

# MicroPython for STM32

แนะนำไมโครไพธอนสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ STM32

---

## บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ STM32

ไมโครไพธอนได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อนำมาใช้งานกับไมโครคอนโทรลเลอร์ (MCU) 32 บิต บอร์ดแรกเริ่มคือ **PyBoard v1.1** (หรือ **PyBv1.1**) และทางผู้พัฒนาได้เลือกใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ **STM32F405RGT6** (ARM Cortex-M4F, 168MHz, 1024KB Flash, 192KB SRAM) หลังจากนั้นก็มีบอร์ดอีกหลายเวอร์ชันออกมา เช่น **PyBoard D-Series** ที่ใช้ชิป **STM32F722** หรือ **STM32F767** (ARM Cortex-M7) เป็นต้น

นอกจากตัวเลือกที่เป็น **Official MicroPython Boards** โดยบริษัท **George Robotics Limited** ก็ยังมีบอร์ดของบริษัท **STMicroelectronics** ที่นำมาใช้กับไมโครไพธอนได้ เช่น บอร์ดในกลุ่มที่เรียกว่า **STM32 Nucleo Boards** ซึ่งเป็นบอร์ดที่มีราคาไม่แพง และมีมากกว่า 50 แบบให้เลือกใช้ แบ่งได้เป็น 3 กลุ่มย่อยตามจำนวนของขา I/O ของชิป MCU ได้แก่ **Nucleo-32**, **Nucleo-64** และ **Nucleo-144** และยังมีบอร์ดในกลุ่มที่เรียกว่า **STM32 Discovery Kits** ซึ่งจะมีราคาสูงกว่าบอร์ด **Nucleo**

**ข้อสังเกต:** บอร์ด **STM32 Nucleo** หรือ **Discovery Kits** ได้รวมวงจร **ST-Link V2 Programmer / Debugger** เอาไว้บนบอร์ดแล้ว ทำให้สะดวกต่อการอัปโหลดเฟิร์มแวร์ (ไฟล์ประเภท **.hex** หรือ **.bin**) ไปยังชิปไมโครคอนโทรลเลอร์ที่อยู่บนบอร์ดดังกล่าว

บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล **STM32** รองรับการเขียนโปรแกรมได้หลายรูปแบบ เช่น

- C/C++ โดยใช้ซอฟต์แวร์ **STM32CubeIDE**
- C/C++ (Arduino Sketch) โดยใช้
  - **Arduino IDE** ร่วมกับ **Arduino core for STM32** หรือ
  - **VSCode + PlatformIO IDE Extension**
- C/C++ โดยใช้ **ARM mbed OS** ร่วมกับ **STM32 Boards**
- **MicroPython for STM32**
- **CircuitPython** (Adafruit)
- **Espruino** (JavaScript) for STM32
- ...

