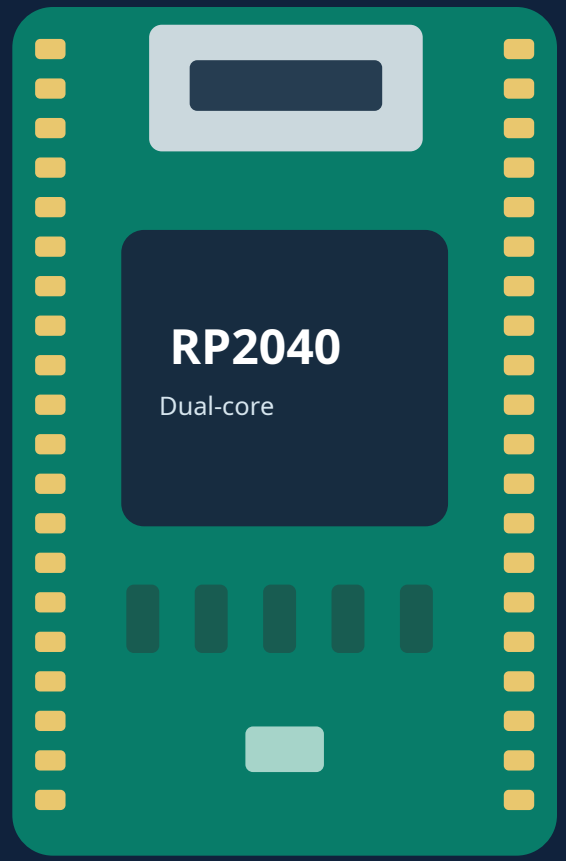
1-ДӘРІС

Микроконтроллерлерге кіріспе

Raspberry Pi Pico платформасының архитектурасы

әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Физика-техникалық факультет



Дәрістің мақсаты және оқу нәтижелері

Күтілетін құзыреттер

- **Мақсат**

  Микроконтроллердің функционалдық құрылымын және RP2040 платформасының мүмкіндіктерін талдау.

- **Оқу нәтижесі 1**

  Микроконтроллер мен микропроцессордың айырмашылығын негіздеу.

- **Оқу нәтижесі 2**

  RP2040 блоктарын, жадыны және перифериялық интерфейстерді түсіндіру.

- **Оқу нәтижесі 3**

  Pico пиндерін қауіпсіз қолдану қағидаларын сипаттау.

Микроконтроллер дегеніміз не?

Ендірілген есептеу жүйесінің негізгі компоненті

Процессор (CPU) → **Жады (RAM / Flash)** → **Периферия (GPIO)**

Микроконтроллер — басқару міндеттерін орындауға арналған, есептеу ядросы, жады және енгізу-шығару модульдері біріктірілген интегралдық схема.

