Dětská univerzita ČVUT 15.7.2022

Mikropočítač Raspberry PI PICO a jeho programování grafickou metodou

ČVUT- FEL

Prezentující: doc. Fischer, Dr. Petrucha, katedra měření ČVUT - FEL

Náplň

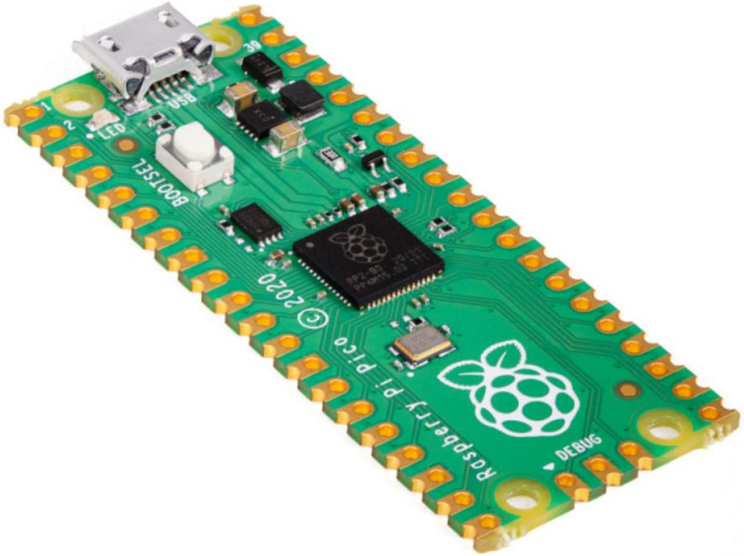
Mikropočítač Raspberry PI PICO –
co to je a jak s ním jednoduše začít pracovat

Programování na základě Micropython s využitím nadstavby pro grafické programování BIPES

První kroky

Naše sestava mikropočítače na nepájivém kontaktním poli

Budeme si jednotlivé možnosti vykládat postupně a také zkoušet



Mikropočítač - Raspberry PI PICO

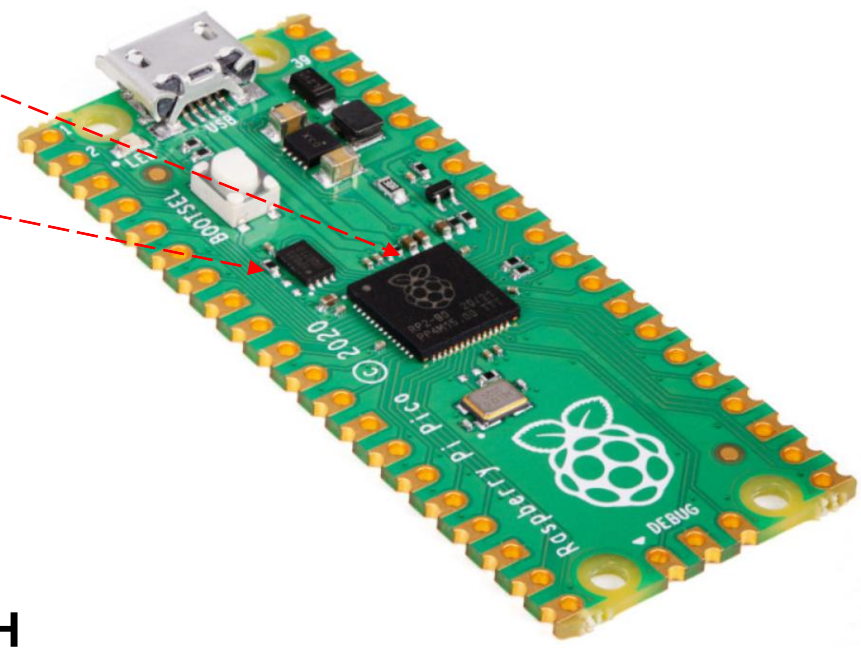
Mikropočítač Raspberry PI PICO

S procesorovým obvodem RP2040

2 Mbyte externí FLASH

Cena cca 120 Kč s DPH

Informace a odkazy



Vlastní procesorovýobvod RP2040

Dvě 32- bitová jádra ARM Cortex M0+

264 kByte SRAM,   nemá interní FLASH

Hodinový signál procesoru-   **133 MHz**

Rozhraní: USB, UART, I^2C BUS, SPI

Převodník ADC 12 bitový. Až 500 000 vzorků za sekundu

https://embedded.fel.cvut.cz/procesory/RP_PICO

.

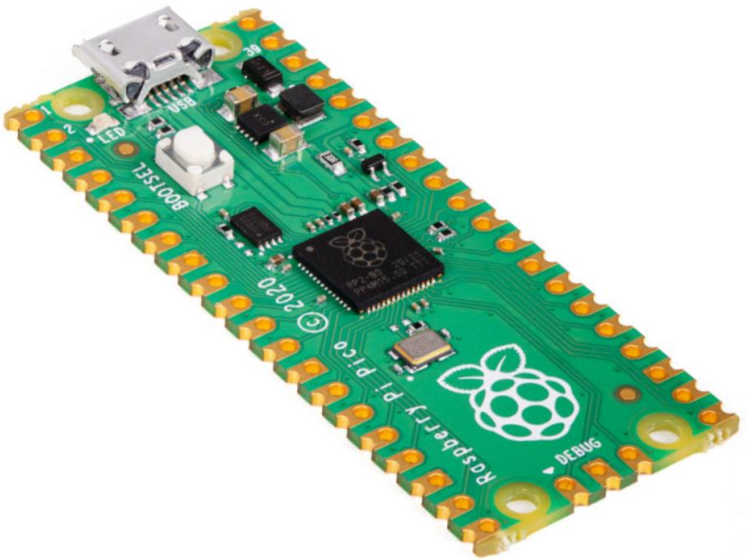
Informace

https://embedded.fel.cvut.cz/procesory/RP_PICO

https://www.raspberrypi.com/products/raspberry-pi-pico/

Pořízení v ČR

https://rpishop.cz/raspberry-pi/3352-675-raspberry-pi-pico-0617588405587.html#/188-prislusenstvi-bez_prislusenstvi



Mikroprocesor, Mikropočítač

Procesor- komunikace pouze pomocí **jedniček a nul**

Náš procesor Raspberry PI PICO má napájecí napětí +3,3 V, ale může mít i jen +3 V. Toto napětí označíme jako VDD =+3 V

Vůči čemu je toto napětí vztažené - proti společné svorce GND groud, zem.

(Analogie – když porovnáváte svou výšku s bratrem, postavíte se oba na zem- to je vztažná úroveň). Bratr nemůže stát v dolíku- to by nebylo srovnání.

Podobně v mikroprocesor se všechna napětí vztahují vůči společné zemi GND.

Jak náš procesor „řekne" svému okolí, že signalizuje jedničku na daném kontaktu? Přivede tam své napájecí napětí + 3 V, jako by se tam připojila baterie (dvě tužkové baterie zapojené sériově -za sebou)

(pozn. u Arduina je napájecí napětí + 5 V, tedy Arduino signalizuje jedničku na pinu (výstupu) napětím + 5 V proti zemi(GND)

Mikroprocesor, Mikropočítač

Jak poznáme, že na pinu je kladné napětí + 3 V ?

Připojíme tam diodu LED, která bude (přes ochranný rezistor připojena na sledovaný kontakt) . Z kontaktu do LED poteče proud, který bude z LED vytékat do společné elektrody GND Groud, zem.

(jako když vody vytéká z hadice a pak dopadá na zem)

V naší desce máme čtyři různé LED červená, žlutá, zelená, modrá.

Jak procesor řekne svému okolí, že signalizuje nulu (false) na daném pinu? Přivede tam nulové napětí.
Připojená LED nebude svítit.

Dále na desce máme bzučák (buzzer) a tlačítko.

Grafické programování pomocí Raspberry PI PICO

Naši desku Raspberry PI PICO budeme „programovat graficky“

https://bipes.net.br/ide/ pozor psát https://

Použít programy *Opera*, nebo *Google Chrome*, které jsou schopny komunikovat s deskou přes USB.

Při ovládání pinů a rozsvícení, nebo zhasnutí LED musíme zadat, který pin chceme ovládat. Jejich označení je GP a číslo

Zapojení experimentální desky

GP16 **Tlačítko** k GND

GP18 470 R+ **Červená LED** na GND

GP19 470 R+ **Žlutá LED** na GND

GP20 470 R+ **Zelená LED** na GND

GP21 470 R+ **Modrá LED** na GND,

GP22 470 R+ **Buzzer** proti GND

Grafické programování pomocí Raspberry PI PICO

Zkusíme rozsvítit a zhasnout červenou LED

spustit program Google Chrome a otevřít stránku

https://bipes.net.br/ide/

kabelem Micro USB připojit desku Raspberry PI PICO

(Do desky jsme již dříve nahráli soubor pro program Micropython. V nové desce ještě není nahraný. Nahraje se tak, že se při zapnutí – to je připojení na USB – drží stisknuté tlačítko. Deska se v PC ukáže jako Flash disk, do kterého se nakopíruje soubor ***rp2-pico-20220117-v1.18.uf2***

případně jeho novější varianta. Ke stažení je na

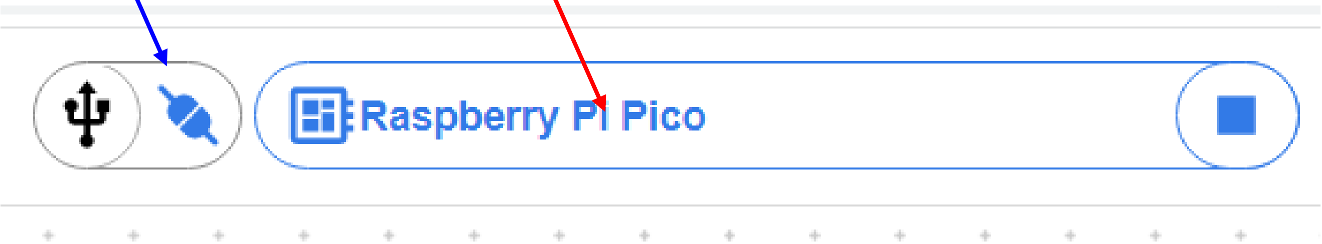
Micropython.org XXXX

.