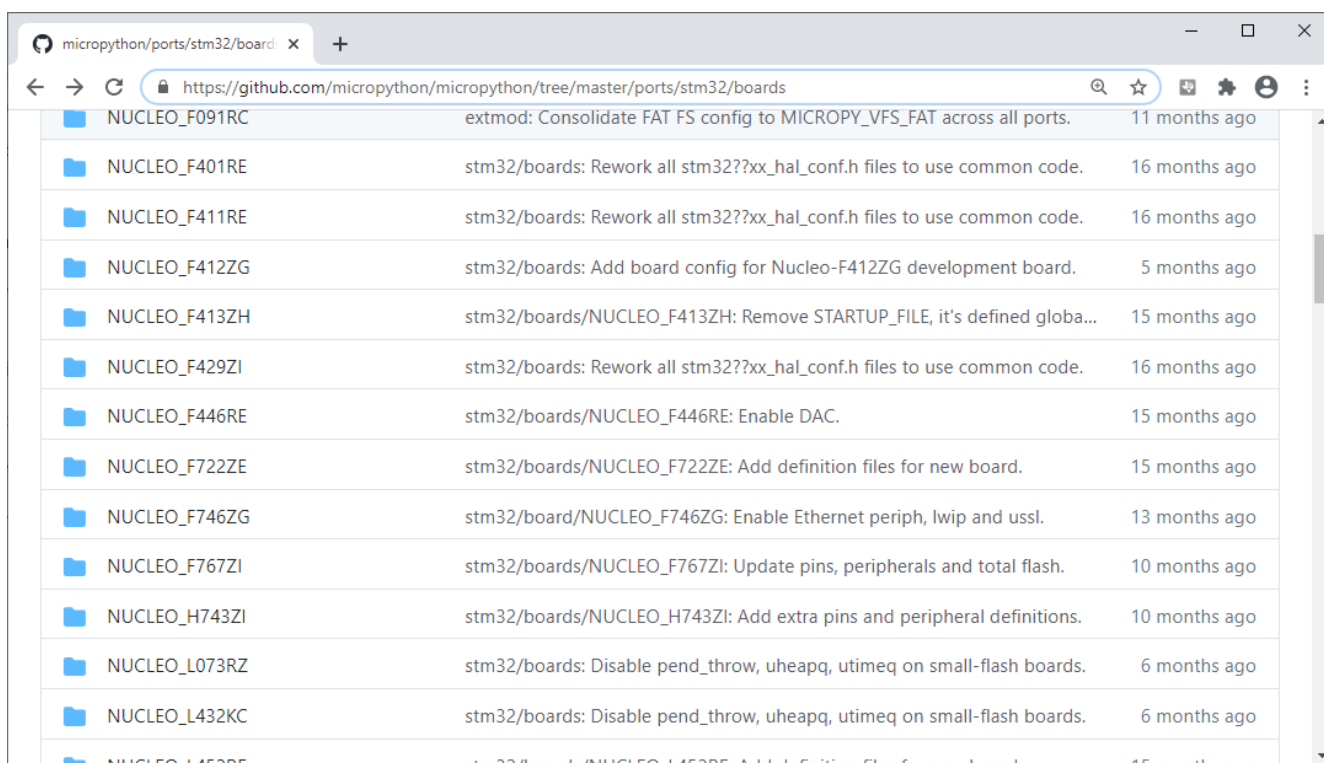
# แนวทางการเลือกใช้บอร์ด STM32 สำหรับไมโครไพธอน

ถ้าจะเลือกใช้บอร์ด **STM32** สำหรับผู้เริ่มต้น ก็แนะนำให้ใช้บอร์ดที่หาซื้อได้ไม่ยาก ราคาไม่แพง (อาจจะมียาราคาต่ำกว่าหรือสูงกว่าหนึ่งพันบาท) แต่ที่สำคัญคือ บอร์ดที่จะเลือกใช้นั้น ต้องใช้ได้กับเฟิร์มแวร์ของไมโครไพธอน ดังนั้นให้ลองตรวจสอบดูว่า มีบอร์ดใดบ้างที่นำมาใช้ได้ เช่น ดูได้จากรายการในไดเรกทอรี `ports/stm32/boards` ของ [MicroPython Source Code Repository](https://github.com/micropython/micropython)

micropython/micropython

MicroPython - a lean and efficient Python implementation for microcontrollers and constrained systems -

github.com



NUCLEO_F091RC	extmod: Consolidate FAT FS config to MICROPY_VFS_FAT across all ports.	11 months ago
NUCLEO_F401RE	stm32/boards: Rework all stm32??xx_hal_conf.h files to use common code.	16 months ago
NUCLEO_F411RE	stm32/boards: Rework all stm32??xx_hal_conf.h files to use common code.	16 months ago
NUCLEO_F412ZG	stm32/boards: Add board config for Nucleo-F412ZG development board.	5 months ago
NUCLEO_F413ZH	stm32/boards/NUCLEO_F413ZH: Remove STARTUP_FILE, it's defined globa...	15 months ago
NUCLEO_F429ZI	stm32/boards: Rework all stm32??xx_hal_conf.h files to use common code.	16 months ago
NUCLEO_F446RE	stm32/boards/NUCLEO_F446RE: Enable DAC.	15 months ago
NUCLEO_F722ZE	stm32/boards/NUCLEO_F722ZE: Add definition files for new board.	15 months ago
NUCLEO_F746ZG	stm32/board/NUCLEO_F746ZG: Enable Ethernet periph, lwip and ussl.	13 months ago
NUCLEO_F767ZI	stm32/boards/NUCLEO_F767ZI: Update pins, peripherals and total flash.	10 months ago
NUCLEO_H743ZI	stm32/boards/NUCLEO_H743ZI: Add extra pins and peripheral definitions.	10 months ago
NUCLEO_L073RZ	stm32/boards: Disable pend_throw, uheapq, utimeq on small-flash boards.	6 months ago
NUCLEO_L432KC	stm32/boards: Disable pend_throw, uheapq, utimeq on small-flash boards.	6 months ago
NUCLEO_L452RE	stm32/boards/NUCLEO_L452RE: Add definition files for new board.	15 months ago