Микроконтроллер және микропроцессор

Архитектуралық салыстыру

Микроконтроллер

CPU + RAM + периферия бір чипте

Нақты уақыттағы басқаруға ыңғайлы

Төмен қуат тұтыну

Микропроцессор

Сыртқы жады мен периферия жиі қажет

Күрделі операциялық жүйелерге қолайлы

Жоғары есептеу өнімділігі

Ендірілген жүйенің функционалдық моделі

Деректер ағыны және кері байланыс

Датчик

Физикалық шама

Микроконтроллер

Өңдеу және шешім

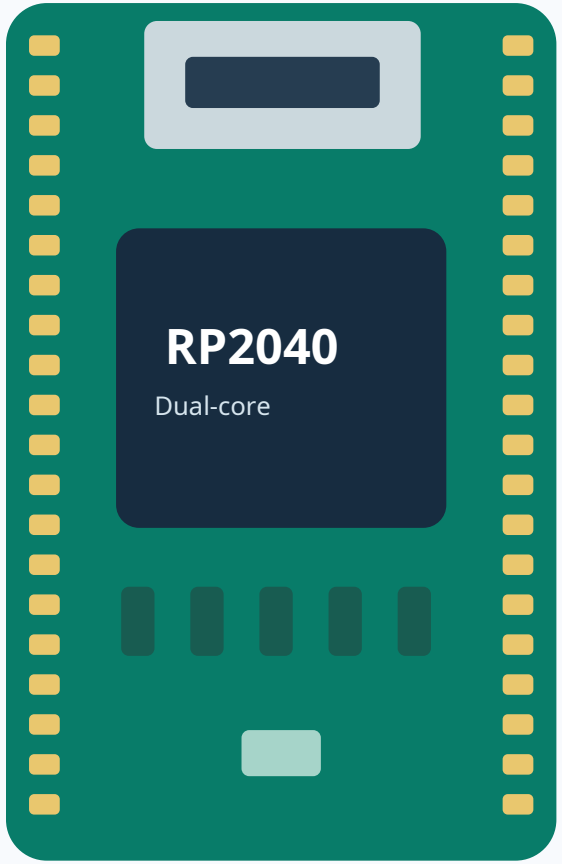
Атқарушы құрылғы

Басқару әсері

Мысал: температура өлшеу салыстыру желдеткішті қосу

Raspberry Pi Pico: аппараттық платформа

RP2040 микроконтроллері негізіндегі тақша



RP2040

Екі Arm Cortex-M0+ ядросы, 133 МГц-ке дейін

Жады

264 КБ SRAM; стандартты Pico тақшасында 2 МБ Flash

Қосылу

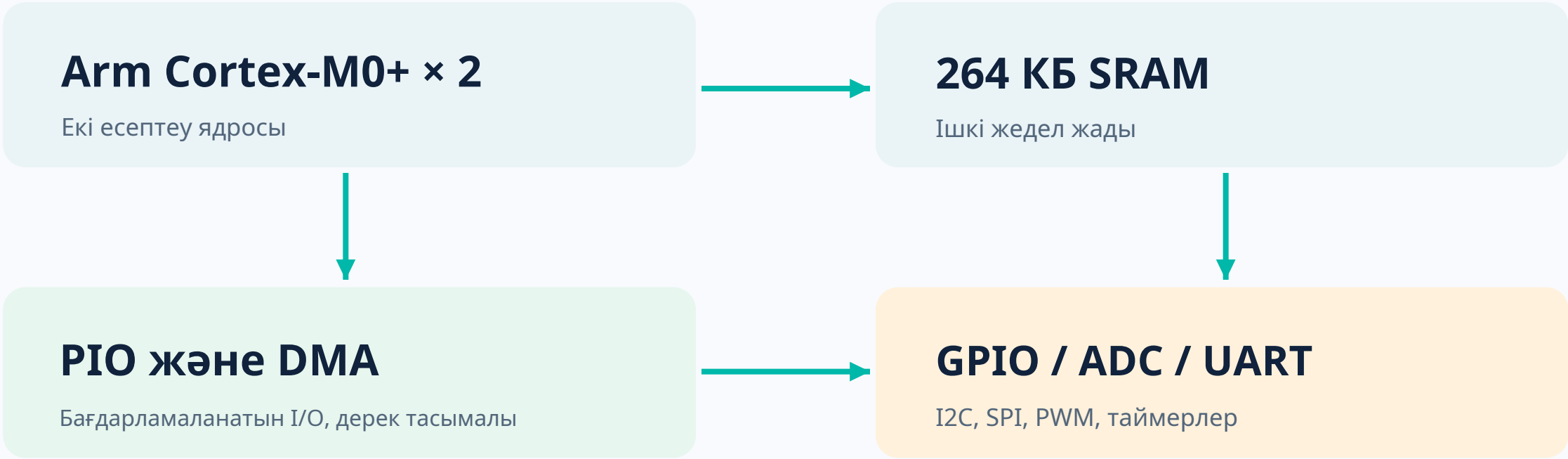
Micro-USB, 40 контакт, 26 көпмақсатты GPIO

