6-ДӘРІС

Датчиктер және атқарушы құрылғылар

DHT, ультрадыбыстық өлшеу, реле және сервожетек

әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Физика-техникалық факультет

Дәрістің мақсаты және күтілетін нәтижелер

- Негізгі ұғымдарды түсіндіру: Датчик, Атқарушы құрылғы, Кері байланыс.
- Raspberry Pi Pico құрылғысында тиісті MicroPython API құралдарын қолдану.
- Аппараттық қосылымның қауіпсіздігін және бағдарламаның дұрыстығын бағалау.
- Өлшеу немесе басқару алгоритмін тәжірибелік міндетке бейімдеу.

ТЕОРИЯ

Негізгі ұғымдар және анықтамалар

Датчик

Физикалық шаманы электрлік немесе сандық сигналға түрлендіреді.

Атқарушы құрылғы

Басқару командасын механикалық, жарықтық не электрлік әрекетке айналдырады.

Кері байланыс

Өлшенген күйге қарай басқаруды түзету принципі.

Теориялық негіздер: басты қағидалар

- DHT22 температура мен салыстырмалы ылғалдылықты цифрлық түрде береді; өлшеу жиілігін шектеу керек.
- HC-SR04 Echo шығысы әдетте 5 В: Pico кірісіне кернеу бөлгіші немесе деңгей түрлендіргіш қажет.
- Реле катушкасын GPIO-ға тікелей қоспайды; транзисторлық драйвері бар модуль қолданылады.

АРХИТЕКТУРА

Жүйенің функционалдық құрылымы



Блок-схема сигналдың немесе деректердің негізгі қозғалыс бағытын көрсетеді. Нақты қосылым пиндері және қоректендіру талаптары қолданылатын модульдің техникалық құжаттамасымен салыстырылады.

ТАЛДАУ

Аппараттық және бағдарламалық байланыс

Аппараттық қабат

GPIO, қоректендіру, датчик, шина және физикалық сигнал деңгейлері.

Бағдарламалық қабат

MicroPython кітапханалары, алгоритм, деректерді өңдеу және қате жағдайлары.

Инженерлік қағида: бағдарламаның дұрыс орындалуы электрлік қосылымның қауіпсіздігін автоматты түрде қамтамасыз етпейді.

DHT22 датчигі

```
from machine import Pin
from dht import DHT22
from time import sleep
sensor = DHT22(Pin(16))
while True:
    sensor.measure()
    print(sensor.temperature(), sensor.humidity())
    sleep(2)
```

Ескерту: кодты іске қоспас бұрын пиндер мен модуль түрін тексеріңіз.

Реле модулін басқару

```
from machine import Pin
from time import sleep
relay = Pin(15, Pin.OUT)
relay.value(0)  # Модуль полярлығын тексеріңіз
sleep(1)
relay.value(1)
```

Ескерту: кодты іске қоспас бұрын пиндер мен модуль түрін тексеріңіз.

Сервомотор үшін PWM

```
from machine import Pin, PWM
servo = PWM(Pin(15))
servo.freq(50)
def pulse_us(us):
    servo.duty_u16(int(us * 65535 / 20000))
pulse_us(1500)  # Бейтарап күйге жуық
```

Ескерту: кодты іске қоспас бұрын пиндер мен модуль түрін тексеріңіз.

Практикалық қолдану сценарийлері

- DHT22 мәнін әр 2 секунд сайын оқып, өлшеу журналына енгізу.
- Шекті температура асқанда LED немесе қауіпсіз драйвер арқылы релені басқару.
- Тәжірибе барысында алынған нәтижені кесте немесе қысқа техникалық есеп түрінде рәсімдеу.

Жиі кездесетін қателер және қауіпсіздік

- 5 В Echo шығысын тікелей Pico GPIO-ға жалғау.
- Моторды Pico-ның GPIO пинінен тікелей қоректендіру.
- Құрылғыны жалғар алдында қорек көзін ажыратыңыз; 3,3 В логикалық деңгей шегін сақтаңыз.

Бақылау сұрақтары және талқылау

- Датчик пен атқарушы құрылғының айырмашылығы қандай?
- HC-SR04 қосқанда деңгей түрлендіргіш не үшін керек?
- Кері байланыс жүйеге не береді?

Қорытынды және ұсынылатын әдебиеттер

Дәріс бойынша қорытынды: теориялық ұғымдар MicroPython коды және аппараттық жүйе жұмысы арқылы бекітіледі.

- Raspberry Pi Ltd. Raspberry Pi Pico-series documentation: raspberrypi.com/documentation/microcontrollers/
- Raspberry Pi Ltd. RP2040 Datasheet: datasheets.raspberrypi.com/rp2040/rp2040-datasheet.pdf
- MicroPython documentation: docs.micropython.org/en/latest/rp2/quickref.html

- Қосымша: пайдаланылатын датчиктер мен модульдердің өндіруші дерекпарақтары.