รูปภาพ: ตัวอย่างรายชื่อบอร์ด STM32 Nucleo ที่ใช้ได้กับไมโครไพธอน

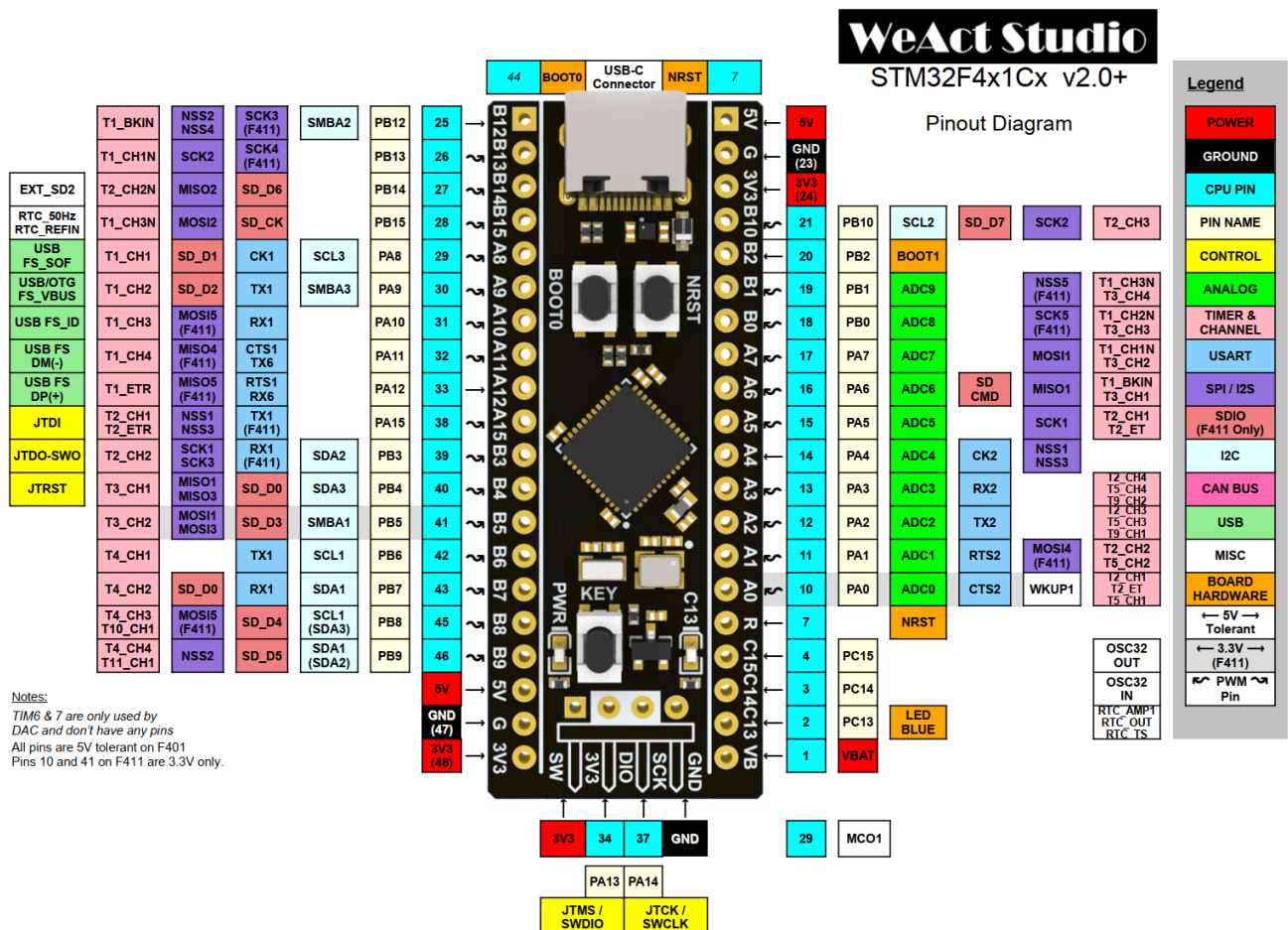
โดยความคิดเห็นส่วนตัวของผู้เขียน บอร์ด **STM32 Nucleo** ก็เป็นตัวเลือกที่น่าสนใจ เช่น **Nucleo F401RE / L476RG / F446RE / F767Z** แต่ก็ยังมีข้อจำกัด ยกตัวอย่างเช่น บอร์ด **Nucleo-64** หรือ **Nucleo-144** มีรูปทรงหรือขนาดของบอร์ดไม่เหมาะสำหรับการนำไปต่อวงจรใช้งานบนเบรดบอร์ด (Breadboard)

