**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VAZIRLIGI**

**MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI**

**FARG‘ONA FILIALI**

**O. M. Ergashev**

# O‘RNATILGAN TIZIMLAR

**(Darslik)**

**Farg‘ona 2023**

**UO‘K:**

**KBK:**

**E**

O.M.Ergashev tomonidan yozilgan “O‘rnatilgan tizimlar” nomli darsligi fani oliy o‘quv yurtlari o‘quv rejasining “60610500-Kompyuter injiniringi(KI) va 60611000-Telekommunikatsiya texnologiyalari (Telekommunikatsiyalar)” mutaxasislik fanlari blokiga kiritilgan.

Tavsiya etilayotgan darslik juda katta hamda keng ko‘lamli materiallarni o‘z ichiga oladi va fan bo‘yicha namunaviy dasturda keltirilgan mavzularni to‘liqligicha qamrab olgan. Xozirda “O‘rnatilgan tizimlar” fanidan o‘zbek tilidagi darslik, o‘quv qo‘llanmalar so‘nggi ma’lumotlar bilan boyitilib yozilmagan. Shuning uchun ushbu darslikni tayyorlanishi juda dolzarbdur.

Muallif darslikda fan bo‘yicha juda katta xajmdagi xorijiy manbalardan olingan materiallarni umumlashtirib, bir ketma-ketlikga keltirib, tushunarli tilda ifodalagan. Har bir mavzu bo‘yicha fikrlar tugallangan va o‘rganilishi lozim bo‘lgan barcha tushunchalarni o‘z ichiga oladi. Materiallarni tayyorlash hamda ularni o‘qitish jarayonlarida qo‘llanilishi, kelajakdagi ahamiyati ham to‘la e’tiborga olingan. Har bir mavzuni bayon etilishida ilmiylik, amaliylik va tushunarlilik bo‘lishiga katta e’tibor qaratilgan.

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2023 yil 22 dekabrdagi 537-sonli buyrug‘iga asosan O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi tomonidan litsenziya berilgan nashriyotlarda nashr etishga ruxsat berilgan.*

**Taqrizchilar:** **Maxmudov Maxsud Idrisovich**
**Xalilov Durbek Aminovich**

**ISBN:**

**MUNDARIJA**

**KIRISH**.....4
**I BOB. FANNING MAZMUNI, MAQSADI VA VAZIFALARI. O‘RNATILGAN TIZIMLAR VA BOSHQARUV OB’EKTLARI.**.....8
1.1 O‘rnatilgan tizimlarga kirish. .....8
1.2 O‘rnatilgan tizimlarga qo‘yiladigan asosiy talablar.....24
1.3 O‘rnatilgan tizim qurilmalarini boshqarish ob’ekti bilan ulash vositalari.....39
**II BOB.O‘RNATILGAN TIZIMLARDA MIKROKONTROLLERLAR VA ULARNING QO‘LLANILISHI.** .....59
2.1 Mikrokontrollerni tashkillashtirish.....59
2.2 Axborotlarga parallel ishlov berish vositalari.....77
2.3 O‘rnatilgan tizimlarga uzilish va tartibini joriy etish .....99
**III BOB. O‘RNATILGAN TIZIMLARNING KIRITISH-CHIQARISH INTERFEYSLARI VA OPERATSION TIZIMLAR.** .....115
3.1 Xotiraga bevosita ega bo‘lishning apparat vositalari .....115
3.2 O‘rnatilgan tizimlarning kiritish-chiqarish interfeyslari .....141
3.3 O‘rnatilgan tizimlarning uchun operatsion tizimlar .....158
**IV BOB. REAL VAQT TIZIMLARI UCHUN O‘RNATILGAN TIZIMLAR VA APPARAT VOSITALAR.** .....176
4.1 Real vaqt OT foydalanish vositalari.....176
4.2 Arduino tizimi asosida O‘rnatilgan tizimlarning apparat vositalarini loyhalashtirish .....197
4.3 O‘rnatilgan tizimlarning dasturiy ta’minotini loyhalashtirish .....211
**V BOB. O‘RNATILGAN TIZIMLARNI TASHXIZLASH VA TESTLASH VOSITALARI, ZAMONAVIY O‘RNATILGAN TIZIMLAR** .....227
5.1 Mikrokontrollerli tizimlarni sozlash.....227
5.2 O‘rnatilgan tizimlarni tashxizlash vositalari.....236
5.3 Zamonaviy vositalar asosida O‘rnatilgan tizimlarni amaliy apparat-dasturiy joriy etish. 244
**NAZORAT UCHUN TEST SAVOLLARI.**.....252
**GLOSSARIYLAR**.....267
**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR** .....272

# KIRISH

O'rnatilgan tizimlar fani kompyuter ilmi va muhandislik sohasidagi bir bo'limni ifodalaydi, bu bo'limda kompyuter tizimlarini yaratish, o'rnatish, ishga tushirish va ularga doimiy ta'minotni ta'minlashni o'rganish mumkin. Bu sohada tizimlar boshqarish, tizimlar ta'minoti, o'rnatish, tuzish va o'chirish, texnik xavfsizlik va ko'pchilik bilan bog'liq muammolar hal qilinishi lozim.

**O'rnatilgan tizimlar fani quyidagi asosiy yo'nalishlarni o'z ichiga oladi:**

Tizimlarni o'rnatish va boshqarish: tizimlarni o'rnatish, sozlash, tuzish va ularga qo'shimcha vositalarni qo'shish, tizimlarni boshqarish interfeyslari yaratish va boshqarishni avtomatlashtirishni o'rganish.

*Texnik ta'minot:* Tizimlarni ishlatish davomida tizimlarni xavfsizligini ta'minlash, texnik xavfsizlik sohasidagi tsexlar va har qanday xavfsizlik nazorat vositalarini o'rnatish.

*O'rnatilgan tizimlarni avtomatlashtirish:* tizimlarni avtomatik ravishda o'rnatish, tuzish va boshqarish jarayonlarini o'rnatish va boshqarish, masalan, kubernetes yoki Ansible asosida.

*Tizimlar monitoringi va diagnostika:* tizimlar davomida monitoringni amalga oshirish, tizim holatini va ishlashini nazorat qilish, muammo yuzaga kelganda qanday qilib diagnosika qilish kerakligini o'rganish.

*Tizimlar ta'minoti va boyitish:* tizimlarni yuqori darajada ishlovchi va xavfsiz shakllarda ta'minlash, tizimlarni ko'plikdan qattiq yoki qisman boyitib turish, ma'lumot saqlash, ehtiyotlik nusxalash va tiklash muammosini yechish.

*Cloud computing:* bulutli tizimlar va soha asosida ishlash, bulut xizmatlari, iste'molchilarga quyidagi masofadagi resurslarni taklif etish, masalan, Amazon Web Services (AWS) yoki Microsoft Azure kabi platformalar.

*Dasturiy ta'minot va qo'llaniladiganlik:* dasturiy ta'minot yaratish, ularni saqlash va tarqatish, ta'minot va to'liqlikni ta'minlash, tizimlarni qo'llaniladigan va o'rganishga qodir qilish.

O'rnatilgan tizimlar fani kompyuter muhandisligi, texnik xavfsizlik, dasturiy ta'minot, server boshqaruv, texnik yordam va boshqa sohalarga doir bo'lishi mumkin. Bu soha yuqori tezkorlikda o'zgarayotgan va yanada rivojlanayotgan sohalardan biri hisoblanadi.

O'rnatilgan tizimlar fani, kompyuter tizimlarini o'rnatish, boshqarish, ta'minotni ta'minlash, avtomatlashtirish va xavfsizlikni ta'minlashga qaratilgan. Ushbu fanning asosiy maqsadi tizimlar va ularga oid komponentlarni ishga tushirish, ularni boshqarish va ularga doimiy nazoratni o'rganish orqali, iste'molchilarga yuqori sifatli va ishonchli xizmat ko'rsatishni ta'minlashdir.

Asosiy maqsadi, tizimlarni iste'molchilarga yuqori sifatli xizmat ko'rsatish va ularga qulaylik yaratishdir.

**Fanning asosiy maqsadlari quyidagilardir:**

*Tizimlar boshqarish va o'rnatish:* o'rnatilgan tizimlar fani, tizimlarni o'rnatish va sozlash jarayonlarini o'rganish yordamida kompyuter tizimlarini yaratish va ularga qo'shimcha vositalar o'rnatishni o'rgatadi.

*Avtomatlashtirish:* tizimlar va xizmatlar avtomatik ravishda o'rnatilishi, yangilashlari, qayta tiklashlari va boshqarilishi o'rnatilgan tizimlar fanining muhim qismidir.

*Xavfsizlik va intizom:* bu fanning maqsadi, tizimlarni yaxshi xavfsizlik tahlilini o'tkazish, xavfsizlikni ta'minlash va yolg'onchilikka qarshi qo'llanmalarni o'rnatish orqali tizimlarni muhofaza qilishdir.

*Monitoring va diagnostika:* tizimlarni nazorat qilish, ularga oid holat ma'lumotlarini monitoring qilish, xato va muammo holatlarini aniqlash, muammo yechish va tizimlar faolliklarini optimallashtirish o'rnatilgan tizimlar fanining vazifalariga kiradi.

*Dasturiy ta'minot va qo'llanilganlik:* o'rnatilgan tizimlar fani, dasturiy ta'minotni yaratish, ularga yangilashlar va ta'limotlarni tarqatish, tizimlarni boshqarish interfeyslarini tuzish va ularga oid qo'shimcha vositalarni qo'shish yordamida tizimlarni qo'llaniladigan qilishga yordam beradi.

*Yong'indagi tizimlar va IOT:* O'rnatilgan tizimlar fani, Internet of Things (IoT) tizimlarini boshqarish va ularga oid qurilmalarni tizimlarga ulashni o'rganish yordamida yangi imkoniyatlarni ochadi.

**O'rnatilgan tizimlar fani quyidagi asosiy vazifalarni o'z ichiga oladi:**

Tizimlarni o'rnatish va boshqarish: tizimlarni qurish, sozlash, tuzish va ularga qo'shimcha vositalarni o'rnatish, ma'lumotlar bazalarini sozlash, serverlarni konfiguratsiya qilish, tizimlar tarqatish va ularga taqsimlash.

*Tizimlar avtomatlashtirish:* o'rnatilgan tizimlar fani avtomatlashtirish vositalari orqali, tizimlarni avtomatik ravishda o'rnatish, yangilash va boshqarishni amalga oshirishni o'rganish.

*Texnik xavfsizlik:* tizimlarni yaxshi xavfsizlik tahlilini o'tkazish, xavfsizlik yechimlari o'rnatish, texnik xavfsizlikni ta'minlash va yolg'onchilikka qarshi qo'llanmalarni o'rnatish.

*Monitoring va diagnostika:* Tizimlarni yuqori darajada nazorat qilish va ularga oid holat ma'lumotlarini monitoring qilish, xato va muammo holatlarini aniqlash, muammo yechish va tizimlar faolliklarini optimallashtirish.

*Tizimlar ta'minoti va boyitish:* Tizimlarni ishlayotgan vaqtida qo'llaniladigan va ishonchli ehtiyotki tizimi nusxalash, boyitish, ma'lumotlarni saqlash va tiklashni o'rganish.

*Bulut texnologiyalari:* bulut xizmatlarini tizimlarni joylashtirish va ularga oid resurslarni taklif etish, elastiklik va taqsimlash imkoniyatlarini o'rganish.

*Dasturiy ta'minot:* dasturiy ta'minotni yaratish, ularga yangilashlar va ta'limotlarni tarqatish, tizimlarni boshqarish interfeyslarini tuzish va ularga oid qo'shimcha vositalarni qo'shish.

*Yong'indagi tizimlar va IoT:* internet of Things (IoT) tizimlarini boshqarish va ularga oid qurilmalarni tizimlarga ulashni o'rganish.

O'rnatilgan tizimlar fani, tizimlarni tashkil etish, ularga nazorat qilish va ularga xavfsizlikni ta'minlash bo'yicha ko'plab muhim vazifalarni o'z ichiga oladi. Bu vazifalar tizimlarni yaxshi boshqarish, ishonchli va samarador xizmat ko'rsatishga yordam beradi.

O'rnatilgan tizimlar fani, kompyuter tizimlarini yaxshi o'rnatish, ularga qo'shimcha xizmat ko'rsatish, xavfsizlikni ta'minlash va tizimlar faolliklarini nazorat qilishni o'rganishga yordam beradi. Bu soha,

kompyuter muhandisligi va tizimlar boshqarish sohasidagi kerakli ko'nikmalarni o'rganishga imkoniyat yaratadi. Bu fanni o'qish orqali, talabalar tizimlar faoliyatini boshqarish, tizimlarni o'rnatish va sozlash, xavfsizlikni ta'minlash va avtomatlashtirishni o'rganishlari mumkin.

O'rnatilgan tizimlar fani, kompyuter tizimlarini yaxshi o'rnatish, ularga qo'shimcha xizmat ko'rsatish, xavfsizlikni ta'minlash va tizimlar faolliklarini nazorat qilishni o'rganishga yordam beradi. Bu soha, kompyuter muhandisligi va tizimlar boshqarish sohasidagi kerakli ko'nikmalarni o'rganishga imkoniyat yaratadi. Bu fanni o'qish orqali, talabalar tizimlar faoliyatini boshqarish, tizimlarni o'rnatish va sozlash, xavfsizlikni ta'minlash va avtomatlashtirishni o'rganishlari mumkin. O'rnatilgan tizimlar fani talabalarga kompyuter tizimlarini boshqarishning muhim asoslarini tushunish imkonini beradi. Bu ko'nikmalar tizimlar va ularga oid komponentlarni tushunish, tizimlar o'rnatish va ularga xizmat ko'rsatish, xavfsizlikni ta'minlash va tizimlar faolliklarini nazorat qilishga yordam beradi.

# I BOB. FANNING MAZMUNI, MAQSADI VA VAZIFALARI. O‘RNATILGAN TIZIMLAR VA BOSHQARUV OB’EKTLARI.

## 1.1 O‘rnatilgan tizimlarga kirish.

"O'rnatilgan tizimlar" tushunchasi kompyuter muhandisligi sohasida o'rnatingan tizimlarni tashkil etish, o'rnatish, boshqarish, ta'minotni ta'minlash va ularga qo'shimcha xizmat ko'rsatishga oid muhim tushunchani ifodalaydi. Bu tizimlar, ma'lumotlar bazalari, serverlar, texnik asboblar, tarmoqlar va dasturiy vositalardan iborat bo'lishi mumkin. O'rnatilgan tizimlar tushunchasini tushuntirish uchun quyidagi ma'lumotlar foydali bo'lishi mumkin:

O'rnatilgan tizimlar tushunchasi, kompyuter tizimlarini o'rnatish, sozlash, boshqarish, ularga qo'shimcha xizmat ko'rsatish va xavfsizlikni ta'minlashning kerakli ko'nikmalari va qadamlarini o'z ichiga oladi. Bu tizimlar o'rnatish va boshqarishni avtomatlashtirish, xavfsizlikni ta'minlash va tizimlarni yuqori darajada nazorat qilish imkoniyatlarini o'z ichiga olgan.

"O'rnatilgan tizimlar" tushunchasi kompyuter muhandisligi sohasida o'rnatingan tizimlarni tashkil etishga oid boshqa bir nomdir. Bu tushuncha tizimni o'rnatish, sozlash va uni qo'llab-quvvatlashni o'z ichiga oladi. Kompyuter muhandisligi, tarmoq muhandisligi, va dasturlash sohasida bu tushuncha ko'p yo'nalishlarda ishlatiladi.

O'rnatilgan tizim, kompyuter qurilmalari, servers, routerlar, switchlar, va boshqa tarmoq qurilmalari kabi asosiy tizimlarini o'z ichiga oladi. Bu tizimlar, ma'lum bir maqsad uchun to'plangan va sozlangan qurilmalar, dasturlar va vositalar orqali bir-biriga bog'langan. Ushbu tizimlar tarmoqlar, serverlar, ma'lumot saqlash qurilmalari va boshqa kompyuter qurilmalari orasidagi ma'lumot almashuvini ta'minlaydi.

O'rnatilgan tizimlarni tashkil etishning asosiy jarayonlari quyidagilardir:

Tizimni ta'riflash: Tizimning maqsadi va talablari aniqlanadi. Bu bosqichda, tizimni o'rnatingan maqsadlari, yuk ma'lumotlari, ish stili va

o'ziga xos xususiyatlari aniqlanadi.Tizimni dizayn qilish, tizimni ta'riflangan maqsadlar va talablarga asosan dizayn qilinadi. Bu bosqichda, tizim komponentlari, tarmoq topologiyasi, ma'lumot saqlash usullari, xavfsizlik so'rovlari va boshqa muhim tadbirlar belgilanadi.

Qurilmaning o'rnatilishi: Tizimni fizikaviy tarzda o'rnatish jihati amalga oshiriladi. Bu qurilmaning yig'ish va ulashishni o'z ichiga oladi. Servers, routerlar, switchlar, kompyuterlar, va boshqa qurilmalar o'rnatiladi.

Tarmoq sozlash: Tarmoq tuzilishi va sozlash, tizimni ma'lumotlarni almashish va ulashish uchun qo'llaniladigan asosiy qismidir. IP manzillari, protokollar, tarmoq usullari va boshqa sozlamalar tuziladi.

Xavfsizlik so'rovlari: Tizimni xavfsizlikni ta'minlash uchun zarur xavfsizlik so'rovlari o'rnatiladi. Bu tarmoqni zararli tashqi tashkil etishlardan himoya qilish va ma'lumotlarni himoya qilishni o'z ichiga oladi.

Tizimni sozlash va sinov: Tizimni sozlash va sinov jarayonlari orqali uni amalga oshiriladi. Dasturlar, protokollar va komponentlar sinovdan o'tkaziladi.

Monitoring va boshqaruv: Tizimni monitoring va boshqaruv vositalari o'rnatiladi, bu tizimni yaxshi holatda saqlash va muammo vaqtida aniqlashga yordam beradi.

O'rnatilgan tizimlar tashkil etish, kompyuter muhandisligi sohasidagi keng qamrovli va kuchli bir texnologik jarayonni o'z ichiga oladi. Bu tizimlar, ma'lum bir sohada yoki tashkilotda ma'lumotlar almashuvi va ishlaydi.

O'rnatilgan tizimlarni tashkil etishda, tizimni qanday o'rnatish, o'rnatish jarayonini boshlash, tizimga kerakli vositalar va dasturlarni o'rnatish, ma'lumotlar bazasini tuzish va tizimning boshqarish interfeyslarini tuzish talablari alohida ahamiyatga ega.

Tizimlarni o'rnatish va boshqarishning yanada kerakli qismi avtomatlashtirishdir. Bu, tizimlar faoliyatini optimallashtirish va yangilanishlarini avtomatik ravishda amalga oshirishni ta'minlaydi.

Xavfsizlik, tizimlarni o'rnatishda katta muhim ahamiyatga ega bo'lgan boshqa bir nuansa. Xavfsizlik ta'minotini o'rnatilgan tizimlarda

ustidan o'tkazish, xavfsizlik yechimlarini o'rnatish, talablar va boshqa muhim asosiy qadamlarni o'z ichiga oladi.

O'rnatilgan tizimlar, kompyuter muhandisligi sohasidagi kerakli malakalarni o'rganishni talab qiladi va kompyuter tizimlarini yaxshi o'rnatish, boshqarish, ta'minotni ta'minlash va xavfsizlikni ta'minlash sohasida katta imkoniyatlar ochadi.

O'rnatilgan tizimlar, kompyuter muhandisligi va tizimlar boshqarish sohasidagi o'zgaruvchan mavzu bo'lib, ularning ahamiyati IT sohasida katta bo'lib qolmoqda. O'rnatilgan tizimlar, turli turdagi kompyuterlarni yaxshi o'rnatish, ularga qo'shimcha xizmat ko'rsatish, ularga nazorat qilish va xavfsizlikni ta'minlash imkoniyatlarini taqdim etadi. Quyidagi yo'llanishlar o'rnatilgan tizimlar va ularning ahamiyatini tushunishga yordam berishi mumkin:

**Kerakli qo'llanma va xizmatlarni ta'minlash:** O'rnatilgan tizimlar, tashqi foydalanuvchilarga yuqori sifatli xizmat ko'rsatishda katta ahamiyatga ega. Bu tizimlar yordamida dasturlar va ma'lumotlar iste'molchilarga tez va samarali shaklda taqdim etiladi.

**Ishlarni avtomatlashtirish:** O'rnatilgan tizimlar yordamida ishlar avtomatik ravishda bajarilishi mumkin. Bu, ish jarayonlarini soddalashtiradi, ish xatolarini kamaytiradi va tizimlarni yuqori darajada ishga tushirishga imkoniyat yaratadi. O'rnatilgan tizimlarda ishlarni avtomatlashtirish, tarmoq administratorlari va kompyuter muhandislarining vazifelarini avtomatlashtirish, qo'llab-quvvatlash va ishni osonlash uchun juda muhimdir. Ishlarni avtomatlashtirish quyidagi vositalar va usullar orqali amalga oshiriladi:

Skriptlar va dasturlash tillari: Skriptlar, administratorlarga va muhandislarga o'z vazifalarini avtomatlashtirish imkoniyatini beradi. Bash skriptlar, PowerShell (Windows uchun), Bash (UNIX va UNIX-podobni tizimlar uchun), Python, va boshqa dasturlash tillaridan foydalaniladi. Bu skriptlar tarmoq sozlash, ma'lumotlar almashuvi, monitoring, yuk ma'lumotlari yozish va boshqa o'zgaruvchilarni avtomatlashtirish uchun ishlatiladi.

Tarmoq boshqaruv vositalari: Tarmoq boshqaruv vositalari (Network Management Tools) tarmoqni monitoring qilish, xatolarni

aniqlash va muammo yechish uchun foydalaniladi. Mavjudlari orasida SolarWinds, Nagios, Zabbix, PRTG va boshqalar kabi dasturlar mavjud.

Tarmoqni avtomatlashtirish platformalari: Tarmoqni avtomatlashtirish uchun platformalar (Network Automation Platforms) ko'p xil avtomatlashtirish vazifalarini o'z ichiga oladi. Mavjudlari orasida Ansible, Puppet, Chef, SaltStack va boshqalar kabi platformalar mavjud. Bu platformalar tarmoq sozlash va tarmoqni boshqaruvni avtomatlashtirish imkoniyatini beradi.

Konteynerlar va orqali amalga oshiruvchilar (Containers and Orchestrators): Docker, Kubernetes, va boshqa konteyner orqali amalga oshiruvchilar, ilovachilarga dasturlarini shoshish, sinovdan o'tqazish va ishini avtomatlashtirish uchun foydalaniladi. Konteynerlarni qo'llab-quvvatlash va boshqaruvni avtomatlashtirish xavfsiz, tez va samarali bo'lishni ta'minlaydi.

CI/CD (Continuous Integration/Continuous Deployment): CI/CD texnologiyasi dasturlarni testing, build qilish, va o'zgartirishlarni avtomatlashtirish uchun ishlatiladi. Jenkins, Travis CI, GitLab CI/CD va boshqa vositalar bu texnologiyani o'rganish va qo'llab-quvvatlashda ishlatiladi.

Mavzusiz sinov (Unit Testing): Mavzusiz sinov texnologiyalari (eg. Selenium, Appium) dastur o'zgartirishlarni sinovdan o'tkazish va ma'lumotlar bazasini to'g'rilashni avtomatlashtirishga yordam beradi.

Ishlarni avtomatlashtirish, tizimni xavfsizligini oshirish, ish samaradorligini oshirish va administratorlar uchun tezlik va aniqlikni ta'minlashda yordam beradi. Bu texnologiyalar va vositalar, tarmoq administratorlarining va kompyuter muhandislarining ishini osonlashtirish uchun juda muhimdir.

**Dasturiy ta'minot va yangilanishlar:** O'rnatilgan tizimlar, dasturiy ta'minotni o'rnatish va yangilashlarni osonlashtiradi. Yangilanishlar avtomatik ravishda amalga oshirilishi mumkin, bu esa dastur o'rtasida ko'proq muddatni oshirishni tashkil etadi.

**Xavfsizlikni ta'minlash:** O'rnatilgan tizimlar, tizimlarni xavfsizligini ta'minlash uchun muhim rol o'ynaydi. Xavfsizlik tahlillarini o'tkazish, yolg'onchilikka qarshi qo'llanmalarni o'rnatish va tizimlarni

himoyalash amaliyotlari o'rnatilgan tizimlar tuzishning muhim qismini tashkil etadi. O'rnatilgan tizimlar tarmoq xavfsizligini ta'minlash uchun bir necha ko'rsatmalarni o'z ichiga oladi. Xavfsizlikni ta'minlash o'rnatilgan tizimlarning qo'llaniladigan maqsadlariga va tashkilotning talablari va tarmoq tuzilishiga qarashli bo'lishi lozim. Quyidagi usullar va yo'nalishlar, o'rnatilgan tizimlar uchun xavfsizlikni ta'minlashda yordam bera olishi mumkin:

Firewall qo'llash, O'rnatilgan tizimlarni xavfsizlik qo'llashning asosiy qismi, tarmoq xavfsizlik zonalarini tuzilishi va tarmoqdan kichiklarini izolyatsiyalashni ta'minlashdir. Uni xavfsizlikni cheksizlik va foydalanuvchilar uchun ko'p qavatda ta'minlash maqsadida ishlatish mumkin. Ma'lumotlar shifrlash (Encryption), Ma'lumotlar shifrlash tarmoqda o'tkazilayotgan ma'lumotlarni maxfiylashtiradi. SSL/TLS shifrlash tarmoqda yozilgan ma'lumotlar, ma'lumot almashuvini xavfsizligini ta'minlashda yordam beradi.

Identifikatsiya va autentifikatsiya: Foydalanuvchilarning identifikatsiyasi va autentifikatsiyasi, tizimga kirishni cheksiz qilish uchun muhimdir. Parol, ikkilik autentifikatsiya, biometrik tizimlar, Active Directory, va LDAP kabi vositalar foydalanuvchilarni tanishlash va tekshirishda ishlatiladi.

Xavfsizlik ta'limoti, Foydalanuvchilarni va tizim administratorlarini xavfsizlik ta'limoti berish, ta'lim kurslarini o'tkazish va xavfsizlik protseduralarini o'rganish tarmoq xavfsizligini ta'minlashda yordam beradi.

Patchni va yangilashlarini o'rnatish: Tizimni xavfsizligini ta'minlash uchun iste'mol qilinadigan barcha dasturlarni va operatsion tizimlarini yangilab turing. Tarmoqni yuritadigan barcha qurilmalar va serverlar yangilanib turishi zarur.

Monitoring va Logging: Tarmoqni monitoring qilish va loglarini saqlash, xavfsizlikni ta'minlashda va hech kimning tizimga kirib kirmagani haqida xabardor bo'lishda yordam beradi. Intrusion detection va prevention systems (IDS/IPS) ham shu maqsad uchun ishlatiladi. Qurilmalar uchun xavfsizlik so'rovlari, Qurilmalarni xavfsizlik so'rovlari

(antivirus, antimalware) bilan muhofaza qilish tizimga zararli dasturlar va viruslarni aniqlash va uni izolyatsiyalashda yordam beradi.

Backup va malumotlar tiklash: Regular tarzda malumotlar va tizim konfiguratsiyasini tiklash, qayta tiklash va boshqa xavfsizlik jarayonlari qilish, tarmoqni yo'qotish yoki yo'qotishdan keyin tez tiklanishga yordam beradi.

Foydalanuvchilarning huquqshunosliklari: Foydalanuvchilarning ma'lumotlariga qanday kirish qilishi va ularni qaysi maqsadlarga ruxsat etishlarini nazorat qilish uchun huquqshunoslik so'rovlari yaxshi tuzilishi lozim.

Xavfsizlikning boshqa tarmoqni izolatsiyalash: O'rnatilgan tizimlarni xavfsizlikni ta'minlashda ikkinchi tarmoqni izolatsiyalash va unga mas'uliyat bermaslik uchun yopishni o'rganishingiz lozim.

Xavfsizlikni ta'minlash o'rnatilgan tizimlarni himoya qilishda asosiy qadamdir. Xavfsizlikni o'z ichiga olgan boshqaruv vositalari, xavfsizlik protseduralari, monitoring va ko'rsatmalar tizimlarning xavfsizlik darajasini oshirishga yordam beradi.

**Monitoring va nazorat:** O'rnatilgan tizimlar, tizimlar faoliyatini nazorat qilish va monitoring jarayonlarini o'rnatish imkonini beradi. Bu, xato va muammo holatlarni tez aniqlash va yechishga yordam beradi.

**Texnik asboblar va tarmoqlar birligi:** O'rnatilgan tizimlar, turli tarmoq va texnik asboblar birligini birlashtirish imkonini beradi. Bu, tizimlarning integratsiyasini osonlashtiradi va ularga qo'shimcha funksiyalar qo'shishga imkoniyat yaratadi.

Tizimni o'rnatishda, texnik asboblar va tarmoqlar birligini tashkil etish juda muhimdir. Bu, tizimning sodda va samarali ishlashini ta'minlashning muhim qismini tashkil etadi. Quyidagi qadamlar tizimning texnik asboblar va tarmoqlar bilan birlashishini ta'minlash uchun muhimdir:

Texnik asboblarni tanlash va sotib olish: Tizimni o'rnatish uchun zarur bo'lgan serverlar, kompyuterlar, printerlar, switchlar, routerlar, modems, va boshqa texnik asboblarni tanlang va sotib oling. Ushbu asboblar tarmoqning tuzilishiga va maqsadiga mos ravishda moslashtirilishi lozim.

Tarmoq qurilmalarini tanlash va tuzilishni lozim: Tarmoq qurilmalarini tanlash, qanday tuzilganlarini tuzilishni lozim. Ushbu jarayonda tarmoq tuzilishini qarash, maqsad va quvvatini ta'minlash uchun texnik asboblarni joylashtirish, tarmoq kabelini o'rnatish, protokollar va tarmoqni sozlash tadbirlari o'tkaziladi.

Tarmoqning boshqaruv vositalarini o'rnatish: Tarmoqni boshqarish uchun zarur dasturlash tillarini o'rnatish, tarmoq boshqaruv vositalarini o'rnatish, tarmoq monitoring va diagnosztika vositalarini o'rnatish va ularga boshqaruvni o'rganish lozim.

Texnik xavfsizlik vositalarini o'rnatish: Xavfsizlik tizimlarini o'rnatish, mas'uliyatni cheksizlik va xavfsizlikni ta'minlash uchun juda muhimdir. Antivirus dasturlar, firewall, intrusion detection systems (IDS), intrusion prevention systems (IPS), va boshqa xavfsizlik vositalari o'rnatish lozim.Texnik xavfsizlik so'rovlari va yangilanishlarini o'rnatish, Malumotlarni shifrlash, foydalanuvchi autentifikatsiyasi, shaxsiy parollar, va boshqa xavfsizlik so'rovlari o'rnatilishi lozim. Texnik vositalarni yangilash va texnik xavfsizlik yangilanishlarini qayta ko'rsatish juda muhimdir.

Monitoring va diagnosztika vositalarini o'rnatish: Tarmoqning davriy monitoring va diagnosztika uchun vositalarini o'rnatish, tarmoqni monitoring qilish, xatolarni aniqlash va ulashish, tarmoqni sifatini nazorat qilish uchun vositalar o'rnatish juda muhimdir. Ma'lumotlarni saqlash vositalarini o'rnatish, Ma'lumotlarni saqlash va tiklash uchun tarmoq bo'ylab saqlash vositalarini o'rnatish, ma'lumotlar yedirilishning turini va davrini tuzilishini o'rganish lozim. Yediruvchi vositalar va protokollarini o'rnatish, Tarmoqda ma'lumotlarni yuborish va qabul qilish uchun kerakli protokollar va yediruvchi vositalarni o'rnatish lozim. Masalan, e-mail serverlar, web serverlar, FTP serverlar, va boshqa yediruvchi vositalar.

Tizimni o'rnatishda, texnik asboblar va tarmoqlar birligini yaxshi o'rnatish va sozlash tarmoqni samarali ishlatish uchun katta ahamiyatga ega. Bu ishni tizim administratorlari va kompyuter muhandislarining

bajarishlari lozim va ularning tarmoqni tashkil etish va uning xavfsizligini ta'minlashda ahamiyatini tushunishlari muhimdir.

Ta'limotlar va yanada chuqurroq o'rganish, O'rnatilgan tizimlar tushunchasini o'rganish talabalarga kompyuter muhandisligi sohasidagi asosiy bilimlarni o'rgatishda yordam beradi. Bu tizimlar orqali talabalar teorik bilimlarni amaliyotga o'tkazish imkoniyatiga ega bo'ladi. O'rnatilgan tizimlar, kompyuter muhandisligi sohasidagi ahamiyatli qadamlarni o'rganishni, tizimlarni yaxshi boshqarish, ularga qo'shimcha xizmat ko'rsatish, xavfsizlikni ta'minlash va tizimlar faolliklarini nazorat qilishni o'rganishni talab etadi.

O'rnatilgan tizimlarga kirishning ahamiyati kompyuter muhandisligi va tizimlar boshqarish sohasida katta bo'lgan kritik mavzu bo'lib, ularning o'zgaruvchan mahsulotlari, tashqi foydalanuvchilarga xizmat ko'rsatishning samarador yo'llari va tizimlarni boshqarishning optimallashtirilgan usullarini taqdim etadi. O'rnatilgan tizimlar turli xil sohalarda qo'llaniladi va ulardan kelib chiqqan misollar turli bo'lishi mumkin. Quyidagi misollar o'rnatilgan tizimlarning turli sohalardagi ta'limotlarni qanday o'rnatishga yordam berishi mumkinligini namoyish etadi:

## O‘rnatilgan tizimlarga misollar

**Operatsion tizimlar:** Operatsion tizimlar, kompyuterlarni o'z vaqtlarida ishga tushirish uchun ishlab chiqilgan. Masalan, Microsoft Windows, MacOS, Linux va boshqalar. Tizim tuzish, o'rnatish va tarmoq sozlashning o'ziga xos xususiyatlari bor.

**Virtualizatsiya tizimlari:** Bu tizimlar, bitta fizikaviy kompyuterda bir nechta virtual tizimlar ishga tushirishga yordam beradi. VMware, VirtualBox, Hyper-V va boshqalar bu tizimlarga misol bo'lishi mumkin.



**1.1-rasm.** Virtualizatsiya tizimlari

**Texnik Xavfsizlik Tizimlari:** Tizimlarni xavfsiz qilish va himoya qilish uchun tuzilgan tizimlar, tizimning xavfsizligini nazorat qilish va xavfsizlik tahlillarini bajarishda foydalaniladi. Tizimdan kirishni nazorat qilish, ushbu tizimlarning muhim qismi hisoblanadi.

**Ta'minotni boshqarish tizimlari:** Tarmoq, serverlar va asboblar birligini boshqarish uchun tuzilgan tizimlar. Tizimlarni monitoring qilish, diagnoska qilish va resurslarni boshqarishning asosiy vositalarini o'z ichiga oladi.

**Ta'lim tizimlari:** Tizimlar ta'lim muassasalari va tashkilotlarida o'quv jarayonlarini boshqarish va takomillashtirish uchun ishlatiladi. Moodle, Blackboard va Google Classroom kabi platformalar bu tizimlarga misol bo'lishi mumkin.




**1.2-rasm**. Ta'lim tizimlari

**Bank va Moliya tizimlari:** Moliya tashkilotlari va banklar o'rtasida ma'lumotlar almashinuvi va ma'lumotlarni muhofaza qilishda ishlatiladi. Bu tizimlar moliya hisobi, to'lovlar, shaxsiy ma'lumotlar va hisob-kitoblarni boshqarishda yordam beradi.

**Internet of Things (IoT) tizimlari:** IoT tizimlari, bir-biriga ulangan qurilmalar, asboblar va texnik vositalardan iborat tarmoqlarni boshqarishda foydalaniladi. Misol uchun, aqlli smart-home tizimlari, to'plangan ma'lumotlar va ularga amal qilish imkoniyatlarini taqdim etadi.




**1.3-rasm.** Internet of Things (IoT) tizimlari

**Hospital Management System (Shifoxona Boshqarish Tizimi):** Shifoxona va klinikalar tibbiyyot sohasidagi ma'lumotlarini boshqarish va avtomatlashtirish uchun tashkil etilgan tizim. Bu tizim orqali xodimlar ma'lumotlarini kiritish, davolanish rejalarini boshqarish, xizmatlar va to'lovlar haqida ma'lumotlarni saqlash mumkin.

**Inventory Management System (Mahsulotlar Menejment Tizimi):** Tijorat va savdo tashkilotlarida ishlab chiqarilgan mahsulotlar, tovarlar va sovarni boshqarish uchun ishlatiladi. Bu tizim orqali mahsulotlar kirim-chiqimini, zaxiralarni boshqarishni avtomatlashtirish va zaxiralarni saqlash imkoniyatlarini taqdim etadi.

**Library Management System (Kutubxona Menejment Tizimi):** Kutubxonalar va ta'lim muassasalarida kutubxona asosida turadigan ma'lumotlarni boshqarish va avtomatlashtirish uchun tashkil etilgan tizim. Bu tizim orqali kitoblarni izlash, olingan va qaytarilgan kitoblarni

nazorat qilish, foydalanuvchilar va kitoblarning ro'yhatini boshqarish mumkin.

**Hotel Reservation System (Mehmonxona Reservatsiya Tizimi):** Mehmonxonalar va hostellarda xodimlar va mehmonlarni qo'llab-quvvatlash, xonalar va bog'lanishlarni boshqarish va vaqtinchalik joy rezervatsiyasini avtomatlashtirish uchun ishlatiladi.

**Manufacturing Execution System (Ishlab Chiqarish Bajarilish Tizimi):** Sanoat korxonalarida mahsulot ishlab chiqarish jarayonini boshqarish va monitoring qilish uchun tashkil etilgan tizim. Bu tizim orqali ishlab chiqarish jarayonini nazorat qilish, ma'lumotlar bazasini saqlash, texnik jarayonlarni avtomatlashtirish mumkin.

**E-commerce Platforms (Elektron Savdo Platformalari):** Elektron savdo platformalari, onlayn do'konlar va xaridorlar orasidagi savdolarni o'rganish, buyurtma qilish va to'lovni boshqarish uchun ishlatiladi. Bu tizimlar xaridorni tizimga kirish, buyurtmani boshqarish, to'lovni amalga oshirish, buyurtmani kuzatish va tarqatish imkoniyatlarini taqdim etadi.

**Automated Home Control System (Avtomatlashtirilgan Uy Boshqarish Tizimi):** Smart-home tizimlar, uy xususiyatlarni avtomatik ravishda boshqarish uchun ishlatiladi. Aylanma, issiqlik, sovuqlik va turli xil qurilmalar avtomatik ravishda boshqariladi.

**Automated Manufacturing Systems (Avtomatlashtirilgan Ishlab Chiqarish Tizimlari):** Sanoat korxonalarida mahsulotlarni avtomatlashtirilgan jarayonlar orqali ishlab chiqarish uchun qo'llaniladi. Bu tizimlar, mashinalarni boshqarish, texnik jarayonlarni nazorat qilish va mahsulotlarni tez va samarali ravishda ishlab chiqarishga yordam beradi.

**Traffic Management Systems (Trafikni Boshqarish Tizimlari):** Shahar va avtoshlyuzlarda trafikni avtomatlashtirish va boshqarish uchun tuzilgan tizimlar. Foydalanilgan sensorlar, kameralar va ma'lumotlar bazalari orqali trafikni monitoring qilish, signalizatsiyani avtomatik ravishda boshqarish, trafik yo'llarini optimallashtirish uchun foydalaniladi.

**Warehouse Management Systems (Ombor Boshqarish Tizimlari):** Mijozlar buyurtmalari, mahsulotlar kirim-chiqimi va ombor tashkilotlarida qo'llanilgan ma'lumotlarni boshqarish va avtomatlashtirish uchun ishlatiladi. Bu tizimlar, mahsulotlar omborlarini boshqarish, to'lov jarayonlarini boshqarish va mijozlarga buyurtma yetkazishni optimallashtirish imkonini taqdim etadi.

**Energy Management Systems (Energiya Boshqarish Tizimlari):** Energiya isrofini kamaytirish va taqsimlash maqsadida tashkil etilgan tizimlar. Bu tizimlar, energiya iste'moli, yoshlar va asboblar birligi, issiqlik va sog'liqni boshqarish imkoniyatlarini taqdim etadi.

**Educational Learning Platforms (Ta'lim Platformalari):** Virtual ta'lim platformalari, onlayn ta'lim olish uchun tashkil etilgan tizimlar. Bu tizimlar orqali o'quvchilar, o'qituvchilar va tashkilotlar, onlayn darslar, sinovlar, ma'lumotlar almashinuvi va ta'lim jarayonlarini o'rganish va boshqarish imkoniyatlariga ega bo'ladi.

**Telemedicine Systems (Telemeditsina Tizimlari):** Teleradiologiya va telekonsultatsiyalar uchun tuzilgan tizimlar. Ushbu tizimlar yordamida tibbiyy maslahatchilar va shifoxonalar uzviylari ma'lumot almashinuvi, xizmatlarni taqsimlash va maslahatlashish imkoniyatlari yaratiladi.

Har bir misol o'rnatilgan tizimlarning turli sohalarda qanday foydalanishni tushunishimizga yordam beradi. Ular, ish jarayonlarini soddalashtirish, ma'lumotlarni boshqarish, avtomatlashtirish va xizmatlarni optimallashtirish imkonini taqdim etadilar. Tijorat tizimi (E-commerce System): O'rganilgan onlayn do'konlar, tijorat tizimlari kompyuterlarni sotib olish, buyurtma qilish va to'lov qilish imkoniyatini beradi. Ular foydalanuvchilarga turli mahsulotlar sotib olish uchun veb-saytlar va mobil ilovalar orqali xizmat qiladi.

**Bank tizimi:** Banklar, ma'lumotlarni yig'ib olish, to'lash, pul ko'chirish va boshqa bank xizmatlarini takomillashtirish uchun o'rnatilgan tizimlardan foydalanadi. ATM'lar, internet banking tizimlari, hisob kitoblari va boshqa bank tarmoqlari bu tizimlarga misol bo'ladi.

**Ma'lumot saqlash va boshqarish tizimi (Data Storage and Management System):** Bu tizimlar ma'lumotlarni saqlash, ulashish va

boshqarishda ishlatiladi. Mijozlar ma'lumotlarini saqlash uchun, ma'lumotlar bazasini va faqat boshqa tashkilotlar uchun erkin bo'lgan ma'lumotlarni saqlash va ulashish uchun boshqa ma'lumotlar saqlash vositalari tizimlardan foydalanadi.

**Tarmoq tuzilishi va boshqarish (Network Infrastructure):** Tarmoq tuzilishi tizimlari kompyuterlar, routerlar, switchlar, tarmoq kabellari, va boshqa tarmoq qurilmalarini o'rnatish va boshqarish uchun ishlatiladi. Bunday tizimlar tarmoq tuzilishini tashkil etishda yordam beradi.

**Tarmoq xavfsizligi tizimi (Network Security System):** Tarmoq xavfsizligi tizimlari tarmoqni yozib o'tishdan va viruslardan himoya qilish uchun ishlatiladi. Firewall'lar, antivirustlar, xavfsizlik protokollari va tarmoq monitoring vositalari bu tizimlarga kiradi.

**Tarmoq monitoring va diagnosztika tizimi (Network Monitoring and Diagnostics System):** Bu tizimlar tarmoqni monitoring qilish, xatolarni aniqlash, tarmoq ma'lumotlarini saqlash va tarmoq xavfsizligini nazorat qilish uchun foydalaniladi. Masalan, Nagios, SolarWinds, va Wireshark kabi tizimlar bu maqsad uchun ishlatiladi.

**Elektron pochta tizimi (Email System):** Tashkilotlar va foydalanuvchilar elektron pochtalarni yuborish va qabul qilish uchun elektron pochta serverlaridan foydalanadi. Microsoft Exchange, Gmail va boshqa email platformalari bu tizimlarga misol bo'ladi.

**Hisobot tizimi (Reporting System):** Hisobot tizimlari ma'lumotlarni aniqlash va tahlil qilish, statistika yozish va boshqa hisobotlar yaratish uchun ishlatiladi. Bunday tizimlar tashkilotning faoliyatini nazorat qilish va boshqarish uchun ma'lumotlarni olishda yordam beradi.

Video monitoring va nazorat tizimi (Video Surveillance System): Kameralar va monitoring tizimlari tashkilotlarni bino, xususiy ob'ekt yoki aloqadagi sahnalarni nazorat qilish uchun yordam beradi.

1-jadval

| **O‘rnatilgan tizimlarga misollar** | |
|---|---|
| **Aviatsiya va** | Samolyot avtopilotlari, avionika va navigatsiya |

| | |
|---|---|
| **harbiy tizimlar** | tizimlari, avtomatik qo‘nish tizimlari, yo‘l-yo‘riq tizimlari, dvigatelni boshqarish. |
| **Biotibbiyy tizimlar** | Kompyuter tomografiyasi va ultratovush tizimlari, bemorlarni kuzatish, yurak stimulyatorlari. |
| **Avtomobillar** | Dvigatelni boshqarish, qulflashga qarshi tormoz tizimlari, tortishishni boshqarish, xavfsizlik yostig'ini boshqarish, isitish va konditsioner tizimini boshqarish, GPS-navigatsiya, sun'iy yo‘ldosh radiosi, tizim diagnostikasi. |
| **Aloqa** | Aloqa sun'iy yo‘ldoshlari, tarmoq routerlari, kalitlar, uyalar. |
| **Maishiy elektronika** | Televizorlar, pechlar, idishlarni yuvish mashinalari, DVD pleerlar, stereo tizimlar, xavfsizlik tizimlari, maysazorlarni sug'orish nazorati, termostatlar, kameralar, soatli radiolar, javob berish mashinalari, kabel televideniyasining dekoderlari va boshqa qurilmalar. |
| **Kompyuter uchun kirish -chiqish (kirish / chiqish) qurilmalari** | Klaviaturalar, sichqonlar, printerlar, skanerlar, displeylar, modemlar, qattiq disk qurilmalari, DVD qurilmalari, grafik kartalar, USB qurilmalari. |
| **Elektron asboblar** | Ma'lumot yig'ish tizimlari, osiloskoplar, voltmetrlar, signal generatorlari,*mantiq analizatorlari*... |
| **Sanoat uskunalari** | Liftni boshqarish, kuzatuv tizimlari, robotlar, CNC mashinalari, dasturlashtiriladigan mantiq nazoratchilari, sanoat avtomatizatsiyasi va boshqaruv tizimlari. |
| **Ofis mashinalari** | faks, nusxa ko‘chirish mashinalari, telefonlar, hisob mashinalari, kassa apparatlari. |
| **Shaxsiy qurilmalar** | uyali telefonlar, ko‘chma MP3 pleerlar, video pleerlar, shaxsiy raqamli yordamchilar (PDA), elektron qo‘l soatlari, portativ video o‘yinlar, raqamli kameralar, GPS tizimlari. |
| **Robotlar** | *Sanoat robotlari* avtonom transport vositalari, kosmik tadqiqotlar robotlari (masalan, robotlar)*roverlar*) |

| | |
|---|---|
| **O‘yinchoqlar** | video o‘yin tizimlari, "Aibo", "Furby" va "Elmo" kabi o‘yinchoq robotlari. |

**O‘rnatilgan tizimlar uchun operatsion tizimlar:** Ko‘pgina yangi qurilmalarda ko‘p vazifalarni bajarish, vazifalarni sinxronlashtirish, kirish -chiqish qurilmalarining keng assortimentini qo‘llab -quvvatlash, kirish -chiqish operatsiyalarini rejalashtirish va buferlash, xotirani boshqarish, grafik displeyni qo‘llab -quvvatlash, fayl tizimlari, tarmoq, xavfsizlik va quvvat uchun zarur bo‘lgan murakkab dasturiy ta'minot mavjud. Operatsion tizim dastur ishlab chiqaruvchilarga yordam berish uchun bu imkoniyatlarning barchasini ta'minlay oladi. Dastur dasturchilari operatsion tizim tomonidan taqdim etilgan ushbu vositalar yordamida yuqori darajadagi mavhumlikda ishlayotganda, unumliroq bo‘ladi. O'rnatilgan tizimlar o'z ichiga kompyuterlarni va qurilmalarni o'z ichiga oladi va ularning to'g'ri ishlashini ta'minlaydi. Operatsion tizim (OT) bu kompyuterlar va qurilmalar uchun tarmoq, ma'lumot almashuv va boshqa asosiy vazifalarni bajaruvchi tizimlardir. Qo'shimcha xavfsizlik va barqarorlik talablari ko'rsatadigan OT dasturlash va vositalar ko'rsatadi. Quyidagi misollar o'rnatilgan tizimlar uchun operatsion tizimlarni ko'rsatadi:

Windows Server: Windows Server, Windows yashayotgan kompyuterlar va serverlar uchun operatsion tizimdir. U, Active Directory, DNS, DHCP, IIS, Exchange Server va boshqa xizmatlarni o'z ichiga oladi va ko'p tarmoq tizimlari uchun qulaydir.

Linux Server: Linux Server, o'rnatilgan tizimlarning ko'p qismini tashkil etadi. Ushbu tizimlar (masalan, CentOS, Ubuntu Server, Red Hat Enterprise Linux) ma'lumotlar saqlash, web hosting, tarmoq boshqaruv va ko'p boshqa vazifalarni bajarish uchun ishlatiladi. VMware vSphere/ESXi, Bu tizimlar, virtual moshinadagi serverlar va kompyuterlarni boshqarish uchun ishlatiladi. Virtualizatsiya xizmatlarini ko'rsatish va virtual mashinalarni o'rnatish uchun qulaydir.

Cisco IOS: Cisco tizimlari tuzilish va boshqarish uchun Cisco kompyuterlari va qurilmalari uchun ishlatiladi. Ushbu tizimlar, tarmoq boshqarish va routing xizmatlarini ta'minlashda yordam beradi. Juniper Junos, Juniper tizimlari, tarmoq boshqarish va routing xizmatlarini o'z ichiga oladi. Ushbu tizimlar, ISP (Internet Service Provider) va tarmoq operatorlari uchun qulaydir.

Mac OS Server: Apple kompyuterlari va qurilmalari uchun operatsion tizimdir. Uni server maqsadlari uchun ishlatish mumkin, masalan, e-mail, kalendaring va fayl saqlash xizmatlarini ko'rsatish uchun.

UNIX: UNIX tizimlar bir qancha ko'plab dastur o'rnatish va yangi dasturlarni yaratish imkonini beradi. U kompyuter grafik interfeysini o'z ichiga olmasa-da, mas'uliyatli serverlar va tarmoqlar uchun qulaydir.

IBM AIX: IBM tizimlari, IBM serverlari va kompyuterlari uchun operatsion tizimdir. U, IBM serverlari va superkompyuterlarni boshqarishda yordam beradi.

FreeBSD: FreeBSD, Unix xarakterligi va ishlab chiqarilgan tarmoq va server tizimlarida ishlatiladi. U ma'lumotlar saqlash, network routing, DNS, va ko'p boshqa vazifalarni bajarish uchun qulaydir. Har bir operatsion tizim o'z maqsadlari va tuzilishlari bo'yicha eng yaxshi variantni tanlash uchun tarmoq administratorlari va tizim muhandislari tomonidan ta'qib qilinadi. Tizimning maqsadi, komponentlari va talablari operatsion tizim tanlashda muhim faktorlar hisoblanadi.




**1.4-rasm.** Aviatsiya va harbiy tizimlar

Yaqinda chiqarilgan mobil telefon modeli besh milliondan ortiq kodli qatorni o‘z ichiga oladi. Agar mavjud bo‘lsa, kamdan -kam loyihalarda ushbu kodni to‘liq ishlab chiqish uchun zarur bo‘lgan vaqt va resurslar bo‘ladi. Bunday hollarda, mavjud operatsion tizimdan foydalanish iqtisodiy ma'noga ega. Rivojlanish vaqtining qisqarishi va xarajatlarning pastligi operatsion tizim litsenziyasi narxini oqlaydi.



**1.5-rasm.** Biotibbiyy tizimlar

Oddiy tijorat O‘rnatilgan OS litsenziya to‘lovlari har bir qurilma uchun atigi bir necha dollarni tashkil qiladi. Ba'zi juda oddiy qurilmalar operatsion tizimsiz ishlay oladi lekin yangi qurilmalar yanada takomillashib bormoqda.

Shuning uchun, O‘rnatilgan qurilmalarning ko‘pchiligi O‘rnatilgan operatsion tizimdan foydalanadi. O‘rnatilgan operatsion tizimlar odatda C / C ++ da ishlab chiqiladi va ishlab chiquvchilarga dasturiy dasturlarni ishlab chiqish va qurilmani sinab ko‘rishga yordam berish uchun C / C ++ kompilyatori, montajchisi va disk raskadrovka vositalari bilan birga keladi. O‘rnatilgan ishlab chiqish vositalari, shuningdek, ROM yoki Flash xotira kabi o‘zgarmaydigan xotirada saqlangan kod yordamida dasturlarning bajarilishini qo‘llab-quvvatlashi kerak.

## 1.2O‘rnatilgan tizimlarga qo‘yiladigan asosiy talablar.

O‘rnatilgan tizimlarning xususiyatlari va unga qo‘yiladigan talablar- O‘rnatilgan tizimlar umumiy maqsadli kompyuterlardan juda farq qiladi. Ushbu bo‘limda biz tizimni loyihalashtirishning dastlabki

bosqichida hal qilinishi kerak bo‘lgan aniq muammolarni muhokama qilamiz.

O'rnatilgan tizimlarga qo'yiladigan asosiy talablar o'rnatilgan tizimni samarali ishlata olish, xavfsizlikni ta'minlash va boshqa maqsadlarni amalga oshirishni ta'minlaydigan kritik elementlarini o'z ichiga oladi. Quyidagi asosiy talablarni tuzish juda muhimdir:

**Xavfsizlik:** Tarmoq va tizim xavfsizligini ta'minlash uchun tizimni maxfiylash, yangilanishlarni o'rganib chiqish, firewall, antivirus dasturlari, xavfsizlik yangilanishlari va monitoring vositalari qo'yish kerak.

**Monitoring va diagnosztika:** Tarmoq va tizimlarning faoliyati, yuklanish, yozilgan ma'lumotlar, va tarmoq xavfsizligi to'g'risida monitoring va diagnosztika qilish uchun vositalar o'rnatish lozim. Tarmoq holati va xatolarni aniqlash imkoniyatini ta'minlash juda muhimdir.

**Qo'llab-quvvat va texnik xizmatlar:** Tarmoq va tizimning to'g'ri ishlashini ta'minlash uchun qo'llab-quvvat qiluvchilar va texnik xizmatlar tashkil etilishi kerak. Muammoni tezlik bilan bartaraf etish va boshqa qurilmalarni boshqarish uchun yordam berish lozim.

**Qat'iy ehtiyotlar:** Ma'lum bir muammoga duch kelganda tizimlarni qat'iy ehtiyotlarni amalga oshirish lozim. Buning o'z ichiga o'rnangani, ko'rsatilishi va test qilingani kerak.

**Ma'lumot tiklash va taqdim etish:** Tizimda saqlangan ma'lumotlarni qanday tiklash va uni foydalanuvchilarga yuborish va boshqa tarmoqlarga uzatishni o'rganish juda muhimdir.

**Tizimni yangilash:** Tizim tuzilishini va uning barcha qurilmalarini so'nggi yangilanishlarga mos ravishda yangilash va tizimni sozlash lozim.

**Ma'lumotlar xavfsizligi:** Foydalanuvchilar va sistemaga kirishni himoya qilish va ularga shaxsiy va maxfiy ma'lumotlar uchun kerakli xavfsizlik tadbirlarini o'rnatish lozim.

**Monitoring va auditing:** Tizim faoliyatini monitoring qilish, nazorat qilish va tarmoqdagi barcha amallarni kuzatishning protokollarini va texnik vositalarini o'rnatish.

**Backup va ta'minot:** Ma'lumotlar saqlash va tizimning boshqarishni ta'minlash uchun ma'lumotlarni regular tarzda ta'minlash.

**Kompyuter va tarmoqning qo'llab-quvvatlanishi: Tizimni** o'rganuvchilar o'rtasida ma'lumot almashuvini ta'minlash, qo'llab-quvvat batafsilari tizimlar va qurilmalar uchun o'z ichiga oladi.

**Harorat va kuch quvvatini ta'minlash:** Tarmoq qurilmalari va serverlar o'rnalgan joyda optimal harorat va kuchni ta'minlash uchun yuqori sifatli quvvat va harorat ta'minlovchilarni o'rnatish.

**Kadrlar tayyorlash va xavfsizlik so'rovlari:** Kadrlar tayyorlash, xavfsizlik so'rovlari va protseduralar o'rnatish va ularga o'rgatish tarmoq xavfsizligini oshirishda juda muhimdir. Bu asosiy talablarni o'rnatingan tizimlar o'z ichiga olishi, shuningdek so'rovlarni bajarish uchun zarur vositalarni, xavfsizlik so'rovlarni va monitoring vositalarini o'z ichiga olmasi lozim.

**Real vaqtda ishlash:** Monitoring va diagnosztika: Tarmoq va tizimni real vaqtda monitoring qilish juda muhimdir. Monitoring vositalari (masalan, Nagios, SolarWinds, Zabbix) tarmoq holatini nazorat qilish va muammo yuzaga chiqishi mumkin bo'lgan holatlarni aniqlashda yordam beradi.

Harorat va kuch ta'minoti: Tizimning barcha komponentlari uchun to'g'ri harorat va quvvatni ta'minlash lozim. Agar harorat yuqori bo'lsa, serverlar ishlashiga ta'sir qilishi mumkin. Harorat va kuch ta'minlovchilari va monitoring vositalari orqali quvvatni va haroratni nazorat qilish kerak.

Real vaqtda xavfsizlik: Tarmoq va tizim xavfsizligini nazorat qilish uchun monitoring vositalari va intrusion detection systems (IDS) yordamida potentsial xavfsizlik xatolarini aniqlash kerak. Real vaqtda xavfsizlik yangilanishlariga tezlik bilan reaksiya qilish juda muhimdir.

Resurslarni boshqarish: Tizimning resurslarini (masalan, serverlar, processor kuchlari, xotira, tarmoq bandi, va boshqalar) boshqarish, ularning samarali ishlashi uchun juda muhimdir. Agar serverlar yoki qurilmalar o'qish qilmasa, ishlashi qo'rsatmasa, yoki tarmoq bandi

sur'atini bajarib bo'lmaganda, tizimning samarali ishlashi og'irlikni uchraydi.

Ma'lumotlar tiklash va o'zgartirishlar: Ma'lumotlar tiklash va o'zgartirishlarni bajarish, tizimdan ma'lumotlarni chiqarish va ularga ta'minot qilishning asosiy qismlaridan biridir. Ma'lumotlarni to'g'risida real vaqtda xabar yuborishni o'rganish va uni avtomatlashtirish lozim. Qat'iy ehtiyotlar va tikishlar, Qat'iy ehtiyotlar tizimning to'g'ri ishlashi uchun muhimdir. Agar tarmoqda yoki serverda muammolar paydo bo'lsa, qat'iy ehtiyotlarni amalga oshirish va tikishlarni yopish juda muhimdir.

Monitoring vositalari va ko'rsatmalar: Monitoring vositalari tarmoq holatini nazorat qilish uchun kritikdir. Monitoring vositalari tizimning xavfsizlik va ishlashini nazorat qilish, xatolarni aniqlash va uni boshqarishda yordam beradi. Monitoring va reporting, Monitoring va reporting vositalari yordamida tarmoq holatini nazorat qilish, statistika va xabarlar yaratish, va xatolarni yechish uchun kerakli ma'lumotlarni taqdim etish kerak.

Real vaqtda tizimning samarali ishlashi uchun bu amallarni bajarish juda muhimdir. Monitoring, diagnosztika, resurslarni boshqarish, xavfsizlik, va ma'lumotlarni tiklashni nazorat qilish tizimning maqsadlarini amalga oshirishda yordam beradi.

O‘rnatilgan  tizim real vaqtda ishlashi kerakligini aytganda, biz tizim aniq hisob -kitoblarni aniq belgilangan vaqt oralig'ida bajarishi kerakligini bildiramiz. Agar tizim belgilangan vaqt oralig'ida kerakli hisob -kitoblarni amalga oshira olmasa, unda eng yaxshi holatda uni boshqarish ob'ekti past texnik xarakteristikalar bilan ishlaydi va eng yomon holatda favqulodda vaziyat vujudga keladi. "Real vaqtda hisoblash" atamasidan foydalanib, biz bu hisob-kitoblarga ruxsat berilgan vaqt chegaralanganligini bildiramiz. Bundan tashqari, uning raqamli qiymati ma'lum bir vazifa bilan belgilanadi va turli tizimlar uchun sezilarli darajada farq qilishi mumkin.



**1.6-rasm.** Real vaqtda ishlash

Masalan, avtomobil g'ildiraklarining qulflashga qarshi tizimi to‘rt g'ildirakning har birining holat sensori (g'ildirak siljiydi yoki siljiydi) so‘roq qilishi va bir necha millisekund ichida tormoz aktuatorlari uchun zarur signallarni yaratishi kerak. Biz shunday vazifa haqida aytamizki, u real vaqtda bajariladi. Yana bir misol - avtomobilning GPS -navigatsiya tizimi, u haydovchi kabinasidagi displeyda xaritani bir necha soniya ichida yangilashi kerak. Bu ham real vaqtda tizim bo‘ladi. Biroq, biz murakkab raqamli filtrning optimal koeffitsientlarini uch soat ichida hisoblaydigan hisoblash tizimini real vaqt tizimi deb atay olmaymiz, chunki uning bajarilish vaqti muhim lekin foydalanuvchi uchun muhim emas.

Endi biz terminologiyani yaxshi bilamiz, keling, real vaqt muvaffaqiyat qozonish uchun O‘rnatilgan tizim qanday bo‘lishi kerakligini muhokama qilaylik. Birinchidan, tizim shunday tuzilgan bo‘lishi kerakki, kerakli hisoblash davri ajratilgan vaqt oralig'iga to‘g‘ri kelsin. Buning uchun mikrokontrollerning tegishli hisoblash ko‘rsatkichlarini tanlash, tezlik jihatidan samarali bo‘lgan algoritmni ishlab chiqish va signal uzatishda mumkin bo‘lgan eng past kechikishlar bilan interfeys sxemalarini ishlab chiqish zarur. Ikkinchidan, O‘rnatilgan tizim tashqi ma'lumotlarga chidamli bo‘lishi kerak. Masalan, natijani yaratish uchun tizim tashqi tomondan ma'lumotlarni qabul qilishi kerak, lekin bu ma'lumotlar o‘z vaqtida kelmagan. Keyin tizim kerakli vaqtda kerakli natijani bera olmaydi, lekin u "osilmasligi" kerak.

Real vaqt tizimlaridan farqli o‘laroq, umumiy maqsadli kompyuterlar dasturni bajarishda qiyin vaqtga ega emas. Hisob - kitoblarning tugashini uzoq vaqt kutish foydalanuvchini xafa qilishi mumkin lekin sezilarli salbiy oqibatlarga olib kelmaydi. Ammo, agar tibbiyy asbob -uskunalarga O‘rnatilgan tizim belgilangan vaqt ichida vazifani bajara olmasa, bu ba'zi hollarda va o‘limga olib kelishi mumkin. Shu sababli, O‘rnatilgan tizimlar ishini real vaqtda tashkil etish dizayndagi asosiy muammolardan biridir.

**O‘lchamlarning miniatyurasi va sinov jarayoni:** Ko‘pgina zamonaviy tizimlar uyali telefon, televizorni masofadan boshqarish pulti, suv oqimi sensori va boshqalar kabi juda kichik qurilmalarga o‘rnatilishi kerak. Ko‘pincha, tizimning bosilgan elektron kartasining geometriyasi u mo‘ljallangan qurilmaning holati bilan belgilanadi. Shu sababli, ijro etishni miniatyuralash zamonaviy O‘rnatilgan tizimlarni ishlab chiquvchilarning muammolaridan biridir. O'rnatilgan tizimlarda o'lchamlar va sinov jarayoni o'rnatishni boshqaruvchilar va tizim administratorlari uchun muhim qadamdir. O'lchamlar, o'rnatilgan tizimning to'g'ri ishlashini ta'minlash uchun tizim tuzilishi va komponentlarining o'lchamlarini belgilovchi ma'lumotlardir. Sinov esa tizimning o'rnatilgan holatda to'g'ri ishlashini tekshirish uchun olib boriladigan amallarni bildiradi. Quyidagi qadamlar o'lcham va sinov jarayonini tashkil etish keltirilgan:

**O'lchamlar va tizim tuzilishi:** O'rnatilgan tizimni o'lchamlar va tuzilishi qadamdan avval aniqlash muhimdir. O'lchamlar tizimning qaysi komponentlarini o'z ichiga oladi, ularning o'lchamlarini, portlarni, qurilma xususiyatlarni va boshqa ma'lumotlarni o'z ichiga oladi.

**O'lchamlar va qo'llab-quvvatning tanqidi: O'lchamlar** tanqidi bilan qo'llab-quvvat batafsili aniqlanadi. Qanday ma'lumotlar, resurslar, va qo'llab-quvvat tizimlarini o'z ichiga olganligi aniqlanadi. Bu tuzilish ma'lumotlarni tasdiqlash uchun ham foydalanilishi mumkin.

**Sinov qurilmalari tayyorlash:** Sinov qurilmalari o'lchamlarga mos ravishda tayyorlanadi. Ular serverlar, kompyuterlar, tarmoq qurilmalari va boshqa asboblar bo'lishi mumkin. Sinov qurilmalarining o'rnatish va sozlash jarayoni muhimdir.

**Sinov jarayoni tayyorlash:** Sinov jarayonini tayyorlash maqsadida sinovning qanday olib borilishi, qanday skriptlar va dasturlar ishlatilishi, qanday vaziyatlar tuzilganligi va qaysi parametrlar o'lchamlar tekshirilish uchun kerakligi aniqlanadi.

**Sinov amallarini bajarish:** Sinov qurilmalari o'rnatilgan tizimning ishlashini tekshirish uchun o'zlarini bajaradi. Bu sinovlar barcha komponentlarni, tarmoq birligini, ma'lumotlarni saqlash vositalarini, xavfsizlik vositalarini va boshqa tizim komponentlarini tekshiradi.

**Sinov natijalari va ma'lumotlari yig'ish:** Sinovlar natijalarini va tizimning har bir komponenti to'g'risida ma'lumotlarni yig'ish juda muhimdir. Agar muammo paydo bo'lsa, uni aniqlash va bartaraf etish kerak.

**Maslahat va tuzatish:** Sinov natijalari tizimning to'g'ri ishlashini ta'minlash maqsadida o'qib chiqiladi. Agar muammo yuzaga kelsa, uni tuzatish uchun plan o'rnatiladi va amalga oshiriladi. Monitoring va diagnosztika, tizimni monitoring qilish va diagnosztika qilish yordamida sinov jarayonini tuzishning qanday olib borilayotgani, tizimning muhim parametrlarini tekshirish va o'zgartirish uchun ilova o'rnatiladi.

O'lchamlar va sinov jarayoni o'rnatilgan tizimning to'g'ri ishlashini ta'minlashda kritik ahamiyatga ega. O'lchamlar va sinovlar o'rnatilgan tizimning o'rnatilishi va sozlanishi natijasida aniqlanishi kerak va ular qo'llab-quvvatning muhim qismidir. Yana bir muhim masala - ishlab chiqarishning dastlabki bosqichida tayyor mahsulotni ishlab chiqish bosqichida ham, ishlab chiqarish bosqichida ham sinovdan o‘tkazish usullari hisobga olinadi. O‘rnatilgan tizimlarning ko‘pchiligi nazorat dasturining ishlayotganligini tez va yuqori ishonch bilan tekshirishga imkon beradigan ichki sinov dasturlariga ega bo‘lishi kerak.

**Energiya sarfini minimallashtirish:** Umumiy maqsadli kompyuter dizaynerlari (noutbuklar bundan mustasno), O‘rnatilgan tizim dizaynerlariga qaraganda, qurilmaning quvvat sarfiga unchalik ahamiyat bermaydilar. Gap shundaki, birinchi navbatda, shaxsiy kompyuterlar markazlashtirilgan tarmoqdan quvvatlanadi, bu energiya sarfiga jiddiy cheklovlar qo‘ymaydi, ikkinchidan, shaxsiy kompyuter korpusining

hajmi majburiy sovutish moslamasini joylashtirish uchun yetarlicha katta.

Energiya sarfini minimallashtirish o'rnatilgan tizimlarni ishlab chiqarishda va ishlatishda muhim bo'lgan amaldir. Energiya sarfi o'rganilgan tizimlarni samarali va boshqa texnik amallarni amalga oshirish uchun muhimdir.

Texnik asboblar va qurilmalar tanqidi - Energiya sarfini minimallashtirish uchun tizimni tuzish jarayonida texnik asboblarni tanqidi tadbir sifatida olib borilishi kerak. Energo-sifatini malum qilish va energiya taqsimoti va narxi jihatidan kuchaytirish uchun qurilmalarni tanlash muhimdir.

Kuch quvvatlar va harorat ta'minoti - Kuch quvvatlar va harorat ta'minoti o'rnatilgan tizimning ishlashi uchun muhimdir. Yiroqlar, switchlar, serverlar va boshqa komponentlarni boshqa o'rnatilgan qurilmalardan uzoq tashqarida o'rnatish orqali kuch quvvati sarfini kamaytirish mumkin.

Energiya tejamkorligi: Energiya tejamkorligini oshirish uchun qurilmalarni mahalliy elektr energiyasi tejamkorligini oshirish uchun dizayn qilish kerak. Bu, energiya tejash darajasini yuqori hisoblab tuzish va tarmoqning kam tuklikini ta'minlash uchun yordam beradi. Energiyani samarali ishlatish, energiyani samarali ishlatish, avtomatlashtirilgan kuch quvvatlari va qurilmalar orqali boshqarilishi yordamida energetikani boshqarishning bir qismidir. Energiyani ishlatish sozlangan va faqat tizimning ishlayotganda ishlatiladigan qurilmalarga yo'naltirish orqali samarali amalga oshiriladi.

Idle modda quvvat sarfini kamaytirish - Idle (bo'sh va ishlamayotgan) vaqtida quvvat sarfini kamaytirish uchun qurilmalar va texnik asboblar tarmoqni bo'sh bo'lgan vaqtida quvvatdan chekinib qo'yish lozim. Bu quvvat qurilmalarining avtomatik ravishda faollikni tiklashi va ko'payishini ta'minlashda muhimdir.

Virtualizatsiya - Serverlar va kompyuterlar orqali virtualizatsiya, bir nechta virtual mashina o'rnatingan bitta serverda ishlaydi va uning samarali ishlatilishini oshiradi. Bu esa kuch sarfini kamaytiradi va kuch quvvatlarini oshirishni yengillashtiradi.

Monitoring va reporting - Tarmoq va serverlar monitoring va reporting vositalari yordamida energiya ishlatishni nazorat qilishni ta'minlaydi. Tarmoq holatini nazorat qilish, yo'qotishlarni aniqlash va energetikani samarali ishlatish bo'yicha statistikalar tizimni qanday ishlashini o'rganish uchun foydalanish uchun juda muhimdir.

Energiya sarfini kamaytirish, tizimning yillik ishlab chiqarish bilan birga mahalliy elektr energiyasi sarfini kamaytirish va ekologik ta'sirini pasaytirish uchun muhimdir.Umumiy maqsadli kompyuterlardan farqli o‘laroq, bugungi kunda O‘rnatilgan tizimlar kuchli quvvat cheklovlari ostida ishlashi kerak, chunki o‘z-o‘zidan ishlaydigan O‘rnatilgan tizimlar soni o‘sishda davom etmoqda. Bundan tashqari, foydalanuvchilar tobora tizimlarning miniatyurasini talab qilmoqdalar. Zamonaviy mobil telefonni o‘ylab ko‘ring.



**1.7-rasm.** Energiya sarfini minimallashtirish

Energiya sarfini cheklash uchun ishlab chiquvchilar turli echimlardan foydalanadilar. Ulardan biri MC soat chastotasini kamaytirishdir. Biroq, bunday o‘lchovning chegarasi bor, chunki har qanday real vaqtda bajariladigan vazifalar uchun hisoblash ko‘rsatkichlari pastroq bo‘ladi. Yana bir yechim (yoki birinchisiga qo‘shimcha) - bu dastur bajarilayotgan vaqtda ishlatilmaydigan MC periferik modullarining elektr ta'minotini vaqtincha o‘chirish. Zamonaviy MCU uskunalari bu imkoniyatni beradi. Oxirgi usul ishlab chiqaruvchining alohida e'tiborini talab qiladi, chunki tizimdagi har qanday modulning uzilishi uning kirish va chiqishlarining elektr

xususiyatlarining o‘zgarishiga olib kelishi mumkin, bu umuman tizimning ishlashiga ta'sir qilmasligi kerak.

**Foydalanuvchi interfeysi va ob'ekt interfeysi:** Har qanday O‘rnatilgan tizim foydalanuvchi yoki atrof -muhit bilan o‘zaro aloqada bo‘lishi kerak. Masalan, kosmosda harakatlanayotgan robot to‘siqlarni aniqlash va ulardan qochish uchun infraqizil datchiklardan foydalanishi kerak. Mikroto‘lqinli pech, asbobning old panelida O‘rnatilgan rejim tugmalari yordamida odam bilan muloqotda bo‘lishi kerak. Xavfsizlik signalizatsiyasi xona xavfsizligi sensori bilan ham, inson boshqaruvi bilan ham o‘zaro ta'sir qilishi kerak. Bu kabi misollarni davom ettirish mumkin. Va shunga asoslanib, biz O‘rnatilgan tizimlarni ishlab chiquvchi uchun shaxs va boshqaruv ob'ekti bilan o‘zaro munosabatlar to‘g‘risida qaror qabul qilish masalalari o‘ta muhim vazifadir, degan xulosaga kelishimiz mumkin.

O'rnatilgan tizimlarda foydalanuvchi interfeysi (UI) foydalanuvchilar uchun tizimni iste'mol qilishni oson va samarali qilishning muhim qismini tashkil etadi. Yaxshi o'rnatilgan tizimlarda foydalanuvchi interfeysi yaxshi tuzilgan, o'qishmoqchi va ishlashga imkoniyat beruvchi, va o'zini aniqlash oson bo'lishi kerak. Quyidagi foydalanuvchi interfeysi qurilmalarda umumiy ravishda o'rnatiladi:

Grafik interfeys (GUI) - Boshqaruv va foydalanish osonligi uchun, ko'p o'rnatilgan tizimlar ko'proq grafik interfeysni (GUI) o'z ichiga oladi. Grafik interfeys, o'zini o'rganishga va ishlashga imkoniyat beradi va o'zgaruvchanlikni yengillashtiradi. O'rnatilgan tizimlarda GUI ko'p tarmoq vositalari, operatsion tizimlar va dastur dasturlari orqali foydalaniladi.

Komandlar qatori interfeysi (CLI) - Tarmoq administratorlari va tizim muhandislari o'rnatingan tizimlarni CLI orqali boshqarish uchun komandlar qatorini (CLI) ishlatishadi. CLI tizimning qulay ishlab chiqarish uchun tarmoqni boshqarish uchun o'zlashtirilgan va uning boshqa sohalardagi vazifalarni o'rnatingan komandalarni kiritish imkonini beradi.

Web interfeysi - O'rnatilgan tizimlarda ko'p tarmoq boshqarish tizimlari, serverlar, va qurilmalar web interfeys orqali boshqariladi.

Foydalanuvchilar o'zlarini ma'lumotlarni o'zgartirish va tizimni boshqarish uchun brauzerlar orqali web interfeysga kirish qiladilar.

Mobil ilovalar - O'rnatilgan tizimlar qo'shimcha o'rnatishlar va mobil ilovalar orqali foydalanuvchilar uchun mobil qurilmalarda tizimni boshqarish imkonini ta'minlashadi. Server tizimlari: Server tizimlari uchun o'rnatilgan tizimlar, o'zlashtirilgan interfeyslarga ega bo'ladi, shunday qilib, ma'lumotlar bazasi boshqarish tizimlari, ma'lumot almashish tizimlari, va boshqa server tizimlariga moslashtirilgan o'zlarini o'rganish va ishlab chiqarish interfeyslarini o'z ichiga oladi.

Ish boshqaruv tizimlari - Ish boshqaruv tizimlari o'rnatilgan tizimlar uchun boshqarish va monitoring interfeyslarini o'z ichiga oladi. Ular tarmoq administratorlari va tizim muhandislari tomonidan o'rnatilgan tizimlarni boshqarish, tarmoqni nazorat qilish va ma'lumotlar bilan ishlashda yordam beradi.

Foydalanuvchi interfeysi, o'rnatilgan tizimni o'rganuvchilar va foydalanuvchilar uchun oson foydalanish imkoniyatini oshirishi kerak. Ijtimoiy ko'rsatilishlar, grafik dizayn, yozuvlar, va funktsionallik kabi interfeysning tuzilishi va ishlashi uchun muhim elementlar hisoblanadi. Foydalanuvchi interfeysi tizimni samarali va sodda boshqarishning muhim qismi bo'lib, uni o'zgartirish va yaxshilash qanday qilishni tushuntish zarur.

"Ob'ekt" va "subyekt" tushunchalari, ko'p sohada, jumladan, kompyuter ilovalarini, tarmoq tizimlarini, xavfsizlik va xavfsizlik so'rovlarni tahlil qilishning bir qator sohalari, o'sishini ifodalaydi.

**Ob'ekt:** "Ob'ekt" tushunchasi, ma'lum bir muammoga, ma'lumot tizimiga yoki kompyuter tarmoqiga yoki boshqa qurilishlarga ma'lum bir narsa yoki tizim sifatida qaraladigan har qanday narsani anglatadi. Bu, tahlil qilinayotgan narsa yoki tizimning mazmuni, faoliyati, xususiyatlari va interfeysi bilan bog'liqdir.

Masalan, kompyuter dasturi ma'lum bir faylni ob'ekt sifatida qaraydi va uning ishlarini bajaradi, uni yaratish, o'qish, yozish, o'chirish, ko'chirish va boshqa amallarni bajarish.

Xavfsizlik so'rovlari odatda "ob'ekt" deb ataladigan narsalardan foydalanib, ularga narsalar va tarmoqni qanday qo'ziqishlarini bajarish,

ularga kirish huquqini berish yoki cheksizliklarni aniqlash uchun ishlatiladi.

**Subyekt:** "Subyekt" tushunchasi esa ob'ektlarni boshqaradigan tarmoqni, dastur dasturini, foydalanuvchini yoki boshqa tizimni ifodalaydi. Subyekt ob'ektlarni boshqarish va ob'ektning ustidan amallar bajarish uchun ishlatiladi.

Kompyuter dasturi ob'ektning ustidan amallar bajaradi. Buning ma'nosi, dastur ob'ektlarni o'qish, yozish, o'chirish, yaratish va boshqa amallarni amalga oshirish uchun foydalaniladi.

Tarmoq tizimlarida, subyekt administratorlari yoki tarmoq tizimlarini boshqaradigan dastur yordamida ob'ekt (serverlar, kompyuterlar, qurilmalar) bilan bog'liq amallarni bajaradilar.

Ob'ekt va subyekt tushunchalari, tarmoq tizimlarini, kompyuter ilovalarini va dasturlarini tahlil qilishda va tizimlarni boshqarishda yordam beradi. Bu tushunchalar, o'zaro aloqalar va amallar orqali tizimlarning ishlashini o'rganish va tahlil qilish imkonini beradi.

**O'rnatingan tizimlarga qo'yiladigan asosiy talablar quyidagilardir:**

*Tizimni Boshlash va O'rnatingan Asbobni Tanlash:* O'rnatilgan tizim turini va o'rnatilgan asbobni tanlash lozim. Bu, sizning talablaringizga va loyihangizning maqsadlariga mos keladigan tizimni tanlashni o'z ichiga oladi.

*Minimal Tizim Talablari:* O'rnatilgan tizimlar o'z ichiga minimal konfiguratsiya talablari, qo'llab-quvvatlanish va xotira miqdorini talab qiladi. Bu talablarni tushuntish va uning loyihangiz uchun qanday o'zgaruvchanliklarni taqdim etishi muhimdir.

*Operatsion Tizim Versiyasi:* Tizimning to'g'ri operatsion tizim versiyasini o'rnatish shart. Bu versiya odatda tizim o'rnatilayotgan asbobni yaxshi ishga tushirish uchun tavsiya etilgan versiyadir.

*Tizimning Yotish Sohasi:* Tizimning o'rnatilishi kerak bo'lgan yotish sohasi (disk bo'shligi, xotira, RAM) haqida to'liq ma'lumot bormi, shuningdek, tizimning faollashtirish uchun kerakli minimal resurslari olish uchun qanday yondashuvlarni amalga oshirishingiz kerak.

*Tizimning O'rnatish Qo'llab-quvvatlashi:* Tizimni o'rnatish va sozlash jarayonida qanday ko'maklashish kerakligi. Bu shuni o'z ichiga oladi, masalan, qanday to'lovni amalga oshirishingiz, qanday yuklab olish va o'rnatishni boshqarishingiz, tizimni sozlash jarayonida yuzaga kelgan muammolar bo'yicha ko'maklashish, qo'llab-quvvatlash ko'rsatkichlari va kontakt ma'lumotlari.

*Tizimni Monitoring va Diagnostika:* O'rnatilgan tizimni monitoring qilish va diagnostika qilish uchun kerak bo'lgan vositalar va usullar. Tizimni faollashtirish jarayonida yuzaga keladigan muammolar va hatolarni aniqlash va bartaraf etish imkonini ta'minlash muhimdir.

*Xavfsizlik Va Himoyalash:* Tizimni o'rnatishda xavfsizlik va himoyalashni ta'minlash. Tizimni xavfsiz va nizomlangan sharoitda o'rnatish, tizimni muvaffaqiyatli tarzda himoyalash, tizim tashqi hamjihatdan keladigan xavf va hujumlar bilan bog'liq muammolarga qarshi qo'llanmalar.

*Tizimni O'zgartirish Va Yanilash:* Tizim o'rnatilgandan so'ng, tizimni o'zgartirish, yangilash va yangi komponentlarni qo'shish yoki o'chirishda kerak bo'lgan usullar.

*Litsenziyalar Va Qonunlar:* Tizimni o'rnatish va uni ishga tushirish jarayonida to'g'ri litsenziyalarni olish, asbobni o'rnatish uchun qonuniy talablar va cheklovlar haqida xabardor bo'lish.

*Monitoring Va Reporting:* Tizimni faollashtirish, xavfsizlik, yuzaga keladigan hatolar va muammolar to'g'risida monitoring va ma'lumotlarni to'plash, hisobotlar tuzish va tizimni optimallashtirish.

O'rnatilgan tizimni yaxshi tashkil etish va boshqarish, uni maqsadga erishish uchun muhimdir. Bu talablarni o'rganib chiqib, loyihangizni muvaffaqiyatli o'rnatish uchun yana nimalarni qo'shish kerakligini tushunishingiz mumkin.

**Ko‘p vazifali:** Ko‘pgina O‘rnatilgan tizimlar real vaqtda bir nechta tashqi qurilmalarga xizmat ko‘rsatishi kerak. Bundan tashqari, har bir qurilma uchun real vaqtda hisoblash algoritmlarining takrorlanish davrlari har xil. Bunday tizimlarni ishlab chiqishda, ishlab chiqaruvchi muammoni hal qilish uchun bitta yuqori tezlikli MCdan foydalanish yoki har bir vazifa uchun o‘z mikroprotsessori yoki mikrokontroleridan

foydalanadigan ko‘p protsessorli tizimni yaratish muammosiga duch keladi.