Логикалық деңгей

GPIO: 3,3 В; 5 В сигналын тікелей беруге болмайды

RP2040 архитектурасының блок-схемасы

Негізгі есептеу және периферриялық тораптар



GPIO және перифериялық интерфейстер

Физикалық сигнал мен бағдарламалық басқарудың байланысы

GPIO

Цифрлық кіріс / шығыс

ADC

Аналогтық сигналды цифрлау

PWM

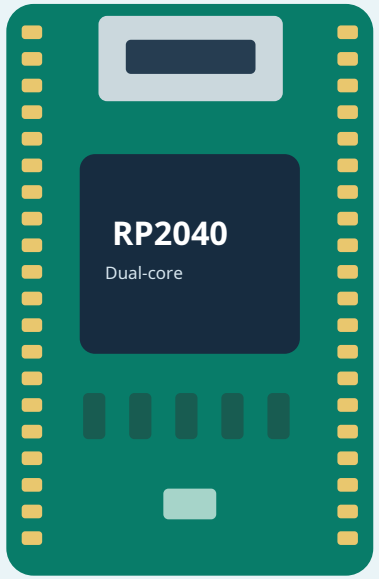
Импульс енін модуляциялау

UART / I2C / SPI

Тізбекті деректер алмасу

Pico пиндері және электрлік қауіпсіздік

Электрлік қосылыстарды жобалау қағидалары



3,3 В логикалық деңгей

GPIO кірістеріне 5 В сигналын тікелей беруге болмайды.

Ортақ GND

Сыртқы модуль мен Pico жер желісі ортақ болуы тиіс.

Ток пен жүктеме

Мотор немесе реле үшін транзисторлық драйвер қажет.

Бағдарламалау экожүйесі

MicroPython және Thonny IDE

1. Код жазу

MicroPython бағдарламасы

2. USB арқылы жіберу

Thonny Raspberry Pi Pico

3. Орындау

RP2040 перифериялы басқарады

```
from machine import Pin
led = Pin(25, Pin.OUT)   # Pico-дағы борттық LED
```

Қолдану сценарийі: температураны бақылау

Қарапайым автоматтандырылған жүйе

Өлшеу

Температура датчигі

Талдау

Берілген шекпен салыстыру

Әрекет

Желдеткіш драйвері

Жүйелік жобалауда өлшеу дәлдігі, кідіріс, қорек және қауіпсіздік талаптары бірге қарастырылады.

Қорытынды және бақылау сұрақтары

Негізгі ұғымдарды бекіту

1. Микроконтроллер мен микропроцессордың айырмашылығы неде?

2. RP2040 құрамында қандай негізгі функционалдық блоктар бар?

3. GPIO, ADC және PWM қандай міндеттерді орындайды?

4. Неліктен Pico GPIO-сына 5 В тікелей беруге болмайды?

Өзіндік жұмыс: Pico pinout сызбасынан 5 GPIO және 2 ADC пинін табыңыз.

Талдау тапсырмасы

RP2040 жүйесін инженерлік тұрғыдан бағалау

Жағдай: датчик әр 100 мс сайын өлшем береді. Контроллер шекті мәннен асқанда атқарушы құрылғыны қосады.

1. Кіріс Қай перифериялық модуль арқылы өлшем алынады?

2. Өңдеу Салыстыру алгоритмі мен өлшеу кезеңі қалай таңдалады?

3. Шығыс Жүктемені GPIO-ға қауіпсіз қосу үшін не қажет?

Пайдаланылған әдебиеттер

Ресми техникалық құжаттама және фотоматериалдар

1. Raspberry Pi Ltd. RP2040 Datasheet. — datasheets.raspberrypi.com/rp2040/

2. Raspberry Pi Ltd. Raspberry Pi Pico Datasheet. — datasheets.raspberrypi.com/pico/

3. Raspberry Pi Ltd. Getting Started with MicroPython on Raspberry Pi Pico.

4. MicroPython Documentation. RP2 port: machine, Pin, ADC, PWM.

Нақты фотосуреттердің дереккөзі: Wikimedia Commons, Raspberry Pi Pico (Phiarc, CC BY-SA 4.0).