แต่ถ้าต้องการเลือกใช้บอร์ด STM32 ที่มีราคาถูกและสามารถนำไปเสียบขาลงบนเบรตบอร์ดได้ ก็แนะนำ  
ให้ใช้บอร์ด **STM32F411CEU6 Mini-F4 (Black Pill V2.0)** ของ **WeACT Studio** (จากประเทศจีน)

- ไฟล์ **Schematic (.pdf)**
- ไฟล์ **Pinout Diagram (.png)**

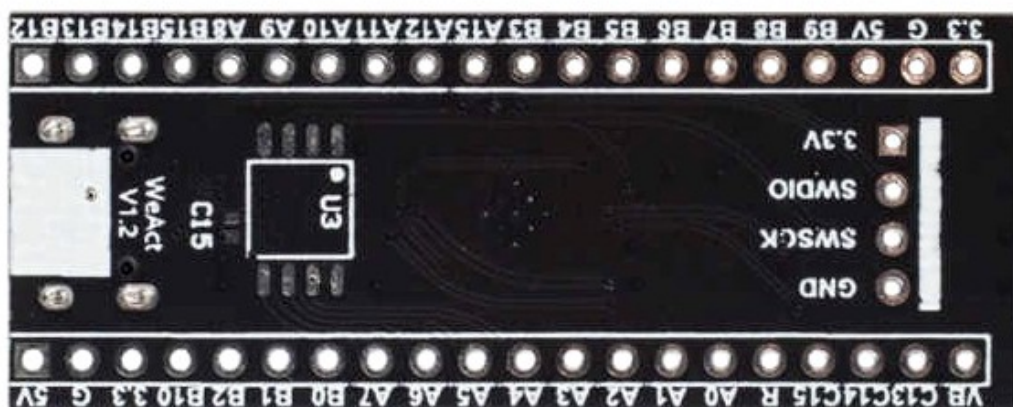
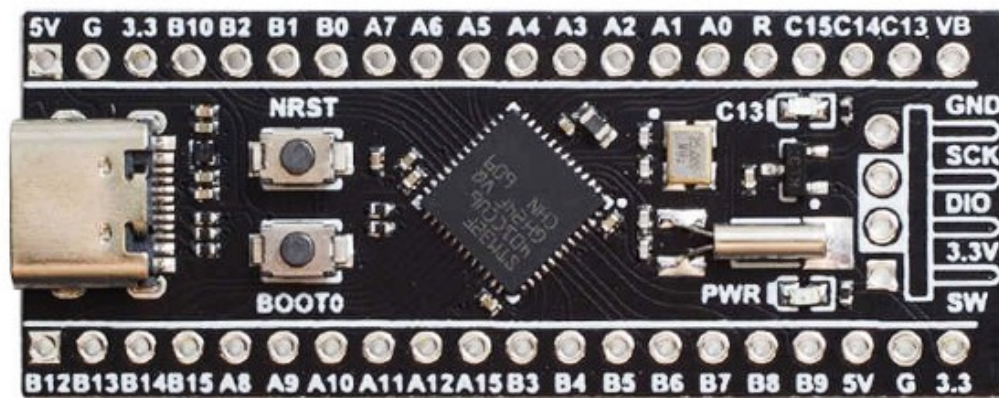
**ข้อสังเกต: บอร์ด STM32F4x1 Mini-F4** นั้นมี 2 เวอร์ชันให้เลือกใช้ และแตกต่างกันที่ชิปไมโครคอนโทรลเลอร์ดังนี้