**1.8-rasm.** Ko‘p vazifali o‘rnatilgan tizimlar

**Xarajatlarni minimallashtirish:** Ko‘p sonli O‘rnatilgan tizimlar mikroto‘lqinli pechlar, mobil telefonlar va boshqalar kabi ommaviy bozor qurilmalarini boshqarish uchun mo‘ljallangan. Bunday qurilmalarni joriy etishning muvaffaqiyati ularning yakuniy narxi bilan belgilanadi, bu esa O‘rnatilgan tizim narxiga jiddiy cheklovlar qo‘yadi. Har bir O‘rnatilgan tizimda, ham amalga oshirish usuli darajasida (mikrokontroller yoki dasturlashtiriladigan mantiq matritsasi, ikkala yechim uchun interfeys zanjirlarining o‘zgarishi) ham ma'lum elementlar bazasini tanlash darajasida ko‘plab mumkin bo‘lgan echimlar mavjud. Shunday qilib, xarajatlarni minimallashtirish uchun to‘g‘ri dizayn strategiyasini tanlash O‘rnatilgan tizimni loyihalashdagi asosiy muammolardan biridir.

**Xotira hajmini cheklash:** Agar siz shaxsiy kompyuterning yetarlicha vakolatli foydalanuvchisi bo‘lsangiz, unda siz kompyuter xotirasining doimiy ravishda oshib borishini yaxshi bilasiz, bu esa uning narxini mutanosib ravishda oshishiga olib kelmaydi. Shuning uchun, kompyuter dasturchilari o‘z mahsulotlarini takomillashtiradi, shu jumladan, dastur xotirasini ko‘paytirishni cheklovsiz. O‘rnatilgan tizimlar ishlab chiquvchiga bunday imkoniyatni bermaydi, chunki MCU doimiy xotirasining hajmi uning narxiga sezilarli ta'sir ko‘rsatadi.

Zamonaviy elementlar bazasi bir necha Gb ichki xotirali mobil telefonni ishlab chiqarishga imkon beradi lekin qancha xaridor ancha qimmat qurilmani sotib olmoqchi? Shuning uchun, xotira xarajatlarini minimallashtirish bilan echimlarni ishlab chiqish, O‘rnatilgan tizimlarni takomillashtirish yo‘nalishlaridan biridir.

**Uskuna-dasturiy ta'minot dualizmi:** Ko‘p sonli O‘rnatilgan tizimlar tegishli boshqaruv dasturiga ega MCda ham, yuqori integratsiyalangan qattiq mantiq asosida, masalan, dasturlashtiriladigan mantiqiy IClarda ham qo‘llanilishi mumkin. Birinchi yechim yanada moslashuvchan, chunki boshqaruv dasturini qurilmaning apparat echimini o‘zgartirmasdan ko‘p marta o‘zgartirish mumkin. Ikkinchi yechim birinchisiga qaraganda tezroq bo‘lishi aniq. Kombinatsiyalangan echimlar ham mumkin, bunda ba'zi funktsiyalar MCga, ba'zilari esa qattiq mantiq qurilmalariga yuklanadi. Amalga oshirish usulini tanlash ishlab chiquvchida qoladi.

O'rnatilgan tizimlarda "Foydalanuvchi interfeysi" va "Ob'ekt interfeysi" terimlari dasturlash sohasida o'rtacha ravishda foydalaniladigan mazmuni ifodalaydi.

Foydalanuvchi Interfeysi (User Interface - UI): Foydalanuvchi interfeysi, tizimning foydalanuvchilar bilan o'zaro aloqasini ifodalaydigan jarayonlarni yoki elementlarni tashkil etadi. Bu, tizimning foydalanuvchilar bilan qanday o'zaro amalni amalga oshirishi va ma'lumot almashishini tashkil etadi. Foydalanuvchi interfeysi tizimni boshqarish, ma'lumot kiriting va olish, sozlashlarni o'zgartirish va boshqalar kabi amallarni osonlik bilan amalga oshirish imkonini beradi.

Foydalanuvchi interfeysi turli turlarda bo'lishi mumkin, masalan:

Grafik interfeys (GUI): Boshqa tashqi vositalar (klaviatura, mushuk) bilan ishlab chiqarish imkonini beruvchi o'zgaruvchan grafik elementlari (tugmalar, menyu) yordamida foydalanuvchilar bilan bog'liq.

Matnli interfeys: Matnli ko'rsatmalar (komandor satr, terminal) orqali foydalanuvchilar bilan o'zaro aloqada bo'lgan interfeys.

Veb interfeys (Web UI): Internet brauzerida ishlovchi interfeys, boshqa sahifalar bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Ob'ekt Interfeysi (Object Interface): Ob'ekt interfeysi dastur ob'ektlarining harakatlarini va boshqa dasturlar bilan o'zaro aloqasini ifodalaydi. Bu, ob'ektlar orasidagi muloqot va ma'lumot almashishning yo'li bo'lib, ob'ektlar o'zaro bir-biriga qanday amal bajarishini ta'riflaydi.

Ob'ekt interfeysi o'z ichiga o'zgaruvchanlarni, metodlarni, funksiyalarni va tizim funksiyalarni o'z ichiga oladi. Dastur haqida boshqa qismlarga ob'ekt interfeysi orqali murojaat qilish imkonini beradi. Bu, dasturlashda keng tarqalgan ob'ektga yo'nalish va boshqarishni tashkil etadi.

Ob'ekt interfeysi, ob'ektlar orasidagi to'lovlarni, muloqotni va qo'shimcha funksiyalarni ta'riflash uchun xizmat qiladi. Bu xususiyat yordamida dasturchilar kodni qayta qayta yozishni kamaytiradi va o'zgaruvchanliklarni tizimli va samarali shaklda amalga oshirishga yordam beradi.

To'g'ri foydalanuvchi interfeysi va ob'ekt interfeysi yordamida tizimlar samarali va tuzilgan bo'lishi, qo'shimcha yechimlarni tashkil etishga imkon beradi.

## 1.3 O‘rnatilgan tizim qurilmalarini boshqarish ob’ekti bilan ulash vositalari.

"O‘rnatilgan tizim qurilmalari" deganda, kompyuter tarmog‘i (serverlar, kompyuterlar, qurilmalar) yoki tizim tarkibidagi dasturlar va komponentlar ma'nosiga keladi. Bu qurilmalar bir qator xizmatlarni o'z ichiga oladi, masalan, serverlar veb saytlarni yoki ilova xizmatlarini ta'minlash, ma'lumotlarni saqlash va boshqarish, shaxsiy ma'lumotlar baza xizmatlarini o'z ichiga olgan bo'lishi mumkin.

"O‘rnatilgan tizim qurilmalarini boshqarish ob’ekti" deganda, siz o'rnatilgan tizim qurilmalarini boshqarishda ishtirok etadigan narsalarni anglatyapsiz. Bu ob'ektlar tizimni ishga tushirish, sozlash, monitor qilish, xato tuzatish va boshqa boshqaruv amallarini o'z ichiga oladi.

"Ulash vositalari" esa tizim qurilmalari va boshqarish ob'ektlari orasidagi ma'lumot almashish va aloqalarni ta'minlash uchun ishlatiladigan vositalarni ifodalaydi. Ulash vositalari qurilmalar

orasidagi kommunikatsiya, ma'lumot almashish, ma'lumot yuborish va boshqa amallarni amalga oshirish uchun mo'ljallangan bo'lishi mumkin.

Ulash vositalari turli protokollardan (masalan, HTTP, HTTPS, MQTT, WebSocket kabi) foydalanishi mumkin va ularga API lar (Application Programming Interface) orqali murojaat qilinadi. Bu API lar tizim qurilmalari va boshqarish ob'ektlari orasidagi ma'lumot almashish va aloqalarini boshqarish uchun tuzilgan interfeyslardir. Simvol tarmoq (yoki simsiz tarmoq) tashkil qilish uchun bir nechta usullar mavjud. Simsiz tarmoqning maqsadi ko'plab qurilmalar va qurilmalar orasida avvalgi o'rnatilgan tarmoqlar bo'lmagan vaqt va trassalarni o'z ichiga olmasdan kompyuterlar, telefonlar, IoT qurilmalari va boshqa qurilmalar orasida aloqani yaxshi o'rganish va o'zlashtirish. Quyidagi usullar simsiz tarmoqni o'rnatish uchun ishlatiladi:

**Wi-Fi (802.11):** Wi-Fi, tarmoq qurilishining eng ko'p ishlatiladigan metodlardan biridir. Wi-Fi routerlari va access pointlari ko'rsatkichini o'rgangan va unga aloqada bo'lgan qurilmalar yoki qurilmalar bilan aloqani tashqaridan o'rnatadi. Bu ko'rsatkichlar tasodifan avtomatik ravishda qurilmalar bilan birgalikda bo'lishadi, shuningdek foydalanuvchilar uning orqali kompyuterlarini, telefonlarini va boshqa qurilmalarini tarmoqqa ulab olishlari mumkin.

**Bluetooth:** Bluetooth, qisqa masofali tarmoqni o'rnatish uchun ishlatiladi. Masalan, Bluetooth turli qurilmalarda, audio qurilmalarda, soatlar va boshqa ko'plab qurilmalarda tarmoqni o'rnatish uchun ishlatiladi. Foydalanuvchilar bu protokolni o'rnatish uchun o'zaro qurilmalarini birlashtirishlari, ulab olishlari va kompyuterlariga ulab olishlari mumkin.

**NFC (Near Field Communication):** NFC, qisqa masofali aloqani tashqaridan o'rnatish uchun ishlatiladi. NFC bilan tarmoqni o'rnatish uchun, qurilmalarni bir-biri bilan yaqinlashish va ma'lumot almashish uchun uning sensorlarini birlashtirish zarur. Masalan, ko'p bankomatlar, transport qurilmalari va boshqa qurilmalar NFC-ni to'g'risida o'rnatishni o'zlashtirish uchun ishlatiladi.

**Zigbee:** Zigbee, IoT qurilmalari orasida aloqani tashqaridan o'rnatish uchun ishlatiladi. Zigbee o'zaro qurilmalar o'rnatingan mesh

tarmoqlarini o'rnatish uchun ishlatiladi, shuningdek bu, aylanish va ranglar hisobidan aloqadorligini yaxshi o'rganish uchun foydalaniladi.

**Z-Wave:** Z-Wave, IoT qurilmalari orasida aloqani o'rnatishni osonlashtirish uchun ishlatiladi. Z-Wave, boshqarish tarmoqini yaxshi o'rganish va yengillashtirish imkonini beradi.

Simsiz tarmoq o'rnatishda qanday usulni tanlash, qurilmalar turini, maxsulotlarni va xaritalarni o'rganish, ko'rsatkichlarni o'rnatish va tarmoq tuzishini o'rganish uchun kritik bo'lar edi. Ayniqlik, o'rnatilgan tarmoq tuzilishi va maqsadlari asosida biror tarmoq o'rnatish usulini tanlash zarur.

Ulash vositalari orqali tizim qurilmalari ma'lumot almashish, buyruqlar yuborish, holatni tekshirish, xato tuzatish va boshqa boshqaruv amallarini o'zlashtirish mumkin. Bu vositalar tizimni o'zaro bog'lanish va ko'rsatilgan vazifalarni amalga oshirishda juda muhim ahamiyatga ega bo'ladi.

"O‘rnatilgan tizim qurilmalari va ularni boshqarish ob’ekti, ularni ulash vositalari" haqida batafsilroq ma'lumotni berib o‘tamiz:

**O‘rnatilgan Tizim Qurilmalari:** O‘rnatilgan tizim qurilmalari, tizimning asosiy komponentlari bo'lib, ulardan bir qatori tizimni tashkil etadi. Misol uchun, o‘rnatilgan tizim quyidagi komponentlardan tashkil topishi mumkin:

*Serverlar:* Bu kompyuterlar tizimning ma'lumotlarni saqlash va distributsiyalash, xizmatlarni taqsimlash va boshqarish uchun ishlatiladi.

*Klientlar:* Foydalanuvchilarga xizmat ko'rsatish maqsadida ishlatiladigan kompyuterlar, qurilmalar yoki ilovalar.

*Ma'lumotlar Ombori:* Ma'lumotlarni saqlash uchun xususiy serverlar yoki tizimlar, ma'lumotlar omborini boshqarish va ma'lumotlarni saqlash vazifalarini o'zlariga oladi.

*Aloqalar Tarmogi*: Tizim komponentlari o'rtasidagi ma'lumot almashish va aloqalar uchun vosita, shu jumladan, tarmoq, veb interfeyslar, API lar va boshqa vositalar.

Arduino datchiglari va masofaviy tarmoq modullari o'rnatilgan tizimlarda ma'lumot olish, ma'lumot yuborish va boshqa ko'plab vazifalarni bajarish uchun foydalanish imkonini beradi. Bu modullar IoT

(Internet of Things) loyihasi, avtomatlashtirilgan tizimlar, ma'lumotlar izlash tarmoqlari va boshqa texnik jarayonlarda ishlatiladi. Quyidagi modullar arduino platformalari bilan yaxshi ishlash uchun keng qo'llaniladi:

Wi-Fi Modullari: Arduino platformalari uchun ko'plab Wi-Fi modullari mavjud. Bu modullar arduino tizimini bevosita Wi-Fi tarmoqiga ulashish va internetga ulanish imkonini beradi. Misol uchun, ESP8266 va ESP32 Wi-Fi modullari Arduino-platformasi bilan hamkorlik qilishadi.

Ethernet Modullari: Arduino-ga Ethernet modullarini ulashmoq mumkin. Bu modullar arduino-ni lokal tarmoqga ulashish uchun ishlatiladi. Ethernet shield masofaviy tarmoqga yoki internetga ulanishni ta'minlaydi.

Bluetooth Modullari: Bluetooth modullari, masofaviy tarmoqlarni o'rnatish va yordam berish uchun ishlatiladi. Misol uchun, HC-05 va HC-06 Bluetooth modullari kompyuterlar, smartfonlar, va boshqa qurilmalar bilan ulashish imkonini beradi.

NFC Modullari: NFC modullari yaqinlashuvni tashqaridan o'rnatish uchun ishlatiladi. Bu modullar masofaviy tarmoqlarni yaratish va ma'lumot almashishni osonlashtirish uchun ishlatiladi. PN532 va RC522 NFC modullari Arduino bilan ishlashadi.

GPS Modullari: GPS modullari, ma'lumotlarni joylashish va joylashuvni aniqlash uchun ishlatiladi. Bu modullar GPS, GLONASS yoki boshqa navigatsiya tarmoqlari bilan aloqada ishlaydi. Neo-6M GPS moduli keng tarqalgan Arduino platformalari bilan yaxshi ishlaydi.

Datchiklar va Sensorlar: Arduino datchiklari va sensorlari o'rnatilgan tizimlarda ma'lumotlar to'plash, muayyan holatlar va parametrlarni o'rganish uchun foydalaniladi. Masalan, temperatur, harorat, gishtlik, soz, og'irlik, yog'liq, quvvat tarmoqlari, yorug'lik va boshqalar kabi datchiklar va sensorlar ishlatiladi.

Bu modullar va datchiklar o'rnatilgan tizimlarda ko'plab vazifalarni amalga oshirish imkonini beradi, masofaviy tarmoqni o'rnatish va kompyuter, smartfon yoki serverlar bilan o'zaro aloqani yaxshi o'rganishda yordam bera olishadi. Har qanday IoT loyihasi yoki

avtomatlashtirilgan tizimda ma'lumotlarni to'plash, ulashish va ishlovchi qurilmalar yaratish uchun bu modullardan va sensorlardan foydalanish odatda tavsiya etiladi.

**O‘rnatilgan Tizim Qurilmalarini Boshqarish Ob’ektlari:** O‘rnatilgan tizim qurilmalarini boshqarish ob'ektlari, tizimni sozlash, boshqarish va monitoring qilish imkoniyatini beradigan vositalardir. Bu ob'ektlar tizimni avtomatlashtirish va effektiv boshqarishda yordam beradigan vazifalarni o'zriga oladi. Bunday ob'ektlar quyidagilar bo'lishi mumkin:

*Boshqaruv Panellari:* Web interfeyslar yoki dasturlar orqali tizimni sozlash, boshqarish, monitoring qilish va statistika ko'rish imkonini beradi.

*Konfiguratsiya Serverlari:* Tizimning sozlashlari va konfiguratsiyalarni saqlash, ulardan foydalanib tizimni o'zgartirish imkonini beradi.

*Monitorlar va Loglarni Tahlil Qiluvchi Dasturlar:* Tizimning holatini tekshirish, yomonliklarni aniqlash va tahlil qilish uchun ishlatiladigan vositalar.

*Avtomatlashtirish vositalari:* Tizimni avtomatlashtirish yoki avtomatik jarayonlarni boshqarishda yordam beruvchi dasturlar.

**Ulash Vositalari:** Ulash vositalari tizim qurilmalari va boshqarish ob'ektlari orasidagi aloqalar va ma'lumot almashishni ta'minlashda ishlatiladi. Ulash vositalari quyidagi protokollardan va interfeyslardan foydalanishi mumkin:

*HTTP va HTTPS:* Web saytlar va web xizmatlar orqali ma'lumot almashish va buyruqlar yuborish uchun.

*MQTT:* IoT (Internet of Things) qurilmalari bilan aloqalar uchun ishlatiladi.

*WebSocket:* Boshqaruv panellari va ilovalar orqali ko'rsatilayotgan o'zgaruvchan ma'lumotlarni amalga oshirish uchun.

*API lar:* Tizimning funktsionalini tashkil etuvchi, aloqalarni boshqarish uchun ma'lumot almashish protokollari.

Ulash vositalari, tizim komponentlarining bir-biriga aloqasini osonlashtirish va tizimni boshqarishni osonlashtirishda katta ahamiyatga

ega. Bu vositalar tizimni effektiv boshqarish va monitoring qilish imkoniyatini yaxshi ko'rsatadigan asosiy qismlardan biri.

**Tarmoq aloqa protokollari:** O'rnatilgan tizimlar uchun tarmoq aloqa protokollari, tizim komponentlari orasidagi ma'lumot almashish va o'zaro aloqalarni ta'minlash uchun qo'llaniladigan standartlardir. Bu protokollar tizim komponentlari arasidagi ma'lumot almashishini va almashishni boshqarishni osonlashtiradigan formal yozuvlar va qoidalar to'plamini o'z ichiga oladi. Quyidagi eng mashhur tarmoq aloqa protokollari mavjud:

*TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol):* Bu protokol tarmoq aloqalarining asosiy standarti hisoblanadi. Uning asosiy maqsadi ma'lumotlarni to'g'ri yetkazishni ta'minlash va ma'lumot almashishni boshqarishni osonlashtirishdir. TCP transport protokoli, IP esa ma'lumotni to'g'ri yo'naltirish va qo'riqlash uchun ishlatiladi.

*HTTP (Hypertext Transfer Protocol):* Bu protokol web saytlar va brauzerlar orasidagi ma'lumot almashish uchun ishlatiladi. Ma'lumotlar HTTP protokoli orqali talqin holatida almashishini ta'minlaydi.

*HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure):* HTTP ning xavfsiz versiyasi. Ma'lumotlar shifrlanib yuboriladi, shuningdek, saytning xavfsizligini ta'minlash uchun SSL (Secure Sockets Layer) yoki TLS (Transport Layer Security) protokollari ishlatiladi.

*FTP (File Transfer Protocol):* Bu protokol fayllarni serverdan klientga yoki inversiyasiga o'tkazish uchun ishlatiladi. Ma'lumot almashish oson bo'lishi uchun ma'lumotlar bir nechta paketlarda yuboriladi.

*SMTP (Simple Mail Transfer Protocol):* Elektron pochta xabarlarini yuborish uchun ishlatiladi. Elektron pochta xizmatlari o'rtasida xabarlarni almashish va yuborishni tashkil etadi.

*POP3 (Post Office Protocol 3) va IMAP (Internet Message Access Protocol):* Bu protokollar elektron pochta xabarlarni serverdan klientga o'chirish uchun ishlatiladi. IMAP xabarlarni serverda saqlab qolishga imkoniyat beradi, o'sha paytda esa POP3 xabarlarni o'chirishga imkon beradi.

*SSH (Secure Shell):* Xavfsiz uzluksiz kanal orqali tarmoq ustidan boshqarish uchun ishlatiladi. Uzluksiz bir yoki bir nechta tarmoq qurilmalari orasidagi aloqalarni amalga oshirishda xavfsizlik ta'minlaydi.

*MQTT (Message Queuing Telemetry Transport*): IoT (Internet of Things) qurilmalari uchun mo'ljallangan protokol. Ma'lumotlarni yuborish va qabul qilishni avtomatlashtirish va sodda bo'lishni ta'minlaydi.

*WebSocket:* Uzluksiz tarzda bir qatordan boshqa qatorga ma'lumot almashish uchun ishlatiladi. Real vaqt aloqalar uchun juda maqsadli.

*DNS (Domain Name System):* Domen nomlarini IP manzillarga o'girish va ip manzillarni domen nomlarga aylantirish uchun ishlatiladi.

Ushbu protokollar va boshqa ko'plab tarmoq aloqa protokollari tizim komponentlarining o'zaro aloqalarini tuzish va ma'lumot almashishini osonlashtiradigan qo'llanmalardir.

**Tarmoq topologiyasi:** Tarmoq topologiyasi - bu tarmoqdagi tugunlarni bog'laydigan kanal. Bu TCP / IP uzatish uchun asosiy qatlamni ta'minlovchi jismoniy vosita. Bu qatlam kabellar, tarmoq kartalari, hublar, takrorlovchilar va boshqa ulash qurilmalaridan iborat.

**Tarmoqning ishlashi uchun dasturiy ta'minot:** Ethernet uskunalari boshqaruvchilari avtomatik ravishda paketlarni buferlaydi va uzatadi. Kiruvchi paket tamponlari to‘lganida yoki chiquvchi paket tamponlari bo‘sh bo‘lganda, Ethernet tekshirgichi uzilish hosil qiladi. To‘g‘ridan -to‘g‘ri xotiraga kirish (DMA) ko‘pincha buferlarning ma'lumotlar paketlarini tizim xotirasi bilan almashish uchun ishlatiladi.

Odatda, bu vazifalar tarmoq interfeysi uskunalari uchun maxsus tarmoq drayveri tomonidan bajariladi. Paketlarda ma'lumotlarni yig'ish / chiqarish, xato kodlarini hisoblash va Ethernet boshqaruvchisiga paketlarni uzatishni boshlash uchun past darajadagi dasturiy ta'minot dasturlari talab qilinadi. EBox 2300 PCI shinasiga ulanadigan Realtek 8100B 10 / 100Mb bitta chipli chekilgan cheklovchini o‘z ichiga oladi.

Tarmoqni qo‘llab -quvvatlaydigan operatsion tizimlar dasturiy ta'minotda yuqori darajali protokollarni (masalan, TCP / IP, UDP, FTP, HTTP) amalga oshiradi va foydalanuvchilarning ilovalarida foydalanish

uchun mos keladigan qo‘ng'iroqlarni ta'minlaydi. Ko‘pgina operatsion tizimlar tarmoq fayl tizimlarini qo‘llab -quvvatlaydi. Tarmoqlar uchun ko‘rsatiladigan qo‘llab -quvvatlash operatsion tizimda kodning katta qismini tashkil qiladi. Web-brauzerlar va ftp-mijozlar kabi tarmoqqa tegishli ba'zi umumiy dasturlar ham operatsion tizim bilan ta'minlanishi yoki uchinchi tomon sotuvchilardan olinishi mumkin.

Windows Embedded CE Windows soketlarini (Winsock) qo‘llab -quvvatlaydi. Winsock, Berkli Kaliforniya Universitetining "soketlari" interfeysi asosida dasturlash interfeysini belgilaydi. Windows Sockets dasturlari juda ko‘p. Windows Embedded CE bilan ta'minlangan bir nechta yordamchi dasturlar Windows soketlariga, jumladan FTP, DHCP va Telnet mijozlariga tayanadi. Bundan tashqari, FTP va HTTP xizmatlarini qo‘llab-quvvatlaydigan Internet Explorer-da ishlatiladigan Windows Internet API (WinInet) kabi Windows soketlariga asoslangan yuqori darajadagi API-lar mavjud. Namuna brauzeri, media pleer va xabar almashish dasturi Idoraga kiritilgan.

**Simsiz aloqa standartlari:** Simsiz tarmoqlar (Wireless Networks) tez-tez IoT (Internet of Things) tizimlariga ham, boshqa sohasiga ham qo'shiladigan tarmoqlardir. Bu tarmoqlar o'rtasidagi aloqalar kabelliy tarmoqlarga nisbatan oson, to'liq bo'lmagan hududda yoki eng zo'r yoqiladigan holatda ishlaydi. Quyidagi bir necha mashhur simsiz tarmoq standartlarini ko'rib chiqamiz:

Wi-Fi (IEEE 802.11): Wi-Fi tarmoqlar, o'rtacha va kichik tilda masofaviy tarmoqlar uchun juda keng tarqalgan standartdir. Bu standart orqali kompyuterlar, smartfonlar, planshetlar va boshqa qurilmalar tarmoqqa bog'lanishi mumkin. Bu tarmoqlar yuqori tezlik va o'rtacha masofa o'rtasida yuqori sifatli aloqalar ta'minlaydi.

Bluetooth: Bu standart qisqa masofaviy aloqalar uchun ishlatiladi. Uchqun o'rtasida, klaviatura, maus, smartfonlar, ko'ngilochar qurilmalar va boshqa qurilmalar orasida ma'lumot almashish uchun ishlatiladi. Bluetooth ta'sirchanlik maydonini engil va qarshilikka qarshi bo'lishga imkon beradi.

Zigbee (IEEE 802.15.4): Zigbee tarmoqlari IoT tizimlariga qo'shilishda ishlatiladi. Uzluksiz, energiya taqdimoti yuqori va

masshtablab ishlash imkoniyati uchun mo'ljallangan. Uy va korxona tizimlarida, so'nggi vaqt IoT tizimlarining o'zini o'rganayotgan sohalarida keng tarqalgan standartlardan biri bo'lgan Zigbee o'zini ko'rsatdi.

LoRa (Long Range): LoRa tarmoqlar masofaviy yo'nalishda birlamchi balandlik va to'liq yo'qilgan holatda ishlaydigan tizimlardir. Uzoq masofaviy aloqalarni o'qib olish uchun mo'ljallangan. IoT tizimlari uchun masofaviy kommunikatsiyani ta'minlashda ishlatiladi.

NB-IoT (Narrowband Internet of Things): NB-IoT tarmoqlari mobil operatorlar tomonidan taqdim etilgan va IoT tizimlari uchun mo'ljallangan standartdir. Uzluksiz kommuinikatsiya va energiya taqdimoti yuqori bo'lib, butun dunyoda tarmoq operatorlarining tugallanayotgan IoT tarmoqlarini taqdim etishda qo'llaniladi.

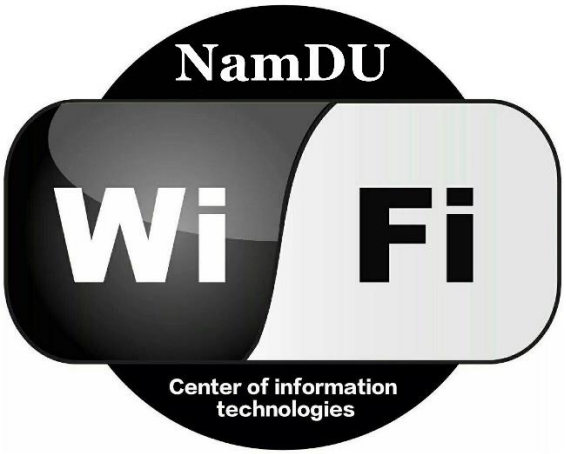
Sigfox: Sigfox tarmoqlari hammasi bilan aloqani yo'q qilish uchun juda kam energiya sarf qiladigan IoT tizimlar uchun mo'ljallangan bir tarmoq standartidir. Shuningdek, juda keng tarqalgan bir maydonga xizmat ko'rsatadi.

Bu standartlar va boshqa bir nechta tarmoq protokollari, tizimlarning aloqalarini tuzishda va ma'lumot almashishda ishlatiladi. Tarmoq standartlarining rivojlanishiga qarab, yangi tarmoq turlari ham paydo bo'lishi mumkin.

**Wi-Fi.**

Internetga bog'lanish va tarmoq qurish uchun ishlatiladigan kabelsiz tarmoq standartidir. Bu so'z "Wireless Fidelity" (kabelsiz tarmoq osonlik) tushunchasining qisqartmasidir. Wi-Fi standarti (IEEE 802.11) tomonidan taqdim etilgan va iste'molchilar uchun tezlikda va osonlik bilan tarmoqlar o'rnatishga imkon beradi.

Wi-Fi tarmoqlari uchun keng xil xavfsizlik va tezlik darajalarini ta'minlaydigan bir nechta protokollar mavjud. Bu protokollar ma'lumotlar shifrlanishini ta'minlayadigan standartlardir. Masalan, WPA (Wi-Fi Protected Access), WPA2 va WPA3 kabi xavfsizlik protokollari foydalanuvchilarning tarmoqlarini himoya qilishda foydalaniladi.




**9-rasm.** Wi-Fi anglatuvchi belgi.

Wi-Fi tarmoqlari boshqa sohalarda ham keng tarqalgan. Bu tarmoqlar boshqa kompyuterlarga, smartfonlarga, planshetlarga va boshqa qurilmalarga o'zaro aloqa o'rnatish uchun ishlatiladi. Har bir Wi-Fi tarmog'i belgilangan "SSID" nomi bilan nomlangan bo'ladi, foydalanuvchilar tarmog'ni topish uchun ushbu nomlarni tanlaydi.

**Afzalliklari:**

*Frekanslar:* Wi-Fi tarmoqlari qo'llashga uchun farqli frekanslar ishlatiladi. Quyidagi frekanslar mashhur: 2.4 GHz va 5 GHz.

*Birlamchi va Tezlik:* Birlamchi o'zgaruvchisiga qarab, Wi-Fi standartlari aloqalarni ta'minlash uchun ishlatiladigan birlamchi va tezliklar o'zgartiriladi. Misol uchun, 802.11n va 802.11ac standartlari yuqori tezlikda ma'lumot almashish imkoniyatini taqdim etadi.

*Xavfsizlik:* Wi-Fi tarmoqlari xavfsizlik protokollari orqali tarmoqni himoya qilish imkonini beradi. Xavfsizlikni ta'minlash uchun SSID nomi va parol kiritish tavsiya etiladi.

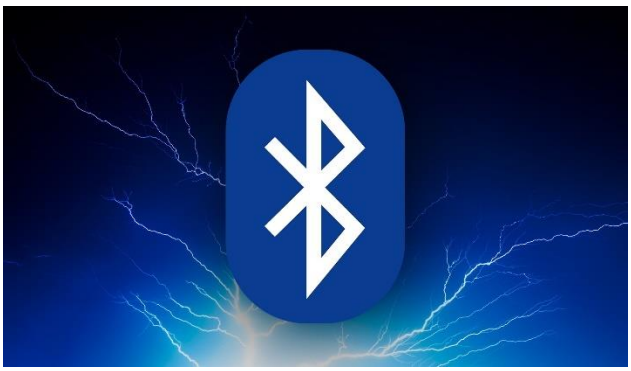
*Tarmoq To'plamlari va Tarqatuvchilar:* Wi-Fi tarmoq to'plamlari (router) va tarqatuvchilar (access point) orqali o'rnatiladi. Tarmoq to'plami tarmoq kompyuterlari orasidagi aloqani taqdim etadi, tarqatuvchi esa aloqani kengaytiradi.

*Tarmoq paroli:* Tarmoq paroli orqali tarmoqni himoya qilishingiz mumkin. Bu parolni yuqoridagi xavfsizlik protokollari bilan birga ishlatishingiz tavsiya etiladi.

Wi-Fi tarmoqlari bugungi kunda hamma yo'l bilan, uy va korxona tarmoqlaridan o'zgacha tarmoqlarga qadar, xalqaro ko'lamda qo'llaniladi. Ular internetga ulashish va ma'lumot almashishni tez va osonlashtiradi.

**Bluetooth.**

Bluetooth, kichik masofaviy tarmoqlar (short-range wireless networks) uchun mo'ljallangan bir tarmoq standartidir. Bu standart orqali kompyuterlar, smartfonlar, planshetlar, klaviaturalar, mauslar, quloqchinlar, printerlar, o'zaro aloqa qurilmalari va boshqa qurilmalar o'rtasida ma'lumot almashish va aloqa o'rnatish imkoniyatini taqdim etadi.



**10-rasm**. Bluetooth anglatuvchi belgi.

**Quyidagi muhim xususiyatlarni tanishing:**

- Masofa: Bluetooth standarti tarmoq tarmoq qurilmalarini birbiriga yaqin masofada aloqa o'rnatishda ishlatiladi. Masofa o'rtacha 10 metr bo'lib, turli faktorlarga bog'liq ravishda o'zgarishi mumkin.
- Birlamchi va Tezlik: Bluetooth standarti keng birlamchi chetlab ishlatiladi va har bir versiyasi tezlikni oshirishga yordam beradi. Bunda, turli Bluetooth versiyalari (masalan, Bluetooth 4.0, 4.2, 5.0) birlamchini va tezligini belgilaydi.
- Kuchli Sarflanish: Bluetooth qurilmalari o'zgaruvchan birlamchi va energiya samaradorligini yuqori darajada ta'minlaydi. Bu esa qurilmalarga o'zaro aloqa yaratish va ma'lumot almashish uchun kuchli sarflanish imkoniyatini ta'minlaydi.
- Qavatlar va Tarqatuvchilar: Bluetooth qurilmalari (smartfonlar, planshetlar, kompyuterlar, quloqchinlar kabi) tarqatuvchilar yoki uzatuvchilar orqali aloqa o'rnatish uchun ishlatiladi. Ular aloqalarni

boshqarish va o'zaro ma'lumot almashishni ta'minlaydigan vositalar hisoblanadi.

- Xavfsizlik: Bluetooth standarti xavfsizlikni ta'minlash uchun o'z xavfsizlik protokollarini qo'llaydi. Ma'lumotlarni shifrlab o'tkazish, qurilmani "bir-biriga" tan olish imkoniyatini ko‘rish va boshqalar kabi xavfsizlik tadbirlari mavjud.
- Versiyalar: Har bir yangi Bluetooth versiyasi oldingi versiyalarga nisbatan rivojlanib kelayotgan tarmoq protokollarini o'z ichiga oladi. Bu yangi versiyalar energiya samaradorligi, tezlik, aloqa o'rtasida ta'sirchanlik miqdorini oshirish va boshqalarni optimallashtirish imkonini taqdim etishi mumkin.

**Bluetooth standarti turli xil sohalarda foydalaniladi, masalan:**

*Hands-Free Kitlar:* Avtomobillar uchun qulay bo'lib, smartfonni yo'qotmas tarqatuvchi orqali ulashishga imkon beradi.

*Klaviaturalar va Mauslar:* Bluetooth orqali kompyuterlarga klaviaturalar va mauslar orqali aloqa o'rnatish mumkin.

*Quloqchinlar va Audio Qurilmalari:* Quloqchinlarni va audio qurilmalarini o'zaro bog'lash va audio ma'lumotlarni almashish uchun ishlatiladi.

*IoT (Internet of Things) qurilmalari:* Kichik IoT qurilmalarini ulashish va ma'lumot almashish uchun Bluetooth standartidan foydalaniladi.

Bluetooth standarti kabelsiz aloqa o'rnatish va ma'lumot almashishni osonlashtiradi. Ular bir nechta qurilmalarni o'zaro bog'lash uchun juda yaxshi variant bo'lib, turli sohalarda iste'mol qilinadi.

## Zigbee

Zigbee, kichik, energiya samaradorligi yuqori va masofaviy aloqalar uchun mo'ljallangan bir tarmoq standartidir. Zigbee tarmoqlari Internet of Things (IoT) qurilmalari uchun mo'ljallangan bo'lib, uzatilgan va to'liq yoqilgan holatda ishlashni maqsad qilgan. Ular tarmoq komponentlari orasidagi aloqalarni tashkil etishda va ma'lumot almashishda yuqori samaradorlik taqdim etish maqsadida ishlatiladi.




**11-rasm.** Zigbee bog‘lamli tarmog‘i.

**Quyidagi muhim xususiyatlari:**

- Energia Samaradorligi: Zigbee tarmoqlari juda kam energiya sarf qiladi. Bu standart energiya samaradorligini yuqori darajada oshirish imkonini beradi, shuningdek, batafsil batafsil ko'rsatilgan tarmoqning ishlash vaqtida ishlatiladigan energiya miqdorini kamaytiradi.
- Masofa: Zigbee standarti uchun masofa juda muhimdir. Zigbee tarmoqlari aloqa qurilmalari orasidagi masofalarni o'qib olish uchun tuzilgan bo'lib, tarmoq komponentlari birbiridan uzoq bo'lgan holatda ham ishlay olishi mumkin.
- Birlamchi va Tezlik: Zigbee standarti birlamchilardan foydalanadi va ma'lumot almashishni birlamchilar orqali amalga oshiradi. Bu standartni har bir versiyasi birlamchi tezligini o'zgartirishga imkon beradi.
- Tarmoq To’plamlari va Tarqatuvchilar: Zigbee tarmoqlarida tarqatuvchilar yoki uzatuvchilar orqali aloqa o'rnatish uchun foydalaniladi. Tarmoq to'plami, aloqani birlashgan komponentlar orasida almashish imkonini beradi.
- Xavfsizlik: Zigbee standarti xavfsizlikni ta'minlash uchun xavfsizlik protokollari bilan birga foydalanadi. Zigbee tarmoqlarida ma'lumotlar shifrlanishi va himoyalashning turli tuzilmalari mavjud.

- Batafsil Konfiguratsiya: Zigbee tarmoq komponentlarining batafsil sozlash va konfiguratsiyasi mumkin. Bu standart tarmoqning har bir aloqasi uchun aloqani boshqarish imkoniyatini beradi.
- IoT Tizimlari uchun: Zigbee standarti xususiy IoT tizimlariga mo'ljallangan bo'lib, xususan, uy va korxona avtomatlashtirilgan tizimlari, qayta taqsimlangan energiya qurilmalari, sensorlar va boshqa smart qurilmalarda qo'llaniladi.

Zigbee, tizimlar orasidagi aloqalar o'rnatish va ma'lumot almashishni yuqori samaradorlik va energiya taqdim etish imkoniyatini taqdim etadi. Bu standart IoT sohasida osonlashtirish va effektiv boshqarishni ta'minlaydi.

**LoRa**

LoRa (Long Range), IoT (Internet of Things) tizimlar uchun mo'ljallangan masofaviy aloqa standartidir. LoRa tarmoqlari masofaviy aloqalarni o'rnatish va ma'lumot almashish uchun ishlatiladi. Bu standart IoT qurilmalari uchun energiya samaradorligi yuqori va batafsil masofa bo'ylab ma'lumot almashishni taqdim etish imkonini taqdim etadi.




**12-rasm.** LoRa standarti IoT.

Quyidagi muhim xususiyatlari:

- Masofa: LoRa standarti IoT tizimlarining masofaviy aloqalarini o'rnatish uchun mo'ljallangan. Uzun masofaviy aloqa uchun keng tarqalgan imkoniyatni taqdim etadi, masalan, bir necha kilometr masofani ham qamrab olish imkonini beradi.
- Energiya Samaradorligi: LoRa tarmoqlari juda kam energiya sarf qiladi. Bu standart tizim komponentlarining uzun muddatli ishlashini ta'minlash va uzatilgan batafsil aloqalarni tashkil etish imkonini taqdim etadi.

- Birlamchi va Tezlik: LoRa standarti birlamchilardan foydalanadi va ma'lumot almashishni birlamchilar orqali amalga oshiradi. Shuningdek, bu tarmoq standarti tezlikni kamaytirish va energiya samaradorligini oshirish maqsadida optimallashtirilgan.
- Aloqaning Qisqacha Vaqti: LoRa tarmoqlari aloqa o'rnatish va ma'lumot almashish uchun qisqa vaqt talab qiladi, shuningdek, batafsil ko'rsatilgan aloqani o'rnatishni osonlashtiradi.
- Aloqa To’plamlari va Tarqatuvchilar: LoRa standarti IoT tizimlari uchun tarqatuvchilar yoki aloqa to'plamlari orqali aloqa o'rnatish imkonini beradi. Tarqatuvchilar masofaviy aloqalarni taqdim etish uchun mo'ljallangan bo'lib, tarmoq aloqalarni tuzishni osonlashtiradi.
- IoT Tizimlari uchun: LoRa tarmoqlari xususiy IoT tizimlari, masalan, smart shaharlar, korxona avtomatlashtirilgan tizimlar, agrar sohalar va boshqa joylarda qo'llaniladi. Ular o'zaro aloqalar, ma'lumot almashish va boshqarish uchun moslashtirilgan.

LoRa standarti masofaviy aloqalarni o'rnatish va IoT tizimlarining batafsil aloqalarini tashkil etishda kengaytirilgan batafsil masofalar uchun juda maqbul variantdir. Bu standart, energiya taqdimoti yuqori bo'lib, batafsil IoT tizimlarini tuzish va boshqarishda ishlatiladi.

**NB-IoT**

NB-IoT (Narrowband Internet of Things), Internet of Things (IoT) tizimlarining uchun mobil tarmoq standartidir. Bu standart mobil operatorlar tomonidan taqdim etilgan va IoT tizimlarining masshtablanayotgan talablari uchun mo'ljallangan. NB-IoT standarti energiya samaradorligi yuqori bo'lib, masofaviy aloqalarni taqdim etish, uzatilgan batafsil tarmoqlar va batafsil energiya qurilmalari uchun ma'lumot almashish imkonini taqdim etadi.

Quyidagi muhim xususiyatlari:

- Energia Samaradorligi: NB-IoT tarmoqlari juda kam energiya sarf qiladi. Bu standart tarmoq komponentlarining uzoq muddatli ishlashini ta'minlash uchun energiya samaradorligini yuqori darajada taqdim etadi.

- Masofa: NB-IoT standarti masofaviy aloqalarni o'rnatish uchun mo'ljallangan. Uzun masofaviy aloqa uchun qulay bo'lib, bir necha kilometr masofalarni qamrab olish imkonini taqdim etadi.
- Birlamchi va Tezlik: NB-IoT tarmoqlari birlamchilardan foydalanadi va ma'lumot almashishni birlamchilar orqali amalga oshiradi. Shuningdek, tezlikni kamaytirish va energiya samaradorligini oshirish maqsadida optimallashtirilgan.
- Aloqaning Qisqacha Vaqti: NB-IoT aloqa o'rnatish va ma'lumot almashish uchun qisqa vaqt talab qiladi. Shuningdek, batafsil aloqani tashkil etish imkonini taqdim etadi.
- IoT Tizimlari uchun: NB-IoT standarti xususiy IoT tizimlari uchun mo'ljallangan bo'lib, xususan, korxona avtomatlashtirilgan tizimlar, tarmoq sensorlari, qayta taqsimlangan energiya qurilmalari va boshqa joylarda qo'llaniladi.



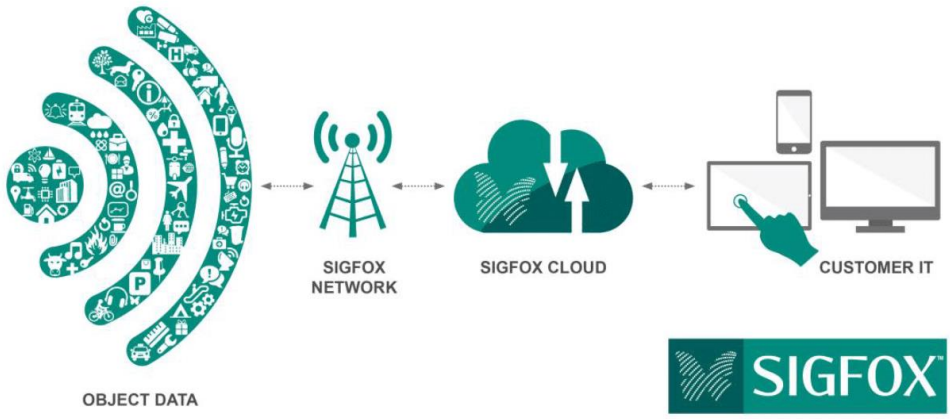

**13-rasm.** NB-IoT.IoT tizimlar.

NB-IoT, IoT tizimlarining masshtablanayotgan talablari uchun ma'lumot almashish va aloqa o'rnatishning yuqori energiya samaradorligi va batafsil masofaviy aloqalarni qamrab olish imkoniyatini taqdim etadi. Bu standart kabelsiz aloqa qurish va IoT tizimlarini boshqarishning qulay va samarador usullarini taqdim etadi.

Internet of Things (IoT) tizimlarining uchun mo'ljallangan bir kabelsiz aloqa standartidir. Bu standart juda kam energiya sarf qiladi va masofaviy aloqalarni taqdim etish imkonini taqdim etadi. Sigfox tarmoqlari IoT qurilmalari uchun ma'lumot almashish, monitoring va boshqa xizmatlar uchun qo'llaniladi.

**Quyidagi muhim xususiyatlari:**

- Energia Samaradorligi: Sigfox tarmoqlari kuchli batafsil energiya qurilmalarida ishlatiladi va juda kam energiya sarf qiladi. Bu tizim komponentlarining uzun muddatli ishlashini ta'minlash uchun yaxshi imkoniyatni taqdim etadi.
- Masofa: Sigfox standarti masofaviy aloqalarni taqdim etish uchun mo'ljallangan. Uzun masofaviy aloqa uchun qulay bo'lib, tarmoq aloqalarni o'rnatishni osonlashtiradi.
- Birlamchi va Tezlik: Sigfox tarmoqlari birlamchi va tezlikni kamaytirish maqsadida optimallashtirilgan. Bu standart tarmoq komponentlarining energiya samaradorligini oshirish va ma'lumot almashishni osonlashtirishga imkon beradi.
- Aloqaning Qisqacha Vaqti: Sigfox aloqa o'rnatish va ma'lumot almashish uchun qisqa vaqt talab qiladi. Tarmoqni o'rnatish jarayoni juda oddiy va tez.
- IoT Tizimlari uchun: Sigfox standarti IoT tizimlari uchun mo'ljallangan bo'lib, xususan, korxona avtomatlashtirilgan tizimlar, sensorlar, ma'lumot sensorlari va boshqa joylarda qo'llaniladi.




**14-rasm.** Sigfox standarti

Sigfox standarti energiya samaradorligi yuqori bo'lib, masofaviy aloqalarni taqdim etish va tarmoq aloqalarini o'rnatish va boshqarishni osonlashtiradi. Bu tizim komponentlari uchun energiya xarajatlari minimal va boshqarish va monitoring imkoniyatini taqdim etadi.

**O'rnatilgan tizimlar asosida Arduino aloqa modullari**

Arduino, kreativlik va avtomatlashtirilgan loyihalar yaratish uchun moslashtirilgan bir platforma bo'lib, bu platforma orqali elektronika va dasturlash sohasida ishlash mumkin. Arduino platformasi bir necha tarkibiy qismga bo'linadi, shuningdek, boshqarish va aloqa modullari.

Arduino platformasida qo'llaniladigan qanday qismlar orqali tizimlarni o'rnatish va aloqalarni o'rnatishni osonlashtirish mumkin. Bunda, tarmoq aloqalari qurish va boshqarish uchun aloqa modullari keng qo'llaniladi. Ba'zi tegishli Arduino aloqa modullari quyidagilardir:

**Arduino Wi-Fi Shield:** Bu modul, Arduino doskalari uchun Wi-Fi aloqasini o'rnatish imkonini taqdim etadi. Ushbu modul orqali Arduino va boshqa Wi-Fi tarmoqlari orasida ma'lumot almashish va o'rnatish mumkin.

**Arduino Ethernet Shield:** Ethernet moduli, Arduino doskalari uchun kabelsiz aloqalarni taqdim etadi. Ushbu modul orqali Arduino tarmog'i internetga ulanishi va ma'lumot almashish imkoniyatini taqdim etadi.

**Arduino Bluetooth Module:** Bluetooth moduli, Arduino doskalari uchun Bluetooth aloqasini o'rnatishga yordam beradi. Bu modul orqali Arduino va boshqa Bluetooth qurilmalari orasida ma'lumot almashish va boshqarish imkoniyatini taqdim etadi.

**Arduino Zigbee Module:** Zigbee moduli, Arduino doskalari uchun Zigbee aloqasini o'rnatishga imkon beradi. Ushbu modul orqali masofaviy IoT aloqalarini yaratish va boshqarish imkoniyatini taqdim etadi.

**Arduino LoRa Module:** LoRa moduli, Arduino doskalari uchun LoRa aloqasini o'rnatishga imkon beradi. Ushbu modul orqali masofaviy IoT aloqalarini yaratish va boshqarish imkoniyatini taqdim etadi.

**Arduino GSM/GPRS Module:** GSM/GPRS moduli, Arduino doskalari uchun mobil aloqa orqali ma'lumot almashish va boshqarish imkoniyatini taqdim etadi.

Bu modullar va yana boshqa modullar orqali, Arduino doskalari IoT tizimlarni yaratish va o'rnatish uchun bir nechta tarmoq imkoniyatlarini osonlashtiradi. Ular yaratuvchilar, ishlab chiqaruvchilar va dasturchilar uchun kreativlik va innovatsiyani oshirish imkonini taqdim etadi.

**Nazorat savollar.**

1. O'rnatilgan tizimlar nima uchun ishlatiladi va ularning muhimiyati qanday ifodalangan?
2. O'rnatilgan tizimlarga kirish jarayoni qanday amalga oshiriladi va foydasi nima?
3. Xavfsizlik tizimlarining o'rnatilgan tizimlarda roli va ularga qo'shimcha qanday qo'llaniladi?
4. Virtualizatsiya tizimlarining amaldagi ahamiyati nima va ular qanday sohada qo'llaniladi?
5. Ta'lim tizimlari nima uchun ishlatiladi?
6. Ta'lim tizimlar qanday usulda o'rganish jarayonini osonlashtirish uchun yordam beradi?
7. Biror tizimni o'rnatish uchun qaysi ma'lumotlar kerak bo'ladi?
8. Foydalanuvchi interfeysi va ob'ekt interfeysi nima?
9. Foydalanuvchi interfeyslarning orasidagi farq nima?
10. Tizim monitoringi nima uchun kerak bo'ladi va qanday vositalar ishlatiladi?
11. Tizimni o'rnatish va sozlash jarayonida xavfsizlik qanday ta'minlanishi kerak?
12. Tizimning yanilash va skalalash qobiliyati nima? Ularni qanday ta'minlash mumkin?
13. Kiberxavfsizlik haqida umumiy tushuncha: Kiberxavfsizlik nima?
14. O'z foydalanuvchilarning va tarmoq komponentlarining xavfsizligini qanday ta'minlash mumkin?
15. IoT va Tarmoq Xavfsizligi: Internet of Things (IoT) tizimlari xavfsizlik muammolari qanday hal qilinadi?
16. IoT tizimlarini xakerlardan qanday himoya qilish mumki?
17. Kabelsiz aloqalarning farqli turdagi xususiyatlari: Zigbee, LoRa, NB-IoT, Sigfox kabi kabelsiz aloqa standartlari nima?
18. Kabelsiz aloqalarning farqli turdagi xususiyatlari va qanday holatlarda ularni foydalanish mumkin?
19. Tarmoq Protokollari va Tarmoq Standartlari: Zigbee, LoRa, Wi-Fi, Bluetooth kabi tarmoq protokollari va standartlari nima?

20. Tarmoq Protokollarining foydalanish sohalari va maqsadlari qanday?

21. Arduino va IoT: Arduino platformasi qanday qilib Internet of Things (IoT) loyihalari yaratishga yordam beradi? Arduino tizimlari qanday qilib IoT qurilmalarini boshqarishda ishlatiladi?

22. Tarmoq Aloqa Modullari: Arduino platformasida foydalaniladigan tarmoq aloqa modullari qanday xususiyatlarga ega?

23. Zigbee, Wi-Fi, Bluetooth kabi aloqa modullarining foydalanish sohalari qanday?

24. Kabelsiz IoT Aloqalari va Masofa: Kabelsiz aloqalar (Zigbee, LoRa, NB-IoT, Sigfox kabi) IoT tizimlari uchun qanday masofaviy aloqalarni taqdim etadi?

25. Kabelsiz IoTlar qanday masofalarni qamrab olish imkonini taqdim etadilar?

# II BOB.O‘RNATILGAN TIZIMLARDA MIKROKONTROLLERLAR VA ULARNING QO‘LLANILISHI.

## 2.1 Mikrokontrollerni tashkillashtirish.

Mikrokontroller (yoki boshqa nomlar bilan mikrocontroller, uchun ba'zi xalqaro nomlar, misol uchun "MCU" yoki "uC") elektronika qurilmalari, avtomatlashtirilgan tizimlar, IoT qurilmalari va boshqa texnik asboblar yaratishda va boshqarishda ishlatiladigan integratsiyalangan o'lchamli va moslashtirilgan komponentdir. Mikrokontrollerlar ko'plab elektronik funktsiyalarni o'z ichiga oladi va ulardan birorini bajarishni o'rganish, ma'lumotni yig'ish va ko'rsatish va xaroratga qarab yoki xaroratsiz amalni bajarish orqali avtomatlashtirilgan vazifalarni bajarish imkonini beradi.

Mikrokontrollerlar qisqa yonatma, sensorlar va datchiklar bilan birga ishlaydigan o'zlashtirilgan avtomatlashtirilgan vazifalarni bajarish uchun ideal bo'ladi. Ularni qanday tashqi datchiklarni o'qish, tarmoqqa ulashish, ma'lumotni saqlash, haroratni boshqarish, elektronik mashinalar va boshqa qurilmalarni boshqarish, va ko'plab boshqa amallar uchun ishlatish mumkin.

Har bir mikrokontroller avvalan o'rnatilgan dastur yoki dasturlarni bajarish uchun to'plam dasturlash, komandlar va yorliqlarni qabul qilish, masofaviy datchiklarni boshqarish, ma'lumotlar to'plash va o'zgartirish, kirishlar va chiqishlar bilan ishlash uchun kutiladigan portlarni ta'minlaydi. Mikrokontrollerlarning kuch-quvvati, tarmoq ulinishi, va o'lchamlarini, tarmoq qurilishini qo'llab-quvvatlaydi, shuningdek qanday qilib foydalanuvchilarni boshqarish va texnik vazifalarini bajarish imkonini beradi.

Ko'pchilik uchun, mikrokontrollerlar ko'p millyonlar o'lchamdagi system-on-a-chip (SoC) yoki system-on-chip (SoC) komponentlar sifatida yaratiladi. Ularning boshqa elektronlar bilan integratsiyasini oshirish, quyidagilarni ta'minlaydi:

- Mikroprotsessor (CPU)
- Xotira (RAM va Flash xotira)
- Kirishlar va chiqishlar (GPIO)

- Timerlar va ko'p funktsiyalarni qo'llash uchun modullar
- A/D konverterlari (analog-digital konverterlar)
- UART, SPI, I2C va boshqa kommunikatsiya protokollari uchun modullar
- Shaxsiy tarmoq portlari (Ethernet, Wi-Fi, Bluetooth, NFC, joriy tarmoq, boshqa kommunikatsiya modullari)
- Maxsus amallar uchun qo'llab-quvvat (PWM, harorat boshqarish, itarish, boshqa)
- Xavfsizlik protokollari va qo'llab-quvvat usullari

Mikrokontrollerlar avtomatlashtirilgan tizimlar va IoT loyihalarni o'rganish va boshqarish uchun ideal qurilmalardir va ularning iste'molida elektronik dasturlash va dastur tuzilishi bo'yicha tajribaga ega bo'lish lozimdir. Ijtimoiy tarmoqning IoT qurilmalari, vositalari, smart asboblar va ko'plab boshqa qurilmalarni boshqarish uchun keng qo'llaniladi.

Mikrokontroller va protsessor (mikroprotsessor) ikkala elektron komponent bo'lib, ulardagi asosiy farq, o'zlarining funktsiyalari va ishlatilish joylaridagi mavzulardir. Quyidagi farqlarni ko'ring:

- **Ishlatilish joyi**

**Mikrokontroller:** Mikrokontroller, o'zini o'zlashtirilgan elektron qurilma (system-on-a-chip) sifatida ko'rsatadi va o'zlashtirilgan funksiyalar orqali moslashtirilgan qurilmalar bilan birgalikda ishlaydi. Ular odatda biror qurilmalarni boshqarish, avtomatlashtirilgan tizimlarni yaratish, va IoT asboblarini boshqarish uchun ishlatiladi. Mikrokontrollerlarning kirishlar va chiqishlar (GPIO), A/D konverterlar, harorat boshqarish va boshqa funksiyalari mavjud.

**Protsessor:** Mikroprotsessor, o'zida ko'plab modullar va funksiyalarni o'z ichiga olgan elektron komponentdir. U odatda kompyuterlar, smartfonlar va boshqa umumiy maqsadli kompyuterlar (general-purpose computers) asosida ishlaydi. Mikroprotsessorlar odatda to'g'ridan-to'g'ri dasturlar bilan ishlaydi, yani ular boshqa qurilmalarni boshqarish, sensordan ma'lumotlarni olish yoki xalqaro tarmoqga ulashish funksiyalarini o'z ichiga olmaydi.

- **Maqsadi va maxsuloti:**

**Mikrokontroller:** Mikrokontrollerlar o'zgaruvchan vazifalar bajarish, avtomatlashtirilgan tizimlar tuzish va IoT qurilmalarni boshqarish uchun mo'ljallangan. Ular o'zlashtirilgan harorat boshqarish, datchiklar va sensorlar bilan aloqani yaxshi o'rganish, IoT qurilmalarini o'rnatingan ma'lumotlarni olish, tizimni tashqi modullar bilan ulashish uchun o'zlashtirilgan funksiyalarni taqdim etadi.

**Protsessor:** Mikroprotsessorlar umumiy maqsadli ishlaydilar va ularning boshqa komponentlar bilan aloqada qo'llanilishi kerak. Ular kompyuterlarni, smartfonlarni, qo'llab-quvvat kompyuterlarni va boshqa qurilmalarni boshqarish, dasturlash va og'ir xislatni bajarish uchun yaratilgan. Ular quyidagi funksiyalarni bajarish imkonini beradi: dastur yozish, ilovalarni ishga tushirish, boshqa komponentlar bilan aloqani yaratish, shaxsiy kompyuterlar va boshqa qurilmalarni boshqarish.

- **Integratsiya darajasi**

**Mikrokontroller:** Mikrokontrollerlar o'z ichiga tarmoq portlari (Ethernet, Wi-Fi, Bluetooth, NFC), A/D konverterlar, GPIO portlari, UART, SPI, I2C va boshqa kommunikatsiya protokollari bilan aloqada bo'lgan funksiyalarni integratsiyalangan qilib o'z ichiga oladi.

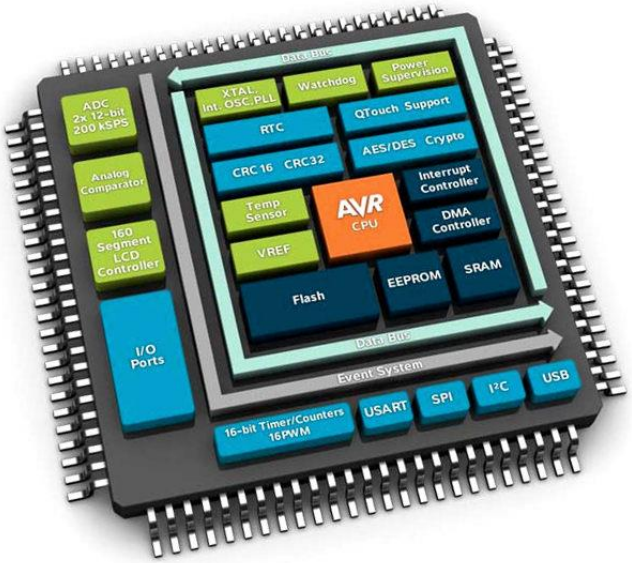
**Protsessor:** Mikroprotsessorlar o'z ichiga boshqa komponentlarni qo'llashlari kerak. Ular modullar, qo'llab-quvvat funksiyalari, sensorlar va kommunikatsiya modullarini aloqada sotib olish va ulashishlari kerak.

Umumiy xususiyatlar bilan, mikrokontrollerlar avtomatlashtirilgan vazifalar bajarish uchun, IoT qurilmalarini boshqarish uchun, dasturlash va tizimlarni yaratish uchun mo'ljallangan, o'zlashtirilgan o'lchamdagi komponentlardir, mikroprotsessorlar esa umumiy maqsadli kompyuterlar, smartfonlar va qo'llab-quvvat kompyuterlarni boshqarish, dasturlash va og'ir ishlar uchun mo'ljallangan umumiy maqsadli komponentlardir.

Mikrokontroller, kompakt o'lchamdagi birlamchi elektronika qurilmasi bo'lib, xususan amaliyotda ishlatiladigan yordamchi kompyuter tarkibi hisoblanadi. Bu qurilmalar bir nechta muhim

komponentlardan iborat bo'lib, odatda integrallangan mikroprotsessor, xotira, tizimlik moslamalar va har qanday kiritish/chiqarish (I/O) portlari shakllangan.

Mikrokontrollerlarning katta asosiy qismi - mikroprotsessor (hamma tarkibiy qismning yirik a'zosi) - tarmoq, ma'lumotlar hisoblash, buyruqni bajargan ma'lumotlar vaqtinchi saqlash, kiritish/chiqarish va boshqa kompyuter bilan bir qator funksiyalarni amalga oshirishi mumkin bo'lgan loyihalarni bajaradi.




**15-rasm.** Mikrokontroller arxitx.

**Mikrokontrollerlarning xususiyatlari:**

**Mikroprotsessor:** Bu mikrokontrollerning asosiy a'zosi bo'lib, amaliyotlarni bajarish, ma'lumotlarni hisoblash va mantiqiy operatsiyalarni amalga oshirishdan mas'ul. Jumladan Atmega, Atmel (hozirda Microchip Technology tomonidan sotiladi) kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan AVR mikrokontrollerlarning bir turidir. AVR (Alfabetik qurilmalar va kompaniya nomi Atmel, va "RISC" dasturlash atamasi) mikrokontrollerlari o'rganish, dasturlash va texnik asboblar yaratish sohasida ko'p o'qiluvchan va samarali o'lchamli dasturlash va boshqarish qurilmalari bo'lib tanilgan. AVR mikrokontrollerlar o'zlarini o'zlashtirilgan komponentlar sifatida yaratish uchun o'zgaruvchan yopiq arxitektura (RISC) asosida ishlaydilar.

Quyidagi Atmega mikrokontrollerlar turkumlari ommalashtirilgan:

Atmega8: Bu mikrokontroller o'rindagi ma'lumotlar uchun maqsadlarni bajarish uchun o'rtacha miqdorda xotira bilan va 8 MHz ishlab chiqarish tezligi bilan ishlaydi. U yaxshi E/S ni boshqaradi, UART, SPI va I2C komunikatsiya protokollari bilan boshqaradi.

Atmega328: Bu tur, Atmega8 ning muvozanati sifatida ishlaydi, ammo ko'plab to'plamlar va datchiklar uning markaziy moduli sifatida ishlatiladi. Arduinonign har qanday versiyalari uning bu modelini ishlatishadi.

Atmega2560: Bu versiya boshqa Atmega modeli, lekin ko'p o'qilgan tarmoq datchiklari, sensorlar va qo'llab-quvvat qurilmalari bilan birgalikda ishlaydi. Masalan, Arduino Mega 2560 uning asosiy mikrokontrolleri hisoblanadi.

Atmega32: Bu mikrokontroller 32KB xotiraga ega va 16 MHz ishlab chiqarish tezligi bilan ishlaydi. UART, SPI, I2C komunikatsiya protokollari bilan boshqarish va portlarni yoritish uchun ko'p qo'llaniladi.

Atmega128: Bu modelda 128KB flash xotira, UART, SPI, I2C va ko'p portlar mavjud. O'rnatilgan xususiyatlari bilan ko'p avtomatlashtirilgan texnik vazifalar va IoT loyihalarni bajarishda ishlatiladi.

Atmega328P: Atmega328P, Atmega328 turining yangi versiyasidir. U tez ishlaydi va energiya sarflaydi. Arduino Uno uning foydalaniladigan birinchi versiyasi sifatida ishlatiladi.

Bu Atmega turklari faqat bir qancha misol ko'rsatish mumkin, va har birining o'zining ma'lumotlar bazasi, xususiyatlar to'plami va ishlatish sahifalari mavjud. Atmega mikrokontrollerlar arduino platformasi bilan hamkorlik qiladi va texnik asboblar, IoT qurilmalari, avtomatlashtirilgan tizimlar va boshqa ko'plab texnik vazifalar uchun samarali bo'lib ishlaydi.

**Xotira (Memory):** Mikrokontrollerda o'zgartirish mumkin bo'lgan ma'lumotlar va bajarilayotgan dasturlar uchun joy ajratilgan xotira bo'ladi. Bu xotira umumiy ravishda "flash xotira" (programma kodi saqlanadigan) va "RAM" (vaqtincha ma'lumotlar saqlanadigan) deb ajratiladi.

**Kiritish/chiqarish portlari (I/O Ports):** Mikrokontrollerlar tizim bilan bog'liq xar bir qisqacha kommunikatsiya qurish uchun kiritish va chiqarish portlariga ega. Bu portlar sensorlarni o'qish, aktuatorlarni boshqarish va boshqa tizim bilan bog'liq vazifalarni bajarish uchun ishlatiladi.

**Moslamalar (Peripherals):** Mikrokontrollerlar o'zida ichki tayanch moslamalar (timers, counterlar, kommunikatsiya interfeyslari kabi) bo'lishi mumkin, bu esa boshqaruvni yaxshi o'tkazish va muhim tizim vositalarni qo'llashga yordam beradi.

**Kuchlanish (Power Supply):** Mikrokontrollerlar uchun to'g'ri va ustun ishlaydigan kuchlanish yetarli va stabil bo'lishi kerak. Ba'zi mikrokontrollerlar juda kam quvvat ishlatadi va batareyalardan o'z vaqtida ta'minlanishi mumkin.

Mikrokontrollerlar ko'pgina sohada ishlatiladi, masalan, elektr energiyasini boshqarish, avtomatlashtirish, telekomunikatsiya, to'plam tizimlari, meditsina, avtomobil sohalarida va boshqa ko'plab sohalarda. Eng mashhur mikrokontroller platformalari Raspberry Pi, Arduino, STM32, PIC, AVR va boshqalaridir.

Mikrokontrollerlar turli xususiyatlarga ega bo'lishi mumkin, masalan, kuch, xotira o'lchami, moslamalar, kommunikatsiya interfeyslari, va qo'shimcha funktsiyalar asosida. Quyidagi qisqa ro'yxatda turli turdagi mikrokontrollerlar toifalarini keltiramiz.

*Kuch (Power) Mikrokontrollerlari:* Bunday mikrokontrollerlar batareyadan, istalgan kuchli iste'mol qilish tizimi yoki elektr tarmoqdan kelib chiqadigan kuchga mo'ljallangan bo'lishi mumkin. Bu turdagi mikrokontrollerlar, avtomobillar, batareyalarni boshqarish, energiya batareyalari, va boshqa muhit yaratish vositalari uchun ishlatiladi.

*Sozlash va Taqsimlash (Embedded) Mikrokontrollerlari:* Bu turdagi mikrokontrollerlar o'ziga xos vazifalar bajarish uchun maxsus tayanch moslamalarga ega bo'ladi. Ular avtomatlashtirish, tibbiyy vositalar, ko'chmas mulk tizimlari va boshqa sohalarda ishlatiladi.

*Ijtimoiy Tarmoq (IoT) Mikrokontrollerlari:* Bu turdagi mikrokontrollerlar Internetga bog'liq tizimlarda ishlatiladi. Ularga Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, LoRa, NB-IoT, Sigfox va boshqalar kabi

kommunikatsiya interfeyslari o'rnatilgan. IoT mikrokontrollerlar, sensorlar bilan ma'lumot olish, ma'lumotni ko'chirish va onlayn xizmatlarga ulashishda ishlatiladi.

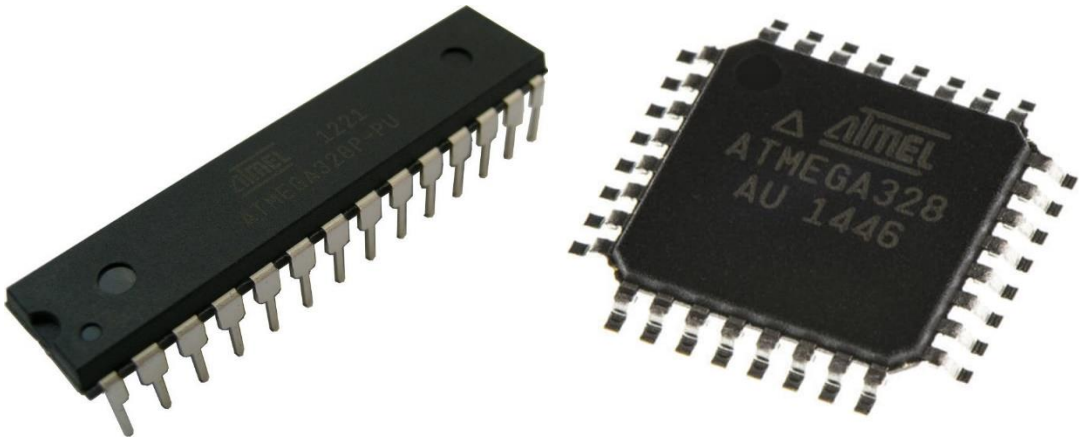
*Signal Ishlovchi (Signal Processing) Mikrokontrollerlari:* Bu turdagi mikrokontrollerlar audio, video, rasm va boshqa signalni ishlovchi vositalarda ishlatiladi. Ularda xususiy signal ishlovchi qo'shimcha modullar va moslamalar bo'ladi.

*Aviation va Arifat Mikrokontrollerlari:* Aero-kosmik sohalarda ishlatiladigan mikrokontrollerlar xususiy xavfli va zamonaviy vositalarni boshqarishda ishlatiladi. Ularga juda yuqori ish rejalaridan foydalanish lozim.

*Avtomobil Mikrokontrollerlari:* Avtomobillar tizimlari, yengil avtomobillar, qo'shimcha isitgichlar, kamera va tizimlarida ishlatiladigan mikrokontrollerlar. Ularda ishlovchi bo'ladi.

*Ajarlovchi Mikrokontrollerlar:* Bunday mikrokontrollerlar mobil vositalarda, noutbuklarda va boshqa portativ qurilmalarda energiya sarmoyasini samarali boshqarish uchun ishlatiladi.

*Arduino Mikrokontrollerlar:* Arduino platformasi ishlab chiqarilgan oddiy, o'qishga oson bo'lgan mikrokontrollerlardir. Bu platforma o'ziga xos dasturlash muhitiga ega bo'lib, talablar ustida ishlovchi oddiy tizimlar yaratishga imkoniyat beradi.




**16-rasm.** ATmega 328

*Raspberry Pi:* Raspberry Pi esa mini-kompyuter bo'lib, mikrokontroller emas. U Android operatsion tizimida ishlaydigan ARM arxitekturasidagi prossesorlar bilan ta'minlanadi va o'zida kompyuter funktsiyalarini bajarish imkoniyatiga ega.

*PIC Mikrokontrollerlar:* Microchip tomonidan ishlab chiqarilgan PIC mikrokontrollerlar, turli sohalarda tizim yaratish uchun ishlatiladi. Ular o'ziga xos arxitektura va funktsiyalarga ega.

*STM32 Mikrokontrollerlar:* STMicroelectronics tomonidan ishlab chiqarilgan STM32 mikrokontrollerlar yuqori tezlikda va ko'p xususiyatli mikrokontrollerlardir. Bunday mikrokontrollerlar IoT, avtomobillar, energetika va boshqa sohalarda ishlatiladi.

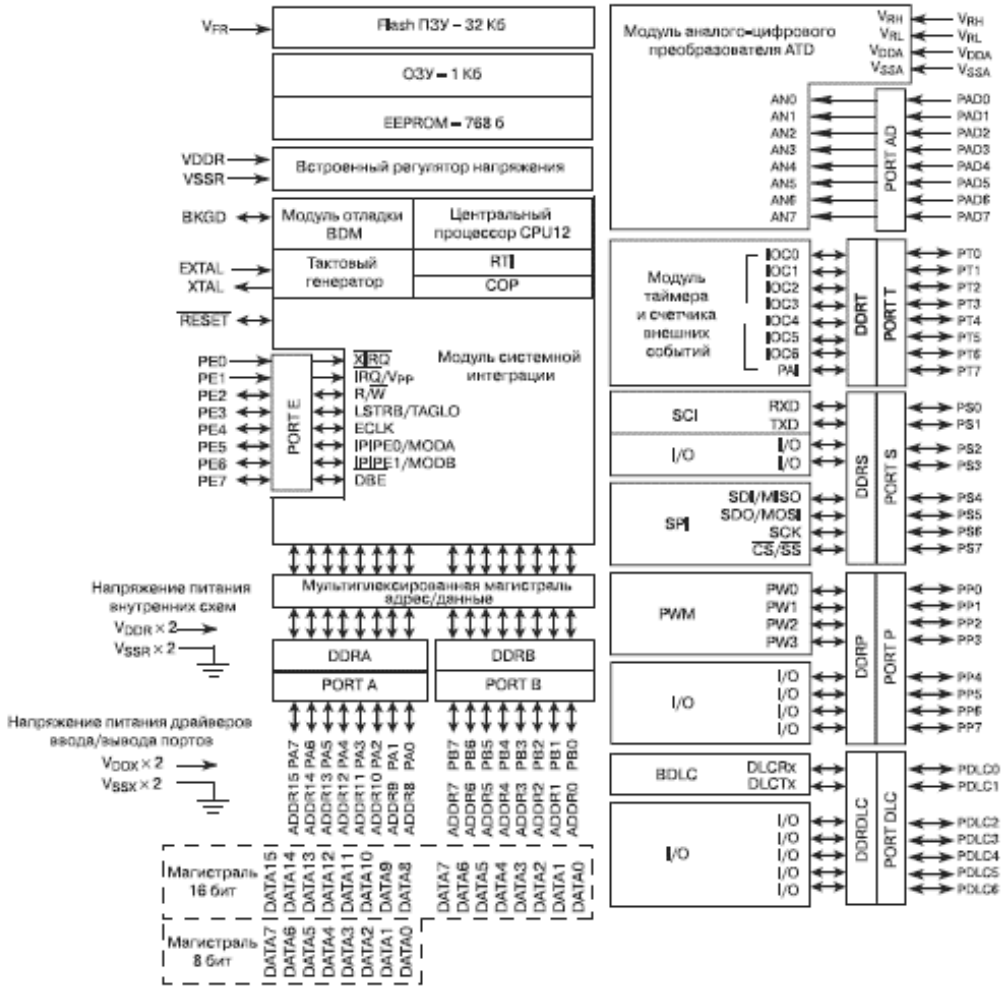
Bu yozuvda faqat bir nechta mikrokontroller turi keltirilgan, ammo real hayotda turli xil turdagi mikrokontrollerlar ko'plab sohalarda ishlatiladi.

*68HC12 va HCS12 mikrokontrollerlari:* Oldingi bo‘limda biz O‘rnatilgan mikroprotsessor tizimlarini loyihalash va ishlatish bilan bog'liq umumiy muammolarni muhokama qildik. Bizning fikrimizcha, biz hali O‘rnatilgan tizimlar bajariladigan elementlar bazasiga tegmaganmiz ya'ni, bizning darsligimizdagi mikrokontrollerlar Motorola / Freescale Semiconductor 68HC12 / HCS12 oilasining mikrokontrollerlariga asoslangan o‘rnatilgan tizimlarga bag'ishlanganligi sababli, keling, ushbu elementlar bazasi bilan tanishishga o‘taylik.

68HC12 / HCS12 mikrokontrollerlar oilasi 16-bitli MCUlar guruhiga kiradi. 68HC12 protsessor yadrosi o‘zining 8-bitli HC11 protsessor yadrosidan o‘zining dasturiy mantiq modeli va ko‘rsatmalar to‘plamini meros qilib oladi. 68HC12 oilasi 1996 yilda ikkita asosiy modelning chiqarilishi bilan boshlangan: MC68HC12A4 va MC68HC912B32. MC68HC12A4 mikrokontroller kengaytirilgan rejimda ishlashga mo‘ljallangan ya'ni, tashqi dastur xotirasi bilan. MC68HC912B32 mikrokontrolerida Flash texnologiyasidan foydalangan holda qayta ishlatiladigan, foydalanuvchi tomonidan dasturlashtiriladigan xotira qurilmasi mavjud edi. 2002 yilda Motorola / Freescale Semiconductor yangi HCS12 oilasini taklif qildi, u 68HC12 MK oilasini yuqori samarali lekin dasturiy ta'minotga to‘liq mos modellar bilan almashtirishga mo‘ljallangan edi. Bu kitob davomida biz MC68HC912B32 mikrokontrollerini asosiy mikrokontroller sifatida ishlatamiz. Bu o‘qitish uchun ham, nisbatan murakkab bo‘lmagan

rivojlanish uchun ham mavjud oddiy, arzon MCU. Biroq, siz ushbu kitobdan bilib oladigan ma'lumotlarning ko‘pini HCS12 MK ga osonlikcha kengaytirish mumkin.

Asosiy MC68HC912B32 MCU asosida ishlab chiqaruvchi bir qator modellarni yaratdi: MC68HC12BE32, MC68HC912BC32 va MC68HC12BC32. Bu modellarning bir -biridan asosiy farqi - bu chipda joylashgan dastur xotirasi hajmi va CAN tarmoq boshqaruvchisining mavjudligi yoki yo‘qligi.




**17-rasm.** MC68HC912B32 va MC68HC12BE32 mikrokontrollerlarining tuzilishi.

*Mikrokontrollerlar HCS12:* 68HC12 oilasi singari, HCS12 oilasi ham bir xil protsessor yadrosi HCS12 protsessor yadrosi bilan bir qator mikrokontrolderlarni birlashtiradi, ular xotira hajmi va MK kristaliga O‘rnatilgan periferik modullar to‘plami bilan farq qiladi. Oilaning MK - ning turli modellarida 512 Kb gacha Flash dasturi xotirasi, 12 Kb gacha tezkor xotira mavjud. Oilaning aksariyat modellarining besleme

zo‘riqishi 5,0 V ni tashkil qiladi, bu esa avtomobil ilovalarida elektromagnit moslikni ta'minlaydi. HCS12 oilasining ichki tizimli shina chastotasi 25 MGts ni tashkil etadi, bu esa 68HC12 oilasiga nisbatan ularning ish faoliyatini sezilarli darajada oshiradi.

HCS12 oilasining barcha MK modellari quyidagi funktsional bloklarni o‘z ichiga oladi:

• Tasodifiy kirish xotirasi va uch turdagi faqat o‘qish uchun xotira: Flash, EEPROM, niqob turi;

• ikki tomonlama kirish / chiqish liniyalari bo‘lgan portlar;

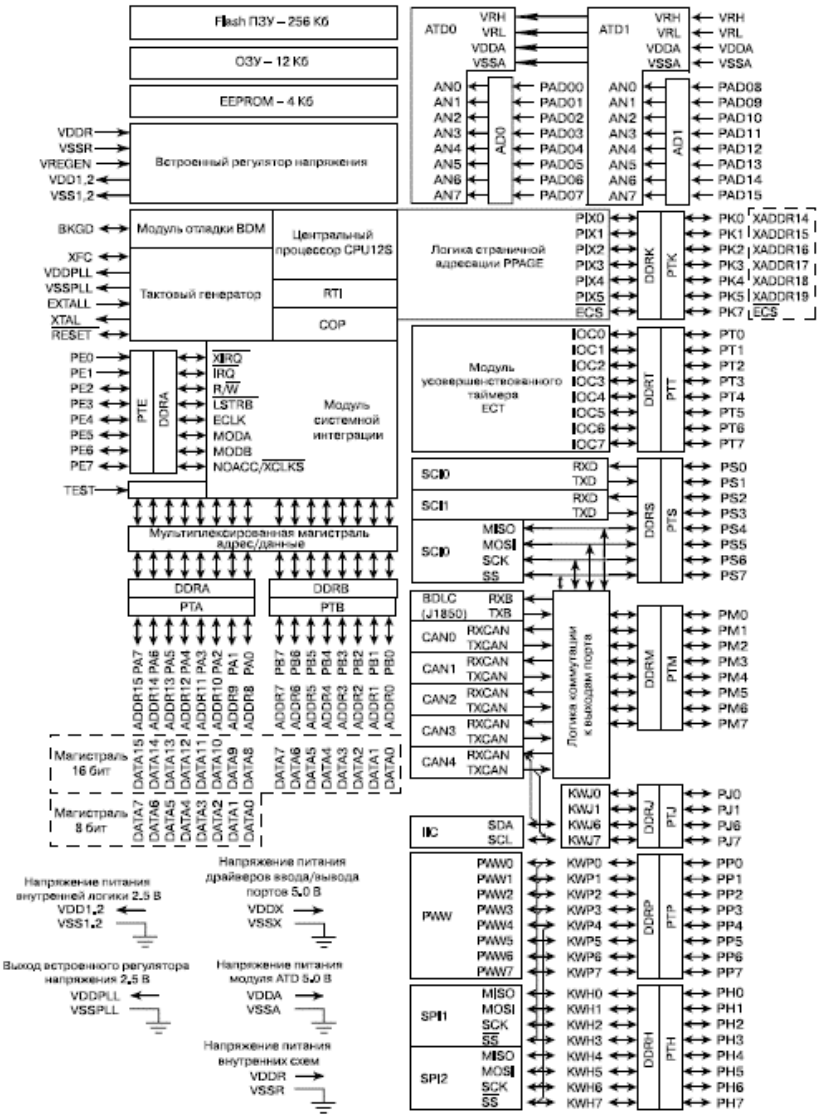
• 16-bitli tayanch taymerli taymer moduli va 8 ta ta'qib qilish / solishtirish kanallari;

• Har xil standartdagi (SCI, SPI, CAN va boshqalar) bir nechta kirish -chiqish kontrollerlari bilan ketma -ket almashishning quyi tizimi;

• natijaning 8 yoki 10 bitli tasviri bo‘lgan ADC moduli;

• 8 yoki 16 bitli o‘lchamdagi PWM moduli.

MC9S12DP256B MK ning tuzilishi 18-rasmda ko‘rsatilgan. Ushbu MKning periferik modullarining aksariyati 68HC12 mikrokontrollerlarining modullariga o‘xshaydi. DP 256 mikrokontroller, ilgari ko‘rib chiqilgan MC68HC912B32 mikrokontrolderidan 256 kb gacha Flash dastur xotirasi, rivojlangan ECT taymer moduli, ikkita 8 kanalli ATD analog-raqamli konvertatsiya moduli va beshta CAN ma'lumotlar tarmog'i interfeysi bilan farq qiladi. nazoratchilar.




**18-rasm.** MC9S12DP256B mikrokontroller tuzilishi.

*HCS12 oilasi:*HCS12 oilasi 30 dan ortiq MK modellarini birlashtiradi. Biroq, biz o‘quvchining e'tiborini HCS12 modelini o‘rganishga qaratmoqchi emasmiz, chunki professional faoliyat uchun oilaning turli a'zolari haqida batafsil ma'lumot zarur. Va o‘quv jarayonida, aksincha, biz MK 68HC12 va HCS12 funktsional modullarining umumiy tuzilishi va ish rejimlaridan foydalanmoqchimiz. Shuning uchun, HCS12 oilasi bilan birinchi tanishuv doirasida biz o‘zimizni MK konvensiyalari tizimini ko‘rib chiqish va ayrim MK oilasining tuzilishi haqida qisqacha ma'lumot berish bilan cheklaymiz.

