

Vývojová deska Raspberry Pi Pico

Luboslav Lacko

Desky mikropočítače Raspberry Pi mají vysoký výkon a možnost připojení monitoru, klávesnice a myši, takže jsou to v podstatě mikropočítače, ke kterým můžete připojit různé hardwarové prvky. Samozřejmě i zde platí něco za něco, takže výkonný mikropočítač s grafikou, která v nejnovějších verzích zvládá rozlišení 4K, má také odpovídající spotřebu energie. Jinými slovy, klasické Raspberry Pi není vhodné pro řešení, kde je vyžadováno napájení z baterie, a také běžné hobby projekty, včetně robotických, obvykle nepotřebují tak vysoký výkon. Pro miniaturní konstrukce je navíc klasický model Raspberry příliš velký.

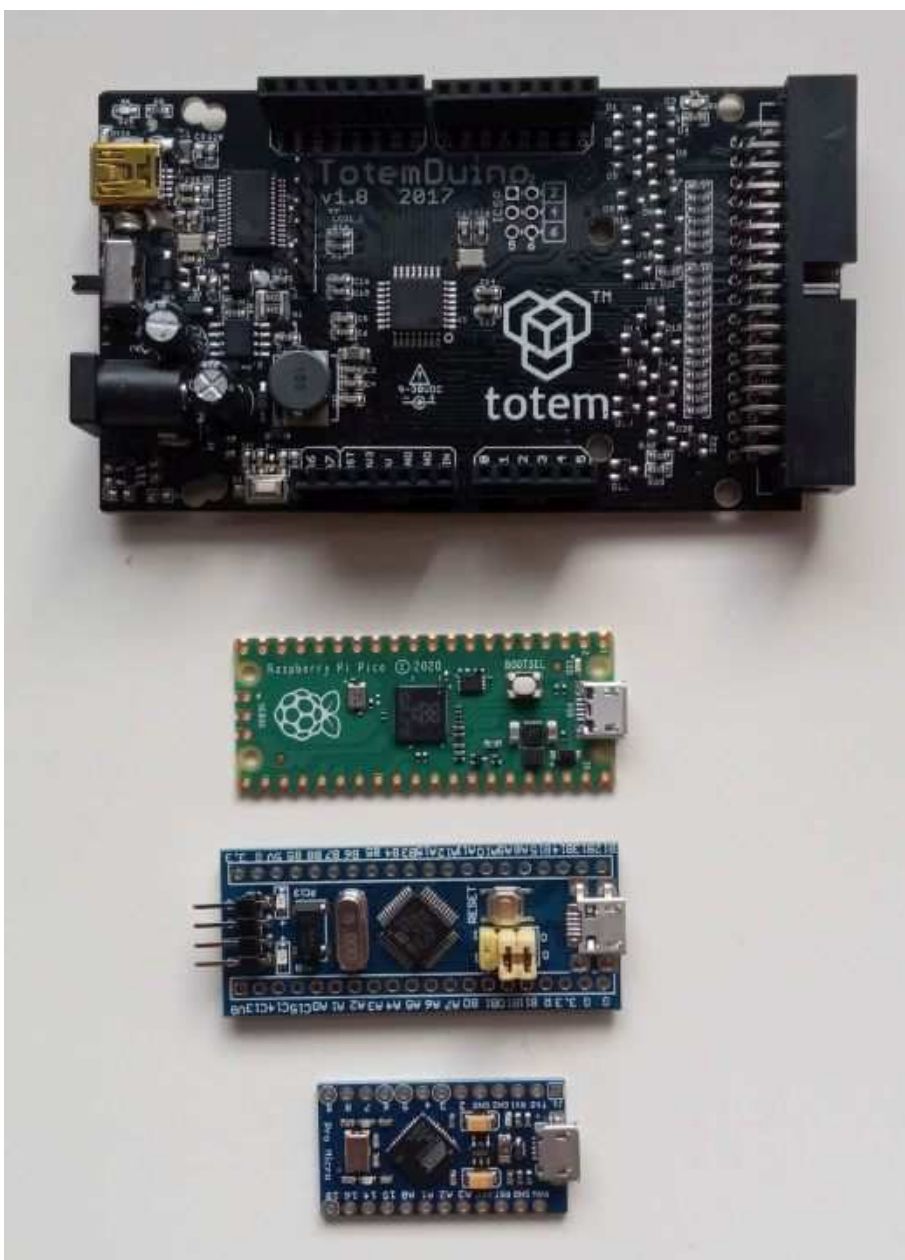
Nový jednodeskový miniaturní mikropočítač Raspberry Pi Pico je malý, tenký, lehký a levný - stojí přibližně 4 eura - a lze jej programovat v programovacích jazycích MicroPython nebo C++.