Výběr desky klik na pole implicitně ta může být ESP8266,
zvolit Raspberry PI PICO

Připojení / odpojení desky

Doporučujeme připojit, odpojit, připojit – spíše začne korektně fungovat

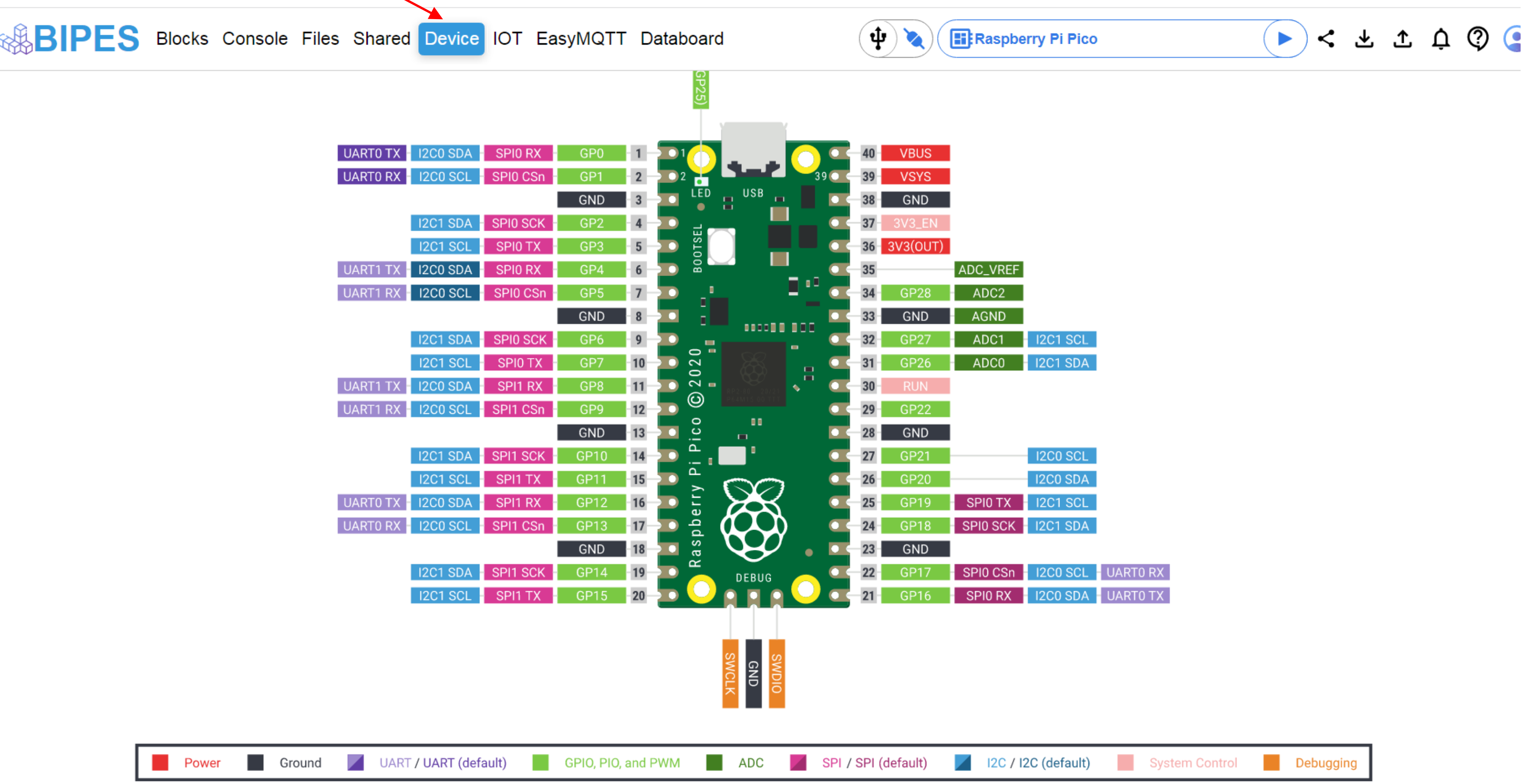


.

Připojení desky**,** volba rozhraní **USB**
někdy potřebuje **opakovat dvakrát**
připojit, odpojit,připojit

Nabídky panelů

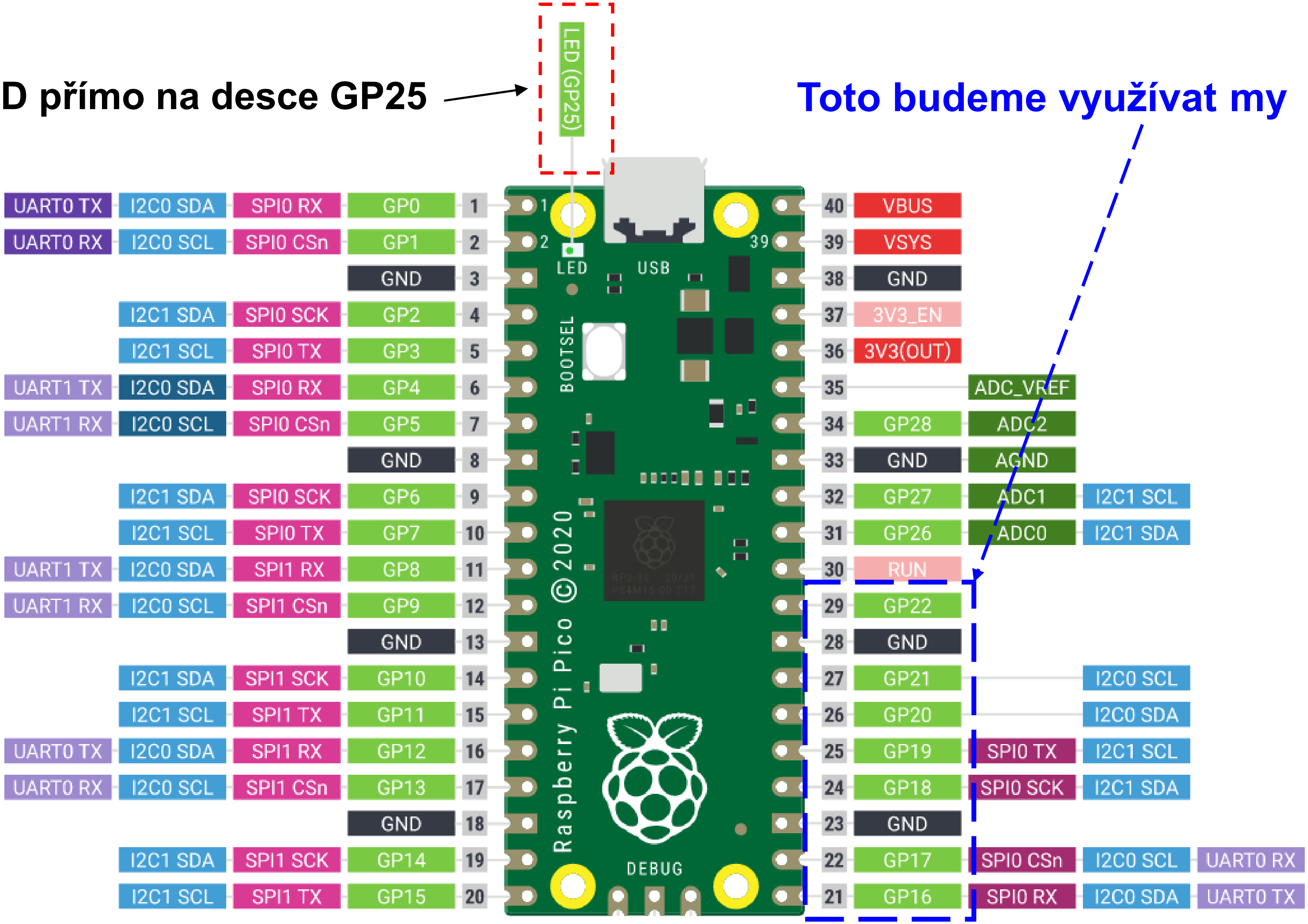
Device- zobrazí rozložení vývodů desky, to budem potřebovat při programování



.