68HC12 / HCS12 oilasidagi har bir MK modeli o‘z qisqartmalariga ega. Bu belgi MK korpusini belgilashda va ishlab chiqaruvchidan MK IC buyurtma berishda ishlatiladi. 68HC12 va HCS12 MK oilalari uchun

qisqartmalar tizimi rasmda ko‘rsatilgan. E'tibor bering, qisqartirilgan yozuvdagi har bir maydon ma'lum bir mahsulot spetsifikatsiyasini bildiradi. Texnik tavsiflar ro‘yxatiga nafaqat MC tuzilishi va soat chastotasi (funktsional xarakteristikalar), balki korpus turi, ish harorati diapazoni ya'ni, yakuniy mahsulotning dizayni va ish sharoitlari bilan bog'liq xususiyatlar.

*HCS12 model diapazoni*: Motorola / Freescale Semiconductor hozirda HCS12 protsessor yadrosi bilan 40 ga yaqin MCU ishlab chiqaradi. An'anaga ko‘ra Motorola / Freescale Semiconductor uchun bir xil oilaning barcha MCUlari periferik qurilmalarning o‘xshashligiga qarab ketma -ket guruhlanadi. MK seriyasida ular doimiy xotira hajmi va kirish -chiqish portlari soni bilan farq qiladi. Xuddi shu ketma-ketlikdagi HCS12 MCU-lari bir-biriga mos keladi, shuning uchun siz kartani o‘zgartirmasdan PCB-ga ko‘proq xotirali MCU-larni o‘rnatishingiz mumkin.

*Eslatma:*

EBUS - tashqi shina interfeysi moduli;

LVI - past kuchlanishni boshqarish moduli;

RTI - real vaqtda teglar moduli;

PWMF - elektr haydovchining quvvat kalitlarini boshqarish uchun maxsus generator moduli;

DAC - bitta kanalli DAC moduli;

LCD 32 × 4 - LCD displeyni boshqarish moslamasi (32 segmentdan iborat 4 guruh);

MC 24 - past quvvatli step motorlarini boshqarish uchun oqim yuki oshgan 24 chiqish.

Bugungi kunda HCS12 oilasida 6 ta seriya mavjud. A seriyasi - umumiy maqsadli MK, uch turdagi nisbatan oddiy ketma -ket tekshirgichlar. C va CG seriyalari EEPROM bo‘lmagan, arzonlashtirilgan kuchlanish bilan ishlashga qodir bo‘lgan arzon modellardir. Ko‘p sonli MCUlarni birlashtirgan D seriyasi CAN-ilovalarida foydalanishga qaratilgan. Ba'zi modellarda chipda 5 tagacha CAN-kontroller mavjud! E seriyali - elektr haydovchini boshqarish uchun O‘rnatilgan PWM generatorli MK. H seriyasi - avtoulovlar

boshqaruv panelini boshqarish uchun ixtisoslashtirilgan MC, ko‘rsatkich ko‘rsatkichlarining pog'onali dvigatellari uchun haydovchilar va LCD indikatorini boshqaruvchi. Ishlab chiqaruvchi tomonidan ko‘rsatilgan ixtisoslashuv ko‘p funktsiyali asboblar paneli bo‘lgan boshqa turdagi qurilmalarda ushbu MC -lardan foydalanishga to‘sqinlik qilmaydi. Jadvaldagi oxirgi uchta MC. 1. 10 - yangi seriyaning asoschilari. Ular orasida chipda 10/100 chekilgan cheklovchiga ega MK HC9S12NE64 ayniqsa qiziq.

**Mikrokontrollerni tashkillashtirish, asosiy tushunchalar.**

Mikrokontrollerni tashkillashtirish jarayoni, ma'lumotlarni saqlash va ishlash, tizimlarni boshqarish, vaqtincha yoki doimiy bajarish uchun buyruqlarni amalga oshirish va boshqa amaliyotlarni o'rganishni o'z ichiga oladi. Bu jarayon ko'p qadamdan iborat bo'lishi mumkin. Quyidagi umumiy qadam tizimi orqali mikrokontrollerni tashkillashtirishni tushuntirishga urinib ko'ramiz:

**Ma'lumot Yig'ish va Saqlash:** Mikrokontrollerga yuklanadigan dasturlar va ma'lumotlar, odatda "flash xotira" deb nomlanuvchi qurilma yoki protsessorning o'zida saqlanadi. Bu ma'lumotlar dasturning amalga oshirilishi davomida ishlatiladi.

**Dastur Tayyorlash:** Mikrokontrollerga bajarish uchun dastur tayyorlanishi kerak. Bu dastur, mikrokontrollerning qanday amaliyotlar bajarishi kerakligini aniqlaydi. Dastur, ma'lumotlar, shartlar, ifodalashlar va buyruqlarni o'z ichiga oladi.

**Programmator (Programmable Hardware):** Dastur, dastur qurilmalari yoki ma'lum bir dastur yuklash vositasi yordamida mikrokontrollerga o'rnatiladi. Ushbu vosita orqali dastur xotiraga yoziladi va qurilmaning yong'inni o'zgartiradi.

**Amalga oshirish (Execution):** Mikrokontrollerga dastur yuklandi va uning kuchli tizimi dasturni bajarmoqda. Dastur bajarilishi jarayoni odatda mikroprotsessorning bajarish uchun buyruqlarni qabul qilishi va ularni amalga oshirishi bilan boshlanadi.

**Kiritish va Chiqarish (Input/Output):** Mikrokontrollerlar amaliyotlarni bajarmoqda va kiritish/chiqarish (I/O) portlari yordamida

tizim bilan tashqaridan aloqada bo'lishadi. Bu portlar sensorlarni o'qish va harakat qilish, aktuatorlarni boshqarish uchun ishlatiladi.

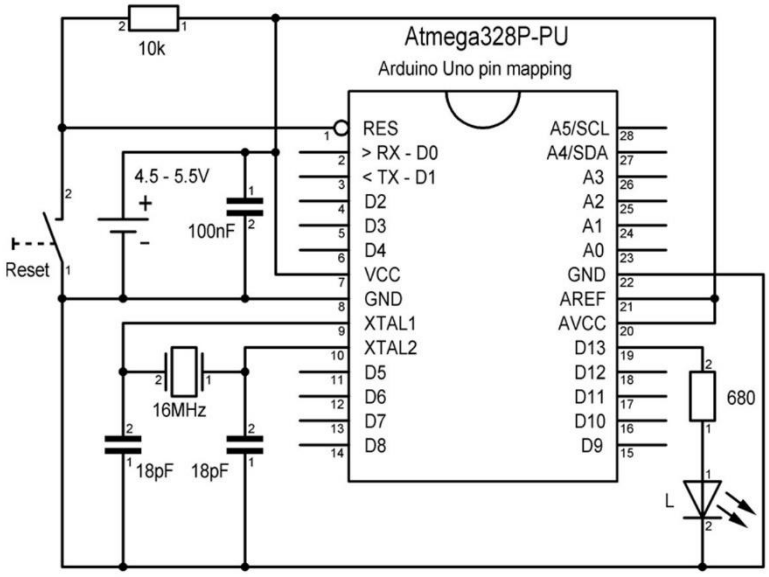
**Mikrokontroller Funksiyalari:** Ko'p mikrokontrollerlarda tayanch moslamalar, timerlar, kommunikatsiya interfeyslari (UART, SPI, I2C), analog-to-digital (ADC) va digital-to-analog (DAC) konverterlar, PWM funktsiyalari va boshqa qo'shimcha xususiyatlarni boshqarish uchun moslamalar mavjud bo'ladi.

**Tizim Boshqarish:** Dastur, tizimlarni boshqarish, ma'lumotlarni o'qish va yozish, ularga qo'shimcha ishlovchi komandalar yuborish yoki ularga javob olishning qismlarini o'z ichiga oladi.

**Moslamalarni Boshqarish:** Tizimlarni boshqarish uchun moslamalar va portlar o'zgaruvchilar to'plamini o'qib yozish, ularga moslamalar yuborish va ulardan ma'lumot olish imkonini beradi.

**Dastur to'g'risida ma'lumotni qayta saqlash:** Dastur ishga tushirilsa, ma'lumotlarini saqlash uchun dastur tomonidan ishlatiladigan xotira bo'shatiladi. Bu ma'lumotlar keyinchaik qayta ishlovchi dastur uchun saqlanishi mumkin.

Mikrokontrollerni tashkillashtirish jarayoni va uning detallari, o'z o'zgarishini qo'llab-quvvatlovchi dasturlash tili va platformasiga qarab o'zgarishi mumkin. Mikrokontrollerlar ko'plab sohalarda ishlatiladi va ularga mos tashkillashtirish usullari mavjud.




**19-rasm.** Mikrokontrollerlarni tashkillashtirish Atmega 328.

Mikrokontrollerlarni tashkillashtirishda doimiy o'zgarishlarni qo'llab-quvvatlovchi dasturlash tili va platformasini tanlash o'zining ahamiyatiga ega bo'ladi. Bu jarayonni davom ettirish uchun quyidagi qadamni o'tkazamiz:

**Dasturlash Tilini Tanlash:** Mikrokontrollerni tashkillashtirishda dasturlash tilini tanlash juda muhimdir. Bu til, sizning ma'lumotlaringiz va talablaringizga qarab belgilanishi kerak. Misol uchun, C, C++, Python, Java kabi tildan birini tanlash mumkin.

**Dasturlash Platformasini Tanlash:** Sizning ish uchun mos dasturlash platformasini tanlashingiz kerak. Bu platformalar quyidagi kuchli mikrokontroller turlari va ularda dasturlash uchun qo'llaniladigan ma'lumotlar, usullar va tuzilmalarni o'z ichiga oladi:

**Arduino:** O'rganish uchun juda mos tarkibga ega, hamda qulay tizimlar yaratishga imkoniyat beradi. C/C++ dasturlash tili ishlatiladi.

**Raspberry Pi:** Katta imkoniyatlarga ega mini-kompyuter. Python, C++, Java, Shell script kabi dasturlash tillaridan foydalanish mumkin.

**STM32:** Batareyadan ishlaydigan, yuqori tezlikli mikrokontrollerlar. C/C++ dasturlash tili ishlatiladi.

**PIC:** Microchip tomonidan ishlab chiqarilgan mikrokontrollerlar. C/C++ dasturlash tili ishlatiladi.

**Dasturlash O'rganish:** Tanlagan dasturlash tilida o'rganishni boshlang. Internetdagi yordam, darslar, ko'nikmalar va o'z ishingizni bajarishga yo'l qo'yadigan muammo va vazifalar yordamida o'rganish uchun yaxshi manbai bo'ladi.

**Dasturlarni Tuzish va Bajartish:** O'z dasturingizni tuzib, mikrokontrollerga yuklash va uning qanday amalga oshirishini ko'rish uchun test dasturlarni tuzib ko'ring.

**Ma'lumotlar Tekshirish va To'g'ri Hisoblash:** Dasturingizni ishlatganda, ma'lumotlar bilan ishlashni kuzatib boring va dasturda xato topganingizda, uning to'g'ri bo'lishiga intilishingiz kerak.

**Tizimni Real Vaqt Saziqlash (Real-Time Debugging):** Bajarishda xatoliklar qaysi qismda yuzaga kelishi mumkinligini aniqlash uchun dasturingizni tizimni real vaqt saziqlaydigan vositada bajaring.

**Tizimni Optimal Hisoblash:** Tizimni yaxshi optimallashtirib, kuchni va xotira ishlatishni optimallashtiring. Bu energiya samaradorligini oshiradi va dastur ishini tezlik bilan bajarmoqda.

**Tizimni Kengaytirish:** Tizimni yangi funktsiyalar va qo'shimcha modullar bilan kengaytiring. Bu tizimni yetarli xususiyatlar bilan o'zgartirib, yangi vazifalarni bajarish imkonini beradi.

**Tizimni Bajarishni Avtomatlashtirish:** Agar tizimni to'g'ri ishlashini ta'minlash uchun, avtomatlashtirilgan testlar va to'lovlanish dasturlari ishlatishni o'rganing.

Har bir davrda, o'z amaliyotlaringiz va maqsadlaringizga mos keladigan mikrokontroller va dasturlash tillarini tanlashingiz lozim. Qo'shimcha o'rganish va ish o'zgarishlarini qo'llab-quvvatlash uchun mukammal bir hayot o'girishini bildiradi.

Arduino platformasi yaratish va mikrokontrollerlarni tashkillashtirishning o'qishga oson va keng tarqalgan usulidir. Quyidagi qadam qatorida sizni Arduino asosida tashkillashtirish jarayonini ko‘rib chiqamiz:

Protsessorlar ko'plab turkumlar va modellarda mavjud bo'lib, ularning har biri o'zining xususiyatlari, texnik xossalari, va ishlatish joylari bilan ajratiladi. Protsessorlar umumiy maqsadli (general-purpose) yoki maxsus maqsadli (special-purpose) bo'lishi mumkin. Umumiy maqsadli protsessorlar, bir necha turkum va modellarda ishlaydi va ko'plab xil ish stili va qurilmalar uchun foydalaniladi. Maxsus maqsadli protsessorlar esa ma'lum bir vazifani bajarish uchun yaratilgan.

Quyidagi prossessor turkumlari ommalashtirilgan:

x86/x86-64 (Intel ve AMD): Bu prossessorlar, xronilogik sistemni ishlatadigan umumiy maqsadli kompyuterlar uchun juda ommalashtirilgan. 32-bit va 64-bit versiyalari mavjud.

ARM: ARM prossessorlari, mobil qurilmalar (smartfonlar va planshetlar), IoT qurilmalari va boshqa qurilmalarni boshqarishda juda mashhur. Ular qo'llab-quvvat va quvvat tarmoqlarida ommalashtirilgan.

MIPS: MIPS prossessorlari yuksek chipte qurilmalar va xaroratga qarab juda ommalashtirilgan. Masalan, o'zlashtirilgan boshqarish tizimlarida va ko'plab boshqa texnik vazifalarda.

PowerPC: PowerPC, dasturlash va kompyuterlar sohasida mashhurdir. U NASA tomonidan kosmik tarmoqlarda yoki Apple tomonidan Macintosh kompyuterlarida ishlatilgan.

SPARC: SPARC prossessorlari, Sun Microsystems tomonidan ishlab chiqilgan va ma'lumotlar uzatish tizimlarida va serverlarda ishlatilgan.

RISC-V: RISC-V otkir dasturlash prossessor arxitekturasi bo'lib, esa boshqarish va IoT tizimlarining o'zi o'zida yaratishda mashhurdir.

Zilog Z80: Bu prossessor, 8-bit kompyuterlarning o'zlashtirilgan chip'i bo'lib, 1980-yillar davomida mashhur bo'lgan.

Motorola 68k: Bu prossessor yillar davomida Macintosh kompyuterlarda va Atari ST tizimlarida ishlatilgan.

Bu prossessor turkumlari faqat bir nechta misollar bo'lishi mumkin, va ularning har birining o'zining ma'lumotlar bazasi va xususiyatlari mavjud. Qaysi prossessor turini ishlatishni tanlash uchun, foydalanuvchining mahsulotlari, loyiha talablari, xavfsizlik va xavfsizlik talablari, kuch-quvvati, va kompyuterlarni, smartfonlarni yoki boshqa qurilmalarni boshqarish talablari ahamiyatli bo'ladi.

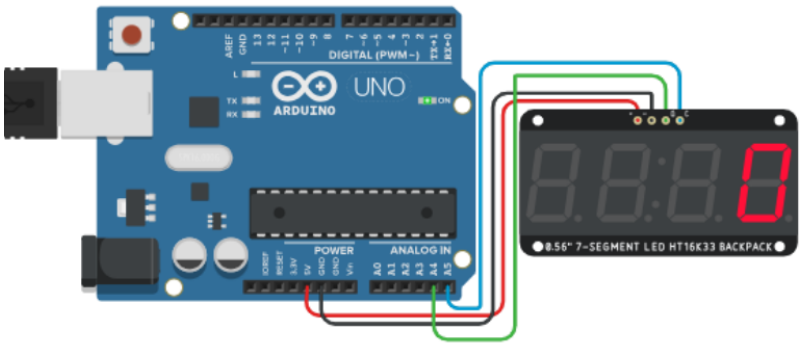
**Arduino Platformasini Tayyorlash:**O'zgaruvchan dasturlash tili (C/C++) va amaliyotlarning eng katta qismini o'rganish uchun Arduino platformasini sotib oling. Arduino Uno yoki Arduino Nano kabi oddiy modellardan birini tanlashingiz mumkin.

Arduino tarkibiga o'zaro bog'liq modullarni (sensoryalar, aktuatorlar, kommunikatsiya vositalari kabi) ulashgan holda ishlash uchun kerakli komponentlarni to'plang.

**Arduino Dasturini O'rnatish:** Arduino dasturini o'rnatish uchun rasmiy veb-sayt (https://www.arduino.cc/) orqali Arduino IDE (Integrated Development Environment) dasturini yuklab oling va o'rnatib chiqing.

**Arduino Dasturini Ochish va Sozlash:** Arduino IDE dasturini oching va mikrokontroller modelini va portni tanlang. Modelni tanlash uchun "Tools" menyusini foydalaning va "Board"ni tanlang. Portni tanlash uchun esa "Tools"dan "Port"ni tanlang.

**Dasturni Yaratish va O'rnating:** "File" menyusidan yangi dasturni yaratish uchun "New"ni tanlang. Dasturningizni yozish vaqtida Arduino dasturlarining sintaksisi va strukturasini o'rganish uchun mavjud misollar bilan tanishishingiz yaxshi bo'ladi.




**20-rasm.** Arduino platformasi yaratish va mikrokontrollerlarni tashkillashtirish

**Dasturningizni Mikrokontrollerga Yuklash:** Dasturni tayyorlaganingizda, Arduino IDE dasturida "Upload" tugmasini bosib, dasturni mikrokontrollerga yuklab ko'ring. IDE dasturi dasturningizni avtomatik ravishda kompilyatsiya qiladi va yuklaydi.

**Mikrokontrollerni Test Qilish:** Dasturningiz mikrokontrollerga muvaffaqiyatli yuklandiqdan so'ng, mikrokontrollerdan olingan natijalarni (ma'lumotlar, hisoblamalar, aktuatorlarning harakatlarini) kuzatishingiz mumkin.

**Debugging va Yutuqlarni Baholash:** Dasturingizni ishlatganda, mos xatoliklar yuzaga kelishi mumkin. Arduino IDE dasturida yoki tizimni tashkillashtirish va ishga tushirish jarayonida debugging jarayonlarini o'tkazishingiz mumkin. Yutuqlaringizni baholash orqali yaxshi natijalar olish uchun o'z ishingizni baholang.

**Boshqa Komponentlarni Qo'shish va Tashkillashtirishni Kengaytirish:** Tizimni istalgan yo'nalishda kengaytirish uchun boshqa sensoryalar, aktuatorlar yoki kommunikatsiya modullarini qo'shishingiz mumkin. Dasturingizni uningga moslashtiring va tizimni yanada kuchaytiring.

Arduino platformasi hamda dasturlash tillari, qulay interfeysi va ko'plab o'quv manbalar bilan qo'llanishi oson bo'lgan mikrokontroller tashkillashtirish usulidir. Bunda o'zgaruvchan dasturlash tili (C/C++) bilan tanishing va foydalanish vaqti bilan o'rganib, tajribangizni kengaytiring.

**Nazorat savollar.**

1. Mikrokontrollerlarni qanday tashkillashtirish mumkin?
2. Mikrokontrollerlarda GPIO portlari nima?
3. Mikrokontrollerning tayanch moslamalari nima?
4. Mikrokontrollerlarni qaysi sohalarda ishlatish mumkin?
5. Arduino platformasi qanday sohalar uchun foydalaniladi?
6. Arduino dasturlarini debugging qilish qanday amalga oshiriladi?
7. Arduino dasturini mikrokontrollerga yuklash qanday bo'ladi?

## 2.2 Axborotlarga parallel ishlov berish vositalari

Axborotlarga parallel ishlov berish vositalari, ma'lumotlarni birlashtirish va o'rab boradigan vazifalarni bir necha taqsimlangan hisoblash yoki amalga oshirish uchun ishlatiladigan vositalardir. Bu vositalar biror bir vazifani bajarish uchun kompyuterlarni bitta vazifa ustida bir nechta qismga bo'lishi orqali ma'lumotlarni tezlik bilan ishlash imkoniyatini beradi.

Quyidagilar parallel ishlov berish vositalarining turlari hisoblanadi.

- Paralel protsessorlar va serverlar: Bunday tizimlar kompyuterlarni bitta vazifani bir nechta qismga bo'lishi orqali parallel ishlov berish imkoniyatini beradi. Bu usul ko'p jarayonlarni parallel ravishda bajarish uchun yaxshi bo'ladi, masalan, intensiv hisob-kitoblarni ishlatish, ma'lumot analizi va texnologik ishlar.
- Grafik ishlov beruvchilar (GPU): GPU lar asosan grafika batafsil ishlash uchun yaratilgan ammo ularning yuqori parallel ishlov berish qobiliyatlari bo'lgan ma'lumotlarni parallel ravishda qayta ishlash uchun ham ishlatiladi. Bu masalan, masofaviy o'qish va yozish uchun

ma'lumotlarni tahlil qilish va ma'lumot o'lchashdagi vazifalarda foydali bo'ladi.

- Parallel ishlov berish qo'shimchalari (Co-processor): Ushbu qurilmalar, asosan ma'lumotlar tahlili va statistik analiz uchun ishlatiladi. Ular boshqa kompyuterlarni boshqarish uchun yaratilgan va parallel ishlov berish uchun ma'lumotlarni o'rab chiqishda yordam beradi.
- Paralel ishlov berish superkompyuterlar: Bu tizimlar o'n minglab protsessorlardan iborat bo'lib, jiddiy hisob-kitob va tahlil vazifalarni bajarishda ishlatiladi. Ularning yuqori ishlab chiqarish qobiliyatlari ma'lumotlar tahlili, klimat modellashtirish, foydalanuvchilar jamlanishi analizi va boshqa jarayonlarni o'rganish uchun foydali bo'ladi.
- Kvantum kompyuterlar: Kvantum kompyuterlar kubitrar yoki kvantum xususiyatlarni ishlatadigan qurilmalardir. Ular alohida hisob-kitob operatsiyalarini shu kvantum xususiyatlardan foydalanib bajarish imkonini beradi ammo ular hozirgi vaqtning chuqurida rivojlanayotgan texnologiyalardir.

Bu vositalar ma'lumotlar tahlili, statistik analizi, ma'lumotlar o'lchash, model ishlash, animatsiya yaratish va boshqa ko'p turlidagi vazifalarni tez va samarali bajarish uchun ishlatiladi. Parallel ishlov berish vositalarining foydasi, ishni tezlashtirish, ma'lumotlarni qisqa vaqt ichida tahlil qilish va katta miqdorda ma'lumotlarni ishlab chiqarishga yordam berishdir. O'rnatilgan tizimlar, axborotlarga parallel ishlov berish imkoniyatiga ega bo'lishi muhim bo'lgan tizimlar o'rniga o'rnatiladigan tizimlar haqida so'zlashishga yordam berasiz. Bu o'rnatilgan tizimlar, o'z ichiga bir necha asosiy maqsadlarni o'z ichiga oladi, masalan:

Muhim axborotlarni saqlash va ulashish: O'rnatilgan tizimlar, muhim axborotlarni tuzish va ulashishni o'rganishimizni o'rgangan o'zbekcha bir necha metodlar bilan o'rganishimizni o'rgangan axborotlarni saqlash va ulashishda ishlatilishi mumkin. Bu axborotlar qurilmalar, serverlar, bazalar va boshqa IT vositalari orqali saqlanishi mumkin.

Ta'minotni boshqarish: O'rnatilgan tizimlar, axborotni xaridorlarga taqsimlash, xaridorlarning buyurtmalarini qabul qilish, mahsulotlarni omborlar bilan solishtirish, buyurtmalarni boshqarish va boshqalar kabi ishlar uchun mo'ljallangan bo'lishi mumkin.

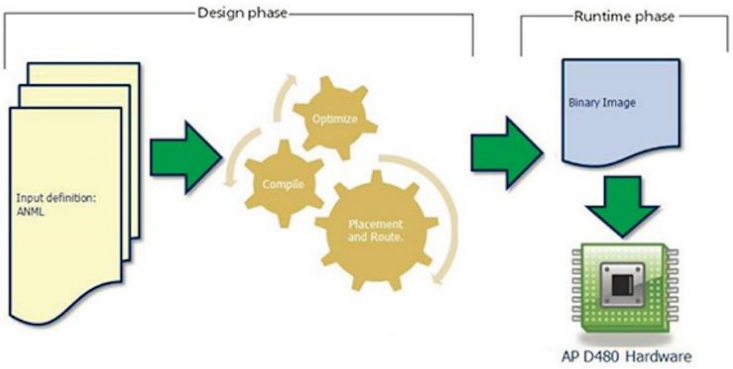
Ma'lumotlar omborlash va qayta ishlash: Axborotlarni ma'lumotlar bazasiga saqlash va ulashish imkoniyatini ta'minlovchi tizimlar, o'zbekcha SQL yoki NoSQL ma'lumotlar bazalarida axborotlarni saqlash, qidirish va qayta ishlashni osonlashtiradi. Ta'lim va tasdiqlash, o'rnatilgan tizimlar, axborotlarni ta'lim olish, tasdiqlash, ruxsatnoma boshqarish va boshqa axborotlarni nazorat qilish uchun ishlatilishi mumkin.

Ma'lumotlar muharriri va tahlil: O'rnatilgan tizimlar, axborotlarni o'qish, tahlil qilish, statistikalar yaratish va ma'lumotlarni o'rganishga yordam berish uchun ishlatilishi mumkin.

O'rnatilgan tizimlarning maqsadi va funktsiyalari axborotlarni tahlil qilish, o'qish, tasniflash va ulashish, ularni muharrir va boshqarish va axborotlarni ma'lumotlar bazasiga saqlash va ulash imkoniyatini yaxshi boshqarishdir. Bu tizimlar, sayohat va turmushga chiqqanlarning buyurtmalarini qabul qilish, barcha ro'yxatdagi odamlarni axborotlar bilan ta'minlash va boshqa turdagi amallarni bajarishda yordam bera olishi mumkin.

Tizimlarning o'rnatilishi va foydalanishi mutlaqo kompaniya yoki tashkilotning talablari va yo'nalishiga bog'liq bo'ladi. O'rnatilgan tizimlar, yangi axborotlarni ta'lim olish va ulashish uchun yangi, eng zamonaviy texnologiyalarni qo'llashga imkon beradi.

Axborotlarga parallel ishlov berish vositalari, o'z ichiga o'zaro bog'liq komponentlardan iborat tizimlardir, ularning barcha komponentlari ma'lumotlarni o'qish, yozish, saqlash va hisoblashga mo'ljallangan. Bu tizimlar odatda ma'lumotni o'zaro bog'liq jarayonlarga ajratish orqali ishlaydigan yuqori darajada kuchli kompyuterlardir.




**21-rasm.** Parallel ishlov berish vositalari

Parallel ishlov berish vositalari quyidagi asosiy komponentlardan iborat bo'lishi mumkin:

- Protsessorlar (kishilar): Parallel ishlov berish tizimlarida bir nechta protsessorlar yoki ishlemchi yong'oqlar ishlatiladi. Bu protsessorlar vazifalarni ajratib, har biri o'zining o'zgartirilmagan ma'lumotlar qismiga ega bo'ladi va parallel ravishda ish bajarish uchun birlashtiriladi.
- Xotira (memory): Xotira, ma'lumotlarni saqlash va qayta ishlash uchun kerak bo'lgan manba sifatida xizmat qiladi. Xotiraning to'liq paralel ishlov berish uchun tezlikni ta'minlash, ma'lumotlarni qayta ishlash va o'tkazish vaqtini minimallashtirish uchun juda muhimdir.
- I/O vositalari (Input/Output devices): Bu vositalar ma'lumotlarni tizimga kirish va tizimdan chiqish jarayonlarini boshqarish uchun foydalaniladi. Ular ma'lumotlarni diskdan o'qish, fayllarni yozish, tarmoq orqali ma'lumot almashish kabi vazifalarni bajarishda ishlatiladi.
- Tarmoq (Network): Parallel ishlov berish tizimlarida tarmoqlar yordamida ma'lumot almashish va yuborish amaliyotlari muhim ahamiyatga ega. Tarmoq vositalari ma'lumot almashishni va paralel ishlov berishni koordinatsiyalash, alohida qismatlar orasidagi ma'lumot almashishni amalga oshirish uchun foydalaniladi.

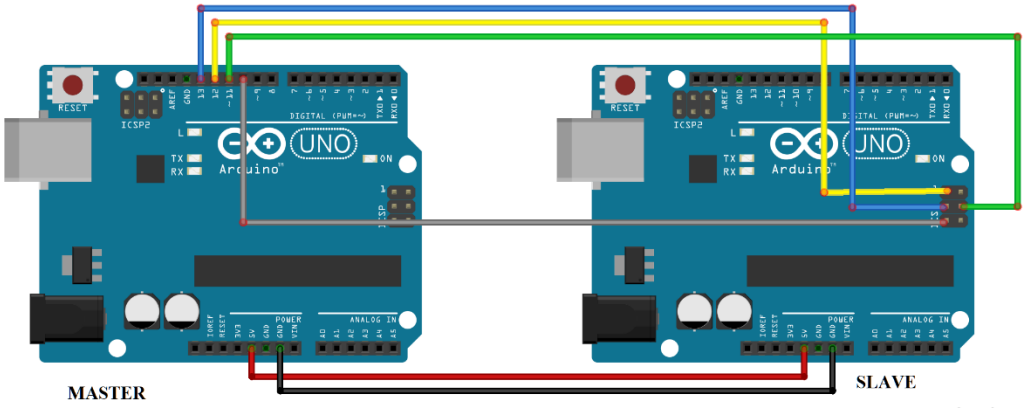
Ish birlashtiruvchilar (Schedulers): Tizimda bajarilishi kerak bo'lgan har bir vazifa birlashtiruvchi tomonidan boshqariladi. Ish birlashtiruvchi vazifalarni bajarish tartibi, resurslarni ulashish, protsessorlar orasidagi ish birlashtirish va boshqa yo'nalishlarni boshqarishda muhim rol o'ynaydi.

Ma'lumotlar bazalari va ma'lumotlar saqlash (Databases and Storage): Parallel ishlov berish vositalari uchun ma'lumotlar bazalari, katta miqdordagi ma'lumotlarni tashqarida saqlash uchun ishlatiladi. Bu ma'lumotlar bazalari parallel ravishda ma'lumotni saqlash, o'qish va tahlil qilish imkonini ta'minlaydi.

Parallel ishlov berish vositalari, qisqa vaqt ichida katta miqdordagi ma'lumotlarni ishlash va tahlil qilishga imkoniyat yaratishda yordam beradi.

Arduino, o'ta oddiy va kichik yordamchi mikrokontroller platformasi bo'lib, o'zgartirishni bajarish, tashqi sensorlardan ma'lumot olish, moslashuvchan tizimlar yaratish va boshqa amaliyotlar uchun juda qulay bo'lgan. Lekin, Arduino mikrokontrollerlari umuman olganda bir protsessor bilan ta'minlangan va ularda xususiy parallel ishlov berish vositalari yo'qdir.Misol uchun:

**Arduinoda parallel ishlash**: Arduinoning asosiy yoki oddiy modeli bitta protsessor yong'oqi bilan ishlaydi va bitta vazifani bajarish uchun ketma-ket parallel ishlov berish o'rinli qism yaratishga imkon beradi. Bu o'zining maxsusliklarini tashkil etadi:




**22-rasm.** Arduinoda parallel ishlash

*Multitasking (Ko'p vazifali ishlash):* Arduino platformasida multitasking asosan millis() funktsiyasi orqali, bitta protsessor bir nechta vazifalarni bajarish imkonini beradi. Lekin, bu haqiqiy parallel ishlov berish emas, chunki protsessor har bir vazifa bilan kichik vaqt dam olishi va ularga o'z vaqtini ajratib bo'lmaydi.

Arduinolarda sensorlar, aktuatorlar va boshqa qurilmalar bilan komunikatsiya o'zgaruvchilar, tarmoq interfeyslari (masalan, UART,

I2C, SPI) orqali amalga oshiriladi. Bu esa biror bir vazifani bajarayotgan vaqt boshqa vazifalar bilan komunikatsiya o'rnatish imkoniyatini beradi.

*Kuchli platforma emas:* Arduino mikrokontrollerlari umuman o'zining protsessor kuchi va xotira miqdorlari limitlariga ega bo'lib, katta miqdordagi ma'lumotlarni samarali tarzda boshqarish uchun eng yaxshi vositalar emas.

Agar sizga parallel ishlov berish kerak bo'lsa, ko'p nisbatda parallel ishlov berish uchun kuchli protsessorlarni, masalan, Raspberry Pi yoki ESP32 kabilarni olisangiz yaxshi bo'ladi. Bu vositalarda ko'p nisbatda protsessorlar va qo'shimcha xotira mavjud bo'lib, parallel ishlov berish va multitasking imkonini ta'minlaydi.

Arduinodagi parallel ishlovchi tushuncha, kodni bir necha qismlarga bo'lib, har bir qismini o'zgaruvchilar orqali o'zini bajarish imkoniyatini ta'minlaydi. Bu, bir yoki bir nechta bajarilishi kerak bo'lgan murakkab vazifalarni tez va samarali bajarish uchun foydalaniladi. Bu paralellik, dastur davomida yoki ma'lumotlarni o'qish va qayta ishlash davomida o'z-o'zini o'zlashtiradigan bir necha ishlar olib borishni o'z ichiga oladi.

Arduinodagi parallel ishlovchi tushuncha bajarish uchun "millis()" funktsiyasi va "delay()" funktsiyasi yordam beradi. "millis()" funksiyasi, dasturning boshlangan vaqtini millisaniyalar sifatida olish uchun ishlatiladi, va "delay()" funksiyasi biror ishni bajarishdan oldin dasturni bir necha millisaniyalar davomida to'xtatadi.

Quyidagi misol Arduinodagi parallel ishlovchi tushunchani o'rgatish uchun yaratilgan:

cpp
Copy code

```
const int LED1_PIN = 2;
const int LED2_PIN = 3;
unsigned long previousMillis1 = 0;
unsigned long previousMillis2 = 0;
const long interval1 = 1000; // Milliseconds
const long interval2 = 500; // Milliseconds
void setup() {
  pinMode(LED1_PIN, OUTPUT);
```

```
  pinMode(LED2_PIN, OUTPUT);
 }
 void loop() {
  unsigned long currentMillis = millis();
  if (currentMillis - previousMillis1 >= interval1) {
   previousMillis1 = currentMillis;
   digitalWrite(LED1_PIN, !digitalRead(LED1_PIN)); // LED1ni
togg'lash
  }
  if (currentMillis - previousMillis2 >= interval2) {
   previousMillis2 = currentMillis;
   digitalWrite(LED2_PIN, !digitalRead(LED2_PIN)); // LED2ni
togg'lash
  }}
```

Bu misol, "LED1_PIN" va "LED2_PIN" nomli boshqa LEDlarni Arduinoga ulash uchun ishlatiladi. "interval1" va "interval2" o'zgaruvchilari, har bir LEDni o'zgarishdan oldin kutish vaqti bilan bog'liqdir.

loop() funksiyasi, har bir LEDni alohida o'zgaruvchilar orqali ishlatadi. Agar belgilangan vaqt o'tgan bo'lsa, u LEDni togg'lab, ya'ni yaxshi halda yopadi va yopadi.

Shu o'zbekcha yozilgan dastur, bir nechta parallel vazifalarni o'z ichiga oladi. Har bir LED alohida ishlaydi va ularga bir xil "millis()" tushuncha orqali bajariladi. Bu usul, paralellikni ta'minlaydi va arduino dasturini istalgan paytda bir qator ishlar olib borsa bo'ladi.

**Parallel ma'lumotlarni qayta ishlash**: Bu bir vaqtning o‘zida bir nechta harakatlarni bajarish g'oyasini o‘zida mujassam etgan ikki xil: quvur liniyasi va parallellik. Parallel ishlov berishning har ikkala turi ham intuitiv, shuning uchun biz faqat kichik tushuntirish beramiz.

Parallel ishlov berish. Agar ma'lum bir qurilma vaqt birligida bitta operatsiyani bajarsa, u ming operatsiyani ming birlikda bajaradi. Agar biz bir vaqtning o‘zida ishlashga qodir bo‘lgan bir xil mustaqil qurilmalardan beshtasi bor deb faraz qilsak, unda beshta qurilma tizimi bir xil operatsiyalarni mingda emas, balki ikki yuz birlikda bajarishi

mumkin. Xuddi shunday, N qurilmalar tizimi ham xuddi shu ishni 1000 / N birligida bajaradi. Xuddi shunday o‘xshashliklarni hayotda ham uchratish mumkin: agar bitta askar 10 soat ichida bog'ni qazsa, bir vaqtning o‘zida ishlaydigan, bir xil qobiliyatga ega bo‘lgan ellik askardan iborat guruh 12 daqiqada bir xil ishni bajaradi - amaldagi parallellik printsipi!

Aytgancha, ma'lumotlar oqimlarini parallel qayta ishlashning kashf etilishi 50 -yillarning boshlarida yadroviy portlashlarni simulyatsiya qilish uchun zarur bo‘lgan hisob -kitoblarni bajargan akademik A.A.Samarskiy edi. Samarskiy bu muammoni bir necha o‘nlab yosh xonimlarni stollarga mashinalar qo‘shib o‘tirish orqali hal qildi. Yosh xonimlar ma'lumotlarni bir -biriga oddiy so‘zlar bilan yetkazishdi va kerakli raqamlarni qo‘shish mashinalariga qo‘yishdi. Shunday qilib, xususan, portlash to‘lqinining evolyutsiyasi hisoblab chiqilgan. Ish juda ko‘p edi, yosh xonimlar charchab qolishdi, Aleksandr Andreevich ular orasida yurib, ularni rag'batlantirdi. Aytish mumkinki, bu birinchi parallel tizim edi. Vodorod bombasining hisob -kitoblari ustalik bilan amalga oshirilgan bo‘lsa -da, ularning aniqligi juda past edi, chunki ishlatilgan panjara tugunlari kam edi va hisoblash vaqti juda uzun edi.

**Parallel hisoblash tizimlari asosiy sinflari:** Parallel hisoblash tizimlari tasnifining asosiy xususiyati - xotirani tartibga solish usuli:

umumiy xotira - barcha protsessorlar bitta manzil maydonida ishlaydi, ular xotiraga teng kirish huquqiga ega

bo’lingan xotira - har bir protsessorning o‘z mahalliy xotirasi bor va boshqa protsessorlarning bu xotiraga to‘g‘ridan -to‘g‘ri kirishi mumkin emas.

Task (Vazifa): Vazifa, parallel hisoblash tizimlarining asosiy birligi bo'ladi. Vazifa ma'lum bir vazifani bajarish uchun to'g'ridan-to'g'ri parallel qo'shimcha to'plamdir. Odatda, har bir vazifada biror bir sinflar ishlaydi, va bu sinflar o'zgaruvchilar, funksiyalar, va vazifani bajarish uchun zarur metodlarni o'z ichiga oladi.

Thread (Ish ketishi): Ish ketishlar parallel hisoblash tizimlarida bajarilayotgan vazifalarni ma'lum bir bo'limlar sifatida ifodalaydi. Ushbu bo'limlar o'zgaruvchilar va kodni o'zlashtiradigan qandaydir bir

vazifani bajarish uchun alohida ishlab chiqarilgan ma'lum bir o'zgaruvchilarga ega bo'ladi.

Semaphore (Semafor): Semaforlar parallel ishlovchi vazifalar orasidagi resurslarni to'g'ridan-to'g'ri boshqarish uchun ishlatiladi. Uning maqsadi, bir nechta vazifalar orasida qat'iyligini ta'minlashdir. Agar bir vazifa boshqa vazifaning ishlatmoqchi bo'lgan resursiga o'zgartirish kiritmoqchi bo'lsa, uni semafor orqali himoyalashadi.

Mutex (Mutual Exclusion, O'zaro chiqish): Mutex parallel ishlovchi vazifalar orasidagi resurslarni o'zaro chiqishni ta'minlaydi. Uning maqsadi, bitta vazifa o'zgaruvchilarga turli operatsiyalarni bajarish paytida, boshqa vazifalar buni tushirishmaydi. Bu, vazifalar orasida bo'lgan samarali resurslarni o'zgartirish vaqtida to'g'ridan-to'g'ri xodimiyatni ta'minlaydi.

Fork-Join Framework: Ushbu sinf Java, C++, va boshqa tillarda foydalaniladi. Ushbu sinf parallel vazifalarni bajarish va o'tkazishni boshqarish uchun foydalaniladi. Boshqaruvchilar vazifalar o'zgaruvchilar orqali parallel bajarish imkoniyatini ta'minlaydi.

ThreadPool (Ishlab chiqaruvchilar pooli): ThreadPool parallel ishlovchi vazifalarni o'zlashtirish uchun bir qator xodimni saqlaydi. Uning asosiy maqsadi, vazifalarni o'zlashtirish vaqti va resurslarni samarali ishlatishni ta'minlashdir.

Concurrent Collections (Parallel to'plamalar): Bu sinflar parallel dasturlash jarayonida ma'lumotlarni saqlash va boshqarish uchun mo'ljallangan xususiy to'plamalardir. Masalan, ConcurrentQueue, ConcurrentHashMap, va ConcurrentDictionary.

Parallel tizimlarning quyidagi sinflarini ajratish mumkin:

**SMP - nosimmetrik koʻp protsessorli tizimlar:** SMP odatda bir xil protsessorlar va umumiy xotira massividan iborat. Barcha protsessorlar xotiraning istalgan nuqtasiga bir xil tezlikda kirishlari mumkin. Umumiy xotira mavjudligi protsessorlarning bir -biri bilan oʻzaro ta'sirini osonlashtiradi lekin ularning soniga qattiq cheklovlar qoʻyadi (odatda 32 tadan oshmaydi).

**PVP - parallel vektor tizimlari:** (NEC SX-4 / SX-5, CRAY J90 / T90) PVP tizimlarining asosiy xususiyati quvurli maxsus vektorli

protsessorlarning mavjudligi. Odatda, bir nechta bunday protsessorlar ko‘p protsessorli konfiguratsiyalarda umumiy xotirada (SMPga o‘xshash) ishlaydi.

**MPP - ommaviy parallellik tizimlari:** (MVS-1000, IBM RS / 6000 SP2, SGI / CRAY T3E) MPP bir nechta bir hil hisoblash tugunlaridan iborat; har bir bunday tugunning o‘ziga xos mahalliy xotirasi bor (boshqa tugunlar xotirasiga to‘g‘ridan -to‘g‘ri kirish mumkin emas). Tugunlar odatda maxsus yuqori tezlikdagi tarmoq orqali ulanadi. Bunday tizimlardagi protsessorlarning umumiy soni bir necha mingga yetishi mumkin.

**NUMA - xotiraga bir xil kira olmaydigan tizimlar:** (SGI Origin2000, Sun HPC 10000) NUMA (Xotiraga bir xil bo‘lmagan kirish) - SMP va MPP o‘rtasidagi o‘zaro bog'liqlik. NUMAda xotira jismonan ajratiladi lekin mantiqan almashiladi. NUMA tizimlarining kengaytirilishi manzil maydoni va operatsion tizim imkoniyatlari bilan chegaralangan. NUMA (Non-Uniform Memory Access) tizimlari, bir xotira (RAM) kirish va chiqish tezligining o'zaro farq qiladi, ya'ni har bir prosessorga bir xil kira olish uchun o'zaro saqlanadi. Bu tizimlar keng tarqalgan serverlar, klastertizimlar va boshqa yuqori ishlovchi serverlar uchun ishlab chiqilgan.

NUMA tizimlari avval odatda kasbbiy tizimlar, banklar yoki sahifalash orqali eng oddiy bilan o'zlashtirilganlar uchun ishlatilardiganlar bo'lishi mumkin. Bu tizimlar ko'pgina prosessorlardan yoki prosessor banklaridan tashkil topgan.

NUMA tizimlarining asosiy turlari quyidagilar bo'lishi mumkin:

UMA (Uniform Memory Access): Bu tizimlar RAMga hammasi bir xil kiradi. Bular odatda o'nlar, yigirma prosessorlardan iborat tizimlarda aniqlanadi. Bu tizimlar prosessorlar uchun xotiraga kirish va chiqish tezligini o'zaro farq qilmaydi.

NUMA (Non-Uniform Memory Access): Bu tizimlarda RAM, kasbbiy tizimlar yoki prosessor banklar bo'yicha bo'linadi. Har bir prosessor o'z xotira bankini o'zlashtiradi. Shuningdek, bu tizimlarda yuqori o'zlashtirilgan RAMni qo'llash imkoniyati mavjud.

ccNUMA (Cache-Coherent NUMA): ccNUMA tizimlar, kasbbiy tizimlarni birlashtiradi, shuningdek, ko'p prosessorlarni ko'rib chiqqan va ba'zi ma'lumotlarni boshqa prosessorlar bilan o'zlashtirish imkoniyatini ta'minlaydi.

NORMA (Non-Uniform Cache Architecture): Bu tizimlarda kasbbiy tizimlar RAMdan o'zgaruvchilar olish uchun o'zaro ko'rinmaydi. Masalan, bir processor boshqa bir processorning o'zgaruvchilari olishga harakat qiladi.

NUMA tizimlari avval odatda yuqori ishlovchi serverlar, superkompyuterlar va serverlar to'plamlari uchun ishlatiladi. Ularning maqsadi, bir vaqtda ko'p vaqtli ma'lumotlar bilan ishlash imkoniyatini oshirish va yuqori ishlovchi serverlarni tuzilishini soddalashtirishdir. Ba'zi dasturlar va tizimlar, NUMA tizimlarini yoqtiradi, chunki ularda boshqa topshiriqlarni bajarishda zarurati bor, ammo boshqa dasturlar unga qarshi chiqqan holda ishlaydi.

Ishlovchi tizimlarni NUMA tizimlariga moslashtirish uchun juda keng xilofonni o'z ichiga oladigan va prosessorlarni va xotira banklarini samarali boshqarish talablari mavjud bo'ladi.

**Klasterlar - MPP uchun arzon variant:** (Avalon, Beovulf) Odatda, bu "virtual koʻp protsessorli mashinaga" birlashtirilgan ketma - ket shaxsiy kompyuterlar yoki umumiy maqsadli ish stantsiyalari tarmog'i. Tugunlarni ulash uchun standart tarmoq texnologiyalaridan biri (Ethernet, Myrinet) ishlatiladi.

**Konveyer qayta ishlash**: Ikkita oʻzgaruvchan nuqta raqamini qoʻshish uchun nima kerak? Buyurtmalarni taqqoslash, buyurtmalarni tekislash, mantisalarni qoʻshish, normallashtirish va boshqalar kabi koʻplab kichik operatsiyalar. Birinchi kompyuterlarning protsessorlari har bir juft argument uchun bu "mikro-operatsiyalar" ni birma-bir bajarib, yakuniy natijaga erishdilar va shundan keyingina keyingi juft atamalarni qayta ishlashga kirishdilar.

Quvur liniyasi g'oyasi umumiy operatsiyaning alohida bosqichlarini ajratishdir va har bir bosqich oʻz ishini tugatgandan soʻng natijani keyingisiga oʻtkazadi, shu bilan birga kirish ma'lumotlarining yangi qismini qabul qiladi. Oldindan ajratilgan operatsiyalar kombinatsiyasi

tufayli biz ishlov berish tezligida aniq daromad olamiz. Faraz qilaylik, operatsiyani beshta mikro operatsiyaga bo‘lish mumkin, ularning har biri bir vaqtning o‘zida bajariladi. Agar bitta bo‘linmaydigan ketma -ket qurilma bo‘lsa, u 500 dona 100 juft argumentni qayta ishlaydi. Agar har bir mikro operatsiya konveyer qurilmasining alohida bosqichiga (yoki boshqacha aytganda - bosqichga) ajratilgan bo‘lsa, u holda bunday qurilmani qayta ishlashning turli bosqichlarida vaqtning beshinchi birligida dastlabki besh juft argument bo‘ladi.

Ko‘rinib turibdiki, quvurlarni qayta ishlash an'anaviy parallellik bilan muvaffaqiyatli almashtirilishi mumkin, buning uchun asosiy qurilmani quvur liniyalarining bosqichlari qancha ajratilishi kerak bo‘lsa, shuncha marta takrorlanishi mumkin. Darhaqiqat, oldingi misoldagi beshta qurilma 100 birlik vaqt ichida 100 juft argumentni qayta ishlaydi, bu konveyer qurilmasining ishlash vaqtidan tezroq.

Katta hisoblash tizimlari uchun qilingan barcha ishlanmalar mikroprotsessor texnologiyasida muvaffaqiyatli qo‘llanilishi mumkin.

"Konveyer qayta ishlash" (Pipeline Rerun) ni dasturlashda qo'llanadigan strategiyalar to'plami bilan ta'riflash mumkin. Konveyer qayta ishlash, amaliyotlarni boshqarish, tahrirlash, va o'zgartirishning amaliyoti o'rtasidagi qadamni boshqarish uchun ishlatiladi. Ushbu konsept dasturlash va sanoat sohasida juda mashhur. Konveyer qayta ishlashni amaliyotlarni bir chiziqda (qadamda) boshqarish bilan ta'riflash mumkin:

Input Phase (Kirish Bosqich): Bu bosqich, amaliyotlarni olingan ma'lumotlarni qabul qilish orqali boshlanadi. Bu ma'lumotlar to'xtatish, fayllarni o'qish, sensorga ulanish yoki boshqa kirish vazifalarini o'z ichiga oladi.

Processing Phase (Ishlov Bosqich): Bu bosqich, kirish ma'lumotlarini amaliyotlar orqali ishlaydi. Bu, ma'lumotlar tahlili, o'zgaruvchilarni qo'shish, murojaatlar yuborish, tasniflash yoki boshqa amaliyotlarni o'z ichiga oladi.

Output Phase (Chiqish Bosqich): Ushbu bosqich, tayyor ma'lumotlarni boshqa tizimlarga yoki fayllarga yuborish uchun

ishlatiladi. Bu o'zgaruvchilarni saqlash, natijalarni chiqarish, ma'lumotlarni yuborish yoki boshqa amaliyotlarni o'z ichiga oladi.

Konveyer qayta ishlashning asosiy maqsadi, bir vaqtning o'zida har bir bosqichdagi amaliyotlarni bajarib chiqish, keyin boshqa bosqichga o'tadigan shaklda ishga tushirishdir. Bu shu bilan ma'lumki, konveyer qayta ishlash o'zgaruvchilarni qo'shish, tasniflash yoki tahlil qilish uchun juda samarali bo'ladi, chunki bir qadam boshqa qadam bajarib chiqishdan to'xtab qolmaydi.

Misol uchun, rasmlarni kompressiya qilish uchun konveyer qayta ishlash o'rganizatsiyasi o'zingizni xavfsizlik kamerasidagi tasvirlarni tahlil qilish uchun ishlatishingiz mumkin. Kirish bosqichida rasmlarni olish, ishlov bosqichida rasmlarni kompressiya qilish, va chiqish bosqichida kompressiya qilingan rasmlarni saqlash o'z ichiga oladi.

Konveyer qayta ishlash, amaliyotlarni parallel ishlovchilar, tarmoq ishlovchilar, qator ishlovchilar, yoki o'zgaruvchilar o'rtasida parallel ishlashning yaxshi misolini ko'rsatadi. Bu, amaliyotlarni eng samarali va tezroq bajarish uchun yaxshi bir usul bo'lib qoladi.

**Konveyerli, vaqtinchalik parallellik:** Konveyerli, protsessorlarga qo‘llanganda, buyruqlar o‘tkazuvchanligini oshirish uchun ishlatiladigan dizayn texnikasi (ma'lum vaqt ichida bajarilishi mumkin bo‘lgan ko‘rsatmalar soni). Gap shundaki, kompyuter buyrug'ini qayta ishlash jarayonini bir necha mustaqil bosqichlarga bo‘lish, natijalar har bir qadam oxirida saqlanadi. Bu kompyuterni boshqarish davrlariga eng sekin ishlov berish bosqichi bo‘yicha ko‘rsatmalarni qabul qilish imkonini beradi lekin bu yechim har bir ko‘rsatma uchun bu amallarni bajarishdan ko‘ra tezroq.

**Yuqori yuklanish:** bu bir nechta bajaruvchi birliklarni ish bilan yuklashi mumkin bo‘lgan bir nechta ko‘rsatma dekoderlardan foydalanadigan arxitektura.

Agar ish jarayonida quvur liniyasi tomonidan qayta ishlanadigan buyruqlar bir -biriga zid bo‘lmasa va biri ikkinchisining natijasiga bog'liq bo‘lmasa, unda bunday qurilma buyruqlar bajarilishini parallellashtirishi mumkin.

Tarixiy jihatdan birinchi yuqori yuklanishli protsessorlari Sovet Elbrus edi.

Barcha zamonaviy x86 protsessorlari superscalar.

**O‘tish bashorati:** Ko‘proq yoki kamroq murakkab dasturda shartli o‘tish ko‘rsatmalari mavjud. Dastur kodining tartibsiz bajarilishini qo‘llab-quvvatlaydigan zamonaviy protsessor tomonidan bajarilish tezligi nuqtai nazaridan, shartli filialning har qanday buyrug'i to‘siq bo‘ladi, chunki shartli koddan keyin kodning qaysi qismi ma'lum bo‘lgunga qadar uni dekodlash va bajarish mumkin emas. Shartli filial ko‘rsatmalari bilan tartibsiz bajarish kontseptsiyasini qandaydir tarzda uyg'unlashtirish uchun maxsus blok mo‘ljallangan: tarmoqni bashorat qilish bloki. Nomidan ko‘rinib turibdiki, u shartli o‘tish buyrug'i kodning qaysi bo‘limiga ishora qilishini, hatto bajarilishidan oldin ham bashorat qilishga harakat qiladi. Ko‘rsatmalarga muvofiq, protsessor harakatlar qiladi: "bashorat qilingan" kod qismi keshga yuklanadi (agar u bo‘lmasa), va hatto dekodlash va uning buyruqlarini bajarishni boshlaydi. Bundan tashqari, bajarilgan buyruqlar orasida shartli tarmoq ko‘rsatmalari ham bo‘lishi mumkin va ularning natijalari ham bashorat qilinadi, bu esa tasdiqlanmagan "bashoratlar" ning butun zanjirini yaratadi. Albatta, agar filialni bashorat qilish birligi adashsa, uning bashoratiga muvofiq bajarilgan barcha ishlar shunchaki bekor qilinadi.

Aslida, tarmoqni bashorat qilish bloki tomonidan ishlatiladigan algoritmlar asosan oddiy. Chunki ko‘pincha shartli filial ko‘rsatmasi ilmoqlarda uchraydi: ma'lum bir hisoblagich X qiymatini oladi va har bir sikldan o‘tgandan keyin hisoblagich qiymati bittaga kamayadi. Shunga ko‘ra, hisoblagich qiymati noldan katta bo‘lsa, sikl boshiga o‘tish amalga oshiriladi va u nolga teng bo‘lgandan so‘ng, ijro yanada davom etadi. Bo‘limni bashorat qilish bo‘linmasi shartli filial buyrug'ini bajarish natijasini oddiygina tahlil qiladi va agar ketma -ket N marta ma'lum manzilga o‘tish bo‘lsa, N + 1 holatlarda sakrash o‘sha erda amalga oshiriladi deb hisoblaydi. Ammo, uning soddaligiga qaramay, bu sxema ishlaydi: masalan, hisoblagich 100 qiymatini olsa.

Oddiy algoritmlarning nisbatan yuqori samaradorligiga qaramay, zamonaviy CPUlarda tarmoqlarni bashorat qilish mexanizmlari hali ham doimiy ravishda takomillashib bormoqda.

**Spekulyativ hisoblash:** Spekulyativ hisoblash tizimlari resurslarni yaxshiroq ishlatish uchun buyruqlarni qidirishga intiladi va ehtimol operatsiyalarni optimal ishlashi uchun (tartibdan tashqari bajarish) qayta tashkil qiladi. Amallar orasidagi barcha ulanishlar nomlar (registrlar) bilan tasvirlangani uchun bu erda asosiy qiyinchilik soxta bog'liqliklar deb ataladi. Nihoyat, superscalar arxitekturasi deb ham ataladi. Tizim shartli o‘tishga erishadi (o‘tish sharti hali ma'lum emas) va filiallardan birini tanlaydi. Agar omadingiz bo‘lsa, tezlik oshadi, aks holda noto‘g‘ri oqimlarning bajarilishi to‘xtatiladi va ularning faoliyatining barcha natijalari bekor qilinadi. Protsessor xuddi shunday holatga qaytadi

**Multiskal mikroprotsessorlar:** Aslida, bu bir vaqtning o‘zida bir nechta parallel buyruqlar (ish zarrachalari) ning bajarilishi.

Amalga oshirishning ikkita holati bor: birinchi holda bitta registrli fayl va bitta funktsional qurilmalar to‘plami ishlatiladi, bu erda ko‘p tarmoqli multiskalali protsessorni amalga oshirish haqida gapirish mumkin. Bu iplar orasidagi kuchli bog'liqlikdagi dasturlarni bajarishda resurslarni samarali taqsimlashga imkon beradi.

Ikkinchi holda, har bir ip alohida protsessorda ishlaydi. Bu erkin bog'langan iplarni bir yoki bir nechta dasturlardan ishga tushirishga imkon beradi.

Multiskal mikroprotsessorlar (multicore microprocessors) kompyuterlarda va boshqa jihozlar (masalan, smartfonlar)da ishlatiladigan, bir mikroprotsessor ichidagi bir nechta xususiy ishlovchilarni (core) o'z ichiga oladigan mikroprotsessorlar hisoblanadi. Bu, har bir core o'zgaruvchilarni ishlata olish, boshqarish va o'zgartirish uchun o'z-o'zini o'zlashtiradi, shuningdek parallel hisoblash uchun samarali bo'ladi.

Multiskal mikroprotsessorlarning katta maqsadi, dasturlarni va amaliyotlarni parallel ishlovchi qilish va amaliyotlarni samarali va tez bajarishdir. Bu, bugungi san'atda hamma joyda keng qo'llaniladigan masalalardan biri bo'lib qolmoqda, chunki bu usul bilan ko'p nazorat

vazifalarni, grafik ishlarni, ma'lumotlarni tahlil qilishni, san'atni yaratishni va ko'p narsalarni tezroq bajarish imkoniyati mavjud.

Quyidagi xususiyatlari multiskal mikroprotsessorlarning yaxshi foydalaniladigan vaqtlarda, parallel ishlovchi: Multiskal mikroprotsessorlar, bir nechta ishlovchini o'zlashtirish imkonini ta'minlaydi. Bu, bir dasturni boshqa amaliyotlarga bo'lgan zarurati yo'q, lekin qandaydir bir vaqtda ko'p ishlovchini o'z ichiga olish uchun samarali bo'ladi.

Kuchli va samarali: Multiskal mikroprotsessorlar bir kompyuter yoki qurilmaning ishchi qobiliyatini kuchaytiradi va tizimning umumiy samarali ishlashini oshiradi. Bu, yuqori o'zgaruvchilarni, grafiklarni, ovoz va matn tahlilini, animatsiyalarni va boshqalar kabi mashhur va samarali mashq etish imkoniyatini ta'minlaydi. Yuqori barqarorlik, multiskal mikroprotsessorlar o'zlarining iste'mol kuchi va quvvatini boshqarish orqali, ishlovchi tarmoqlar orqali kuchaytirilgan amaliyotlarni samarali va boshqa amaliyotlarni o'zgartirishni o'zlashtiradi.

Yuqori quvvat sarflash: Multiskal mikroprotsessorlar o'zlarining qanchalik samarali bo'lishini oshirish va har bir amaliyot uchun ajratilgan kuchni taqdim etish orqali samarali tarmoq tizimlarini o'zlashtirishga yordam beradi.

Hozirgi kunda, mutaxassis kompyuterlar, ishlab chiqarilayotgan smartfonlar, aloqa tarmoq va boshqa jihozlar keng tarqalgan multiskal mikroprotsessorlarni ishlatadi. Bu texnologiya sohalardagi samarali ishlash, energiya sarflanishini kamaytirish va quvvatni kuchaytirish uchun yaxshi yechimlarni taqdim etadi.

**Kosmik parallellik:** Kosmik parallellik bilan bir vaqtning o‘zida bir xil geografik jihatdan bir -biridan farq qiladigan protsessorlar bir xil ishning turli qismlarini qayta ishlaydilar. Vaqtinchalik parallellik (quvur liniyasi) bilan bir vaqtning o‘zida bir nechta ko‘rsatmalarning turli bosqichlari qayta ishlanadi. Ma'lumki, algoritmlarning aksariyati to‘liq ketma -ket yoki to‘liq parallel emas, shuning uchun ba'zi zamonaviy parallel tizimlarda (quvurli va matritsali kompyuterlar) ham hamma protsessorlar ishlaydi yoki ularning aksariyati ishlamay qoladi.

**Ko‘p yadroli mikroprotsessorlar va gipertrading:** Hyper-Threading texnologiyasi 2002 yilda Intel tomonidan e'lon qilingan bo‘lib, ko‘p tarmoqli buyruqlarni qayta ishlashga misol bo‘la oladi. Bu texnologiya ko‘p protsessorli tizimlarda amalga oshiriladigan ko‘p tarmoqli va buyruqlar darajasidagi parallellik o‘rtasidagi o‘zaro bog'liqlikdir, aslida protsessor bo‘lmagan tizimlarda qo‘llaniladi Hyper-Threading texnologiyasi bitta fizikada ikkita mantiqiy protsessorni tashkil qilish imkonini beradi. Shunday qilib, operatsion tizim va ishlayotgan dastur nuqtai nazaridan, tizimda ikkita protsessor bor, bu ular orasidagi vazifalar yukini taqsimlashga imkon beradi.

Hyper-Threading texnologiyasida amalga oshirilgan parallelizm printsipidan foydalanib, ko‘rsatmalarni parallel (ketma-ket) rejimda qayta ishlash mumkin, ya'ni ishlov berish uchun barcha ko‘rsatmalar ikkita parallel ipga bo‘linadi. Bu sizga bir vaqtning o‘zida bir xil ilovaning ikki xil ilovasini yoki ikki xil ish zarrachasini qayta ishlashga imkon beradi va shu bilan protsessor tomonidan bajariladigan ko‘rsatmalar sonini soniyasiga ko‘paytiradi, bu uning ishlashining o‘sishiga ta'sir qiladi.

Strukturaviy ravishda, Hyper-Threading texnologiyasini qo‘llab-quvvatlaydigan protsessor ikkita mantiqiy protsessordan iborat bo‘lib, ularning har biri o‘z registrlari va uzilishlar nazoratchisiga ega. Bu shuni anglatadiki, ikkita parallel vazifa o‘z mustaqil registrlari va uzilishlari bilan ishlaydi, lekin ayni paytda o‘z vazifalarini bajarish uchun bir xil protsessor resurslaridan foydalanadi. Har bir mantiqiy protsessor faollashtirilgandan so‘ng, boshqa protsessordan mustaqil ravishda o‘z vazifasini bajarishi, jarayonni to‘xtatishi yoki blokirovka qilishi mumkin. Shunday qilib, yangi texnologiya ikki protsessorli Real konfiguratsiyadan farq qiladi, chunki har ikkala mantiqiy protsessor ham bir xil bajaruvchi resurslardan foydalanadi, bir xil keshli xotira va ikkita tarmoq o‘rtasida taqsimlanadi.

Ikki mantiqiy protsessordan foydalanish zamonaviy operatsion tizimlarda va yuqori mahsuldor ilovalarda topilgan ishchi darajali parallellik imkoniyatini beradi. Parallel ravishda bajariladigan iplar buyruqlari bir vaqtning o‘zida protsessor yadrosiga ishlov berish uchun

yuboriladi. Tartibsiz texnologiyadan foydalangan holda (buyruqlar ko‘rsatmalari kelishidan tashqari bajarilishi), protsessor yadrosi bir nechta bajaruvchi birliklar yordamida ikkala ipni parallel ravishda qayta ishlay oladi.

Hyper-Threading texnologiyasi g'oyasi Pentium 4 protsessorining NetBurst mikroarxitekturasi bilan chambarchas bog'liq va qaysidir ma'noda uning mantiqiy davomidir. Intel NetBurst mikroarxitekturasi bitta buyruqlar oqimini bajarishda, ya'ni bitta vazifani bajarishda maksimal ishlashga erishish imkonini beradi. Ammo, hatto maxsus dastur optimallashtirilganda ham, protsessorning barcha bajaruvchi birliklari har bir soat sikli davomida faollashtirilmaydi. O‘rtacha, IA-32 buyruqlar to‘plamiga xos bo‘lgan kodni bajarishda, protsessorning bajarilish resurslarining atigi 35% i ishlatiladi va protsessorning 65% resurslari ishlamay qoladi, bu esa protsessor imkoniyatlaridan samarasiz foydalanishni bildiradi. Protsessor ishini shunday amalga oshirish mantiqiy bo‘lardi, har bir siklda o‘z imkoniyatlaridan maksimal darajada foydalanish. Aynan shu fikr Hyper-Threading texnologiyasi, bo‘sh turgan protsessor resurslarini parallel vazifani bajarishga bog'laydi.

Ko'p yadroli mikroprotsessorlar va gipertrading (high-frequency trading) kompyuterlarning, mahalliy sharoitda, bir nechta buyurtma boshqarish uchun ishlatiladigan yadroli (core) protsessorlarini o'z ichiga olgan, ya'ni har bir core, buyurtmalar va sotishlar uchun zarurati bo'lgan kompyuter dasturlarni amalga oshirish uchun ishlatiladi. Bu, gipertrading tarmoq va finans sohasidagi sotishlar yoki buyurtmalarni tez bajarish uchun samarali kompyuterlar va arxitekturalar yaratish uchun juda muhim bo'lgan tuzilmadir. Gipertrading xossalari quyidagilardir:

Yuqori Tezlik: Gipertradingda ishlovchi tizimlar va kompyuterlar buyurtmalar va sotishlarni tez va samarali bajarish uchun xavfsiz, tezkor protsessorlarga ega bo'lishi kerak. Ko'p yadroli protsessorlar, har biri o'z-o'zini o'zlashtiradi va boshqa vazifalarni xavfsiz va samarali bajarish imkonini ta'minlaydi.

Tez Tahlil va Qarshilik: Gipertrading tarmoqlarida ma'lumotlarni tez tahlil qilish, sotish va buyurtmalar qabul qilishning zarurati bor. Ko'p yadroli mikroprotsessorlar tez va samarali ma'lumotlar tahlili, ko'rsatkichlar va qarshiliklarni boshqarishga imkon beradi. Dasturlar orqali Boshqarish, Dasturlar gipertradingga mo'ljallangan buyurtma boshqarish algoritmlarini o'z ichiga oladi. Har bir protsessor core'i biror bir algoritmga bo'g'li emas, balki bir nechta algoritmlarni boshqarish uchun ishlatiladi. Har bir yadro o'z vazifalarini o'zlashtiradi, buyurtmalarni ta'qib qilish, sotishlar, holatni nazorat qilish va boshqa vazifalar.

Samarali Qarshilik: Gipertradingda xavfsizlik va qarshilik juda muhimdir, chunki buyurtmalar yoki xavfsizlikka to'g'ri kelishmasa, katta zarar kiritish mumkin. Ko'p yadroli protsessorlar, xavfsizlikni ta'minlash va zarar kiritishga qarshi chiqarishni o'zlashtirish imkonini ta'minlaydi. Soliqqa Imkon Berish, Gipertradingda soliq va xavfsizlik amaliyotlarini bajarish zarurati mavjud. Ko'p yadroli protsessorlar bu tarmoq faoliyati, soliqni boshqarish va huquqiy holatni o'z ichiga oladigan dasturlarni yaratish imkonini ta'minlaydi.

Gipertrading, xususiy sotish kompaniyalari va banklar tomonidan keng qo'llaniladi, chunki har bir milliy valyutaning vaqtli va amaliyotlarining muharriri va sotishlarining tez va samarali bajarilishi muhimdir. Bu esa gipertradingning tezligi va xavfsizligi bilan bog'liq bo'lgan vaqtli ma'lumotlarni qo'llash va boshqarish uchun ko'p yadroli protsessorlarning foydalanishini talab etadi.

**Mikrokontroller va protsessor:** (mikroprotsessor) boshqa boshqaruv tizimlari yoki qurilmalari uchun maydonga kichik yong'oqni tashkil etadigan elektronik komponentlardir. Ularning funktsiyalari va ishlatish sohasi o'zaro farqlanadi:

Mikrokontrollerlar va protsessorlar ikkala elektron qurilmalar, kompyuterlarning boshqa turini tashkil etadigan asosiy komponentlar. Ular ikkalasi ham dasturlash uchun ishlatiladi, lekin ularning vazifalari, mahsulotlar va dastur dasturlariga qarab va kompyuter platformalariga mos keladi.

**Mikrokontroller (Microcontroller):** Ishlab chiqaruvchi mahsulotlarda ishlatiladi: Mikrokontrollerlar mashinalar, avtomobillar, elektr stansiyalar, elektron qurilmalar, sensorlar, smartfonlar, va boshqa ichki va tashqi mahsulotlarning boshqarilishi uchun foydalaniladi.

Integrated Platform: Mikrokontrollerlar dasturlash uchun ishlatiladigan protsessor, xotira (RAM), interfeyslar (USB, UART, SPI, I2C) va boshqa modullar qo'shimcha qurilmalar orqali integratsiya qilingan mikrochiplardir. Ular o'zgaruvchilarni boshqarish, ulashish, sensorlarni boshqarish va boshqa tarmoq vazifalarini bajarish imkoniyatini ta'minlaydi.

**Protcessor (Protsessor):** Kompüuterlarda ishlatiladi: Protsessorlar kompyuterlar, xizmatlar serverlari, shaxsi kompyuterlar, iste'mol kompyuterlar va boshqa elektron qurilmalarda ishlatiladi. Ular dasturlar va operatsion tizimlarni bajarish, ma'lumotlarni ishlab chiqarish, san'at qilish va boshqa umumiy maqsadlarni amalga oshirishda ishlatiladi.

Chiqindilar: Protsessorlar standart kompyuter qurilmalari yoki dasturlash tili (masalan, x86, ARM, MIPS) asosida ishlaydigan chiqindilardir.

Ko'p Yadroli Protsessorlar: Hozirgi kunlarda ko'p yadroli protsessorlar (masalan, Intel Core i9, AMD Ryzen) ishlatilmoqda, ulardan har biri o'zgaruvchilarni samarali boshqarish uchun bir nechta yadroga ega.

Umumiy o'zgaruvchilar o'z-o'ziga moslab ta'riflashtiriladi, va ularning xususiyatlari va foydalanish usullari mavjud kompyuterlar turlari va mahsulotlari uchun bo'lishi mumkin. Mikrokontrollerlar, keng tarqalgan ichki va tashqi mahsulotlar uchun integratsiyalangan qurilmalardir, va ular ko'p asosiy shakllarda sensorlarni o'qish, mahsulotlarni boshqarish va boshqa mahsulotlarning integratsiyasi uchun ishlatiladi. Protsessorlar esa yuqori miqdorda ma'lumotlarni ishlab chiqarish, boshqarish va dasturlash uchun ishlatiladi. Bu esa ularning muhiti va foydalanish turi bo'lgan kompyuterlar, serverlar va shaxsi kompyuterlar uchun mo'ljallangan.

**Mikrokontroller (Microcontroller):** Mikrokontroller (MCU), funktsional tizimlarni boshqarish, tizimlarni yaratish va boshqarish

uchun to'liq o'zgaruvchilar (I/O), analog-to-tsifrov konvertorlar (ADC), timerlar, komunikatsiya interfeyslari (masalan, UART, I2C, SPI), bozor ustidan ma'lumotlar (EEPROM), oddiy yong'oq (CPU), va boshqaruv yegar ko'nikmalarini o'z ichiga olgan, yarim-avtonom tizimlardir. Mikrokontrollerlarda xotira, ishlash birligi, vaqtni boshqarish va boshqa asosiy komponentlar mavjud bo'lishi mumkin.

Mikrokontrollerlar har doim to'liq tizimni yaratish va boshqarishni yengil qilish uchun foydalaniladi. Ularning shakli va xususiyatlari qurilishning turiga va maqsadiga bog'liq bo'lishi mumkin. Arduinolar, ESP8266, STM32, PIC, AVR kabi platformalar mikrokontrollerlarga misol bo'lishi mumkin.

**Mikroprotsessor (Microprocessor):** Mikroprotsessor (CPU yoki mikroprotsessors) bitta boshqa boshqaruv tizimini yaratish, boshqarish va amaliyotlarni bajarish uchun o'z ichiga kontroller tomonidan bajariladigan komponentdir. U oddiy ma'lumotlar o'qish, hisob-kitoblash va boshqa jarayonlarni bajarish uchun ishlatiladi, ammo mikrokontrollerdekiga o'xshash boshqa tizim komponentlariga ega emas.

Mikroprotsessorlar odatda tarmoqqa aloqasiz yoki boshqa tizimlarni boshqarmaydigan vaqtida ishlatiladi. Ularning katta miqdorda xotira, tizimlarni boshqarish, sensorlardan ma'lumot olish yoki aktuatorlarni boshqarish uchun kerakli qo'shimcha funktsiyalar yuqorida keltirilgan mikrokontrollerlarda yo'q bo'lishi mumkin.

Qisqa qilib, mikrokontrollerlar o'z ichiga o'zgaruvchilar va boshqa qo'shimcha komponentlarni o'z ichiga olgan, o'ziga xos avtonom tizimlardir. Mikroprotsessorlar esa bitta boshqa tizimni yaratish uchun yong'oq protsessorni taqdim etadi.

Arduino platformasiga qo'yiladigan turli xil mikrokontrollerlarning ba'zi turlari quyidagilardir:

ATmega328P: Bu mikrokontroller Arduino Uno va boshqa ko'plab boshqaruv tizimlarda ishlatiladi. Uno platformasining asosiy mikrokontrolleri bo'lib, kichik o'lchamdagi vazifalar uchun juda mos keladi. 32KB flash xotirasi, 2KB RAM va boshqa kerakli xususiyatlarga ega.

ATmega2560: Bu mikrokontroller Arduino Mega platformasida ishlatiladi. Uni asosiy tarkibiy bir necha qo'shimcha I/O portlari va katta xotirasi uchun ajratish mumkin, bu esa ko'p nisbatda qurilishlar yaratish vaqtida juda foydali bo'ladi.

ATtiny85: Bu mikrokontroller juda kichik o'lchamdagi boshqaruv tizimlarda ishlatiladi. Bu muhitda kam xotira va qo'shimchalarni qo'shishga kerak bo'lganda mos keladi. Bu kontroller ko'plab oddiy vazifalarni bajarish uchun foydali bo'ladi.

ESP8266 va ESP32: Bu mikrokontrollerlar WiFi va Bluetooth to’g’ri integratsiyasiga ega bo'lib, IoT tizimlarini o'rnatish uchun juda mos keladi. ESP8266 juda yaxshi ko'nikmalar bo'lgan oddiy IoT vazifalar uchun, ESP32 esa juda katta xususiyatlarga ega bo'lib, batafsil tizimlar va xavfsizlik kerakli bo'lgan vazifalar uchun qulaydir.

ARM Cortex-M series (STM32, SAMD, dll.): Bu mikrokontrollerlar juda kuchli va ko'p yo'nalishli tizimlar yaratishda foydalaniladi. STM32 (STM32F1, STM32F4, STM32F7), SAMD21, SAMD51 kabi kontrollerlar bu turka kiradi. Ularning xotira miqdori, boshqa xususiyatlari va oddiylik darajasi yuqori bo'lib, masofaviy xavfsizlik va IoT tizimlari uchun ideal bo'lishi mumkin.

Raspberry Pi: Bu kontroller asosan mini-kompyuter sifatida qaraladi va uni oddiy va murakkab amaliyotlarni yaratishda ishlatish mumkin. Ularning xususiyatlari, operatsion tizimi va kattaligi, kompyuterlarning boshqaruv tizimlariga yana bir darajada yaqinligini ta'minlaydi.

Ushbu mikrokontrollerlar xususiyatlari va turli sohalarda ishlatilishi sababli oralaridagi farq va manfaatlari mavjud. Sizning lozihangizga kelgan mikrokontroller turini tanlashda, loyihangizni, maqsadingizni va qobiliyatlarini ko'rib chiqishingiz mumkin.

**Mikroprotsessor asosan quyidagi asosiy komponentlardan iborat bo'ladi:**

ALU (Arithmetic Logic Unit): ALU, arifmetika va logika operatsiyalarini bajaradi. Bu har qanday hisob-kitob va mantiqiy operatsiyalar, masalan, qo'shish, ayirish, ko'paytirish, bo'linish, solishtirish, yoki XOR, AND, OR, NOT kabi operatsiyalarni o'z ichiga oladi.

Control Unit (Boshqaruv birlik): Boshqaruv birlik, mikroprotsessorni boshqaruv qilish uchun muhim bir qismidir. U komandalar ketma-ket qilish va uning ishlarini bajarishni ta'minlaydi. Bu birlik komandalar o'qib olish, ko'rib chiqish va boshqa operatsiyalarni amalga oshiradi.

Registers (Ro'yhatlar): Ro'yhatlar, kichik xotiralar to'plami sifatida ishlaydilar va muntazam ma'lumotlarni saqlash va ishlash imkoniyatini beradi. Ma'lumotlar, komandalar va o'zgaruvchilar ro'yhatlarda saqlanadi.

Clock (Soat) va Timerlar: Soat, mikroprotsessorning har bir operatsiyasini boshqaradi va har bir operatsiya o'z vaqti bilan ishlaydi. Timerlar esa tartiblangan vaqt intervalida amalga oshiriladigan muhim vositalardir.

Cache (Xotira xavfi): Cache, yuqori tezlikda ma'lumotni olish uchun qo'shimcha xotira xavfdir. Biroq, xotira xavfi o'zgarmas xotiraga nisbatan kichik bo'lgan va boshqa xotiralar bilan taqqoslanadi.

**Nazorat savollar.**

1. Kvantum kompyuterlar nima?
2. RAM va ROM arasidagi farq nima?
3. IoT (Internet of Things) nima?
4. Blockchain texnologiyasi qanday ishlaydi?
5. Dastlabki 3D printer qanday ishlaydi?

## 2.3 O‘rnatilgan tizimlarga uzilish va tartibini joriy etish

"Uzilish" so'zi ko'pgina kontekstlarda ishlatilishi mumkin, ammo umumiy ma'no biror narsaga o'zgartirish yoki yangilanish kiritishni anglatadi. Ushbu so'zni turli sohalar bilan bog'liq tarzda ko'ramiz:

*Dasturlash va Kompyuter Ilmi:* Dasturlash sohasida "uzilish", dastur yoki tizimda mavjud bo'lgan xato, kamchilik yoki boshqa yomonliklarni

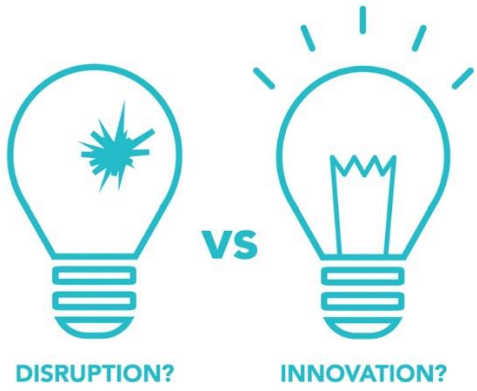
tuzatish yoki yangilash ma'noni anglatadi. Dastur yoki tizimni yaxshi ishlashi uchun kiritiladigan yangilanishlar "uzilishlar" deb nomlanadi.

*Mobil Ilovalar va Dasturlar:* Mobil ilovalar yoki dasturlar uchun yangilanishlar, muammolarni yechish yoki yangi funksiyalarni qo'shish maqsadida kiritiladi. Bu yangilanishlar ilovaning ishlashini yaxshi qilish, ommaviy talablarni qondirish va yangi imkoniyatlarni taqdim etish uchun bo'lishi mumkin.

*Texnologiyalar va Asboblar:* Har qanday soha, masalan, elektronika, avtomobillar yoki energiya sohasida "uzilish", yangi yoki yaxshi qiluvchi xususiyatlarni qo'shish yoki o'zgartirishni ifodalaydi. Bu tushuncha, texnologik rivojlanishni va yangiliklarni anglatishda ishlatiladi.

*Ish o'rinlari:* "Uzilish" so'zi, ish o'rinlarini to'g'ri va samarali ishga tushirish uchun qilingan yangilanishlarni tushunishga ham yordam beradi. Ushbu yangilanishlar, ishning tashkil va boshqarilishi, ta'minoti, ijtimoiy qo'llanish va boshqalar bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Bundan tashqari, "uzilish" so'zi umumiy tarzda biror narsaga yangilik kiritish, o'zgartirish yoki yaxshilash ma'noni ta'qid etishi mumkin.




**23-rasm.** Uzilishdagi innovatsiya

"Uzilish" so'zi, tizimlarda dastur yoki tizimning mavjud holatini yaxshi ko'rib chiqish, muammolarni tahlil qilish va ularni tuzatishni, yangilashni yoki yaxshilashni maqsad qiladigan jarayonni ifodalaydi. Uzilish, tizimlarni qo'llab-quvvatlash, ularga yangi funksiyalar qo'shish va muammolarni bartaraf qilishda yordam beradi.

Tizimlarda uzilish quyidagi muhim qadamlardan iborat bo'lishi mumkin:

Muammolarni Identifikatsiya qilish va Tahlil qilish: Tizimdagi muammolarni aniqlash va tahlil qilish, ulardan kelib chiqqan sabablarni tushunishda muhimdir. Uzilish jarayonida muammolarni to'g'ri tanlash va ularning sabablari bo'yicha tahlil qilish qo'shimcha xavfsizlik va tizimning yaxshi ishlashini ta'minlash imkonini beradi.

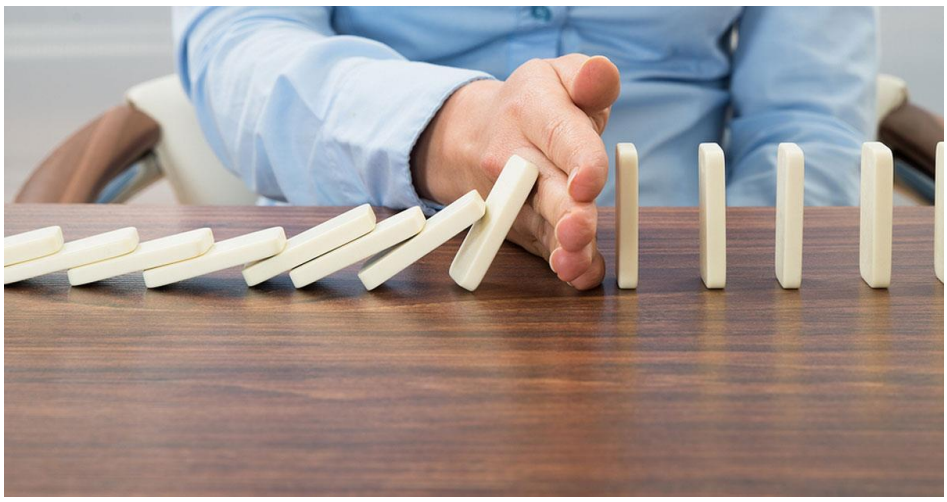
*Yangi Funksiyalar qo'shish va Tuzatish:* Tizimni o'zgarishlarni kiritish, yangi funksiyalar qo'shish va ularni o'zgartirishni qamrab oladigan jarayon uzilish hisoblanadi. Bu jarayon tizimni rivojlanishida katta ahamiyatga ega bo'lib, foydalanuvchilarga yangi imkoniyatlar taqdim etadi.

*To'g'riqchi Tashhis va Reproduksiyalash:* Muammolarni tashhis qilish va ularni reproduksiyalash, uzilish jarayonida muhim qadamdir. Muammolar tashhis qilinmasa, ularni bartaraf qilish ham qiyin bo'ladi. Reproduksiyalash jarayonida xato va kamchiliklarni yakunlash va ularni to'g'rilash uchun kerakli amallar aniqlanadi.

