3-ДӘРІС

GPIO және цифрлық кіріс-шығыс

Логикалық деңгейлер, LED, батырма және тартқыш резисторлар

әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Физика-техникалық факультет

Дәрістің мақсаты және күтілетін нәтижелер

- Негізгі ұғымдарды түсіндіру: GPIO, Логикалық деңгей, Pull-up / pull-down.
- 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

GPIO

Бағдарламалық түрде кіріс немесе шығыс ретінде бапталатын жалпы мақсаттағы түйреуіш.

Логикалық деңгей

LOW ≈ 0 В; HIGH ≈ 3,3 В (RP2040 GPIO).

Pull-up / pull-down

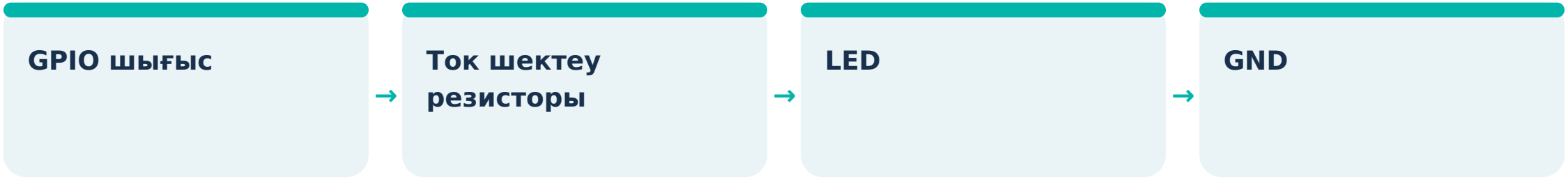
Кірістегі анықталмаған күйді болдырмайтын тартқыш резисторлар.

Теориялық негіздер: басты қағидалар

- GPIO-ны шығысқа баптау LED немесе логикалық модульді басқаруға мүмкіндік береді.
- Батырма үшін ішкі Pin.PULL_UP пайдаланғанда басылған күй көбіне 0 ретінде оқылады.
- RP2040 GPIO кірістері 5 В-қа төзімді емес; жүктемеге тікелей үлкен ток беруге болмайды.

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.

LED жыпылықтауы

```
from machine import Pin
from time import sleep
led = Pin(15, Pin.OUT)
while True:
    led.value(1)
    sleep(0.5)
    led.value(0)
    sleep(0.5)
```

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

Батырма күйін оқу

```
from machine import Pin
from time import sleep_ms
button = Pin(14, Pin.IN, Pin.PULL_UP)
while True:
    print("Басылды" if not button.value() else "Бос")
    sleep_ms(100)
```

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

Батырмамен LED басқару

```
from machine import Pin
button = Pin(14, Pin.IN, Pin.PULL_UP)
led = Pin(15, Pin.OUT)
while True:
    led.value(not button.value())
```

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

Практикалық қолдану сценарийлері

- GP15–резистор–LED–GND тізбегін жинау.
- GP14 пен GND арасында батырманы қосып, логикалық күйін бақылау.
- Тәжірибе барысында алынған нәтижені кесте немесе қысқа техникалық есеп түрінде рәсімдеу.

Жиі кездесетін қателер және қауіпсіздік

- LED-ті ток шектеу резисторынсыз жалғау.
- 5 В сигналын GPIO-ға тікелей беру.
- Құрылғыны жалғар алдында қорек көзін ажыратыңыз; 3,3 В логикалық деңгей шегін сақтаңыз.

Бақылау сұрақтары және талқылау

- Pull-up резисторы қандай мәселені шешеді?
- GPIO кіріс және шығыс режимдері қалай ерекшеленеді?
- Неліктен LED-ке резистор қажет?

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.