Srdcem desky Raspberry Pi Pico je dvoujádrový mikroprocesor RP2040s s architekturou Arm Cortex M0+ a nastavitelnou taktovací frekvencí až do 133 MHz. Taktovací frekvence se nastavuje pomocí integrovaného fázového závěsu (PLL) a je odvozena z krystalu o frekvenci 12 MHz. Na desce je 264 kilobajtů paměti RAM a externí paměť flash o velikosti 2 MB, která s mikrokontrolérem komunikuje prostřednictvím rozhraní SPI. Kromě mikroprocesoru jsou na desce další pomocné obvody, například již zmíněný krystal pro generování hodinového kmitočtu, port USB a napájecí obvody. Většina pinů na čipu jsou vstupní/výstupní porty, které mají také alternativní funkce. Mikrokontrolér je také vybaven snímačem teploty.

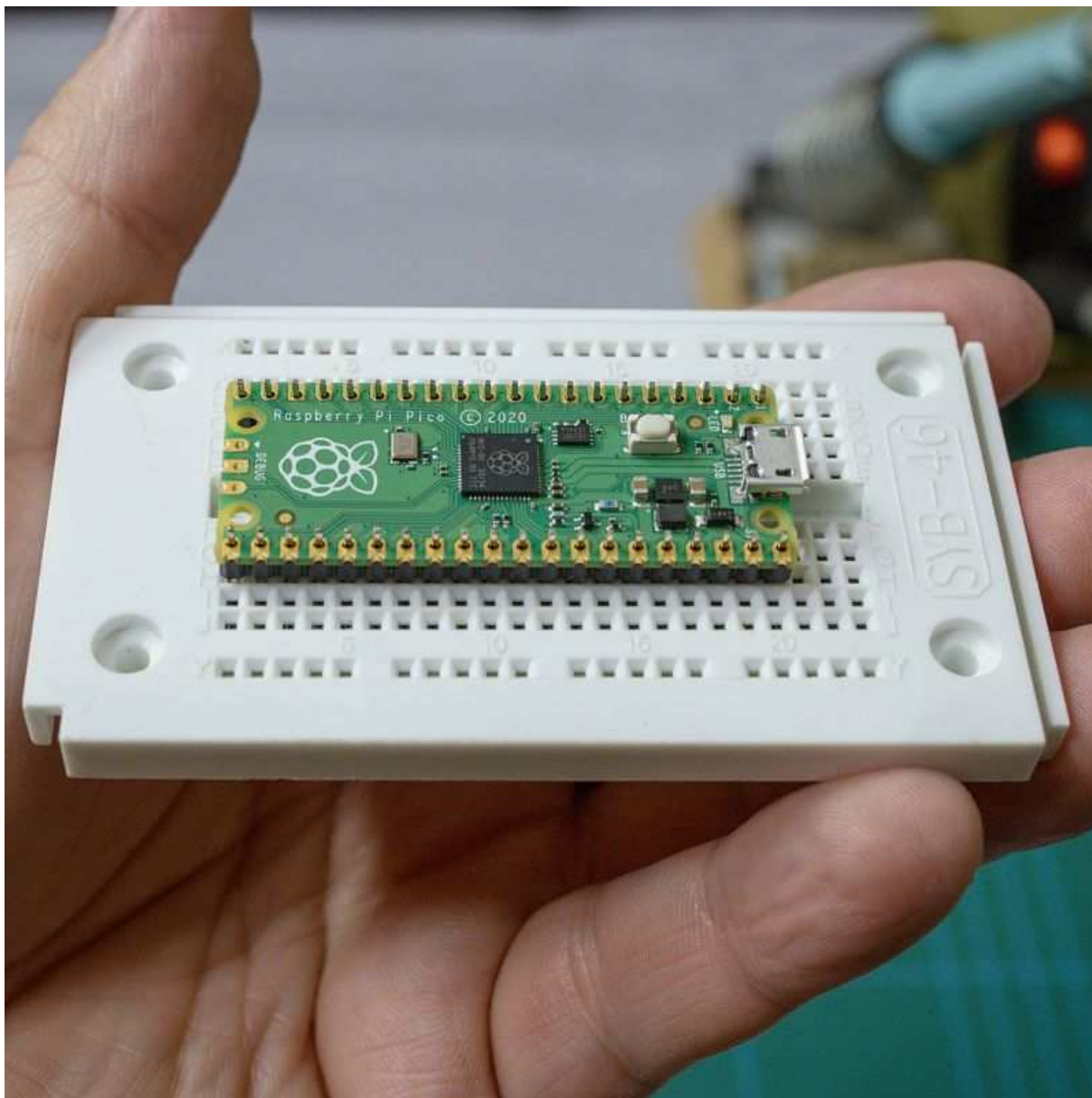


Porovnání velikosti RPi Pico s "klasickou" deskou Raspberry Pi



Porovnání velikosti RPi Pico s Arduiny

Porty GPIO mikrokontroléru jsou vyvedeny na 40pinovou sběrnici desky. Na každé straně desky je 20 kontaktů s prokovenými otvory, které mají standardní rozteč 2,54 mm. V prototypch se do těchto otvorů pájí pinová lišta, která umožní zasunutí Pica do nepájivého pole nebo do odpovídajícího konektoru. Pájení pinových lišt vám usnadní jejich zasunutí do nepájivého pole, které zajistí patřičnou rozteč i kolmost.