LED přímo na desce GP25

Toto budeme využívat my



Zapojení experimentální desky

Při ovládání pinů a rozsvícení, nebo zhasnutí LED musíme zadat, který pin chceme ovládat. Jejich označení je GP a číslo

Zapojení experimentální desky

GP16 **Tlačítko** k GND

GP18 470 R+ **Červená LED** na GND

GP19 470 R+ **Žlutá LED** na GND

GP20 470 R+ **Zelená LED** na GND

GP21 470 R+ **Modrá LED** na GND,

GP22 470 R+ **Buzzer** proti GND

470 R značí zapojení rezistoru o odporu 470 Ohmů do série s pinem

Úroveň „true“ na pinuLED rozsvítí,

úroveň „false“ LEDna pinu zhasne

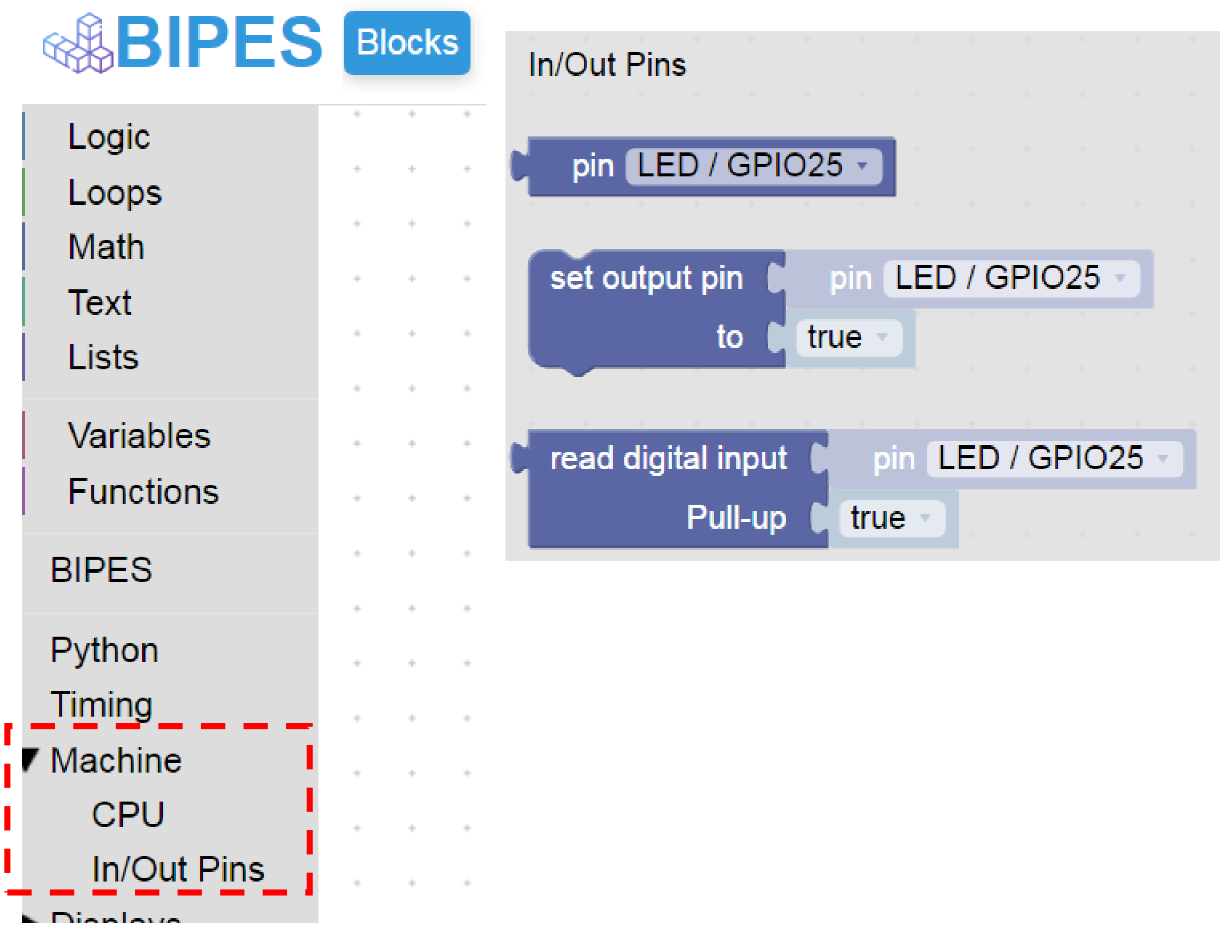
.

Vytvoříme program, který proběhne jen jednou, rozsvítí červenou LED na dvě sekundy a pak zhasne a pak se ukončí a bude čekat na další pokyny.

blok pin a wait

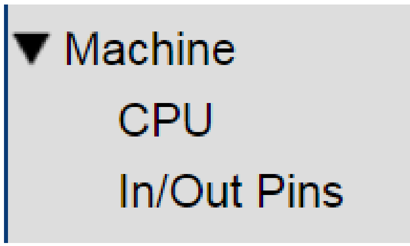
Rozsvítit LED- nástroje

▪

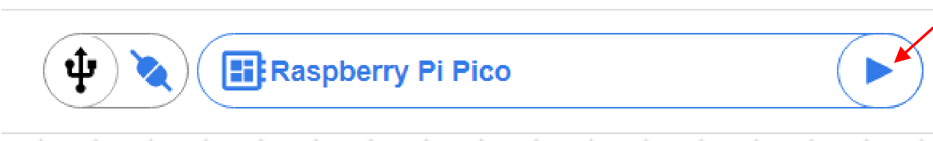


Jednorázový běh programu (bez opakování)

Program se provede- rozsvítí se červená LED a opět je vidět trojúhleník



Klik sem- spustí program



Pokud zvolíme menu „ Console“, bude Je vidět, že počítač čeká na další pokyn

```
>>>
paste mode; Ctrl-C to cancel, Ctrl-D to finish
=== from machine import Pin
===
=== def gpio_set(pin,value):
===   if value >= 1:
===     Pin(pin, Pin.OUT).on()
===   else:
===     Pin(pin, Pin.OUT).off()
===
===
=== gpio_set((18), True)
```

Další postup, jeden průchod, více průchodů - smyčky

Program postupně rozsvítí a zhasne různé LED a ukončí se.

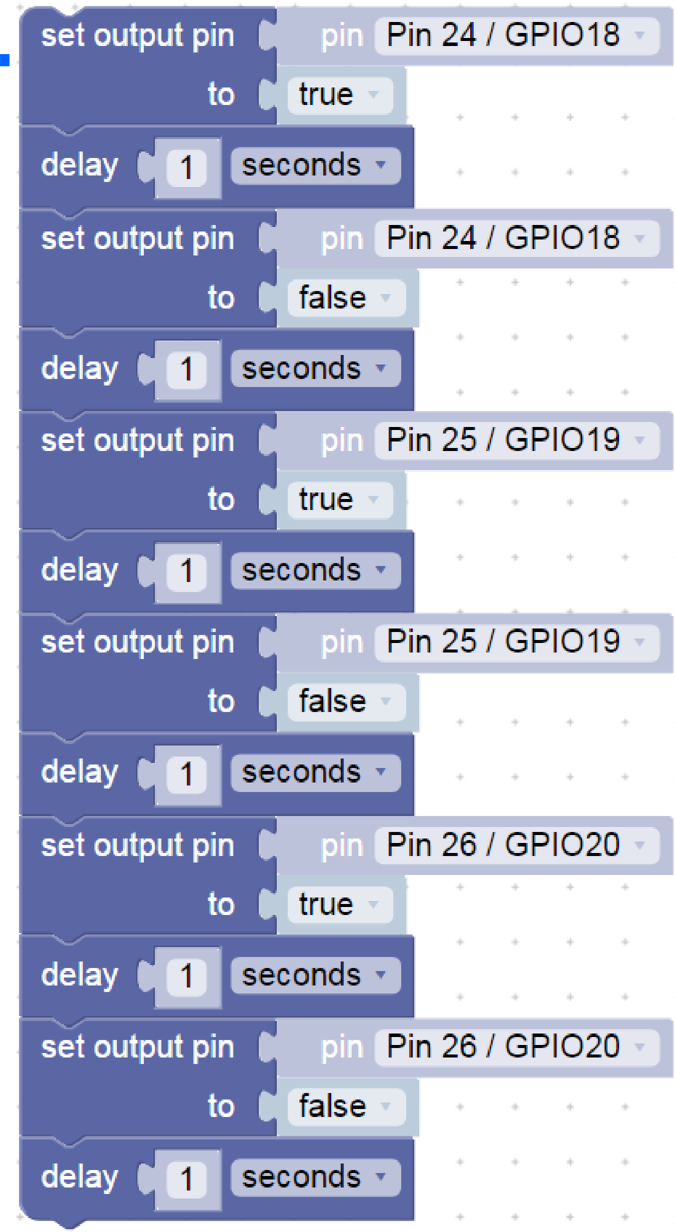
Program postupně rozsvítí a zhasne různé LED a vše provede několikrát a ukončí se LOOP

Program s podmínkou

Nekonečný program s podmínkou true

Rozsvícení a zahasnutí LED, 1x

.