*Monitoring va Diagnoz:* Tizim holatini monitoring qilish va yaxshi ko'rib chiqish, muammolarni va qo'shimcha qurilmalar muammosini aniqlashda yordam beradi. Tizimni o'zida bo'lgan qavatlar va xizmatlarning ishlashini nazorat qilish, xato va kamchiliklarni tez aniqlash va ularni bartaraf qilish imkonini beradi.

*O'zgartirishlar va Yangilanishlarni Qabul qilish:* Tizimning foydalanuvchilari tomonidan qabul qilingan o'zgartirishlar va yangilanishlarga javob berish, ularni qo'llab-quvvatlash va foydali fikrlar bilan ta'minlash uchun uzilish jarayonining juda muhim qismidir.

Tizimlarda uzilish, tizimni yaxshi ishlashini ta'minlaydigan, xatolar va kamchiliklarni bartaraf qilishda yordam beruvchi, yangi imkoniyatlarni taqdim etuvchi va foydalanuvchilarning talablari bilan mos keluvchi tuzilishlarni yaratishda yordam beruvchi muhim jarayonlardan biridir.



**24-rasm.** Xar bir uzilishdagi amaliyot.

Tizimlarni o‘rnatish va ularni joriy etishning umumiy qadamlari quyidagicha bo‘ladi:

**Tahlil va kerakli komponentlarni tanlash:** o‘rnatish uchun tizimning to‘liq talablarini aniqlab, qanday turlarda komponentlar va funktsiyalar kerakligini aniqlang. Bu o‘rnatiladigan tizimning turlariga misollar quyidagicha:

**Veb sayt:** veb server, front-end framework, backend dasturlash tili (masalan, Node.js yoki Python), ma'lumotlar bazasi (masalan, MySQL yoki MongoDB).

**Mobil ilovalar:** mobil ilovalar uchun o‘rnatilgan platforma (Android yoki iOS), UI/UX dizayn, backend tizimi, ma'lumotlar saqlash (masalan, Firebase).

**O‘rnatish uchun asboblar va dasturlarni tayyorlash:** o‘rnatishda foydalaniladigan asboblar va dasturlarni o‘rnatish uchun tayyorlang.

**Kodni yozish va ma'lumotlarni tuzatish:** tahlil etilgan komponentlarga asosan tizimni yaratishga boshlang. Tizimni yaratish jarayonida kerakli kodlarni yozib, ma'lumotlar bazasi bilan bog'lanishni sozlang, interfeyslarni tuzatib, funksiyalar va logikani kiritib chiqing.

**Tizimni o‘rnatish:** o‘rnatiladigan komponentlarni tizimda joylashtirib borish uchun maqsadlangan o‘rnatish protsessini boshlang. Bu protsess tizimning turligini va qo‘llaniladigan asboblar va dasturlarni qanday o‘rnatishni o‘z ichiga oladi.

**Tartibni sozlash va sinxronlashtirish:** tizimning barcha qismlarini o‘rnatishdan so‘ng, ularni to‘g‘ridan-to‘g‘ri ishga tushirish uchun

komponentlarni sozlash va sinxronlashtirish kerak. Ma'lumotlar to‘g‘ridan-to‘g‘ri saqlanishi va tarqatilishi kerakligini ta'minlash uchun to‘g‘ridan-to‘g‘ri konfiguratsiyalarni sozlashni unutmang.

**Sinov va tahlil:** o‘rnatilgan tizimni sinab ko‘ring va uning ishlashini tekshirib ko‘ring. Bu jarayonda tizimni barcha imkoniyatlarini tekshirib, kamchiliklarni aniqlab, ularga hal qilishga harakat qiling.

"O'rnatilgan tizimlar sinov va tahlili" ta'rifida, tizimning qanday ishlovchi ekanligi, xususiyatlari, xususiyatlari va samaradorligi haqida ma'lumot olish, tahlil qilish, tizimni tekshirish va uni boshqarishni anglatiladi. Bu jarayon, tizimni istiqbol va samarali ishlatish uchun juda muhimdir.

Sinov va tahlil jarayoni quyidagi bosqichlarga bo'linadi:

Tizimni O'rnatish va Tuzilishi: Bu bosqichda, tizimni qanday o'rnatish, tuzilish va ta'minlash lozimligi o'rganiladi. Bunday so'rovlar uchun jadvallar, konfiguratsiya fayllari, va tizimning qanday tuzilganligi (masalan, har bir komponent joylashgan joyi, qurilmasi, serverlari, interfeyslar, va o'zgaruvchilari) o'rganiladi.

Xususiyatlarni va Kerakli Komponentlarni O'zlashtirish: Tizimning o'z xususiyatlarini o'zlashtirish, tizimga yozilgan dastur va ta'sislar bilan bog'liq. Tizimda foydalaniladigan taqdimotlar, texnologiyalar, komponentlar, qo'shimcha dasturlar, xavfsizlik, va boshqa xususiyatlar ko'rib chiqiladi.

Protokollar va Aloqa tuzilmalari: Tizimning aloqa va tarmoq tuzilmalari, kompyuterlar orasidagi aloqa protokollar va qurilmalar, uchun kiritiladi. Xavfsizlik, biriktirish, va ma'lumot almashinish tizimlar orqali o'rganiladi.

Amaliyotlarni Tuzilishi: Tizimda qanday amaliyotlar olib boriladi, boshqariladi, va samarali ishlaydi, aniqlanadi. Bu tizimning har bir qismini yoki modulini alohida tahlil etishni o'z ichiga oladi. Misollar: fayl boshqarish, ma'lumotlar bazasini boshqarish, tizim monitoringi va boshqalar.

Xususiy testlar va sinovlar: Tizimning ishga tushirilishi, tahlili, va sinovlari muhimdir. Bu jarayonda tizimning har bir qismi va boshqarish funksiyalari sinovdan o'tkaziladi. Boshqa so'z bilan, tizim boshqariladi,

ma'lumotlar o'qiladi va yoziladi, amaliyotlar bajariladi va natijalar sinovdan o'tkaziladi.

Yozuv Tuzilishi va Ma'lumotlar Tuzilishi: Tizimni boshqarish uchun, ko'p kamchaliklar, xato va to'xtab qolishlar identifikatsiyasi va tuzilishi muhimdir. Bunday holatlarda ma'lumotlar qo'llanmasi va qo'llanma ma'lumotlari muhimdir.

Tizim Monitoring va Optimizatsiya: Tizimning ishga tushirilishi va samaradorligini baholash, ko'p mashxur tizim monitoring vositalaridan foydalaniladi. Monitoring va optimizatsiya tahlili, tizimning tezkor va samarali ishlashini ta'minlashda yordam bera olishi kerak.

Tizimni sinov va tahlil qilish, xato va muammolarni aniqlash, tizimni boshqarish jarayonini o'z ichiga oladi va uning ishlashini yaxshilash imkoniyatini beradi. Tizimni sinov va tahlil qilish tizimning xususiyatlari va kerakli komponentlari haqida tushuncha beradi va tizimni samarali boshqarish uchun muhim ma'lumotlar taqdim etadi.

**Optimallashtirish va tarqatish:** tizimni ishlatish paytida xavf va kamchiliklarni minimalizatsiya qilish uchun kodni optimallashtirib, barcha talablar va kerakli amaliyotlar uchun tayyor bo‘lganligini ta'minlang. Agar tizim ko‘p foydalanuvchilarga xizmat qilishi kerak bo‘lsa, resurslar bilan samarali foydalanishni kuzatib borishning qulay yo‘llarini qo‘shing.

**Tizimni monitoring va qo‘llab-quvvatlash:** tizimni o‘rnatish va ishga tushirishdan so‘ng, uni monitoring qilish va qo‘llab-quvvatlash juda muhimdir. Xato va kamchiliklarni aniqlab, tizimni yaxshi ishlashi uchun yangilanishlarni kiritishga tayyor bo‘ling.

Tizimni o‘rnatish va tartibga solishning bu qadamlari har bir loyihaga mos holda o‘zgarishi mumkin, chunki har bir tizim o‘ziga xos talablarni va kerakli komponentlarni o‘z ichiga oladi.

**To‘xtatish tushunchasi:** To‘xtatish mexanizmi dasturni bajarishda asinxron tarzda sodir bo‘ladigan hodisalarni boshqarish uchun eng mos keladi. Tanaffusni tizimda tezkor javob talab qiladigan maxsus hodisa sifatida ko‘rish mumkin.

Kompyuterdagi deyarli barcha kirish -chiqish tizimlari uzilishlar yordamida ishlaydi. Xususan, tugmachalarni bosganingizda yoki

sichqonchani bosganingizda, apparat uzilishlar hosil qiladi. Ularga javoban tizim o‘z navbatida, bosilgan tugma kodini o‘qiydi yoki sichqoncha kursorining koordinatalarini eslab qoladi. Uzilishlar disk boshqaruvchisi, ketma-ket portlar, audio adapter va boshqa qurilmalar tomonidan ishlab chiqariladi.

Ko‘rinib turibdiki, har xil sabablarga ko‘ra turli xil uzilishlar bo‘lishi mumkin. Shuning uchun, uzilish bilan bog'liq raqam - kesish raqami.

Bu raqam aniq bir hodisaga to‘g‘ri keladi. Tizim uzilishlarni taniy oladi va ular paydo bo‘lganda, uzilish raqamiga mos keladigan protsedurani boshlaydi.

Ayrim uzilishlar (raqamli tartibda birinchi beshtalik) markaziy protsessor tomonidan foydalanish uchun ajratilgan, masalan, nolga bo‘lishga urinish va hk.

To‘xtatish - bu protsessorga hodisaning sodir bo‘lishi to‘g‘risida xabar beruvchi signal. Bunday holda, amaldagi buyruqlar ketma-ketligining bajarilishi to‘xtatiladi va nazorat voqeani boshqaruvchi uzatiladi, u voqeaga munosabat bildiradi va unga xizmat qiladi, keyin esa boshqaruvni uzilgan kodga qaytaradi.

To‘xtatish mexanizmi apparat darajasida qo‘llab -quvvatlanadi. Manbaga qarab uzilishlar quyidagilarga bo‘linadi.

- *apparat*- mikroprotsessorning biron bir qurilmadan (klaviatura, tizim soati, klaviatura, qattiq disk va boshqalar) jismoniy signalga reaktsiyasi sifatida paydo bo‘ladi, bu uzilishlar sodir bo‘lgan vaqtda asinxron bo‘ladi, ya'ni. tasodifiy vaqtda sodir bo‘ladi;
- *dasturiy* - dasturning tegishli buyrug'i yordamida sun'iy ravishda chaqiriladi (int), operatsion tizimning ba'zi harakatlarini bajarishga mo‘ljallangan;
- *istisnolar* - bu mikroprotsessorning ma'lum bir dastur buyrug'i (nolga bo‘linish, TF bayrog'i bilan kesish (iz)) paytida mikroprotsessor ichida vujudga kelgan noan'anaviy holatga reaktsiyasi .

**Tizim uskunalarini uzish:** To‘xtatish tizimi – bu uzilish mexanizmini amalga oshiruvchi dasturiy va texnik vositalar to‘plami.

Tizimning uzilish uskunalari quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- mikroprotsessorning chiqishlari - ular ustida mikroprotsessorga biron bir tashqi qurilma "e'tibor so‘rashini" (INTR), yoki biron bir voqea yoki katastrofik xatoni (NMI) zudlik bilan qayta ishlash zarurligini bildiruvchi signallar ishlab chiqariladi.
- INTR - uzilish so‘rovining kirish signali uchun pin;
- NMI - niqoblanmaydigan uzilish kirish signali uchun pin;
- INTA - mikroprosessor tomonidan uzilish signalining qabul qilinganligini tasdiqlovchi chiqish signali uchun chiqish (bu signal 8259A kontrollerli mikrosxemaning bir xil nomli kirishiga beriladi;
- 8259A dasturlashtiriladigan uzilishlarni boshqarish moslamasi (sakkiz xil tashqi qurilmadan uzilish signallarini tuzatish uchun mo‘ljallangan; u mikrosxemalar ko‘rinishida qilingan; odatda ikkita ketma -ket ulangan mikrosxemalar ishlatiladi, shuning uchun tashqi uzilishlarning mumkin bo‘lgan manbalari soni 15 tagacha va bitta bo‘lmagan) -maskali uzilish; aynan u uzilish vektorining raqamini yaratadi va uning ma'lumotlar shinasini chiqaradi);
- tashqi qurilmalar (taymer, klaviatura, magnit disklar va boshqalar)

**To‘xtatib turish:** To‘xtatish apparat va dasturiy ta'minotda sodir bo‘ladigan bir qator hodisalarni keltirib chiqaradi.

I / O qurilmasi tugagach, quyidagilar ro‘y beradi:

- Qurilma protsessorga uzilish signalini yuboradi.
- Tanaffusga javob berishdan oldin protsessor joriy buyruq bajarilishini bajarishi.
- Protsessor uzilish mavjudligini tekshiradi, uni aniqlaydi va bu uzilishni yuborgan qurilmani yuboradi, bu muvaffaqiyatli qabul qilish signalini bildiradi. Bu signal qurilmaga uzilish signalini tozalashga imkon beradi.

Endi protsessor boshqaruvni uzilish ishlovchisiga o‘tkazishga tayyorgarlik ko‘rishi kerak. Birinchidan, siz barcha muhim ma'lumotlarni saqlashingiz kerak, shunda keyinchalik siz dastur to‘xtatilgan joyga qaytishingiz mumkin. Minimal talab qilinadigan ma'lumotlar bu dastur holati so‘zi va dastur hisoblagichida joylashgan keyingi bajariladigan buyruqning manzili. Bu ma'lumotlar tizimni boshqarish to‘plamiga o‘tkaziladi.

Bundan tashqari, bu uzilishni qayta ishlash uchun mas'ul bo‘lgan uzilish ishlovchisining kirish manzili protsessor dasturining hisoblagichiga yuklanadi. Kompyuterning arxitekturasiga va operatsion tizim qurilmasiga qarab, barcha uzilishlarni qayta ishlash uchun bitta dastur bo‘lishi mumkin yoki har bir qurilma va uzilishning har bir turi uchun o‘z ishlov berish dasturi bo‘lishi mumkin. Agar uzilishlarni boshqarish uchun bir nechta dastur mavjud bo‘lsa, protsessor qaysi dasturga kirishni aniqlashi kerak. Bu ma'lumot asl uzilish signalida bo‘lishi mumkin; aks holda, kerakli ma'lumotlarni olish uchun, protsessor o‘z navbatida barcha qurilmalarni so‘roq qilib, qaysi biri uzilishni yuborganligini aniqlashi kerak.

Dastur hisoblagichiga yangi qiymat yuklanishi bilan protsessor keyingi buyruq sikliga o‘tadi va uni xotiradan olishni boshlaydi. Buyruq dastur hisoblagichining tarkibi bo‘yicha joylashtirilgan joydan olinganligi sababli, boshqaruv uzilish tartibiga o‘tadi.

Dastur hisoblagichining tarkibi va to‘xtatilgan dasturning holat so‘zi allaqachon tizim to‘plamida saqlanadi. Biroq, bu bajariladigan dasturning holati haqidagi barcha ma'lumotlar emas. Masalan, protsessor registrlarining mazmunini saqlashingiz kerak, chunki bu registrlar uzilish ishlovchisiga kerak bo‘lishi mumkin. Shuning uchun, dasturning holati haqidagi barcha ma'lumotlarni saqlash kerak. Odatda, uzilish ishlovchisi barcha registrlar tarkibini to‘plamga yozishdan boshlanadi.

To‘xtatuvchi ishlovchisi endi o‘z ishini boshlashi mumkin. To‘xtatib turish, kirish -chiqish operatsiyalari yoki uzilishni keltirib chiqargan boshqa hodisalar bilan bog'liq holat ma'lumotlarini tekshirishni o‘z ichiga oladi. Bu shuningdek, kiritish -chiqarish qurilmalariga qo‘shimcha ko‘rsatmalarni yoki xabarnomalarni yuborishni o‘z ichiga olishi mumkin.

To‘xtatib ishlov berish tugagandan so‘ng, avval saqlangan qiymatlar to‘plamdan chiqariladi, ular yana registrlarga kiritiladi va shu bilan uzilishdan oldingi holatini tiklaydi.

Oxirgi qadam - bu dastur holati so‘zini va dastur hisoblagichining tarkibini to‘plamdan tiklash.

To‘xtatish dasturdan chaqiriladigan kichik dastur emasligi sababli, to‘liq tiklanish uchun to‘xtatilgan dasturning barcha holat ma'lumotlarini saqlab qolish muhim ahamiyatga ega. Biroq, uzilish har qanday vaqtda va foydalanuvchi dasturining istalgan joyida sodir bo‘lishi mumkin. Bu hodisani oldindan aytib bo‘lmaydi [2].

**To‘xtatishni boshqaruvchi:** To‘xtatishni boshqaruvchi periferik qurilmalardan markaziy protsessorga kiruvchi xizmat so‘rovlarini ko‘rib chiqish va hakamlik qilish uchun mo‘ljallangan. O‘xshatish bo‘yicha, uzilish nazoratchisining funktsiyasini qandaydir xo‘jayinning kotibi bilan solishtirish mumkin. Kotib tashrif buyuruvchilarning qaysi birini xo‘jayinga, keyin kimni xo‘jayin tomonidan berilgan ustuvorliklarga va tashrif buyuruvchining maqomiga asoslanib, o‘zi hal qilishi kerak. Xuddi shunday, kompyuter tizimida bir nechta periferik qurilmalar uzilish signalini yoki uzilish so‘rovini yuborishi mumkin. Kompyuter adabiyotida bu signal IRQ (Interrupt Request) deb nomlanadi.

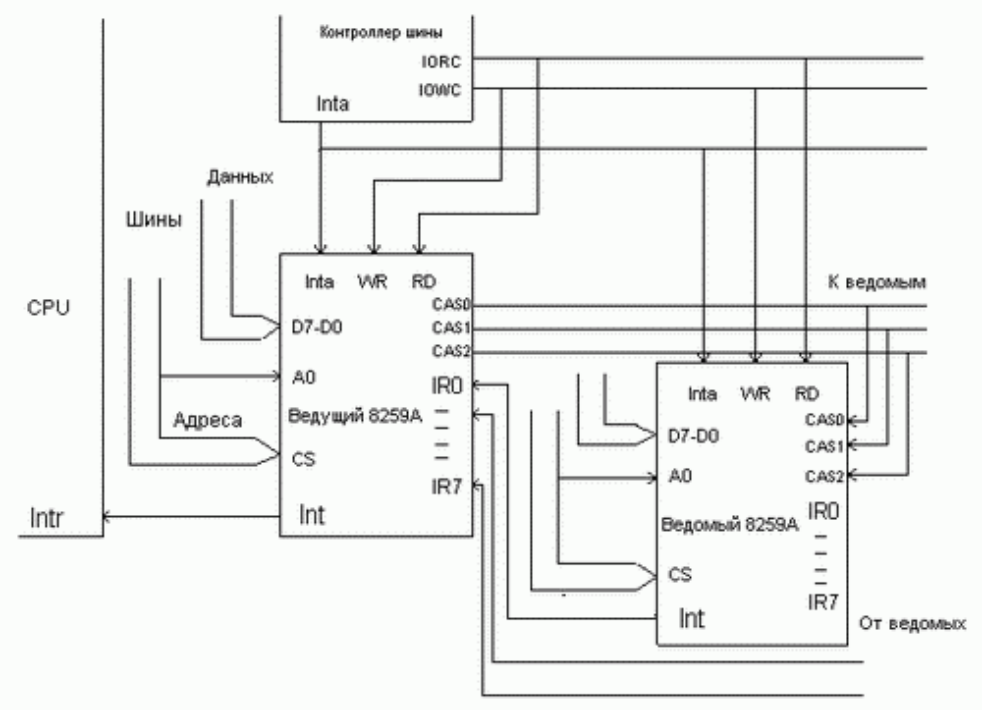
Yuqorida aytib o‘tilganidek, uzilishlar ma'lum bir ustuvorlikka ega, bu esa uzilishlarni boshqaruvchilarga ma'lum bir vaqtda bir qurilmadan boshqasiga ustunlik berishga imkon beradi. Zamonaviy kompyuterda uzilishlarni keltirib chiqaradigan 16 ta tashqi va periferik qurilmalar mavjud. Bu qurilmalar:

- IRQ 0, tizim taymeri; - IRQ 1, klaviatura; –IRQ 2, kaskadga ulangan qurilmalarni so‘rov qilish uchun ishlatiladi; - IRQ 8, real vaqtda soat; - IRQ 9, himoyalangan; - IRQ 10, himoyalangan; - IRQ 11, himoyalangan; - IRQ 12, ps / 2 - sichqoncha; - IRQ 13, protsessor; - IRQ 14, qattiq disk boshqaruvchisi; - IRQ 15, himoyalangan; - IRQ 3, COM2, COM4 portlari; - IRQ 4, COM1, COM3 portlari; - IRQ 5, LPT2 porti; - IRQ 6, floppy haydovchi boshqaruvchisi; - IRQ 7, LPT1 porti, printer.

Bu yerda signallar kamayish tartibida sanab o‘tilgan. Siz ko‘rishingiz mumkinki, IRQ 2 dan keyin, undan keyin IRQ 8. Gap shundaki, bir vaqtlar uzilishlar boshqaruvchisi ikkita mikrosxemadan iborat bo‘lib, biri ikkinchisiga ulangan edi. Bu ikkinchi mikrosxemalar IRQ 2 liniyasiga ulangan bo‘lib, kaskad hosil qiladi. U IRQ8 - IRQ 15.

liniyalariga xizmat qiladi. Keyin esa birinchi mikrosxemaning chiziqlari keladi.

**To‘xtatuvchi tekshirgichning ishlashi: To‘xtatish nazoratchilari** Intel 8259A mikrosxemalari asosida ko‘rib chiqilgan, ular 386 seriyali protsessorli juda eski kompyuterlarda ishlatilgan. Bu kompyuterlarda odatda kaskadda, ya'ni boshqasiga ulangan 2 8259A chiplari bor edi. To‘g‘ridan -to‘g‘ri protsessorga uzilish so‘rov liniyasi orqali ulangan mikrosxemalardan biri master hisoblanadi. Qolganlari xo‘jayinga o‘xshash pinlar orqali bog'langan, qul deb ataladi.




**25-rasm.** To‘xtatuvchi tekshirgichlarning ulanish diagrammasi va ularning markaziy protsessor bilan o‘zaro ta'siri

25-rasmda uzilish kontrollerlarining ulanish diagrammasi va ularning markaziy protsessor bilan o‘zaro ta'siri ko‘rsatilgan. Periferik qurilmalardan yoki qo‘l boshqaruvchilardan uzilish signallari bosh boshqaruvchining IR0 - IR7 kirishiga yuboriladi. Bosh boshqaruvchining ichki mantig'i kiruvchi so‘rovlarni ustuvorlik nuqtai nazaridan qayta ishlaydi. Agar qurilma so‘rovining ustuvorligi yetarli bo‘lsa, protsessorning INTR kirishiga uzatiladigan boshqaruvchining INT chiqishida signal hosil bo‘ladi. Aks holda, so‘rov bloklanadi.

Agar protsessor uzilishlarga ruxsat bersa, u holda joriy buyruq bajarilishi tugagandan so‘ng, u INTA liniyasida signallar ketma -

ketligini hosil qiladi, bu esa qul boshqaruvchisini kiruvchi yangi uzilish so‘rovlariga qarshi immunitetni yaratadi va qo‘shimcha ravishda tekshiruvchining ichki registrlaridan ma'lumot beradi. protsessor uzilish turini taniy oladigan boshqaruvchining ichki registrlaridan ma'lumotlar liniyasiga chiqariladi.

Protsessor uzilish ruxsatnomasini shina boshqaruvchisi orqali uzilish nazoratchisiga o‘tkazadi. RD signali uzilishlar boshqaruvchisiga ichki registrlar tarkibini ma'lumotlar shinasiga joylashtirish uchun mo‘ljallangan. WR signalida uzilishni boshqaruvchi, aksincha, xuddi shu nomdagi shinadan ma'lumotlarni oladi va uni ichki registrlarga yozadi. Shunga ko‘ra, bu uzilish tekshirgichining ishlash rejimiga ta'sir qiladi.

CS kirish manzili shinasiga ulangan va bu signal ma'lum bir uzilish boshqaruvchisini aniqlash uchun ishlatiladi. A0 kiritish I / U maydonidagi uzilishni boshqaruvchi portiga ishora qiladi.

IR0 - IR7 kirishlari periferik qurilmalar va qul boshqaruvchilardan uzilish so‘rovlarini qabul qilish uchun mo‘ljallangan.

Chiqish CAS0 - CAS2 ma'lum bir qul boshqaruvchisini aniqlash uchun mo‘ljallangan.

Ma’ruzada apparat uzilishlari va qurilmani, funktsiyalarni, uzilish boshqaruvchisining ishlashini muhokama qilinadi. Bu uzilishni boshqaruvchi kompyuterga mos keladigan birinchi kompyuterlarda paydo bo‘lgan. O‘shandan beri, protsessorlar ham kompyuterning o‘zi ham juda o‘zgargan, garchi ba'zi fikrlar saqlanib qolgan. Shuning uchun, buni yanada aniqroq qilish uchun 8295A uzilish boshqaruvchisini tashkil etish masalasi ko‘rib chiqildi.

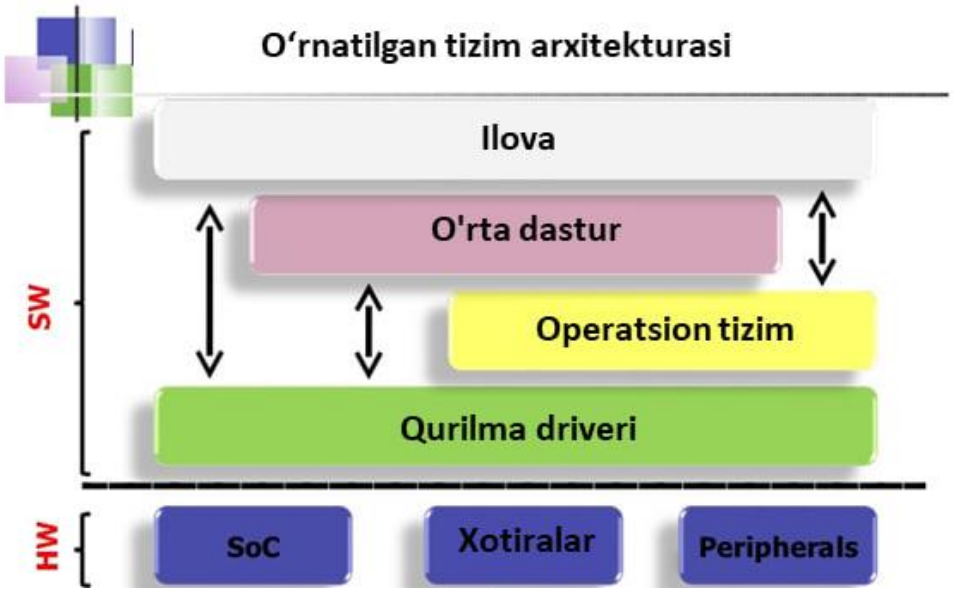
Yuqoridagi diagrammada signal faqat qul va magistral uzilish kontrollerlariga emas, balki boshqa qullarga ham keladi. Ammo, sizning kompyuteringiz yoki notebookingizda aslida, yuqorida aytib o‘tilganidek, ikkita uzilishni boshqarish moslamasi mavjud. Lekin siz shu tarzda 64 tagacha qulni uzish kontrollerlari yordamida o‘z kompyuter tizimlaringizni yaratishingiz mumkin.

Zamonaviy kompyuterlarda uzilishlarni boshqarish moslamasining vazifalari uzoq vaqtdan beri 8259A mikrosxemalari tomonidan emas,

balki janubiy ko‘prik tomonidan bajarilgan. Biroq, barcha dasturlar va qurilmalar uchun hamma narsa o‘zgarmaydi. Bundan tashqari, uzilishlarni boshqaruvchi dasturlashtirilishi mumkin va ichki registrlar va portlarga 8259A tekshirgichi kabi kirish kerak.

**O'rnatilgan tizimlarni qurishda tartibni joriy etish.**

O'rnatilgan tizimlarni qurishda tartibni joriy etish: tizimni ishga tushirish va uning qismlarini qurish jarayonida amalga oshirilishi kerak bo'lgan qadamlar to'plami hisoblanadi. Bu, tizimni ishga tushirishning yaxshi tuzilishi, yaxshi tashkil etilishi va tizimni boshqarishni osonlashtirishga yordam berishi maqsadida amalga oshiriladi. Quyidagi umumiy qadamlar o'rnatilgan tizimlarni qurishda tartibni joriy etishning qanday amalga oshirilishi haqida ma'lumot beradi:




**26-rasm.** O'rnatilgan tizim tartibi va arxitekturasi

- Mavzuni tushunish: O'rnatilgan tizimning maqsadini va yo'nalishini tushunish kerak. Bu tizimdan kutilayotgan natijalarni aniqlash va to'g'ri funksiyalarni tanlashda yordam beradi.
- Dastur tuzish: O'rnatilgan tizimni yaratish uchun kerakli dasturni tuzish kerak. Bu, tizimning umumiy strukturasini belgilash va uning asosiy qismlarini aniqlash shaklida bo'lishi mumkin.
- Qismlar va funksiyalar: Tizimni qurishda kerakli qismlar (komponentlar) va funksiyalarni identifikatsiya qilish kerak. Bu qismlar, tizimning asosiy tarkibi bo'lib, ulardan har biri maqsadga mos keluvchi vazifalarni bajaradi.

- Ma'lumot modeli: Agar tizim ma'lumotlarni ishlab chiqish va boshqarish orqali ishlashni talab qilsa, ma'lumotlar bazasini tayyorlash kerak bo'lishi mumkin. Bu bazada saqlangan ma'lumotlar tizim uchun yo'nalishlar va natijalarni aniqlashda yordam beradi.
- Biriktirish va konfiguratsiya: Qismlarni biriktirish va ularni tizimning umumiy strukturasi sifatida tuzilishini ta'minlash lozim. Bu bilan birga, tizimni qanday ishga tushirish va boshqarishni sozlashni osonlashtirish mumkin.
- Test va diagnostika: Tizimni qurishdan so'ng, uni to'g'ri ishlashi va xato holatlarni aniqlash uchun keng tahlil qilish lozim. Test qilish va diagnostika, tizimni optimallashtirish va yaxshi ishlashini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.
- Monitoring va tahlil: Tizim ishga tushgandan so'ng, uning ishlashi va natijalarini monitor qilish kerak. Tizimda yuz berayotgan muammo va xatolar tez aniqlanib, ularga javob berish va aniqlash jarayonini osonlashtirish uchun kerakli monitoring vositalarini o'rnatish kerak.
- Tizimni o'zgartirish va yangilash: Tizimni ishlab chiqishdan so'ng, uning ishlashini yaxshilash uchun talab etiladigan o'zgartirishlarni kiritish va yangilash amalga oshirilishi kerak. Bu tizimni yanada yaxshi qilish va tizimni iste'molchilarning talablari bilan moslashtirish imkonini beradi.

O'rnatilgan tizimlarni qurishda tartibni joriy etish quyidagi bosqichlardan o'tadi:

Qo'llaniladigan dasturlarni aniqlash: O'rnatilgan tizimda qanday dasturlar yoki ta'sislar yoki modullar o'rnatinganini aniqlang. Buni ta'minlash uchun dastur o'rnatilganda o'rnatiladigan komponentlarni bilib olish kerak.

Tizimni ta'minlash: Tizimda dasturlash dasturlari, o'zgaruvchilar, va xususiyatlarni sozlovchi konfiguratsiya fayllarini sozlash kerak bo'ladi. Tizimning ko'rsatkichlarini yoki parametrlarini o'z ichiga olgan fayllarni o'rnating. Kerakli resurslarni o'rnash, tizimni o'rnatish uchun kerakli komponentlar yoki resurslar, masalan, serverlar, bazalar, va xavfsizlik

vazifalari bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Ular tizimning o'zi yoki boshqa tizimlar orqali ta'minlanadi.

Konfiguratsiya va tuzilishni sozlash: Tizimni boshqarish va o'rnatilgan tizimni amalga oshirish uchun, konfiguratsiya va tuzilishni sozlash kerak. Bu, tizim tizili, aloqa protokollari, o'zgaruvchilarni, xavfsizlik sozlamalari va boshqa o'zgaruvchilarni tuzishni o'z ichiga oladi.

Amaliyotlarni boshqarish: Tizimni boshqarish uchun dasturlash dasturlarini boshqarishni o'rganish. Bu, buyurtma boshqarish, ma'lumotlarni to'plash, tarqatish, tahlil qilish, xavfsizlik monitoringi va boshqa vazifalar bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Monitoring va qarshilikni sozlash: Tizimni o'rnatish va monitoringni tuzish, tizimni monitor qilish va xato va to'xtab qolishlarini aniqlash uchun zarurdir. Monitoring vositalarini sozlash va qarshilikni aniqlash, tizimni xavfsiz va samarali ishlatishda juda muhimdir.

Test va sinovlarni amalga oshirish: Tizimni test va sinovlar o'rnating. Bu, tizimning samaradorligini va xato va muammolarini aniqlashni ta'minlaydi, monitoring va o'ptimizatsiyani sozlash: Tizimni samaradorlikni boshqarish va monitoring uchun monitoring vositalarini va texnologiyalarini sozlash.

Mehnat va qo'llanma o'rtasidagi munosabatlarni tuzish: Tizimni o'rnatilgan qo'llanma va uning foydalanilishi uchun talab etiladigan usullar va qoidalarni tuzish, tizimni o'rnatish va boshqarish o'rganish uchun nazariy bilimlar, amaliyotlar va tajribalar juda muhimdir. Bu, tizimni samarali va xavfsiz ishlatish imkonini ta'minlaydi.

Bu qadamlar, o'rnatilgan tizimlarni qurishda tartibni joriy etish jarayonida amalga oshirilishi kerak bo'lgan asosiy qadamlardir. O'rnatilgan tizimlarni tuzish davomida, maqsadga muvofiq qo'llanuvchi va ma'lumotlarni ishlab chiqishni osonlashtirish uchun turli kutubxonalardan, texnologiyalardan va o'zaro hamkorlikdan foydalanishingiz mumkin.

**Nazorat savollar.**

1. Mashina o'qish modelini qurishda qanday algoritmlar va texnikalardan foydalaniladi?
2. Blockchain texnologiyasi nima va uni qanday ishlatish mumkin?
3. Internet of Things (IoT) nima va uni qanday rivojlantirilishi mumkin?
4. Texnologiya yordamida ta'lim tizimi (EdTech) qanday shakllarda o'rnatilishi mumkin?
5. Biror tizimni ma'lumotlar o'chirilgandan so'ng qanday ta'minlash mumkin?

# III BOB. O‘RNATILGAN TIZIMLARNING KIRITISH-CHIQARISH INTERFEYSLARI VA OPERATSION TIZIMLAR.

## 3.1 Xotiraga bevosita ega bo‘lishning apparat vositalari

Xotiraga bevosita ega bo'lishning apparat vositalari ko'plab turli xil usullar va vositalar orqali amalga oshirilishi mumkin. Bu apparatlar o'z ichiga ma'lumotlarni saqlash va o'qishga yordam beradigan qurilmalardir. Xotiraga bevosita ega bo'lishning apparat vositalari quyidagi asosiy turdagi bo'lishi mumkin:

*Hard disk (HDD):* Bu qurilmalar ma'lumotlarni bevosita saqlash uchun magnitli diskdan foydalanadi. Uning yuqori saqlash hajmi va arzon narxlari mavjud, lekin aralashish vaqti va diskning harakatlanishi tarafdagi tekshirishlarni o'tkazishida chegaralari mavjud.

*Solid State Drive (SSD):* SSD-lar ma'lumotlarni flash xotirada saqlash uchun ishlatiladi. Bu vosita tezlik va darajada osonlik bilan ma'lumotlarni o'qish va yozish imkoniyatini beradi. Uning HDDga nisbatan kam aralashish va isitishga xosobiy talablar mavjud.

*Optik disk qurilmalari:* Blu-ray va DVD kabi optik disk qurilmalari ma'lumotlarni optik diskga yozish va unidan o'qish uchun foydalaniladi. Bu vositalar katta saqlash hajmini taqdim etmaydi lekin ma'lumotlarni doimiy saqlash uchun mos keladi.

Flash xotira (USB haydovchi, SD kartalar): Bu xotira turlari kichik, portativ va tez ishlashlari bilan ajralib turadi. Ular bir nechta xil hajmda bo'lishi mumkin va kompyuterlar, planshetlar, fotoapparatlar va boshqa qurilmalar bilan ishlatilishi mumkin.

*Wolfram hafiza (RAM):* RAM kompyuter va boshqa elektron qurilmalarda joriy ishlaydigan dasturlar uchun ishlatiladi. Ular ma'lumotlarni vaqtni o'tkazishsiz qisqacha saqlash imkonini beradi lekin yoki kompyuter yopilganda yoki qayta yuklab olinishda ma'lumotlar o'chadi.

*Wolfram hafiza (Cache):* Bu xotira processor tezligini oshirish uchun ishlatiladi. Ko'p processorlar cache xotira bo'lib, ma'lumotlarni tezroq olish uchun bir nechta darajada o'lchashlarda saqlaydi.

*Wolfram diski:* Bu xotira turiga ko'ra bir necha qat'iy qurilmalarni o'z ichiga oladi. Bu qurilmalar tezkor, xotira kengayish imkoniyatiga ega va qisqa vaqt davomida ma'lumotlarni saqlash uchun ishlatiladi.

*Optik yodgorlik apparatlari:* Bu turlar tajribiy yodgorlikka ega bo'lish uchun ishlatiladi masalan, tarjimon qurilmalar, boshqaruv tizimlari va boshqa sohalarda.

Xotiraga bevosita ega bo'lishning amaliy qismi, ma'lumotlarni saqlash uchun mos qurilmalarni tanlash, ularni qo'llash va sozlash jarayonini o'z ichiga oladi. Quyidagi qadam-qadam ko'rsatmalar orqali xotiraga bevosita ega bo'lishning asosiy jarayonini tushunish mumkin:

*Tanlash va rejalashtirish:* Tanlagan xotira turini va hajmini kompyuter yoki qurilmaning talablari va mazmuni bo'yicha rejalashtiring. Agar tezkor ishlov berish kerak bo'lsa, SSD yoki flash xotira xajmida qiziqish mumkin. Agar katta ma'lumotlarni saqlash lozim bo'lsa, HDD yoki katta hajmdagi xotiralar qo'llanishga qulay bo'ladi.

*Qurilma o'rnatish:* Tanlagan xotiraning qurilmani qurilgan qurilma joyiga o'rnatish kerak bo'ladi. Bu qadam, kompyuter qurilmasi, planshet, smartfon yoki boshqa bir qurilma uchun bir nechta usullar bilan bajarilishi mumkin. Xotira o'rnatilgandan so'ng uni qurilma bilan bog'laymiz.

*Dastur va ma'lumotlarni ko'chirish:* Qurilma o'rnatilganidan so'ng, o'zgarishi mumkin bo'lgan ma'lumotlarni (fayllar, dasturlar, rasmlar va hokazo) xotiraga ko'chirish kerak bo'ladi. Bunda, dasturlar va fayllar qayerga saqlanishi kerakligini aniqlang.

*Sozlash va formatlash:* Xotiraga ma'lumotlarni saqlash uchun mos formatlash kerak bo'ladi. Ko'p holatlarda, xotirani ishlatishdan oldin unga sozlash va formatlash talab qilinmaydi. Agar qurilma yoki kompyuterda xotira mavjud bo'lsa, unga sozlash va formatlash mumkin.

*Ma'lumotlarni saqlash va nazorat qilish:* Ma'lumotlarni saqlab qolish uchun to'g'ri joy tanlash va ularni tashqi xavf va zararli moddalardan himoya qilish muhimdir. Xotira xavfini ta'minlash uchun antivirus dastur va ma'lumotlar cheklash vositalaridan foydalanish tavsiya qilinadi.

Muhim ma'lumotlarni yodlash: Agar ma'lumotlaringizni yo'qotishdan qo'rqsangiz, ularni yodlash xavfini pasaytiradi. Bu maqsadga Google Drive, Dropbox, OneDrive kabi onlayn xotira xizmatlaridan foydalanishingiz mumkin.

*Xotira optimizatsiyasi:* Xotiraning to'g'ri ishlashi va yuqori tezlikda ishlashi uchun avvalgi ma'lumotlarni tozalash va xotirani birlashtirish (defragmentatsiya yoki trim) muhimdir. Bu, xotiraga kiruvchi ma'lumotlar yo'li va tezlikni oshirishga yordam beradi.

*Monitoring va boshqaruv:* Xotira vositalarining holatini va ishlashini monitoring qilish uchun ma'lumotlar tizimi (OS) yoki vosita orqali foydalanishingiz mumkin. Bu, xotiraning yuzaga kelgan xavflarni va tezlikni nazorat qilishga imkoniyat yaratadi.

Xotiraga bevosita ega bo'lish amaliyati qurilma turi va o'zining yo'nalishlari bo'yicha o'zgaradi. Maqsadingizni va talablaringizni qo'llab-quvvatlayadigan eng yaxshi xotira turlarini tanlash va ulardan foydalanish juda muhimdir.

Xotiraga bevosita ega bo'lishning apparat vositalari kerakli vazifalarni bajarish uchun bir nechta turdagi xotira vositalari orqali ishlaydi. Tanlagan qurilma xotiraning hajmi, tezligi, saqlash xavfi va boshqa talablarga qarab tanlanishi kerak.

O'rnatilgan tizimlarda xotiraga bevosita ega bo'lish, ma'lumotlarni saqlash va ularni himoyalash uchun zarur bo'lgan muhim amaldir. Xotira (RAM, Hard disk, SSD, yoki boshqa tizimlar) har qanday tizimning muhim bir qismidir va ma'lumotlarni qayta ishlash, dastur va tizimlarni ishlatish uchun zarurdir. Xavfsizlikni sozlash, tizimda xavfsizlik protokollarini va usullarini sozlash, ma'lumotlarini himoyalash uchun juda muhimdir. Bu usul ma'lumotlarni xorijiy kirishlarga qarshi himoyalash, parol yoki autentifikatsiyani qo'llash, shifrlash va ma'lumotlarni qayta ishlash tizimlarini o'rnating, ma'lumotlar bazasini himoyalash va boshqarish tizimlari orqali xavfsizlikni ta'minlaydi.

Ma'lumot cheklash: Ma'lumotlarni cheklash uchun ma'lumotlarni shifrlash va xavfsizlik himoyalashni o'z ichiga olgan usullardan foydalanish, masalan, SSL/TLS tarmoqlari orqali ma'lumotlarni

o'zgaruvchilarni uchirish, shifrlash, masofaviy ma'lumotlar almashinuvi tizimlarini ishlatish.

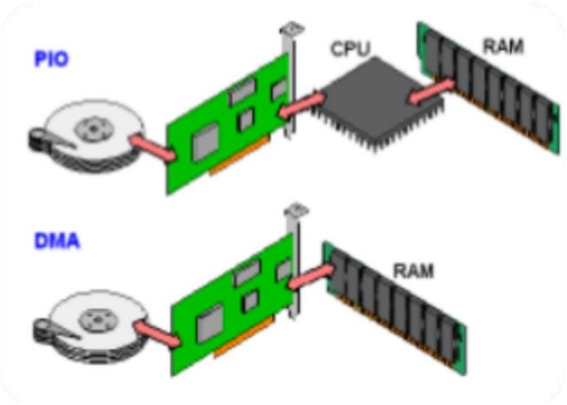
Xavfsizlik sozlamalari: Tizimda xavfsizlik sozlamalari va tegishli qoidalarni o'rnatish, portlar, tarmoqga kirishlar va boshqa xavfsizlikni ta'minlaydigan vositalarni sozlash. Xavfsizlik tasavvurlari, tizimda xavfsizlik sozlamalari va tasavvurlari tuzish. Tizimda qo'llaniladigan xavfsizlik ta'limotlarini, tashqi kirish tizimlarini va o'zgaruvchilarni identifikatsiya qilish tizimlarini aniqlash, matnli yozuvni chiqarish va xavfsizlik tuzilishini tashkil etish.

Monitoring va izlash: Tizimni monitoring va izlash vositalarini o'rnatish. Bu vositalar, ma'lumotlarni cheklash va monitoringni o'z ichiga oladi, xato va to'xtab qolishlarini aniqlash va qo'shimcha xavfsizlik tedbirini amalga oshirish imkonini ta'minlaydi.

Yangilanishlar va patchlar: O'rnatilgan tizimlar va dasturlar yangilanishlarini va to'xtab qolishlarini amalga oshirishni o'rgatish. Bu patchlar, o'zgaruvchilarni va tizimlar orqali yangi o'zgaruvchilarni, bog'lanishlarni va dasturlarni xavfsizlikni ta'minlash uchun ishlatiladi.

Xotiraga bevosita ega bo'lish, tizimlarni xavfsiz va ishlovchi qilish uchun muhimdir, chunki ma'lumotlar ko'p vaqt xavfsiz va xavfsizligi ta'minlanmagan tizimlar uchun yorqin xavfsizlik rivojlanishi mumkin.

Xotiraga to'g'ridan-to'g‘ri kirishda protsessor ishtirokisiz asosiy xotira va tashqi qurilma (VU) o'rtasida to'g'ridan - to'g'ri ma'lumotlarni tezda almashish imkonini beradi. Ushbu almashish usuli bilan kiritish-chiqarish jarayoni to'liq apparat tomonidan amalga oshiriladi va DMA (Direct Memory Access) boshqaruvchisi deb ataladi.




**27-rasm.** Xotiraga to'g'ridan-to'g‘ri kirishda protsessor

*E'tibor bering!* tashqi qurilma va xotira o'rtasidagi odatiy almashinuv ikkita buyruq siklida amalga oshiriladi: birinchi navbatda, ma'lumotlar manbadan markaziy protsessorga, so'ngra protsessordan qabul qiluvchiga keladi. DMA bilan ma'lumotlar protsessordan o'tmaydi va so'zni uzatish bir tsiklda amalga oshiriladi. Shuning uchun, DMA kanali bo'yicha almashinuvning asosiy afzalligi faqat xotiraga kirish vaqti bilan cheklangan yuqori almashinuv kursidir.




**28-rasm.** Xotiraga to'g'ridan-to'g‘ri ega bo‘lish

**DMAni tashkil etish tamoyillari.** DMA kanalini tashkil etishning blok diagrammasi yuqoridagi rasmda ko'rsatilgan. To'g'ridan-to'g'ri xotiraga kirish joriy protsessor siklining oxirida beriladi. Uzilishdan farqli o'laroq DMA kanali orqali almashinuv dastur ishtirokisiz amalga oshiriladi, shuning uchun protsessorning ishchi registrlari tarkibi saqlanadi va DMA rejimiga kirish uchun vaqt talab qilinmaydi (stekdagi protsessorning ishchi registrlarining tarkibni saqlashning hojati yo'q).

DMA (Direct Memory Access) tashkil etish, o'rnatilgan tizimlarda ma'lumotlar o'zgaruvchilarni to'xtatmay o'zgaruvchidan o'zgaruvchi nusxasini olib, xotira o'zgaruvchilariga yozish, o'qish, yoki boshqa amaliyotlarni amalga oshirish uchun ishlatiladi. DMA moduli, boshqa protsessorning ishlab chiqarishini kutilmaslikka imkon beradi, shuningdek kompyuter tarmoq tizimlari, sensorlar va qurilmalar bilan o'rab turadigan boshqa qurilmalar orasidagi ma'lumot almashinuvi o'rnating.

DMA tashkil etish jarayonini asosiy tamoyillardan o'tadi:

DMA Modulini Tanlash: O'rnatilgan tizimlarda qanday amaliyotlarni bajarmoqchi bo'lgan tizimni aniqlang va ularning ma'lumotlarini nusxalash va qaytarish talablari bo'yicha qanday

yo'nalishda ishlashini o'rganing. Ko'p tizimlarda DMA moduli mavjud bo'lsa, uni kerakli yo'nalishga moslashtiring.

Interruptlar va xizmat ko'rsatish tizimlarini tanlash: Bu jarayonning bir qismi, tashqari o'zgaruvchilarni qo'llab-quvvatlash uchun kerakli to'lovlar va o'zgaruvchilarini aniqlash. Tashqari xizmat ko'rsatish tizimlari, masalan, UART, SPI yoki USB ni qo'llab-quvvatlash uchun ishlatilishi mumkin. Bu tizimlar o'rnatilgan tizimlarda qanday yo'nalishda ishlash kerakligini aniqlang.

DMA yo'nalishlarini sozlash: DMA yo'nalishlarini sozlash orqali, nusxalash, yozish, yoki o'qish amaliyotlarini o'rtatish va ularning qanday bajarilishi lozimligini aniqlang. Misol uchun, ma'lumotlar boshqa qurilmadan o'zgaruvchilarga o'qib, uni xotira qurilmalariga yozish, to'xtash va boshqa amaliyotlar uchun yo'nalishlar tuzishim mumkin.

Xotira manzaralari va o'zgaruvchilarini aniqlash: Qaysi xotira manzaralari va o'zgaruvchilari DMA moduli uchun ishlatiladi, uni aniqlang. Xotira manzaralari, kerakli ma'lumotlar uchun saqlash joylarini, o'zgaruvchilar esa ma'lumotlar tashxisi va qayta yozish uchun kerakli joylarini o'z ichiga oladi.

DMA Tashkil Etishni Sozlash: Tanlangan DMA yo'nalishlarini va xotira manzaralarini o'zlashtirish va to'g'risida sozlovchi to'lovlar va usullarni sozlang. Bu kerakli tashkilot uchun kerakli parametrlarni o'z ichiga oladi.

Yo'nalishlarni boshqarish: DMA modulini faol boshqarish uchun kerakli kodlarni yaratish. Bu yo'nalishlar qo'zdagi xizmat ko'rsatish tizimlari bilan o'zaro aloqalarni boshqarish va nusxalash, yozish va o'qishni amalga oshirish uchun zarurdir.

Monitor va monitoring: Yo'nalishlarni ishlatilayotgan paytlar va xatolar uchun monitoring tizimi yaratish. Bu tizimning qanday ishlovchi ekanligini va qanday ishlar olib bormoqchi ekanligini monitoring qilish uchun zarur.

DMA tashkil etish, ma'lumotlar almashinuvi va tarmoq tizimlarida samarali amalga oshirish, shuningdek eng muhim vazifalardan biri bo'lib qoladi. Bu, ma'lumotlar almashinuvi tizimlarining ishlashini tezlashtiradi

va boshqa qurilmalar bilan o'rab turadigan tarmoq tizimlarini samarali bajarish imkonini ta'minlaydi.

**O‘rnatilgan tizimlarda xotira qurilmalari:** Ko'pgina o'rnatilgan qurilmalar hozirda ikkita turdagi xotiradan foydalanadi, asosiy xotira uchun SDRAM yoki ba'zan SRAM va energiyaga bog'liq xotira uchun Flash yoki ROM xotirasi. SDRAM bir bit xotira narxi SRAMga qaraganda ancha past, lekin davriy dinamik xotirani yangilash davrlari uchun ancha murakkab kontrollerlarni talab qiladi. Dizayn jarayonining boshida qabul qilish kerak bo'lgan muhim qarorlardan biri bu qurilmaga har bir turdagi xotiradan qancha kerakligidir.

O'rnatilgan tizimlarda xotira qurilmalari, ma'lumotlarni saqlash, o'qish, yozish va ularni samarali ishlatish uchun kerakli bo'limlardir. Xotira qurilmalari tizimning boshqa qurilmalar, tarmoq tizimlari va o'zining ichki komponentlari bilan ma'lumot almashinuvi o'rniga o'zgaruvchilarni saqlash va boshqa ma'lumotlarni muhokama qilish uchun ishlatiladi.

RAM (Random Access Memory): RAM, o'rnatilgan tizimlarda qo'llaniladigan eng mashhur xotira qurilmasidir. U shu vaqtdagi bajariladigan dasturlar, ma'lumotlar va ishlab chiqaruvchilar tomonidan foydalaniladi. RAM taqriban har bir tizim uchun mo'ljallangan o'zgaruvchilarni saqlaydi. O'zgaruvchilar RAMda qisqa muddat ichida saqlanadi va bajariladigan amaliyotlarni tez bajarish uchun juda muhimdir.

Hard Disk Drive (HDD): HDD, o'rnatilgan tizimlarda qo'llaniladigan o'zgaruvchilarni saqlash uchun eng ko'p ishlatiladigan qurilmalardan biri. HDD muhito va o'zgaruvchilarni ayirish va o'qish uchun har birida disk o'rinlari mavjud bo'lgan mekanik disk. Bu xotira qurilmasi o'rnatilgan tizimlarda o'zgaruvchilarni saqlash uchun odatda ishlatiladi.

Solid State Drive (SSD): SSD, HDDga nisbatan tezroq va qisqa muddatli saqlash uchun eng yaxshi tan olinadigan xotira qurilmasidir. Bu qurilma no-mekanik yozuvlarni ishlatadi va xotira tovarlarini samarali qayta o'qish va yozishda HDDdan tezligi yuqoridir. Boshqa

qurilma turlari SSDga nisbatan yengil va energetik bo'lib, ultrabuklar, smartfonlar va boshqa qurilmalar uchun ham ishlatiladi.

Cache Memory: Cache xotira, protsessorning tezlikni oshirish uchun foydalaniladi. Bu xotira qurilmasi, ko'p ishlatiladigan ma'lumotlarni saqlaydi va protsessor tomonidan tez yoziladigan yoki o'qiladigan bo'lgan ma'lumotlarga tezlik kiritadi.

Virtual Memory: Virtual xotira, fiziksel RAMga qo'shimcha o'shishi mumkin bo'lgan xotira qurilmasidir. Bu, tizimning operatsion tizimlari va dasturlari uchun yotiq xotira o'rniga ishlatiladi.

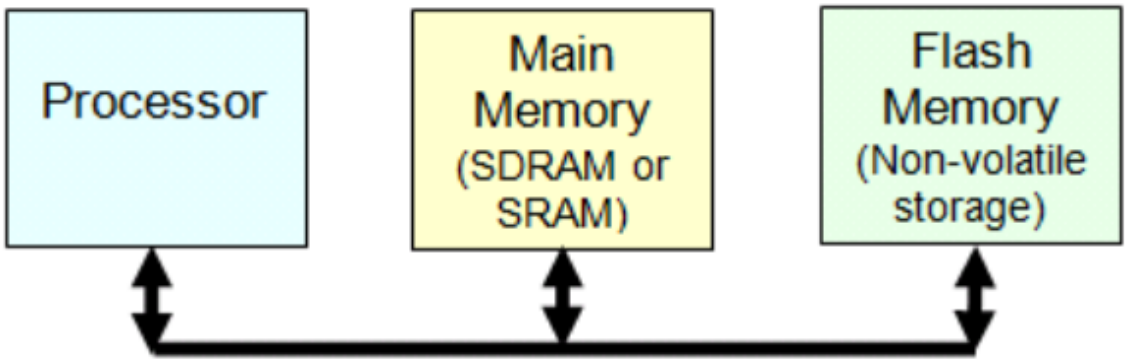
Optical Discs: CD, DVD va Blu-ray diskilar o'zgaruvchilarni saqlash uchun qo'llaniladi. Boshqa qurilmalar bilan ma'lumot almashinuvi va egasini almashtirish uchun foydalaniladi.

Xotira qurilmalari tizimning ishlashini ta'minlaydi va ma'lumotlarni saqlash uchun muhimdir. O'rnatilgan tizimlarda qanday xotira qurilmalari ishlatilishi tizimga qarab keladigan talablarga bog'liqdir va qanday ma'lumotlarni saqlash yoki foydalanish lozimligiga bog'liqdir.



**29-rasm.** Flash yoki ROM xotirasi. SDRAM

Operatsion tizim va amaliy dasturlar odatda flesh xotirada saqlanadi, chunki ko'pchilik o'rnatilgan qurilmalarda qattiq disk mavjud emas. Qattiq disklar ishlamay qolish darajasi yuqori, u ko'proq joy talab qiladi va ko'proq quvvat talab qiladi, shuning uchun ular ko'plab o'rnatilgan tizimlar uchun ayniqsa, kichik mobil va akkumulyatorli qurilmalarda hayotiy qismi emas.




**30-rasm.** Xotiraga bevosita ega bo‘lishning qadamlari.

Birinchi kompyuterlarning asosiy komponentlaridan biri 1835 yilda mashhur amerikalik olim Jozef Genri tomonidan ishlab chiqilgan elektromagnit kalitlar edi, o'shanda hech kim hech qanday kompyuter haqida o'ylamagan edi. Oddiy mexanizm sim bilan o'ralgan metall yadro, harakatlanuvchi temir armatura va bir nechta kontaktlardan iborat edi. Genrixning rivojlanishi Samuel Morse va Charlz Wheatstone tomonidan elektr telegrafining asosini tashkil etdi.

Xotira qurilmalarining evolutsiyasi kompyuterlar va boshqa elektron qurilmalarni o'z ichiga olgan xotira qo'llanishini o'z ichiga oladi va ularning ayrim xususiyatlarini o'zgartiradi. Xotira qurilmalarining evolutsiyasi quyidagi bosqichlarga ega:

Vacuum Tube (Vakuumli Lampalar): Birinchi elektron kompyuterlarda (1950-yillar) vakuumli lampalar ishlatilgan. Ular tez qiyinlashi, isrofimlik va energiya miqdori ko'p bo'lishi sababli ishlab chiqarish va ishlatish qiyin bo'lgan komponentlardir.

Transistorlar: 1950-yillarning oxiridan, vakuumli lampalar yerini transistorga qo'yish boshlandi. Transistorlar ko'p tezroq, isrofim va energetik miqdori qisqa bo'lishi sababli kompyuterlarni kichik va portativ qilish imkoniyatini berdi. Bu "transistor katta to'g'ri"ni o'rgangan va kompyuterlar to'g'ri "birinchi avlod" deb ataladi.

Integrated Circuits (Kompleks integral sxemalar): 1960-yillardan boshlab, "kompleks integral sxemalar" (IC) yaratilishiga olib keladi. Bu tarmoqni kichiklahtirish uchun bir nechta transistorlar va boshqa komponentlarni bir qizil yotiqda integratsiyalash uchun ishlatiladi. Bu kerakli energiya va isrofimni yengilab olish, boshqarishni osonlashtirish,

va kompyuterlar va boshqa elektron qurilmalar to'g'risida keng ko'lamli rivojlanishni olib keladi.

Microprocessors (Mikroprotsessorlar):u 1970-yillardan boshlab, mikroprotsessorlar (IC-ni o'z ichiga olgan protsessorlar) yaratilishga olib keladi. Ular kompyuterlarni boshqarish va uch qilishni yengilab, kompyuterlarni kichiklashtirib, dasturlar va tarmoq tizimlarini o'zlashtiradi. Bu mikroprotsessorlar kompyuterlarni massalar sifatida mashhur qiladi va shaxsi kompyuterlar, smartfonlar, va boshqa elektron qurilmalar uchun ishlatiladi.

Solid State Drives (SSD): Xotira qurilmalari tomonidan SSD-lar, har bir qurilma uchun qo'shimcha xotira sifatida foydalanilishi mumkin. Ular xotirani o'qish va yozishni yaxshi qilish, isrofimlikni oshirish va hajmi o'sirishni o'z ichiga oladi. Bu kerakli ma'lumotlarni saqlash va tez-tez qayta yozishni yengillashdiradi.

Cloud Computing (Bulut Tizimlari): Hozirgi kunda, hozirgi elektron xotira evolutsiyasi bulut tizimlariga o'xshash ko'chib ketmoqda. Bulut tizimlari, ma'lumotlar va tarmoq resurslarini onlayn saqlash, ma'lumotlarni almashinuvi va ma'lumotlar o'qishni o'z ichiga oladi. Bu internet asosida foydalanuvchilar uchun ma'lumotlarni saqlash va boshqarishni yengillashdiradi.

Xotira qurilmalarining evolutsiyasi, elektronika va kompyuter texnologiyalarining rivojlanishi bilan bog'liq bo'lib, yangi vaqt o'tganda tezkor va samarali qurilmalar yaratishga imkon beradi.



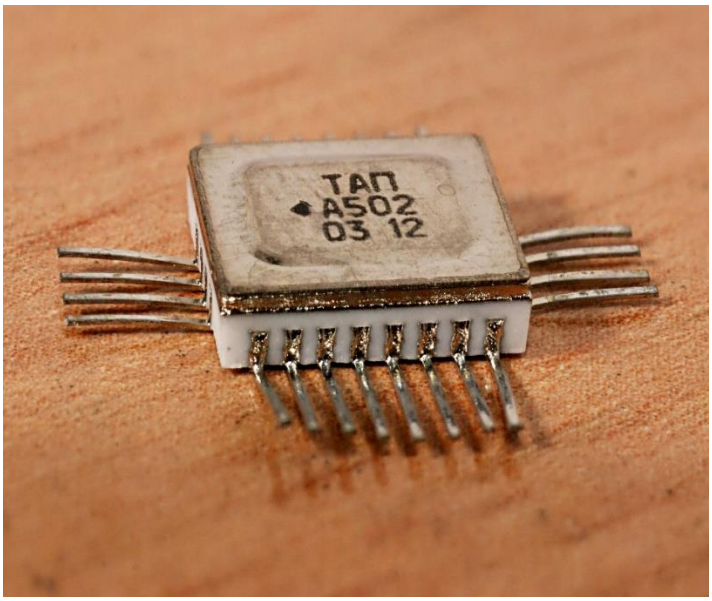

**31-rasm.** Xotira qurilmalari evolutsiyasi.

Elektromagnit kalitlar juda sekin ishlardi, ammo texnologiyaning rivojlanishi to'xtamasdi. "Vakuum trubkasi" sirli iborasi ostida tuzilishda juda oddiy element mavjud. Bu oddiy chiroqqa o'xshaydi. Filament havosiz bo'shliqqa o'ralgan, qizdirilganda u musbat zaryadlangan metall plastinkaga tushadigan elektronlarni chiqaradi. Chiroqning ichida, kuchlanish ostida, elektronlar oqimi hosil bo'ladi. Vakuum trubkasi kompyuterlarning elektron komponenti bo'lib, u orqali o'tadigan tokni o'tkazishi yoki blokirovka qilishi mumkin (1 va 0 fazalar). Ish paytida vakuum quvurlari juda qizib ketadi, ularni intensiv sovutish kerak. Ammo ular antidiluviy kalitlarga qaraganda ancha tezroq.

Kompyuter xotirasining rivojlanishidagi navbatdagi sakrash integral mikrosxemalar va tranzistorlar ixtiro qilinganda sodir bo'ldi. Sanoat ularning ish faoliyatini oshirish bilan birga komponentlarni miniatyura qilish yo'lini oldi. 1970-yillarning boshlarida yarimo'tkazgich sanoati yuqori darajada integratsiyalangan mikrosxemalarni ishlab chiqarishni o'zlashtirdi - hozirda o'n minglab tranzistorlar nisbatan kichik maydonga to'g'ri keladi. 1 Kbit (1024 bit) sig'imli xotira chiplari, kalkulyatorlar uchun kichik chiplar va hatto birinchi mikroprotsessorlar mavjud edi. Bu haqiqiy inqilob bo'ldi.

Birlamchi xotirani rivojlantirishga alohida hissa IBM kompaniyasi xodimi doktor Robert Dennard qo'shdi.

U tranzistor va kichik kondansatkichli birinchi chipni ishlab chiqdi. 1970 yilda Intel 1Kb i1103 xotira chipini joriy etish bilan bozorni rag'batlantirdi . Ikki yil o'tgach, ushbu mahsulot dunyodagi eng ko'p sotilgan yarimo'tkazgich xotira chipiga aylandi.




**32-rasm.** Tarixdagi birinchi elektron xotira qurilma

*RAM* kompyuterning juda muhim elementlaridan biri hisoblanadi.

Undan protsessor dasturlarni va dastlabki ma'lumotlarni qayta ishlash uchun oladi, unga olingan natijalarni yozadi. Bu xotira “tezkor" xotira deb nom olgan, chunki u juda tez ishlaydi, shuning uchun protsessor xotiradan ma'lumotlarni o'qish yoki xotiraga yozishda ko'p kutishga to'g'ri kelmaydi.

Biroq, undagi ma'lumotlar faqat kompyuter yoqilganda saqlanadi. Kompyuteringizni o'chirsangiz, RAM ning ichidagi ma’lumotlar ham o'chadi.



**33-rasm.** Tezkor xotira

Yetarlicha tez kompyuterlar uchun (masalan, 1,4 dan 3,06 gigagertsgacha va undan yuqori taktli chastotali Intel® Pentium® 4 / Celeron® asosida) tezkor xotiraga tezkor kirishni ta'minlash kerak, aks holda mikroprotsessor ishlamay qoladi va kompyuter unumdorligi pasayadi. Buning uchun bunday kompyuterlar kesh xotirasi bilan jihozlanishi mumkin, ya'ni tezkorxotiraning eng tez-tez ishlatiladigan bo'limlarini saqlaydigan nisbatan kichik hajmdagi (odatda 64 dan 256 KB gacha) "super-RAM" xotirasidir.

Kompyuterlarda tezkor xotira, to'g'ri dastur bajarish va ma'lumotlarni saqlash uchun qo'llaniladi. Xotira tezkor ma'lumotlar bilan ishlaydigan o'zgaruvchilar to'plamidir va uning tezkorlik darajasi kompyuterning ishlab chiqarish tezligini ta'minlaydi. DDR2 va DDR4 xotiralari bu tizimlarda foydalanilgan yirik xotira turlaridan ikkalasi.

DDR2 (Double Data Rate 2): DDR2, birinchi marta 2003 yilda chiqqan xotira standardidir. DDR2 xotirasi, kompyuter tizimlarini kuchliroq qilish, energiya xosilini pasaytirish va faqat "2 kat" tezkorlikni olish uchun DDR xotiralari bilan solishtiriladi.

DDR4 (Double Data Rate 4): DDR4, 2014 yilda chiqqan va hozirgi kunda ko'p kompyuterlarda qo'llaniladigan xotira standardidir. DDR4 xotirasi DDR2 va DDR3ga nisbatan energiya samaradorligini yaxshilaydi va tezkorlikni oshiradi. U yuqori tezkorlik, kuchli qo'llanish,

va isrofimlikni ta'minlaydi. DDR4 xotirasi xotira shinosi (CAS latency) darajasini pasaytiradi va qo'shimcha DDR3 bilan solishtiriladi.

DDR2 va DDR4 xotiralar o'rtasida boshqa xususiyatlar va foydalanishning xilma-xil turlari mavjud. To'g'ri xotira turini tanlash, kompyuter uchun mahsulot sifatida qanday xususiyatlarni talab qiladi va kompyuter tizmini qanday maqsadlar uchun foydalanmoqchimisiz, shuningdek mablag' va isrofimlikni ko'zdan kechiring.

DDR3 (Double Data Rate 3) tezkor xotira kompyuterlarda o'zgaruvchilar, operatsion tizimlar, va dasturlar uchun qo'llaniluvchi bir xotira standarti. DDR3 xotira, oldingi DDR2 va DDR1 xotiralariga nisbatan yuqori tezkorlik va qo'shimcha kuchlarni taqdim etadi. Quyidagi muhim xususiyatlarni o'z ichiga oladi:

Tezkorlik: DDR3 xotirasi, bir o'qish va yozish bosqichiga 8 ta o'qish yoki yozishni qo'shadi. Bu yuqori tezkorlikni ta'minlaydi va ma'lumotlar o'qilish va yozilish tezkor va samarali bo'lib o'tadi.

Qo'shimcha Kuchlar: DDR3 xotirasi DDR2 va DDR1 ga nisbatan yirik kuchlarni qo'llab-quvvatlaydi. Bu, qo'shimcha o'zgaruvchilarni saqlash uchun qo'shimcha xotira yo'qotish yoki qo'shish imkonini beradi.

Energetik Samaradorlik: DDR3 tezkor xotiralar, energetik xosilini kamaytiradi va isrofimlikni pasaytiradi. Bu kompyuterlarning energetik samaradorligini oshirish va aks ettirish orqali ishlab chiqarilgan batareyalar yordamida istisno etilmagan.

Muhitning Isrofimligi: DDR3 xotiralar qo'shimcha qurilmalar orqali mahalliy mahsulotlarda ishlab chiqariladi va uni o'rnatish, ishlatish va bosqarish sabablari bilan aloqador isrofimlikni oshirishni o'z ichiga olgan.

DDR3 xotiralar, ko'p turlarda kompyuterlar, noutbuklar, qo'llanma kompyuterlar va serverlar uchun foydalaniladi. Shu bilan birga, boshqa tarmoq tizimlari, smartfonlar va boshqa qurilmalar uchun foydalaniladi. DDR3 tezkor xotirasi, o'z xususiyatlari va samarali ishlovchi sifatida turli sohalarda ishlatiladi.



**34-rasm.** Kesh xotira

Kesh xotira, kompyuterda amaliyotlar va dasturlar uchun ma'lumotlarni saqlash va ularga tez erkinlashish maqsadida foydalaniladigan xotira turi. Bu xotira amaliyotlarni tez boshqarish, uchrim va ta'minlash uchun juda muhimdir. Kesh xotiralari quyidagi usullar bo'yicha kutilmoqda:

Protsessor Keshi (CPU Cache): Protsessor keshi kompyuter protsessori tomonidan amaliyotlarni tezroq bajarish uchun foydalaniladi. Protsessor keshi o'zgaruvchilarni qo'llab-quvvatlaydi va ularni protsessor ichki xotirasi yoki keshida saqlaydi. Protsessor keshi, birinchi darajadagi kesh (L1 kesh), ikkinchi darajadagi kesh (L2 kesh) va ikkinci darajadagi kesh (L3 kesh) ko'rinishida bo'lishi mumkin.

Operatsion Tizim Keshi (OS Cache): Operatsion tizim keshi (masalan, Windows, macOS yoki Linux) tizim funktsiyalari va protsessorlarning yordamchi amaliyotlariga erkinlashtiriladi. Bu kesh, tizimning amaliyotlarni tezroq bajarishini ta'minlaydi va tezkor yuklab olish uchun saqlash.

Tarmoq Keshi (Network Cache): Tarmoq keshi, internet tarqatilishini tezlashtirish va ma'lumotlar ko'chirishni oshirish uchun foydalaniladi. Masalan, brauzerlar veb sahifalarni tez yuklab olish uchun kesh qiladi va to'xtatishlar va amaliyotlarda ma'lumotlarni erkinlashtirish uchun foydalaniladi.

Brauzer Keshi (Browser Cache): Veb brauzerlar, veb sahifalarni yuklab olish va uni bir marta ko'rish uchun saqlash maqsadida kesh qiladi. Bu brauzerning tezkorlik va ishlovchi samarali bo'lishini oshiradi.

Ma'lumotbazalar Keshi (Database Cache): Ma'lumotbazalar keshi, ma'lumotbazalaridan ma'lumotlar o'qish uchun foydalaniladi. Bu kesh, tizimlarni ishlatishni tezlashtiradi va ma'lumotlarni saqlash uchun qo'shimcha keshni o'rnatadi.

Kesh xotirasi, amaliyotlarni tezlashtirish va kompyuter ishlab chiqarishini tezlashtirish maqsadida foydalaniladi. U bilan kompyuterlarning amaliyotlarining tezligi va samaradorligi oshiriladi.

Doimiy xotira qurilmasi (ROM) yoki ROM (Read only memory) xotira chipi ishlab chiqarilgandan keyin o'zgarmaydigan yoki tezkor xotirada o'zgar

tirilgan, hamda maxsus dasturlash rejimida kamdan-kam o'zgarmaydigan ma'lumotlarni saqlaydi. ROM oldindan yozilgan ma'lumotlarni standart pastki dasturlar, fizik konstantalar kodlari, doimiy koeffitsientlar, rus va lotin alifbolari harflari va boshqalar ko'rinishida saqlaydi. Shuning uchun, ROMlar faqat saqlash va o'qish rejimlarida ishlaydi.

Doimiy xotira (Persistent Storage) kompyuter va o'rnatilgan tizimlarning o'zgaruvchilarini o'z ichiga olgan ma'lumotlarni saqlash va saqlash uchun foydalaniladigan xotira turi. Bu turdagi xotira, ma'lumotlarni qo'llab-quvvatlaydi va kompyuter yuk qilingandan so'ng ham o'chirilmasligini ta'minlaydi. Doimiy xotira ko'p xil turdagi o'zgaruvchilarni saqlash uchun ishlatiladi, va bu kompyuter tizimlari va serverlar uchun juda muhimdir. Quyidagi eng mashhur doimiy xotira turkumlaridan ba'zilari:

Hard Disk Drive (HDD):

HDD, eng eski va keng tarqalgan doimiy xotira turkumlaridan biri. U mekanik diskning ularni qo'llash, o'qish va yozishni bajarish uchun ishlatiladi. HDD o'z mahalliy xotira, xotira to'plami uchun katta hajmga ega bo'lishi mumkin. U energetik qo'shilmasi, tezlik va ozodlik orqali

nisbatan yuqori xotira tovarini taqdim etadi. HDD, ma'lumotlarni uzun muddatli saqlash uchun yaxshi bir tan olishi mumkin, ammo tezroq o'qilish va yozish zarur bo'lsa, SSDga nisbatan tez emas.

Solid State Drive (SSD): SSD, qo'shimcha energiya sarflanmaydi va no-mekanik yozuvlarni ishlatadi. Bu xotira turkumi, HDDga nisbatan tezroq yozish va o'qishni ta'minlaydi va kompyuterlarni tezlashtiradi. SSD xotira o'rnatilgan tizimlar uchun yaxshi bir tan bo'lib, ishlab chiqaruvchilar, smartfonlar va boshqa qurilmalar uchun ham qo'llaniladi.

Optical Drives: Optical drives, ko'p yil oldin DVD va Blu-ray disk yozuvlarni o'qish va yozish uchun foydalanilgan edi. Ular ayrim kompyuterlar va serverlar uchun doimiy xotira qurilmalari sifatida qo'llaniladi.

Network Attached Storage (NAS):

NAS, lokal tarmoq tizimlariga bog'liq tuzilmalarda foydalaniladigan maxsus serverlar hisoblanadi. Ular, tarmoq orqali ma'lumot almashinuvi va saqlash uchun ishlatiladi va ko'p xil turdagi ma'lumotlarni saqlashga imkon beradi. NAS serverlar o'zlarining qo'shimcha xotiraga ega bo'lishi mumkin va doimiy xotirani ma'lumot almashinuvi maqsadlari uchun saqlash imkonini beradi.

Doimiy xotira turkumlari kompyuterlar, serverlar va tarmoq tizimlari uchun muhimdir, chunki ulardagi ma'lumotlar uzun muddat saqlanishi va qo'llab-quvvatlashi kerak. Bu turdagi xotira, ma'lumotlar bazalari, fayllar, tizimlar va boshqa turlardagi ma'lumotlarni saqlash uchun foydalaniladi.

Qattiq disk (HDD) yoki qattiq diskmagnit material bilan qoplangan bir yoki bir nechta qattiq, tez aylanadigan disklar (plastinkalar) yordamida raqamli ma'lumotlarni saqlash qurilmasi. Qattiq disklar plastinalar yuzasiga ma'lumotlarni o'qiydigan va yozadigan harakatlanuvchi qo'zg'aluvchan qo'lda joylashgan magnit boshlar bilan bog'langan. Ma'lumotlarga kirish tasodifiy kirish usulida amalga oshiriladi, ya'ni ma'lumotlarning alohida bloklari faqat ketma-ket emas, balki istalgan tartibda saqlanishi yoki olinishi mumkin. 1956-yilda IBM tomonidan taqdim etilgan qattiq disk 1960-yillarning boshlarida umumiy maqsadli kompyuterlar uchun dominant ikkilamchi saqlash qurilmasiga

aylandi. 200 dan ortiq kompaniyalar tarixan qattiq disklarni ishlab chiqarishgan, ammo keng qamrovli konsolidatsiyadan so'ng Seagate, Toshiba va Western Digital ishlab chiqarishning katta qismiga ega.

SSD qisqartmasi Solid-State Drive degan ma'noni anglatadi.

Bu aslida, qattiq holatda disk sifatida tarjima qilingan. Uning o'ziga xosligi shundaki, unda harakatlanuvchi mexanik qismlar mavjud emas: ichida faqat taxtalar va mikrosxemalar mavjud bo'lib, ular yordamida ma'lumotlar yoziladi, saqlanadi va o'qiladi. SSD ning maqsadi HDD dan farq qilmaydi. U bir xil funktsiyani bajarish uchun mo'ljallangan - ma'lumotlarni saqlash, operatsion tizim, fayllarni almashtirish va boshqalar.




**35-rasm.** SSD xotira

M.2. Nisbatan yangi format, asosan M.2 ulagichida to'g'ridan-to'g'ri anakartga o'rnatiladigan kengash shaklida taqdim etilgan, bu juda ixcham. Bunday SSD-ni uzunligiga qarab uch xil versiyada topish mumkin: 2242, 2260, 2280. Oxirgi ikki raqam mm uzunlikni bildiradi. U 8 Gb/s gacha tezlikka ega va boshqa SATA-lar bilan mos keladi va eng qizig'i, uning yadrosida PCI Express interfeysi mavjud. Interfeys 2,5 dyuymli va M.2 format faktorlarida ham amalga oshirilishi mumkin. U asosan SSD uchun M.2 da amalga oshiriladi. Kanallar qancha ko'p bo'lsa, ma'lumotlarni uzatish tezligi shunchalik tez bo'ladi.

Solid State Drive (SSD) kompyuterlar va boshqa qurilmalarda ma'lumotlarni saqlash uchun ishlatiladigan o'zgaruvchilar to'plamidir. SSD ma'lumotlarni no-mekanik yozuvlarda saqlaydi va bu, HDD (Hard Disk Drive) kabi mekanik diskga nisbatan tezlik, qisqa muddatda ma'lumotlarga yozish va o'qish, ishlab chiqarish va energetik samaradorligi bo'yicha ustunliklarga ega.

Quyidagi SSD xususiyatlari va foydalari mavjud:

No-Mekanik Yozuvlar: SSD-da ma'lumotlarni saqlash uchun mekanik disk yo'q, o'rniga no-mekanik yozuvlar ishlatiladi. Bu ma'lumotlarni samarali o'qish va yozish uchun zaharlanadi va diskning batabeylik muddatini oshirmaydi.

Tez Yuklanish va Qo'rish: SSD tez yuklanadi, kompyuterning ishga tushish vaqti tezroq vaqtda qisqarib qoladi. Ma'lumotlar SSD ga yozilganida ham tez o'qiladi.

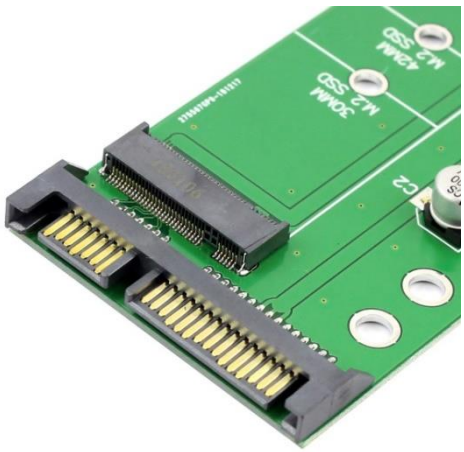
Energetik Samaradorlik: SSD yozuvlari SSD yozish va o'qish jarayonlari vaqtida kam energiya ishlatadi. Bu energiya samaradorligini oshiradi va batareyaning ishlab chiqarish muddatini oshiradi.

Yopiq Boylik: SSD tijoratda kichik bo'lganligi uchun, qurilmaning fizikavi hajmi ham kichik bo'lishi mumkin. Bu, tanlangan joyda ko'proq xotira joyini ta'minlaydi.

Yopiqlik: Mekanik disklar o'qish va yozish jarayonlari paydo bo'ldi va u zovqdan o'tgan paytda unday bo'lishi mumkin. SSD esa yopiqlikni oshiradi va sakinlikni oshiradi.

Qotishsizlik: SSD yozuvlari mekanik disk yozuvlariga nisbatan xotira zarariga qarshi o'z xavfini olishi mumkin. Bu unday qotishni o'ngaydi.

SSD-lar xotira bo'yicha energiya samaradorligini oshiradi va kompyuterlarning ishlash tezligini oshiradi. Shuningdek, batareyaning ishlab chiqarish muddatini oshiradi va qurilma ichki xotirasini emas, balki no-mekanik yozuvlarni o'qib yozish va saqlash uchun qo'llashiga imkon beradi. Bu esa kompyuterlarning istisnolarini oshiradi, masalan, no'xat qilishda yoki yuklab olishda tezlik qiladi.



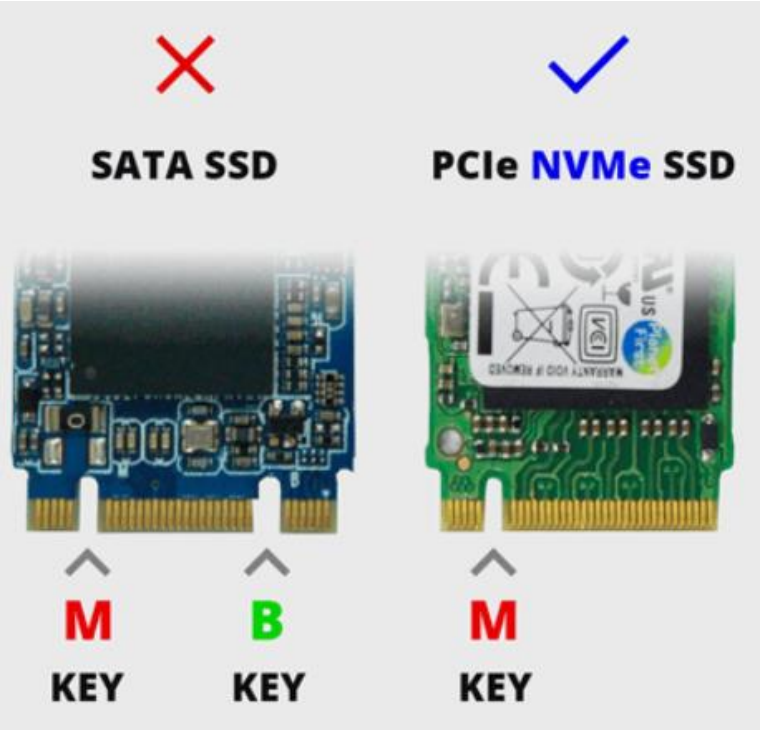
**36-rasm.** SSD karta & M.2

NVM Express (NVMe, NVMHCI - ingliz tilidagi uchuvchan bo'lmagan xotira xost boshqaruvchisi interfeysi spetsifikatsiyasidan) PCI Express shinasi orqali ulanadigan SSD xotiralarning bir turi. Shu bilan birga, NVMe ham M.2 shakl faktorining bir turi hisoblanadi. NVMe, bu oddiy SSD-larga qaraganda taxminan 2-3 baravar tezroq qurilmalardir. Masalan, SAMSUNG 970 EVO MZ-V7E250BW 250 Gb Diskning maksimal o'qish tezligi 3400 Mb/s, yozish tezligi esa 1500 Mb/s. Disk 250 GB bo'lib, narxi 776 ming so’mni tashkil qiladi.




**37-rasm.** NVM Express karta

Aytaylik, siz plata ulagichini oldingiz va u qaysi SSD modulini qo'llab-quvvatlashini bilib oldik, endi slot turini bilib olishingiz kerak. M.2 drayverlari SATA va PCI Express rejimida ishlaydi. Slotlarda ikkita M va B tugmalari mavjud. Agar sizning disk modulingiz SATA rejimida ishlayotgan bo'lsa, u ikkita M va B tugmachalarini qo'llab-quvvatlaydi. PCIe interfeysida ishlaydigan NVMe disk drayveri faqat bitta kalitga ega - M.




