

УДК 621.326

Осів С. — ст.гр РВМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИКОРИСТАННЯ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ MICROPYTHON НА МІКРОКОНТРОЛЕРАХ

Науковий керівник: к.т.н., доцент кафедри Стрембіцький М.О.

Osiv S.

Ternopil Ivan Puluuj National Technical University

USING THE MICROPYTHON PROGRAMMING LANGUAGE ON MICROCONTROLLERS

Supervisor: Strembitskyi M.

Ключові слова: мікроконтролер, програма, система, програмування

Keywords: microcontroller, program, system, programming

У сучасному світі існує багато мов програмування, однією з популярних мов є Python розроблений 1991 року програмістом Гвідо ван Россум яка є простою у вивченні, функціональною, та універсальною. У 2012 році випустили інтерпретатор для мікроконтролерів з мінімальними вимогами у 256кБ постійної та 16кБ оперативної пам'яті. Підтримку отримали такі платформи як STM32F4, сімейство ESP, BBC micro:bit, RP2040, та багато інших.

Переваги: Програмування через REPL(Read-eval-print loop), дозволяє одразу виконувати програму, відлагоджувати та переглядати результат. Інтерпретатор не потребує компілювати кожного разу програму після зміни коду.

Використання технології HAL (Hardware Abstraction Layer), дає можливість крос-платформеного використання програми. Вбудовані бібліотеки Python дозволяють писати програми без залучення сторонніх бібліотек, які будуть однаково запускатись на різних видах контролерів. Наявні бібліотеки дозволяють одразу працювати з усіма типами інтерфейсів та популярними модулями такими як DHT11, RC522, LCD2004. Також наявні вбудовані бібліотеки для роботи як з WIFI ,Bluetooth, HTTP серверами, роботи з API запитамі.

Також наявна функція збирання сміття (Garbage collection), що допомагає вивільняти пам'ять та не заповнювати її даними. Дана функція добре оптимізує обмежені ресурси контролера.

До переваг також належить менеджер пакетів, який автоматизує процес завантаження, інсталяції, конфігурації та оновлення бібліотек. Не потрібно встановлювати додаткові пакети аби взаємодіяти з контролером, достатньо лише завантажити прошивку під кожен тип контролера.

```
1 from machine import Pin, Timer
2 led = Pin(25, Pin.OUT)
3 timer = Timer()
4 def blink(timer):
5     led.toggle()
6     timer.init(freq=0.5, mode=Timer.PERIODIC, callback=blink)

#include "pico/stdlib.h"
#include "pico/binary_info.h"
const uint LED_PIN = 25;
int main() {
    gpio_init(LED_PIN);
    gpio_set_dir(LED_PIN, GPIO_OUT);
    while (1) { gpio_put(LED_PIN, 0);
        sleep_ms(500);
        gpio_put(LED_PIN, 1);
        sleep_ms(500);
    }
}
```

Рис.1 приклад написання коду

Написання програм на Python вимагає меншої кількості стрічок коду і відповідно меншого часу на написання, приклад порівняння наведено в рисунку 1, порівняння здійснюється між MicroPython та C++ відповідно, програма миготіння світлодіодом.

Недоліки: серед недоліків є те що мова Python – інтерпретована мова, це означає що кожен рядок коду інтерпретується в машинний код послідовно. Це значно впливає на швидкодію виконання програми контролером

Також, не зважаючи на оптимізацію компілятора, він не доступний для використання на відомих контролерах таких як STM32F103, Atmega 328p, PIC16.

Висновок: дані вимірювання показують, що вивчення і використання мови MicroPython, корисно у навчальних цілях, в системах що не потребують високої швидкодії, в процесах прототипування окремих модулів або відтворення простих ідей для перегляду можливого функціоналу. Простий та зрозумілий синтаксис дає змогу розробляти проекти швидко та з меншими витратами на розробку.

Список використаних джерел:

1. Overview – MicroPython latest documentation. Overview – MicroPython latest documentation. URL: <https://docs.micropython.org/en/latest/index.html>.
2. О. С. Засорнов, І. О. Засорнова. / Програмування мікроконтролерних та робототехнічних систем : навч. посіб. Київ : Видавничий дім «Кондор», 2023. 280 с.
3. Васильєв О.М. / Програмування C++ в прикладах і задачах. Київ : Ліра-К, 2019. 382 с.
4. Медвідь. В.Р., Пісьціо В.П., Козбур І.Р. / Проектування мікропроцесорних систем керування: Навчальний посібник / Тернопіль : ТНТУ, 2013. 208 с.
5. Висоцька В.А.,Оборська О.В. / Python: алгоритмізація та програмування: навчальний посібник. Львів : Новий Світ-2000, 2022. 514 с.