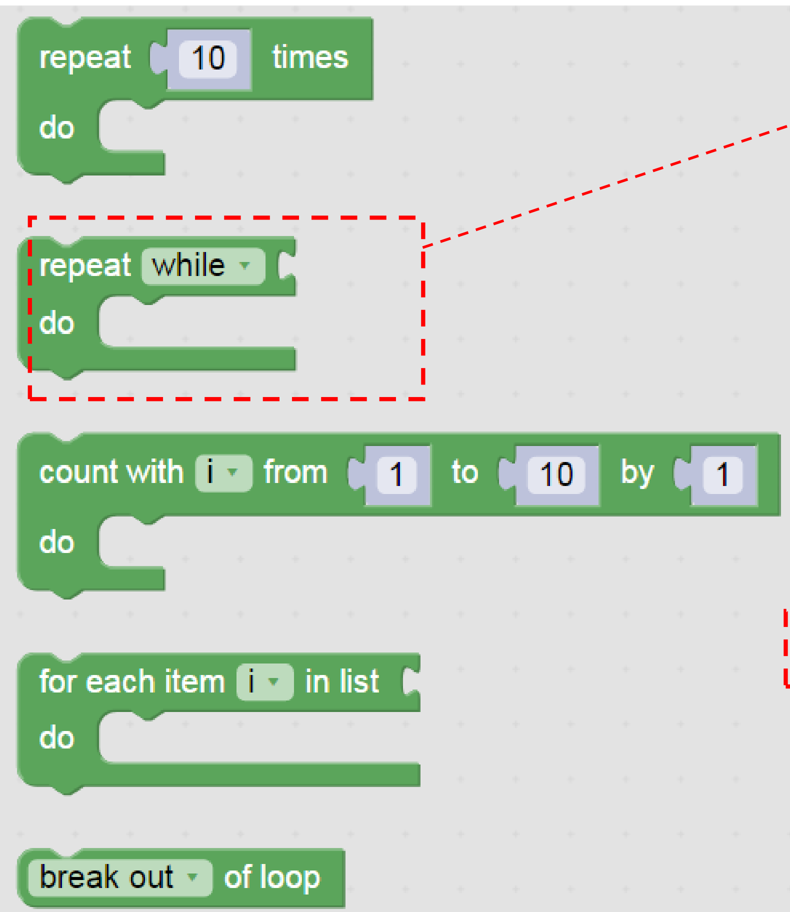


Stálý běh programu, použití nekonečné smyčky

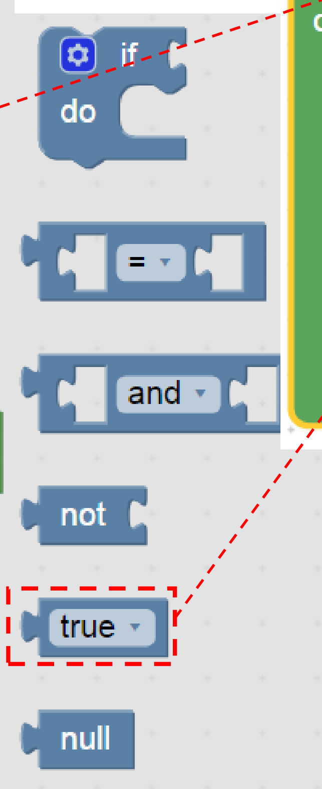
.

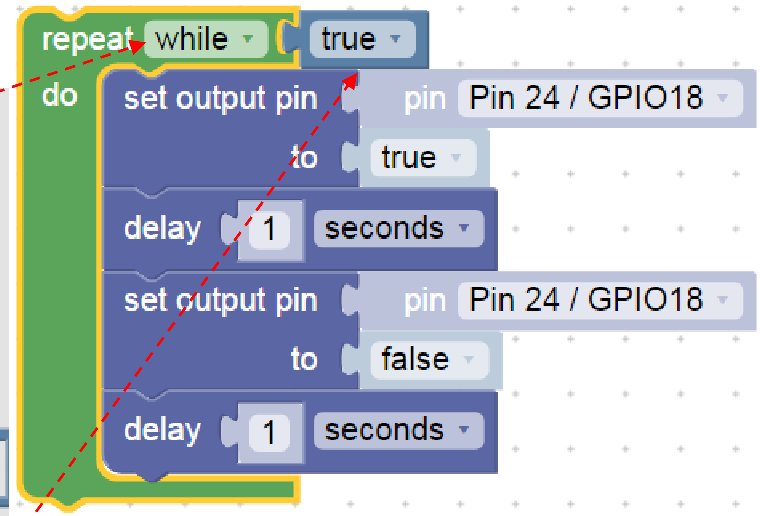
Aktuální běh programu – symbol ***čtvereček***

Menu Loops



Menu Logic

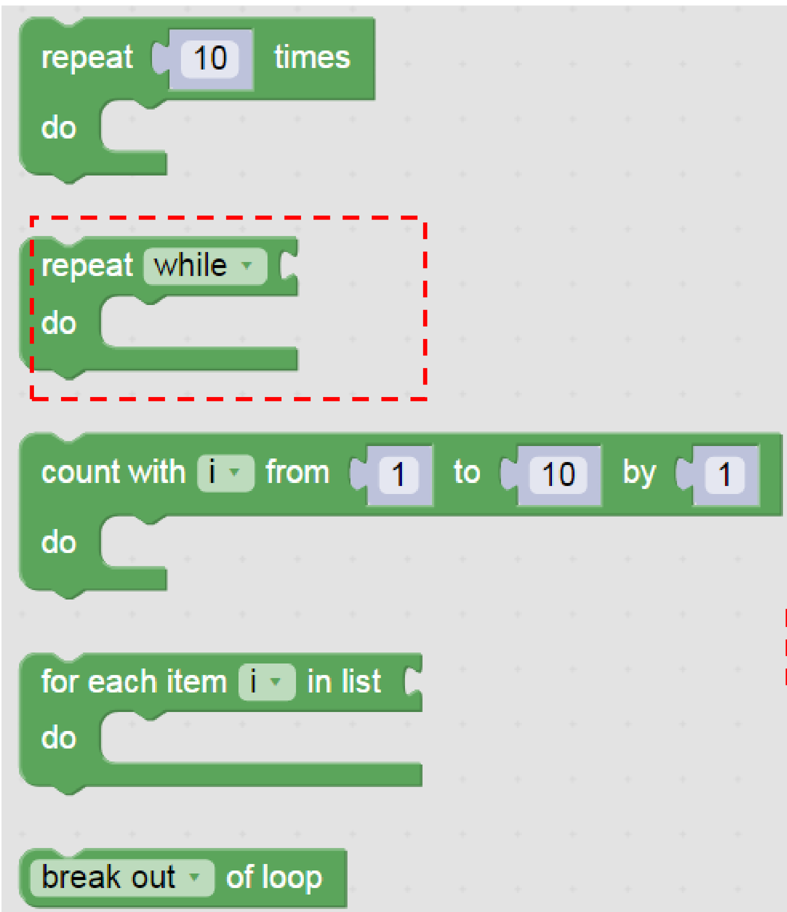




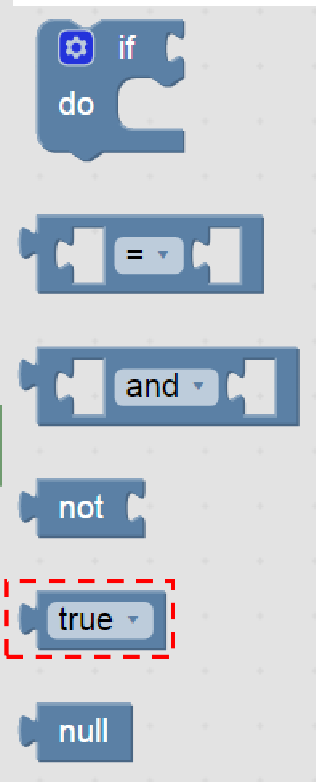
Stálý běh programu, použití nekonečné smyčky

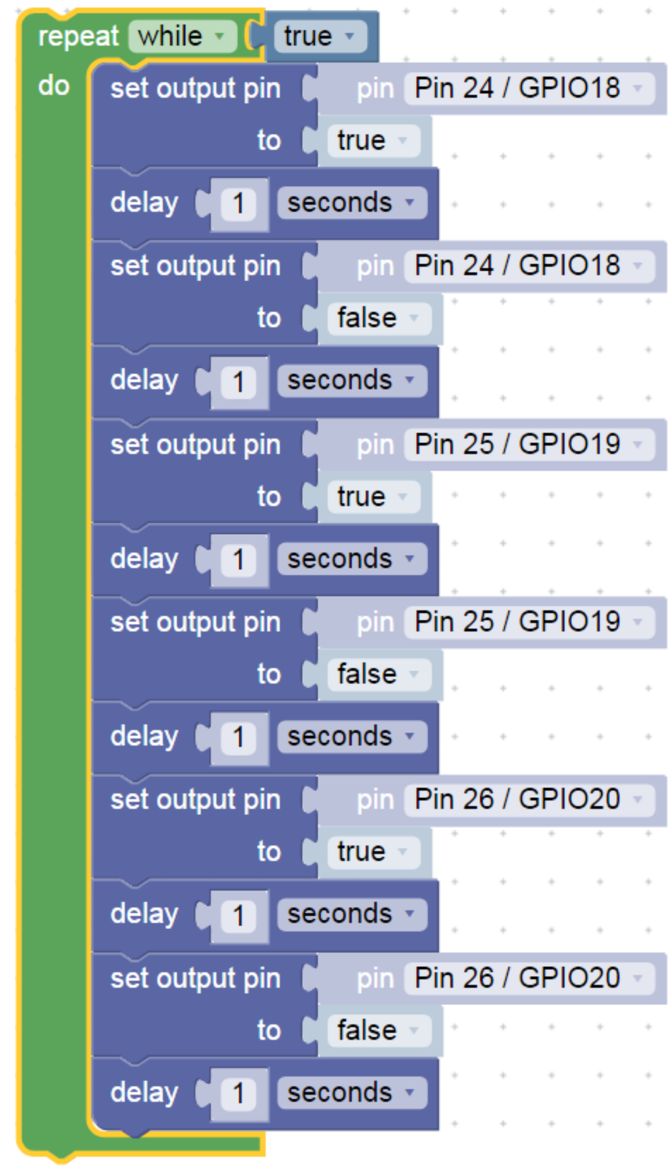
.

