

IoT смарт жүйелерінің негіздері және микроконтроллерлердің рөлі

Кіріспе:

IoT (Internet of Things) немесе "Заттар интернеті" — бұл физикалық құрылғылардың, сенсорлардың, микроконтроллерлердің және басқа да смарт құрылғылардың интернетке қосылу арқылы бір-бірімен ақпарат алмасып, басқарылатын жүйелерінің жиынтығы. IoT технологиялары өндірісті, ауыл шаруашылығын, денсаулық сақтау жүйесін, логистиканы, тұрмысты автоматтандыруда және тиімді басқаруда үлкен рөл атқарады.

IoT жүйелерінің негізгі артықшылықтары:

- Деректерді нақты уақыт режимінде алу және талдау;
- Ресурстарды тиімді пайдалану;
- Процестерді автоматтандыру;
- Энергия үнемдеу және шығындарды қысқарту.

IoT смарт жүйелерінің негізгі компоненттері:

1. Датчиктер

(Sensors):

Қоршаған орта параметрлерін өлшеуге арналған құрылғылар. Мысалы:

- Температура, ылғалдылық (DHT22, BMP280);
- Қысым, жарық деңгейі, қозғалыс датчиктері.

2. Атқарушы

құрылғылар

(Actuators):

Бұл құрылғылар басқарушы сигналдар арқылы белгілі бір әрекеттерді орындайды. Мысалы:

- Қақпаны ашу/жабу;
- Желдеткішті қосу/өшіру;
- Жарық диодтарын басқару.

3. Микроконтроллерлер (Microcontrollers):

- IoT жүйесінің орталық элементі болып табылады. Олар сенсорлар мен атқарушы құрылғылардың жұмысын басқарады.
- IoT-тың танымал микроконтроллерлері: **ESP32, Arduino, STM32, Raspberry Pi Pico.**
- Негізгі міндеттері:
 - Датчиктерден деректер жинау және өңдеу;
 - Сымсыз байланыс арқылы деректерді жіберу;
 - Басқару командаларын атқарушы құрылғыларға жіберу.

4. Байланыс

протоколдары:

IoT жүйесінде сымсыз байланыс технологиялары маңызды рөл атқарады:

- **Wi-Fi:** Жоғары жылдамдықты байланыс, бірақ энергияны көп тұтынады.
- **Bluetooth Low Energy (BLE):** Қысқа қашықтыққа арналған төмен энергия тұтыну.
- **ZigBee:** Төмен энергия тұтыну және сенімді байланыс.
- **LoRaWAN:** Ұзақ қашықтықтағы төмен жылдамдықты байланыс.
- **MQTT:** Бұлтқа деректер жіберуге арналған жеңіл хаттама.

5. Бұлттық

инфрақұрылым

(Cloud

Infrastructure):

IoT құрылғыларынан алынған мәліметтерді сақтау, өңдеу және талдау үшін пайдаланылады. Мысалы:

- Amazon Web Services (AWS IoT Core);
- Microsoft Azure IoT;
- Google Cloud IoT.

6. Қолданбалы

интерфейс

(Application

Interface):

IoT құрылғыларын басқаруға және деректерді көруге арналған веб немесе мобильді қосымшалар. Мысалы, мобильді қосымша арқылы үйдегі жарықты басқару.

Микроконтроллерлердің рөлі:

- **Деректерді өңдеу:**
Сенсорлардан алынған ақпаратты өңдеп, талдауға жауапты.
Мысалы: ESP32 микроконтроллері арқылы температураны өлшеп, бұлтқа жіберу.
- **Байланыс:**
Wi-Fi, Bluetooth сияқты сымсыз технологиялар арқылы деректер алмасуды қамтамасыз етеді.
- **Энергия тиімділігі:**
IoT жүйелерінде энергияны үнемдеу маңызды.
 - **Төмен қуат режимдері:** Deep Sleep немесе Light Sleep режимдері арқылы микроконтроллерлер қуат тұтынуды азайтады.
- **Жүйе басқаруы:**
Микроконтроллерлер атқарушы құрылғылардың жұмысын басқарады, мысалы, температура жоғарылаған кезде желдеткішті қосу.

IoT жүйесін құру мысалы:

1. **Құрылғылар:**
 - **Микроконтроллер:** ESP32
 - **Сенсор:** DHT22 (температура мен ылғалдылық)
 - **Атқарушы құрылғы:** Жарық диоды
2. **Жүйенің жұмысы:**
 - Сенсор температураны өлшейді.
 - Микроконтроллер деректерді Wi-Fi арқылы MQTT брокеріне жібереді.
 - Егер температура белгіленген деңгейден жоғары болса, жарық диоды жанады.

IoT жүйелеріндегі микроконтроллерлерді салыстыру:

Параметр	ESP32	Arduino UNO	STM32
Өңдеу қуаты	240 MHz, Dual-core	16 MHz	72 MHz
Қуат тұтыну	Орташа	Төмен	Орташа
Байланыс	Wi-Fi, Bluetooth	Жоқ	Жоқ
Бағасы	Орташа	Төмен	Жоғары

Практикалық тапсырма:

ESP32 микроконтроллері мен DHT22 сенсорын пайдаланып:

1. Температура мен ылғалдылықты өлшеңіз.
2. MQTT хаттамасы арқылы деректерді серверге жіберіңіз.
3. Температура 30°C-тан асса, жарық диоды жанатындай етіп жүйені конфигурациялаңыз.

Қорытынды:

IoT смарт жүйелерінің негізін құрайтын микроконтроллерлер деректерді жинау, өңдеу және басқаруда маңызды рөл атқарады. Олардың дұрыс таңдалуы мен конфигурациясы IoT жүйесінің тиімділігін арттырады.

Сұрақтар:

1. IoT жүйесінде микроконтроллерлердің негізгі қызметі қандай?
2. Энергия үнемдеуді қамтамасыз ететін қандай технологияларды қолдануға болады?
3. Wi-Fi және ZigBee технологияларының артықшылықтары мен кемшіліктері қандай?