

## RAQAMLI INTELLEKT ASOSI: O'RNATILGAN TIZIMLARNING ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR VA SUN'IY INTELLEKTDAGI O'RNI

**Bekmuhamedov Ibrohimjon Zaylobiddin o'g'li, Abdulhamidov Azizjon Abdulla o'g'li**

Farg'ona davlat texnika universiteti 3-bosqich talabasi

Kompyuter muhandisligi va sun'iy intellekt kafedrasida dotsenti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20227816>

### **Kirish**

Zamonaviy raqamli dunyoda o'rnatilgan tizimlar inson hayotining deyarli barcha texnologik jarayonlariga kirib bormoqda. Bugungi kunda inson kundalik hayotida foydalanayotgan aksariyat elektron qurilmalar aynan o'rnatilgan tizimlar asosida ishlaydi. Zamonaviy avtomobillar, aqlli telefonlar, dronlar, sanoat robotlari, tibbiy monitoring qurilmalari hamda kosmik texnologiyalar o'z faoliyatini maxsus apparat va dasturiy vositalardan tashkil topgan o'rnatilgan tizimlar orqali amalga oshiradi.

O'rnatilgan tizimlar kompyuter texnologiyalarining alohida sohasi bo'lib, ular ma'lum bir funksiyani bajarishga mo'ljallangan maxsus hisoblash tizimlaridir. Oddiy universal kompyuterlardan farqli ravishda, o'rnatilgan tizimlar aniq vazifani bajarishga optimallashtirilgan bo'ladi. Shu sababli ular yuqori samaradorlik, kam energiya sarfi va real vaqt rejimida ishlash imkoniyatiga ega.

Hozirgi kunda "Internet of Things" (IoT), sun'iy intellekt (AI), robototexnika va avtomatlashtirish texnologiyalarining jadal rivojlanishi o'rnatilgan tizimlarga bo'lgan talabni yanada oshirmoqda. Dunyo miqyosida aqlli texnologiyalarni yaratish jarayonida aynan o'rnatilgan tizimlar asosiy platforma vazifasini bajaradi.

Ilmiy tadqiqotlarga ko'ra, kelajakda sanoatning aksariyat qismi avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlariga o'tadi va bunda o'rnatilgan tizimlar markaziy rolni egallaydi. Shu sababli bu yo'nalishni chuqur o'rganish axborot texnologiyalari, elektronika va sun'iy intellekt sohasida faoliyat yurituvchi mutaxassislar uchun muhim hisoblanadi.

### **O'rnatilgan tizim tushunchasi**

O'rnatilgan tizim deganda aniq vazifani bajarishga moslashtirilgan va apparat hamda dasturiy qismlarning uyg'un ishlashiga asoslangan elektron boshqaruv tizimi tushuniladi. Ular odatda real vaqt rejimida ishlaydi va tashqi qurilmalar bilan o'zaro bog'langan holda faoliyat yuritadi.

O'rnatilgan tizimlarning asosiy xususiyatlari:

-Maxsus vazifa bajarishi -Real vaqt rejimida ishlashi -Resurslarning cheklanganligi -Energiya samaradorligi -Yuqori ishonchlilik -Avtomatlashtirilgan boshqaruv imkoniyati

O'rnatilgan tizimlarning markaziy qismi mikrokontroller yoki mikroprotsessor hisoblanadi. Mikrokontroller tarkibiga protsessor, xotira va kirish-chiqish portlari birlashtirilgan bo'ladi. Shu sababli u kichik qurilmalarda keng qo'llaniladi.

### **O'rnatilgan tizim arxitekturasi**

O'rnatilgan tizim quyidagi asosiy qismlardan tashkil topadi:

Markaziy protsessor (CPU) Operativ xotira (RAM) Doimiy xotira (ROM yoki Flash) Sensorlar Aktuatorlar Aloqa interfeyslari Dasturiy ta'minot

Sensorlar tashqi muhitdan ma'lumot qabul qiladi, aktuatorlar esa tizim buyruqlarini amaliy harakatga aylantiradi. Masalan, aqlli issiqlik nazorati tizimida sensor haroratni o'lchaydi va mikrokontroller ventilyatorni ishga tushiradi.

## Real vaqt tizimlari

Ko'plab o'rnatilgan tizimlar real vaqt operatsion tizimlari (RTOS) asosida ishlaydi. Real vaqt tizimlari ma'lumotlarni kechikishsiz qayta ishlash imkonini beradi.

Masalan:

Avtomobil xavfsizlik tizimlari Tibbiy monitoring qurilmalari Aviatsiya boshqaruv tizimlari Harbiy texnologiyalar

Bunday tizimlarda hatto kichik vaqt kechikishi ham jiddiy xatolarga olib kelishi mumkin.

## O'rnatilgan tizimlarning afzalliklari

O'rnatilgan tizimlar quyidagi afzalliklarga ega:

1. Yuqori tezlik Ular ma'lum vazifaga moslashtirilganligi sababli juda tez ishlaydi.
2. Kam energiya sarfi Ko'pchilik o'rnatilgan tizimlar batareya yordamida ishlaydi. Shu sababli ular energiyani tejaydi.
3. Ixchamlik Bunday tizimlar kichik hajmga ega bo'lib, turli qurilmalarga oson joylashtiriladi.
4. Ishonchlilik O'rnatilgan tizimlar uzoq muddat barqaror ishlash uchun ishlab chiqiladi.