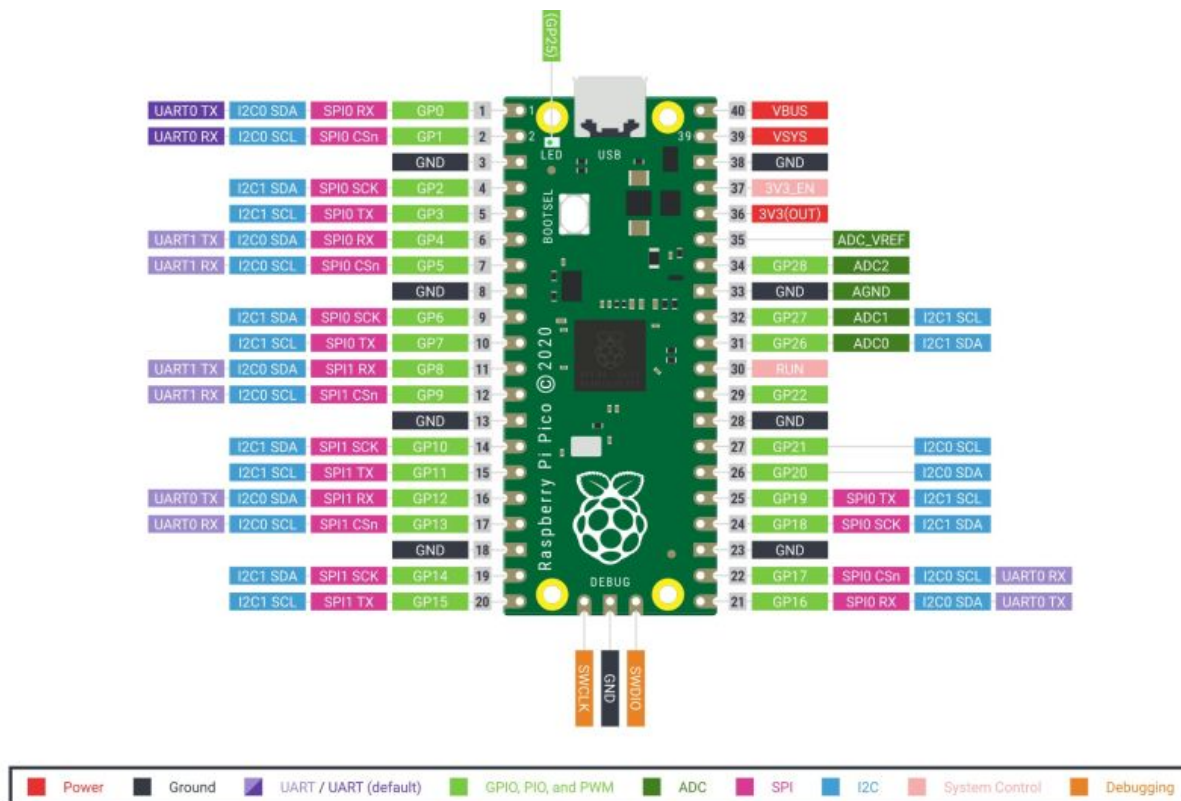


Ve finálních už testovaných řešeních můžete spojovací vodiče připájet přímo k desce, nebo ještě lépe, připájet celou desku Pico k vaší desce plošných spojů jako elektronický modul. V tom případě oceníte půlměsíčné výřezy na okrajích padů, které velmi usnadní pájení modulu.

Na převážnou většinu vstupně/výstupních pinů (GPIO), označených GPIO 0 až GPIO 28 je možno programově umístit signály komunikačních sběrnic. Mikrokontrolér disponuje dvěma rozhraními SPI, dvěma rozhraními I2C a dvěma rozhraními UART.