**38-rasm.** M2 va MVM farqi

O'zgartirilishi mumkin bo'lgan xotira kartasi o'z xotirasi bo'lmagan kameralar, DVRlar, aksiya kameralari, navigatorlar va boshqa qurilmalar uchun majburiy aksessuardir.

Kartalarning asosiy turlari SD kartalar, microSD va CompactFlash. CompactFlash allaqachon juda eski format bo'lib, u hali ham ishonchliligi Birinchisi, 24 × 32 mm o'lchamdagi "klassik" karta formati, microSD esa 11 × 15 mm o'lchamga ega.  uchun fotograflar tomonidan qadrlanadi. Kartaning o'lchami 42 × 36 mm.

SD, SDHC, SDXC va SDUC qisqartmalari mos ravishda 2 GB, 32 GB, 2 TB va 128 TB sig‘im chegaralarini bildiradi. Ushbu standartlarning modellari retro-mos keladi ya'ni agar qurilma, masalan, SDXC-ni qo'llab-quvvatlashga da'vo qilsa, u eski SDHC va SD bilan ishlaydi lekin yangi turlari bilan emas.




**39-rasm.** Kameralar uchun xotiralar

Yuqori sifatli videoni suratga olish - bu tezlikni talab qiladigan jarayon, shuning uchun kamera uchun kamida V30 darajadagi flesh-diskni izlash yaxshiroqdir. V10-sinf xotirasi Full HD video oqimiga bardosh bera olmaydi va V30-sinf xotirasi 4K uzluksiz yozish uchun minimal talab qilinadi. Agar karta ushbu sinfga to'g'ri kelmasa, xotira shunchaki video oqimiga bardosh bera olmasligi sababli videoda sekinlashuvlar va silkinishlar paydo bo'la boshlaydi. Videolar uchun kamida 128 Gb xotirani ajratish yaxshiroqdir, bu 4K formatida ikki soatdan ortiq tasvirga mos keladi.

**To‘g‘ridan to‘g‘ri xotiraga kirish**, **(DMA) kirish -chiqish uzatmalari:** To‘g‘ridan -to‘g‘ri xotiraga kirish (DMA) boshqaruvchisi - bu ma'lumotlar bloklarini to‘g‘ridan -to‘g‘ri xotira va kirish -chiqish qurilmalariga uzatadigan maxsus jihoz. DMA tekshirgichi manzil ko‘rsatgichi va hisoblagichi bo‘lgan davlat mashinasini talab qiladi. DMA tekshiruvi shina ustasi vazifasini bajaradi. Protsessorga o‘xshab, u shina ustasi bo‘lib xizmat qilishi va shina tsikllarini boshlashi mumkin. DMA tekshiruvi apparati ma'lumotlar qiymatlari sonini avtomatik ravishda hisoblab chiqadi va har bir yangi ma'lumotlar qiymati shina orqali uzatilganda uning manzil ko‘rsatgichini moslashtiradi.

Protsessor DMA uzatish operatsiyasi boshlanganda bevosita ishtirok etmaydi. DMA tekshirgichlari (protsessorlari) va protsessor shinani ulashishi kerak bo‘lganligi sababli, shinaga kirishni nazorat qilish uchun shina arbitraj uskunalari talab qilinadi ( keyingi shina sikli DMA tekshiruvi yoki protsessorga ega bo‘ladimi). DMA tekshirgichi blokni uzatish tugashi va hisoblagichi nolga yetganda protsessorni to‘xtatadi. Keyin protsessor DMA tekshiruvi manzil registrini va hisoblagichini yangi DMA uzatishni boshlash uchun dasturlaydi. Har bir DMA boshqaruvchisi maxsus uskunani talab qiladi va DMA ni qo‘llab-quvvatlash uchun uzilish tizimi talab qilinadi. Ko‘pgina zamonaviy protsessorlarda kesh xotirasi mavjud bo‘lib, u DMA kontrollerlari tomonidan shina o‘tkazish qobiliyatini bo‘shatishga yordam beradi.

DMA shinasi sikli davomida DMA boshqaruvchisi shina boshqaruvchisi vazifasini bajaradi va protsessor shinadan uziladi (uch holatli). DMA shina arbitraj uskunalarini talab qiladi

DMA ni qo‘llab -quvvatlash uchun qo‘shimcha shina signallari talab qilinadi. DMA kontrollerlari shina siklini so‘rashi va shina hakami tomonidan ta'minlanishini kutishi kerak. ISA shinasi DMA uchun DRQx va DACKxdan foydalanadi, PCI shinasi esa DMA uchun REQx va GNTxdan foydalanadi.

Xavfsizlik maqsadida OS barcha DMA uskunalarini boshqarishi kerak. DMA diskli qurilmalar (disklarni oldinga yo‘naltirish tarmoqlari) va tarmoq interfeyslari (yo‘naltirilgan paketlar) kabi yuqori tezlikdagi blokirovka qurilmalari uchun ishlatilganda eng samarali hisoblanadi. Ideal tizimda bir nechta DMA kontrollerlari va protsessorlari parallel ravishda ishlaydilar, bu esa protsessordagi hisoblarni DMA I / U o‘tkazmalari bilan birlashtirishga imkon beradi. Qachonki bitta jarayon kirish -chiqish DMA operatsiyalari tugashini kutish bilan band bo‘lsa, protsessor boshqa jarayonda foydali hisoblarni bajarishi mumkin.

Windows Embedded CE -da CEDDK kutubxonasi va yadrosi DMA ni qo‘llab -quvvatlash uchun ishlatiladigan bir nechta funktsiyaga ega.

Qurilmadan mustaqil kirish -chiqish va fayllar uchun OSni qo‘llab -quvvatlash

Operatsion tizimlar kirish-chiqish uskunalarini qo‘llab-quvvatlaydi. Ko‘p kirish -chiqish qurilmalari dasturiy ta'minot dasturlarida qo‘llab-quvvatlanishi mumkin, ular asosiy fayl tizimiga API qo‘ng'iroqlarini ishlatadi. Operatsion tizimning muhim xususiyatlaridan biri bu kirish-chiqish fayl tizimini qo‘llab -quvvatlashidir. Bu ma'lumotni saqlashning mantiqiy ko‘rinishini beradi. Har xil xotira qurilmalari va bir nechta kirish -chiqish qurilmalari (shu jumladan ketma -ket va parallel portlar) ma'lumotlarni o‘qish va yozish uchun bitta API -dan foydalanishi mumkin. Odatda, OS API qo‘ng'iroqlari quyidagi beshta asosiy fayl operatsiyalarini qo‘llab-quvvatlaydi:

**Ochiq (yoki Yaratmoq ):** Mavjud faylda o‘qish uchun operatsiya ochiq (ochiq) faylni topadi, yozish uchun (yozmoq ) xotira qurilmasida bo‘sh joyni qidiradi va odatda fayllarni uzatish uchun bufer joy ajratadi. Ochiq qo‘ng'iroq paytida fayl nomi uzatiladi. Ba'zi qurilmalarning kirish -chiqish operatsiyalari uchun, masalan, ketma-ket port, fayl nomi - bu qurilma nomi va faqat bitta operatsiyaga ruxsat berilgan.Ochiq hozirda,

chunki qurilma eksklyuziv kirishni talab qiladi. Ochiq argument odatda faylni o‘qish yoki yozish uchun ishlatilishini aniqlaydi. Agar fayl o‘qish uchun topilmasa yoki xotira qurilmasida yozish uchun bo‘sh joy bo‘lmasa, xatolar paydo bo‘lishi mumkin.

O‘qing:Ma'lumotlarning keyingi bloki ochiq fayldan o‘qiladi. Argumentlar - bu fayl identifikatori yoki fayl tavsifi va o‘qilgan ma'lumotlar qaytariladigan bufer maydoniga ko‘rsatgich.

Yozish:Ma'lumotlarning keyingi bloki ochiq faylga yoziladi. Argumentlar - bu fayl identifikatori yoki fayl tavsifi va yozish uchun ma'lumotlarni nusxalash uchun bufer maydoniga ko‘rsatgich. Saqlash qurilmasida bo‘sh joy bo‘lmaganda xatolik yuz berishi mumkin.

Qidiring: Faylning ma'lum bir pozitsiyasiga o‘ting. Argument, odatda, qidiruvga qo‘yiladigan yozuv raqami. Faylning ma'lum bir yozuviga o‘tish uchun qidirish bir necha marta o‘qishdan ko‘ra ancha tezroq. Qidiruv operatsiyasi, odatda, barcha fayl va qurilma turlarida qo‘llab -quvvatlanmaydi.

Yopish:Ochiq faylni yopadi. Yozish uchun operatsiyayaqin barcha yozish buferlarini ochadi va yangi fayl uchun oxirgi katalog yozuvlarini yangilaydi. Bundan tashqari, faylning ichki bufer bo‘sh joyini bo‘shatadi. Operatsiya yaqin ko‘pgina operatsion tizimlarda talab qilinadi. Ba'zi operatsion tizimlarda lekin jarayon tugaganda, barcha ochiq jarayon fayllari avtomatik ravishda yopiladi.

Ko‘p hollarda, bu funktsiyalarning barchasi ilovada tekshirilishi kerak bo‘lgan xato kodlarini qaytaradi.

**Unicode va ASCII belgilarini kodlash:** Bir nechta tillarni qo‘llab-quvvatlashni talab qiladigan xalqaro bozorlar uchun O‘rnatilgan tizimlar odatda 16 bitli Unicode belgilar kodlash standartidan foydalanadi. Ko‘p kirish-chiqish qurilmalari 8-bitli ASCII belgilar kodida ko‘rsatilgan 2-jadval... Birinchi 128 Unicode belgilar ASCII belgilar bilan bir xil, lekin ularning oldida qo‘shimcha etakchi null bayt bor. Konversiya jadvallarini quyidagi manzilda topish mumkinwww.unicode.org/charts/ ... (Ingliz tili asosiy lotin yozuvidan foydalanadi)

2-jadval

| ASCII - o‘n oltilik sanoqli konvertatsiya jadvali | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
| **0** | NUL | *SOH* | *STX* | *ETX* | *EOT* | ENQ | ACK | *BEL* | BS | HT | LF | VT | FF | CR | SO | SI |
| **1** | DLE | DC1 | DC2 | DC3 | DC4 | *NAK* | SYN | *ETB* | CAN | EM | SUB | ESC | FS | GS | RS | US |
| **2** | SP | ! | " | # | $ | % | & | ' | ( | ) | * | + | , | - | . | / |
| **3** | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | : | ; | < | = | > | ? |
| **4** | @ | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
| **5** | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z | [ | \ | ] | ^ | _ |
| **6** | ` | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n | o |
| **7** | p | q | r | s | t | u | v | w | x | y | z | { | \| | } | ~ | DEL |

Amerika standart axborot almashinuvi (ASCII) kodi-1968 yil hisoblash uskunalari uchun etti bitli kod. 2-jadvalda "A" belgisini toping. U 4 -qator va 1 -ustunning kesishmasida joylashgan, shuning uchun "A" uchun o‘n oltilik qiymat 0x41 bo‘ladi. Sakkizinchi bit ba'zan aloqa qurilmalarida tenglik uchun ishlatiladi. 0x20 dan kichik kodlarga boshqaruv kodlari deyiladi. Boshqarish kodlari belgini chop etishdan boshqa amallarni bajaradi. Eng keng tarqalgan nazorat kodlarining ba'zilari quyida tasvirlangan:

LF (chiziqli tasma)- Kursorni keyingi qatorga siljitadi, lekin chapga emas. C / C ++ "\ n" dan foydalanadi.

CR (vagonni qaytarish) - Kursorni chap tomonga siljitadi, lekin keyingi qatorga o‘tmaydi. C / C ++ "\ r" dan foydalanadi. CR va LF ham yangi qatorlar uchun ishlatiladi.

SP (bo‘sh joy) bo‘sh joyni bosib chiqaradi va kursor keyingi belgi holatiga o‘tadi.

FF (shakl tasmasi) - Qog'ozni printerda keyingi sahifaning yuqori qismiga o‘tkazadi yoki terminalda matn chiqarish oynasini tozalaydi. C / C ++ "\ f" dan foydalanadi.

BEL (qo‘ng'iroq) - Terminallarda va terminal emulyatsiya dasturlarida signal beradi.

BS (orqaga bo‘sh joy) - Kursorni bir holatga orqaga (chapga) siljitadi. C / C ++ "\ b" dan foydalanadi.

HT (gorizontal yorliq) - Kursorni o‘ngga, keyingi varaqqa o‘tkazadi. Yorliq to‘xtash joylarining oralig'i chiqish qurilmasiga bog'liq, lekin ko‘pincha 8 yoki 10 bo‘ladi.

VT (vertikal yorliq) - C / C ++ "\ v" dan foydalanadi.

ESC (qochish) - Ba'zan dastur buyruqlarini bajarish uchun ishlatiladi.

NUL (null) - Hamma nollar, ba'zan satr oxiri uchun ishlatiladi.

E'tibor bering, "0" dan "9" gacha bo‘lgan kasrli raqamlar 0x30 dan 0x39 gacha. Kod shu tarzda o‘rnatiladi"A" <"B" <"C" ..., shuning uchun alifbo tartibida raqamli qiymatlardan foydalanish mumkin. Shift tugmachasi bosilganda kodning bitta biti harfning holatini o‘zgartiradi (ya'ni "A" va "a"). Ctrl tugmachasi ham kodni bir oz o‘zgartiradi. Kengaytirilgan ASCII kodlari yana 128 ta maxsus grafikli belgini chiqarish uchun sakkiz bitdan foydalanadi. Ushbu yangi grafik belgilar uchun bir nechta standartlar mavjud, shuning uchun batafsil ma'lumot olish uchun qurilmangiz qo‘llanmasini tekshiring. Birinchi 128 belgi 7 bitli ASCII kod standartiga mos keladi. Unicode-da, birinchi 128 belgi ASCII belgilariga eng katta bayt nol bilan mos keladi va uni 16 bitga sig'diradi.

Windows Embedded CE barcha belgilar satrlari uchun sukut bo‘yicha Unicode kodlashidan foydalanadi. C-da O‘rnatilgan char turi 8-bitli ASCII kodlashdan foydalanadi, lekin TCHAR 16-bitli Unicode-dan foydalanadi. _T yoki _TEXT maxsus so‘l chaqiruvidan foydalanib, Unicode satrini C belgi qatoridan boshlash mumkin. Misol uchun, _T ("salom") 4 baytli Unicode qatorini 0x00, 0x68, 0x00 va 0x69 qiymatlari bilan ishlab chiqaradi. C ++ funktsiyalari,Wide Char ToMulti Byte va Multi Byte To Wide Char, belgi satrlarini ASCII va Unicode ga

o‘zgartirish uchun ishlatilishi mumkin. Lstrlen funktsiyasi Unicode qatorining belgilar uzunligini qaytaradi. Ushbu funktsiyalar parametrlari haqida qo‘shimcha ma'lumot olish uchun onlayn yordam tizimiga qarang.

**Nazorat savollar.**

1. Hard disk (HDD) nima?.
2. Optik disk qurilmalarini sanab bering.
3. Zamonaviy flash xotiralar qaysilar?
4. Tanlash va rejalashtirish nima haqida edi?
5. Xotiraga bevosita ega bo'lish amaliyati qanday?

## 3.2 O‘rnatilgan tizimlarning kiritish-chiqarish interfeyslari

O‘rnatilgan tizimlarning kiritish-chiqarish interfeyslari (inglizcha: User Interface yoki UI) bir dastur yoki tizim bilan foydalanuvchilar orasidagi muloqotni ta'minlovchi elementlarni o'z ichiga oladi. Bu elementlar odatda grafiya (tasviriy), matn, tugmalar, menyu elementlari, panel va boshqa qismlardan iborat bo'lishi mumkin. Kiritish-chiqarish interfeysi, foydalanuvchi va tizim o'rtasidagi muloqotning asosiy qismi bo'lib, tizimni boshqarish, ma'lumotlarni kiritish, o'qish va tizim bilan ishlash jarayonlarini tuzish uchun foydalaniladi.

O'rnatilgan tizimlarning kiritish-chiqarish interfeyslari, o'rnatilgan tizimlarni boshqarish, ma'lumotlar almashinuvi va boshqa amaliyotlarni amalga oshirish uchun qo'llaniladigan har qanday komponent, port, yoki protokollarni o'z ichiga oladi. Bu interfeyslar kompyuterlar, serverlar, va boshqa o'rnatilgan tizimlarda qo'llaniladi va ulardan bir qancha mashhur turlari quyidagilar:

USB (Universal Serial Bus): USB portlari ko'p turlarda qurilmalarda, kompyuterlarda va boshqa o'rnatilgan tizimlarda kiritish-chiqarishni o'rganuvchi portlardir. Ular har qanday qurilma va qurilmalar bilan bog'liq o'zgaruvchilar, periferik qurilmalar (klaviatura, mushuk, printerlar, flash yaddashtur, klavishi), va boshqa qurilmalar uchun foydalaniladi.

HDMI (High-Definition Multimedia Interface): HDMI portlari televizorlar, monitorlar, projektorslar, va audio-visual qurilmalar uchun ma'lumotlarni ko'rsatish va tarqatish uchun ishlatiladi. Ular yuqori sifatli tasvir va audio ko'rsatishni ta'minlaydi.

Ethernet Port: Ethernet porti tarmoq tizimlari uchun internet tarmoqiga ulanish va boshqa kompyuterlarga ma'lumot almashinuvi uchun ishlatiladi. U kompyuterlarni tarmoq tizimiga bog'lash uchun ishlatiladi.

Audio In/Out (Audio Qabul/Qaytarish) Portlari: Bu portlar audio qurilmalarni kompyuterlarga ulash va kompyuterlardan ovozni olish uchun foydalaniladi.

VGA (Video Graphics Array) Porti: VGA porti o'rtacha sifatli video tasvirlarini ko'rsatish uchun foydalaniladi va ko'p turlarda monitorlar va proyektorlarga bog'lash uchun ishlatiladi. U klassik qurilmalar uchun ko'rsatkichdir.

DVI (Digital Visual Interface) Porti: DVI porti yuqori sifatli digital video tasvirlarini ko'rsatish uchun foydalaniladi. U birinchi klassik analog va keyingi digital tasvirlar uchun ishlatiladi.

Thunderbolt Port: Thunderbolt portlari yuqori tezkorlikda ma'lumotlarni o'tkazish va qo'rqoq qurilmalarni ulashish uchun ishlatiladi. U hajmi o'sishi mumkin va ko'p funksiyalarni bajarishga imkon beradi.

Serial Port: Serial portlar o'rtacha ko'rsatkichli qurilmalarni bog'lash uchun ishlatiladi. Ammo ular, yangi qurilmalar bilan o'rnatilayotgan emas, chunki ularning tezligi va samaradorligi sezilarlidir.

Parallel Port: Parallel portlar o'rtacha tezlikda ma'lumot almashish va qo'rqoq qurilmalarni bog'lash uchun ishlatiladi. Ammo ular yirik va no'mekanik xolatida.

Firewire Port: Firewire portlari yuqori tezkorlikda ma'lumotlarni o'tkazish uchun ishlatiladi va yuqori samaradorligi ta'minlaydi.

PS/2 Port: PS/2 portlari klaviatura va mushuklarni bog'lash uchun ishlatiladi, ammo ular bugungi kunda ko'p turlarda USB portlari tomonidan o'rnalangan.

eSATA (External SATA) Porti: eSATA portlari disk kuzatgichlari va boshqa qurilmalar uchun xotira qurish uchun ishlatiladi. U yuqori tezkorlikda ma'lumotlar almashinuvi uchun mo'ljallanadi.

Bu kiritish-chiqarish interfeyslari, kompyuter va o'rnatilgan tizimlarning qo'llash maqsadiga va turiga bog'liq bo'ladi. Har bir interfeysning o'ziga xos qo'llab-quvvatlovchi funksiyalari mavjud bo'ladi va mos kelish uchun tanlash uchun qurilma va tizimni qanday foydalanish kerakligi masalalarga qarash mumkin.

**Kiritish-chiqarish interfeysi quyidagi asosiy komponentlardan iborat:**

Grafiklar va Tasviriy Elementlar: Bu elementlar, foydalanuvchilarga vizual ma'lumotlarni taqdim etish uchun ishlatiladi. Bunda logotip, rasmlar, grafiklar va animatsiyalar kiritish mumkin.

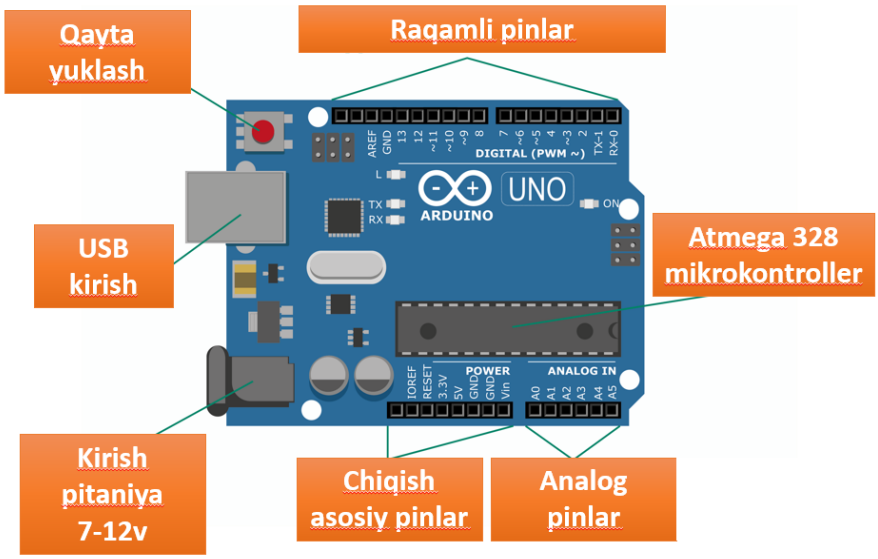
- Matn Elementlari: Matn elementlari yordamida foydalanuvchilarga matn ma'lumotlarni ko'rsatish, kiritish va o'qish imkoniyati beriladi. Bu matnlar tugma, sarlavha, ko'rinish va boshqa elementlar orqali kiritilishi mumkin.
- Tugmalar: Tugmalar foydalanuvchining belgilangan harakatni amalga oshirish imkonini beradi. Bunda "OK", "Bekor qilish", "Jo'natish" kabi tugmalar kiritish uchun ishlatiladi.
- Menyu Elementlari: Menyu elementlari tizimning kengaytirilgan funktsiyalarini tashkil etish uchun foydalaniladi. Bunda asosiy menyu, pastki menyu, va ko'proq orqa sozlamalar olish uchun ishlatilgan menyu elementlari kiritilishi mumkin.
- Kirish Formasi: Foydalanuvchining tizimga kirish uchun talab qilgan ma'lumotlarni kiritishi uchun ishlatiladi. Kirish formasi odatda foydalanuvchi nomi va parolini kiritishga imkon beradi.
- Qidiruv Elementlari: Tizimdagi ma'lumotlarni qidirish va izlash uchun foydalanuvchi qidiruv elementlaridan foydalanishi mumkin. Bu yordamida foydalanuvchilar tizim ichidagi ma'lumotlarni tez va oson topishlari mumkin.
- Oyna (Panel) Elementlari: Tizimning asosiy ish jarayonlarini boshqarish uchun oynalar (panel) ishlatiladi. Bu ma'lumotlar olish,

ma'lumotlarni tahrirlash, ma'lumotlarni ko'rish va boshqa ishlar uchun qo'llaniladi.

- Xotira Elementlari: Foydalanuvchi faoliyatini yotish va tizimda o'zgarishlarni saqlash uchun xotira elementlari (inglizcha: memory elements) ishlatiladi. Bu masalan, belgilangan ma'lumotlarni saqlash uchun hisobotlar, xabarlar yoki aloqador bo'lgan ma'lumotlarni saqlash oynalari bo'lishi mumkin.

Kiritish-chiqarish interfeysi, tizimning foydalanuvchilarga oson va samarali ishlash imkonini ta'minlash maqsadida dizayn qilinadi. Bu dizayn, odatda ergonomika, ishlash tezligi, vizual uslub va foydalanuvchi tajribasini yaxshi qilishga qaratiladi. Kiritish-chiqarish interfeysi dizayni, tizimni qulay va foydalanishga muvofiqlik bilan ta'minlash uchun muhimdir.

**Arduino UNO platformasining kiritish-chiqarish interfeyslari:** Boshqaruv qismi va tizimning foydalanuvchi bilan muloqot qilishni ta'minlovchi komponentlardan iborat bo'ladi. Bu interfeys, Arduino UNO ni tizimni boshqarish, ma'lumotlarni kiritish-olish, sensor ma'lumotlarini o'qish va boshqa amallarni bajarish uchun qulayliklar yaratadi. Quyidagi komponentlarni o'z ichiga oladi:




**40-rasm.** Arduino UNO Kirish / chiqish interfeyslari

USB Port: Arduino UNO ning boshqa qurilmalarga ulanish va o'zgartirish uchun USB porti mavjud. Bu port orqali Arduino tizimi

bilan kompyuter yoki boshqa qurilmalar orasida muloqot o'rnatilishi mumkin.

Plar (Pins): Arduino UNO da 14 ta digital g'olip (pin) va 6 ta analog g'olip (pin) mavjud. Bu g'oliplar sensorlarni ulash, yorug'liklarni boshqarish, chipta va boshqa komponentlarni ulash uchun ishlatiladi.

Grafik Ekran (LCD): Arduino UNO interfeysida LCD ekranlar yoki OLED ekranlar ishlatilishi mumkin. Ular ma'lumotlarni ko'rsatish, holatni bildirish va boshqa vizual ma'lumotlar ko'rsatish uchun ishlatiladi.

Tugmalar: Arduino UNO da g'olib tugmalari mavjud bo'lishi mumkin. Bu tugmalar tizimni boshqarish, tizimni to'xtatish yoki boshqa amallarni bajarish uchun ishlatiladi.

LEDlar: Arduino UNO platformasida joylashgan LEDlar tizimning holatini ko'rsatish va o'zgarishlarni ko'rsatish uchun ishlatiladi.

Pin Boshqaruv Panjara: Arduino UNO ning boshida joylashgan g'olib boshqaruv panjara orqali tizimni boshqarish mumkin. Bu panjara orqali kompyuter bilan muloqot qilish va Arduino tizimning dasturlarini yuklash uchun ishlatiladi.

Sensory Elementlar: Arduino UNO da xilma-xil sensorlar, harorat, yorug'lik, tovush va boshqa ma'lumotlarni o'qish uchun ishlatiladi.

Power Jack va Vin Pin: Arduino UNO ni quvvatlash uchun "Power Jack" (quvvat ulash porti) va "Vin" (kirmoqda turgan quvvat) pinlari mavjud. Ular tizimni tashqi quvvat bilan ta'minlaydi.

Bu kiritish-chiqarish interfeysi, Arduino UNO platformasini o'rganuvchilar va tizimni boshqarishga qiziquvchi shaxslar uchun qulayliklar yaratadi. Bunda g'olib boshqaruv, vizual ma'lumotlarni ko'rsatish uchun ekranlar, tugmalar va sensorlar orqali tizimni tashqi dunyoga ulashish imkoniyati beriladi.

O‘rnatilgan tizimlar uchun kirish -chiqish (kirish / chiqish) arxitekturasiga kirish: Kirish / chiqish uskunalari protsessorga qanday ulanishini va dasturiy ta'minot bu kirish -chiqish qurilmalari bilan qanday bog'lanishini tushunish uchun hozirda zamonaviy O‘rnatilgan qurilmalarnikiga o‘xshash kirish -chiqish arxitekturasini ko‘rib chiqing.

Protsessorlar ma'lumotlarni xotira va shinada kirish / chiqish (kirish -chiqish) qurilmalariga yuborishi kerak. Shinada manzil ma'lumotlari, uzatiladigan ma'lumotlar qiymati va shina holati to‘g‘risidagi ma'lumotlar mavjud bo‘lib, ular shina tomonidan bajarilgan ishni ko‘rsatadi (ya'ni o‘qish yoki yozish).

Zamonaviy hisoblash tizimlari ancha murakkab va aslida har xil turdagi shinalar ierarxiyasini o‘z ichiga oladi. Har bir ishlatilgan shinaning narxi va o‘tkazish qobiliyati har xil. Odatda, ko‘proq tarmoqli kengligi qimmatroq. Eski shinalarni qo‘llab -quvvatlash uchun ba'zi shinalar talab qilinadi.

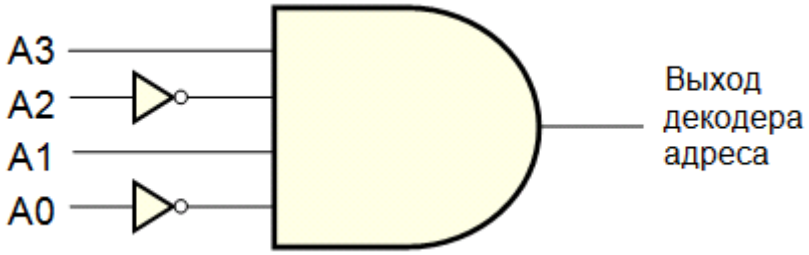
Xotira va kirish -chiqish qurilmalari protsessor chipi bilan qanday ishlashini va dasturiy ta'minot kiritish-chiqarish qurilmasi uskunalari bilan qanday aloqada bo‘lishini tushunish uchun siz bu ma'lumotlar kompyuter shinalari orqali qanday yuborilishini tushunishingiz kerak. Biz ikkita umumiy kompyuter shinasining ishlashini qisqacha ta’riflaymiz, so‘ngra O‘rnatilgan kompyuter tizimi shinasi arxitekturasi misolini ko‘rib chiqamiz.

Shinalar kompyuterda qanday ishlashini va ular kiritish -chiqarish uskunasida qanday ishlatilishini tushunish uchun biz birinchi avlod mikroprotsessorining shinalarini ko‘rib chiqishni boshlaymiz. Sanoat standart arxitekturasi (ISA) shinasi 1980 -yillarning boshlarida birinchi IBM shaxsiy kompyuterlarida joriy qilingan va ISA shinasi birinchi avlod shaxsiy kompyuterlariga kiritilgan kartalarni ulash uchun ishlatilgan. ISA 8 va 16 bitli ma'lumotlarni uzatishni qo‘llab-quvvatlaydi. PC / 104 - bu shinaning sanoat versiyasi bo‘lib, u taxtalarni bir -biriga bog'lab qo‘yish va bir -biriga ulash imkonini beradi, u hali ham ba'zi O‘rnatilgan tizimlarda ishlatiladi. Keyingi versiyalar ISA shinasini kengaytirilgan sanoat standart arxitekturasi (EISA) deb nomlangan 32 bitli shinaga uzaytiradi.

Shinada uzatishni boshlaydigan qurilma shina ustasi yoki tashabbuskori deb ataladi. ISA shinasi xotira, kirish-chiqish qurilmalari va protsessor o‘rtasida ma'lumotlarni uzatish uchun ishlatiladi. Shina sinxronlash signali shina uzatish vaqtini aniqlash uchun ishlatiladi. ISA shina soatlari odatda 4 dan 8 MGts gacha. ISA shinasining vaqti

protsessor vaqtiga bog'liq emas, ular turli chastotalarga ega. Odatda ISA shina sikli 5 dan 6 gacha shina soatini talab qiladi. ISA shinasi manzil shinasi, ma'lumotlar shinasi va bir nechta shina holati liniyalarini o‘z ichiga oladi. Manzil shinasi xotira yoki tanlangan kirish-chiqish qurilmasining manzilini o‘z ichiga oladi va ma'lumotlar shinasi uzatish qiymatini o‘z ichiga oladi. Har bir kirish -chiqish qurilmasida yagona kirish -chiqish manzili bo‘lishi kerak. Har bir qurilmadagi manzilni dekodlash sxemasi manzil shinasini tekshiradi va yo‘qligini aniqlaydi

AND darvozasi bilan yaratilgan 4-bitli manzil dekoderining namunasi ko‘rsatilgan. Raqamli mantiq eshiklaridan foydalanganda, oddiy manzillar dekoderi katta va darvozadan iborat bo‘lib, u barcha manzil satrlarini kirish sifatida kiritadi, inverterlar qurilmaning manzilining ikkilik qiymatida past bo‘ladi. Quyida 4-bitli manzil (A3..A0) uchun oddiy manzil dekoderining mantiq diagrammasi ko‘rsatilgan. AND darvozasi chiqishi faqat kirishda 0xA manzil qiymati mavjud bo‘lganda yuqori bo‘ladi. Real manzillar dekoder sxemasi manzil shinasidagi barcha manzil bitlarini tekshirishi kerak edi (agar ba'zi manzillar taxallus bo‘lmasa). Real qurilmada, manzillar shinasining 4 ta satridan ko‘prog'i dekodlanishi kerak. 16 dan 32 gacha manzil satrlari odatiy bo‘lib, ko‘p darajali eshiklar talab qilinadi.

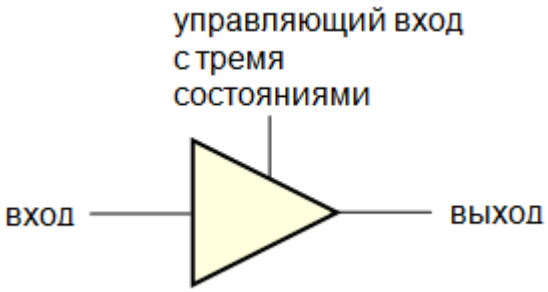



**41-rasm.** 4-bitli manzil uchun oddiy manzillar dekoder sxemasi = 0xA

To‘rtta asosiy shina holati shina uzatish tsikli, xotira o‘qish (MEMR), xotira yozish (MEMW), kirish -chiqish o‘qish (IOR) yoki kirish -chiqish yozish (IOW) turini ko‘rsatadi. ISA shinasida ushbu shina holatlarining barchasi past bo‘ladi (ya'ni past signal uzatish turini ko‘rsatadi). Bu holat signallaridan faqat bittasi odatda har qanday vaqtda faol bo‘ladi (ya'ni past). ISA shinasida bir qator boshqa signal chiziqlari bor lekin biz faqat asosiylarini muhokama qilamiz.

Shina signallarining aksariyati uch holatli mantiqiy qurilmalar yordamida boshqariladi. Eslatib o‘tamiz, uch holatli mantiq uchinchi holatga ega, bu yuqori empedansli yoki aloqasi yo‘q. Bu bir nechta qurilmalarga bir vaqtning o‘zida shinani boshqarishga imkon beradi. Bir vaqtning o‘zida faqat bitta qurilma uch holatli boshqaruvini yoqadi, shunda uning simi shina signallarini baland yoki past boshqaradi. Har bir kirish -chiqish qurilmasiga o‘ziga xos kirish -chiqish manzillari diapazoni tayinlanadi.

| управление | вход | выход |
|---|---|---|
| 0 | 0 | High Z |
| 0 | 1 | High Z |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |



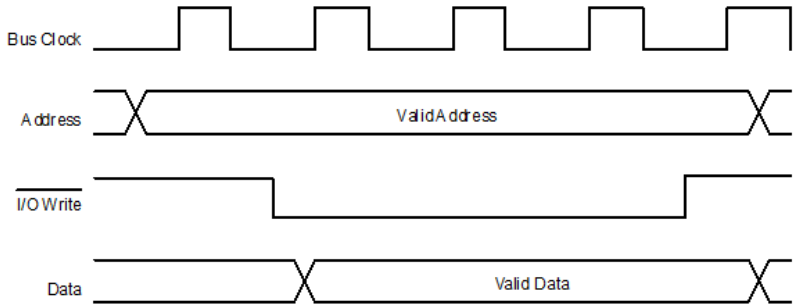

**42-rasm.**Uch holatli bufer. Shina signallarining ko‘pini haydash uchun uchta holatli mantiqiy eshik chiqishlari ishlatilishi kerak.

Shunday qilib, bir-biriga bog'langan bir nechta uch holatli eshiklarning pimlari multipleksor bilan bir xil mantiqiy funktsiyani bajaradi, ular bir nechta kirishlardan birini bitta chiqishga ulashadi. Kirish turli xil qurilmalardan keladi va bu holda chiqish shina bo‘ladi.

O‘qish paytida bir xil manzilda javob beradigan ikkita qurilma shina konfliktini keltirib chiqaradi, natijada ma'lumotlar shinalari qiymatlari noto‘g‘ri bo‘ladi. Qurilmaning uch holatli boshqaruv mantig'idagi konstruktiv xato yoki nuqson ma'lumotlar shinasini qisqa tutashuvga olib kelishi va kompyuterning ishdan chiqishiga olib kelishi mumkin. Ba'zi eski ISA arxitekturalarida ziddiyatlarni hal qilmaslik uchun qurilma manzilini o‘rnatish uchun ishlatiladigan kalitlar yoki o‘tish moslamalari mavjud edi. Bu ko‘pincha tizimda bir xil turdagi bir nechta qurilmalar ishlatilganda talab qilinadi.

Birinchi shaxsiy kompyuterlar ISA shinasidagi umumiy kirish-chiqish qurilmalari uchun kirish -chiqish manzillarini oldindan belgilab qo‘ygan. Bir nechta eshiklar va bir nechta chiplarni ISA kirish -chiqish platalaridagi manzillar dekodlash sxemalarida saqlash uchun, dastlabki kompyuter dizaynerlari kirish-chiqish manzilining pastki 10 bitini

kodlagan. Zamonaviy VLSI qurilmalari uchun bir nechta eshiklar endi dizaynning muhim muammosi emas, lekin dasturiy ta'minotning orqaga qarab muvofiqligini ta'minlash uchun zamonaviy kompyuterlarda bu manzilni belgilash davom etmoqda.




**43-rasm.** ISA kiritish -chiqarish operatsiyasiga misol

ISA yozish aylanishi 43 – rasmda ko‘rsatilgan. Birinchidan, shina ustasi (odatda protsessor) xotira yoki kirish -chiqish manzilini tizim manzili (SAx) liniyalari orqali yuboradi. Manzilni dekodlash sxemalarini barqarorlashtirish uchun bitta shinaning to‘liq siklini tugatgandan so‘ng, master tizim ma'lumotlari (SDx) liniyalari haqidagi ma'lumotlarni yuboradi va kirish-chiqish yozish holati chizig'ini (IOWR) past qilib qo‘yadi. Signalning tarqalishi va sozlanishini ta'minlash uchun barcha chiziqlar bir necha shina soatlari uchun barqaror bo‘lib qoladi.

Keyin IOWR signalini baland ushlab turiladi va maqsadli qurilma (odatda kirish -chiqish qurilmasi) IOWR signalining ijobiy to‘lqin shaklidagi ma'lumotlar shinasining qiymatini ushlab turadi. Ma'lumotlar shinasining qiymati maqsadli qurilmada registr yordamida saqlanishi kerak, chunki u ma'lumotlar shinasida boshqa qiymat paydo bo‘lishidan oldin bir necha soatlik sikllarda mavjud. Eslatib o‘tamiz, registrlar bit uchun bitta D-flip-flop yordamida va barcha kirishlar ulanishi bilan yaratilishi mumkin.

Usta keyingi shina sikliga o‘rnatish uchun uch holatli drayverlarni o‘chirib, manzil shinasi va ma'lumotlar shinasini bo‘shatadi. Shina sikli tugagandan so‘ng, yangi ma'lumotlar qiymati tashqi kirish-chiqish qurilmalarida foydalanish uchun maqsadli qurilmaning ma'lumotlarni chiqarish registrida saqlanadi.

ISA o‘qish aylanishi ko‘rsatilgan. Birinchidan, shina ustasi (odatda protsessor) xotira yoki kirish-chiqish manzilini tizim manzili (SAx)

orqali yuboradi. Manzilni dekodlash sxemalarini barqarorlashtirish uchun bitta shina soatining to‘liq aylanishini tugatgandan so‘ng, master kirish-chiqish o‘qish holati chizig'ini (IOR) past qilib qo‘yadi. Maqsadli qurilma manzil shinasida o‘ziga xos manzilni sezadi (manzilini tekshirish uchun manzilni dekoder sxemasidan foydalanadi) va kirish-chiqish o‘qish siklini ko‘rsatuvchi IOR holati signalini sezadi. Signalning tarqalishi va sozlanishini ta'minlash uchun barcha chiziqlar bir necha shina soatlari uchun barqaror bo‘lib qoladi. Keyin IOR yuqori darajada saqlanadi va usta ma'lumotlar uzatish qiymatini saqlaydi.

DMA uzilishlari va sikllari ISA shinasi orqali uzatish so‘rovi IRQx liniyalari va DRQx DMA so‘rov liniyalari yordamida qurilmalar tomonidan so‘ralishi mumkin. RESET DRV signali qurilmalarni ishga tushirishda ishga tushirish uchun ishlatilishi mumkin.

I/U qurilmasi interfeysi odatda shinaga ulanadi. I / U qurilmasi interfeysi uchun ishlatiladigan asosiy blok - bu kirish -chiqish porti (kirish -chiqish registri deb ham ataladi). I / U porti shina orqali tashqi ma'lumotlarni kiritish -chiqarish qurilmasidan protsessorga uzatadi. I / U chiqish porti ma'lumotlarni protsessordan tashqi I / U qurilmasiga uzatadi.

Har bir kirish-chiqish qurilmasi o‘ziga xos manzilga ega va shina manzilini tekshiradigan manzilni hal qilish mantig'iga ega. Manzil dekoder sxemasi shinani nazorat qilish liniyalari kontaktlarning zanglashiga olib kelmasidan oldin, barqaror joriy chiqishga ega bo‘lishi uchun manzilning qiymati birinchi bo‘lib yuboriladi.

Qurilma kirish-chiqish moslamasining kirish ma'lumotlari bilan ma'lumotlar shinasini boshqarish uchun uning uch holatli drayverlarini o‘z manzilini hal qilganda va shinani o‘qish operatsiyasi sodir bo‘lganida o‘z ichiga oladi. Keyin protsessor ma'lumotlar shinalari qiymatini registrda saqlaydi

I/U kiritish ma'lumotlari odatda kirish-chiqish qurilmasidagi registrda saqlanadi. Qachonki kirish-chiqish porti interfeysi apparati shina manzilini dekodlasa va kirish-chiqish shinasini o‘qish operatsiyasi sodir bo‘lsa, u ma'lumotlar shinasini boshqarish uchun shina drayverlarini o‘z ichiga oladi. Ma'lumot uzatish shkalasini bir nechta

qurilmalar almashishi va boshqarishi mumkin bo‘lgan uchta holatdan foydalanish kerak (faqat o‘z navbatida). Shinaga ulanish uchun mo‘ljallangan integrallashtirilgan sxemalar, masalan, kirish-chiqish portining kengaytirgichlari, ma'lumotlar shinasi bilan ishlash uchun zarur bo‘lgan uch holatli drayverlar va registrlarni o‘z ichiga oladi. Ba'zi shinalar (xususan, PCI) bitta shinadan foydalangan holda, vaqt-multipleksli manzillar va ma'lumotlar ma'lumotlarini ro‘yxatga olish kitobida saqlashlari kerak.

Ba'zi shinalar hali ham ochiq drenajli yoki ochiq kollektorli chiqishlari bo‘lgan maxsus mantiq eshiklari yordamida uch holatli chiqish uchun eski alternativadan foydalanadilar. PS / 2 sichqonchasi va klaviaturasi bunga misol. Ushbu turdagi shinalarda, ajratilgan mantiqiy chiqish eshigi faqat past ma'lumot signalini boshqarishi mumkin, va bitta tashqi qarshilik kuchsiz (zamonaviy mantiq me'yorlari bo‘yicha biroz sekin) uni yuqori darajaga ko‘taradi. Shina ulanishining bu turini ba'zan maydon VA yoki maydon YO’Q ulanishi deyiladi. Ushbu turdagi pin bilan, ikkita qurilma signalni har xil mantiqiy holatlarga yo‘naltirishga urinishi mumkin bo‘lgan shinada ziddiyat bo‘lmaydi.

Real mantiq bu misollarda ko‘rsatilgandan ko‘ra biroz murakkabroq, chunki ba'zi holat signallari shinada past darajada faol bo‘lishi mumkin va ma'lumotlar kirish-chiqish yozish signalining oxirida registrga o‘tkazilishi kerak. Ma'lumotlar kafolatlanganida, ish uchun real va kirish registrida saqlanadi.

Ba'zi o‘rnatilgan qurilmalar uchun maxsus kirish -chiqish uskunalari kerak bo‘lishi mumkin. Bir nechta variant mavjud. Darvoza darajasida diagramma chizish o‘rniga, chip sotuvchilari va o‘rnatilgan tizim dizaynerlari odatda VHDL yoki Verilog kabi apparat tavsifi tili (HDL) yordamida SAPR asboblari bilan kirish -chiqish uskunalarini loyihalashtiradilar. VHDL -ning Paskal yoki ADA -ga o‘xshash sintaksisi bor, Verilog esa C -ga o‘xshaydi. HDL modeli keyinchalik netlist yaratish uchun sintez qilinadi. Netlist - bu sxemaning matnli tavsifi. Avtomatlashtirilgan SAPR asboblari keyinchalik aniq dizaynni VLSI, ilovaga xos integratsiyalashgan elektron (ASIC) yoki maydonda

dasturlashtiriladigan mantiqiy massivga (FPGA) joylashtirish uchun netlistdan foydalanishi mumkin.

VHDL kabi mantiqiy sintez vositalari yordamida HDL-dan foydalanish, qurilma dizaynerlarini yanada yuqori mahsuldorlikka olib keladi, xuddi yuqori darajadagi tilni ishlatish dasturiy ta'minot ishlab chiqaruvchilarini yanada samarali qiladi. I / U portlari odatda 8, 16 yoki 32 bitdan foydalanadi. Koʻpgina qurilmalarda ma'lumot uzatish uchun bitta kirish -chiqish porti va ikkinchi kirish -chiqish porti ulashgan kirish / chiqish manziliga ega, ular qurilma holati bitlari, kvota chiziqlari va nazorat signallari uchun ishlatiladi. Koʻpgina Oʻrnatilgan kompyuter platalari umumiy kirish -chiqish (GPIO) deb nomlangan qoʻshimcha kirish -chiqish portlarini taqdim etadi yoki ba'zida foydalanuvchilar oʻz kirish-chiqish uskunalarini qoʻshganda foydalanishi mumkin boʻlgan parallel port deb ataladi.

Birinchi avlod mikroprotsessorining boshqa shinalari ham shunga oʻxshash. Kompyuterda topilgan boshqa bir nechta qurilma interfeyslari ISAga oʻxshash signallarga ega, chunki ular dastlab undan olingan. ISA shina sikli misollarida bitta ma'lumot qiymatini uzatish uchun kamida 5 dan 6 tagacha ISA shina sikli talab qilinadi.

Protsessorlar va xotira tezlashganda, ISA tarmoqli kengligi cheklovchi omilga aylandi. Birinchidan, xotira tezroq ajratilgan protsessor / xotira shinasiga koʻchirildi. Ammo yuqori tezlikdagi tarmoq interfeyslari va grafik kartalari hali ham ISA shinasida mavjud boʻlganidan koʻra koʻproq tarmoqli oʻtkazuvchanligini talab qildi. Bu kompyuterlar va Oʻrnatilgan tizimlar uchun yangi, tezroq ikkinchi avlod shinalarining paydo boʻlishiga olib keldi.

I/U portlari uchun aloqa dasturi operatsion tizim ishlatilganda, past darajadagi qurilma drayveri kodi odatda kirish-chiqish portlari bilan oʻzaro ta'sir qiladi va foydalanuvchi ilovalari bu qurilma drayverlarini OC API yordamida chaqiradi. Koʻpgina C / C ++ kompilyatorlari qurilma drayveri kodini ishlab chiqish uchun ichki yig'ilishni ishlatishga imkon beradi. Afsuski, yig'ish tilidan foydalanish kod boshqa protsessorga koʻchirilmasligini bildiradi. Bu shuningdek, boshqa ishlab chiquvchilar uchun kodni tushunishni qiyinlashtiradi.

Raspberry Pi kredit kartasi o'lchamida kompyuterlarning o'rnatilgan tizimi uchun eng mashhur va mashhur bo'lgan qurilma. Raspberry Pi-da quyidagi kiritish-chiqarish interfeyslari mavjud:

USB Portlar: Raspberry Pi-da har bir versiyasida bir necha USB portlar mavjud. Bu portlar, klaviatura, mushuk, flash yaddashtur, printer va boshqa qurilmalarni ulash va ulashish uchun ishlatiladi.

HDMI Porti: HDMI porti Raspberry Pi-ni televizorlar, monitorlar yoki proyektorlar bilan bog'lash uchun ishlatiladi va yuqori tezkorlikda video va audio ko'rsatishni ta'minlaydi.

Ethernet Port: Raspberry Pi tarmoq tizimiga ulanish uchun Ethernet porti bilan ta'minlangan. Bu portni ishlatib, Raspberry Pi-ni tarmoq tizimiga bog'lashnigiz mumkin.

3.5mm Audio Out: Bu port Raspberry Pi-ni audio qurilmalarga bog'lash uchun ishlatiladi. Siz uni headphone'lar, eksterni amplifikatorlar yoki boshqa audio qurilmalarga ulashingiz mumkin.

Camera Connector: Raspberry Pi kamerani ulash uchun maxsus bir konektor mavjud. Bu, kamerani ulash va video yozish uchun ishlatiladi.

Display Connector: Ekranni ulash uchun maxsus bir konektor mavjud. Bu port ekran qurilmalarini ulash uchun ishlatiladi.

GPIO (General Purpose Input/Output) Pins: Raspberry Pi-ni elektronika protsentlarni ulash va bog'lash uchun ishlatilgan GPIO pinlari mavjud. Bu pinlar Raspberry Pi-ni sensorlar, LED lar, relaylar va boshqa elektronika komponentlari bilan bog'lash uchun ishlatiladi.

microSD Card Slot: Raspberry Pi-ni operatsion tizim va ma'lumotlar uchun saqlash uchun microSD karta ulash uchun ishlatiladi.

Power Connector: Raspberry Pi-ni quvvatlanish uchun ishlatiladigan quvvat ulashni ta'minlaydigan xususiy port mavjud.

USB-C Port: Keyingi Raspberry Pi versiyalarida (masalan, Raspberry Pi 4) USB-C portlari mavjud bo'ladi. U quvvatni yetkazadi va boshqa qurilmalarga ulashish uchun ishlatiladi.

Bluetooth va Wi-Fi: Qanchalik kiritish-chiqarish interfeyslari mahalliy ma'lumotlarni saqlash uchun, boshqa Raspberry Pi versiyalarida integratsiyalangan Bluetooth va Wi-Fi yo'li bilan ulash uchun ishlatiladi.

Bu kiritish-chiqarish interfeyslari, Raspberry Pi-ni eng qo'llab-quvvatlovchi va ko'p tomonlama qurilma qilish uchun yaratilgan. Ular kompyuterlar, elektronika loyihalari va ma'lumotlar analizini oshirish uchun keng qo'llaniladi.

X86 protsessorlarida ma'lumotlarni kiritish-chiqarish portlariga o‘tkazish uchun ikkita maxsus mashina ko‘rsatmasidan foydalanish kerak. IN buyrug'i kirish -chiqish portidan ma'lumotlarni o‘qiydi va OUT buyrug'i ma'lumotlarni kiritish -chiqarish portiga yozadi. Ushbu X86 ko‘rsatmalari uchun 16-bitli kirish-chiqish manzili (DX) reestri operandlardan biri, ma'lumotlar qiymatini o‘z ichiga olgan 8-bitli registr (AL) boshqa operand hisoblanadi.

Arduino Mega, Arduino oilasining boshqa modellari bilan solishtirib, ko'p kiritish-chiqarish interfeyslari va portlarga ega bo'lgan katta versiyasidir. Arduino Mega, 54 ta raqamli port va 16 ta analog port bilan ta'minlangan. Bu katta portlar, elektronika loyihalarni yaratish, sensorlar va boshqa qurilmalarni ulash va ulashish uchun yaxshi imkoniyat beradi.

Raqamli Portlar (Digital Pins): Arduino Mega-da 54 ta raqamli port mavjud. Bu portlar 0 dan 53 gacha raqamlangan va ularda maxsus buyurtmalar orqali yuklab olish, yozish, o'qish va boshqa amaliyotlar bajarish mumkin.

Analog Portlar (Analog Pins): Arduino Mega-da 16 ta analog port mavjud. Bu portlar A0 dan A15 gacha raqamlangan va ularda analog ma'lumotlarni o'qish uchun ishlatiladi. Masalan, sensorlar va potensialmetrlar bilan ishlovchi bo'lib, analog xil ma'lumotlarni olishingiz mumkin.

UART (Serial) Portlar: Arduino Mega-da 4 ta UART port mavjud. Ular ma'lumot almashinuvi uchun ishlatiladi va boshqa qurilmalar bilan ulanish uchun mo'ljallangan. UART portlarini Serial.begin() va Serial.print() funksiyalari orqali boshqarishingiz mumkin.

I2C (TWI) Portlar: Arduino Mega-da 1 ta I2C (I2C Two-Wire Interface) port mavjud. I2C, qisqa masofada ma'lumot almashinuvi uchun ishlatiladi. Bu portni Wire.begin() va Wire.read() funksiyalari orqali boshqarishingiz mumkin.

SPI Portlar: Arduino Mega-da 1 ta SPI (Serial Peripheral Interface) port mavjud. SPI porti maxsus qurilmalarga ulash uchun ishlatiladi. Bu portni SPI.begin() va SPI.transfer() funksiyalari orqali boshqarishingiz mumkin.

PWM (Pulse Width Modulation) Portlar: Arduino Mega-da ko'p ta PWM portlar mavjud. Ular, moslashtirilgan boshqarish orqali LED lar va servomotorlar kabi qurilmalarni boshqarish uchun ishlatiladi.

External Interrupt Portlar: Arduino Mega-da 6 ta tashqi to'xtatish portlar mavjud. Ular tashqi hodisalarni aniqlash va ulash uchun ishlatiladi.

Arduino Mega qurilmasi, elektronika protsentlarni boshqarish va loyihalarni yaratish uchun keng imkoniyatlar ta'minlaydi. Bu katta raqamli va analog portlar, UART, I2C, SPI, PWM va boshqa interfeyslar orqali kompyuter tarmoq, sensorlar, servomotorlar, ekranlar va boshqa qurilmalarni boshqarish va ulash uchun yaxshi fursatlar beradi.

Ko‘p protsessorlarda bu kirish-chiqish yo‘riqnomalari ham imtiyozli bo‘lib, foydalanuvchilarni kirish-chiqish operatsiyalari uchun OS API qo‘ng'iroqlaridan foydalanmasdan, kirish-chiqish ishlarini to‘g‘ridan-to‘g‘ri bajarishiga yo‘l qo‘ymaslik uchun protsessor rejimining bitini sozlash orqali qo‘shimcha qurilmalarda ushlanishi mumkin. An'anaviy Windows ish stoli operatsion tizimlari kirish-chiqish ko‘rsatmalarini imtiyozli qilish uchun ushbu rejimdan foydalanadi lekin ko‘pgina o‘rnatilgan operatsion tizimlar, shu jumladan Windows Embedded CE. Ba'zi RISC protsessorlari kirish -chiqish qurilmalari uchun ma'lum bir manzillar oralig'ini zaxiralashadi (kirish-chiqish xotirasiga joylashtirilgan) va keyin ma'lumotlarni kiritish -chiqarish qurilmalariga uzatish uchun yuklash va saqlashning oddiy ko‘rsatmalaridan foydalanadilar. Xaritali xotira kiritish -chiqarish ma'lumotlarini keshlash o‘chirilgan bo‘lishi kerak. C # montaj tilini to‘g‘ridan -to‘g‘ri joylashtirishga ruxsat bermaydi.

Qurilma drayveri kodini ishlab chiqish uchun C / C ++ kompilyatorlarining ko‘pchiligida kirish-chiqish portlariga o‘qish va yozish mumkin bo‘lgan maxsus funktsional qo‘ng'iroqlar mavjud. Windows Embedded CEda CE Device Driver Kit (CEDDK) yordamida

8 ta bitli kirish-chiqish portlari uchun ikkita C funktsiyasi taqdim etiladi. WRITE_PORT_UCHAR (kirish-chiqish manzili, ma'lumotlar) funktsiyasi ma'lumotlarni kiritish-chiqarish portiga yozadi. READ_PORT_UCHAR (kirish-chiqish manzili) funktsiyasi kirish - chiqish portidan o‘qilgan ma'lumot qiymatini qaytaradi.

Arduino Nano va Arduino Uno kompyuterlarning qurilmasi uchun juda mashhur mikrokontroller modellari. Ular o'zlariga xos portlarga ega, va bu portlar ma'lumotlarni o'qish, yozish, sensorlar bilan ulashish, servomotorlarni boshqarish va boshqa qurilmalarni ulash uchun ishlatiladi. Ammo portlar soni va xususiyatlari har bir modellarda bir oz ma'lum:

Arduino Nano: Digital Pins (Raqamli portlar): Arduino Nano-da 22 ta raqamli port mavjud (D2-D13 va D22-D53). Ular maxsus buyurtmalar orqali yuklab olish, yozish, o'qish va boshqa amaliyotlar uchun ishlatiladi.

Analog Pins (Analog portlar): Arduino Nano-da 8 ta analog port mavjud (A0-A7). Ular analog ma'lumotlarni o'qish uchun ishlatiladi va masalan, potensialmetrlar va sensorlar bilan ishlovchi.

Arduino Uno: Digital Pins (Raqamli portlar): Arduino Uno-da 14 ta raqamli port mavjud (D0-D13). Ular maxsus buyurtmalar orqali yuklab olish, yozish, o'qish va boshqa amaliyotlar uchun ishlatiladi.

Analog Pins (Analog portlar): Arduino Uno-da 6 ta analog port mavjud (A0-A5). Ular analog ma'lumotlarni o'qish uchun ishlatiladi va masalan, potensialmetrlar va sensorlar bilan ishlovchi.

Oba modellarda UART, I2C va SPI interfeyslari, PWM (Pulse Width Modulation) portlar va boshqa qurilmalarni ulash va boshqarish uchun maxsus portlar mavjud. Har bir modellarning portlari o'zlariga xos mahsulotlarni boshqarish va elektronika loyihalarini yaratish uchun juda foydali bo'ladi. Ulardan foydalanish orqali siz kompyuter tarmoq qurilmasini yaratish, sensorlar bilan ishlash va boshqa qurilmalarni boshqarish uchun yaxshi imkoniyatlarga ega bo'ladi.

**Ikkinchi avlod mikroprotsessorli shina:** ISA kabi birinchi avlod shinalarining o‘tkazish qobiliyati va xotira cheklovlari aniq bo‘lgach, bir nechta yangi shina standartlari taklif qilindi. 1990 -yillarning boshlarida

Intel PCI (Periferik komponentlar o‘zaro bog'lanishi) shinasini taqdim etdi. Bu shina eng ko‘p ishlatiladigan standartga aylandi va bugungi kunda PCIS maxsus qiziqish guruhi PCI standartini ishlab chiqmoqda. PCI - bu sinxron shina, barcha ma'lumotlar uzatish PCI chastotasiga muvofiq amalga oshiriladi. Dastlab, PCI shina chastotasi 33 MGts edi. Yangi PCI-X tizimlari 66, 133, 266 va 533 MGts da mavjud. PCI signal liniyalarining uzunligi, tugashi va empedansi bu yuqori chastotalarni ushlab turish uchun diqqat bilan nazorat qilinishi kerak. Bitta PCI shinasiga faqat bir nechta qurilmani ulash mumkin. PCI signallari hatto juda tez qurilmalarni talabalar prototip paneliga uzun ulash simlari bilan ulashda to‘g‘ri ishlash. PCI 5V va 3.3V mantiq darajasini qo‘llab - quvvatlaydi. PC / 104-Plus-bu ba'zi O‘rnatilgan qurilmalarda ishlatiladigan PCI kartasining raf versiyasi.

PCI 32-bitli multipleksli manzil va ma'lumotlar uzatish tarmog'idan, AD [31: 0] foydalanadi. PCI shina tsiklida, birinchi soat tsiklida, AD chiziqlari ma'lumotlarni o‘z ichiga oladi. Bu ulagichlar uchun zarur bo‘lgan pinlar sonini kamaytiradi va narxini pasaytiradi. Bu shuni anglatadiki, maqsadli qurilmalar butun shina sikli uchun manzil va shina buyruq qiymatlarini ushlab turuvchi registrga ega bo‘lishi kerak va qaysi soat sodir bo‘layotganini biladigan davlat mashinasi bo‘lishi kerak.

**PCI qurilma uchun dasturiy ta'minot:** Avtomatik apparat konfiguratsiyasini qo‘llab-quvvatlash uchun har bir PCI qurilmasida 256 baytli konfiguratsiya maydoni mavjud. Ishga tushganda, PCI qurilmalari ishlab chiqaruvchi va qurilmaning turi to‘g‘risida o‘z-o‘zidan hisobot berishi mumkin, bu operatsion tizimga to‘g‘ri drayverlarni topishga va yuklashga yordam beradi. Xotira va kirish-chiqish manzili maydoniga mos keladigan PCI qurilmalari har xil tayanch manzillar va uzilishlarga javob beradigan tarzda dasturlashtirilishi mumkin. Bu operatsion tizimning dasturiy ta'minotiga drayverlarni yuklash va yoqish vaqtida avtomatik ravishda manzil va uzilishlarni belgilash imkonini beradi. Hisoblash - bu jarayonni tasvirlash uchun ishlatiladigan atama. Bu qo‘lda o‘tish va kalitlarga bo‘lgan ehtiyojni yo‘q qiladi. Operatsion tizim odatda drayverini ta'minlaydi.

**Nazorat savollar.**

1. Arduino platformasi nima?
2. Arduino UNO qanday xususiyatlarga ega?
3. Kiritish-chiqarish interfeyslari nima uchun kerak bo'ladi?
4. Arduino interfeysida qanday elementlar ishlatiladi?
5. Arduino UNO yordamida nimalarni amalga oshirishingiz mumkin?

## 3.3 O‘rnatilgan tizimlarning uchun operatsion tizimlar

O'rnatilgan tizimlarning operatsion tizimlari, o'rnatilgan dasturlarni bajarish va resurslarni boshqarish uchun muhim bo'lgan dasturiy vositalarni o'z ichiga oladi. Bu tizimlar tizimga tizimni boshqarish, kompyuter resurslarini boshqarish, tizim monitoringi, xavfsizlikni ta'minlash va boshqaruv sohalari kabi bir qancha vazifalarni bajarishga yordam beradi.

Operatsion tizim (ingliz tilida "Operating System" yoki "OS") - bu kompyuterda, mobil qurilmalarda, serverlarda yoki boshqa elektron qurilmalarda ishga tushirish, ma'lumotlarni saqlash va o'qish, dasturlarni boshqarish, xatolarni tekshirish va ko'p boshqa vazifalarini bajarish uchun zarur bo'lgan dastur va komponentlardan iborat programmatik tizimdir.

Operatsion tizimning asosiy vazifalari quyidagilardir:

Qurilmani boshqarish: Operatsion tizim kompyuterda, smartfonlarda, serverlarda, tablet kompyuterlarda yoki boshqa qurilmalarda faoliyat olib boradigan barcha qurilmalar va komponentlarni boshqaradi. Bu portlarni, yaddashturlarni, tarmoq interfeyslarni va boshqa qurilmalarni boshqarishni o'zlashtiradi.

Resurslar va ma'lumotlarni boshqarish: Operatsion tizim, kompyuter resurslarini (protsessor, xotira, operativ xotira, printerlar, disk hayoti, grafika qurilmalari, ovoz qurilmalari, va hokazo) boshqaradi. U ma'lumotlarni saqlash, ko'chirish, o'qish va yozish uchun interfeyslar taqdim etadi.

Dasturlarni boshqarish: Operatsion tizim, o'rnatilgan dasturlarni boshqaradi, ularni ishga tushiradi, ma'lumot almashinuvi ta'minlaydi va ularga resurslarni taqsimlaydi.

Protsesslar boshqarish: Operatsion tizim, protsesslar (dastur ishga tushganda yaratiladigan o'zgaruvchilar to'plamlari)ni boshqaradi va ularga protsessor va xotira resurslarini taqsimlaydi. U, protsesslarning yoniga tizim tashqi qurilmalari bilan o'zaro aloqalarni o'qish va yozish uchun komunikatsiya orqali bo'lishini ta'minlaydi.

Tarmoqni boshqarish: Tarmoq bilan bog'liq kompyuterlar orasidagi aloqalar tizimni boshqaradi va fayllarni ulash uchun tarmoqni ishlatadi. Bu tarmoq protokollarini taqdim etadi va tarmoq xavf-sarmoya mamlakatini boshqaradi.

Xavfsizlik: Operatsion tizim, ma'lumotlarni himoyalash va qurilma xavfsizligini ta'minlashda muhim bo'lgan xavfsizlik chiqaruvlarini va interfeyslarni o'z ichiga oladi.

Fayl tizimi boshqarish: Operatsion tizim, fayllarni yaratish, o'qish, yozish va boshqarish uchun fayl tizimini taqdim etadi.

Mashhur operatsion tizimlar quyidagilar emas: Microsoft Windows, macOS (Apple kompyuterlari uchun), Linux (ochiq manbali operatsion tizim), iOS (Apple smartfonlari va planshetlari uchun), va Android (mobil qurilmalar uchun). Bu tizimlar kompyuter va boshqa qurilmalar yoki qurilmalar orasidagi ma'lumot almashinuvi va kompaniya veb-saytlarini ishga tushirish uchun mashhurdir.

**Windows:** Microsoft tomonidan ishlab chiqilgan Windows operatsion tizimi dunyo bo'ylab juda keng tarqalgan. Xodimlar va kichik tashkilotlar tomonidan keng ishlatiladi. Ommaviy versiyalari, masalan, Windows 10, Windows 11 kabi.

**macOS:** Apple tomonidan ishlab chiqilgan operatsion tizim. U eng asosan Apple kompyuterlarida (Mac) ishlatiladi. Uning ustunliklari foydalanuvchiga moslashtirish va dizayn sohasida bo'ladi.

**Linux:** Linux kerneli asosida ishlaydigan ommaviy operatsion tizimlar oilasini ifodalaydi. Ko'p xil Linux distributivlari mavjud, masalan, Ubuntu, Fedora, CentOS kabi. Linux ochiq manbali, mavjud

tizimlarni o'zgartirishga imkoniyat beradi va server, superkompyuter va boshqa sohalarda keng ishlatiladi.

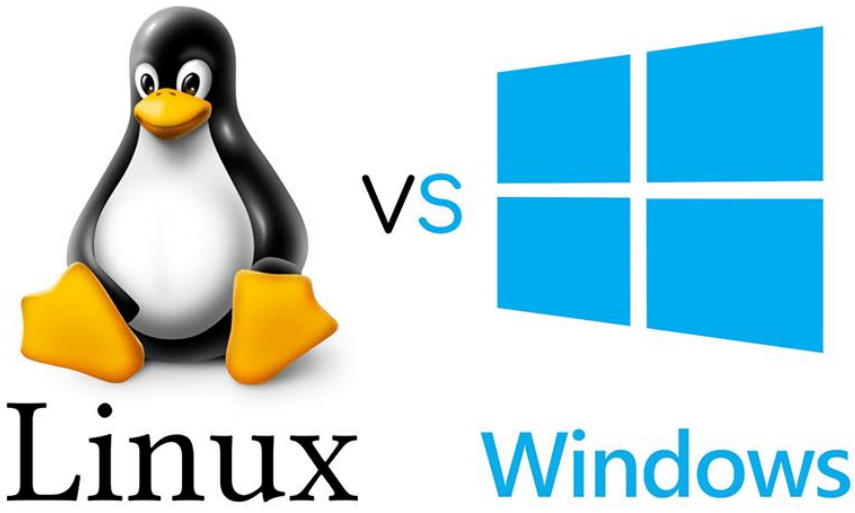
**Unix:** Unix asosida tuzilgan operatsion tizimlar, masalan, AIX (IBM Unix varianti), HP-UX (Hewlett-Packard Unix varianti), Solaris (Oracle tomonidan ishlab chiqilgan) va boshqalar. Ular asosan korporativ va tarmoq tizimlarida ishlatiladi.

**Android:** Google tomonidan ishlab chiqilgan mobil qurilmalar uchun operatsion tizim. Bu tizim, ayniqsa, smartfonlar va planshetlar uchun mo'ljallangan.

**iOS:** Apple kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan mobil qurilmalar uchun operatsion tizim. Bu tizim faqatgina iPhone va iPad qurilmalari uchun mo'ljallangan.

**Chrome OS:** Google tomonidan ishlab chiqilgan operatsion tizim, bu tizim Chromebook nomi bilan taniladi. Bu tizim asosan veb-brauzer yordamida ishlaydigan tizim hisoblanadi.

Bu operatsion tizimlar foydalanuvchilarning talablari va maqsadlari bo'yicha tanlanadi. Har bir tizimning o'zining xususiyatlari va kamchiliklari mavjud, shuning uchun moslashtirish va qanday maqsadlarda ishlatish kerakligini aniqlash uchun tizimlarni yaxshi tushunish lozim.




**44-rasm.** Linux va windows OT

O'rnatilgan tizimlar, televizorlar, musiqa markazlari (audio players), sambuferlar (smart speakers) kabi mahsulotlarda ham o'rnatilgan bo'lishi

mumkin. Bu turdagi qurilmalarda ishlatiladigan operatsion tizimlarni "Embedded Operating Systems" (ichki operatsion tizimlar) deb ataymiz. Bu tizimlar kichik, boshqa tizimlardan farqli, belgilangan maqsad uchun moslashtirilgan va umumiy maqsadlardagi tizimlardan kam xususiyatlarga ega bo'lishi mumkin.

Televizorlar uchun operatsion tizimlar, televizorlarni boshqarish va ularni o'rganishga yordam beruvchi dasturlar va platformalardir. Ular kabi dasturlar, bugungi kunda televizorlarda turli usullarda ishlaydilar. Quyidagi yirik televizor operatsion tizimlarining bir qismini ko'rib chiqamiz:

Android TV: Bu operatsion tizim Google tomonidan ishlab chiqilgan va Android tizimining televizor versiyasini o'z ichiga olgan operatsion tizimdir. U televizorlar uchun dasturlarni o'rnating, Chrome brauzerini ishga tushiring, Google Play Store orqali dasturlar va o'yinlar o'rnatishingiz mumkin.

tvOS (Apple TV): Apple kompaniyasi o'zining televizor operatsion tizimini Apple TV uchun ishlab chiqgan. Bu tizim orqali Apple TV streaming xizmatlari, o'yinlar va ilova dasturlari ishga tushiriladi. Siri, ovozni ishlatib, televizorni boshqarish uchun yordam bera olishi mumkin.

Tizen (Samsung TV): Samsung televizorlari Tizen operatsion tizimi bilan ishlaydi. Bu tizim Samsungning o'zining televizorlariga o'zelik qo'shimchalari va dasturlari uchun mo'ljallangan. Ular orqali streaming xizmatlarini, o'yinlarni, brauzerlarni va boshqa ilovalarni ishlatish mumkin.

webOS (LG TV): LG televizorlari webOS operatsion tizimi orqali ishlaydi. Ushbu tizim foydalanuvchilarga oson vaqtda ilovalar orasida o'g'irlik qilish, o'yinlarni o'ynash va streaming xizmatlari bilan aloqani saqlash imkoniyatini beradi.

Roku OS: Roku operatsion tizimi, Roku Smart TV liniyalarida ishlatiladi. Bu tizim orqali televizorni qulay o'rganish, streaming xizmatlarni ishlatish va o'yinlarni o'ynash mumkin.

Fire TV (Amazon): Amazon televizorlarida Amazonning Fire TV operatsion tizimi yoki Fire TV Stick orqali streaming xizmatlarni va o'yinlarni o'ynash imkoniyatini taqdim qiladi.

SmartCast (Vizio TV): Vizio televizorlarida ishlatiladigan SmartCast tizimi, Chromecast orqali multimedia streamingni ta'minlaydi va Vizio dasturlarini o'rnating.

Bu operatsion tizimlar, televizorlarga o'zining xususiyatlari va funktsiyalariga ega bo'lgan. Har bir tizim o'zining o'yinlari, ilovalari, streaming xizmatlari, ovozli qidiruv tizimlari, dasturlar do'konlari, vaqtni boshqarish o'chirishlarini taqdim etadi. Bu tizimlar o'zining kompaniyalari tomonidan o'zgarib turib, yangi versiyalari va yangi imkoniyatlarini taklif etib kelmoqda.

Masalan, televizorlarda va musiqa markazlarida foydalaniladigan operatsion tizimlar odatda audio va video ma'lumotlarini boshqarish, interfeysni boshqarish, boshqa qurilmalar bilan bog'lanishni ta'minlash va boshqaruv vositalarini o'rnatish kabi vazifalarni bajarish uchun moslashtirilgan. Bu tizimlar odatda uni ishlab chiqaruvchilari yoki mahsulot o'rnatingan kompaniyalar tomonidan o'zlashtiriladi.

Sambuferlar yoki smart speakers esa internetga ulanish, sintetik ovozni oshirish va boshqa vazifalarni bajarish uchun moslashtirilgan. Ular ovozni tushuntirish, foydalanuvchi so'rovlari va buyurtmalarni bajarish va boshqarish uchun maxsus tizimlarga ega bo'lishi mumkin.

Ushbu tizimlar odatda qurilmani boshlash va ishga tushirish jarayonlarini boshqarishda juda muhim bo'ladi lekin ularni foydalanish uchun foydalanuvchilar o'zlarining ishlatishni o'rganishlari kerak emas, chunki ular odatda tizim ishlab chiqaruvchilari tomonidan yaxshi tuzilgan va ishlatishga tayyorlangan.

O'rnatilgan tizimlar juda ko'p turdagi elektronika va qurilmalarda ishlatiladi. Bundan tashqari, har bir soha o'z o'ziga xos tizimlarga ega bo'lishi mumkin. Quyida, o'rnatilgan tizimlarning boshqa muhim turlarini ko'rib chiqamiz:

**Aviyatsiya va kosmosda ishlatiladigan tizimlar:** Uchish samolyotlari, dronlar va boshqa aviyatsiya qurilmalari operatsion

tizimlarga ega bo'lishi mumkin. Bu tizimlar avtomatik pilotlashni, navigatsiyani va boshqa aviyatsion vazifalarni bajarishda foydalaniladi.

**Avtomobillarda ishlatiladigan tizimlar:** Ko'p avtomobillarda elektronika tizimlar o'rnatilgan. Bu tizimlar avtomatik park, distantsion toxtash, tezlikni o'zlashtirish va boshqa maqsadlar uchun ishlatiladi.

Avtomobillarda ishlatiladigan operatsion tizimlar, boshqa qurilma va uskunalar bilan integratsiyalangan avto informatsion, tizim boshqaruv va muzlatishni o'z ichiga olgan dasturlar va platformalardir. Bu operatsion tizimlar haydashlar va haydovchilar uchun yolda yordam berish, multimedia ishlatish, boshqaruv qurilmalarini boshqarish va boshqa funktsiyalarni ta'minlaydi. Quyidagi mashhur avtomobil operatsion tizimlari mavjud:

Android Auto: Bu Google tomonidan ishlab chiqilgan operatsion tizimdir. U orqali Android-smartfonni avtomobilingizga ulanitirib, avto ekranida yondashuv, ovozli naviqatsiya, telefon qo'llab-quvvatlash, multimedia o'ynatish, va dasturlarni boshqarish imkoniyatini taqdim etadi.

Apple CarPlay: Apple kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan operatsion tizimdir. U orqali iPhone-ni avtomobilingiz bilan bog'langaningizda, siz ovozli naviqatsiya, musiqa o'ynatish, telefon qo'llab-quvvatlash va boshqa ilovalarni ishlatishingiz mumkin.

Ford Sync: Ford avtomobillari uchun ishlab chiqilgan Ford Sync operatsion tizimi, qulay naviqatsiya, musiqa o'ynatish, va telefonni avtomobilga ulanitirish imkoniyatlarini taqdim etadi.

BMW iDrive: BMW avtomobillari uchun ishlab chiqilgan iDrive, avtomobilning boshqaruv paneli bilan bog'liq dasturdir. Bu tizim yordamida multimedia, naviqatsiya va boshqa funktsiyalarni ovoz orqali boshqarish mumkin.

Audi MMI: Audi avtomobillari uchun ishlab chiqilgan MMI operatsion tizimi, avto haydashlar uchun multimediya, naviqatsiya va avto sozlovlarini boshqarish imkoniyatlarini taqdim etadi.

Chevrolet MyLink: Chevrolet avtomobillari uchun ishlab chiqilgan MyLink operatsion tizimi, multimedia o'ynatish, telefon qo'llab-

quvvatlash, naviqatsiya va dasturlarni boshqarish imkoniyatlarini taqdim etadi.

Mercedes-Benz COMAND: Mercedes-Benz avtomobillari uchun ishlab chiqilgan COMAND operatsion tizimi, avtomobilning multimedia, naviqatsiya va boshqa tizimlarini boshqarish imkoniyatlarini taqdim etadi.

Bu operatsion tizimlar avtomobillarning barcha modellari va barcha qurilmalariga moslashtiriladi. Ular mashhur avtomobil kompaniyalari tomonidan ishlab chiqilgan va mustaqil ravishda yangilanib turib, qulaylik va xavfsizlikni yuksaltirish uchun xizmat qiladi. Bu tizimlarning foydalanish imkoniyati sizning avtomobil modelingizga va tizimga qarab o'zgaradi.

**Industriyal avtomatizatsiya tizimlari:** Kichik va katta ishlab chiqarish sohalari, qurilish va yoritish xizmatlarida ishlatiladigan tizimlar o'rnatilgan. Bu tizimlar avtomatlashtirilgan jarayonlarni boshqarish uchun mo'ljallangan.

**Tibbiy qurilmalar va vositalar:** X-ray mashinalari, tomografik skanerlar, elektron mikroskoplar kabi tibbiyy qurilmalar va vositalarda ham o'rnatilgan tizimlar ishlatiladi.

Tibbiy qurilmalar va vositalar operatsion tizimlari, tibbiy sohalarda ma'lumotlarni o'rganish, saqlash va boshqarish uchun foydalaniladigan, tibbiy texnika va qurilmalarga o'rnatilgan tizimlardir. Ular tibbiy xizmat ko'rsatuvchilariga va tashxis qo'ymoqchi bo'lgan tibbiy personalga tibbiy malumotlarni yagona platformada to'plab olish va ularga qulaylik keltirish maqsadida yaratilgan. Quyidagi mashhur tibbiy qurilmalar va vositalar operatsion tizimlari ko'rinadi:

Electronic Health Record (EHR) Systems: EHR tizimlari tibbiy o'qimlar va shifoxonlarda ishlaydigan shifoxon tibbiy kadrlari va tashxis qiluvchilar uchun tibbiy malumotlar va xizmatlarni boshqarishda yordam beradi. Bu tizimlar, xodimlar, laboratoriya natijalari, shifoxona tarixi va boshqalar kabi tibbiy ma'lumotlarni saqlash va ularga erkin kirishni ta'minlaydi.

Picture Archiving and Communication System (PACS): PACS tizimi radiologik röntgen suratlarni, MRI suratlarni, ultrazvuk

natijalarini va boshqa diagnostik rasm ma'lumotlarini saqlash, tarqatish va ularga o'rganish uchun ishlatiladi. Radiologlar va shifoxona kadrlari uchun muhim bir vosita.

Hospital Information Systems (HIS): HIS tizimlari shifoxona operatsion boshqaruvni avtomatlashtirish va tibbiy o'qimlar bilan aloqani boshqarish uchun ishlatiladi. Ularda xodimlar va resurslar boshqariladi, xodimlar bilan elektron xabarnomalar almashinuvi amalga oshiriladi va xizmatlarni to'liq ro'yxatga olish uchun qo'llaniladi.

Laboratory Information System (LIS): LIS tizimlari laboratoriya natijalarini qayd etish, saqlash va ularga kirishni tashkil etishni tashkil etish uchun ishlatiladi. Shifoxona laboratoriya o'qimlarining boshqaruvini o'z ichiga oladi.

Telemedicine Platforms: Telemedicine tizimlari, tashxis qo'ymoqchi bo'lgan tibbiy mutaxassislar va tashxis qiluvchilar bilan yagona platformada suhbatlashishni va tibbiy konsultatsiyalar olishni ta'minlaydi.

Healthcare Mobile Apps: Tibbiy dasturlar va ilovalar, shifoxonlar va bemorlar uchun ma'lumotlarni o'rganish, boshqarish, davolanishni yaxshi ko'rsatish uchun mobil qurilmalarda ishlaydigan ilovalardir.

Bu tibbiy qurilmalar va vositalar operatsion tizimlari tibbiy sohalarda ma'lumotlar va boshqaruvda erkinlikni oshirish, xavfsizlikni yuksaltirish va xizmat sifatini yaxshi ko'rsatishni maqsad qilganlar. Har bir tizimning foydalanish maqsadi va funktsiyalari bir-biriga moslashtiriladi va tibbiy texnikalarni yaxshi boshqarish va xizmat ko'rsatish uchun qulaylik yaratadi.

**Internet of Things (IoT) vositalari:** Bir nechta turdagi qurilmalar va vositalar (misol uchun, termometrlar, smart lampalar, smart thermoslar) o'rnatilgan tizimlarga ega bo'lishi mumkin. Ular internet orqali bog'lanish, ma'lumot almashinuvi va boshqa vazifalarni bajarish uchun ishlatiladi.

Internet of Things (IoT) vositalari va qurilmalari, turli sohalarda ma'lumotni to'plab olish, o'rnashgan vaqtida o'rganish, monitoring qilish va boshqa IoT vositalar bilan aloqani ta'minlash uchun operatsion tizimlarga ega. IoT tizimlari, qurilmalar o'rtasida ma'lumot

almashinuvini va to'plashini tashkil etish uchun xizmat qiladi. Quyidagi mashhur IoT operatsion tizimlarini ko'rib chiqamiz:

Google Cloud IoT Core: Bu tizim, IoT qurilmalari va IoT tizimlari uchun ma'lumotlar to'plash, o'rnashgan vaqtida o'rganish va monitoring qilish imkoniyatlarini taqdim etadi. Google Cloud servislari bilan integratsiya qilinadi.

Amazon Web Services (AWS) IoT: AWS IoT, IoT qurilmalari va qurilmalar uchun tizim boshqarish va ma'lumotlarni saqlash uchun Amazonning xizmatlarini taqdim etadi.

Microsoft Azure IoT: Azure IoT, IoT qurilmalari va tizimlari uchun Microsoft Azure platformasi orqali IoT ma'lumotlarini to'plab olish, o'rnashgan vaqtida o'rganish va boshqarish uchun foydalaniladi.

IBM Watson IoT: IBM Watson IoT, IoT tizimlari va qurilmalari uchun ma'lumotlar to'plash, analiz qilish, monitoring qilish va ma'lumotlarni saqlash uchun tizimlarni taqdim etadi.

Cisco IoT Operations Platform: Bu tizim, IoT qurilmalari va tizimlari uchun IoT ma'lumotlarini boshqarish va ularga monitoring qilishni tashkil etadi. Cisco IoT operatsion tizimi IoT vositalarini boshqarish uchun qulaylik yaratadi.

Siemen MindSphere: Siemensning IoT tizimi, soha-muhit tizimlarini va IoT qurilmalarini boshqarish, monitoring qilish va ma'lumotlar bilan ishlashni o'rganish imkoniyatlarini taqdim etadi.

Nest: Google tomonidan ishlab chiqilgan Nest, IoT vositalari uchun operatsion tizimlarni o'z ichiga oladi. U orqali issiqlik, ichimlik, havo holati va boshqa xususiyatlarni boshqarishingiz mumkin.

SmartThings: Samsung tomonidan ishlab chiqilgan SmartThings IoT tizimi, turli IoT qurilmalarini birlashtirish, boshqarish va monitoring qilish imkoniyatlarini taqdim etadi.