Menu Loops



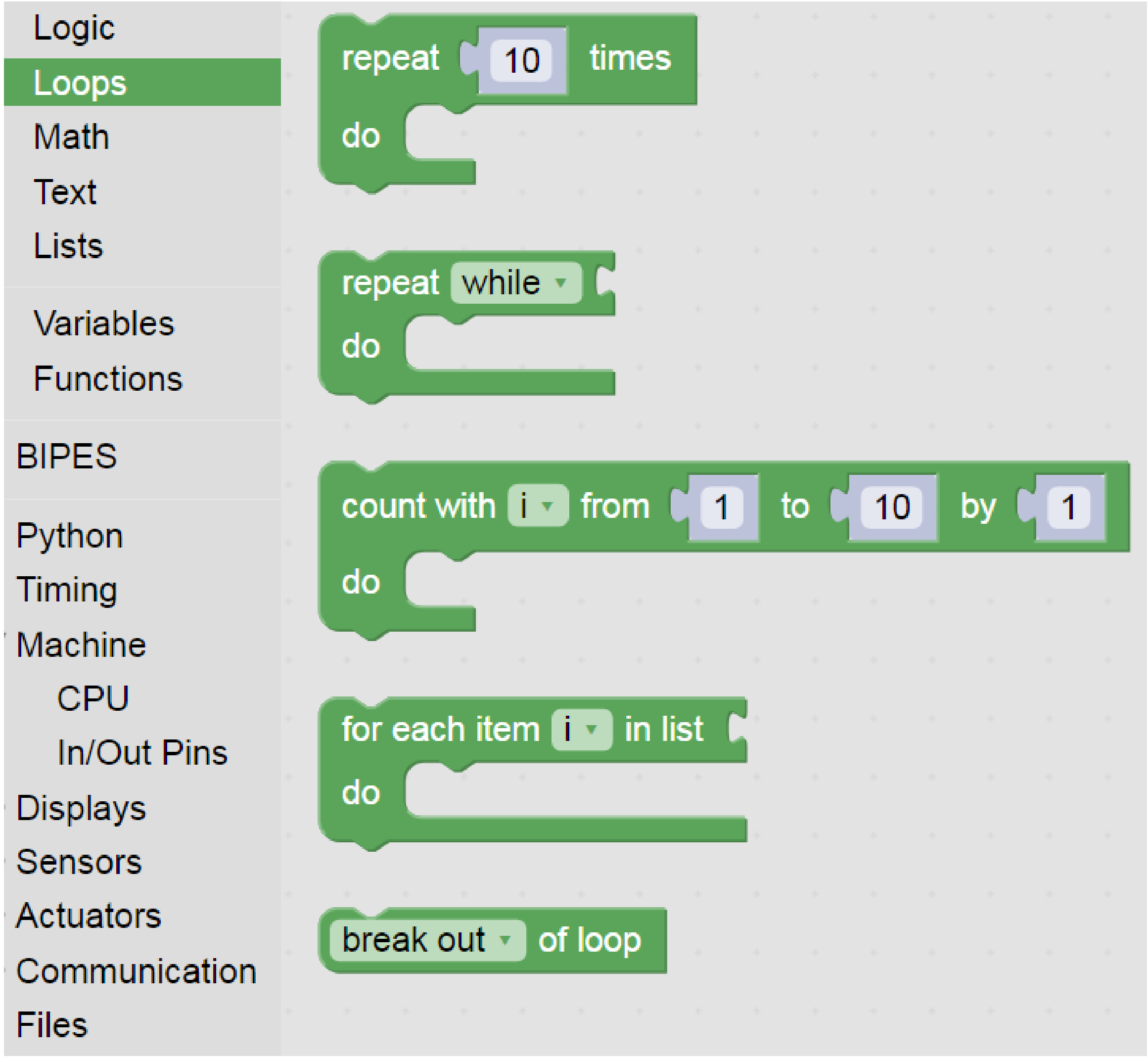
Menu Logic





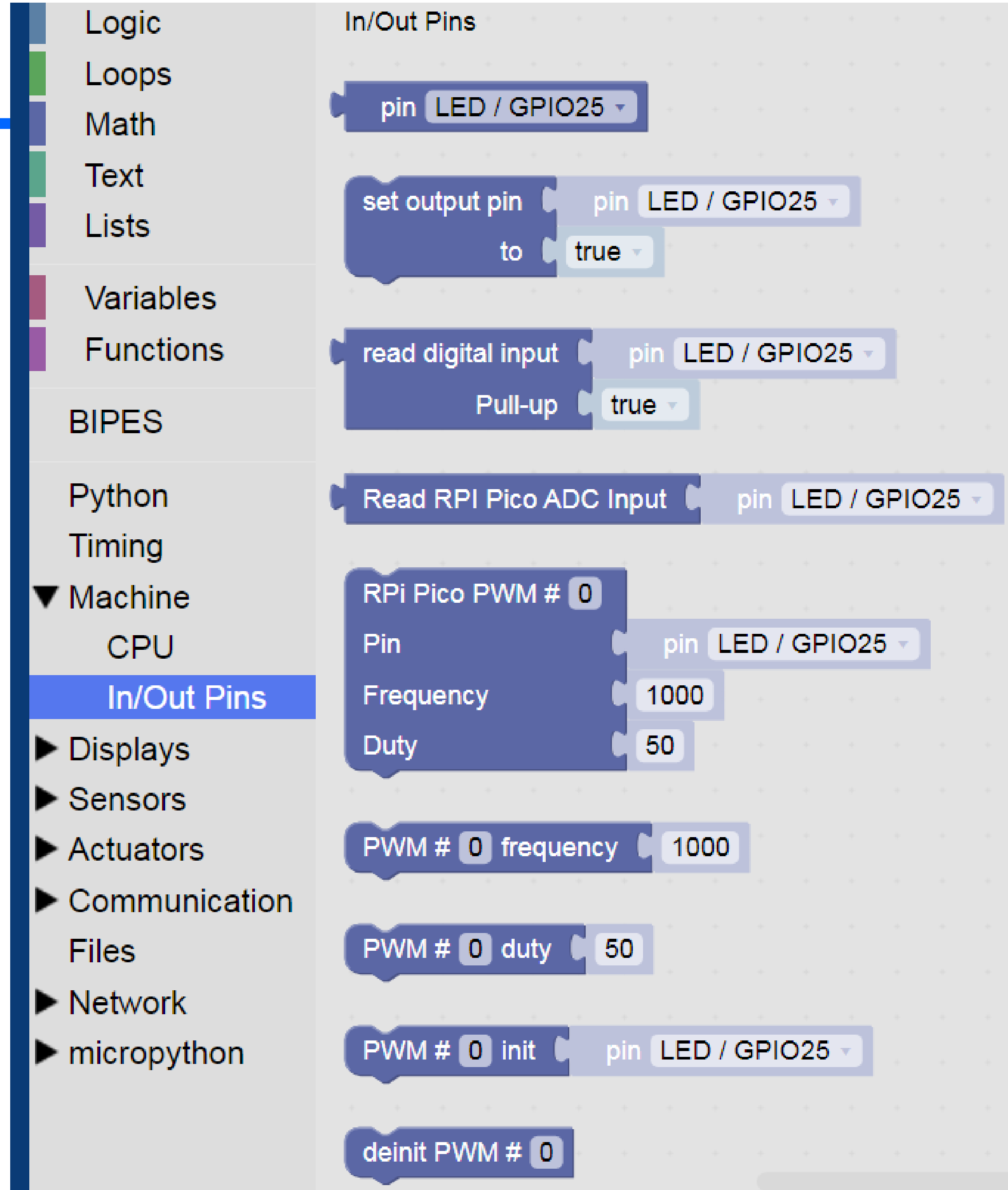
.