K dispozici jsou také tři 12bitové analogově-digitální převodníky (ADC) a 16 GPIO pinů podporuje pulzně šířkovou modulaci (PWM). Piny GPIO 23 až GPIO 25 mikrokontroleru nejsou vyvedeny na sběrnici desky, protože se používají interně.

K portu GPIO 25 je připojena vestavěná LED, zbývající piny slouží k vesměs jako napájecí a obslužné.



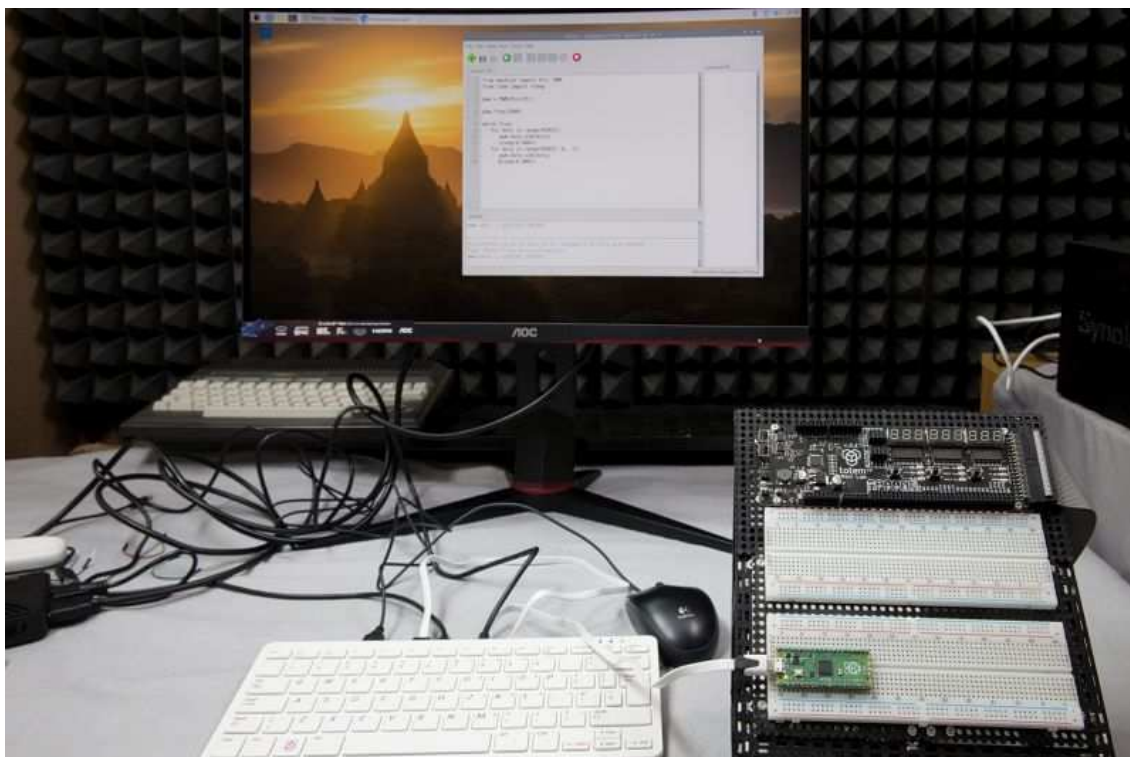
Měnič na na desce generovat napájecí napětí 3,3 V potřebné pro mikrokontrolér z poměrně širokého rozsahu vstupního napětí 1,8 - 5,5 V. Když je deska Pico připojena k rozhraní USB počítači, je přes toto rozhraní také napájena.