Bu IoT operatsion tizimlari, IoT qurilmalari va vositalarini boshqarish, ularga monitoring qilish, ma'lumotlar to'plash va o'rnashgan vaqtida o'rganishni yaxshi bajarish uchun foydalaniladi. Ularni IoT vositalarining mahsulotchilari va ishlab chiqaruvchilari o'rnata olishi mumkin va ular IoTning ko'plab tuzilishini yaxshi ko'rish, xavfsizlik va

boshqaruvni oshirish imkoniyatlarini taqdim etish uchun yaxshi boshqarish operatsion tizimlariga ega bo'ladi.

**Mashinalarning o'z-o'zini boshqaradigan vositalari:** Mashinalarning o'z-o'zini boshqaradigan vositalar (robotlar, CNC frezalash mashinalari kabi) ham o'rnatilgan tizimlarga ega bo'lishi mumkin.

**Qishloq xo'jaligida ishlatiladigan tizimlar:** Avtomatik suv tashkilotlari, aksessuar boshqaruv tizimlari, urug' yig'ish tizimlari kabi qishloq xo'jaligida ishlatiladigan tizimlar ham o'rnatilgan.

Bunday tizimlarning har biri o'z o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lishi mumkin va ulardan foydalanish soha maqsadlariga qarab tanlanadi. O'rnatilgan tizimlar texnologiyalarni rivojlantirish va innovatsiyalarni amalga oshirishda katta ahamiyatga ega.

Axborot texnologiyalari sohasidagi rivojlanish bilan birga, o'rnatilgan tizimlarning turli sohalarda ishlatilishi ham kengaymoqda.

**Budjet tizimlar:** Ko'p mamlakatlarda, ma'lumotni to'plash, hisob-kitob va boshqa maqsadlar uchun xalqaro va ichki tizimlardan foydalaniladi. Bu tizimlar, boshqaruv va ma'lumotlar omborini tashkil etishda, elektron hujjatlar va elektron mulkni boshqarishda yordam berishda ishlatiladi.

**Boshqaruv tizimlari:** Korxonalar, tijorat markazlari, o'quv yurtlari, o'qituvchi o'quv markazlari kabi tashkilotlar boshqaruvni o'rnatilgan tizimlar yordamida o'rganadilar. Ular xodimlar, o'quvchilar va mijozlar bilan muloqotni tashkil etish, ishga qabul qilish jarayonlarini boshqarish, hisob-kitob va boshqa boshqaruv vazifalarini o'zlariga oladi.

**Ma'muriy tizimlar:** Shaxsiy huquqiy munosabatlarni boshqarish, davlat va hududiy idoralar tomonidan amalga oshiriladigan tizimlar o'rnatilgan. Ular ma'muriy xizmatlarni takomillashtirish, hujjatlar boshqarish va boshqaruv asoslari uchun foydalaniladi.

**Turli sohalar uchun maxsus tizimlar:** Sport, texnika, el-yurt xavfsizligi, san'at va boshqa sohalarda ham maxsus tizimlar o'rnatilgan. Ular sohaning xususiyatlari va maqsadlari bo'yicha moslashtiriladi va foydalanuvchilarni yaxshi taminlash maqsadida ishlatiladi.

**Kommunikatsiya vositalari:** Telefon, telegraf, faks mashinalari kabi kommunikatsiya vositalarida ham o'rnatilgan tizimlar ishlatiladi. Ular ma'lumotlarni o'tkazish, saqlash va qabul qilishda foydalaniladi.

O'rnatilgan tizimlar har bir sohada foydalanuvchilarning qo'llab-quvvatlashi, ishni osonlashtirishi va tizimlarni samarali boshqarish imkonini beradi. Har bir soha o'z xususiy tizimlarga ega bo'lishi mumkin va tizimni boshqarish uchun dasturiy vositalar va interfeyslar tuzish mahsulotlari ishlatiladi. Bu tizimlar har qanday soha rivojlanishida muhim ahamiyatga ega.

O‘rnatilgan tizimlarda boshqarish uchun real vaqtda operatsion tizimlar (RT OS) ishlatiladi.

Kommunikatsiya vositalari operatsion tizimlari, qurilmalarni va tarmoqlarni bir-biriga bog'langan bo'lgan ma'lumotlarni o'rtasida uzatish va muloqot qilishni tashkil etish uchun foydalaniladigan tizimlar va dasturlardir. Bu tizimlar, audio, video, matn, rasmlar va boshqa ma'lumot turli turdagi kommunikatsiya qurilmalari orqali ma'lumot almashinuvi va tashqi dunyo bilan aloqani o'z ichiga oladi. Quyidagi mashhur kommunikatsiya vositalari operatsion tizimlarini ko'rib chiqamiz:

Microsoft Teams: Teams, qo'llab-quvvatlash, video-konferensiyalar, chat, fayllarni ulashish va boshqa kommunikatsiya vazifalarini bajarish uchun ishlatili. Bu tizim, Microsoft 365 tizimi bilan integratsiya qilinadi.

Slack: Slack, jamoa kommunikatsiyasi, chat, chatlar tarqatish, va qo'llab-quvvatlash uchun xizmat qiladi. Bu tizim ilovalar bilan integratsiya qilinadi va ish tizimlari uchun bir qulay platforma taqdim etadi.

Zoom: Zoom, video-konferensiyalar, vebinarlar va jamoa chatlari uchun ommabop xizmat qiladi. Bu tizim ovozli va video kommunikatsiyalar uchun mashhur.

Skype for Business: Skype for Business, korporativ jamoa kommunikatsiyasi, video-konferensiyalar, chat va ovozli aloqa uchun ishlatiladi.

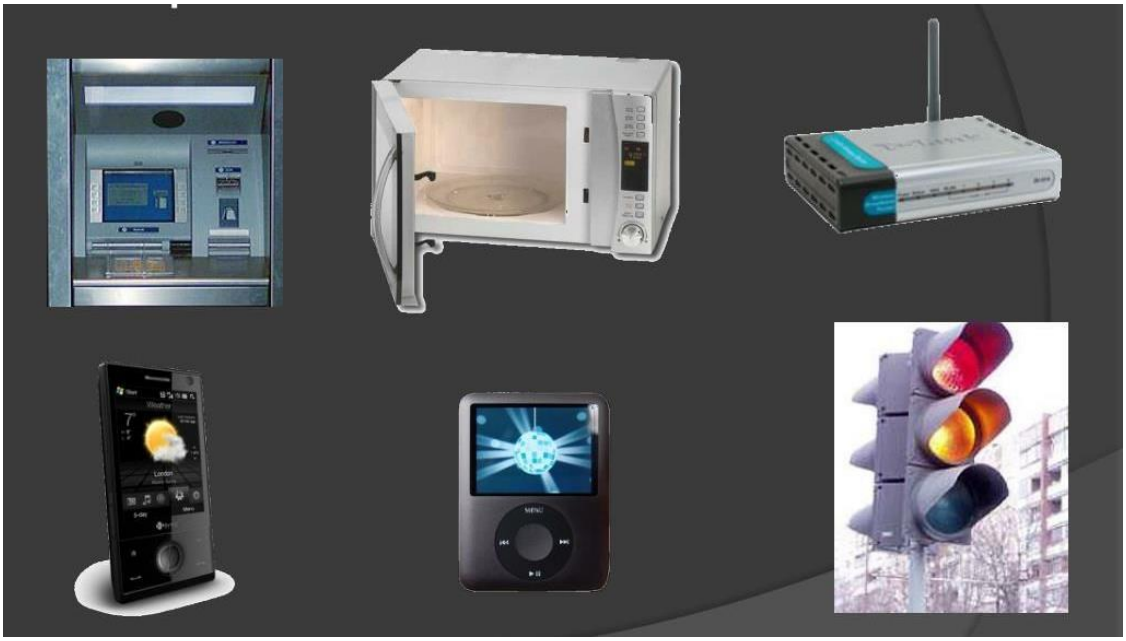
Cisco Webex: Webex, video-konferensiyalar, qo'llab-quvvatlash va chat uchun xizmat qiladi. Cisco tizimlari bilan integratsiya qilinadi.

Discord: Discord, jamoa chatlari, o'yin kommunikatsiyasi va voz'ila chatlari uchun mashhur. Bir qator o'yinchat va voz'ila guruhlarni boshqarish imkoniyatini taqdim etadi.

Signal: Signal, shaxsiy xavfsizlik va qog'oz qirimlar bo'yicha jamoatchilikning o'zini ta'kidlash uchun ishlatiladi. Shaxsiy xavfsizlik bilan tanishgan edi.

Telegram: Telegram, jamoatchilik, chatlar va fayllarni ulashish uchun xizmat qiladi. U qog'oz qirimlar, kanallar va boshqa qulayliklarni taqdim etadi.

Bu kommunikatsiya vositalari operatsion tizimlari, ma'lumotlarni o'rtasida uzatish, fayllarni ulashish, video-konferensiyalar va ovozli aloqa uchun foydalaniladi. Ular mashhur kompaniyalar va o'rganish muassasalari tomonidan o'zaro muloqot va ish faoliyatlarini o'rganish uchun qo'llaniladi. Har bir tizimning o'zining xususiyatlari va imkoniyatlari mavjud va foydalanuvchilarning keraklariga qarab tanlash kerak.



**46-rasm.** O‘rnatilgan tizimlar interfeysi va OT.

Real vaqtda operatsion tizim OT-bu oldindan aytib bo‘lmaydigan tashqi hodisalarga oldindan aytilgan vaqtda javob beradigan OS. Ba'zida RTOS doimiy tayyorlikning interaktiv tizimlari deb ataladi. Ular marketing nuqtai nazaridan kelib chiqib, RTOS toifasida tasniflanadi va agar interaktiv dastur "real vaqtda ishlaydi" deb nomlansa, bu faqat

foydalanuvchining so‘rovlari odamlar sezmaydigan kechikish bilan bajarilishini bildiradi. Ba'zida real vaqtda tizim kontseptsiyasi "tezkor tizim" ga tenglashtiriladi lekin bu har doim ham to‘g‘ri emas, chunki RTOS javobining kechikish vaqti muhim emas.

Ba'zida tizimlar "qattiq" va "yumshoq" real vaqtda ajralib turadi... "Qattiq" real vaqtda OT ba'zi harakatlarning ma'lum vaqt oralig'ida bajarilishini kafolatlaydi, "yumshoq" real vaqtda OS, qoida tariqasida ma'lum vaqt ichida harakatlarni bajarishga muvaffaq bo‘ladi lekin bunga to‘liq kafolat bermaydi. Dasturiy ta'minotning aksariyati real vaqt rejimiga asoslangan.

**Bunday tizimlar quyidagilar bilan tavsiflanadi:**

- tashqi hodisalarga kafolatlangan javob vaqti (uskunadan uzilishlar);
- jarayonlarni rejalashtirishning qattiq quyi tizimi (ba'zi ustuvor vazifalar, ba'zi istisnolardan tashqari past darajadagi vazifalar bilan almashtirilmasligi kerak);
- tashqi hodisalarga yoki reaktivlikka javob vaqtiga qo‘yiladigan talablarning oshishi (uzilish ishlovchisini chaqirishda kechikish o‘nlab mikrosaniyadan oshmaydi, vazifalarni almashtirishda kechikish yuzlab mikrosaniyalardan oshmaydi).

RTOS ni talab qiladigan vazifaning klassik namunasi - bu konveyer tasmasini qismidan ajratib olgan robotni boshqarish. Qism harakatlanmoqda va robot uni olish uchun ozgina vaqtga ega. Agar u kechiksa, u holda qism endi konveyerning to‘g‘ri kesimida bo‘lmaydi va shuning uchun robot to‘g‘ri joyida bo‘lishiga qaramay, ish bajarilmaydi. Agar u oldinroq joylashtirilgan bo‘lsa, u holda qismning haydashga hali vaqti bo‘lmaydi va u o‘z yo‘lini to‘sib qo‘yadi.

Windows CE (aka WinCE)Bu qo‘lda ishlaydigan kompyuterlar, mobil telefonlar va O‘rnatilgan  tizimlar uchun Microsoft Windows operatsion tizimining bir variantidir. Windows CE-bu ish stoli uchun Windows ning "o‘chirilgan" versiyasi emas va u butunlay boshqa yadroga asoslangan. Tizimning asosiy kamchiliklari kerakli dasturiy

ilovalarning to‘liq yo‘qligini o‘z ichiga oladi. X86, MIPS, ARM arxitekturasi va Hitachi SuperH protsessorlarini qo‘llab-quvvatlaydi.

WinCE ning asosiy raqobatchilari VxWorks, eCos, OSE, QNX, LynxOS, Symbian OS, OS-9 shuningdek, Linuxning turli xil hosilalari (masalan, uClinux) va eng mashhuri PalmOS... Ba'zi qurilma ishlab chiqaruvchilari ham o‘z tizimini ishlab chiqaradilar.

Windows CE minimal xotirali qurilmalar uchun optimallashtirilgan: Windows CE yadrosi 32KB xotirada ishlashi mumkin. Grafik interfeys (GWES) yordamida Windows CE ni ishga tushirish uchun kamida 5 MB kerak bo‘ladi. Qurilmalarda ko‘pincha disk xotirasi yo‘q va ularni "yopiq" qurilmalar sifatida ishlab chiqish mumkin, bunda foydalanuvchi kengaytirilishi mumkin emas (masalan, operatsion tizimni ROMga "qattiq kodlash" mumkin). Windows CE real vaqtda operatsion tizim ta’rifiga javob beradi.

Ko‘pgina platformalar Windows CE -ga asoslangan bo‘lib, ularda Handheld PC, Pocket PC, Pocket PC 2002, Pocket PC 2003, Pocket PC 2003 SE, Smartphone 2002, Smartphone 2003, Windows Mobile, shuningdek ko‘plab sanoat qurilmalari va O‘rnatilgan tizimlar mavjud. Sega Dreamcast Windows CE ni qo‘llab-quvvatladi. Windows CE o‘zi dastlabki yetkazib berishga kiritilmagan lekin u kompakt diskdan ishlatishi mumkin edi. Ba'zi o‘yinlar ushbu xususiyatdan foydalangan.

Windows CE, Windows Mobile, Pocket PC nomlari ko‘pincha bir-birining o‘rnida ishlatiladi. Bu mutlaqo to‘g‘ri emas. Windows CE 3.0 - bu modulli operatsion tizim bo‘lib, u bir nechta qurilma sinflari uchun asos bo‘lib xizmat qiladi. Har qanday ishlab chiquvchi o‘z platformasini yaratish uchun ushbu komponentlar va dasturlarni o‘z ichiga olgan Platform Builder sotib olishi mumkin. Biroq, Word Mobile / Pocket Word kabi ilovalar ushbu asboblar to‘plamiga kirmaydi.

Windows Mobile - bu Windows CE ga asoslangan platformalar to‘plami deb o‘ylash yaxshiroqdir. Hozirgi vaqtda ushbu to‘plam o‘z ichiga platformalarni oladi: Pocket PC, SmartPhone va Portable Media Center. Har bir platformada Windows CE komponentlarining boshqa to‘plami shuningdek, tegishli funktsiyalar va ilovalarning boshqa to‘plami ishlatiladi.

Windows CE .net Windows CE 4.2 versiyasi uchun kod nomi.

Windows O‘rnatilgan CE 6.0(kod nomi "Yamazaki") - Windows O‘rnatilgan operatsion tizimining oltinchi versiyasi bo‘lib, sanoat nazoratchilari va maishiy elektronika korxonalariga mo‘ljallangan. Windows Embedded CE 6.0 to‘liq qayta ishlangan yadroga ega, oldingi versiyalarda 32 ta hozirda esa 32000 dan ortiq jarayonlarni qo‘llab-quvvatlaydi,. Jarayonlar uchun ajratilgan virtual manzillar maydoni 32 MB dan 2 Gbgacha oshdi.

Windows Embedded CE 6.0 2006 yil 1 noyabrda chiqarilgan. Windows CE 6.0 R2 2007 yil 15 noyabrda chiqarilgan. Windows Embedded CE 6.0 Windows Mobile 7 (kod nomi "Foton") uchun ham asosdir.

QNXTijorat POSIXga mos keladigan real vaqtda operatsion tizim, asosan O‘rnatilgan tizimlar uchun mo‘ljallangan. Bu mikrokernel operatsion tizimlari kontseptsiyasining eng yaxshi tadbiqlaridan biri hisoblanadi.

Qanaqasiga mikrokernel operatsion tizimi QNX uning tarkibiy qismlarining ko‘pchiligi xizmatlar deb nomlangan kichik vazifalar sifatida ishlaydi degan fikrga asoslanadi. Bu uni an'anaviy monolit yadrolardan ajratib turadi, bunda operatsion tizim yadrosi bitta katta dastur bo‘lib, har biri o‘ziga xos xususiyatlarga ega bo‘lgan ko‘plab "qismlardan" iborat. QNXda mikro yadrodan foydalanish foydalanuvchilarga (ishlab chiquvchilarga) yadroni o‘zgartirmasdan, kerak bo‘lmagan funktsiyalarni o‘chirib qo‘yishga imkon beradi. Buning o‘rniga, siz ma'lum bir jarayonni boshlay olmaysiz.

Tizim minimal konfiguratsiyadagi bitta floppiga mos keladigan darajada kichik lekin ayni paytda u juda tez va to‘g‘ri "tugallangan" (amalda xatolarsiz) hisoblanadi.

QNX Neutrino 2001 yilda chiqarilgan ko‘plab platformalarga ko‘chirildi va hozirda O‘rnatilgan bozorda ishlatiladigan deyarli har qanday zamonaviy protsessor bilan ishlashga qodir. Bu platformalar orasida oilalar ham borx86, MIPS, PowerPC, shuningdek SH-4, ARM, StrongARM va xScale kabi maxsus protsessor oilalaridir.

LynxOS-Unix-ga o‘xshash real vaqt rejimida O‘rnatilgan tizimlar uchun mo‘ljallangan, POSIX standartlariga mos keladi va yaqinda GNU / Linux operatsion tizimi. LynxOS asosan aviatsiya, sanoat jarayonlarini boshqarish tizimlari va telekommunikatsiyalarda ishlatiladi.

ChorusOSBu O‘rnatilgan tizimlar uchun mo‘ljallangan real vaqtda mikrokernel operatsion tizimi. 1997 yilda Sun Microsystems ChorusOS kompaniyasi ortidagi Chorus tizimlarini sotib oldi. 2002 yil avgust oyida Chorus Systems asoschilari yangi VirtualLogix kompaniyasini tuzdilar va Linux va ChorusOS yordamida O‘rnatilgan tizimlarni ishlab chiqa boshladilar.

YadroBu Mentor Graphics-ning O‘rnatilgan tizimlar bo‘linmasi bo‘lgan Accelerated Systems tomonidan har xil protsessor platformalari uchun yaratilgan real vaqtda operatsion tizim. Televizor dekoderlarida, mobil telefonlarda va boshqa ko‘chma va portativ qurilmalarda keng tarqalgan. Nucleus Garmin International tomonidan fuqaro aviatsiyasi uchun GPS modulida ishlatiladi.

OS-9Microware Systems Corporation tomonidan ishlab chiqilgan, ko‘p vazifali, ko‘p foydalanuvchilarli real vaqtda operatsion tizim, interaktiv va O‘rnatilgan tizimlar uchun ishlatiladi. Bugungi kunda OS-9 Oregon shtatida (AQSh) joylashgan RadiSys korporatsiyasiga tegishli.

VxWorks- Wind River Systems (AQSh) tomonidan ishlab chiqilgan real vaqtda operatsion tizim (RTOS). Boshqa RTOS kabi VxWorks ham ko‘p vazifali yadroni o‘z ichiga oladi, u oldindan rejalashtiruvchi va uzilishlarga tezkor javob berish, jarayonlararo aloqa va sinxronizatsiya vositalariga, shuningdek faylga ega. To‘plamga o‘zaro kompilyatsiya, ishlash monitoringi (WindView), masofaviy ramziy disk raskadrovka va turli protsessorlarni taqlid qilish vositalari kiradi. Bundan tashqari, Wind River Systems dan ham, uchinchi shaxslardan ham juda ko‘p sonli protokollar to‘plamlari, grafik quyi tizimlari va boshqalar ta'minlanadi. VxWorks tomonidan qo‘llab-quvvatlanadigan ko‘plab O‘rnatilgan platformalar RTOSning eng keng tarqalgan platformalaridan biridir.

Wind River Workbench IDE -ning so‘nggi versiyasi (VxWorks 6.x va 5.x bilan birga keladi) Eclipse tizimiga asoslanadi. Avvalgi mulkiy rivojlanish muhiti Tornado deb nomlangan.

Foydalanish:

Mars orbitasida Marsni qayta o‘rganish orbitasi (VxWorks tizimidan foydalangan holda).

Ruh va imkoniyat zondlari va Marsni qayta o‘rganish orbitasi Pxow platformasida VxWorks -dan foydalanadi. Tizim boshqa kosmik missiyalarda ham qo‘llaniladi, masalan, Deep Impact.

Oxirgi samolyotlarda foydalanish rejalashtirilgan Boeing 787...

Ko‘pgina kompaniyalarning aloqa uskunalari (masalan, Nortel, 3COM, Alcatel va boshqalar).

Linksys WRT54G (5,6, ...), NetGear WGR614 (5,6,7 -versiya)

Ba'zi PostScript printerlari.

Siemens AG -dan tibbiyy asbob -uskunalar (xususan, magnit - rezonans tomografiya apparatlari).

Eng yangi BMW iDrive interfeys tizimlari

OS2000 - MIPS va Intel mikroprotsessorlari uchun RF Mudofaa vazirligining buyrug'i bilan NIISI RAS tomonidan ishlab chiqilgan real vaqtda operatsion tizim (RT OS). Bu RT OS real vaqtda ishlaydigan tizimlar (dasturiy va apparat komplekslari) uchun dasturiy ta'minot ishlab chiqishga mo‘ljallangan.

Qurilmani qo‘llab -quvvatlash:

Ethernet tarmoq qurilmalari (NFS, FTP, Telnet protokollari), Intel versiyasi uchun qo‘llab -quvvatlash Realtek, NE2000 mos keladigan kartalari ISA va PCI kartalari bilan cheklangan.

Saqlash qurilmalari - floppi va qattiq disklar (vfat va tar fayl tizimlari).

Unix tizimlarida ishlatiladigan X-Window System, mijoz-server grafikli quyi tizimi qo‘llab-quvvatlanadi.

**Nazorat savollar.**

1. Internet of Things (IoT) nima? Bu texnologiya qanday holatda ishlaydi?
2. Korporativ tarmoq tizimi (Enterprise Network) nima uchun ishlatiladi va uning asosiy xususiyatlari nimalar?
3. Yadro (Kernel) nima va operatsion tizimdagi roli nima?

4. Virtualizatsiya nima? Virtual mashinalar va uning foydalanish sohalarini ko'rsating.

5. Autentifikatsiya va aksess kontrol nima? Uning tizimlarda qanday ishlash printsiplari?

# IV BOB. REAL VAQT TIZIMLARI UCHUN O‘RNATILGAN TIZIMLAR VA APPARAT VOSITALAR.

## 4.1 Real vaqt OT foydalanish vositalari

Real vaqt tushunchasi ma'lum bir vaqtdagi hodisalarni va ma'lumotlarni ifodalovchi tushunchadir. Bu, ma'lum bir vaqtning ya'ni "hazirgi vaqt" yoki "hazirgi paytda" bo'lgan hodisalar va ma'lumotlar haqida gapiradi. Real vaqt bilan ma'lum bir paytda sodir bo'layotgan hodisalar arasidagi uzluksiz bog'lanishni tushuntiradi.

Real vaqt tushunchasi turli sohalarda, tizimlarda, kompyuterlarda, hisob-kitoblarda, elektronika va boshqa sohalar o'rtasida keng qo'llaniladi. Ba'zilari uchun real vaqt tushunchasi ekranlardagi soat bilan taqqoslanadi, boshqalari uchun esa ma'lum bir hodisani bajarishning vaqti vaqtni san'at bilan o'qish imkoniyatini anglatadi.

Real vaqt tushunchasi turli vositalar va vositalarda o'zgaruvchan bo'lishi mumkin. Misol uchun:

Real vaqt tushunchasi dasturlar o'zingizning joylashtirilgan vaqtingizni olib borish uchun qo'llaniladi. Ular boshqa dasturlarga saetni vaqtin ishlashi uchun to'liq vaqtlik ma'lumotni taqdim etishadi.

Real vaqt tushunchasi tarmoqlarida va qurilmalarda - tarmoqlar va qurilmalar real vaqt ma'lumotlarini olib borish, uchirish va qo'llab-quvvatlash uchun ishlatiladi. Masalan, internet brauzerlari ma'lum bir web sahifasining so'nggi yangilanishlarini ekranda real vaqt bilan ko'rsatishadi.

Real vaqt tushunchasi tibbiy qurilmalarda bemorlarni monitoring qilish va ovozli buyurtmalarni amalga oshirish uchun foydalaniladi. Bu qurilmalar bemorlar va shifoxona kadrlari uchun tashkil etilgan vaqtdagi holatni tasdiqlash va nazorat qilish uchun qo'llaniladi.

Real vaqt tushunchasi transport vositalarida navigatsiya qurilmalari va qurilmalari orqali avtomobillar, qovoqlar va samolyotlar o'z joylarini va yo'liar joylashtirish uchun real vaqt ma'lumotlarini qo'llab-quvvatlaydi.

Real vaqt tushunchasi o'quv jarayonida virtual yoki harakatli texnologiyalar orqali o'quvchilarni, o'qituvchilarni va ko'rsatuvchilarni o'rganish va o'qitish uchun qo'llaniladi.

Real vaqt tushunchasi qurilmalarining va vositalarining har birida moslamalar va ishlab chiqarish muammolariga qarab ta'riflanadi, va ularga kompyuterlar va boshqa qurilmalarning yuqori tezlikdagi real vaqt ishlashi zarur bo'lgan hududlarda ish bajarish uchun kerakli tuzilmalarni yaratishda yordam beradi.

Real vaqt Operatsion Tizimlari (RTOS), xususiy amaliyotlar uchun mo'ljallangan vaqtli ishlash tizimlaridir. Bu tizimlar, amaliyotlarni belgilangan vaqt oralig'ida, to'g'ri vaqtli ravishda bajarish va boshqarishni ta'minlaydigan vositalar va funksiyalarni o'z ichiga oladi. RTOS, sodda barcha tizimlardan farq qiladigan xususiyatlarga ega, chunki ular real vaqtli vazifalarni bajarish vaqti, prioriteti, bog'liqliklar va resurslarni boshqarishni eng yaxshi ko'rsatish imkonini beradi.

Real vaqtda kvant algoritmlari, klassik kompyuterlarga nisbatan kvant kompyuterlarda ishlaydigan algoritmlardir. Ular, klassik kompyuterlarga nisbatan ma'lumotlarni tezroq ishlash, ma'lumotlarni kodlash va nashrlashning boshqa usullaridan foydalanib, kvant mezonlarida ma'lumotlarni ishlaydigan texnologiyalardir.

Quyidagi bir necha misollar kvant algoritmlari va ularning qanday ishlaydiganini ko'rsatish uchun yordam beradi:

Shor Algoritmi: Shor algoritmi sanoat bo'yicha maxsus tizimlarni yaratishda ishlatiladi. U ikkita katta sonning modullari va ularning yig'indisi hisoblanishida amalga oshiriladi.

Grover Algoritmi: Grover algoritmi xosil ma'lumotni qidirishning chaqiriqli shaklini o'z ichiga oladi. Agar n elementni qidirishda klassik algoritm n urtacha so'rovni olib borishini talab qilsa, Grover algoritmi bu operatsiyani yalang'och o'zgaruvchan sonlar kiritilgan so'rovda bajarish imkonini taqdim etadi.

Deutsch-Jozsa Algoritmi: Deutsch-Jozsa algoritmi klassik algoritmlar bilan solishtirilganda, klassik dastur n marta ishlaydi va natijani olish uchun 2^n imkoniyat bor. Lekin bu algoritm kvant algoritm sifatida faqat bitta so'rovda amalga oshiriladi.

Simon Algoritmi: Simon algoritmi xosil kvant kompyuterlarni tashkil qilishda ishlatiladi. U xavfsizlik kodi yaratishda foydalaniladi va

klassik algoritmlarga nisbatan qisqa vaqt davomida kodi topish va tasdiqlashda yordam beradi.

Quantum Approximate Optimization Algorithm (QAOA): QAOA, optimizatsiya masalalarini echishda qo'llaniladi. U uning kerakli natijalarini topishda kvant kompyuterlarni o'z ichiga oladi.

Kvant algoritmlari, klassik algoritm vaqtini darajasini oshirish, eng yirik masofalardagi yopiladigan ma'lumotlar ustida amalga oshirish, shifrlashning muqobilini yechish va boshqa vazifalarni bajarishda ishlatiladi. Bu algoritmlar kvant kompyuterlarda ishlaydigan mamlakat kompaniyalarini va tibbiy sohalardagi issiqlikning aksar chiqishini tezlik bilan tahmin qilish va amalga oshirish uchun potentsialga ega.

Kvant kompyuterlarining imkoniyatlari, klassik kompyuterlarga nisbatan bir qancha muhim muammolar va foydalash imkoniyatlarini o'z ichiga oladi. Quyidagi imkoniyatlarni keltirib o'tish mumkin:

Shifrlash: Kvant kompyuterlar odatiy shifrlash algoritm va usullarini tezlik bilan to'g'ri olish uchun potentsialga ega. Bu, xavfsizlik sohasidagi muammolarni ko'paytirishi mumkin.

Optimizatsiya: Kvant kompyuterlar, optimizatsiya masalalarini tezroq hal qilishda o'zlariga ega. Bu, masofalardagi yopiladigan ma'lumotlar ustida ishlash uchun katta potentsialga ega.

Khimoya simulatsiyasi: Kvant kompyuterlar kimyoviy reaksiyalar va molekulalar simulatsiyasini o'rganishda va yangi kimyoviy materiallarni yaratishda yordam beradi. Bu farmatsevtikada, energiya sohasida va boshqa sohalarda ahamiyatga ega.

Shifoxona va tibbiy sohalar: Kvant kompyuterlar tibbiy sohalarda betonlar va o'zgaruvchanlar uchun model qilishda yordam beradi va shifoxona texnikasi va uslublarini yaxshilaydi.

Yozuvlar tahlili va tafsilotlar: Kvant kompyuterlar, ko'plab ma'lumotlar va tafsilotlarni tezroq tahlil qilish va taqqoslash uchun potentsialga ega.

Mashinali o'qitish: Kvant kompyuterlar mashinali o'qitish uchun usullarni yaxshilash va mashinali o'qitish modellarini yaratishda yordam beradi.

Biznesni optimallashtirish: Kvant kompyuterlar korporatsiyalarga biznes tashkilotlarini optimallashtirishda yordam berishadi, masalan, transport, ombor va resurslar boshqarish.

Issiqlik modeli: Kvant kompyuterlar issiqlik modelini ta'lim etishda, energiya xavfsizlik va boshqalarda amalga oshirish uchun potentsialga ega.

Mana shu imkoniyatlar faqat kelajakdagi to'plamlar uchun emas, balki hozirgi davrga ham o'ziga xos. Hozirgi qadamda, kvant kompyuterlar hali o'zgarish, o'zlashtirish va erkinlik darajasini oshirish, ishlash qulayligini oshirish va foydalanishni kengaytirish uchun davom etmoqda.

**Quyidagi katta RTOS tizimlariga misollar berilgan:**

FreeRTOS: Bu ehtimol eng mashhur bepul va ochiq manbali RTOS tizimdir. U yuqori darajada yoki juda quyi darajadagi mikrokontrollerlar va mikroprotsessorlar uchun mo'ljallangan bo'lib, Schedulering (taqsimlash) algoritmlari, bog'liqliklar va aloqalar boshqarishni osonlashtiradi.

QNX: Bu kompyuter sistemlari, avtomobillar, tibbiyy vositalar va boshqa xususiy tizimlarda qo'llaniladigan ma'lumotlar tizimi RTOS. U o'n yillar dan beri ishlab chiqarilmoqda va xavfsizlik, bog'liqlik va haqiqiy vaqtli amaliyotlarni boshqarishda yaxshi qulayliklarga ega.

VxWorks: VxWorks, qisqa muddatli bog'liqlik, aloqalar va xavfsizlikning qo'llanilishini ta'minlaydigan maxsus tizimdir. U avtomobillar, telekommunikatsiya vositalari, tibbiyy asboblar va havo tizimlari kabi sohalarda ko'p qo'llaniladi.

mbed OS: Bu IoT (Internet of Things) vositalari uchun yaratilgan maxsus tizimdir. U engil va so'nggi IoT texnologiyalarini qo'llab-quvvatlaydi va IoT vositalarini tuzatishni osonlashtiradi.

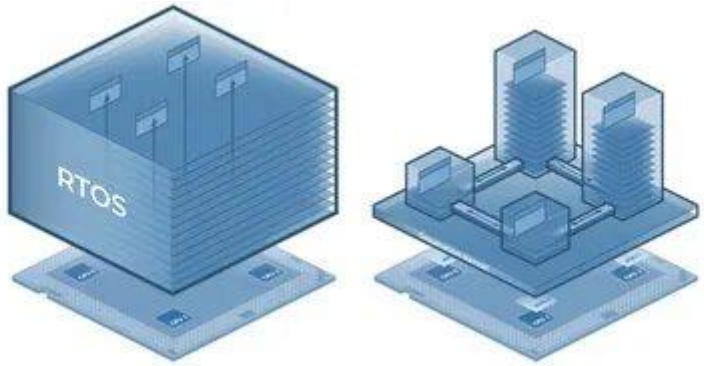
RTOS tizimlari shu jumladan, avtomobillar, telekommunikatsiya, tibbiyy texnika, robototexnika, avionika va boshqa sohalar kabi muhim sohalarda qo'llaniladi. Bu tizimlar, vositalar va sistemlarni real vaqtli vazifalar bajarishga yordam beradi shuningdek, tizimni boshqarish, bog'liqlikni ta'minlash va to'g'ridan-to'g'ri maslahatlar yoki harakatlar berish kabi vazifalarni bajarish imkonini ta'minlaydi.

"Real vaqt Operatsion Tizimlardan foydalanish vositalari" (RTOS) — bu mikrokontrollerlar yoki mikroprotsessorlarning real vaqtli amaliyot uchun mo'ljallangan xususiy operatsion tizimlardir. Bu tizimlar, xususiy amaliyotlarni muvaffaqiyatli bajarish, amalni bajarish vaqtini boshqarish, tizim va vositalarning qattiq bog'liqlik va ishtirokini ta'minlash va boshqa real vaqtli vazifalarni bajarish uchun mo'ljallangan.

**RTOS tizimlar quyidagi muhim xususiyatlarga ega bo'lishi kerak:**

Real vaqtli qo'llanish: RTOS tizimi, amaliyotlarni belgilangan vaqtda vaqtli ravishda bajarish va boshqarish imkonini beradi. Bu xususiyat avtomobillar, telekommunikatsiya tizimlari, tibbiy vositalar kabi sohalarda kritik muhimiyatga ega bo'lgan tizimlarda zarur bo'ladi.

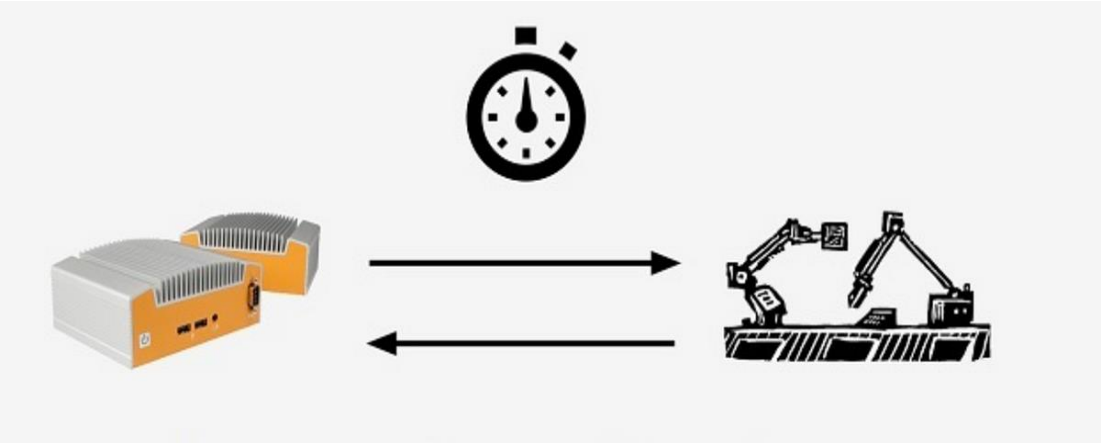
Vazifalarni boshqarish: RTOS tizimi boshqaruv tizimlarini o'z ichiga oladi. Har bir vazifa (task) belgilangan resurslarni, to'plamchi vaqtini va prioritetini boshqarish imkonini beradi. Bu bir nechta vazifalarni parallel ravishda bajarishga imkon beradi.




**47-rasm**. RTOS ifodalanishi.

Vaqtni boshqarish: RTOS, vazifalar vaqtini boshqarishga yordam beradi. Critical section, semaphore, mutex kabi vositalar orqali qo'llanishni ta'minlaydi, shuningdek, vosita o'rtasida bog'liqlikni oldini olishga imkon beradi.

Taqsimlash (scheduling): Vazifalar to'plamining qanday tartibda bajarilishi kerakligini belgilash tizimi. FIFO, Round Robin, Priority-based kabi tartiblar foydalaniladi.



**48-rasm.** Real vaqtda ishlash tizimlar.

Bog'lanish va kommunikatsiya: RTOS tizimi bog'lanish va aloqa vositalarini boshqarish imkonini beradi. Bu, kelajakda IoT (Internet of Things) va kommunikatsiya tizimlari uchun muhimdir.

Vazifalar orasidagi boshqaruv: RTOS, vazifalar orasidagi ma'lumot almashishni ta'minlaydi. Bu, bitta vazifa boshqaruv organlari (scheduler) orqali boshqariladigan boshqa vazifalar bilan ma'lumot almashish imkonini beradi.

Bundan tashqari, bir qancha RTOS tizimlari mavjud, masalan, FreeRTOS, QNX, VxWorks, mbed OS va boshqalar. Har bir tizimning xususiyatlari va foydalanish sohalariga qarab o'zini afzal variantini tanlash mumkin.

Juda muhimi, RTOS tizimlarini foydalanishda, tizimni o'zini tushunish, vazifalarni to'g'ri taqsimlash, bog'lanishni vaqtida boshqarish, xotira va resurslar ehtiyojlarini ko'rsatish juda muhimdir.

**Real vaqtda O‘rnatilgan OS arxitekturasi:** Real vaqtda operatsion tizimning (RTOS) xususiyatlari va imkoniyatlarini yaxshiroq tushunish uchun biz O‘rnatilgan tizimlarda foydalanish uchun mo‘ljallangan tijorat RTOS arxitekturasini va xususiyatlarini o‘rganamiz. O‘quvchi umumiy maqsadli operatsion tizimlar bilan allaqachon tanish bo‘lgan deb taxmin qilinadi. Umumiy maqsadli operatsion tizimlar masalan, oddiy ish stoli kompyuterlarida, real vaqtda kerakli javob berishni ta'minlamaydi, qo‘shimcha uskunani qo‘llab-quvvatlashni talab qiladi va ko‘pchilik zamonaviy O‘rnatilgan qurilmalarga qaraganda ko‘proq quvvat sarflaydi.

Real vaqtda o‘rnatilgan operatsion tizimlar (oyiq tarmoq operatsion tizimlari, ya'ni Real-Time Operating Systems, RTOS) xususan mission critical (vazifali muhim) dasturlar va qurilmalar uchun ishlatiladigan tizimlardir. Ular ma'lum bir vaqt davrida amalga oshirilishi kerak bo'lgan vazifalarni va komandalarni amalga oshirish uchun tuzilganlar. Bundan tashqari, bu tizimlar yaqin vaqt ichida javob berish vaqtini qisqa tutish, haqiqiy vaqtni ta'minlash, taskript boshqaruvni ta'minlash, qurilmalar va asosiy tizimlar bilan bo'g'liqlikni ta'minlash maqsadida ishlatiladi.

O‘rnatilgan operatsion tizimlar quyidagi umumiy arxitektura asosida ishlaydilar:

Kernel (Qurilma): Kernel tizimning eng asosiy qismidir va o‘rnatilgan operatsion tizimning boshqaruv dasturi bo‘lib, yordamchi dasturlar va ilovalar o‘rnatilgan operatsion tizim bilan o‘zaro amalda ishlaydigan bo‘limdir. Kernel amalda asosiy tizim resurslarini boshqaradi va muhim vazifalarni bajarish uchun uning ish faoliyatini boshqaradi.

Device Drivers (Qurilma haydovchilari): Device driverlar, qurilma ichidagi har bir qurilmaga bog‘liq bo‘lib, ularning ma'lumotlarini o‘qish va yozish uchun vaqtni vaqtincha qo‘llaniladi. Bu tizimlar kompyuterlar, saqlash qurilmalari, kommunikatsiya qurilmalari, printerlar va boshqa qurilmalar bilan ishlash uchun zarurdir.

Scheduler (Vaqtni tartiblash): Scheduler kompyuterda ishlash vaqtini vaqtincha boshqarishda ishlatiladi. U operatsion tizimda qaysi vazifalarni qanday vaqt davrida bajarish kerakligini belgilaydi. Scheduler taqsimlash algoritmini va ustama stama operatsion tizimlar bo'yicha boshqaruvni o'z ichiga oladi.

Inter-Process Communication (IPC): IPC vosita va qurilmalar o'rtasidagi ma'lumot almashishni va amalga oshirishni ta'minlaydi. Ular orasidagi xabar almashish, umumiy xotira va resurslarni ulashish uchun kerakli bo'limlarni taqdim etadi.

Memory Management (Xotira Boshqarish): Xotira boshqarish tizimi kompyuterda xotira resurslarini boshqarishni ta'minlaydi. Bu uning

o‘zgarishini boshqarish, xotira segmentlash, xotira qo‘shish, boshqaruvlar o‘chirish va xotira cheklash tizimlarini o‘z ichiga oladi.

File System (Fayl Tizimi): Fayl tizimi fayllarni saqlash va o‘qish, yozishni tashkil etadi. Fayl tizimi ma'lum bir tarmoq operatsion tizimi ichida yoki saqlash qurilmasida o‘rnatilgan bo‘ladi.

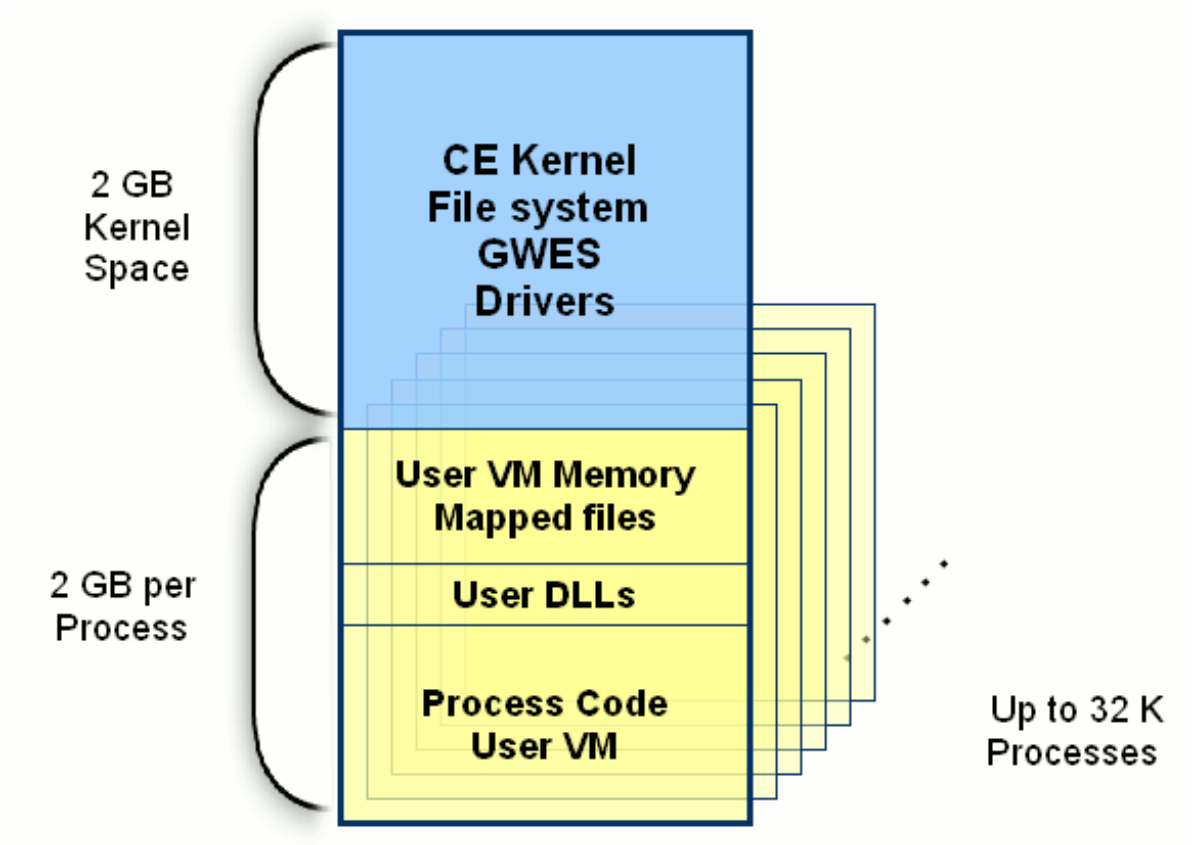
Security (Xavfsizlik): Xavfsizlik asosiylarini ta'minlash tizimi kompyuterlar va qurilmalarni xavfsizlik xususiyatlariga ega bo‘lishni ta'minlaydi. U shaxsiy ma'lumotlar, kiritish muhitlarini himoya qilish va maxfiylikni saqlashni ta'minlaydi.

Bu arxitektura elementlari boshqa funksional tizimlar bilan birga ishlashadi va qurilmalarni boshqarishni osonlashtiradi. Real vaqt operatsion tizimlar, tibbiy vositalar, avtoqo'zg'oshlar, qurilish va avtomatlashtirishda keng qo'llaniladi.

Windows Embedded CE-bu ko‘plab O‘rnatilgan qurilmalarda ishlatiladigan real vaqtda mashhur savdo operatsion tizimi. CE - bu Windows ish stoli operatsion tizimlarining o‘zgartirilgan versiyasi emas, bu mutlaqo boshqa OS. U 1990-yillarning o‘rtalarida ish stoliga qaraganda kamroq xotira va protsessor quvvatiga ega O‘rnatilgan qurilmalar uchun real vaqtda operatsion tizimni ta'minlash uchun yaratilgan. CE shuningdek, Windows Automotive va Windows Mobile qurilmalari jumladan, Smart Phone va Pocket PC uchun asosiy texnologiya hisoblanadi.

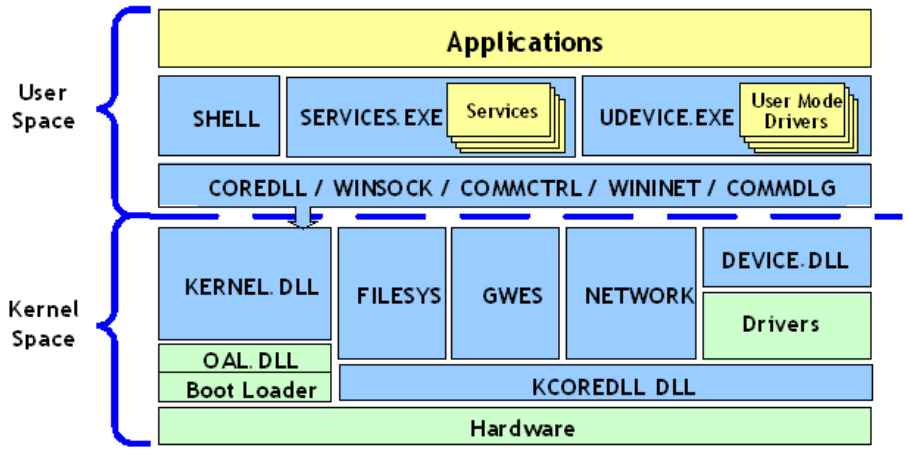
Biz laboratoriya loyihalarida eBox 2300 O‘rnatilgan kompyuter tizimi uchun CE ni OS sifatida ishlatamiz. Bu bobda munozara faqat CE 6.0 ning eng yangi versiyasi bilan chegaralanadi.

CE ning real vaqtda javob berish vaqti tezroq va yadro hajmi odatda umumiy maqsadli ish stoliga qaraganda kichikroq, ko‘rinib turibdiki, CE 6.0 tizimi bir vaqtning o‘zida maksimal 32000 ta jarayonni boshqarishi mumkin, ularning har biri 2 Gb virtual xotira manzil maydoniga ega. Eslatib o‘tamiz, kompyuterda mavjud bo‘lgan jismoniy xotira miqdori virtual xotiraning manzillar maydoniga bog'liq emas (CE bilan ishlaydigan qurilmaga 4 Gb jismoniy RAM kerak emas).




**49-rasm.** Windows O‘rnatilgan CE 6.0 virtual xotira maydoni modeli

CE C / C ++ va C # o‘zaro kompilyatorlari, tuzilish tizimi va ish stolida ishlaydigan disk raskadrovka vositalarining katta to‘plami mavjud. Bu vositalardan OS yoki dastur ishlab chiqaruvchilari ham foydalanishlari mumkin. Shuningdek, brauzer, WordPad, xabarlar xizmati, media pleer va bir nechta o‘yinlar mavjud. Ish stoli shaxsiy kompyuter, odatda, ishlab chiqish vazifalari uchun maqsadli tizimga ulanadi. Yangi OS yadrosini yaratish uchun Visual Studio dasturida ishlaydigan Platform Builder deb nomlangan maxsus GUI vositasi ishlatiladi. X86, ARM, SHx va MIPS kabi mashhur O‘rnatilgan protsessorlarning bir nechta oilalari qo‘llab-quvvatlanadi. CE tizimining arxitekturasi ko‘rsatilgan. Ko‘k rangdagi ob'ektlar OS bilan birga yuboriladi, OEMlar odatda yashil rangda, ilovalar esa sariq rangda ko‘rsatiladi.




**50-rasm.** Windows O‘rnatilgan CE 6.0 arxitekturasi

CE arxitekturasi ikkita imtiyozli rejimga asoslangan: yadro va foydalanuvchi. Operatsion tizimda asosiy xizmatlarni taqdim etuvchi asosiy tizim komponentlari imtiyozli yadro rejimida ishlaydi, foydalanuvchi jarayonlari (ilovalari) va dlllar esa imtiyozsiz Foydalanuvchi rejimida ishlaydi. Tanlangan komponentlarga yadro, qurilma menejeri, fayl tizimi menejeri va GWES kiradi. Imtiyozli yadro komponentlari, qaysi foydalanuvchi jarayoni ishlayotganidan qat'iy nazar, doimo mavjud. Foydalanuvchi rejimidagi bitta jarayon hozirda rezident bo‘lib, boshqa foydalanuvchi rejimidagi jarayonlardan va yadrodan ajratilgan.

Foydalanuvchi rejimi jarayonlarida ishlaydigan mavzular tizim yadrosida joylashgan boshqa komponent tomonidan boshqariladigan API chaqiruvlarini amalga oshiradi. API chaqiruvini yakunlash uchun mavzular yadroda yoki boshqa foydalanuvchi jarayonida joylashgan server jarayoniga o‘tishi kerak. Imtiyozsiz foydalanuvchi rejimi jarayonidan boshqa jarayonga o‘tish qimmat yadro yordamini talab qiladi. Jarayonlar o‘rtasida yoki yadroga o‘tkaziladigan xotira buferlari to‘g‘ri kirish uchun tekshirilishi va joylashtirilishi kerak, bu esa qo‘shimcha yadro ishini talab qiladi.

Yadroning imtiyozli rejimida ishlaydigan komponentlar yadroni uzib qo‘yishning qo‘shimcha xarajatlarini va ma'lumotlarni uzatish talablarini yaratmaydi, chunki ular doimo mavjud va imtiyozli. Yadro rejimidagi komponentlar orasidagi qo‘ng'iroqlar to‘g‘ridan-to‘g‘ri yadro aralashuvisiz amalga oshiriladi. Ko‘pgina API qo‘ng'iroqlari bitta

qo‘ng'iroqni bajarish uchun turli xil tizim serverlari (fayllar, qurilma, yadro va boshqalar) tomonidan qo‘llab -quvvatlanishni talab qiladi. Ushbu tizim serverlari foydalanuvchi rejimining alohida jarayonlaridan CE6 yadrosiga ko‘chirildi va shu bilan qo‘shimcha yuklarning ko‘p qismi yo‘q qilindi. Ushbu o‘zgarish operatsion tizimning oldingi versiyalariga qaraganda ko‘plab API qo‘ng'iroqlarining ishlashini sezilarli darajada yaxshilash uchun javobgardir.

**Foydalanuvchilar uchun ilovalar:** Foydalanuvchi ilovalari odatda C / C ++ yoki C #da ishlab chiqiladi. Windows CE Windows ish stoli Win32 API qo‘ng'iroqlarining bir qismini qo‘llab-quvvatlaydi. Bu shuni anglatadiki, CE uchun ishlab chiqilgan ilovalarni Windows ish stolida ishlash uchun qayta kompilyatsiya qilish mumkin lekin teskarisi to‘g‘ri emas. CE bir necha ming API qo‘ng'iroqlarini qo‘llab-quvvatlaydi va oxirgi ish stoli OS taxminan yigirma mingga yaqin. API qo‘ng'iroqlari Win32 API larining kichik lekin yetarli kichik qismini ishlab chiqish uchun kerak bo‘lganda qo‘shiladi. Bu CE yadrosining hajmini kamaytirishga yordam berdi. Standart GUI va foydalanuvchi interfeysi Windows ish stoliga o‘xshash ko‘rinishga ega.

Win32ga qo‘shimcha ravishda, CE bir nechta Microsoft dasturiy interfeyslarini qo‘llab-quvvatlaydi, shu jumladan COM, ActiveX, MFC va ATL. Microsoft komponentli ob'ektlar modeli (COM) qayta ishlatiladigan va katta tizimlarga birlashtiriladigan komponentlar yaratish standartini taqdim etadi. COM ish vaqtida so‘ralishi mumkin bo‘lgan ikkilik ob'ektlarni belgilaydi. COM modeli tildan mustaqil. ActiveX boshqaruvi - kengaytiriladigan boshqaruv elementlari uchun ishlatiladigan maxsus COM obyekti. ActiveX boshqaruvi odatda foydalanuvchi interfeysi bilan ta'minlanadi va xususiyatlar, usullar va hodisalarni ochib beradi.

Microsoft Foundation Classes (MFC) - Windows dasturlarini C ++ da ishlab chiqish uchun mo‘ljallangan sinf kutubxonasi. U asosan Win32 API bilan bir xil funktsiyaga ega, lekin ob'ektga yo‘naltirilgan dasturlar doirasida. Active andoza kutubxonasi (ATL) - ActiveX boshqaruv elementlari va boshqa COM komponentlarini ishlab chiqish uchun mo‘ljallangan C ++ shablon kutubxonasi.

Siz yadroli OTni kichik loyiha sifatida ishlab chiqish bilan bir qatorda, CEga asoslangan qurilmada ishlaydigan ilovalarni ishlab chiqishingiz mumkin, yoki dasturlarni import qilingan dasturiy ta'minotni ishlab chiqish to‘plami (SDK) asosida ishlab chiqishingiz mumkin. SDK-dan foydalanadigan dastur ishlab chiquvchilari dasturlash interfeysi (API) darajasida ishlashi mumkin va yangi qurilma uchun OS va drayverlarni ishlab chiqishning past darajadagi tafsilotlarini tushunishga hojat yo‘q. Qanday bo‘lmasin, ilovalar Visual Studio 2005 IDE yordamida ishlab chiqiladi.

CEga asoslangan barcha ilovalar jarayon va bir yoki bir nechta iplardan iborat:

•Jarayon - bu ishlaydigan ilovaning yagona namunasi.

•Ip - bu CE OS protsessor vaqtini ajratadigan asosiy birlik. Ip jarayon kodining istalgan qismini, shu jumladan boshqa ish zarrachasi tomonidan bajariladigan qismlarni bajarishi mumkin.

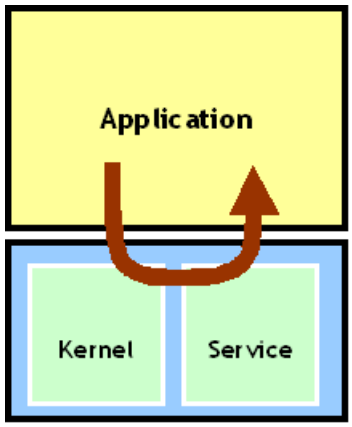
Operatsion tizim jarayon va oqim API funktsiyalari va tuzilmalarini beradi masalan, jarayon yoki ipni yaratish va tugatish, jarayon va oqim haqida ma'lumot olish. Sinxronizatsiya qilishning bir qancha usullari mavjud, ular orasida tanqidiy bo‘limlar, o‘zaro istisnolar (mutekslar), hodisalar va semaforlar mavjud.

Ko‘p API lar dinamik havola kutubxonalarida (DLL) amalga oshiriladi. Dinamik ulanish modulga eksport qilinadigan dinamik havola kutubxonasining (DLL) funktsiya kodini topish uchun tizim yuklash vaqtida yoki ish vaqtida faqat kerakli ma'lumotlarni o‘z ichiga oladi. Dinamik ulanish statik bog'lanishdan farq qiladi, bunda bog'lovchi kutubxona funktsiyasi kodini uni chaqiradigan har bir modulga ko‘chiradi.

Codedll.dll kutubxonasi har bir dastur bilan avtomatik ravishda bog'lanib, asosiy API larni qo‘llab-quvvatlaydi. Ba'zi API lar qo‘shimcha DLL larga ulanishni talab qiladi. Qo‘shimcha DLL lar kerak yoki yo‘qligini bilish uchun ma'lum bir API uchun onlayn yordamni tekshiring.

.NET Compact Framework CEda ishlaydigan C # va Visual Basic dasturlarini qo‘llab-quvvatlaydi.

**API tizimi:** Dastur dasturlari OS xizmatlari va imkoniyatlaridan foydalanish uchun API API qo‘ng'iroqlaridan foydalanadi. Tizim chaqiruvi - bu boshqa jarayonda joylashgan va NK.exe bu haqda xabar beradigan funksiya. Keyin yadro tizim qo‘ng'irog'ini boshqarish uchun tegishli server jarayonini chaqiradi.




**51-rasm.** Tizim qo‘ng'iroqlari CE 6.0

51-rasmda ko‘rinib turganidek, CE 6.0 ilovasi API tizimiga bog‘langanda

- Xavfsiz server kutubxonasi (PSL) yadroga (yadro) ko‘chirilmoqda.
- Qo‘ng'iroq paytida ilova ko‘rsatiladi;

Keyin yadro CE

- API tizim chaqiruvining parametrlarini tekshiradi;
- Tegishli xizmatni chaqiradi;

Nihoyat, kerakli xizmat

- Ijro etilgan;
- Va boshqaruvni to‘g‘ridan -to‘g‘ri dasturga o‘tkazadi.

Har bir tizim qo‘ng'irog'i yadro tomonidan aniqlanadigan istisnolarni keltirib chiqaradi. Agar jarayon tizimli qo‘ng'iroqni chaqirsa, u Coredll.dll da aniqlangan ushbu tizim qo‘ng'irog'i uchun o‘rash funktsiyasini chaqiradi. Bu funksiya yadro uchun funktsiya parametrlarini tayyorlaydi va dasturiy istisnoni keltirib chiqaradi. Bu istisno aniqlanmagan manzil istisnosi yoki CPU tuzog'i bo‘lishi mumkin.

Keyin yadro bu istisnoni ko‘rib chiqadi va funktsiya chaqiruv so‘rovini yuborish uchun to‘g‘ri maqsadli jarayonni yoki qaysi .exe fayli so‘rovni bajarishi mumkinligini aniqlaydi. Funktsiyaga ega bo‘lgan

jarayon, uni chaqiruv jarayonida asl ip kabi bir xil to‘plam va registrlar yordamida bajaradi. Funktsional chaqiruv boshqa jarayonda bo‘lgani uchun, tizimli qo‘ng'iroqni muvaffaqiyatli yakunlash uchun bu jarayonning mavjudligini tekshirish kerak.

Butun jarayon davomida foydalanuvchi rejimining ish zarrachasi tizim .exe fayli uchun jarayon maydonida ishlaydigan bir xil oqimdir. Ip ko‘chganda, uning ishlash jarayonini aks ettirish uchun uning ruxsatnomalari o‘zgaradi.

**Yadro:** NK.exe (Yangi yadro) moduli bilan ifodalangan yadro CE operatsion tizimining (OS) asosidir. Yadro CEga asoslangan har qanday qurilma uchun asosiy OS funktsiyasini ta'minlaydi. Bu xususiyatlar jarayonlarni, oqimlarni va xotirani boshqarishni o‘z ichiga oladi. Yadro shuningdek, ba'zi fayllarni boshqarish funktsiyalarini beradi. Kernel xizmatlari ilovalarga ushbu asosiy funktsiyalarni ishlatishga imkon beradi. Yadro asosiy OSning qolgan qismi uchun kanal sifatida ajratilgan umumiy tuzilish ko‘rsatilgan.

Protsesslar va chiziqlarni yaratishda, tugatish va sinxronlashtirish, bajarilishini rejalashtirish va to‘xtatib turish uchun yadro jarayoni va ish zarrachasi funktsiyalaridan foydalaning. Ishlayotgan ilovalarning yagona misollarini ifodalovchi jarayonlar foydalanuvchilarga bir vaqtning o‘zida bir nechta ilovalarda ishlash imkonini beradi. Mavzular ilovaga bir vaqtning o‘zida bir nechta vazifani bajarishga imkon beradi. Tarmoq ustuvorlik darajalari, ustuvor merosxo‘rlik, uzilishni qo‘llab-quvvatlash va rejalashtirish CE arxitekturasiga kiritilgan. Birgalikda ular vaqt tanqidiy tizimlari uchun real vaqtda dastur vositalarini taqdim etadilar.

CE yadrosi dastur xotirasini boshqarish va taqsimlash uchun virtual xotira xotira tizimidan foydalanadi. Virtual xotira tizimi 64 KB hajmdagi 4096 baytli sahifalarda bir-biriga bog'langan xotira bloklarini ta'minlaydi, shuning uchun ilovalarga Real xotira taqsimotini boshqarishga hojat yo‘q. Xotira talablari 64 KB dan kam bo‘lsa, ilova barcha CE ilovalariga berilgan mahalliy uyadan foydalanishi va alohida uya yaratishi mumkin. Yadro, shuningdek, har bir yangi jarayon yoki ish zarrachasi uchun xotirada xotira ajratadi. Virtual xotirani ajratish va bo‘shatish uchun yadroli xotira funktsiyalaridan foydalaning, xotirani

lokal yig'indida ishlating, alohida uyma yarating va xotirani stekdan ajrating. Dastur kodi dasturni yuklash uchun ajratilgan statik ma'lumotlar blokidan foydalanilmagan xotiradan foydalanishi mumkin.

**Xotira arxitekturasi:** CEga asoslangan qurilmada ROM butun operatsion tizimni (OS) hamda OS bilan birga keladigan ilovalarni saqlash uchun ishlatiladi. Virtual xotira xaritasi xotira parchalanishini kamaytirish va xotira himoyasini ta'minlash uchun ishlatiladi.

Ommaviy ish stoli operatsion tizimlaridan farqli o‘laroq, qattiq diskdagi disk xotira faylida talab qilinadigan bilan virtual xotira tez -tez ishlatilmaydi.

Ko‘pgina qurilmalarda qattiq disk yo‘q va bu qo‘shimcha quvvat talab qiladi. Fleshli xotirada yozish davrlari ham cheklangan, shuning uchun uni disk xotira qurilmasi uchun yomon tanlov qiladi.

Disk-xotira fayllaridan foydalangan holda talab qilinadigan pagingga ega bo‘lgan virtual xotira shuningdek, operatsion tizimning ishlashiga salbiy ta'sir ko‘rsatishi mumkin ayniqsa, kompyuterda xotira yetishmay qolganda va operativ xotira va disk xotira o‘rtasida haddan tashqari almashinuv mavjud bo‘lganda.

Idorada, jarayon boshlanganda, OS quyidagi DLL va xotira komponentlarini ko‘rsatadi:

- Muayyan bajariladigan joyda (XIP) dinamik havola kutubxonalari (DLL);
- Ba'zi boshqa XIP DLL fayllarini o‘qish / yozish bo‘limlari;
- XIP bo‘lmagan barcha DLL fayllari;
- Stek;
- Yig'ma;
- Har bir jarayon uchun ma'lumotlar bo‘limi;

DLL va ROM o‘qish / yozish bo‘limlari DLL fayllari manzil maydonining yuqori qismidan boshlab yuklanadi. DLL fayllari har bir jarayon uchun bir xil manzilga yuklangan yuklovchi tomonidan boshqariladi. Stek, uyum va bajariladigan fayl (.exe) manzillar maydonining pastki qismidan yaratiladi va ko‘rsatiladi. Pastki 64 KB xotira har doim bo‘sh.

CE 6.0 uchun yadro jarayoni 2 Gb 4 Gb (32 bit) virtual xotira maydonida joylashgan va pastki 2 Gb har bir jarayon uchun o‘ziga xosdir. Yaratilishi mumkin bo‘lgan ko‘rsatgichlar soni tufayli taxminan 32000 jarayon chegarasi mavjud. Jarayonlar sonining amaliy chegarasi mavjud jismoniy xotira miqdori bilan belgilanadi.

Virtual xotiraga kirish xotira boshqaruv bloki (MMU) orqali apparat kirishiga o‘tkazilganligi sababli, virtual xotira kodi protsessorga bog'liq.

ARM va x86 protsessorlari apparat sahifalari jadvallaridan foydalanadilar, shunda virtual xotira tarkibiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri uskunalar kirishi mumkin, boshqa protsessorlar esa TLB ni ishlatishi uchun virtual xotira tarkibini to‘ldirishlari kerak. foydalanuvchi jarayoni uchun virtual xotira manzil maydonining ichki xaritasi ko‘rsatilgan.

CE 6.0 da virtual xotirani boshqarish uchun dizayn vazifalari quyidagilarni o‘z ichiga oladi.

- Har bir jarayon uchun katta hajmdagi virtual xotira;
- Jarayonlar soni bo‘yicha oldindan belgilangan chegara yo‘q;
- Jarayonlarning bir -biriga ta'siridan himoya;
- CPUga bog'liq kodni minimallashtirish;
- Samarali virtual xotira taqsimoti;
- Yo‘qolgan TLB bilan samarali ishlash;

Foydalanuvchilar faqat VirtualAlloc bilan ajratilgan xotirada VI-larga qo‘ng'iroq qilishlari mumkin, ular VI larda yadro bilan ajratilgan foydalanuvchi maydonida masalan, to‘plamlar, xotira bilan bog'langan fayl ko‘rinishlari va ma'lumotlar / DLL kodlari kabi VI larni bajarolmaydi.

Yadro umumiy yig'ilgan maydonni o‘qishi va yozishi mumkin, foydalanuvchi jarayonlari esa faqat umumiy yig'ilgan maydonni o‘qishi mumkin. Bu sohaning maqsadi tizim serveri va mijoz jarayonlari o‘rtasida yanada samarali aloqani ta'minlashdir. Biroq, barcha jarayonlar umumiy uyadagi ma'lumotlarni o‘qiy oladigan ekan, hech qanday nozik ma'lumotlarni (masalan, parolni) umumiy uyada saqlamang. Qoplama maydonlarini himoya qilish uchun har doim hududlar o‘rtasida kamida

Manzillar jismoniy xotira maydonidan virtual xotira maydonigacha qanday xaritada ko‘rsatilishiga misol keltirilgan. Bu aniq misolda yadro

bilan statik ravishda bog'langan ko‘plab manzillar ko‘rsatilgan. Xotira statik xaritada har doim mavjud, dinamik xaritali xotira esa operatsion tizim tomonidan sahifa yuklanadi. Paging xotira resurslarini tejaydi, chunki u ishlatilgan MMU jadvallarini xaritaga solish uchun zarur bo‘lgan jismoniy xotira hajmini cheklaydi.

Talab bo‘yicha sahifalash, yadroda aniq xotiraga kirishni yakunlash uchun to‘g‘ri xaritalashni istisno qiladi. Bu istisno ilovalar uchun shaffof lekin vaqt talab etiladi va operatsion tizim istisno bilan ishlay oladigan holatda bo‘lishini talab qiladi.

Noto‘g‘ri sahifa istisnosi tizimning ishdan chiqishiga olib kelishi mumkin bo‘lgan vaziyatlarni masalan, yadro chaqiruvi, istisnolar ishlovchisi va past darajadagi yadroni ishga tushirish paytida, statik xaritali manzillar talab qilinadi. Tizimdagi barcha RAM / ROM xotirasi statik xaritada bo‘lishi kerak shuningdek, ISR kirishi mumkin bo‘lgan xotira ajratilishi, chunki ISR ham istisno kontekstida bajariladi.

Bu misol virtual xotira arxitekturasining yana bir xususiyatini ko‘rsatadi. E'tibor bering, jismoniy xotira bir vaqtning o‘zida ikki xil virtual manzilga joylashtiriladi. MMU virtual xotira arxitekturasida jismoniy-virtual xaritalashni ta'minlabgina qolmay, xaritalash operatsiyasi shuningdek, qanday ruxsat turiga ruxsat berilganligi (o‘qish / yozish / bajarish / kirishga ruxsat yo‘q), kirishni amalga oshirish uchun qanday CPU imtiyozli rejimi zarurligi va kirishni keshlash kerakligi haqidagi ma'lumotlarni o‘z ichiga oladi. Xuddi shu jismoniy xotira har bir xaritalashda turli xil kirish sifatlari bo‘lgan bir nechta virtual manzillarga xaritaga kiritilishi mumkin.

Bu misoldagi ikkita virtual manzil diapazoni tizim keshini ishlatishda farq qiladi. Kesh sifatida belgilangan virtual xotira manzillariga kirish, ehtimol, keshda qoladi va aslida jismoniy xotiraga o‘tmaydi. Xotirani ochilmagan deb belgilangan maydonga kirish keshni chetlab o‘tadi va to‘g‘ridan -to‘g‘ri jismoniy xotiraga o‘tadi. Keshlangan kirish tezroq bo‘ladi, chunki CPU tezroq keshiga kirish mumkin. Uskuna qurilmalari registrlari keshlanmagan bo‘lishi kerak bo‘lgan xotira manzilining namunasidir, chunki bu qurilmalarga o‘qish va yozish

har doim jismoniy uskunalarga tegishli bo‘lishi kerak, boshqa virtual manzillarning boshqa xaritalari keshlangan deb belgilanadi.

Asosiy operatsion tizim (OS) xizmatlari

Asosiy operatsion tizim (OS) xizmatlari CE yadrosi va barcha CE OS dizaynlari uchun umumiy bo‘lgan boshqa vositalardan iborat. Asosiy OS xizmatlari jarayon, oqim va xotirani boshqarish kabi past darajadagi vazifalarni ta'minlaydi. Asosiy qurilma drayverlari ham CE OS asosiy xizmatlarining bir qismidir.

Asosiy OS xizmatlari ilovalarga kompyuter resurslari va xotira, fayl tizimlari, qurilmalar, jarayonlar va oqimlar kabi asosiy OS vositalariga kirishni ta'minlaydi. Ilova bu xizmatlardan o‘z ishini bajarish uchun zarur bo‘lgan resurslarni boshqarish va nazorat qilish uchun foydalanadi. Ilovalar kod yoki ma'lumotlarni boshqa ilovalar bilan bo‘lishishi mumkin. Tarmoq funktsiyalari aloqa portlarini o‘qiydi yoki yozadi va bu portlarning ish rejimlarini boshqaradi.

Ilovalar ish vaqtida maxsus shartlarni boshqaradi. Masalan, ular xatolar, hodisalarni qayd qilish va istisnolarni hal qila oladi.

Ilovalar shuningdek, kodni tuzatish va uning ish faoliyatini yaxshilash uchun maxsus xususiyatlardan foydalanishi mumkin. Masalan, disk raskadrovka funktsiyalari boshqa jarayonlarning bajarilishini bosqichma-bosqich nazorat qilishni ta'minlaydi, ish faoliyatini nazorat qilish funktsiyalari esa jarayonning bajarilishi haqida batafsil ma'lumot beradi.

**Fayl tizimlari:** CE ikkita turdagi fayl tizimini qo‘llab -quvvatlaydi: fayl tizimi drayverlari tomonidan boshqariladigan fayl tizimlari va ro‘yxatdan o‘tgan fayl tizimlari.

FSD tomonidan boshqariladigan fayl tizimlari afzal qilingan fayl tizimi turi bo‘lgani uchun, CE bir qancha fayl tizimlari uchun fayl tizimi drayverlarini (FSD) o‘z ichiga oladi. Bundan tashqari, O‘rnatilgan tizim dizaynerlari o‘z fayl tizimlarini yaratishi va ro‘yxatdan o‘tkazishi mumkin.

Xotiraning turidan qat'iy nazar, barcha fayl tizimlariga Microsoft Win32 fayl tizimi dasturiy interfeysi (API) orqali kirish mumkin.

Ro‘yxatdan o‘tgan fayl tizimi drayverlariga Release-Directory File System (RELFSD), Ob'ektlar do‘koni (RAM) fayl tizimi va ROM fayl tizimi kiradi.

Windows Embedded CE -da ob'ektlarni saqlash, agar quvvat manbai ortiqcha bo‘lsa, asosiy quvvat manbai mavjud bo‘lmaganda ham, ilovalar va ular bilan bog'liq ma'lumotlarni doimiy saqlashni ta'minlaydi. Bir yoki bir nechta xotira chiplari, odatda, tez o‘zgaruvchan bo‘lmagan RAM chiplari, ob'ektlarning jismoniy saqlanishini tashkil qiladi.

Fayl tizimlari, ma'lumotlar bazalari va ro‘yxatga olish kitobi bir xil xotira yig'indisiga ega bo‘lsada, ular jismonan ob'ektlar omborida joylashmagan. Ular ROMda, mustaqil tizimlarda yoki flesh-xotira qurilmasi kabi tashqi qurilmada yashashi mumkin. Ma'lumotlar Real xotira qurilmasidan qat'iy nazar, xotira turiga qarab yaratiladi va olinadi.

Operatsion tizim quyidagi vazifalarni bajarish uchun ob'ektlarni saqlashdan foydalanadi:

- Stek va uyumlarni boshqarish;
- Agar kerak bo‘lsa, fayllarni siqish va ochish;
- ROMga asoslangan ilovalar va RAMga asoslangan ma'lumotlarni oshkora birlashtirish;

Fayl tizimi va ro‘yxatga olish kitobi batafsilroq muhokama qilinadi. 3 -jadvalda yangi yadro yaratish uchun Platform Builder vositasidan foydalanganda OS uchun tanlash mumkin bo‘lgan fayl tizimi va saqlashni boshqarish katalogi ob'ektlari tasvirlangan.

**3-jadval**

| **Fayl tizimlari va saqlashni boshqarish katalogi** | |
|---|---|
| **Katalog ob'ektining nomi** | **Tavsif** |
| Siqilish(Compression) | RAM va ROM fayl tizimlari va ma'lumotlar bazasi hajmidagi ma'lumotlarni siqib chiqaradigan dasturiy dasturlash interfeysi (API). |
| Ma'lumotlar bazasini | O‘rnatilgan CEDB ma'lumotlar bazasini |

| | |
|---|---|
| qo‘llab -quvvatlash | qo‘llab -quvvatlaydigan API. |
| Bit based | Qurilmadagi ma'lumotlar bazasi yoki RAM fayl tizimida qanday o‘zgarishlar yuz berganligini aniqlashga yordam beradigan vosita, shuning uchun uni ish stolida takrorlash kerak. Ushbu model ma'lumotlarni takrorlash uchun har bir ob'ekt uchun to‘rt bitdan foydalanadi. |
| RAM va ROM fayl tizimi | Fayl tizimi drayveri ROM fayl tizimi va RAM fayl tizimidan ma'lumotlarni saqlashga o‘qishga qodir. |
| Faqat ROM fayl tizimi | ROM fayl tizimidan ma'lumotlarni o‘qishga qodir bo‘lgan fayl tizimi drayveri. |
| Uyaga asoslangan ro‘yxatga olish kitobi | Ma'lumotlarni har qanday fayl tizimida saqlanishi mumkin bo‘lgan fayllar yoki uyalardagi ma'lumotlarni saqlaydigan ro‘yxatga olish tizimi. |
| RAMga asoslangan ro‘yxatga olish kitobi | Barcha ro‘yxatga olish ma'lumotlarini ob'ektlar do‘konida saqlaydigan tizim. |
| Saqlash menejeri | Saqlash menejeri fayl tizimlari, fayl tizimi filtrlari va bo‘limlari kabi barcha tashqi saqlash ob'ektlari uchun javobgardir. |
| Ikkilik Rom tasvir fayl tizimi | Operatsion tizim tasvirining bir qismini doimiy xotiradan operativ xotiraga yuklash uchun ishlatiladigan katalog obyekti. Ushbu katalog ob'ekti kerak bo‘lganda qo‘shimcha modullarni yuklash uchun so‘rov bo‘yicha sahifadan foydalanadi. |
| CD / UDFS fayl tizimi | Kompakt diskli fayl tizimi (CDFS) va universal disk fayl tizimini (UDFS) qo‘llab-quvvatlaydigan va Campact disklari (CD), raqamli video disklar (DVD) va CD-ROMlarni o‘qiydigan fayl tizimi drayveri. |

| | |
|---|---|
| EDB ma'lumotlar bazasi mexanizmi | Ma'lumotlar bazasining ilg'or funktsiyalarini ta'minlaydigan API, shu jumladan tranzaktsiyalarni qo‘llab-quvvatlash, ko‘p foydalanuvchilarga kirish, bir nechta saralash buyurtmalari, asosiy xususiyatlar va ma'lumotlar bazalari. |
| FAT fayl tizimi | FAT (Fayllarni ajratish jadvali) fayl tizimini qo‘llab -quvvatlaydigan fayl tizimi drayveri. |
| Kengaytirilgan FAT fayl tizimi | Kengaytirilgan FAT fayl tizimini qo‘llab - quvvatlaydigan fayl tizimi drayveri. |
| Partition Driver | Bo‘lim menejerining saqlash qurilmasidagi bo‘linishni sharhlaydigan haydovchi. |
| Saqlash menejeri boshqaruv paneli Applet | Foydalanuvchiga saqlash qurilmalarini boshqarishga imkon beruvchi dasturni boshqarish paneli. |
| Tranzaktsiyalar uchun xavfsiz FAT fayl tizimi (TFAT) | Quvvat aylanish jarayonida fayllarni taqsimlash jadvalining buzilmasligini ta'minlaydigan tranzaktsiyalar uchun xavfsiz FAT fayl tizimi. |
| Tizim paroli | Ruxsatsiz kirishni oldini olish uchun qurilma autentifikatsiyasini qo‘llab - quvvatlaydigan API. |
| Katalog fayl tizimini chiqarish | Release Directory fayl tizimini qo‘llab - quvvatlaydigan xususiyatlar |
| Silent FATFS interfeysi | Foydalanuvchi grafik interfeysi (GUI) komponentlari bo‘lmagan qurilma uchun Fatutil.dll faylini yaratadi. |

Maqsadli qurilmadagi ichki fayl tizimi RAMga kirishni boshqaradi. Fayl tizimi, shuningdek, RAMda joylashgan, ob'ektlar saqlanadigan fayllarni saqlashni ham ta'minlay oladi. Ichki fayl tizimi uchun ikkita variant mavjud: RAM va ROM fayl tizimi va faqat ROM fayl tizimi. Ular har xil xususiyatlarga ega va siz maqsadli qurilma uchun to‘g‘ri birini tanlashingiz kerak bo‘ladi. Ikkala fayl tizimi ham FAT (Fayllarni

ajratish jadvali) kabi qo‘shimcha tashqi fayl tizimlarini o‘rnatish imkoniyatini beradi.

RAM va ROM fayl tizimi ob'ektlarni saqlashda fayllarni saqlashni hamda ROMga kirishni ta'minlaydi. Ob'ektlar do‘koni - bu fayl tizimining ildizi va ildiz ostidagi barcha ma'lumotlar, ob'ekt ostidagi katalog sifatida O‘rnatilgan tashqi fayl tizimlari bundan mustasno, ob'ektlar do‘konida saqlanadi. ROMdagi ma'lumotlarga Windows katalogi orqali kirish mumkin. RAM va ROM fayl tizimi RAMni doimiy quvvat bilan ta'minlaydigan maqsadli qurilmalarda eng foydali hisoblanadi, chunki RAM yangilanmasa ob'ekt saqlanishi yo‘qoladi.

Faqat ROM fayl tizimi ilovalarni fayllarni ob'ektlar omboriga joylashtirishiga to‘sqinlik qiladi. ROMdagi ma'lumotlarga Windows katalogi orqali kirish mumkin va tashqi fayl tizimlari ham ildiz ostidagi kataloglar sifatida o‘rnatiladi. Bundan tashqari, faqat ROM fayl tizimi uchun tashqi fayl tizimini fayl tizimining ildiziga joylashtirishni tanlash mumkin. Agar fayl tizimi ildiz sifatida O‘rnatilgan bo‘lsa, boshqa tashqi fayl tizimlari bundan mustasno, ildiz katalogi ostidagi barcha ma'lumotlar shu fayl tizimida saqlanadi.

**Nazorat savollar.**

1. RTOS nima?
2. RTOS tizimlari qanday vazifalarni bajarishga yordam beradi?
3. Eng mashhur RTOS tizimlari qandaylar?
4. RTOS tizimlari qanday sohalarda foydalaniladi?
5. RTOS tizimlarining asosiy xususiyatlari neler?
6. Qaysi RTOS tizimi kompyuter sistemlarida va tibbiy asboblarda foydalaniladi?
7. Vaqtni boshqarishda RTOS tizimlarining amaldagi muhim vazifalari qandaydir?.

## 4.2 Arduino tizimi asosida O‘rnatilgan tizimlarning apparat vositalarini loyhalashtirish

Arduinolar, mikrokontrollerlarni oson va moslashtirilgan tarzda dasturlash va boshqarish uchun ishlatiladigan open-source (ochiq manbali) platforma va har qanday yoshdagi odamning elektronika va dasturlashni o'rganishini yordam beruvchi qurilmalardir.

**Arduinolar, boshqacha so'zlar bilan, foydalanuvchilarga quyidagi imkoniyatlarni beradi:**

Mikrokontrollerlarni o'rganish va boshqarish: Arduinolar, xususiyatlariga qarab tanlanadigan bir nechta mikrokontrollerlardan iborat bo'lgan. Bu mikrokontrollerlar ma'lum bir ta'sirga yoki bajariladigan vazifalarni bajarishga yordam beradi.