- **STM32F401CEU6** (84MHz, 256KB Flash, 64KB SRAM)
- **STM32F411CEU6** (100MHz, 512KB Flash, 128KB SRAM)



Updated: 2020-03-16  
Richard.Balint

รูปภาพ: STM32F411CEU6 Mini-F4 Pinout (Source: WeAct Studio)



รูปภาพ: มุมมองด้านบนและด้านล่างของบอร์ด STM32F411CEU6 BlackPill

**ข้อสังเกต:** ด้านล่างของบอร์ด มี **Solder Pads (U3)** สำหรับมีไว้สำหรับให้บัดกรีขาของไอซี **SPI Flash** (external) ที่ใช้ตัวถังแบบ **SOIC-8 Package** เพื่อช่วยเพิ่มความจุของ **Flash Storage** เมื่อใช้งานกับไมโครไพธอน หรือจะเลือกใช้จาก **Internal Flash** ของไมโครคอนโทรลเลอร์ **STM32** เท่านั้นก็ได้

บอร์ดนี้มีขนาดเล็ก (2.1" x 0.8") สามารถเสียบลงบนเบรดบอร์ดได้ จึงเหมาะสำหรับนำมาใช้ในการเรียนรู้หรือทำอุปกรณ์ต้นแบบ (**Prototyping**) มีคอนเนกเตอร์ **USB Type-C** สำหรับป้อนแรงดันไฟเลี้ยงจาก **USB (5V)** และเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ได้

ไมโครคอนโทรลเลอร์ **STM32F411CEU6** รองรับการใช้งาน **USB OTG** และสามารถทำงานในโหมด **USB-CDC (Virtual Com Port)**, **USB Mass Storage** และ **USB HID (Keyboard or Mouse)**

การติดตั้งเฟิร์มแวร์ (.hex หรือ .bin) ลงในหน่วยความจำ **Flash** ภายในของชิปไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถทำได้โดยใช้ขา I/O ที่เรียกว่า **SWD (Serial Wire Debug) Interface** แต่ต้องใช้ร่วมกับอุปกรณ์ภายนอก เช่น **ST-Link/V2 USB Debugger and Programmer** (หรืออุปกรณ์เวอร์ชัน **V3** ที่ใหม่กว่า) และใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์ **STM32 ST-Link Utility** หรือ **STM32CubeProgrammer**

แต่ชิปตระกูล **STM32** เช่น **STM32F4xx** รองรับการทํางานในโหมด **DFU Bootloader** ช่วยให้โปรแกรมไฟล์ที่เป็นเฟิร์มแวร์ (ไฟล์ประเภท **.dfu**) ผ่านทาง **USB** ได้เช่นกัน โดยจะต้องใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์ เช่น **DfuSe Utility** หรือ **STM32CubeProgrammer** หรือใช้โปรแกรมที่เป็น **Open Source** เช่น **dfu-utils** ก็ได้

กล่าวโดยสรุป การเขียนข้อมูลจากไฟล์เฟิร์มแวร์สำหรับ **STM32** ทำได้หลายวิธีและสามารถเลือกใช้ซอฟต์แวร์ของ **STMicroelectronics** หรือซอฟต์แวร์ประเภท **Open Source** ได้เช่นกัน