Programovací jazyky

Nejčastěji používaným programovacím jazykem bude populární programovací jazyk Python, konkrétně verze MicroPython určená pro mikrokontroléry. Před prvním použitím je nutné uložit interpret tohoto programovacího jazyka do paměti flash desky.

Postup je velmi jednoduchý: soubor s příponou UF2 stáhnete z webových stránek výrobce [2]. Poté stisknete a podržte tlačítko BOOTSEL (boot select) na desce a připojte kabel USB k počítači. Tlačítko BOOTSEL přepíná zavádění z paměti flash na zavádění z USB, takže deska RPi Pico se bude tvářit jako externí úložné zařízení počítače, pojmenované RPI-RP2. Do tohoto virtuálního úložného zařízení pak zkopírujete soubor UF2. K programování lze použít i obyčejnou terminálovou aplikaci, ale pro pohodlnou tvorbu kódu je doporučováno vývojové prostředí Thonny IDE, které lze stáhnout z domovského webu [3] a je k dispozici pro operační systémy Windows, MacOS a Linux. Podporu pro Raspberry Pi Pico můžete v tomto programu nainstalovat z nabídky Nástroje - Možnosti na kartě Interpreter.

Desku RPi Pico můžete programovat také z mikropočítače Raspberry Pi, ale nejlépe se vám bude pracovat s Raspberry Pi 400, což je de facto RPi 4 zabudovaný v klávesnici.



Pokud budete k vývoji programu pro Pico používat velké Raspberry Pi, můžete spustit interpret MicroPythonu přímo z prostředí Thonny IDE, které je součástí operačního systému Raspbian. Nejprve je však třeba aktualizovat operační systém, abyste mohli přidat podporu jazyka Micro Python pro RPi Pico do nové verze prostředí Thonny IDE. Když pak Pico připojíte podržením tlačítka BOOTSEL, vývojové prostředí vám přímo nabídne instalaci interpretu na desku.

Chcete-li otestovat funkčnost, zadejte jednořádkový příkaz například v okně Shell nebo v terminálové aplikaci, když se zobrazí výzva se třemi šipkami >>>:

```
print("NEXTECH")
```

Pokud se v terminálové aplikaci výzva >>> nezobrazí, zkuste stiskem klávesy Enter zahájit sériovou komunikaci mezi počítačem a deskou Raspberry Pi Pico.

V prvním příkladu budeme blikat LED diodou, která je přímo na desce a je připojena k portu GPIO 25. Nejprve nastavíme tento port jako výstupní port. K blikání použijeme časovač, který nastavíme tak, aby blikal pravidelně s frekvencí například 2,5 Hz. Příkaz `led.toggle()` přepíná stav portu z 0 na 1 a naopak, čímž způsobuje periodické rozsvěcení a zhasínání LED. Pokud chcete nastavit hodnotu přímo na portu, použijte příkaz `led.value(1)` nebo `led.value(0)`.

```
from machine import Pin, Timer  
led = Pin(25, Pin.OUT)  
timer = Timer()  
  
def blink(timer):  
    led.toggle()  
  
timer.init(freq=2.5, mode=Timer.PERIODIC, callback=blink)
```

Pokud vám tento program funguje, můžete si být jisti, že máte svůj RPi Pico správně připojený k vývojovému počítači nebo k modelu Raspberry Pi, který lze použít k vývoji programů pro Pico.

Pokud vyvíjíte v jazyce C++, můžete zkompileovaný program spustit také prostřednictvím portu ARM SWD (Serial Wire Debug). Tento port můžete také použít k interaktivnímu ladění programového kódu spuštěného na RP2040.

[1] - <https://youtu.be/M0-Pqp4k7Ko>

[2] - <https://micropython.org/download/rp2-pico/>

[3] - <https://thonny.org/>

[4] - <http://robodoupe.cz/2021/raspberry-pi-pico/>