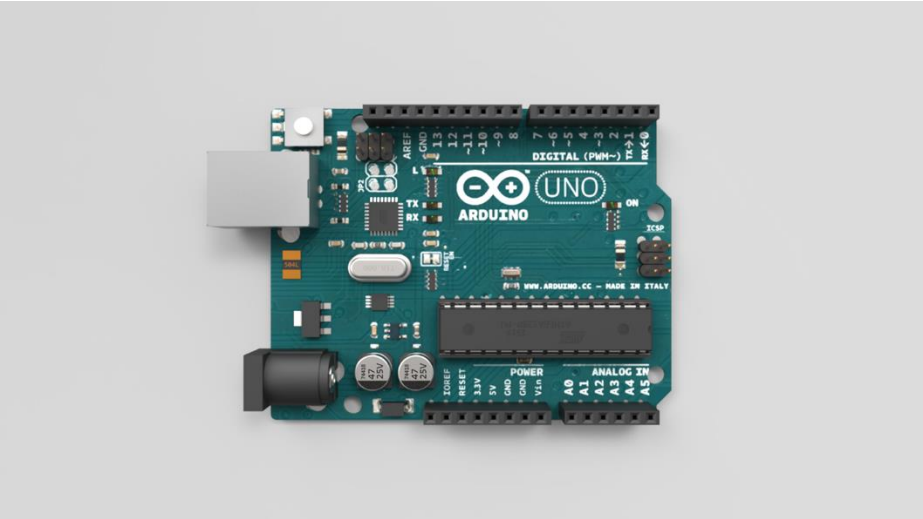
Dasturlash va loyihalash: Arduinolar uchun dasturlash vositalari va IDE (Integrated Development Environment) mavjud. Bu orqali foydalanuvchilar kodni yozib, yuklab olish, taqdim etish va tekshirish imkoniyatiga ega.

Apparat vositalarini boshqarish: Arduinolar bir qancha analog va raqamli pinlarga ega. Bu pinlar orqali sensorlarni o'qish, LED larni yoqish va yoki boshqa apparat vositalarini boshqarish mumkin.

Tizimlarni yaratish: Foydalanuvchilar o'zlarining tizimlarni yaratishga imkoniyat beradi. Bu tizimlar avtomatlashtirilgan vositalarni boshqarish, vaqtni tejash, sensorlarni ishlatish va boshqa vazifalarni amalga oshirish uchun ishlatilishi mumkin.

Elektronik loyihalarni amalga oshirish: Arduinolar avvalgi elektronika va dasturlash tajribasi bo'lmagan odamlarga ham elektronik vositalarni boshqarish va tizimlarni loyihalash imkoniyatini beradi.

Arduinolar keng doirada foydalanishga mo'ljallangan: oliy ta'lim muassasalarida darsliklarni tuzish, shu sohaga qiziauvchilar uchun tizimlar yaratish, maxsus vositalarni boshqarish va istalgan qanday elektronik loyihalarni amalga oshirish uchun. Siz Arduinolar orqali yangi bilimlarni o'rganish va texnologiyalarni tushunish imkoniyatiga ega bo'lasiz.




**52-rasm.** Arduino Uno platasi

Arduinoning to'liq nomi. Bu open-source elektronika platformasi, boshqacha so'zlar bilan aytganda, mikrokontroller tizimlarni oson va moslashtirilgan tarzda yaratish va boshqarish uchun ishlatiladi. Arduinolar, mikrokontroller, qurilmalar, va o'zaro aloqalar yaratish uchun bir qator vositalarni o'z ichiga oladi.

Arduino, elektronika va avtomatlashtirishning o'rganish va ishlab chiqarishni osonlashtiruvchi bir mikrocontroller platformasidir. Arduino turlari turli maqsadlarni bajarish uchun mo'ljallangan va uchta asosiy turda keladi: Arduino Uno, Arduino Mega, va Arduino Nano. Buni o'rganamiz:

Arduino Uno: Arduino Uno, ko'plab yangi foydalanuvchilar uchun to'g'ri tanish imkoniyati bor. U o'zida bir ATmega328P mikrocontroller, uch ta analog kiritish, uchta aylanib chiqarish portlari va ko'plab umumiy har xil portlarni o'z ichiga oladi. Uno, tibbiy sohalarda, o'quv jarayonida va hamma turi avtomatlashtirilgan dasturlarni o'rganish uchun qulay bo'lishi uchun juda mashhur.

Arduino Mega: Arduino Mega, barcha Uno imkoniyatlariga ega, lekin uningda ko'p marta ko'paytirilgan portlar va ko'plab xotiralar bor. U mikrocontroller ATmega2560 yordamida ishlaydi va ko'plab qurilmalar bilan bog'liqliklarni ta'minlaydi. Mega, boshqaruv paneli, 3D printerlar, robotlar va boshqa ko'pportdagi vazifalarni bajarish uchun o'qish uchun yaxshi bir tanlov bo'lishi uchun juda qulay.

Arduino Nano: Arduino Nano, kichik bo'lishi va kompaktni o'z ichiga olgan turlardan biridir. U saqlash qurilmalari, sensorlar va boshqa qurilmalarda ishlatish uchun idealdir. Nano, ATmega328P mikrocontroller yordamida ishlaydi va o'rnatilish qulayligi va kichik hajmi o'rganish uchun ideal bo'lib, har bir kiritish, chiqarish va boshqa portlarga ega.

Qo'shimcha o'rinlarda, boshqa Arduino turlari ham mavjud, masalan, Arduino Due, Arduino Leonardo, Arduino Mini va boshqalar. Har bir turning o'ziga xos xususiyatlariga ega bo'lganligi va maqsadiga mos ravishda ishlaydigan tizimlarni o'rganish va ishlatishga yordam beringan.

Arduinolar, avvalgi ma'lumotlarni joriy qo'lda olish va o'rganishning osonligi tufayli, insonlar uchun elektronika va dasturlashni o'rganishga yordam beradi. Bu platforma orqali foydalanuvchi o'zingizning loyihalaringizni amalga oshirishingiz, avtomatlashtirilgan tizimlar yaratishingiz yoki boshqa elektronika yoki dasturlash loyihalaringizni amalga oshirishingiz mumkin.

**Arduino platformasi**: 2005-yilning boshlarida Italyan injener va dizayner David Cuartielles, Massimo Banzi, David Mellis, Tom Igoe va Gianluca Martino tomonidan yaratilgan. Ushbu jamoa, elektronika va dasturlash sohasida odamlarga osonlik va imkoniyat berish maqsadida oddiy va qulay bir tizim yaratishni istagan edi.

Arduino Leonardo: Bu modelda ATmega32U4 mikrokontrolleri ishlatiladi. U HID (Human Interface Device) qurilmalarini emulyatsiya qilish imkoniyatini beradi, shuningdek, USB interfeysi orqali kompyuterga bog'lanishni osonlashtiradi.

Arduino Due: Bu modelda ARM Cortex-M3 architekturasidagi 32-bit AT91SAM3X8E mikrokontrolleri ishlatiladi. Bu modelda 54 ta digital pinlar, 12 ta analog kiritish/chiqarish pinlariga ega.

Arduino - bu turli maqsadlar uchun mo'ljallangan turli xil platalarni o'z ichiga olgan mashhur ochiq manbali elektronika platformasi. Mana 30 turdagi Arduino platalari:

- Arduino Uno
- Arduino Mega
- Arduino Nano
- Arduino Muddati
- Arduino Pro Mini
- Arduino Leonardo
- Arduino Micro
- Arduino Pro Micro
- Arduino Mini
- Arduino Fio
- Arduino Esplora
- Arduino Yun
- Arduino nol
- Arduino MKR1000
- Arduino MKR Zero
- Arduino MKR GSM 1400
- Arduino MKR WAN 1300
- Arduino MKR FOX 1200
- Arduino MKR VIDOR 4000
- Arduino MKR CAN Shield
- Arduino MKR LoRa
- Arduino LilyPad
- Arduino Industrial 101
- Arduino roboti
- Arduino Pro
- Arduino Ethernet
- Arduino ADK (Android ishlab chiqish to'plami)
- Arduino BT (Bluetooth)
- Arduino MKR NB 1500
- Arduino Portenta H7

Bular Arduino platalarining faqat ba'zilari bo'lib, turli ilovalar va maqsadlar uchun mo'ljallangan yana ko'plab ixtisoslashtirilgan va

maxsus taxtalar mavjud. Ushbu kengashlarning har biri o'ziga xos xususiyatlar va texnik xususiyatlarga ega, bu ularni turli loyihalar va vazifalar uchun mos qiladi.



**53-rasm.** Arduino yaratuvchilari

**Massimo Banzi** -o'qituvchi va dizayner edi va u Arduinoni asosiy tizim strukturasini yaratishda ishtirok etdi. U platformani sodda, foydalanishga moslashtirgan va tashqi yordam olishga oson usulda yaratish g‘oyasina tashkil etgan.

**David Cuartielles** - injener va o'qituvchi bo'lgan Cuartielles, Arduinoning ta'lim muassasalarida, ta'limiy markazlarda va odamlarning umumiy ta'lim olishi uchun qanday foydalanishini shakllantirishga ishtirok etdi.

**David Mellis va Tom Igoe** - shu jamoa a'zolaridan biri, Arduinoning asosiy funktsiyalarini yaratishda o'z hissasini qo'shgan.

**Gianluca Martino** - elektronika va dasturlash sohasida yetakchi mutaxassis edi va u Arduino tizimlarini amalga oshirish va joriy etishda ishtirok etdi.

Arduinoning nomi "Arduo" (Italiancha "qiyin") so'zi va "duino" (Italiancha "muqobil") so'zidan kelib chiqqan. U nom Assembler dasturlash tilida bo'lgan ko'p so'zni o'z ichiga oladi, "Arduo" nomi esa "qiyin bo'lgan" yoki "qiyin topilgan" ma'noni ifodalaydi. Bu nom platofrmani yaratishning qiyinligini ko'rsatadi ammo u ham o'rganishda,

ishlab chiqishda va dasturlashda osonlikni ta'minlaydigan qurilmalarni ta'kidlaydi.

Arduinoning tarixi va joriy holati o'zgarishga uchraydigan muhim paytdan o'tib kelgan ammo platforma endilikda elektronika, dasturlash va texnologiyalarni o'rganishda katta ahamiyatga ega.

Arduino mikrokontrollerlari buni bilmaydigan va o‘rganmagan foydalanuvchilarga mo‘ljallangan, biroq tajribali ishlab chiquvchilar bu mikrokontrollerlardan oddiy avtomatlashtirish va robototexnika tizimlarini yaratish uchun qolaversa turli loyihalarda foydalanadilar. Arduino mikrokontrolleridan tashqari, boshqa ishlab chiqaruvchilarning mikrokontrollerlarning o‘z versiyalarini yaratgan yoki Arduino rasmiy veb-saytidan mahsulot rasmlarini yuklab olib, o‘z tasvirida mikrokontrollerni chiqaradigan ko‘plab boshqa mikrokontrollerlar oilalari mavjud. Arduinoni qo‘lda yig'ish mumkin yoki uni tayyor holda sotib olish mumkin. Integratsiyalashgan rivojlanish muhiti (IDE) ni www.arduino.cc saytidan bepul yuklab olish mumkin. Arduino butunlay ochiq arxitekturani qoldirdi. bu sizga Arduino mikrokontrollerining imkoniyatlarini kengaytirish uchun bir qator mos bosilgan elektron platalarni to‘ldirish imkonini beradi. Arduino mikrokontrolleridan avtonom avtomatlashtirish ob'ektlarini yaratish uchun ham, standart simli va simsiz interfeyslar orqali kompyuterda dasturiy ta'minotga ulanish uchun ham foydalanish mumkin. Arduino mikrokontrollerlari ko‘p jihatdan ishlatiladi. Siz radio boshqariladigan robot yoki aqlli uy yaratishingiz mumkin. Va bularning barchasi kengayish kartalari tufayli, ularning soni doimiy ravishda o‘sib bormoqda. Arduino UNO va Nano mikrokontrollerini o‘rganib, siz qo‘llab -quvvatlanadigan interfeyslarni va mikroprotsessor arxitekturasini, shuningdek Arduino UNO va Nano mikrokontrollerlarida mikroprotsessor qaysi tilda dasturlashtirilganligini aniqlashingiz mumkin.

Arduino - bu jismoniy muhit bilan chambarchas bog'liq bo‘lgan foydalanuvchilar uchun qulay elektron loyihalash platformasi. Platforma soddaligi, ochiq arxitekturasi va dasturiy kodi tufayli butun dunyoda mashhur va keng qo‘llanilmoqda. Qurilma USB ulanishi orqali uchinchi tomon qurilmalarisiz (dasturchilar) dasturlashtirilgan. Arduino

kompyuterga raqamli muhitdan tashqariga chiqishga va jismoniy muhit bilan o‘zaro aloqada bo‘lishga imkon beradi. Arduino-ga asoslangan qurilmalar sensorlar yordamida atrof-muhit haqida ma'lumot olishi mumkin, shuningdek, aktuatorlarni boshqarishi mumkin.

Arduino tizimi - bu oddiy va kuchli mikrokontroller platformasi arduinoni haqida asosiy tushunchalarni tushuntirib o'tamiz.

**Arduinoda apparat vositalarini loyihalash quyidagilarni o'z ichiga oladi:**

Mikrokontroller (MCU): Arduinolar odatda Atmega seriyasidan mikrokontrollerlar bilan ishlaydi. Bu MCU, loyihalarni bajarish va apparatni boshqarish uchun asosiy qismidir. Arduinoning ajoyibliklari - ularni o'rganish va ularga o'z shaxsiy vositalaringizni qo'shish imkoniyati bo'lishi.

Pini (Pins): Arduinoda ko'plab pinalar mavjud, har biri ma'lum bir funktsiyani bajarish uchun ishlatilishi mumkin. Misol uchun, analog kiritish/chiqarish, raqamli kiritish/chiqarish, PWM (Pulse Width Modulation) va boshqalar.

Arduino IDE: Arduinoni dasturlash uchun o'ziga xos o'zini isbotlaydigan o'zini boshqaruv tizimi bo'lgan IDE (Integrated Development Environment) mavjud. Bu o'zgarishsiz va oson platforma orqali kod yozish va uni mikrokontrollerga yuklash imkonini beradi.

Apparat vositalarini loyihalash uchun quyidagi qadamlarni amalga oshirishingiz mumkin:

Bazaviy loyiha yaratish: O'zingizni kerakli apparatingizni boshqarish uchun bir loyiha yaratishingiz kerak. Bu loyiha Arduino IDE yoki boshqa muhandislik dasturlash vositasi orqali amalga oshirilishi mumkin.

Pinalarni tanlash: Apparat vositalarini boshqarish uchun loyihangizda qaysi pinalarni ishlatishingizni aniqlang. Har bir pinningiz o'ziga xos funktsiyani bajarishi mumkin.

Kod yozish: Apparatni boshqarish uchun Arduinoning spetsial funktsiyalaridan foydalanish kerak bo'ladi. Misol uchun, digitalRead(), digitalWrite(), analogRead(), analogWrite() kabi funktsiyalardan foydalanishingiz mumkin.

Testlash va qo'llash: Loyihangizni yuklagandan so'ng, apparat vositalarini test qilish va o'z loyiha davomida ularga qanday ta'sir etishini ko'rish uchun loyihani bajarishingiz kerak.

Kommunikatsiyalar: Arduinolar Bluetooth, Wi-Fi yoki boshqa kommunikatsiya vositalari bilan aloqani o'rnatish va boshqarish imkoniyatiga ega. Bu, loyihangizni yiroqlantirish va masofadan boshqarish imkonini beradi.

Energiya ta'minlash: Arduinolar ichidagi MCU-lar va apparat vositalari energetik iste'mol qiladi. Sizning loyihangizga qanday energetika ta'minlash kerakligini tushunishingiz va vositalaringizni qisqa muddatda ishlash uchun o'zgarishsiz energiya ta'minlash usullarini o'rganishingiz kerak.

Arduinoni o'rganish va boshqarish bir necha asosiy qadamlarni talab qiladi, lekin umuman olganda, sizga mikrokontrollerlarni tushunish, tizimlarni loyihalash, elektr to'plamlarni tuzish va boshqalar bo'yicha tushunchalarni olishingiz kerak bo'ladi.

**MK tarixi.**

Bizning davrimizda mikroprotsessorlar insoniyat hayotida muhim o‘rin egallaydi. Ular deyarli hamma joyda, kompyuterlarda, dasturlashtiriladigan dastgohlarda, mashinalarda va hokazo.

Mikroprosessorlarning rivojlanishining boshlanishi 1959 yilga to‘g‘ri keladi. “Texas Instruments” firmasi muhandislari bir nechta tranzistorlarni bitta yarimo‘tkazgichli kristal ichiga joylashtirish va ularni bir -biriga ulash usulini ishlab chiqishdi - birinchi IC shunday paydo bo‘ldi. Alohida tranzistorlar, rezistorlar va shunga o‘xshashlardan yig'ilgan funktsional jihatdan bir xil qurilmalar bilan taqqoslaganda, IMS(integral mikrosxema) quyidagi muhim afzalliklarga ega: kichik o‘lchamlar, yuqori ishonchlilik va boshqalar. Ishlab chiqarilgan mikrosxemalar soni o‘sib borishi va ularning assortimenti kengayishi ajablanarli emas. Oxirgi holat iste'molchilar uchun bir qator qiyinchiliklarni keltirib chiqardi. IMS turlarining tez o‘sib borayotgani nomlar dengizida harakatlanishni qiyinlashtirgani unchalik muhim emas. Muhim kamchilik IMSning tor ixtisoslashuvi edi, shuning uchun ularni ishlab chiqarish hajmi katta bo‘la olmadi, ya'ni bitta mikrosxemaning

narxi yuqori bo‘lib qoldi. Vaziyatni universal mantiqiy IMSni yaratish orqali yaxshilash mumkin edi, uning ixtisoslashuvi zavodda O‘rnatilgan ichki tuzilish bilan emas, balki to‘g‘ridan -to‘g‘ri iste'molchi o‘zi belgilagan ish dasturi bilan belgilanadi.

Birinchi MP foydalanuvchi ehtiyojlariga osongina moslashadigan arzonroq mantiqiy chip yaratish maqsadida paydo bo‘lgan.

1969-yilning yozida yangi kalkulyatorlar oilasini ishlab chiqarayotgan Yaponiyaning Busicom kompaniyasi yordam so‘rab Intelga murojaat qildi. O‘sha paytga kelib, Intel ishga tushganiga atiga bir yil bo‘lgan bo‘lsada lekin u o‘sha paytdagi eng sig'imli xotira chipini yaratdi. "Busicom" firmasi bir necha ming tranzistorli mikrosxemalar yasashi kerak edi. Qo‘shma loyihani amalga oshirish uchun "Intel" kompaniyasi muhandisi M. Xoff jalb qilingan. U "Busicom" ning ishlanmalari bilan tanishdi va muqobil g'oyani taklif qildi: xoffning loyihasi g'olib chiqdi va Intelga dunyodagi birinchi mikroprotsessorni qurish bo‘yicha shartnoma berildi.

1970 yil boshida F.Fadjin ishga qo‘shildi, u 9 oy ichida protsessorni ta’rifdan kristalgacha olib keldi (keyinchalik F.Fadjin "Zilog" kompaniyasini asos solgan, u Z80 8-bitli ajoyib protsessorni yaratgan, u ko‘plab shaxsiy kompyuterlarda muvaffaqiyatli ishlagan). 1971 yilda mikroprotsessor yaratildi, u bilan birga to‘rtinchi avlod kompyuterlari paydo bo‘ldi.

Markaziy protsessor birligi (CPU) - bu mashina ko‘rsatmalarini bajaruvchi elektron integratsiyalashgan elektron blok. Ba'zan uni mikroprotsessor yoki oddiy protsessor deb atashadi.

CPUning asosiy xususiyatlari: soat tezligi, quvvat sarfi, ishlash va arxitektura.

Dastlabki protsessorlar yagona kompyuterlar uchun yagona komponent sifatida yaratilgan. Ishlab chiqaruvchi bitta dasturni bajarishni talab qilganda, ishlab chiqaruvchilar protsessorlarning odatiy sinflarini ommaviy ishlab chiqarishga o‘tdilar.

Mikrosxemalarning yaratilishi protsessorni yanada murakkablashtirishga imkon berdi, shu bilan birga jismoniy o‘lchamlarini ham kamaytirdi.

Intel birinchi marta 4 bitli mikroprotsessorni (Intel 4004) 1971 yilda ishlab chiqardi.

Keyin uning o‘rnini yanada kuchli 8-bitli Intel 8080 va 16-bitli Intel 8086 egalladi, u hozirgi barcha shaxsiy kompyuterlar arxitekturasiga asos soldi.

Rivojlanish oldinga siljidi va bir joyda turmadi; 8 va 16-bitli protsessorlar o‘rniga Pentium Pro, Pentium 2, Pentium 3, Intel Core, Pentium 4 va Xeon kabi 32 bitli protsessorlar almashtirildi.

Xo‘sh, 32-bitli protsessorlar allaqachon 64-bitli protsessorlar bilan almashtirildi: Itanium, Itanium 2, Xeon, Intel Core 2, Pentium Dual Core, Celeron Dual Core, Intel Core 2 Duo, Intel Core i3, Intel Core i5, Intel Core i7, Intel Core i9, IntelXeonE3. Va etarli yillar o‘tgach, mikroprotsessorlar ixcham bo‘lib qoldi. Mikrokontrollerlar faol rivojlanayotgan sohalardan biridir.

Mikroprosessor - protsessor (mashina kodida yozilgan arifmetik, mantiqiy va boshqaruv amallarini bajarishga mas'ul qurilma. [13-15]

Barcha sxemalar ikkita keng sohaga bo‘linadi: analog va raqamli. Bu texnologiyalarning afzalliklari va kamchiliklari hammaga ma'lum. Analog sxemasi maksimal tezlik, kam quvvat sarfi va past parametr barqarorligi bilan ajralib turadi. Raqamli elektron sxemalar mukammal takrorlanish xususiyatiga ega. Bu uning so‘nggi yillarda rivojlanishiga olib keldi.

Zamonaviy dunyoda mikroprotsessorlar ishlatilmaydigan texnologiya sohasini topish qiyin. Ular hisob -kitoblarda ishlatiladi, nazorat funktsiyalarini bajaradi, ovoz va tasvirni qayta ishlashda ishlatiladi. Mikroprosessorni qo‘llash sohasiga qarab, unga qo‘yiladigan talablar o‘zgaradi. Bu mikroprotsessorning ichki tuzilishida iz qoldiradi. Hozirgi vaqtda mikroprotsessorlarni rivojlantirishning uchta yo‘nalishi mavjud:

- universal mikroprotsessorlar;
- mikrokontrollerlar;
- signalli mikroprotsessorlar.

Kompyuterlarni qurish uchun universal mikroprotsessorlar ishlatiladi. Ishlash hajmini, narxini va energiya sarflanishiga alohida e'tibor bermasdan, ular eng ilg'or echimlardan foydalanadilar. Aloqa muhandisligida kompyuterlar katta va qimmat bo‘lgan aloqa tizimlari yoki aloqa qurilmalarini boshqarish uchun ishlatiladi. Bu kompyuterlar nazoratchi deb ataladi.

Kichik o‘lchamli va arzon aloqa qurilmalarini boshqarish uchun hozirda mikrokontroller deb ataladigan bitta chipli kompyuterlar va mikrokompyuterlar ishlatiladi. Mikrokontrollerlarda, aksincha, o‘lchovlar, narx va energiya sarfiga maksimal e'tibor qaratiladi.

Boshqa turdagi mikroprotsessorlar analog sxemalar yordamida an'anaviy tarzda hal qilinadigan muammolarni hal qiladi. Bu signal protsessorlari. Signal protsessorlari o‘ziga xos talablarga ega. Ular maksimal ishlashni, kichik o‘lchamlarni, analog-raqamli va raqamli-analogli konvertorlarni osongina joylashtirishni, qayta ishlangan ma'lumotlarning katta chuqurligini va matematik operatsiyalarning kichik majmuini talab qiladi, ular majburiy ravishda ko‘paytirish-yig'ish va apparatni tashkil qilishni o‘z ichiga oladi.

Arduino mikrokontrolleriga asoslangan avtomatlashtirilgan tizimlar.

Zamonaviy jamiyatda avtomatlashtirish zarur chora hisoblanadi, chunki raqamli asrda mahsulot sifatini standartlashtirish va yaxshilash uchun turli sohalarda inson omilini istisno qilish o‘ta muhim. Shuningdek, odamlar robotlar qodir bo‘lgan narsani qila olmaydigan joylar ham bor, masalan, nano-materiallar va mikrobordlar ishlab chiqarish.

Biroq, avtomatlashtirish nafaqat ishlab chiqarishda, balki oddiy odam uchun ham foydali bo‘lishi mumkin. Masalan, arduino pivo zavodini avtomatlashtirish ishlab chiqarish jarayonini ancha osonlashtirishi mumkin.

Hech kim sizga o‘z platangizni qotirishga va past darajadagi tillardan foydalangan holda dasturlashni ta’qiqlamaydi. Biroq, arduino va tayyor mikrokontrollerlarni avtomatlashtirish butun jarayonni ancha osonlashtiradi va vaqtni tejaydi. Axir, kutubxonalar to‘plami bilan tayyor mahsulotni sotib olish va uni ehtiyojlaringizga moslashtirish

ancha osonroq. Va arduino mega 2560 da mavjud bo‘lgan avtomatlashtirish hayotning ko‘p sohalarida, aqlli uy uchun ovozli kalitlardan tortib, harakat detektori bo‘lgan elektr qulflargacha foydali bo‘lishi mumkin.

Tayyorlangan kutubxonalarning ko‘pligi. Arduino MDHda ko‘plab robototexnika havaskorlari tomonidan qo‘llaniladi, shuning uchun har xil elektronika ishlab chiqarish ularning sevimli mashg'ulotiga aylanadi. Shunga ko‘ra, foydalanuvchilar hamjamiyati tarmoqda juda faol, ko‘plab shablonlarni joylashtiradi va har qanday muammolarni hal qilishda sizga yordam berishga tayyor. Kutubxonalarning sifati, kirish chegarasi past bo‘lgani uchun, zarar ko‘radi, lekin hech kim o‘z kitobingizni yaratishni taqiqlamaydi, C ++ tilining semantikasini o‘rganish yoki tayyor tarjimonlardan foydalanish kifoya.

Ko‘p sonli tashqi qurilmalar. Sizga Arduino issiqxona avtomatizatsiyasi yoki yorug'lik sensori kerak bo‘ladimi, siz tovush sensori va ovozni aniqlagichgacha bo‘lgan har qanday modulni topasiz. Ha, ba'zi taxtalar juda qimmatga tushadi lekin siz har doim arzon analoglarni topishingiz mumkin masalan, esp8269 uchinchi tomon ishlab chiqaruvchilarining wi-fi moduli, bu rasmiydan 10 baravar arzon.

Ko‘p ma'lumot. Siz duch kelgan har qanday muammoni kimdir boshidan kechirgan va siz ehtimol, uning echimini Googleda topasiz. Shuningdek, siz o‘zingizni tanishtira oladigan to‘liq adabiyot ham mavjud.

Biroq, Arduinoda kamchiliklar yo‘q deb o‘ylamang. Kengash past ko‘rsatkichlari bilan mashhur. Ayniqsa murakkab vazifalarda va katta miqdordagi kod bilan javob berish vaqti 1 sekundga etishi mumkin, bu mikrokontrollerlar uchun qabul qilinishi mumkin emas. Ko‘pgina modullarning flesh xotirasi 1 MB dan oshmaydi, bu neyron tarmoqlarni yaratish yoki media fayllardan foydalanish uchun etarli emas. Albatta, siz yordamchi xotira kartasini ulashingiz mumkin lekin bu ham javob vaqtini oshiradi, quvvat manbai uchun qo‘shimcha resurslarni oladi va yarim hunarmandchilik usulida amalga oshiriladi.

Biroq, oddiy avtomatlashtirilgan tizimlar masalan, pivo yoki issiqxonalarni tayyorlash uchun, to‘lov to‘lashi mumkin bo‘lgan ba'zi

resurslarni ham talab qilmaydi. Shunga ko‘ra, ko‘pchilik foydalanuvchilarga bu kamchiliklar ma'nosiz bo‘lib tuyuladi. Agar siz o‘zingizning 3 o‘lchamli printeringizni yoki murakkab dizaynni yig'ishga qaror qilsangiz, analoglarni batafsil ko‘rib chiqishingiz kerak. Ammo Arduino raqobatchilari uchun kirish chegarasi ancha yuqori bo‘ladi.

MK Arduino ga asoslangan jarayonlarni avtomatlashtirishga misol

Jarayonlarni avtomatlashtirishning eng oddiy namunasi arduino ustidagi issiqxona bo‘lishi mumkin. Har qanday tizimni yaratish uchun u bajarishi kerak bo‘lgan vazifalarni aniq belgilab olish maqsadga muvofiqdir. Issiqxonani misol qilib olsak, bu shunday bo‘ladi:

1. Maxsus iqlimni yaratish.
2. Chiroqni o‘z vaqtida yoqish va o‘chirish.
3. O‘simliklarni o‘z vaqtida sug'orish va havo namligini bir xil darajada ushlab turish.

Ushbu vazifalarga asoslanib, siz asosiy karta uchun nimani sotib olishingiz kerakligini darhol sezishingiz mumkin:

Harorat sensori. U havoning isib ketmasligiga va sovib ketmasligiga ishonch hosil qiladi, chunki dasturda belgilangan chegaralar ichida mavjud. Harorat o‘zgarganda, plata konditsioner yoki elektron batareyalarni yoqadi.

Yorug'lik sensori. Albatta, siz o‘zingizni dasturiy ta'minot bilan cheklab qo‘yishingiz va kunduzgi yorug'lik taqlid qiladigan qimmat lampalarni sotib olishingiz mumkin. Ammo, agar siz to‘laqonli issiqxona yaratmoqchi bo‘lsangiz, Arduino tomonidan boshqariladigan avtomatik shiftni o‘rnatish ancha qulayroq bo‘ladi.

Namlik sensori. Bu yerda hamma narsa harorat bilan bir xil, belgilangan senariyga ko‘ra, agar kerak bo‘lsa plataga purkagichlar va namlagichlar kiradi.

**Nazorat savollar.**

1. Arduino nima uchun ishlatiladi?
2. Arduino platformasi nima uchun ishlatiladi va unda qanday vositalar va imkoniyatlar mavjud?
3. Arduinoni yaratish maqsadi nima edi?

4. Arduino platformasini kimlar yaratgan va uning asosiy maqsadi nima edi? U yaratilishidan avvaldagi vositalardan nima farqi bor?
5. Arduinoning nomi nima ma'nosini anglatadi?
6. Arduinoning nomi "Arduino"ning asosiy ma'nosini tushunishingiz mumkinmi? U nom nima uchun tanlangan?
7. Arduinoning tarixi va rivojlanishi qanday bo'ldi?
8. Arduino platformasining tarixi qanday bo'lib, qanday vaqt davomida rivojlandi va nima bilan ajralib chiqqan?
9. Arduinoni foydalanishning asosiy sohalaridan biri nima?
10. Arduinolar qaysi sohalarda keng doirada foydalaniladi? Buning misollarini keltiring.

## 4.3 O‘rnatilgan tizimlarning dasturiy ta’minotini loyhalashtirish

Dasturiy ta'minot, o‘rnatilgan tizimlarning qo'llab-quvvatlash va ishlashini ta'minlash uchun kerakli dasturlar, ma'lumotlar va vositalarni o'z ichiga oladi. Bu, tizimni yaxshi ishlashi va muvaffaqiyatli amalga oshirishi uchun muhim qismidir. Dasturiy ta'minotning asosiy vazifalari quyidagilardir:

Dasturiy ta'minotni loyihalash, o'rnatilgan tizimlarni to'g'ri va ishonchli ishga tushirishning muhim qismidir. O'rnatilgan tizimlarni dasturiy ta'minotni loyihalashni amalga oshirish uchun quyidagi amallarni bajaring:

O'rnatilgan dastur va yozuvlarni saqlash: Dasturni o'rnatishdan oldin, o'rnatilgan tizimning dastur va qo'shimcha yozuvlarini saqlab qo'ying. O'zingizni qiziqtirgan vaqt o'tkazish kerak, chunki ba'zi tizimlar dastur va ma'lumotlarni o'chirishadi.

Dastur va yozuvlarni yangilash: O'rnatilgan tizimlarning dasturlarini va qo'shimcha yozuvlarni yangilash uchun eng oxirgi versiyalarini o'rnating.

O'rnatingan paketlarni ta'minotni yangilash: Dastur va yozuvlarning dasturiy ta'minoti o'qibatda tizimning xavfsizligini oshirish va xavfni kichiklashtirish uchun ta'lim etilgan tuzatuvlarni o'rnating. Bu paketlar

(misol uchun, kengaytirishlar va dasturiy yangilanishlar) ko'pchilik tizimlar uchun mavjud bo'ladi.

O'rnatingan tizimlar uchun xavfsizlik yangilanishlarini amalga oshiring: Xavfsizlik ta'minoti, hakerlarning o'rnatilgan tizimlarga kirishini cheklash va ma'lumotlarni himoya qilishni o'z ichiga oladi. Eng so'nggi yangilanishlarni qo'ying va xavfsizlik masalalarni hozirgi hollarda tahlil qilmoqda bo'lgan usullarni qo'llang.

Yeddiyordalarni himoya qiling: O'rnatingan tizimlar va tizimlar orasidagi munosabatlarni yaxshi bilib oling. Internet, ulanishlar va boshqa tizimlar orasidagi xavfni kamaytirish uchun yeddiyoralarni yaxshi hisobga oling.

Xavfsizlik ta'minotini avtomatlashtiring: O'rnatilgan tizimlar uchun xavfsizlik ta'minotini avtomatlashtirish uchun atrof-muhitni o'zgartiring. Bu, hujjatlarni va o'rnatingan dasturlarni qo'shish yoki o'chirish, tizimni avtomatik o'rnatingan tizimlarni yanada xavfsizlashtirish uchun kerakli xodisalarni o'tkazib yuborish uchun yordam beradi.

Monitoring va xavfsizlik xatolarini kuzatish: O'rnatilgan tizimlarning xavfsizligini nazorat qiluvchi dastur va vositalarni o'rnating. Tizimni hack qilishga harakat qilishga urinishingiz mumkin bo'lgan har xavfsizlik xatolarini tezroq aniqlashga yordam beradi.

Dasturiy ta'minotni uzoq muddatli uydagila yanada oshiring: O'rnatingan tizimlarni hujumlar va viruslar qilishiga qarshi himoya qilish uchun ta'lim etilgan vaqtda dasturiy ta'minotni yanada oshiring.

Dasturiy ta'minotni loyihalash o'rnatingan tizimlarni xavfsiz va ishonchli saqlashning asosiy qismidir. Shunday qilib, bu masalani mustahkamlash va dasturiy ta'minotni yanada yaxshi tahlil qilish uchun kerakli harakatlarini amalga oshiring.

Tizimni o‘rnatish: Tizimni ishga tushirishning birinchi qadamidir. Bu jarayon odatda tizimni host kompyuter yoki serverga o'rnatishdan iborat bo'ladi. Dasturiy o‘rnatish jarayonida dasturlar, kutubxonalarni o'rnatish va sozlash so'raladigan ma'lumotlar kiritiladi.

Konfiguratsiya: Tizimni o'ziga xos sozlashlarga moslashtirish lozim. Bu, dasturlarni va tizimning asosiy sozlamalarini o'zgartirishni

o'z ichiga oladi. Tizim administratorlari dasturiy ta'minot orqali tizimni o'zgartirish va moslashtirishlarni amalga oshiradi.

Yangilash va ta'limotlar: Dasturiy ta'minot, tizimni yangilab turish va xatolarini to'g'rilash uchun talab etiladigan ta'limotlarni o'z ichiga oladi. Bu ta'limotlar odatda tizim administratorlarining va tizim foydalanuvchilarining tizimga qanday qilib to'g'ri kelishini yoki muammoni hal qilishini o'rgatadi.

Xavfsizlik: Dasturiy ta'minot tizimning xavfsizligini ta'minlashga yordam beradi. Bu, malumotlarni shifrlash, xavfsizlik o'lchovlari va to'g'ridan-to'g'ri xavfni aniqlash va tuzatishga yordam beradi.

Monitoring va boshqaruv: Dasturiy ta'minot vositalari tizimni monitoring qilish, boshqarish va holatni nazorat qilishga imkoniyat beradi. Bu, tizim administratorlarining tizim holatini kuzatish, tizimda yuzaga kelgan muammoni aniqlash va hal qilishga yordam beradi.

O‘rnatilgan tizimni ta'minlash: Dasturiy ta'minot o'rnatilgan tizimni davom ettirish, yangilash va qo'llab-quvvatlashni o'z ichiga oladi. Bu tizimning uzun muddatli qo'llab-quvvatlashini ta'minlashga yordam beradi.

Tizim administratorlari va IT mutaxassislarining dasturiy ta'minotni yaxshi tushunishlari va uni samarali ravishda boshqarishlari tizimning ishlashini va xavfsizligini ta'minlashda muhimdir. Bu dasturiy ta'minot vositalari va usullari, qo'llaniladigan dasturlar, tizimlar va o'sish va rivojlanishga imkoniyat yaratadi.

O'rnatilgan tizimlarning dasturiy ta'minoti turli xil vositalar va usullar orqali amalga oshiriladi. Bu ta'minot vositalari va usullari, tizimning xususiyatlariga, maqsadlarga va tizimni boshqarish shakllariga qarab o'zgarishi mumkin. Quyidagi ba’zi dasturiy ta'minot turlarini ko'rib chiqamiz:

Dasturlar va Yangilanishlar (Software and Updates): Ushbu ta'minot turi tizimni o'rnatilgan dasturlar va operatsion tizimning yangilanishlari bilan ta'minlaydi. Bu turdagi ta'minot, tizimni yangilash va ta'limotlarni amalga oshirishda yordam beradi.

Monitoring va Boshqaruv (Monitoring and Management): Bu ta'minot turi tizimning holatini nazorat qilish va boshqarish vositalarini

o'z ichiga oladi. Monitoring dasturlari tizim administratorlariga tizim holatini kuzatish, xatolar va muammoni aniqlashda yordam beradi. Boshqaruv dasturlari esa tizimni sozlash va boshqarishda yordam beradi.

Xavfsizlik (Security): Xavfsizlik ta'minoti tizimning xavfsizligini ta'minlashga yordam beradi. Ushbu ta'minot turi viruslarni aniqlash, foydalanuvchilarning kirishini nazorat qilish, shifrlash va boshqa xavfsizlik chora-tadbirlarini o'z ichiga oladi.

O‘rnatish va Konfiguratsiya (Deployment and Configuration): Ushbu ta'minot turi yangi tizimlarni o'rnatish va moslashtirishda yordam beradi. Dasturiy o'rnatish vositalari, tizimni o'rnatishdan so'ng kerakli dasturlarni va sozlamalarni o'rnatishni osonlashtiradi.

Virtualizatsiya va Raqamli Ichki Hududlar (Virtualization and Cloud Solutions): Bu ta'minot turi tizimni virtualizatsiya, bulut xizmatlar va ichki hududlar (data centers) bilan ta'minlaydi. Virtualizatsiya dasturlari bir nechta o'zgaruvchan tizimni bitta asosiy tizim sifatida ishlashini ta'minlaydi. Raqamli ichki hududlar esa tizimni biror oldingiday tizimlar to'plamiga o'xshash shaklda o'rganib boradi.

Avtomatlashtirish (Automation): Avtomatlashtirish ta'minoti, tizim boshqaruv va operatsiyalarini avtomatik rejimda boshqarishga yordam beradi. Bu dasturiy ta'minot turi odatda loyihalar, maqollar va jarayonlarni avtomatik tarzda amalga oshirish uchun foydalaniladi.

Ma'lumotlar Saqlash va Qayta Tiklash (Backup and Recovery): Ushbu ta'minot turi tizimning ma'lumotlarini saqlash va muammo yuzaga kelganda ularni qayta tiklash imkoniyatlarini ta'minlaydi. Bunday ta'minotlar tizimning ma'lumotlarini yo'q qilishdan himoya qilish va tizimni normaga qaytarishda yordam beradi.

Bu faqat muhim ta'minot turlaridan ba'zi biri. Har bir tizimning xususiyatlari va maqsadlari bo'yicha, dasturiy ta'minot vositalari va usullari turli xil bo'lishi mumkin. Tizim administratorlari va IT mutaxassislarining tizimni qanday dasturiy ta'minot vositalari bilan ta'minlashi kerakligini tushunishlari va qo'llashlari muhimdir.

O'rnatilgan tizimlar dasturlash muhitlari, o'rnatilgan tizimlarni dasturlash, boshqarish, va yaxshi ishlatish uchun foydalaniladigan asboblar va vositalardir. Bu muhitlar o'rnatilgan tizimlarni

konfiguratsiya qilish, tuzatish, monitoring qilish va muammo yechish uchun foydalaniladi. Quyidagi muhim o'rnatilgan tizimlar dasturlash muhitlaridan ba'zi misollar:

Windows Server Manager: Windows Server o'rnatilgan tizimlarni boshqarish va monitoring qilish uchun Windows Server Manager dasturiy ta'minotini o'z ichiga oladi. Ushbu muhit tizimlarni yangilash, xavfsizlik so'zlashlarini o'rnash, monitoring qilish, va server resurslarini boshqarish imkonini beradi.

Linux Bash va Shell: Linux o'rnatilgan tizimlarni boshqarish uchun Bash va Shell skriptlaridan foydalanish mumkin. Bu tarmoqlar orqali, Linux-serverlarni o'rnatingan tizimlar dasturini yangilash, monitoring qilish va avtomatlashtirishni o'rnatish osonroq bo'ladi.

Docker: Docker o'rnatilgan tizimlarni konteynerlarda ishga tushirish uchun ideal muhitlardan biri. Bu, o'rnatilgan tizimlarni izolatsiyalangan va muvofiqlangan konteynerlar ichida yaratish, yangilash va boshqarish imkonini beradi.

Kubernetes: Kubernetes, o'rnatilgan tizimlarni avtomatlashtirish, ishlab chiqarish va boshqarish uchun qulay muhitlardan biri. Bu orqali tizimlarni avtomatik ravishda boshqarish, scaling, monitoring qilish va qo'shimcha xizmatlarni qo'shish mumkin.

Chef: Chef, o'rnatilgan tizimlarni ishlab chiqarish, konfiguratsiya qilish, va boshqarish uchun xavfsizlikni ta'minlaydigan dasturiy muhitdir. Chef yordamida tizimlar orasidagi barqarorlikni saqlab qolish, qo'shimcha paketlar va yangilanishlar o'rnatish mumkin.

Ansible: Ansible, o'rnatilgan tizimlarni boshqarish va avtomatlashtirish uchun ishlatiladigan bir qisqa vakt dasturiy muhitdir. SSH orqali tizimlarni boshqarish, konfiguratsiya qilish va yangilash amalga oshirish imkonini beradi.

Arduino Integrated Development Environment (IDE), ya'ni Arduino Integratsiyalangan Dasturlash Muhitidir. Bu dasturiy muhit, Arduino platformasi uchun dasturlarni yozish, tuzatish va o'rnatingan tizimlarni boshqarishni osonlashtirish uchun ishlab chiqarilgan. Quyidagi muhim nuqtalarni qayd etish lozim:

Kod yozish: Arduino IDE yozilgan kodni Arduino uchun dastur sifatida ishlatish uchun o'zida qo'llab-quvvatlovchi bir muhitni taqdim etadi. C++ dasturlash tillarini o'rganish kerak emas, chunki Arduino platformasi C++ asosida ishlaydi.

Yuklash: Arduino IDE yordamida yozilgan dasturlar Arduino board'lariga (masalan, Arduino Uno, Arduino Nano) o'rnatiladi. IDE o'z ichiga arduino boardlari uchun mos dasturlar kiritilgan kataloglarni o'z ichiga oladi.

Serial Monitor: IDE, dasturlash jarayonida yozilgan ma'lumotlarni monitoring qilish uchun Serial Monitor vositasini taqdim etadi. Bu, ma'lumotlarni o'qish va yozish uchun foydalaniladi.

Li-brorlar va ko'p yordamchi resurslar: Arduino IDE, ko'p xil modullar va kitoblar yordamida foydalanuvchilarga yordam bermoqda. Bu ko'p yoki qisqa dasturlarni yozish va Arduino funksiyalarini o'rganishni osonlashtiradi.

Avtomatik kod sinovlar va qisqa o'rnatish: Arduino IDE, dasturda xatoliklar aniqlaganda foydalanuvchi uchun maslahatlar beradi va sinov jarayonida yordam beradi.

O'zgarmalar: Arduino IDE avtomatik ko'chirishni o'chirish, o'rnatilgan tizimni boshqarish uchun mos ma'lumotlarni o'rnatish uchun bo'lib o'tadi.

Kod tarkibi: Arduino IDE, foydalanuvchining kodni yozish va sinovlashni osonlashtirish uchun keng yuborilgan kodlarni, avtomatik konfiguratsiyalar va ko'p yordamchi vositalarni qo'llab-quvvatlaydi.

Arduino IDE, elektronika va IoT (Internet of Things) loyihalarini amalga oshirish uchun ko'p qo'llaniladi. Bu yerdagi asosiy asoslar haqida ma'lumot olishingiz yaxshi bo'ladi, shuningdek Arduino platformasida dastur tuzish va boshqarishni o'rganishingiz uchun foydali muhit.

Arduino IDE kabi Arduino dasturlash muhitlarining yanada mashhur va ko'p qo'llaniladigan qiziloyida boshqa dasturlar ham mavjud. Bu dasturlar, Arduino dasturlash muhitini o'rnatganingizda va Arduino loyihalaringizni tuzatishda yordam bera olishi mumkin. Quyidagi dasturlar bir necha misol:

PlatformIO: PlatformIO, Arduino IDE bilan integratsiya qilinadi va yanada ko'plab mikrokontroller va platfomalarni qo'llab-quvvatlaydi. Ushbu dastur Arduino dasturlarini yozishni yanada osonlashtiradi va qo'shimcha funksiyalar qo'shish imkonini beradi.

Visual Studio Code (VSCode): VSCode, Arduino uchun qo'llaniladigan boshqa dasturlarni o'rnatish uchun to'g'ri dastur hisoblanadi. Visual Studio Code-ni Arduino loyihalaringizni yaratish, tahrirlash va monitoring qilish uchun ishlatishingiz mumkin.

Eclipse: Eclipse IDE, elektronika va mikrokontroller dasturlashni o'rganish uchun boshqa bir variant. "Eclipse C/C++ Development Tools" kengaytmasi, Arduino platformasini qo'llab-quvvatlayadi va yozilgan kodni o'rnatingan tizimlarga o'rnatish imkonini beradi.

Visual Micro: Bu Visual Studio boshqa qo'llaniladigan dasturiy qo'llanma, Arduino loyihalarni yaratish va boshqarish uchun ishlatiladi. Bu muhit Visual Studio-ni Arduino dasturlash uchun osonlashtiradi.

Embetronicx's Arduino Simulator: Ushbu onlayn dastur Arduino loyihalaringizni tuzatish va sinov qilish uchun qulay muhitni taqdim etadi. Buning orqali kodni sinovlash va xatolarni qidirishni osonlashtirish mumkin.

Bu dasturlar o'rnatilgan tizimlarni tuzatish va boshqarishda yordam beradigan ba'zi variantlardir. Har biri o'zining afzalliklari va chegaralari bor. Tanlaganingiz dastur o'zingizning loyihalaringizning zarur talablari va qo'llanishiga qarab tanlanishi mumkin.

Assembler tili, kompyuter arxitekturasi va instruksiyalar to'plamida kodlarni yozish va dasturlash uchun ishlatiladigan bir dasturiy tildir. Assembler, kompyuter instruksiyalarini va boshqa dasturiy bosqichlar bilan o'zlashtirishga yordam beradi. Bu, bitiruvchilari kompyuterlar, mikrokontrollerlar va boshqa tezkor dasturlash uchun shuningdek xavfsizlik, islovchi va amalga oshirish uchun juda ishonchli bo'lishi uchun o'rganishni o'z ichiga oladi.

Assemblerta yozilgan kod, uchunam, biron bir mikroprotsessor yoki kompyuter uchun to'liq instruksiyalar to'plamini ifodalaydi. Assembler, bu instruksiyalarni ko'rishni, yozishni va tahrirlashni osonlashtiradi.

Assembler tilida yozilgan kod "assembler kod" deb nomlanadi. Buni o'qish uchun xar bir mikroprotsessor uchun o'ziga xos instruksiyalar to'plami va o'ziga xos sintaksisni qo'llaydi.

Assemblerta kodni yozishni o'rganish oson emas, chunki kodga o'ziga xos instruksiyalar va sintaksis bor. Ammo, assemblerni o'rganish, kompyuter arxitekturasi va boshqa til va dasturlash tillari tushunchalarini oshirishga yordam beradi.

Assemblerni o'rganish kerak bo'lgan holatlarga misol qilib:

Mikrokontrollerlarning dasturlash uchun assembler tilida kod yozish.

Kompyuter arxitekturasi va operatsion tizimlarning yoritishlarini o'qish va tushunish uchun.

Kompyuter xavfsizligi va dasturiy ishlab chiqishni o'rganish uchun assembler tili yozilgan kodlarni tahlil qilish.

Assemblerni o'rganish, dasturlashni birinchi bosqichni tuzatish va kompyuter arxitekturasi bilan ishlashda foydalanish uchun lozim bo'lgan umumiy tushunchalarni oshirishga yordam beradi.

Assemblerni o'rganish, dasturlash sohasida chuqur tushunchalar va malakalar olishning bir qadamidir.

Raspberry Pi dasturlash muhiti, Raspberry Pi nomli minik kompyuterlarni yaratish va dasturlash uchun foydalaniladigan qo'llanma va vositalarni o'z ichiga oladi. Raspberry Pi, ma'lum bir maqsad uchun qulay yaratilgan kompyuter platformasi bo'lib, dunyoda keng tarqalgan dasturlash va prototyping qilish uchun osonlik bilan ishlaydi. Quyidagi muhim qismlarini o'z ichiga oladi:

Raspberry Pi to'plami (Raspberry Pi OS): Raspberry Pi-ni dasturlashda asosiy qo'llanma Raspberry Pi to'plami (avval Raspberry Pi Raspbian deb nomlangan edi) bilan keladi. U bu dasturlash tilini o'rganish va dasturlar yozish imkonini beradi. Raspberry Pi OS, Linux asosida ishlaydi va Python dasturlash tilini o'rganishga mos keladi.

IDE (Integrated Development Environment): Raspberry Pi dasturlash muhiti Python, Scratch, Java, C/C++ kabi turli tillarni o'rganish va ishlatish imkonini beradi. Siz kompyuteringizga biron bir

IDE (masalan, Thonny, IDLE) o'rnating va dasturlarni yozishingiz mumkin.

GPIO (General-Purpose Input/Output) interfeysi: Raspberry Pi-ni dasturlashda GPIO interfeysi o'rnatingan tizimlar va sensorlar bilan ishlash imkonini beradi. Bu orqali elektronika dasturlashni o'rganish va amalga oshirish mumkin.

Dastur yozish vositalari: Raspberry Pi-ni dasturlash uchun qo'llaniladigan ko'p xil dastur yozish vositalari mavjud. Bu dasturlar tuzatish, monitoring qilish, internetga ulanish qilish, multimediyani ishlatish, IoT loyihalarni amalga oshirish va boshqalar kabi turli turdagi vazifalarni o'zlashtirish imkonini beradi.

Dasturlash tillari: Raspberry Pi-dan foydalanish uchun Python eng mashhur dasturlash tilidir. Siz ayni damda Scratch, Java, C/C++ va boshqa tillarni o'rganish va ishlatish imkonini topasiz.

Raspi-config: Raspberry Pi-ni sozlash va o'rnatingan tizimlarni boshqarish uchun raspi-config dasturiy ta'minotidan foydalanishingiz mumkin.

Raspberry Pi, yangi dasturlash va kompyuter dasturlarini o'rganish uchun juda qulay va samarador dasturlash muhitini taqdim etadi. Bu platforma sizning texnik o'rganishingiz uchun yaxshi bir boshlang'ich nuqtadir va hattoki IoT, robototexnika, va avtomatlashtirish loyihalarini amalga oshirish uchun foydalaniladi.

**O'rnatilgan tizimlarning dasturiy ta'minoti loyihalashtirish.**

O'rnatilgan tizimlarning dasturiy ta'minoti loyihalashtirish, tizimni yaxshi boshqarish va qo'llab-quvvatlash uchun kerakli qadamlarni yaratishni o'z ichiga oladi. Bu loyihalashtirish jarayoni, tizim administratorlari va IT mutaxassislarining tizimning maqsadlariga, xususiyatlarga, xavfsizlik talablari va qo'llaniladigan vositalar bilan bog'liq bo'ladi.

Quyidagi qadamlar o'rnatilgan tizimlarning dasturiy ta'minotini loyihalashtirish jarayonida o'tkazilishi mumkin:

**Tizimni tushunish:** O'rnatilgan tizimni tushunish, tizimni qanday ishlayotganini, tizimni qo'llab-quvvatlash va boshqarishni qanday olib borayotganingizni aniqlashga yordam beradi. Tizimni o'rganish, qanday

dasturiy ta'minot vositalari va qanday funktsiyalariga ehtiyoj borligini tushunish uchun muhimdir.

**Maqsadlarni belgilash:** Tizimni qanday maqsadlar uchun ta'minlash kerakligini aniqlang. Maqsadlar o'rtasida xavfsizlik, tizimning ishlash tezligi, ma'lumotlar saqlash va boshqaruv, xizmatni buzish va tiklash va boshqalar kiritilishi mumkin.

**Dasturiy ta'minot vositalarini tanlash:** Kerakli dasturiy ta'minot vositalarini tanlang. Bu dasturiy ta'minot turlari va vositalari, tizimning xususiyatlari va maqsadlari bo'yicha o'zgaradi. Tizimni xavfsiz saqlash, monitoring, boshqarish, ma'lumotlar tiklash va boshqa maqsadlarni ta'minlash uchun mos vositalarni tanlash kerak.

**Loyihani tuzish:** O'rnatilgan tizimlarning dasturiy ta'minoti uchun bir loyihani tuzish maqsadli va yaxshi tushunilgan loyihalashtirishni talab qiladi. Loyihalashtirishda loyiha maqsadlarini, komponentlarni, vositalarni, dasturlarni, xavfsizlik chora-tadbirlarini va boshqa asosiy ma'lumotlarni belgilang.

**Konfiguratsiya va sozlamalar:** Tizimni moslashtirish uchun kerakli konfiguratsiyalarni va sozlamalarni tuzing. Bunda tizimning boshqa tizimlar va xizmatlarga ulanish sozlamalari, xavfsizlik sozlamalari, monitoring sozlamalari va boshqalar kiritilishi mumkin.

**Testlash va sinov:** Tizimni o'rnatilgan dasturiy ta'minot bilan sinovdan o'tkazing. Sinov jarayoni, vositalar, dasturlar va sozlamalar to'g'risida ma'lumotlarni to'plashingizga yordam beradi. Bu qadamda tizimning to'g'ri ishlashi va maqsadlarni amalga oshirishi tekshiriladi.

**Ta'limot va qo'llanmalar:** Loyiha qilinganida tizim administratorlari va foydalanuvchilar uchun qo'llanmalar, ta'limotlar va qo'llab-quvvat turlarini tuzing. Bu, tizim foydalanuvchilarining yangi dasturiy ta'minotni qanday qo'llashini o'rganishga yordam beradi.

**O‘rnatish va imtihon etish:** Dasturiy ta'minotning loyiha tuzilishidan keyin tizimni o'rnatish va imtihon etishni amalga oshiring. Bu jarayon davomida tizimni to'g'ri ishlashi va maqsadlarni amalga oshirishi sinovdan o'tishi kerak.

**Monitoring va tiklash**: Loyihalashtirishdan so'ng, tizimni monitoring qilish va muammoni tiklashni amalga oshiring. Dasturiy

ta'minotning to'g'ri ishlashini nazorat qilish va tizimning o'z vaqti bilan tiklashi muhimdir.

**Yangilanish va o‘zgarishlar**: Tizimning maqsadlari o'zgarishi yoki yangi xavfsizlik talablari paydo bo'lishi mumkin. Yangilanishlar va o'zgarishlarni kuzatib borish va loyihani aktualizatsiya qilishga dastur tuzish kerak.

Loyihalashtirish jarayoni tizim administratorlari, IT mutaxassislar va boshqa tizim ishchilari tomonidan birgalikda olib borilishi kerak. Bu tizimni muvaffaqiyatli boshqarish va qo'llab-quvvatlash uchun muhim jarayonlardan biridir.

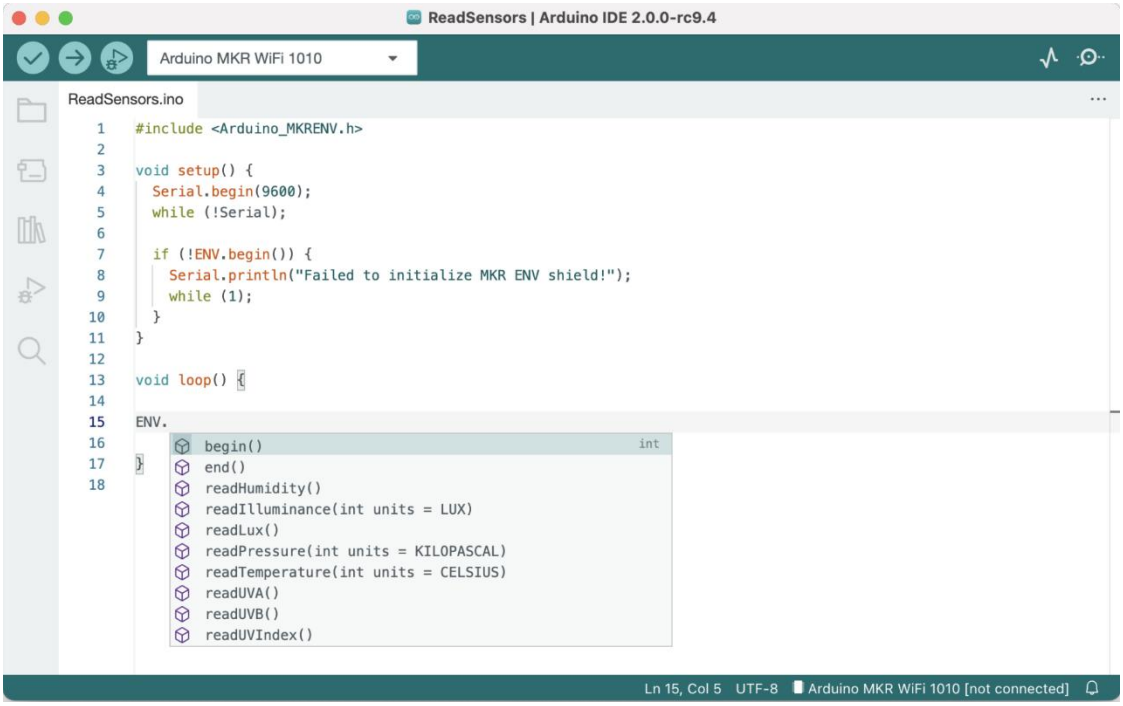
Arduinoga O‘rnatilgan tizimlar uchun dasturiy ta'minot ishlab chiqilgan qurilmalarni kompilyatsiya qiladigan va dasturlaydigan IDE yozish dasturiy qobig'idan iborat. Kompilyatsiya-bu yuqori darajali dasturlash tilida yozilgan dasturni kompilyator bajaradigan mashina kodiga (yig'ish tili) yaqin bo‘lgan past darajadagi ekvivalent dasturlash tiliga tarjima qilish. To‘liq dasturlash sikli Arduino dasturchilari qobig'i orqali amalga oshiriladi Arduino ishlab chiquvchilar veb -saytida bemalol mavjud.

Bu qobiq tarkibiga quyidagilar kiradi: matn muharriri, protsessor, loyiha menejeri, dasturlarni yuklash vositalari va kompilyator. Qayta ishlash loyihasi asosida Java -da yozilgan ramka Windows, MacOSX va Linuxda ishlaydi. Arduino dasturlash tili allaqachon tanish va standart C ++ (u ishlatadigan AVR-GCC kompilyatori).




**54-rasm.** Arduino IDE

Yangi dasturchilar uchun birinchi dastur kodlarini yozish uchun dasturlash muhiti bilan ishlashni osonlashtiradigan xususiyatlar mavjud. Arduino uchun yozilgan dasturlarga eskizlar deyiladi. Bu dasturlar kompilyatsiya uchun yuborilishidan oldin Arduino protsessorida qayta ishlanadi. Majburiy C ++ funktsiyasi main () Arduino protsessorining o‘zi tomonidan yaratilgan va unga "qo‘pol" harakatlar yozilgan.




**55-rasm.** Arduino IDE ish stoli

Arduino uchun dastur yozishda siz ikkita kerakli funktsiyani yozishingiz kerak: - setup () va loop (). Birinchisi ishga tushganda bir marta chaqiriladi, ikkinchisi cheksiz pastadirda bajariladi.

-if - taqqoslash operatorlari bilan birgalikda ishlatilsa, u shartning to‘g‘riligini tekshiradi;

-ifelse - bir nechta tekshiruvlarni birlashtirishga imkon berish bilan birga, agar kodi oqimini asosiy if ifodasidan ko‘ra ko‘proq nazorat qiladi;

shu vaqt - qavs ichidagi ifoda "yolg'on" bo‘lmaguncha, uzluksiz va uzluksiz baholanadi.

-dowhile - vaqt sikli bilan bir xil ishlaydi faqat istisno shundaki, shart pastadir oxirida bajariladi va do pastadir har doim kamida bir marta bajariladi;

-for - jingalak qavslar bilan o‘ralgan bayonotlar blokini takrorlash uchun ishlatiladi {};

-break - halqadan majburiy ravishda chiqib ketish uchun ishlatiladi.

davom etish - joriy tsikldagi qolgan gaplarni o‘tkazib yuboradi, bayonotlar o‘rniga loopning shartli ifodasi tekshiriladi;

-goto - shartli "ko‘chirish", dasturda ma'lum bir yorliqqa o‘tishni amalga oshiradi.

Taqqoslash va arifmetik operatorlar:

- "agar" (taqqoslash operatori XY);
- "==" (equalto) - teng;
- "! =" (Teng emas) - teng emas;
- "<" (lessthan) - kamroq;
- "<=" (kichik yoki teng) - OR tengidan kam;
- ">" (kattaroq) - ko‘proq;
- "> =" (kattaroq yoki teng) - ko‘proq OR teng;
- "=" (topshiriq) - operatordan o‘ng o‘zgaruvchining qiymatiga, chap o‘zgaruvchiga;
- "+" (qo‘shish) - qo‘shish;
- " -" (ayirish) - ayirish;
- "*" (ko‘paytirish) - ko‘paytirish;
- "/" (bo‘linish) - bo‘linish;

- "%" (modul) - bitta butun sonli operandni boshqasiga bo‘lishning qolgan qismini qaytaradi.

Vaqt, matematika va trigonometrik funktsiyalar:

-millis () - Arduino platasida dastur bajarilishi boshlanganidan beri millisekundlar sonini qaytaradi;

-micros () - Arduino platasida dastur bajarilishi boshlanganidan beri mikrosoniyalar sonini qaytaradi;

-delay () - belgilangan millisekundlar uchun dastur bajarilishini to‘xtatadi;

-delayMicroseconds () - belgilangan miqdordagi mikrosaniyalar uchun dastur bajarilishini to‘xtatadi;

-min () - taqqoslangan ikkita qiymatdan kichikini qaytaradi;

-max () - solishtirilgan ikkita qiymatning kattasini qaytaradi;

-abs () - son modulini qaytaradi;

-map () - qiymatni joriy diapazondan proportsional ravishda yangi diapazonga o‘tkazadi;

-pow () - berilgan kuchga ko‘tarilgan qiymatni hisoblab chiqadi;

-sq () - sonning kvadratini hisoblaydi;

-sqrt () - sonning kvadrat ildizini hisoblaydi;

-sin () - radianlarda berilgan burchak sinusini hisoblaydi;

-cos () - radianlarda berilgan burchak kosinusini hisoblaydi;

-tan () - radianlarda berilgan burchakning teginishini hisoblab chiqadi.

Ma'lumot uzatish funktsiyalari:

-serial yig'ilgan Arduino qurilmasini kompyuter yoki ketma – ket ma'lumotlar almashish interfeysini qo‘llab – quvvatlaydigan boshqa qurilma bilan aloqa o‘rnatishga xizmat qiladi.

Sarlavha fayllarini dasturga kiritish shart emas, bu sarlavhalar standart kutubxonalarda ishlatiladi. Bu fayllar loyihaning konfiguratsiyasi va parametrlariga muvofiq Arduino protsessorini qo‘shadi.

Lekin kutubxonalardan foydalanishni oldindan ko‘rsatish kerak. Kutubxonalar asl shaklida standart C ++ tilida taqdim etiladi, ular IDE

ishchi katalogidagi maxsus papkaga qo‘shiladi va kutubxonalar nomlari IDE menyusidagi kutubxonalar ro‘yxatiga qo‘shiladi.

Kerakli kutubxonalarni belgilash zarur va ular kompilyatsiya ro‘yxatiga kiritiladi. Arduino IDE kompilyator sozlamalarini bermaydi va ko‘plab sozlamalarni qisqartiradi lekin bu yangi boshlanuvchilarni ish bilan bog'liq muammolar xavfidan himoya qiladi.

Eng oddiy Arduino sxemasi - bu tashqi LEDni ulash, uni IDE da yozilgan dastur boshqaradi. Dastur yozish uchun faqat IDE ni ochish va dastur kodini yozishni boshlash kerak, dastur yozilganda uni Arduino ga yozish kerak. Yozib olish uchun Arduino drayverlari O‘rnatilgan kompyuterga ulangan bo‘lishi kerak, agar o‘rnatishdan oldingi barcha shartlar bajarilgan bo‘lsa, dastur mikrokontrollerga yoziladi va siz bortdagi barcha vazifalarni bajarishni boshlashingiz mumkin.

C dasturlash muhiti va dasturchi yordamida amalga oshiriladi. Dasturchi-bu ma'lumotlarni o‘qish uchun mo‘ljallangan xotiraga (ROM) yozish va o‘qish uchun mo‘ljallangan apparat-dasturiy qurilma. Biz tekshirayotgan mikroprotsessorga dasturchi kerak emas. Ammo, agar mikrokontrollerni yondirish zarurati tug'ilsa, siz dasturni Arduino ISP yordamida alohida Atmegf328 chipiga o‘chirib qo‘yishingiz mumkin.

Mikroprosessorni yoqish uchun sizga kerak:

-Arduino provayderining Arduino dasturini yozing;

-Arduino va Atmega328 chiplarini ulang;

-Arduino ni yoqing;

-Arduino da avtomatik sozlashni yoqish;

-RST va + 5V ni 115Ω qarshilik orqali ulang;

-sozlamalarda tegishli taxtani tanlang;

-burnbootloader ni bosing;

-dastur yozish;

-dasturchi yordamida yuklashni bosing.

Natijada, dastur Bootloader o‘rniga yozilgan ekan.

Mikroprotsessor faqat dasturni tashkil etuvchi ko‘rsatmalar tasvirlaganini bajaradi, shuning uchun har qanday vazifani hal qilish uchun uni batafsil ishlab chiqish kerak. Har bir MTning o‘ziga xos

ko‘rsatmalar to‘plami bo‘lgani uchun, past darajali til ma'lum MTga yo‘naltirilgan va shuning uchun mashinaga yo‘naltirilgan til deb ataladi.

Mashina kodlarida buyruqlardan foydalanadigan past darajali tilga mashina tili deyiladi. Berilgan tilda yozilgan dastur ob'ektli dastur deb ataladi. Bu MT uchun mavjud bo‘lgan yagona dasturiy ta'minot shakli. Biroq, dasturlarni mashina tilida yozish qulay va qiyin emas. Manzil nomlari va operandlarning ramziy belgilaridan foydalanadigan past darajali til yig'ilish tili deb ataladi. Mikroprotsessor bilan ishlaganda, yig'ish tilida dasturlash eng keng tarqalgan.

Past darajadagi tillardan tashqari, yuqori darajadagi tillar ham bor. Bu tillarda konventsiyalar bilan ifodalangan buyruqlar muayyan muammolarni eng samarali hal qilishga qaratilgan harakatlarni belgilaydi. Masalan, elektron kompyuterlarda (kompyuterlarda) dasturlash, BASIC yuqori darajali tili ishlatiladi. Bu til matematik funktsiyalarni, ya'ni muhandislik muammolarini tushunishga qaratilgan muammolarni hal qilish uchun mo‘ljallangan. C tili dasturni Arduino mikroprotsessoriga yozish uchun ishlatiladi. Bu til apparatning o‘ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda amaliy dasturlar yaratish uchun qulaydir. Dastur yozilgandan so‘ng, u tuziladi va mikroprotsessor xotirasiga yuklanadi.

**Nazorat savollar.**

1. Bulut kompyuting nima?
2. Dasturiy ta'minotning xavfsizligi nima uchun muhim?
3. Monitoring va boshqaruv dasturlari nima uchun kerak bo'ladi?
4. Dasturiy ta'minot vositalari va o'sish va rivojlanish uchun qanday yordam beradi?
5. Dasturiy ta'minotni loyihalashtirish qadamlari qanday?

# V BOB. O‘RNATILGAN TIZIMLARNI TASHXIZLASH VA TESTLASH VOSITALARI, ZAMONAVIY O‘RNATILGAN TIZIMLAR

## 5.1 Mikrokontrollerli tizimlarni sozlash

Mikrokontroller, bittadan ko'p elektronik qismlarni o'z ichiga olgan va amalda boshqarish, nazorat qilish, ma'lumotlarni o'qish yoki yozish va boshqa amaliyotlarni bajarish imkonini beradigan integrallangan elektronik qurilmadir. Mikrokontrollerlar odatda kichik hajmdagi yukli va murakkab elektronik vositalarda ishlatiladilar.

ATmega, Atmel (keyingi Avr microcontrollers) tomonidan ishlab chiqarilgan bir mikrokontroller oilasidagi integralda dasturlash yordamida ishlaydigan mikrokontrollerlar oilasidir. Bu atmel mikrokontrollerlar tezkor, ishonchli va yuqori ishlab chiqarish darajasi va energiya iste'molini kamaytiruvchi qurilmalardir. ATmega mikrokontrollerlar, avtomatlashtirish, robototexnika, avtomobillar, elektronika va boshqa ko'plab dasturlash vazifalarida yuqori ishchi darajasiga ega.

Har xil modellar: ATmega mikrokontrollerlarining bir nechta modellari mavjud, 8-bitlik va 32-bitlik variantlari, to'plamda xil tuzilmaga ega. Ma'sul modellarni tanlash, dastur va kerakli funktsiyalarni bajarish uchun muhimdir.

Integrirovanniy funktsiyalar: ATmega mikrokontrollerlarida bir qator funktsiyalar integratsiyalanib, yengil, kompakt va tezkor tuzilmalarni ishlab chiqarishni osonlashtiradi. Ular tizimga kiruvchi bir qator interfeyslar, GPIO portlar, PWM, UART, I2C, SPI kabi komponentlarni qo'llab-quvvatlaydi.

Xavfsizlik: ATmega mikrokontrollerlarining qisqa dasturlash muhiti o'zgarishlar va boshqa xavfni kamaytiruvchi dastur tuzish va monitoring qilishni osonlashtiradi.

Tarmoqda ulanish: ATmega mikrokontrollerlari, kompyuterga tarmoq orqali ulanishni o'z ichiga oladi va Ethernet, Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee kabi tarmoqlar bilan ulanishni osonlashtiradi.

Batareya energiyasi samaradorligi: ATmega mikrokontrollerlari batareya energiyasini tejangli ishlatish, energetik iste'molni kamaytirish va energetik salohiyatni oshirish uchun yo'naladilar. Bunday xususiyatlar, portativ qurilmalar va IoT loyihalarni amalga oshirishda juda muhimdir.

Aruino platformasiga integratsiya: Bir nechta Arduino boardlari (masalan, Arduino Uno) ATmega mikrokontrollerlaridan foydalanadi. Bu, Arduino-ni o'rganayotganlar uchun ATmega mikrokontrollerlariga o'xshash platformalardan foydalanishni osonlashtiradi.

ATmega mikrokontrollerlari, dasturlash, tuzatish va boshqarishda ko'p qo'llaniladi va ko'p turli loyihalarni o'zlashtirish uchun muhim dasturlash yordamchilarini va resurslarni taqdim etadi. Bu komponentlar, elektronika, avtomatlashtirish, robototexnika, IoT loyihalari, avtomobillar va boshqa sohalarda ishlovchi o'sishga yordam beradi.

Asosiy xususiyatlaridan biri, mikrokontrollerlarning biror bitta chipda (chipta) bir qancha komponentlarni (protsessor, xotira, timerlar, UART, GPIO portlar va boshqalar) ichiga olgan bo'lishi. Bu ularni juda kichik hajmdagi qurilma va vositalarda o'rniga ishlatishga imkon beradi.

ATmega328, Atmel (keyingi Microchip Technology) kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan 8-bit mikrokontrollerlar oilasiga mansub bir modeldir. ATmega328, Avr mikrokontrollerlar oilasining bir a'zosi bo'lib, o'rtacha ishlab chiqarish darajasiga ega va elektronika sohalari, dasturiy tuzatuvlar va prototyping uchun mashhur bir komponentdir.

8-bitlik mikrokontroller: ATmega328, 8-bitlik mikroprotsessor bo'lib, 32-bitlik va undan katta dasturlash vazifalarini bajarish uchun juda samarador va energiya iste'moli kam.

Flash xotira: ATmega328 o'rtacha qo'shimcha xotiraga ega bo'lib, kodlarni saqlash uchun 32 KB flash xotira, 1 KB EEPROM (tiniq, o'zgaradigan ma'lumotlarni saqlash uchun) va 2 KB SRAM (faoliy ishlash xotirasi) mavjud.

Tugallanishlar: ATmega328 28-pinli PDIP (Plastic Dual In-line Package) va 32-pinli TQFP (Thin Quad Flat Package) kabi qo'llanmada uchradigan tuzilmalar bilan keladi.

Tugri parallel interfeyslar: ATmega328, UART, SPI va I2C interfeyslarni qo'llab-quvvatlaydi, bunday tarmoq vositalarni ulanishni osonlashtiradi.

GPIO portlar: ATmega328, bir nechta GPIO (Umumiy Maqsadli Kiritish/Chiqarish) portlarga ega, bu portlar asosan dasturlash va elektronika loyihalarni boshqarish uchun ishlatiladi.

Tayyor Arduino integratsiyasi: ATmega328, Arduino platformasiga (masalan, Arduino Uno) integratsiya qilinadi va Arduino dasturlash tilini ishga tushirish uchun juda mashhurdir.

ATmega328, elektronika dasturlash va prototyping uchun keng tarqalgan oson va samarador bir mikrokontrollerdir. Bu komponent, ko'pgina loyihalarda, elektronika prototypingda va tadbirkorlikda foydalaniladi

ATmega2560, Atmel (keyingi Microchip Technology) tomonidan ishlab chiqarilgan 8-bit mikrokontrollerlar oilasining bir a'zosi bo'lib, o'rta va yuqori darajadagi ishlab chiqarish va tezkor dasturlash uchun ishlatiladi. Bu ATmega mikrokontrollerlar oilasining eng ko'p qo'llaniladigan modellaridan biri va tezkor dasturlash, elektronika prototyping, robototexnika, IoT (Internet of Things), va boshqa ko'plab sohalarda ishlovchi dasturlar va qurilmalar yaratishda o'rtacha ishlab chiqarish darajasiga ega.

8-bitlik mikrokontroller: ATmega2560 8-bitlik mikroprotsessor bo'lib, sodda va tezkor dasturlash vazifalarini bajarish uchun dizayn etilgan.

Flash xotira: ATmega2560, kodlar va ma'lumotlarni saqlash uchun 256 KB flash xotiraga ega bo'lib, qisqa vaqt davomida qo'shimcha o'zgarishlar va yangilanishlar o'tkazish imkonini beradi.

Tugallanishlar: ATmega2560, 100-pinli TQFP (Thin Quad Flat Package) va QFN (Quad Flat No-leads) kabi tuzilmalar bilan keladi.

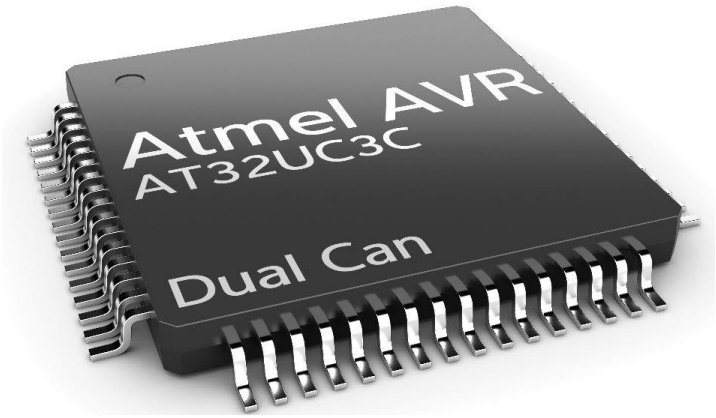
Tugri parallel interfeyslar: ATmega2560, UART, SPI, I2C va GPIO portlar kabi paralell tarmoq interfeyslarini qo'llab-quvvatlaydi. Bu, sensorni ulash va boshqa tarmoq vositalarni boshqarishni osonlashtiradi.

GPIO portlar: ATmega2560, bir qancha GPIO portlarga ega, bu portlar xilma-xil o'zgaruvchilarni o'qish va yozish uchun ishlatiladi.

Tayyor Arduino integratsiyasi: ATmega2560, Arduino Mega 2560 boardi (Arduinoning boshqa modellari bilan birga) uchun eng mashhur mikrokontrollerlardan biri hisoblanadi. Bu platforma dasturlash tilini o'rganayotganlar uchun ideal.

ATmega2560, tajribali dasturchilar va elektronika muhandislari uchun katta imkoniyatlar taqdim etadi va ko'pgina dasturlash va prototyping loyihalarini bajarishda juda samarador bo'ladi. Bu komponent, ko'plab sohalarda elektronika va kompyuter dasturlashni o'rganish, tajribalash va dastur tuzish uchun foydalaniladi.

Mikrokontrollerlar har qanday xil tizimlarni boshqarish uchun qulay interfeyslar va protokollar bilan ta'minlangan bo'lishi mumkin. Ular batafsil kompyuterlar, telefonlar yoki boshqa elektronik vositalardan tashqari o'z o'zini boshqarish imkoniyatini taqdim etadi.




**56-rasm.** AT32UC3C mikrokontrolleri

Mikrokontrollerlar turli xil vazifalarni bajarish uchun ishlatilishi mumkin:

*Avtoqo'llab-quvvatlovchi vositalar*: Mikrokontrollerlar mashina va vositalarni avtomatik ravishda boshqarish uchun ishlatiladi. Bunga masalan, avtomobillarning yorug'liklarini, havoni boshqarishni o'rnating.

*Sensor va sensor tizimlari boshqarish*: Mikrokontrollerlar sensor ma'lumotlarini o'qish va boshqarish imkonini beradi. Bu sensorlar temperaturani, tovushni, yorug'lik darajasini va boshqalarini o'qish uchun ishlatiladi.

*Internet of Things (IoT)*: Mikrokontrollerlar IoT tizimlarini boshqarish uchun ishlatiladi. Ularning yordamida eng yirik vaqtli ma'lumotlarni to'plab, uzatish va qaytarish mumkin.

*Robotika*: Robotlar va avtomatizatsiya vositalarida mikrokontrollerlarning ahamiyati katta. Ulardan foydalanib, robotlarni boshqarish va ularga ma'lumot uzatish mumkin.

*Tizim nazorati*: Mikrokontrollerlar energiya samaradorligini oshirish, quvvatlovlarni boshqarish, va boshqa muhim tizim jarayonlarini nazorat qilish uchun ishlatiladi.

Mikrokontrollerlar turli xil turdagi protsessorlardan va qismlardan tuzilgan. Ba'zi mashhur mikrokontroller kompaniyalari, masalan, Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, STM32, PIC va boshqalar, turli maqsadlar uchun mo'ljallangan vositalarni taqdim etadi.

Mikrokontroller tizimlarini sozlash, ularni istalgan maqsadga moslashtirish va ularga kerakli funktsiyalarni boshqarishni o'z ichiga oladi. Bu amalga olib keluvchi amallar quyidagilardan iborat bo'lishi mumkin:

Dasturlash tilini tanlash: Mikrokontrollerlarni dasturlash uchun turli xil dasturlash tillari mavjud bo'lishi mumkin masalan, C, C++, Python, Assembly, Java va boshqalar. Tanlagan tilni o'rganish va uni boyitish lozim.

Tizimni boshqarish platformasini tanlash: Mikrokontrollerlarni dastur davomida boshqarish uchun ko'p turdagi platformalar mavjud masalan, Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, STM32 va boshqalar. Kerakli platformani tanlash va uning imkoniyatlarini o'rganish kerak.

Kerakli dasturlash vositalarini o'rnatish: Tanlagan platformaning dasturlash vositalarini o'rnatishingiz kerak bo'ladi. Misol uchun, Arduino IDE yoki PlatformIO ni Arduino platformasi uchun o'rnatishingiz mumkin.

Basics dasturlash ko'nikmalari: Mikrokontrollerlarni dasturlash uchun sizning dastur tuzishni o'rganishingiz kerak. Bunda dastur tuzishning asosiy ko'nikmalari, o'zgaruvchanlar, to'plamlar, shartlar, sikllar va funksiyalar kabi konseptlar bo'ladi.

Tizim tushunarli yo'nalishini o'rganish: Tanlagan mikrokontroller turi va platforma bo'yicha tizimning tushunarli yo'nalishini o'rganish kerak. Uning portlari, pinlari, komponentlari, xususiyatlari va interfeyslari haqida tushuncha egallash juda muhim.

Amaliyotni tuzish: Dasturlash asoslarini tushunib, boshlang'ich dastur yozib, uni dastur uchun to'plab, yuklab olish va mikrokontrollerga o'rnatish kerak. Bu qadamda dastur yozish, uni debug qilish va to'g'ri ishlashini ta'minlash lozim.

Kerakli komponentlarni boshqarish: Mikrokontroller tizimi ko'plab komponentlardan iborat bo'lishi mumkin masalan, LED, sensorlar, motorlar, relelar, kommunikatsiya interfeyslari (UART, I2C, SPI) kabi. Bu komponentlarni dastur orqali boshqarish uchun tilni va vositalarni tushunish lozim.

Energiya va o'zgaruvchanlikni boshqarish: Mikrokontroller tizimlari energiya bilan samarali ishlash kerak. Ular batafsil energiya samaradorligini oshirish va komponentlarni qo'lda tutish imkoniyatlariga ega bo'lishi mumkin.

Kommunikatsiya protokollari: Ko'plab mikrokontroller tizimlari boshqa tizimlar bilan ma'lumot almashish uchun turli kommunikatsiya protokollari (UART, I2C, SPI, WiFi, Bluetooth)ni qo'llaydi. Ular orqali tizimlar o'rtasida ma'lumot almashish va boshqarish mumkin.

Dasturni sinash: Yozilgan dasturni mikrokontrollerga yuklab, uning qanday ishlashini sinab ko'rish va tuzilgan funksiyalarni tekshirib ko'rish juda muhimdir. Dasturda xato topguncha uni to'g'rilash va ishga tushirish kerak.

Bu asosiy qadamlar mikrokontroller tizimlarini dasturlash jarayonida amalga oshirilishi kerak bo'lgan amallardir. Har bir tizim o'ziga xosliklari va kerakliliklari bo'lib, ulardan foydalanish va o'rganish o'ziga xos mas'uliyatni talab qiladi.

Mikrokontrollerlar turli xil xususiyatlarga ega bo'lgan va turli sohalarda ishlatiladigan qurilmalardir. Ularning turli turdagi vazifalarni bajarish uchun maxsus turlari mavjud. Quyidagi turli mashhur mikrokontroller turkumlari va ularning bir nechta turlari bor:

Arduino: Arduino, elektronik fanidan foydalanuvchilarni ishonchli, oson va o'rganishga yo'naltirilgan platformadir. Uning bir nechta modellari mavjud va har biri alohida vazifalarni bajarish uchun mo'ljallangan. Muhim xususiyati, dasturlashda osonlik va keng tarqalgan jamoatni qo'llab-quvvatlashidir.

Arduino Uno: Boshlang'ich foydalanuvchilar uchun mo'ljallangan, juda ommabop.