Bloky pro smyčky



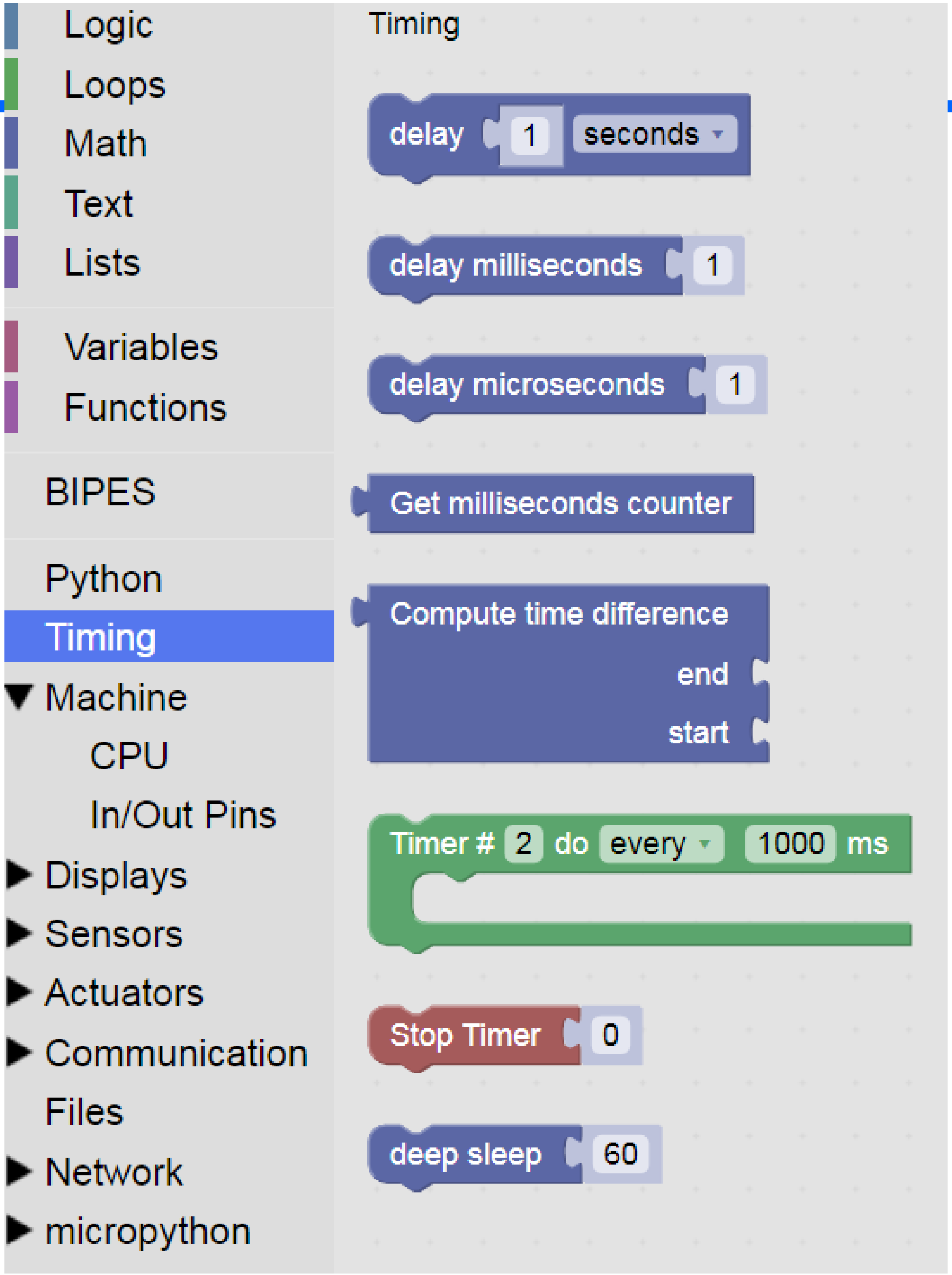
.

Bloky pro práci s piny

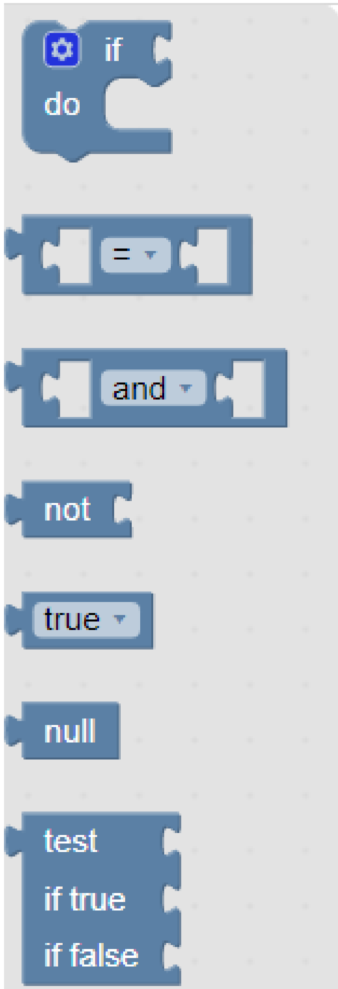


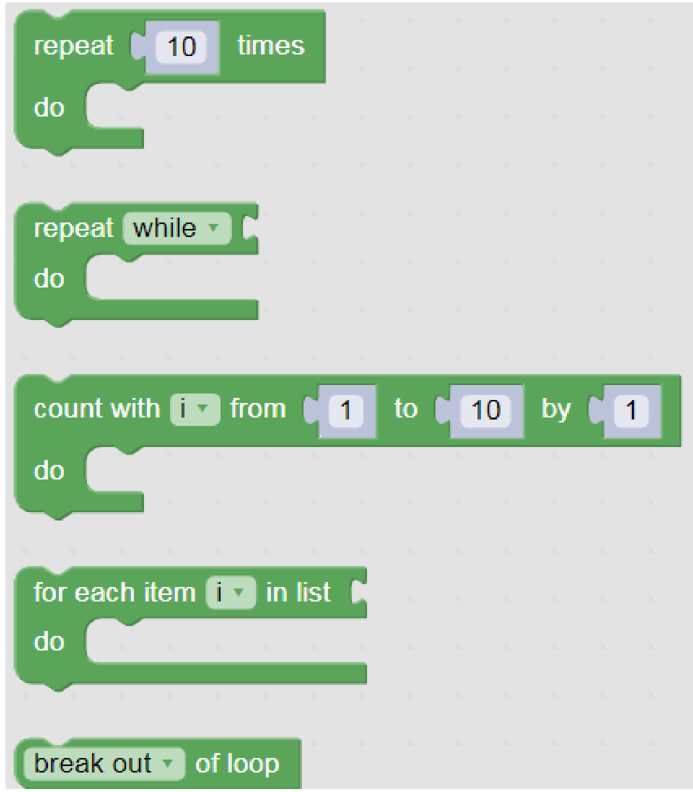
.

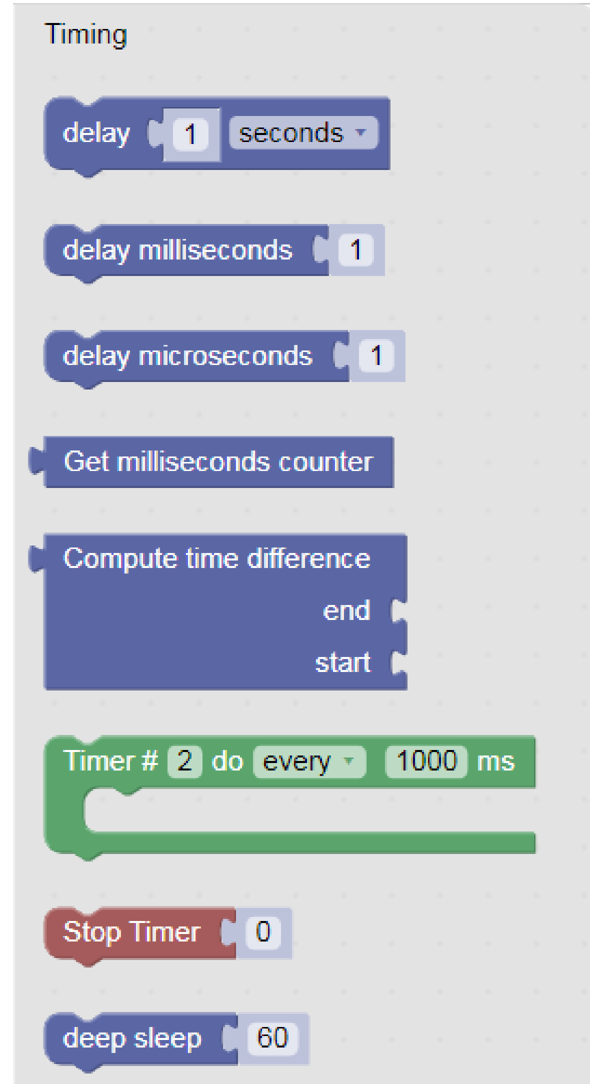
Bloky pro časování



Bloky logika, smyčky,timing stroj- pin







Zrychlit blikání LED

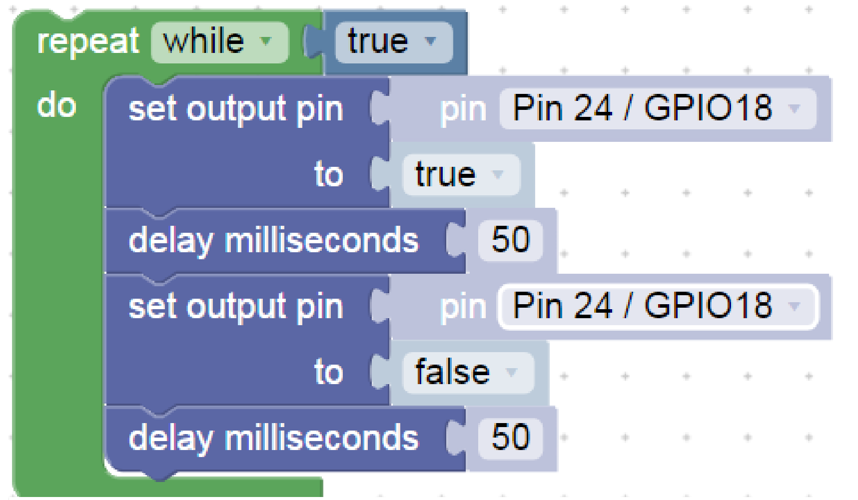
Timing- delay 50 ms. 50 milisekund – 50 tisícin sekundy

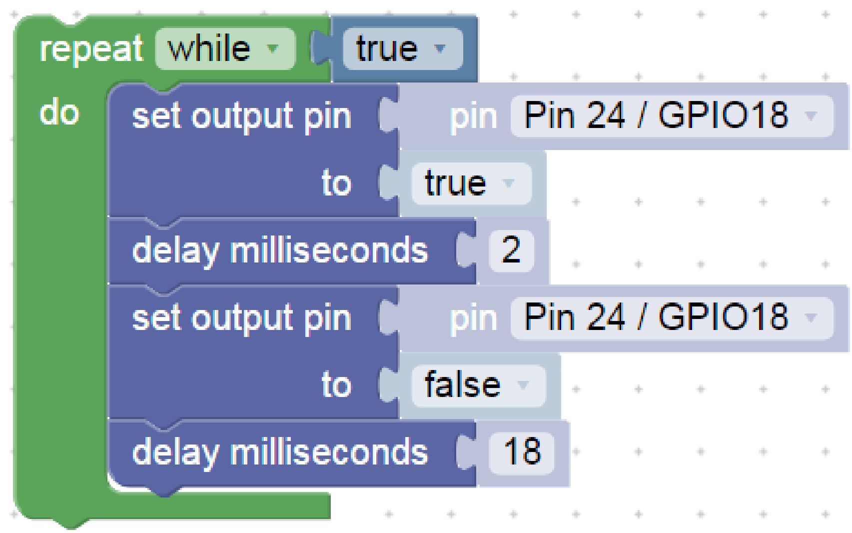
Pak dát **10 ms/10 ms, zrychlení**

Nebude vidět blikání

Změnit poměr

Dále 2 ms /18 ms





Zkusit jinak **měnit poměr časů**

Co se změnilo? Nestačíme sledovat blikání, ale jen vidíme

pokles jasu LED.