## Qo'llanilish sohalari

### Tibbiyot sohasida

Tibbiyotda yurak urishini nazorat qiluvchi qurilmalar, sun'iy nafas oldirish apparatlari va diagnostika uskunalari o'rnatilgan tizimlar asosida ishlaydi.

### Avtomobil sanoatida

Zamonaviy avtomobillarda o'nlab o'rnatilgan tizimlar mavjud. Masalan:

Avtopilot tizimi Havo yostiqchalari boshqaruvi ABS va ESP tizimlari Dvigatel boshqaruv tizimi

### Aqlli uy texnologiyalarida

Aqlli lampalar, xavfsizlik kameralari va harorat nazorati tizimlari o'rnatilgan tizimlar yordamida boshqariladi.

### Sanoatda

Robototexnika, avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish liniyalari va sensor tizimlari sanoatda keng qo'llaniladi.

## Internet of Things (IoT) va o'rnatilgan tizimlar

Internet of Things (IoT) konsepsiyasi turli aqlli qurilmalarning internet orqali o'zaro bog'lanib ishlashini anglatadi. IoT texnologiyasining asosini aynan o'rnatilgan tizimlar tashkil etadi.

IoT tizimida har bir qurilma:

Sensorlar orqali ma'lumot yig'adi Mikrokontroller orqali qayta ishlaydi Internet orqali serverga uzatadi Foydalanuvchi bilan aloqa o'rnatadi

Masalan, aqlli qishloq xo'jaligida tuproq namligi sensorlari ma'lumot yig'ib, suv yetishmovchiligi aniqlanganda avtomatik sug'orish tizimini ishga tushiradi.

## Sun'iy intellekt va Embedded AI

So'nggi yillarda sun'iy intellektni o'rnatilgan tizimlarga integratsiya qilish keng rivojlanmoqda. Bu yo'nalish "Embedded AI" deb ataladi.

Embedded AI quyidagi imkoniyatlarni beradi:

Yuzni aniqlash Ovozli boshqaruv Ob'ektlarni tanib olish Avtonom robotlar boshqaruvi Tibbiy diagnostika

Masalan, zamonavoy kuzatuv kameralari sun'iy intellekt yordamida shubhali harakatlarni aniqlay oladi.

## IoT xavfsizligi

IoT tizimlari internet bilan bog'liq bo'lgani sababli kiberxavfsizlik muammolari muhim hisoblanadi. Qurilmalarni himoyalash uchun quyidagi texnologiyalar qo'llaniladi:

Shifrlash algoritmlari Autentifikatsiya tizimlari Tarmoq xavfsizligi protokollari Firewall texnologiyalari

### **O'rnatilgan tizimlarni yaratishda ishlatiladigan texnologiyalar**

Bugungi kunda quyidagi platformalar va dasturlash tillari keng qo'llaniladi:

Arduino Raspberry Pi STM32 ESP32 C dasturlash tili Python Embedded C

Talabalar va yosh dasturchilar uchun Arduino platformasi o'rnatilgan tizimlarni o'rganishda juda qulay hisoblanadi.

### **Muammolar va xavfsizlik masalalari**

O'rnatilgan tizimlarda quyidagi muammolar uchrashi mumkin:

Kiberxavfsizlik tahdidlari Dasturiy xatolar Qurilma nosozligi Xotira cheklanganligi

Agar xavfsizlik masalalariga e'tibor berilmasa, tizimlar orqali ma'lumotlar o'g'irlanishi yoki qurilmalar ishdan chiqishi mumkin.

### **Xulosa**

Texnologik rivojlanishning hozirgi bosqichida o'rnatilgan tizimlar avtomatlashtirish va raqamlashtirish jarayonlarining ajralmas qismiga aylangan. Ular ishlab chiqarish, tibbiyot, transport, robototexnika, sun'iy intellekt va IoT kabi ko'plab sohalarda keng qo'llanilmoqda.

Kelajakda aqlli shaharlar, avtonom transport vositalari va sun'iy intellekt asosidagi boshqaruv tizimlarining rivojlanishi o'rnatilgan tizimlarning ahamiyatini yanada oshiradi. Ayniqsa, real vaqt tizimlari, energiya samaradorligi va xavfsizlik texnologiyalari bo'yicha ilmiy tadqiqotlar ushbu yo'nalishning asosiy rivojlanish omillaridan biri hisoblanadi.

Bugungi kunda o'rnatilgan tizimlarni chuqur o'rganish yosh mutaxassislar uchun katta imkoniyat yaratadi. Chunki kelajak texnologiyalarining aksariyati aynan embedded systems asosida rivojlanadi.

### **References:**

1. Embedded systems — A textbook prepared for higher education institutions of Uzbekistan. It contains information about microcontrollers, RTOS, Arduino, and automation systems.
2. Scientific materials and educational manuals of the 'Robotics and Intellectual Systems' department of the Muhammad al-Khorezmi Tashkent Information Technologies University.
3. Sanjariddin Xolmuminovich Zoirov, Shohijahon Husanboy uli Sirojiddinov, Maftuna Furqat qizi Bahriev. 'The method of using digital technologies in education' scientific article. Scientific reviews on Arduino UNO and automation technologies.
4. Ubaydullayev Utkirjon Murodillayevich, Quramboev Islomjon Nuriddin uli. 'The place of artificial intelligence in the educational system' scientific article.
5. Innovative developments in robotics and electronic constructors by Turin Polytechnic University in Tashkent.
6. Azamat Abdurahmonov. Technological review on the topic 'How smart electric meters work?' and information on automated systems.
7. Electronic library materials of higher technical universities of Uzbekistan and methodical aids on embedded systems.