МИКРОПРОЦЕССОРЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕР

6-ДӘРІС

UART, I²C және SPI деректер алмасу интерфейстері

әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Физика-техникалық факультет

ОҚУ МАҚСАТЫ

Дәрістің мақсаты және оқу нәтижелері

Мақсат: uart, i²c және spi деректер алмасу интерфейстері бойынша теориялық ұғымдарды жүйелеу және Raspberry Pi 5 негізінде тәжірибелік талдау жүргізу.

- Негізгі архитектуралық және бағдарламалық ұғымдарды түсіндіру
- Raspberry Pi 5 жүйесінде тиісті құралдарды қолдану
- Инженерлік шешімді қауіпсіздік пен өнімділік тұрғысынан бағалау

ҚҰРЫЛЫМ

Дәріс жоспары

01 UART

Асинхронды байланыс: TX, RX, baud rate және кадр құрылымы.

02 I²C

SDA/SCL желілері, адресация және ортақ шина.

03 SPI

SCLK, MOSI, MISO және CS сигналдары.

04 Өткізу қабілеті

Жылдамдық пен сым саны арасында инженерлік компромисс бар.

05 Linux device nodes

/dev/tty*, /dev/i2c-* және /dev/spidev* интерфейстері.

06 Қателерді анықтау

Таймаут, тексеру және диагностикалық журнал жүргізу.

UART

Асинхронды байланыс: TX, RX, baud rate және кадр құрылымы.

Инженерлік талдау

Бұл компонент жүйенің қандай функциясын орындайды?

I²C

SDA/SCL желілері, адресация және ортақ шина.

Инженерлік талдау

Өнімділікке, кідіріске немесе сенімділікке әсерін түсіндіріңіз.

SPI

SCLK, MOSI, MISO және CS сигналдары.

Инженерлік талдау

Қай жағдайда басқа технологияны таңдаған дұрыс?

Өткізу қабілеті

Жылдамдық пен сым саны арасында инженерлік компромисс бар.

Инженерлік талдау

Бұл компонент жүйенің қандай функциясын орындайды?

Linux device nodes

/dev/tty*, /dev/i2c-* және /dev/spidev* интерфейстері.

Инженерлік талдау

Өнімділікке, кідіріске немесе сенімділікке әсерін түсіндіріңіз.

Қателерді анықтау

Таймаут, тексеру және диагностикалық журнал жүргізу.

Инженерлік талдау

Қай жағдайда басқа технологияны таңдаған дұрыс?

Функционалдық схема және компоненттердің байланысы

Интерфейстер

UART: TX/RX → **I²C: SDA/SCL** → **SPI: 4 wires**

Схема — оқыту мақсатындағы функционалдық модель; нақты электрлік қосылу сызбасы емес.

Практикалық мысал 1

Терминал / Python 3

```
ls /dev/i2c* /dev/spidev* 2>/dev/null
```

Орындау алдында қажетті пакеттер мен құрылғылардың қолжетімділігін тексеріңіз.

Практикалық мысал 2

Терминал / Python 3

```
sudo i2cdetect -y 1
```

Орындау алдында қажетті пакеттер мен құрылғылардың қолжетімділігін тексеріңіз.

Практикалық мысал 3

Терминал / Python 3

```
from smbus2 import SMBus
with SMBus(1) as bus:
    print(bus.read_byte(0x48))
```

Орындау алдында қажетті пакеттер мен құрылғылардың қолжетімділігін тексеріңіз.