To jsme vytvořili programově řízenou PWM

Pulse Width Modulation

PWM

Pokud chceme řídit jas více LED bez programového zatěžování procesoru, použijeme hardwarovou PWM, Většina procesorů obsahuje blok pro generaci PWM signálu

V menu Machine In/Out pins je Frequency- frekvence (kmitočet).

Duty – střída, poměr času , kdy to svítí, vůči periodě blikání

Pozor, zde číslo

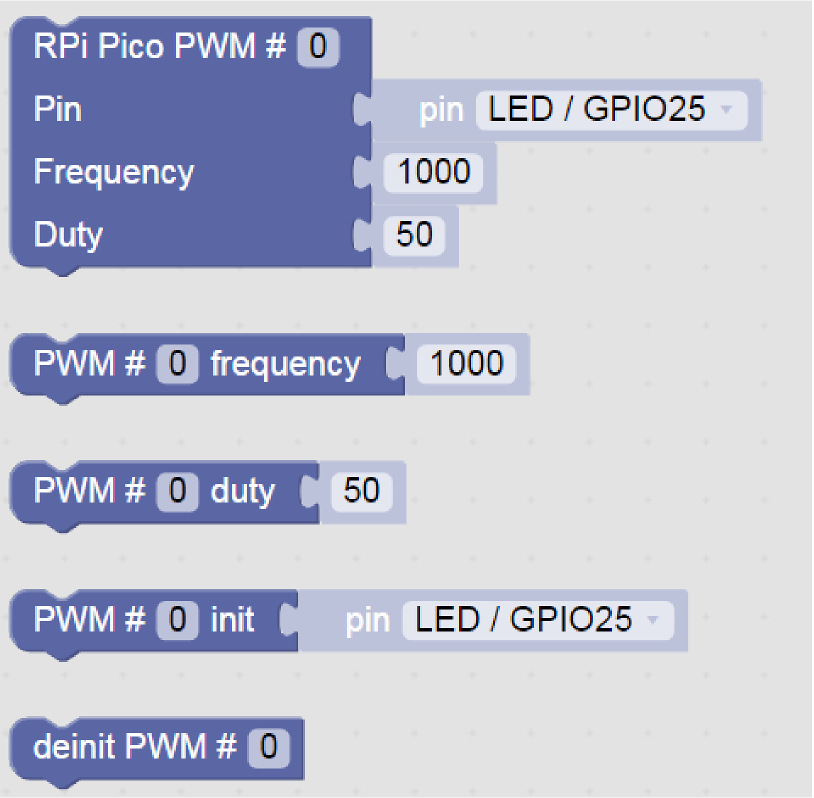
32768 znamená 50 procent !!

To souvisí s formou vyjádření 16- bitového binárního čísla

Pokud dáme 50, tak to skoro nebude svítit.

Nula- 0 nesvítí vůbec,

65535 svítí plně

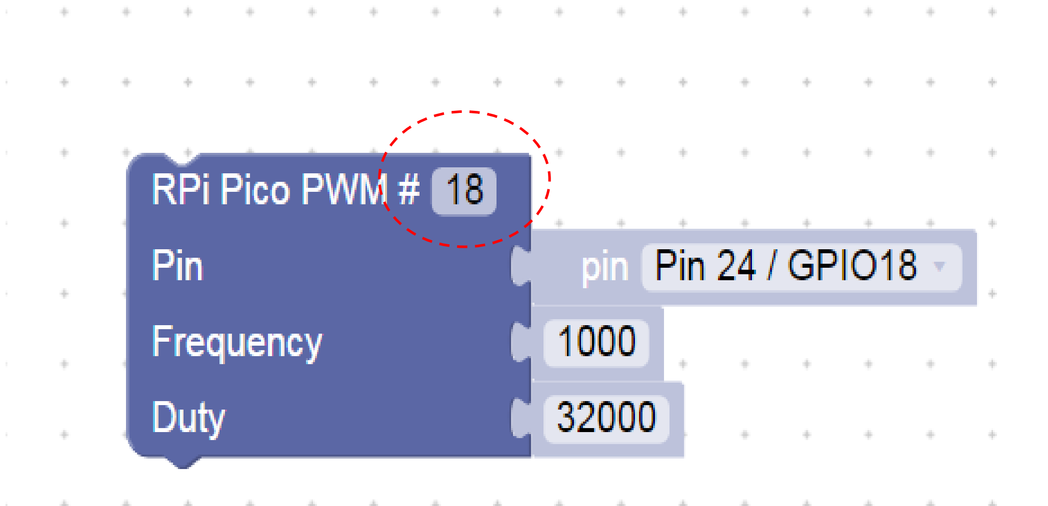


Jednorázová inicializace PWM

Červená LED bude svítit plovičním jasem

Můžeme zkusit i frekvenci 10 Hz – budeme vidět blikání

1 Hz nelze použít (procesor to nepoporuje)



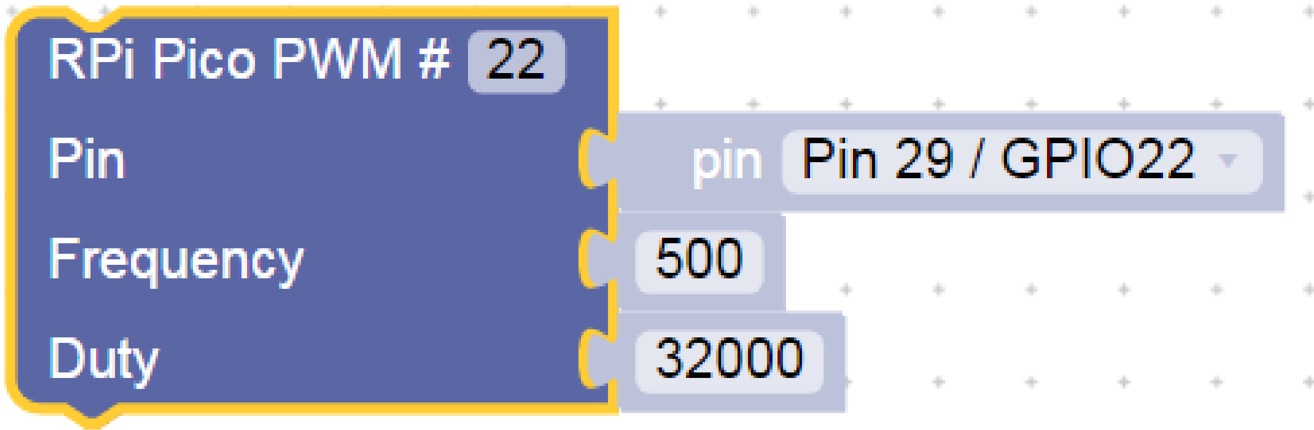
Jednorázová inicializace PWM pro Buzzer

Jednorázová inicializace

Pokud chceme změnit, je nutno změnit parametr (frekvenci nebo střídu) a znovu spustit program.