Arduino Nano: Kichik hajm va qulaylik uchun yaratilgan.

Arduino Mega: Ko'p pinlar va qo'shimcha funktsiyalar uchun mo'ljallangan.

Arduino Due: Baland tezlikdagi ARM mikrokontrollerlardan tuzilgan.

Raspberry Pi: Raspberry Pi, kompyuterlarni qadamlashga o'xshash qobiliyatga ega Linux asosidagi kompyuter tizimlarini o'rnatish imkonini beruvchi mini-kompyuterlardir. Ularning batafsil kompyuter funktsiyalari va Internetga ulanishni ta'minlaydi.

Raspberry Pi Zero: Kichik hajm va minimal funktsiyalar uchun.

Raspberry Pi 3/4: Internetga ulanish, media ijro etish, IoT loyihalarni boshqarish uchun yaxshi.



**57-rasm**. Raspberry Pi

Raspberry Pi Pico: Mikrokontrollerlarni o'rganish va tajribalash uchun Arduino va MicroPython bilan ishlash imkonini beradi.

ESP8266 va ESP32: Bu mikrokontrollerlar yuqori tezlikdagi WiFi va Bluetooth funktsiyalariga ega. Ular IoT loyihalarni yaratishda juda ommabop.

ESP8266: Kichik hajmdagi IoT loyihalarni amalga oshirish uchun.

ESP32: Yuqori tezlik, ko'p kommunikatsiya protokollari va yana ko'p IoT funktsiyalari uchun.

Raspberry Pi kompyuterlari uchun har bir modelda o'ziga xos ARM (Advanced RISC Machine) mikroprotsessori ishlatiladi. Bu mikroprotsessorlar, Raspberry Pi-ni to'g'ri qilish, ko'plab dasturlar va operatsion tizimlarni o'rnatingan tizimlarni boshqarish va avtomatlashtirish uchun juda samarador va qulaydir. Har bir Raspberry Pi modelida foydalanilgan mikroprotsessorlar o'zining xususiyatlari va qobiliyatlariga ega.

Raspberry Pi 1 Model A/B: Bu modellar Broadcom BCM2835 mikroprotsessorini ishlatadi. Bu model 700 MHz taktli 1-jamoali ARM1176JZF-S protsessorga ega bo'lib, 256 MB RAM va Videocore IV grafik ishlab chiqaruvchiga ega.

Raspberry Pi 2 Model B: Raspberry Pi 2, Broadcom BCM2836 mikroprotsessorini ishlatadi. U 900 MHz taktli 4-jamoali Cortex-A7 protsessor va 1 GB RAM ga ega.

Raspberry Pi 3 Model A/B/B+: Raspberry Pi 3 va 3+ modellarida Broadcom BCM2837 mikroprotsessori ishlatiladi. U 1.2 GHz taktli 4-jamoali Cortex-A53 protsessor, 1 GB RAM va boshqa ishlab chiqarish va interfeyslar bilan ta'minlanadi.

Raspberry Pi 4 Model B: Raspberry Pi 4, Broadcom BCM2711 mikroprotsessorini ishlatadi. U 1.5 GHz taktli 4-jamoali Cortex-A72 protsessor, 2 GB, 4 GB yoki 8 GB RAM (model qaroriga qarab) va USB 3.0 interfeyslari bilan ta'minlanadi.

Raspberry Pi modellari taktli va xususiyatlariga qarab o'zgaradi. Har bir model, o'zining qo'shimcha funktsiyalarini va qobiliyatlarini takomillashtirgan. Mikroprotsessorlar, dastur yozish, o'rnatingan tizimlarni boshqarish va IoT loyihalarini yaratish uchun Raspberry Pi platformasining muhim qismidir.

STM32: Bu ARM mikrokontrollerlar oilasiga kiradi va juda boshqa turli xil vazifalarni bajarish uchun mo'ljallangan. Ularni qulaylik bilan tizimga integratsiya qilish mumkin.

STM32F0: Oddiy tizimlar uchun.

STM32F4/F7: Yuqori tezlik va kuchga ega, multimedia va IoT tizimlari uchun.

STM32L0/L4: Energia samaradorligi uchun mo'ljallangan.

PIC: PIC mikrokontrollerlari, Microchip tomonidan ishlab chiqilgan va ko'plab turli xil modellar va funktsiyalarga ega. Bu tizimlar avto qo'llab-quvvatlovchi vositalar, elektronika va tizim nazorati uchun ishlatiladi.

**Nazorat savollar.**

1. Mikrokontroller va mikroprotsessor o'rtasidagi farq nima?
2. Mikrokontrollerlarni dasturlashda qaysi dasturlash tillari foydalaniladi?
3. GPIO pinlar nima? Ularni qanday ishlatish mumkin?
4. PWM (Pulse Width Modulation) nima? U qanday qulayliklarni taqdim etadi?
5. I2C va SPI nimalardir? Ularni qanday qo'llash mumkin?
6. Analog va Digital kiyimlarni farqini tushunib bering.
7. Mikrokontrollerlarda "bootloading" nima? U qanday ishlaydi?
8. IoT (Internet of Things) loyihalarda mikrokontrollerlarni qanday qo'llash mumkin?

## 5.2 O‘rnatilgan tizimlarni tashxizlash vositalari

O'rnatilgan tizimlarni tekshirish va diagnostika qilish uchun qo'llaniladigan uskunalar va vositalar, tizimlarning holatini aniqlash va muammo yechishda yordam berish imkonini beradi. Bu uskunalar, tizim nazorati, maslahat bermoq va to'g'riyoq ishlashni ta'minlash maqsadida ishlatiladi. Quyidagi turli uskunalardan bir necha misollar:

Multimetrlar: Multimetrlar elektr energetikasini o'lchash, kiyimlarni tekshirish, rezistor va komponentlarni tekshirish uchun qo'llaniladi. Har bir multimetr voltmetr, ampermetr funktsiyalarini o'z ichiga oladi.

O'sish temperaturasi qurol va infrachizg‘ichlar: Sog‘lig‘ni saqlash tizimlari, energiya tizimlari va tashqi uskunalar orasidagi issiqlikni aniqlash uchun ishlatiladi.

Multimetrlar, elektr energiya, tarmoq, vaqt, izlantilar va boshqa ko'plab o'lchovlar uchun ishlatiladigan elektr texnikalari sinovchi vositalar hisoblanadi. Har bir multimetr, bir qator asosiy o'lchovlar va funktsiyalarga ega bo'ladi, ammo ulardan foydalaniladigan turiga qarab, ularning xususiyatlari va maqsadlari o'zgarmaydi. Quyidagi multimetr turkumlari mashhur:

Digital Multimeter (DMM): Bu eng keng tarqalgan multimetr turkumi bo'lib, avtomatlashtirilgan katta sonli ekran bilan keladi. DMM, ampermetr, voltmeter, ohmmeter, tarmoq tester, temperatur o'lchashni amalga oshirish uchun mo'ljallangan. Boshqa qo'llanma turkumlari bilan solishtiriladi.

Analog Multimeter: Analog multimetr qadimiy shakl bo'lib, o'lchovlar va ko'plab dasturiy funktsiyalarni yopish yordamida aylanadigan chiziq bilan ishlaydi. U avtomatik funktsiyalarga ega emas va manuallikni talab qiladi.

Auto-Ranging Multimeter: Bu multimetr, o'lchovni avtomatik tarzda tanlaydigan digital multimetr turkumi hisoblanadi. U foydalanuvchi uchun o'lchovlar uchun eng optimal tezligi tanlashga yordam beradi.

True RMS Multimeter: Bu multimetr, sinusoid tovushli signallarni o'lchashda ishlatiladi. Bunda, tovush yuqoriga oshgan (sinusoidal olchov) oddiy o'lchovlardan ko'proq bo'lgan vosita uchun foydalaniladi.

HVAC Multimeter: Heating, Ventilation, and Air Conditioning (Isitish, ventilatsiya va kondeksatsiya) tizimlarini tekshirish uchun ishlatiladi. U issiqlash tizimlari uchun temperatur o'lchash va bosib o'tish metriklari bilan ta'minlanadi.

Clamp Meter: Ushaq (clamp) metr, o'qlash o'lchovlarini amalga oshirishda yordam beradi. Bunday multimetr avtomobillar, elektr energiyasi, va isitish tizimlarini tekshirish uchun foydalaniladi.

Benchtop Multimeter: Benchtop multimetr, bir stolning ustiga o'rnatilgan va laboratoriyalarda yoki soha iste'molida qo'llaniladi. U yuqori tochnostga ega va bir nechta o'lchovni bir vaqtda amalga oshirish imkonini beradi.

Har bir multimetr turi, mavjud ish vositalariga qarab tanlanadi. Multimetrlarning boshqa ko'plab turkumlari ham mavjud va ularning maqsadlari va o'lchovlarida o'zgarishlar bo'ladi. Bunday vositalar, elektr energiyasi, elektronika, avtomobil tamirlash, isitish va ventilatsiya tizimlari, va boshqa ko'plab sohalarda amalga oshirish uchun foydalaniladi.

Lozim-nizom testeri: Lozim-nizom testerlari quvvatlovlarni tekshirish va to'g'riroq ishlash uchun mo'ljallangan. Kontinuitetni aniqlash, diodni tekshirish, transistorni tekshirish, o'qishiga yaroqli amplifikatsiya ko'rsatish va boshqa funktsiyalarni bajarishga imkoniyat beradi.

Logic analizatorlar: Mikrokontroller tizimlari va digtal loyihalar tahlil qilish uchun ishlatiladi. Ularni qo'llab-quvvatlovchi funktsiyalar, signal tizimlarini va amallarni ko'rsatishda qo'llash mumkin.

Osiloskoplar: Elektr signalni tasvirlash, o'zgaruvchanliklarni ko'rish va shu bilan birga tizimlarni nazorat qilishda ishlatiladi.

Logic probalar va loyihalar analizatorlari: Tizimlardagi qiymatlar va signal o'zgaruvchanliklarini nazorat qilish va yozish uchun foydalaniladi.

Spectrum analizatorlar: Elektromagnit spektriga qo'llanish, hamda radiotizimlarda ishlatiladigan ularni tahlil qilishda ishlatiladi.

Power analyzerlar: Energiya ta'minot tizimlari va tashqi uskunalar tahlil qilish uchun qo'llaniladi. Energiya sarflarini va qo'llashni o'z ichiga oladi.

Network analyzerlar: Tarmoq tizimlari va kommunikatsiya vositalarini diagnositsroq qilish uchun ishlatiladi.

Battery testers: Batareyalarni yukni va so'nggi yukni o'qish uchun ishlatiladi.

Bu uskunalar tizimlarni tekshirish va diagnositsroq qilishda yordam beradigan, amaliyotda ko'p holatlarda foydalaniladigan qurilmalardir. Diqqat qilish kerakki, uskunalar qandaydir, uskunalarning turlari va ularga qanday qo'llanish mumkinligi bo'lgan savollaringizga qarab tanlashingiz kerak.

O'rnatilgan tizimlarni tashxislash (debugging) va muammo yechish jarayonida foydalaniladigan vositalar, muammolar o'zgarishlarini aniqlash va tizimning qanday ishlashini tahlil qilishga yordam beradigan qurilmalar va dasturlar to'plamidir. Bu vositalar yordamida tizimdagi xatolarni topish, tizimni nazorat qilish, dasturni tekshirish va yechish osonlashadi. Quyidagi turli o'rnatilgan tizimlarni tashxislash vositalaridan bir necha misollar:

O'sish temperaturasi qurol va infrachizg‘ichlar: O'sish temperaturasi qurol va infrachizg'ichlar, tizim ichidagi issiqlik problemlarini aniqlashga yordam beradi. Tizimdagi qayta ishlab chiqarishga sabab bo'lgan issiqlik vaziyatlarni aniqlashda juda foydali.

Serial Monitor (uartmonitor): Batafsil ma'lumot almashish va chiqarish, debag xabarlarini o'qish va yozish uchun ishlatiladi. Bu vosita o'rnatilgan mikrokontroller tizimlari va sensorlarning ma'lumotlarini ko'rish va ularga munosabatni boshqarishda qulaylik yaratadi.

Logic analyzerlar va osiloskoplar: Tizim ichidagi digital signal o'zgaruvchanliklarini va tizim davomida sodir bo'lgan vositalarning ishlashini tekshirish uchun ishlatiladi.

Debuggerlar: Bir nechta vositalar tizim ichidagi muammolarni topish uchun ishlatiladi. Bu vositalar dasturlarni qadamma-qadam

ishlatib ko'rish, dastur davomida ma'lumotni tekshirish va muammo yechishda yordam beradi.

Serial Logic Analyzerlar: Tizimdagi UART, I2C, SPI kabi kommunikatsiya protokollari orqali o'tkazilayotgan ma'lumotlar ketma-ketligini tashkil etishda yordam beradi.

Buss analyzers: Tizim ichidagi kommunikatsiya busslarini (UART, I2C, SPI) tekshirish uchun ishlatiladi. Ma'lumot almashish va yuborish jarayonlarini kuzatib boradi.

Profaylerlar: Dastur yozish jarayonida yoki dasturni ishga tushirish paytida qanday vaqtda qanday amallar bajarilayotganini tahlil qilish uchun foydalaniladi. Bunda har bir funksiyaning ishga tushish vaqti va resurs sarflari tekshiriladi.

Power analyzerlar: Energiya qulayliklarini va batareyalarning ishlab chiqarish va yukni tekshirish uchun ishlatiladi.

Remote monitoring va management tools: Tizimni tashqaridan boshqarish uchun ishlatiladi. Bunda tizimning holati, ma'lumotlar va muammo yechish qobiliyati masofadan nazorat qilish orqali bajariladi.

Bu faqat bir nechta tashxislash vositalari misollaridir. Xususan, tizim turiga va qo'shimcha funksiyalarga qarab, boshqa vositalar ham mavjud bo'lishi mumkin.

Arduino va undan yaratilgan vositalar diagnositsroq va tashxislashda yordam bera oladigan bir qator uskunalarga ega. Bu uskunalar sizga Arduino loyihalaringizni tekshirish va yechishda yordam berish imkonini beradi. Quyidagi uskunalardan bir nechasi:

Arduino IDE (Arduino Integrated Development Environment) "Serial Monitor" degan vosita yordamida serial port orqali Arduino dasturlash kontrolleri (boardlari) bilan kompyuter o'rtasidagi ma'lumot almashish va berish imkonini beradi. Bu araqtirish (interaktivlik) vositasi, Arduino dasturlarini to'g'ri tuzatish, debugging (xato qidirish) qilish, ma'lumotlarni monitoring qilish va dastur o'rnatilgan tizimlarni boshqarishda foydalaniladi. Serial Monitori foydalanish quyidagi imkoniyatlar bilan birgalikda osonlashadi:

Ma'lumotni O'qish: Serial Monitor orqali Arduino dasturi yozib chiqqanda yoki dastur ishga tushganda, dasturda yozilgan ma'lumotlar

(yozilgan ma'lumotlar, sensordan olingan ma'lumotlar, xatolar va h.k.) kompyuterga jo'natiladi va Serial Monitor yordamida oqiladi. Bu, dastur yozuvini o'rganish, ishlab chiqishdagi xatolarni aniqlash va dastur davomida nima bo'ldi-nima qilindi tushunish uchun juda foydali.

Ma'lumotni Yozish: Serial Monitor orqali kompyuterning klaviaturasidan ma'lumotlar (matn, buyruq, parametrlar) Arduino kontrolleriga yuboriladi. Bu, dasturda sozlamalar o'rnatingan tizimni boshqarish uchun qo'llaniladi.

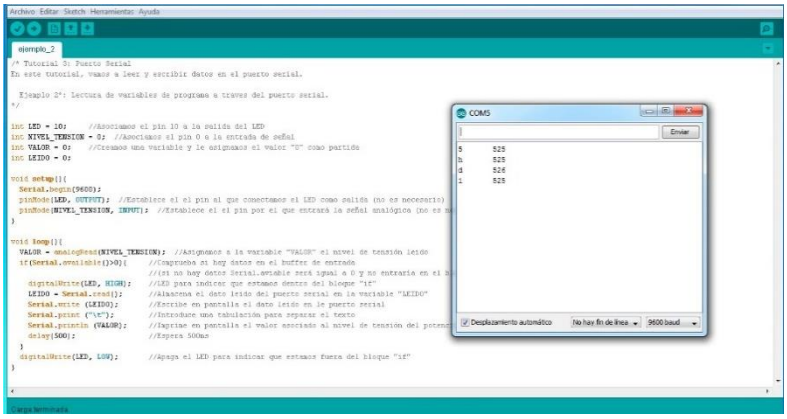
Debugging: Serial Monitor, Arduino dasturining yozuvini o'rganish va qisqa o'rnash imkonini beradi. Xatolar va yordam beringan xabarlar Serial Monitor ichidagi oqilgan ma'lumotlar orqali chiqadi.

Ma'lumotlarni Monitoring qilish: Sensordan olingan ma'lumotlar, sensorlar, temperatur, tezkorlik o'lchovlari va boshqa ma'lumotlar Serial Monitor yordamida dastur o'rnatilgan tizimdan kompyuterga yuboriladi. Bu, loyihalarni test qilish va ma'lumotlarni monitoring qilish uchun foydalaniladi.

Avtomatik kod sinovlar: Serial Monitor ma'lumotlar oqilganda, dasturda o'zgarishlar aniqlasa, avtomatik sinovlar va xabarlar chiqarish uchun foydalaniladi.

Serial Monitor, Arduino platformasini o'rganish, dastur yozish va monitoring qilishning asosiy vositalaridan biri hisoblanadi. Bu vosita, Arduino dasturlari yozuvini o'rganish va Arduino loyihalarni amalga oshirishda juda foydali va zarurdir.

Serial Monitor (Serial Monitor): Arduino IDE da mavjud bo'lgan o'rnatilgan tizimlarni tekshirish vositasi. Bu, serial kommunikatsiya (UART) orqali dastur yordamida chiqariladigan ma'lumotlarni o'qish va yozish uchun ishlatiladi. Dasturning qanday ishlashini aniqlash, xato xabarlarini yechish va ma'lumot almashish imkonini beradi.



**57-rasm.** Serial Monitor

Serial Plotter (Serial Plotter): Arduino IDE da mavjud bo'lgan bu vosita, dasturning o'zgartirilayotgan qiymatlarni real vaqtda tasvirlashga imkon beradi. Bunda sensordagi ma'lumotlar, analogli qiymatlar va boshqa o'zgaruvchan qiymatlar o'zgarayotgan holati tasvirlanadi.

Digital Multimeter: Arduino ni batafsil taqdim etadigan batareyalar, diode, kiyimlar va boshqa elektr tizimlarni tekshirish uchun ishlatilishi mumkin.

Logic Analyzer: Tizimdagi digital signal o'zgaruvchanliklarini va buss protokollari (SPI, I2C, UART) orqali ma'lumot almashishni tekshirish uchun ishlatiladi.

Logic Analyzer, bir elektronik asbob, loyihalar va elektronik devicelar o'zaro aloqada nima bo'lganini sinash, tahlil qilish, xatolarni topish va ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. U elektronik signal bo'lgan ma'lumotlarni o'qish uchun yordam beradi. Quyidagi xususiyatlariga ega:

Digital Signallar: Logic Analyzer, o'nlik va yigirlik sistemalarida ishlatiladigan raqamli (digital) signallar bilan ishlaydi. U shunday signal yoki o'qimlarni o'qish, tahlil qilish va monitoring qilish uchun mo'ljallangan.

Parallel va Serial Signallar: U parallel signalni (bir nechta raqamli bitlarni bir qator o'qish) va serial signalni (bir raqamli bitni o'qish) o'qish va tahlil qilish imkonini beradi.

Yuksek Tezligi: Logic Analyzer tezkor signal yoki o'qimlarni (tillarni) o'qish va tasvirlashga yordam beradi. Bu elektronik loyihalar va

qurilmalar orasidagi ishlab chiqarish va to'g'ri ishlashni o'rganishda va dasturchilar uchun qulaydir.

Tahlil Qilish: Logic Analyzer, signal jadvallarini va yoshlarini tahlil qilish imkonini beradi. Ushbu vosita, loyihalarning to'g'ri ishlashi va xatolarni topishda yordam beradi.

Arduino, Raspberry Pi, FPGA, mikrokontrollerlar, CPLD kabi qurilmalar bilan integratsiya: Logic Analyzer, ko'plab elektronik qurilmalar va texnikalar bilan ishlaydi va ularning dasturlashini boshqarishga qulaydir. Buning o'zida Arduino, Raspberry Pi, FPGA (Field-Programmable Gate Array), mikrokontrollerlar va CPLD (Complex Programmable Logic Device) kabi qurilmalar o'z ichiga olishadi.

Boshqarish va Monitoring Dasturlari: Ko'pgina Logic Analyzer dastur va monitoring vositalari bilan ta'minlanadi, ular yordamida dastur o'rnatingan qurilmalar monitoring qilinadi.

Logic Analyzer, elektronika va dasturlash sohasida qo'llaniladi, loyihalarni yaratish, xatolarni topish va to'g'ri ishlashda yordam beradi. Ushbu vosita, dasturchilar va elektronika mutaxassislarining loyihalarni tuzatish va texnikalarini tuzatishda foydalaniladi.




**58-rasm.** Digital Multimeter

Debugger (Serial Debugger): Arduino IDEda debugging vositasi mavjud emas, lekin bazi boshqa vositalar (masalan, PlatformIO) orqali dasturlarni debugging qilish imkonini beradi.

EEPROM Reader/Writer: EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) dan ma'lumotlarni o'qish va yozish uchun ishlatiladi.

Breadboard Debugger/Tester: Arduino tizimlarini ishlab chiqish jarayonida, devboard (breadboard) va prototyping qurilmalarini tekshirish va debugging qilish uchun ishlatiladi.

Voltage/Current Sensors: Arduino tizimlari uchun taqdim etilgan issiqlik, voltaj, amper va boshqa sensorlar, ma'lumotlarni o'qish uchun ishlatiladi.

Battery Testers: Batareyalarni yukni o'qish va yukni tekshirish uchun ishlatiladi.

Bu uskunalarning bir nechta turkumlari, mablag'lar va tavsiflari mavjud bo'lishi mumkin. Tizim turi va loyihaning o'ziga xos talablari asosida, kerakli uskunalarni tanlash juda muhimdir.

**Nazorat savollar.**

1. Arduino nima?
2. Serial Monitor va Serial Plotter qanday ishlaydi?
3. Logic Analyzer tizimlarda qanday ishlaydi va qachon foydalaniladi?
4. EEPROM Reader/Writer nima uchun ishlatiladi?
5. Breadboard Debugger/Tester tizimlarni ishlab chiqishda qanday ishlatiladi?

## 5.3 Zamonaviy vositalar asosida o‘rnatilgan tizimlarni amaliy apparat-dasturiy joriy etish.

Zamonaviy vositalar asosida o‘rnatilgan tizimlarni amaliy apparat-dasturiy joriy etish jarayoni quyidagi bosqichlardan o‘tadi:

- Tizimni tanlash va loyihalash: Birinchi qadam tizimni tanlash va kerakli loyihalarni belgilashdir. Tizim turi va uning xususiyatlari, loyihalarni nima uchun foydalanishingiz kerakligini aniqlashda muhimdir.
- Operatsion tizimni o‘rnatish: Tizimni qanday operatsion tizim (masalan, Windows, MacOS, Linux) ustida ishga tushirishingiz kerakligini tanlash va uning so'nggi versiyasini o‘rnatish.
- Loyihani tuzish va o‘rnatish: Tanlangan tizimning tavsiya etilgan joriy versiyasini ishga tushirishda loyihani tuzish va uni tizimga o‘rnatish kelayotgan bo‘limlarini belgilash kerak. Buning uchun odatda ko'p qo'llaniladigan dasturlash tillari yoki vositalar (masalan, Python, Java, C++) dan foydalaniladi.
- Kerakli kutubxonalarni o‘rnatish: Loyiha uchun kerakli kutubxonalarni o‘rnatish va konfiguratsiya qilish kerak bo‘lishi mumkin. Bu kutubxonalarni dasturning xususiy talablari bo‘yicha to'liq ma'lumotni olish uchun ularning rasmiy veb-saytlaridan yoki paket boshqaruvchilardan foydalanishingiz mumkin.
- Tizimni to‘liq sozlash: Tizimning o‘ziga xos sozlashlari bo‘lishi mumkin. Bunda tizimni shaxsiy ehtiyojlaringizga mos ravishda sozlash

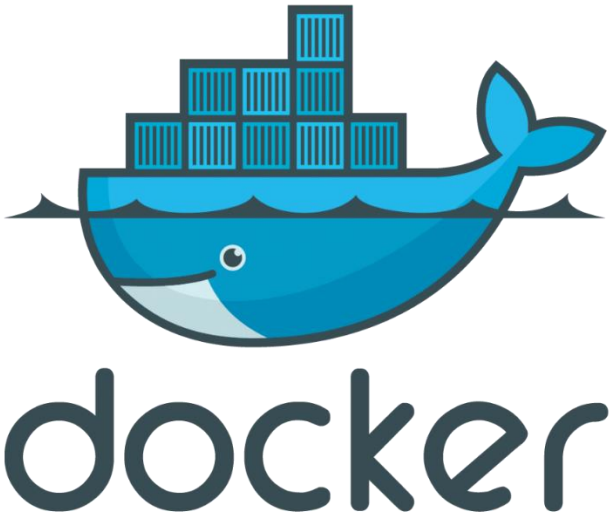
va qurilmaning yuqori tashqi vositalarini (printer, skaner, Internet, et cetera) sozlash kiritiladi.

- Test va tekshirish: O‘rnatilgan tizimning to‘g‘ri ishlashi uchun loyihani qayta tekshirish va test qilish kerak. Bu tizimning iste'molchilar uchun ishlashini aniqlash va qandaydir xato bo‘lishi mumkinligini kamaytirishda yordam beradi.
- Tanlov va to‘liq ishlashni davom ettirish: Tizimni amaliy ishlashga tayyor qilgach, yangilash va yangi funktsiyalarni qo‘shish jarayonida davom etish kerak. Foydalanuvchilarning qo‘shimcha talablari va kerakli yangiliklarni qabul qilib, ularga xizmat ko‘rsatishga intilish muhimdir.
- Xavfsizlik sozlashlari: Tizimni xavfsizligini ta'minlash uchun loyihani haddan tashqari xavfsizlik sozlashlari bilan sozlash kerak. Buning orqali hujjatlar va ma'lumotlar xavfsiz saqlanib turilishi, autentifikatsiya va autorizatsiya tizimlari tuzish va tarmoqlar orasidagi xavfsizlikni ta'minlash mumkin.
- Monitoring va tuzatish: Tizimni ishga tushirgach, uning ishlashi va tashqi vositalarga qo‘yilgan ta'sirini monitor qilish juda muhimdir. Bu tizimda sodir bo‘layotgan muammo va tashqi qabul qilinayotgan iste'molchilar tomonidan hisobga olingan xatolar va talablar haqida ma'lumot olishga imkoniyat yaratadi.
- Qo‘shimcha yordam va ta'minlash: Agar tizim amaliy ishlash jarayoni davom etayotgan paytda qo‘shimcha yordam kerak bo‘lsa, dasturchilar va tizim administratorlari tizimni tuzatish va uni muhofaza qilishda yordam bera olishadi.

Zamonaviy o‘rnatilgan tizimlar o‘z navbatida turli sohalarda foydalanilishi mumkin. Bu tizimlar, amaliy apparat-dasturiy joriy etishda o‘rnatish, sozlash va boshqarishni osonlashtirish uchun ko‘plab vositalarni va imkoniyatlarni taqdim etadi. Quyidagi ba'zi zamonaviy tizimlarni ko‘rib chiqamiz:

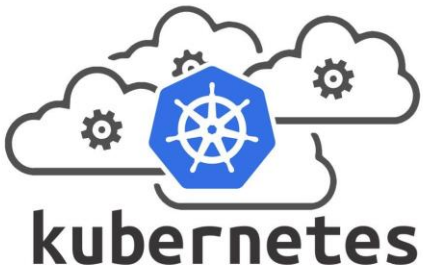
Docker: Docker konteynerlarini ishga tushirish va boshqarish uchun o‘rnatilgan tizimdir. Konteynerlar, dasturlarni tizimning o‘rnatilgan

muhitida ishlatishga imkoniyat yaratadi va xosting va tizim administratorlari uchun ishni osonlashtiradi.



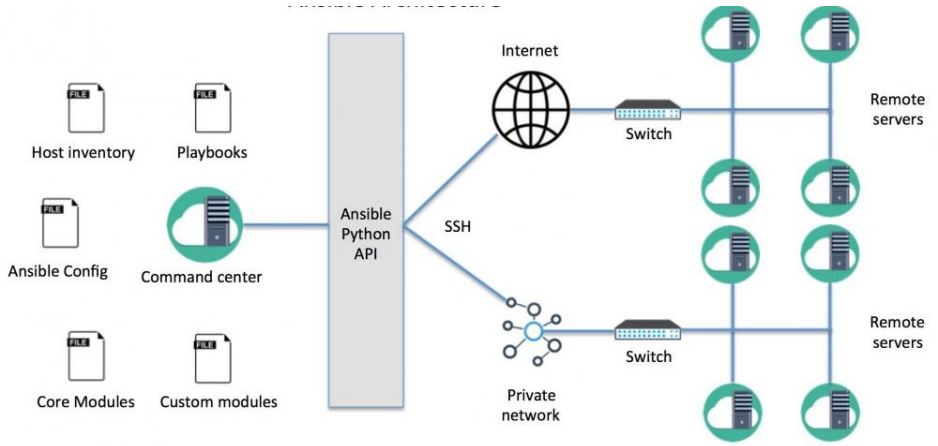

**59-rasm.** Docker konteynerlari

Kubernetes: Kubernetes, konteyner orqali ishlaydigan tizimlarining boshqarilish tizimi hisoblanadi. U sizga taqdim etilgan resurslarni boshqarish va o‘zini tuzatish, avtomatlashtirish va qo‘llab-quvvatlash imkoniyatini beradi.




**60-rasm.** Kubernetes

Ansible: Ansible avtomatlashtirish vositasi bo‘lib, tizim administratorlari uchun ma'lumotlarni ishlab chiqish, sozlash va tizimlarni boshqarishni osonlashtiradi. U skriptlardan foydalanadi va o‘rnatilgan tizimlarni oson va qisqa vaqt ichida sozlash imkonini beradi.




**61-rasm.** Ansible arxitekturasi

Puppet: Puppet, tizimlar va tizim resurslarini boshqarish vositasi hisoblanadi. Bu vosita orqali tizim administratorlari tizim resurslarini o‘rnatish, sozlash va ularga to‘g‘ridan-to‘g‘ri kirish berish imkoniyatiga ega bo‘ladi.

Chef: Chef, tizimlar va o‘rnatilgan vositalarni boshqarishni avtomatlashtirishda yordam beradigan dastur hisoblanadi. U orqali tizimlarni o‘rnatish, sozlash va ularni boshqarish avtomatiklashtiriladi.

Vagrant: Vagrant, ma'lum bir tizim muhiti yaratish va boshqarishni osonlashtirish uchun ishlatiladigan dastur hisoblanadi. U tizimlarni ishlab chiqishda va uning sozlashlari to‘g‘risida ma'lumotlarni saqlab qolishga imkoniyat beradi.




**62-rasm**. Vagrant

SaltStack: SaltStack, barcha tizimlarni o‘rnatish, sozlash va boshqarishni avtomatlashtirish uchun ishlatiladi. U serverlarni boshqarish, resurslar va tizimlar orasidagi aloqalarni tuzatish va boshqarishga yordam beradi.

Bu o‘rnatilgan tizimlar faqat amaliy apparat-dasturiy joriy etishda emas, balki tizimlar boshqarish va o‘rnatilgan tizimlarni yuqori samarali ishlashga yordam berishda ham ishlatiladi. Her bir tizimning o‘ziga xos xususiyatlari va foydalanish sohalarining bo‘lishi mumkin.

BC qurilmalari – bu qurilmalar. Markaziy protsessorga nisbatan joylashish usuli bo‘yicha. Hammamiz yaxshi biladigan kompyuter yordamida misol keltirsangiz aniqroq bo‘ladi.

Uskuna - bu teginish va ko‘rish mumkin bo‘lgan jismoniy qurilma. Masalan, bu matnni ko‘rish uchun ishlatiladigan kompyuter monitori yoki veb-saytlarda harakatlanish uchun sichqoncha kompyuter uskunasi hisoblanadi. Dastur - bu operatsion tizim yoki veb -brauzer kabi dastur bo‘lib, u kompyuter uskunasiga ma'lum bir vazifani bajarishga ko‘rsatma beradi. Uskunadan farqli o‘laroq, dasturiy ta'minot jismoniy shaklga ega emas.

Uskuna va dasturiy ta'minot ko‘pincha kompyuterlar bilan bog'liq bo‘lsa -da, dasturiy ta'minot boshqa qurilmalarda ham ishlaydi, masalan, mobil telefonlar, global joylashishni aniqlash qurilmalari (GPS), tibbiyy asbob -uskunalar va havo harakatini boshqarish tizimlari. Agar biron bir dasturiy ta'minot bo‘lmasa, kompyuter foydasiz bo‘ladi. Masalan, hech kim dasturiy ta'minotsiz operatsion tizimsiz kompyuter bilan aloqa qila olmaydi.

Funktsiya - Dasturiy ta'minot dasturiy yo‘riqnomalar majmuasini berish orqali aniq vazifani bajaradi. Uskuna dasturiy yechimlarni yetkazib berish tizimi bo‘lib xizmat qiladi.

O‘zaro bog'liqlik - Dasturiy ta'minot yuklanmaguncha va dasturlarni ishga tushirish uchun dasturiy ta'minot o‘rnatilmaguncha apparat ishlay olmaydi.

Xavfsizlik devorlari - Xavfsizlik devorlari  apparat hamda dasturiy ta'minot uchun mavjud. Eng mashhur xavfsizlik devori - bu xavfsizlik devori; ular kompyuterda (boshqa har qanday dasturiy ta'minot kabi) o‘rnatiladi va individual foydalanuvchilarning xavfsizlik talablariga muvofiq sozlanishi mumkin. Keng polosali routerlarda apparat xavfsizlik devorlari keng qo‘llaniladi.

O‘zgarishlar - Yangi dasturiy ta'minotga o‘tish yoki bir vaqtning o‘zida bir nechta dasturiy ta'minotdan foydalanish odatiy hol bo‘lsa -da, apparat tez -tez o‘zgarib turadi. Dasturiy ta'minotni osongina yaratish, o‘zgartirish yoki o‘chirish mumkin lekin kommutatsiya uskunalari ko‘proq mahorat talab qiladi va umuman qimmatroq.

Uskuna va dasturiy ta'minot tizimi Bir yoki bir nechta o‘xshash vazifalarni bajarish uchun birgalikda ishlaydigan apparat va dasturiy ta'minot to‘plami.

Uskuna va dasturiy ta'minot kompleksi - murakkab tizimning ishlash algoritmi kontseptsiyasining texnik echimi, qoida tariqasida, ma'lum bir asosiy buyruqlar to‘plamidan (buyruqlar tizimi) kodni bajarish orqali boshqariladi.

O‘z navbatida, ikkita asosiy qismdan iborat:

•Uskuna - bu ma'lumotlarni yig'ish va qayta ishlash qurilmasi, masalan, kompyuter, video yozish kartasi, biometrik detektor, kalibrator va boshqalar.

•Dasturiy ta'minot qismi (inglizcha dasturiy ta'minot) - apparat tomonidan to‘plangan ma'lumotlarni qayta ishlovchi va sharxlaydigan maxsus dasturiy ta'minot (odatda uskunani ishlab chiqaruvchi tomonidan yoziladi). Masalan: proshivka, operatsion tizim.

**Uskuna-dasturiy tizim haqida tushuncha.**

Shaxsiy kompyuterlarga ega bo‘lgan har qanday mutaxassis apparat va dasturiy ta'minot o‘rtasidagi munosabatni yaxshi tushunishi kerak.

Hisoblashning boshida uskunalar diqqat markazida edi. Birinchi dasturlar qoida tariqasida ma'lum kompyuterlar uchun yaratilgan, dasturiy ta'minot, apparat jihatidan o‘z rivojlanishida orqada qolgan va ko‘pincha ikkinchi darajali bo‘lgan. 70-yillarning o‘rtalarida shaxsiy kompyuterlarning paydo bo‘lishi bilan, ishlab chiquvchilar, agar dasturiy ta'minotning katta tanlovi bo‘lsa, kompyuter foydalanuvchilar uchun jozibador bo‘lishini tushunishdi. Muayyan turdagi mashinalarga mo‘ljallangan dasturlar o‘rniga, kompyuter resurslarini boshqaradigan va bajarilishi uchun amaliy dasturlarni ishga tushiradigan universal qobiq yaratish kerak edi. Ushbu yondashuv bilan ular ko‘chma bo‘lishi kerak edi ya'ni, turli xil uskunalarga ega tizimlarda ishlaydi. Bunday

universal dasturiy qobiqlar operatsion tizimlar (OS) deb nomlana boshladi. IBM muhandislari birinchi shaxsiy kompyuterni yaratganlarida, foydalanuvchi interfeysi buyruq qatoriga ega bo‘lgan oddiy operatsion tizimni tanladilar. Bu operatsion tizim IBM tomonidan o‘sha paytda unchalik taniqli bo‘lmagan Microsoft firmasining litsenziyasi bilan sotib olingan. Keyin kompyuter uskunalarini boshqarishga, ularning xususiyatlarini o‘zgartirishga, sinovlarga va boshqalarga imkon beradigan ko‘plab dasturlar kerak edi.

Uskuna va dasturiy ta'minot o‘rtasidagi munosabatlar ko‘pincha 63-rasmda ko‘rsatilgan ierarxik tuzilishda tasvirlangan.

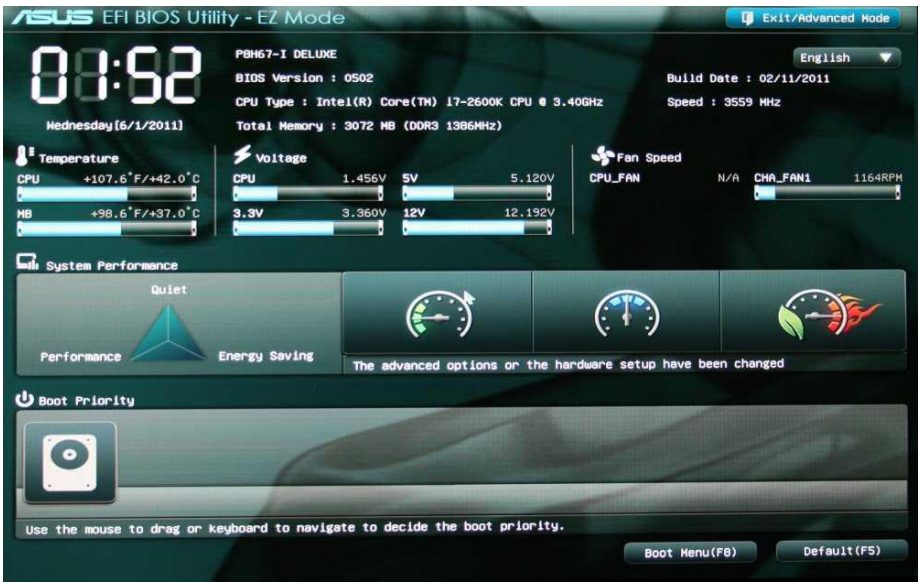
Ierarxiyaning har bir darajasida, kompyuterda ishlash jarayonida o‘zining qat'iy belgilangan vazifalari bajariladi. Bunday uchta uskuna - BIOS (Basic Input / Output System), dasturiy ta'minot.

Kompyuter ierarxiyasining asosini apparat tashkil etadi, chunki biror narsa yozma dasturlarni bajarishi kerak. Uskuna turli xil elektron komponentlar, drayverlar, kengaytirish kartalari, quvvat manbalari, tashqi qurilmalar va ularni bog'laydigan simlar va kabellarni o‘z ichiga oladi. Bularga kompyuterning tizim blokidan tashqari komponentlar ham kiradi: monitorlar, klaviaturalar, manipulyatorlar, printerlar va boshqalar.

Tegishli raqamli kodlarni turli kiritish -chiqarish portlariga yuborish yoki ularni turli xotira joylariga yozish orqali siz tizimning markaziy protsessoriga bevosita yoki bilvosita ulangan deyarli hamma narsani boshqarishingiz mumkin. Biroq, hisoblash tizimini tashkil etuvchi qurilmalarni apparat darajasida boshqarish uchun ularning sxemasini juda yaxshi tushunish kerak.

Uskuna va dasturiy ta'minot o‘rtasidagi vositachi - bu BIOS, asosiy kirish / chiqish tizimi.

BIOS - bu kichik dasturlar to‘plami (BIOS funktsiyalari), ularning har biri kompyuterning asosiy quyi tizimlaridan birini boshqarishga mo‘ljallangan (video va disk tizimi, klaviatura va boshqalar). Bu funktsiyalar IBM tomonidan ishlab chiqilgan standart qo‘ng'iroqlar yordamida ishga tushiriladi.




**63-rasm.** Zamonaviy BIOS

Agar BIOS standart protsedurani bajarishi kerak bo‘lsa, kompyuterda ma'lum bir qurilmaga xizmat ko‘rsatadigan va ushbu qurilma uchun maxsus ishlab chiqarilgan mos keladigan BIOS dasturi (operatsion tizim yoki dasturiy ravishda) chaqiriladi. Uskuna texnik xizmat ko‘rsatish funktsiyalarini bajarishdan tashqari, BIOS har safar kompyuter yoqilganda o‘z-o‘zini sinab ko‘radi (POST-o‘z-o‘zini tekshirish). Operatsion tizimni yuklamasdan oldin kompyuterning barcha asosiy quyi tizimlarini tekshirish kerak.

Har bir sistema modeli o‘ziga xos BIOS ga ega bo‘lganligi sababli, u kartaning o‘zida faqat o‘qish uchun xotira (ROM yoki ROM - o‘qish uchun xotira) O‘rnatilgan sxemada saqlanadi. Yangi tizimlar BIOS-ni "saqlash" sifatida elektr bilan programlanadigan faqat o‘qiladigan xotiradan (flesh-ROM) foydalanadi, bu esa BIOS-ni chipni o‘zi almashtirmasdan yangilash imkonini beradi.

**Nazorat savollar.**

1. Kubernetes nima?
2. Docker konteyneri nima?
3. Ansible ni qanday ishlatish mumkin?

## NAZORAT UCHUN TEST SAVOLLARI.

**1. Arduino bu …… (tarif) .**

A) har kimga turli xil elektromexanik qurilmalarni yaratishga imkon beradigan
elektron qurilma.

B) electron asbob C) elektromexanik diod D) turli xil mexanik

**2. Arduino nimalardan iborat?**

A) dasturiy va texnik vositalardan B) qurilmalardan

C) registorlardan D) tranzistorlardan

**3. Arduino turlari to‘g‘ri keltirilgan qatorni aniqlang.**

A) arduino mega, arduino uno, arduino nano

B) arduino mega, arduino uno

C) arduino uno, arduino nano

D) arduino mega, arduino uno, arduino nano, arduino sega

**4. Arduino yordamida qanday ko‘nikmalarga ega bo‘lamiz?**

A) dasturlash, elektrotexnika va mexanika B) dasturlash, elektrotexnika

C) elektrotexnika va mexanika D) dasturlash va fizik qurilmalar

**5. Arduino uno ning nechta raqamli porti mavjud?**

A) 13 B) 12 C) 15 D) 7

**6. Arduino mega ning nechta raqamli porti mavjud?**

A) 50 B) 24 C) 12 D) 28

**7. Arduino uno ning nechta analog porti mavjud?**

A) 6 B) 5 C) 4 D) 2

**8. Fotorezistor bu …..(tarif).**

A) yoruqlikni darajasini o‘lchaydi. B) issiqlik darajasini o‘lchaydi

C) namlikni darajasini o‘lchaydi D) tovushni o‘lchaydi

**9. Arduino mikrokontrollerlari qanday qiymatdagi tok kuchi bilan ishlay oladi?**

A) 38353 B) 44682 C) 44900 D) 45444

**10. Arduino mikrokontrollerlari qanday qiymatdagi tok kuchlanishi bilan ishlay oladi ?**

A) 44900 B) 41821 C) 16632 D) 44593

**11. Arduinodan qanday qiymatdagi tok kuchlanishiga ega tokni olishimiz mumkun?**

A) 38414 B) 44684 C) 44840 D) 38385

**12. Arduino IDE bu……..(tarif).**

A) dasturlash muhiti B) maydon

C) qurilmalar jamlamasi D) diodlar yig‘indisi

**13. Arduino IDE dasturlash muhitida arduino bilan kompyuterni bog‘langan ekanligini teksgirish uchun ketma-ketlikqanday?**

A) menyular satri, instrumenti menyusi, port B) cketch menyusi, port

C) menyular satri, port D) fayl menyusi, port

**14. Elektr loyihalarida ishlatiladigan eng keng tarqalgan elektron komponentlardan biri bu?**

A) LED B) ARDUINO C) HP 1001 D) DH-11

**15. GND qanday port?**

A) manfiy B) musbat C) analog D) raqamli

**16. VSS qanday port?**

A) musbat B) manfiy C) raqamli D) analog

**17. Rezistor bu ……..(tarif).**

A) qarshilik B) diod C) xotira qurilmasi D) qurilma

**18. HC-SR04 Masofa modul necha metrgacha masofani aniqlay oladi?**

A) 3 B) 5 C) 8 D) 10

**19. Fotorezistor yorug‘lik moduli o‘lchov birligi qanday nomlanadi?**

A) luks B) metr C) kg D) bayt

**20. Tarmoqli aloqa protokollari nima bilan ifodalanadi?**

A) IP B) MC C) MCU D) ILS

**21. Tarmoqdagi qurilmalarning manzillarini kuzatib boorish qaysi protocol orqali bajariladi?**

A) IP B) MS IP C) MP IP D) ILST

**22. WiFi qaysi standartda ishlaydi?**

A) IEEE 802.11x B) IEEE 802.13x

C) IEEE 802.15x D) IEEE 802.16x

**23. Bluetooth qaysi standartda ishlaydi?**

A) IEEE 802.15.1 B) IEEE 802.13x

C) IEEE 802.15x D) IEEE 802.11x

**24. 68HC12 va HCS12 bu -**

A) mikrokontrollerlar B) modullar

C) platformalar D) tizimlar

defuzzification buyrug'i.

**25. Real qurilmada, manzillar shinasining nechta satrdan ko‘prog'i dekodlanishi kerak?**

A) 4 ta B) 65356 ta C) 25 ta D) 10 ta

**26. Real vaqt tizimlari necha guruhi mavjud?**

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

**27. RVOT bu o'zi nima?**

A) real vaqtdagi operatsion tizim

B) real vositali operatsion tizim

C) rejali vaqtdagi operatsion tizim

D) rejalashtirilmagan vaqtdagi operatsion tizim

**28. Fotoqarshilik(fotorezistor)ni 3 kontaktligini arduinoning analog portga ulasa bo'ladimi?**

A) ulasa bo'lmaydi B) ulasa bo'ladi

C) ulasa bo'ladi ammo kuyadi D) qiymat ko'rsatmaydi

**29. Arduino UNOda nechta raqamli port mavjud?**

A) 14 B) 15 C) 13 D) 28

**30. Arduino UNOda nechta analog port mavjud?**

A) 6 B) 4 C) 8 D) 4

**31. Arduino NANO nechta analog port mavjud?**

A) 8 B) 6 C) 12
D) 14

**32. Arduino NANOda nechta raqamli port mavjud?**

A) 14 B) 12 C) 13
D) 18

**33. RGB diodida nechta GND port mavjud?**

A) 1 B) 3 C) 2 D) 4

**34. Arduino mega 2560 platformasida nechta analog port mavjud?**

A) 16 B) 18 C) 22
D) 20

**35. Arduino mega 2560 platformasida nechta raqamli port mavjud?**

A) 54 B) 60 C) 108
D) 48

**36. RGB dioddan foydalanib sariq rang ekranga chiqarish uchun qaysi ranglarga buyruq berishimiz kerak?**

A) qizil va yashil B) ko'k va qizil
C) yashil va yashil D) qizil va oq

**37. Potensiometrning nechta porti mavjud?**

A) 3ta B) 4ta C) 2ta
D) 1ta

**38. Potensiometr raqamli port bilan ishlaydimi?**

A) raqamlida ham analogdaham ishlaydi B) ishlamaydi
C) ishlaydi D) ulab bo'lmaydi

**39. RGB diodda qizil va ko'k ranglarni birlashtrib buyruq berganda qaysi rang yonadi?**

A) qora B) qizil C) yashil D) oq

**40. Masofa modulda nechta asosiy portlar mavjud?**

A) 4ta B) 2ta C) 8ta
D) 16ta

**41. Buzzer musiqa notasining portlar soni nechta?**

A) 2-3tagacha B) 1-4tagacha
C) 1-6tagacha D) 2-4tagacha

**42. SABRE real vaqt tizimlari nechanchi yilda American Airlines tomonidan ishlab chiqarilgan?**

A) 1959 B) 1956 C) 1954 D) 1961

**43. Real vaqt tizimlari nechta guruhlarga bo'linadi?**

A) 2 B) 5 C) 3 D) 4

**44. Real vaqt o'rnatilgan tizimi ....**

A) hodisalarga reaktsiyasi vaqt bilan kafolatlangan hisoblash tizimi

B) o'rnatilgan tizimlar ichidagi hisoblash tizimi

C) bu o'rnatilgan operatsion tizim

D) bu tizimli dasturiy ta'minot

**45. O'rnatilgan tizim va real vaqt tizimi sinonim bo'lishi mumkinmi?**

A) yo'q B) ha C) bazan D) qisman

**46. Datchiklardan informatsiya olish nechchi turli boladi?**

A) 2 B) 3 C) 4 D) 1

**47. Nima real vaqt tizimlari uchun talab qilinmaydi?**

A) boshqaruvchi tashkil qiluvchilar B) protsessor

C) operativ xotira D) protsessor va operativ xotira

**48. Qaysi biri analog pnevmo signal?**

A) 0.2kgs/sm2-1kgs/sm2 B) 0.3kgs/sm2-1kgs/sm2

C) 0.2kgs/sm2-3kgs/sm2 D) 0.6kgs/sm2-1kgs/sm2

**49. Axborot-boshqaruv tizimiga kiruvchi axborot nima orqali yetkaziladi?**

A) datchik B) protsessor C) xotira D) operativ xotira

**50. Quyidagilardan qaysi biri real vaqt tizimida ishlaydi?**

A) Aviabiletlarni rezerv qilish tizimlari B) Smartfonlar

C) Mobil xisoblash tizimlari D) Barcha xisoblash tizimlari

**51. Real vaqt talablariga rioya etmaslik tizim maqsadli funktsiyasini bajarilmasligiga olib keladi so‘z qaysi real vaqt tizimlari haqida borayapti?**

A) qattiq(qat’iy) real vaqt tizimlari B) yumshoq real vaqt tizimlari

C) mustaqil real vaqt tizimlari D) mustahkam real vaqt tizimlari

**52. Operatsion tizim bu-**

A) programmalar toplami B) operativ dastur

C) operatsion tizim D) programma qismi

**53. Operatsion tizimning asosini nima tashkil etadi?**

A) yadrosi B) programmasi C) dastur D) dasturlar jamlanmasi

**54. Bir vaqtda bajariluvchi jarayonlar necha turga bolinadi?**

A) 2 B) 3 C) 5 D) 4

**55. Tarmoq eresurslaridan foydalanish qanday amalga oshiriladi?**

A) lokal va tarmoqli B) global

C) lokal D) tarmoqli

**56. Kena tarqalgan komyuter tarmoqlari ifodalangan togri javobni toping ?**

A) server, local set, klient B) server, klient

C) klient, local set D) server, klient, local set, boshqaruvchi

**57. Tizimiy shina nechchi turga bolinadi?**

A) 3 B) 4 C) 5 D) 8

**58. Axborot-boshqaruv tizmlarini qurishning nechta varianti bor?**

A) 2 B) 4 C) 5 D) 6

**59. Dekard koordinatalari sistemasidap xarakatlanuvchi robotlar quyida keltirilgan kategoriyalarni qaysi biriga kiradi?**

A) ular 3 ta yo‘nalishda ilgarlanma xarakatlanadi

B) bitta aylanma yo‘nalishda xarakatlanadi

C) ular bitta ilgarlanma va ikkita aylanma yo‘nalishda xarakatlanadi

D) улар учта айланма йўналишда харакатланади

**60. Ishlab chiqarishni texnologik tizimlarida keng qo‘llanuvchi, sodda, qaytariluvchi operatsiyalarni bajarishga mo‘ljallangan robotlar?**

A) programmalanuvchi robotlar B) unaqa robot yo'q

C) adabtiv robotlar D) oddiy robotlar

**61. Inson masofadan robotga komanda berib turadigan robotlar qaysilar?**

A) komandali robotlar B) yarim avtomatik robotlar

C) obraz olovchi robotlar D) oddiy robotlar

**62. Xarakat ketma kettligi davomida inson bilan tekstli èki boshqa ko‘rinishda muloqatga kiradigan robotlar qaysilar?**

A) dialogli robotlar B) komandali

C) yarom avtomatik D) oddiy robotlar

**63. Ballistik raketalar qanday real-vaqt tizimiga misol bo'ladi?**

A) qattiq(qat’iy) real vaqt tizimlari B) yumshoq real vaqt tizimlari

C) murakkab real-vaqt tizimi D) sodda real-vaqt tizimi

**64. MS-DOS ning birinchi rusumi nechanchi yilda chiqgan?**

A) 1981 B) 1980 C) 1990 D) 1986

**65. Linux ilk bor 1991yili kim tomonidan chiqarilgan?**

A) LiniusTorvalds B) LiniusAdvard C) Linus D) LinuXrey

**66. Windows XP operatsion (amaliy) tizimi Microsoft korporatsiyasi tomonidan nechanchi yilda taqdim qilingan?**

A) 2001 B) 2000 C) 1990 D) 2002

**67. Ishlab chiqarish kontrollerlari vazifasi nima?**

A) boshqarish qurilmasi B) ishlab chiqish

C) nazorat qilish D) malumotlarni tozalash

**68. Qaysi real vaqt ilovalari sanoat ilovalariga tegishli?**

A) kimyoviy zavodlarni boshqarish tizimlari

B) kompyuterli tomografiya

C) lazerli printerlar

D) havo harakatini boshqarish tizimlari

**69. Real vaqtda vazifalar uchun odatiy vaqt oralig`i qanday?**

A) bir necha daqiqadan bir necha soat yoki kungacha

B) bir soniyadan bir necha soniyagacha

C) bir necha millisekunddan bir necha yuz millisekundgacha

D) bir necha mikrosekunddan bir necha millisekundgacha

**70. Real vaqt tizimi bu–**

A) xodisaga garantiyalangan ta’sirlanish vaqtli xisoblash tizimi.

B) garantiyalangan ta’sirlanish vaqtli xisoblash tizimi.

C) xodisaga garantiyalangan ta’sirlanish vaqtli xisoblash

D) xodisaga ta’sirlanish vaqtli xisoblash tizimi.

**71. Qaysi real vaqt ilovalari telekommunikatsiya ilovalariga tegishli:**

A) video konferentsiya

B) kompyuterli tomografiya

C) lazerli printerlar

D) havo harakatini boshqarish

**72. Boshqarish tizimlarini tashkil etishda birlamchi datchiklardan jarayon to‘g‘risida informatsiya yigilib qaysi komleksda qayta ishlanadi?**

A) xisoblash kompleksida B) modellash kompleksida

C) mexanizm kompleksida D) jarayon kompleksida

**73. Boshqarish tizimlarini tashkil etishda birlamchi datchiklardan jaraèn to‘g‘risida informatsiya yigilib xisoblash kompleksida qayta ishlanib qaysi jarayonga uzatiladi?**

A) bajarish mexanizimiga B) xisoblash kompleksida

C) qayta ishlash jarayoniga D) boshqarish tizimiga

**74. Qayta aloqa jarayoni ketmaketligini ko'rsating?**

A) Datchik,Interfeys, Mikro EXM,Interfeys, Bajarish mexanizmi

B) Bajarish mexanizmi, Datchik,Interfeys, Mikro EXM,Interfeys,

C) Datchik, Mikro EXM, Bajarish mexanizmi, Interfeys, Interfeys

D) Datchik, Mikro EXM, Interfeys, Interfeys

**75. Boshqarish tizimlari necha turga bo'linadi?**

A) 2 B) 3 C) 5 D) 4

**76. Boshqarish tizimlari qanday turlarga bo'linadi?**

A) «qattiq bog‘lanishli» va «qattiq bo‘lmagan(yumshoq)»

B) «issiq bog‘lanishli» va«issiq bo‘lmagan(sovuq)»
C) «qaytadigan bog‘lanishli» va «qaytib bo‘lmagan(qaytmas)»
D) «analog bog‘lanishli» va «analog bo'lmagan(Raqamli)»

**77. Real vaqt tizimlar nimalar ustida ish olib boradi?**

A) ob’ektlar B) subyektlar C) jarayonlar D) vaqtlar

**78. Real vaqt tizimlarida texnologik jarayon ….. sifatida ishtirok etadi. Nuqtalar o'rnini to'ldiring**

A) obyekt B) subyekt C) mexanizm D) tizim

**79. Zamonaviy real vaqt tizimlari tarkibiy qiymatlaridan biri qanday ta’minoti xisoblanadi?**

A) programma B) xissoblash C) aloqa D) xizmat

**80. Real vaqt rejimida o'rnatilgan ilovalar uchun butun dunyo bo'ylab protsessorlarning necha foizi ishlatiladi?**

A) 70.0 B) 80.0 C) 60.0 D) 50.0

**81. Real vaqt operatsion tizimini tanlash mezonlari nechta?**

A) 7 B) 8 C) 6 D) 4

**82. Raqamli infarmatsiyalar asosini nechilik sanoq sistema tashkil qiladi?**

A) 2-lik B) 4-lik C) 8-lik D) 10-lik

**83. Operativ xotilash qurilmasini ko‘p xollarda nima deb ataladi**

A) RAM B) DIMM C) BIOS D) SDRAM

**84. DIMM qisqrtmasinig kengaytmasi qayday?**

A) Dual-In-line, Memory Module B) Dual-In-line, Memory Model
C) Dual, Memory Module D) Daul-In-line, Mavory Module

**85. Xotirlash modullari chastotasi qaysi?**

A) 100 ili 133 MG B) 200 ili 233 MG
C) 300 ili 333 MG D) 400 ili 433 MG

**86. Xotrlash modullar kantaktlar soni nechta?**

A) 72, 168, 184 B) 80, 170, 200
C) 100, 2 D) 154, 169

**87. 1G baytlik modullar hozirgi payitda necha G bolib chiqmoqda**

A) 4G B) 3G C) 2G D) 5G

**88. PLK -73 kontrolleri programma belgilarini saqlash xotirasi necha kb ?**

A) 10 B) 100 C) 110 D) 15

**89. PLK -73 kontrolleri saqlash xotirasi hajmi qancha?**

A) 280 B) 600 C) 256 D) 180

**90. PLK -73 kontrollerining Retain-xotira necha bayt?**

A) 448 B) 150 C) 600 D) 256

**91. PLK -73 kontrollerining kirish chiqish hajmi qancha PLK73-M uchun?**

A) 600 B) 550 C) 140 D) 148

**92. PLK -73 kontrollerining kirish chiqish hajmi qancha PLK73-L uchun?**

A) 360 B) 150 C) 178 D) 155

**93. Real vaqt tizimlarida vazifalarni rejalashtirishning nechta asosiy turi mavjud?**

A) 3 B) 4 C) 2 D) 6

**94. E-154 qurilmasining maksimal chastotasini qancha?**

A) 120 K Hz B) 110 K Hz C) 125 M Hz D) 120 M Hz

**95. E-14-440 qurilmasining maksimal chastotasini qancha**

A) 400 K Hz B) 400 M Hz C) 350 K Hz D) 350 M Hz

**96. L-502 qurilmasining maksimal chastotasini qancha?**

A) 2 MHz B) 2 GHz C) 4 MHz D) 4 GHz

**97. Svetofor qanday real vaqt tizimiga misol bo`ladi?**

A) yumshoq B) qattiq C) murakkab D) sodda

**98. Signalni raqamli ko‘rinishdan analog ko‘rinishga o‘tkazuvchi qurilma bu nima?**

A) modulyator B) demoldulyator

C) otkazuvchi qurilma D) kompelyator

**92. L-783M qurilmasining maksimal chastotasini qancha?**

A) 3 MHz B) 3 GHz C) 4 MHz D) 4 GHz

**93. POSIX 1003.Id standarti - …**

A) “real vaqt” qo`shimcha kengaytmalari uchun standartlarni belgilaydi

B) “real vaqt” asosida to`liq standartlarni belgilaydi

C) vazifalarga qarab standartlarni belgilaydi

D) utilitlar asosida standartlarni belgilaydi

**94. POSIX 1003.1c standarti - …**

A) vazifalarga qarab standartlarni belgilaydi

B) “real vaqt” qo`shimcha kengaytmalari uchun standartlarni belgilaydi

C) utilitlar asosida standartlarni belgilaydi

D) real vaqt” asosida to`liq standartlarni belgilaydi

**95. POSIX 1003.2 standarti - …**

A) utilitlar asosida standartlarni belgilaydi

B) “real vaqt” qo`shimcha kengaytmalari uchun standartlarni belgilaydi

C) vazifalarga qarab standartlarni belgilayd

D) “real vaqt” asosida to`liq standartlarni belgilaydi

**96. Mikroprotsessorli tizimlar necha qismdan iborat?**

A) 2 B) 7 C) 3 D) 5

**97. Asosan qaysi kompaniyalar universal ochiq SCADA tizimlar asosida ishlaydi?**

A) genius, wincc, experion PRS, trace mode va microsoft

B) genius, wincc, experion PRS

C) fastwel, honywel, advantesh, siemens

D) adastral, genius, adventesh

**98. TRACE MODEL dasturiy ta’minotini 4.10 ga bo‘lgan versiyasi qaysi muxitda ishlashga mo'ljallangan?**

A) doc B) excel C) windows D) paint

**99. Tizimning samaradorligi nimani anglatadi**

A) maqsaddan qoniqish darajasi

B) tizimning yoki jarayonning har qanday xususiyatining miqdoriy xarakteristikasi

C) ob'ekt uchun dastlabki talablarga muvofiqligi

D) murakkab tizimlarning funksionalligini ta'minlash

**100. 1958 yildan buyon qanday texnologiya rivojlanishi Jon Kilbining harakatlari natijasida kashf etilgan?**

A) yarimo`tkazgichlar texnologiyasi B) mikroprotsessorlar texnologiyasi

C) mikrochiplar texnologiyasi D) o`tkazgichlar texnologiyasi

**101. 1968 yilda qaysi sohada birinchi o`rnatilgan tizim nechanchi yili ishlab chiqarildi?**

A) avtomobillarda B) politsiya xismatida

C) xarbiy xizmatda D) samalyotlarda

**102. 1971 yilda Texas Instruments da qanday qurilma ishlab chiqildi?**

A) microkontroller B) microchip

C) microprotsessor D) kompyuter

**103. XX asr boshida qanday ixtiro qilish zamonaviy elektronikaning jadal rivojlanishini boshlang`ich nuqtasi sifatida ko‘rildi**

A) vakuum naychalarini B) tranzistor

C) qarshilik D) mikrokontroller

**104. Energiya sarfini cheklash uchun ishlab chiquvchilar turli echimlardan foydalanadilar. Ulardan biri MC soat chastotasini qayday o‘zgartiradi?**

A) kamaytiradi B) ko‘paytradi

C) o‘rnatadi D) o‘chiradi

**105. Tarmoqli aloqa protokollari nima bilan ifodalanadi?**

A) IP B) MC C) MCU D) ILS

**106. Tarmoqdagi qurilmalarning manzillarini kuzatib boorish qaysi protocol bajaradi?**

A) IP B) MS IP C) MP IP D) ILST

**107. WiFi qaysi standartda ishlaydi?**

A) IEEE 802.11x B) IEEE 802.13x

C) IEEE 802.15x D) IEEE 802.16x

**108. 68HC12 va HCS12 bu -**

A) mikrokontrollerlar B) modullar

C) platformalar D) tizimlar

**109. 68HC12 / HCS12 mikrokontrollerlar oilasi Necha bitli MCUlar guruhiga kiradi?**

A) 16-bitli B) 24-bitli C) 8-bitli D) 32-bitli

**110. Qaysi mikrokotroller oilasi 1996 yilda ikkita asosiy modelning chiqarilishi bilan boshlangan?**

A) 68HC12 B) 68Hl4 C) 68HC13 D) 68HC24

**111. 68HC12 buyruqlar to‘plami qanday buyruqlar to‘plamiga asoslangan**

A) HC11 B) HC40 C) HC15 D) HC10

**112. 68HC12, shuningdek,qancha xotira joylariga murojaat qilish imkonini beradigan 16-bitli manzil shinasiga ega.**

A) 65536 B) 65136 C) 65221 D) 95536

**113. Ikki baytli sonlarni qo‘shish yoki olib tashlash operatsiyalari MC tizim shinasining necha tsiklida bajariladi.**

A) 2 yoki 3 B) 2 yoki 5 C) 3 yoki 5 D) 2 yoki 10

**114. 68HC12 markaziy protsessor birligi nechta adreslash usulini qo‘llab –quvvatlaydi?**

A) 16 ta B) 2 ta C) 25 ta D) 36 ta

**115. WAW qanday byuyruq?**

A) defuzzification buyrug'i. B) garzification buyrug'i.

C) libzzification buyrug'i. D) dudelzification buyrug'i.

**116. REV qanday buyruq?**

A) loyqa o‘zgaruvchan ishlov berish buyrug'i

B) loyqa o‘zgarmas ishlov berish buyrug'i

C) loyqa og‘ir ishlov berish buyrug'i

D) yengil ishlov berish buyrug'i

**117. Dasturiy ta'minot tarkibiy qismlari to‘g‘ri ko‘rsatilgan qatorni toping?**

A) tizimli dasturlar, amaliy dastur, instrumental paket

B) amaliy dastur, grafikli dastur, chiziqli dastur

C) jadval dastur, instrumental paket,grafikli dastur

D) amaliy dastur, jadval dastur, tizimli dastur

**118. Aniq bir masalalarni yechishga mo'ljallangan dasturlar qanday dasturlar?**

A) Amaliy dasturlar B) Chiziqli dasturlar

C) Grafikli dasturlar D) Jadval dasturlar

**119. Amaliy real vaqt tizimlari dasturlari umumiy tarzda necha qismga bo'linadi?**

A) 2 B) 3 C) 5 D) 7

**120. Xalqaro adabiyotlarda real vaqt tizimlarida ishlaydigan amaliy boshqaruvchi programmalar nima deb ataladi?**

A) SCADA B) SATAC C) OPC D) RTU

**121. HCS12 oilasi nechadan ortiq MK modellarini birlashtiradi?**

A) 30 dan B) 33 dan C) 35 dan D) 34 dan

**122. Bugungi kunda HCS12 oilasida nechta seriya mavjud?**

A) 6 ta B) 47 ta C) 55 ta D) 4 ta

**123. IR0 - IR7 bu nima ?**

A) periferik qurilmalar B) antikerik qurilmalar

C) perifok qurilmalar D) perifik qurilmalar

**124. CAS0 - CAS2 nima uchun mo‘ljallangan?**

A) ma'lum bir qo‘l boshqaruvchisini aniqlash uchun mo‘ljallangan.

B) ma'lum bir qulf ochish uchun mo‘ljallangan.

C) jipslash uchun mo‘ljallangan.

D) ma'lum bir qo‘l boshqaruvi

**125. Arduino IDE dasturlash muhitida arduino bilan kompyuterni bog‘langanligini teksgirish uchun qansi ketma-ketlik to‘g‘ri?**

A) menyular satri, instrumenti menyusi, port B) cketch menyusi, port

C) menyular satri, port D) fayl menyusi, port

**126. Elektr loyihalarida ishlatiladigan eng keng tarqalgan elektron komponentlardan biri bu?**

A) LED B) ARDUINO C) HP 1001 D) DH-11

**127. GND qanday port?**

A) manfiy B) musbat C) analog D) raqamli

**128. VSS qanday port**

A) musbat B) manfiy C) raqamli D) analog

**129. Rezistor bu ……..(tarif)**

A) qarshilik B) diod C) xotira qurilmasi D) qurilma

**130. Fotorezistor yorug‘lik moduli o‘lchov birligi**

A) luks B) metr C) kg D) bayt

# GLOSSARIYLAR

**Docker:** Konteynerlarni boshqarish va ishlatish uchun vosita. Konteynerlar dasturlarni muhitdan alohida ishlatishga imkoniyat yaratadi va o‘rnatilgan vositalarning oson boshqarilishiga yordam beradi.

**Kubernetes:** Konteyner orqali ishlaydigan tizimlarni boshqarish vositasi. Bu tizim boshqarish tizimi tizimni oson boshqarish, taqsimlash, avtomatlashtirish va qo‘llab-quvvatlash imkoniyatini taqdim etadi.

**Ansible:** Avtomatlashtirish vositasi, tizim administratorlarining ma'lumotlarni ishlab chiqishi, sozlash va tizimlarni boshqarishga yordam beradi. Skriptlar yordamida ishlaydi va o‘rnatilgan tizimlarni oson sozlaydi.

**Puppet:** Tizimlar va resurslarni boshqarish vositasi. Boshqarish orqali tizim administratorlari tizim resurslarini o‘rnatish, sozlash va ularga kirish berish imkoniyatiga ega bo‘ladi.

**Chef:** Boshqarish vositasi, tizimlarni avtomatiklashtirishda yordam beradi. Tizimlarni o‘rnatish, sozlash va boshqarish avtomatiklashtiriladi.

**Vagrant:** Tizim muhitini yaratish va boshqarishga yordam beradigan dastur. Tizimlarni oson o‘rnatish va sozlash imkonini taqdim etadi.

**SaltStack:** Tizimlarni o‘rnatish, sozlash va boshqarishni avtomatlashtirishda yordam beradi. Aloqalar va resurslarni tuzatish va boshqarish imkoniyatiga ega bo‘ladi.

**O'rnatish va Sozlash:** Samosiy tizimlar tashkil etilgan tizimlarni o'rnatish va sozlashni o'z ichiga oladi. Bu jarayon kompyuterlarni xodimlar va tashkilotlar uchun ishga tushirishni osonlashtiradi.

**Boshqarish va Monitoring:** Tizimlar faoliyatini nazorat qilish, diagnoska qilish va resurslarni boshqarishga oid vositalar samosiy tizimlarning boshqa muhim qismlaridir. Boshqarish vositalari o'rnatingan tizimlarni yuqori darajada nazorat qilish imkonini beradi.

**Xavfsizlik:** Samosiy tizimlar tashkilotlarni tizimlarini xavfsiz qilishda yordam beradi. Tizimni himoya qilish, xavfsizlik tahlillarini amalga oshirish va yolg'onchilikka qarshi qo'llanmalarni o'rnatish bu tizimlarning muhim qismlaridir.

**Avtomatlashtirish:** bulut tizimlar yordamida ishlar avtomatlashtiriladi. Ish jarayonlarini avtomatik ravishda bajarish, ish xatolarini kamaytirish va tizimlarni optimallashtirish imkoniyatlarini taqdim etadi.

**Resurslarni taqsimlash va monitoring:** tizimlar resurslarni taqsimlash va monitoring qilishda ham yordam beradi. Bu tizimlar tarmoq, serverlar va asboblar birligini boshqarish imkonini taqdim etadi.

**Ta'limot va yanada o'rganish:** bulut amosiy tizimlar, kompyuter muhandisligi sohasida malakani oshirishga imkoniyat yaratadi. Tizimlar boshqarishning qaysi asosiy qadamlari va vositalari mavjudligini o'rganish talabalarga muhimdir.

**Xususiy tizimlar:** Samosiy tizimlar, turli sohalarda foydalanilish uchun maxsus tizimlar tashkil etish va o'rnatishda yordam beradi. Misol uchun, o'tgan yillarda o'sayotgan Internet of Things (IoT) tizimlari shu kategoriya ga kiradi.

**Tizimlarni turli sohalarda ishlatish:** samosiy tizimlar tashkil etish, o'rnatish va boshqarish bo'yicha bir qator turli sohalar uchun misollar keltirildi. Har bir misol o'zining sohasida amaliyotga ega tizimlarni ifodalaydi.

**Ta'lim tizimlarni va taqdim etish:** ta'lim tizimlari orqali kompyuter muhandisligi sohasidagi bilimlarni o'rganish, yangi texnologiyalarni ta'lim olish va tizimlarni qo'llab-quvvatlash imkoniyatlarini o'rganish amaliyoti taqdim etiladi.

**Real vaqt tizimi:** Foydalanuvchi va tizim orasidagi amallarni to'g'ri vaqtda amalga oshirish uchun tuzilgan tizim.

**GPS-navigatsiya tizimi:** Global ma'lumotlar tizimi orqali joylashuvni aniqlaydigan va navigatsiya imkoniyatlarini yaratadigan tizim.

**Mikrokontroller:** Kichik kompyuter, dasturlash va boshqa amallarni o'z ichiga olgan, asosan maxsus vositalar uchun ishlatiladigan.

**MCU:** Mikrokontroller (Microcontroller)ning qisqartmasi.

**IC:** Integral chiqindiligi (Integrated Circuit) yoki chips deb ataladigan elektron komponent.

**UI (Foydalanuvchi interfeysi):** Tizimning foydalanuvchilar bilan o'zaro aloqasini ifodalaydigan jarayonlarni yoki elementlarni tashkil etadi.

**GUI (Grafik interfeys):** Grafik elementlari yordamida foydalanuvchilar bilan bog'liq interfeys.

**Matnli interfeys:** Matnli ko'rsatmalar yordamida foydalanuvchilar bilan o'zaro aloqada bo'lgan interfeys.

**Veb interfeys (Web UI):** Internet brauzerida ishlovchi interfeys.

**Ob'ekt interfeysi:** Dastur ob'ektlarining harakatlarini va boshqa dasturlar bilan o'zaro aloqasini ifodalaydi.

**Xotira:** Tizimning o'zgaruvchanlar va ma'lumotlarni saqlash uchun xotira bo'lagi.

**MC (Mikrosoat):** Mikrosoat (Microsecond)ning qisqartmasi. Bir millionta qisqa davr.

**ICL (Integral chiqindiligi):** Integral chiqindiligi (Integrated Circuit)ning qisqartmasi.

**MCU (Mikrokontroller):** Mikrokontroller (Microcontroller)ning qisqartmasi.

**RAM (Operativ xotira):** Operativ xotira (Random Access Memory)ning qisqartmasi. Ishlayotgan dasturlar va ma'lumotlar uchun vaqtincha saqlash bo'lagi.

**MCU (Mikrokontroller):** Mikrokontroller (Microcontroller)ning qisqartmasi.

**UI (Foydalanuvchi interfeysi):** Tizimning foydalanuvchilar bilan o'zaro aloqasini ifodalaydigan jarayonlarni yoki elementlarni tashkil etadi.

**GUI (Grafik interfeys):** Grafik elementlari yordamida foydalanuvchilar bilan bog'liq interfeys.

**IC (Integral chiqindiligi):** Integral chiqindiligi (Integrated Circuit) yoki chips deb ataladigan elektron komponent.

**MCU (Mikrokontroller):** Mikrokontroller (Microcontroller)ning qisqartmasi.

**RAM (Operativ xotira):** Operativ xotira (Random Access Memory)ning qisqartmasi. Ishlayotgan dasturlar va ma'lumotlar uchun vaqtincha saqlash bo'lagi.

**Ob'ekt interfeysi:** Dastur ob'ektlarining harakatlarini va boshqa dasturlar bilan o'zaro aloqasini ifodalaydi**.**

**Real vaqt Operatsion Tizimlari (RTOS):** Real vaqtli vazifalar bajarish va boshqarishni ta'minlaydigan vositalar va funksiyalarni o'z ichiga olgan tizimlar.

**RTOS:** Real vaqt Operatsion Tizimlari (Real-Time Operating Systems)ning qisqartmasi.

**FreeRTOS:** Bezpul va ochiq manbali RTOS tizimi. Mikrokontrollerlar va mikroprotsessorlar uchun mo'ljallangan bo'lib, schedulering (taqsimlash) algoritmlari, bog'liqliklar va aloqalar boshqarishni osonlashtiradi.

**QNX:** Avtomobillar, tibbiy vositalar va boshqa xususiy tizimlarda ishlatiladigan ma'lumotlar tizimi RTOS. Xavfsizlik, bog'liqlik va haqiqiy vaqtli amaliyotlarni boshqarishda ma'naviyatga ega.

**VxWorks:** Qisqa muddatli bog'liqlik, aloqalar va xavfsizlikning qo'llanilishini ta'minlaydigan maxsus RTOS tizimi. Avtomobillar, telekommunikatsiya vositalari, tibbiy asboblar va havo-soat tizimlari kabi sohalarda qo'llaniladi.

**mbed OS:** Internet of Things (IoT) vositalari uchun yaratilgan maxsus RTOS tizimi. IoT texnologiyalarini qo'llab-quvvatlaydi va IoT vositalarini tuzatishni osonlashtiradi.

**IoT:** Internet of Things deb ataladigan, internet orqali bir-biriga ulangan va kommunikatsiya qiladigan qurilmalar va ob'ektlar tarmog'i.

**SDK:** Dasturiy ta'minotni ishlab chiqish to'plami (Software Development Kit), dasturlarni yaratish va integratsiya qilish uchun vositalarni va dasturlash asosiy vositalarini o'z ichiga oladi.

**IDE:** Integrated Development Environment - tuzilish vositasi (kompyuter dasturlarini yaratish va tahrirlash uchun muhit) masalan, Visual Studio.

**API:** Application Programming Interface - ilova dasturlari uchun xizmatlarni va funktsiyalarni qo'llab-quvvatlash uchun berilgan interfeys.

**DLL:** Dynamic Link Library - dinamik havola kutubxonasining qisqa nomi, kodni boshqa ilovalar tomonidan qo'llash imkonini beradi.

**COM:** Component Object Model - komponentli ob'ektlar modeli, komponentlarni yaratish, ishlatish va boshqarish uchun mo'ljallangan Microsoft texnologiyasi.

**MFC:** Microsoft Foundation Classes - Microsoft tomonidan taqdim etilgan C++ sinf kutubxonasi, Windows dasturlarini yaratish uchun ishlatiladi.

**ATL:** Active Template Library - COM va ActiveX komponentlarni yaratish va boshqarish uchun mo'ljallangan C++ shablon kutubxonasi.

**NET Compact Framework:** Microsoftning qisqa versiyalar uchun mo'ljallangan .NET Framework platformasi, C# va Visual Basic dasturlarini qo'llab-quvvatlaydi.

**Arduino:** Mikrokontrollerlarni dasturlash va elektronika o'rganish uchun foydalaniladigan ochiq manbali platforma. Vositalarni boshqarish, dasturlash va elektronika bilimini oshirish imkonini beradi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR


1. Ключев, А.О., Ковязина Д.Р., Кустарев П.В., Платунов, А.Е. Аппаратные и программные средства встраиваемых систем. Учебное пособие. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010.- 290 с.
2. Tammy Noergaard. Embedded Systems Architecture A Comprehensive Guide for Engneers and Programmers. Newnes 2013. – 653p.
3. Платунов А.Е. Постников Н.П. Высокоуровневое проектирование встраиваемых систем. – СПб.:НИУ ИТМО, ч. 2, 2013. – 172 с.
4. Гончаровский О.В. Проектирование встроенных управляющих систем реального времени: учеб. пособие , Пермь; Изд-во Перм, над исслед. политехн. ун-та, 2013, - 165 с.
5. "Mastering the FreeRTOS Real Time Kernel - A Hands-On Tutorial Guide" - Richard Barry
6. "Real-Time Operating Systems for Arm Cortex-M Microcontrollers" - Jonathan Valvano
7. "RTOS Programming: API and Data Structures" - Samuel Phung
8. "Embedded Systems with ARM Cortex-M Microcontrollers in Assembly Language and C: Third Edition" - Yifeng Zhu
9. "Real-Time Operating Systems: Book 1 - The Theory" - Jean J. Labrosse
10. "Real-Time Operating Systems: Book 2 - The Practice" - Jean J. Labrosse
11. "Using the FreeRTOS Real-Time Kernel - A Practical Guide - NXP Edition" - Richard Barry
12. "Real-Time Concepts for Embedded Systems" - Qing Li, Caroline Yao
13. "MicroC/OS-II: The Real-Time Kernel" - Jean J. Labrosse
14. "ARM System Developer's Guide: Designing and Optimizing System Software" - Andrew N. Sloss, Dominic Symes, Chris Wright
15. "Real-Time Operating Systems for ARM Cortex-M Microcontrollers" - Jonathan Valvano

16."Real-Time Systems Design and Analysis: Tools for the Practitioner" - Phillip A. Laplante
17."MicroC/OS-II: The Real-Time Kernel" - Jean J. Labrosse
18."Making Embedded Systems: Design Patterns for Great Software" - Elecia White
19."Practical UML Statecharts in C/C++: Event-Driven Programming for Embedded Systems" - Miro Samek
20."Patterns for Time-Triggered Embedded Systems: Building Reliable Applications with the 8051 Family of Microcontrollers" - Michael J. Pont
21."Arduino Programming in 24 Hours, Sams Teach Yourself" - Richard Blum
22."Getting Started with Arduino" - Massimo Banzi
23."Arduino For Dummies" - John Nussey
24."Programming Arduino: Getting Started with Sketches" - Simon Monk
25."Make: Arduino Bots and Gadgets: Six Embedded Projects with Open Source Hardware and Software" - Tero Karvinen va Kimmo Karvinen
26."Exploring Arduino: Tools and Techniques for Engineering Wizardry" - Jeremy Blum
27."Arduino Workshop: A Hands-On Introduction with 65 Projects" - John Boxall
28."Beginning Arduino Programming" - Brian Evans

**Foydalanilgan internet resurslar.**

1. Arduino rasmiy veb-sayti: Arduino.cc - Arduino rasmiy veb-saytio‘rganish uchun yaxshi manba sifatida ishlaydi. Bu sayt orqali dastur yozish, qurilmani tuzish, qo‘shimcha modullarni qo‘llash va ko‘p yana narsalarnio‘rganishingiz mumkin.
2. Arduino Forumi: Arduino Forum - Arduino foydalanuvchilari uchun jamiyat forumi. Bu yerda savollar bering, javoblar oling va ko‘p yaxshi maslahatlar olishingiz mumkin.

3. YouTube: YouTube platformasida bir nechtaoʻquv videolar mavjud. "Arduino tutorial", "Arduino projects", "Arduino programming" kabi soʻzlar bilan qidirib topishingiz mumkin.
4. Instructables: Instructables Arduino - Bu saytda turli xil loyihalar va proyektlar uchun qoʻllanmalar mavjud.
5. Adafruit Learning System: Adafruit Learn Arduino - Adafruit, elektronika sohasida kengoʻlim qilingan bir tashkilotdir. Ular oʻz saytlarida ham Arduino oʻrganish uchun bir nechta qoʻllanmalar va darsliklar tayyorlaydilar.
6. Electronics-Lab: Arduino Projects - Bu saytda Arduino loyihalarini koʻrish va oʻrganish uchun qoʻllanmalar mavjud.
7. Maker Pro: Arduino - Bu saytda yangi loyihalarni yaratish, dasturlash va qurilmani tuzish uchun qoʻllanmalar va yordam beradigan maqolalar jamlangan.
8. GitHub: Arduino GitHub Repository - Arduino dasturlash tilining manba kodi va turli proyektlarni topish uchun foydalanishingiz mumkin.
9. Coursera va Udemy: Bu onlaynoʻquv platformalari Arduino oʻrganish uchun turli kurslar taklif etishi mumkin.