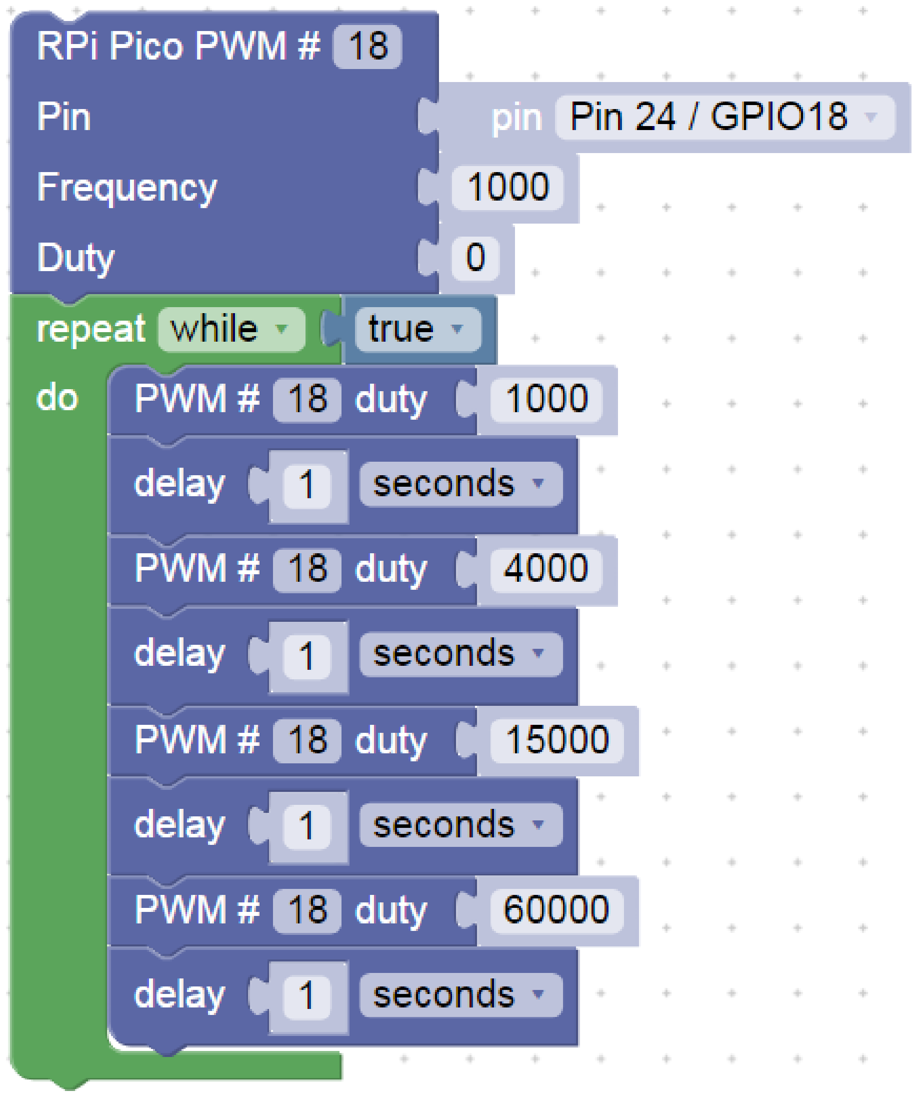
Pokud chceme, aby nás to nerušilo, dát malou střídu

např. Duty = 0



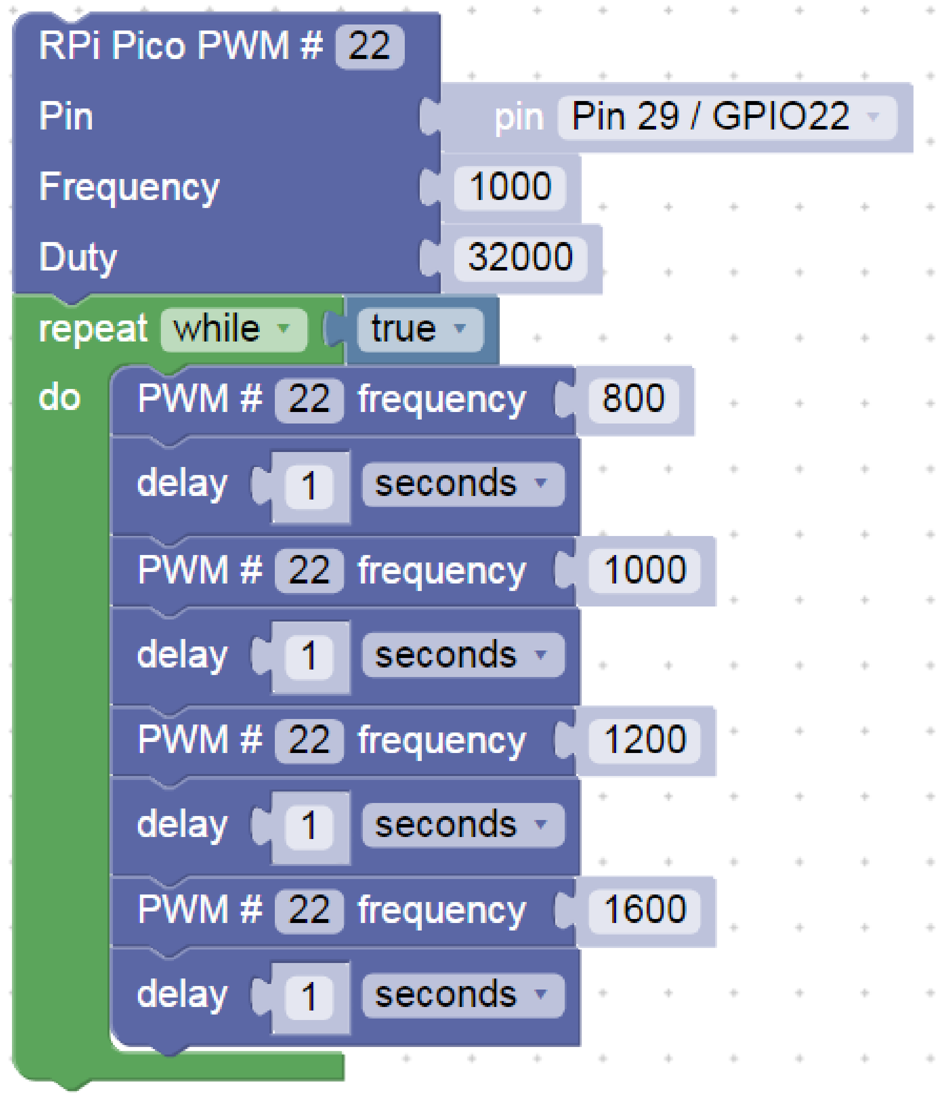
Nekonečná postupná změna jasu LED ve stupních

Postupné rozsvícení
a naráz zhasnutí LED



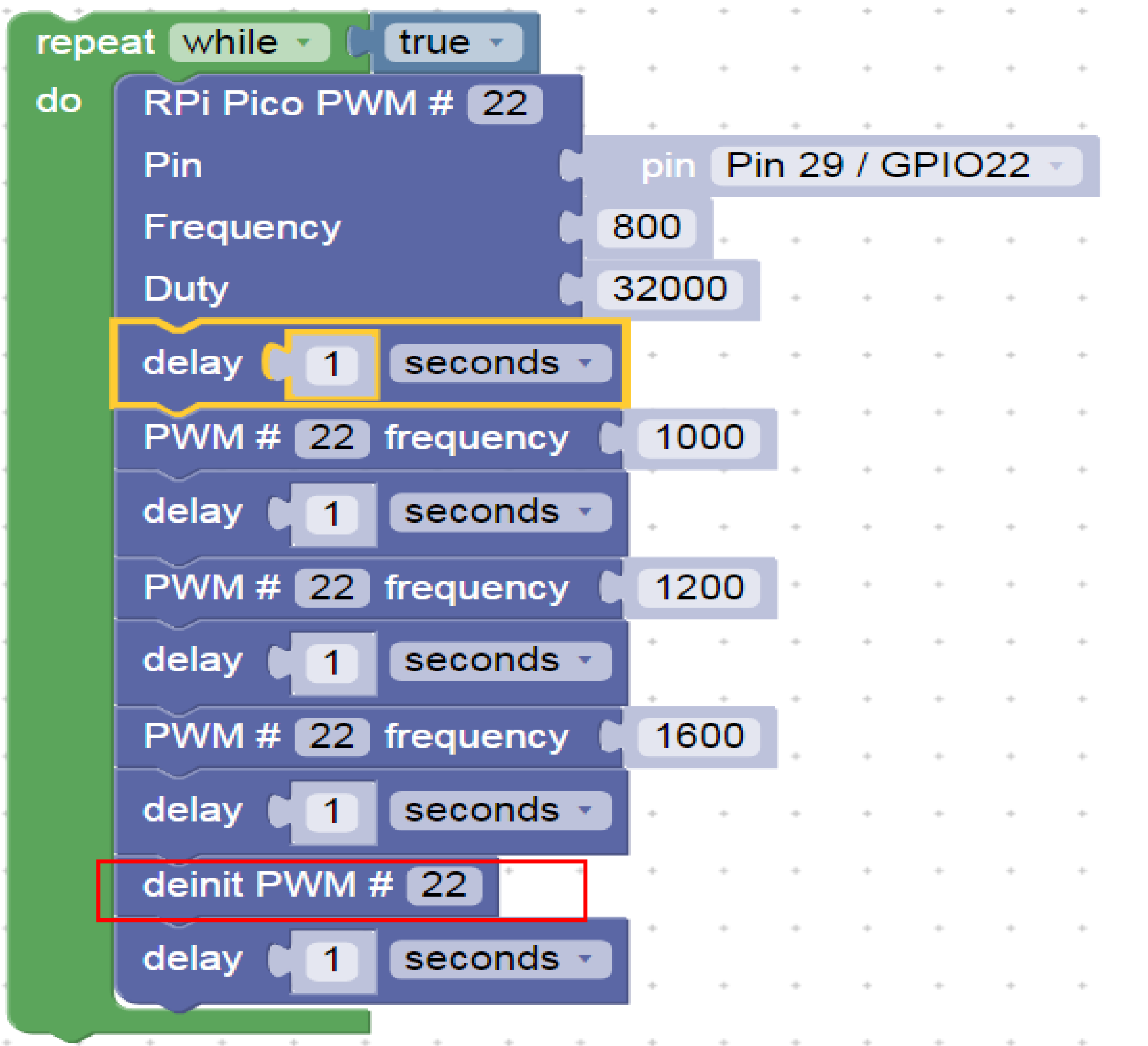
Ovládání bzučáku (buzzer) pomocí PWM

Změna frekvence PWM



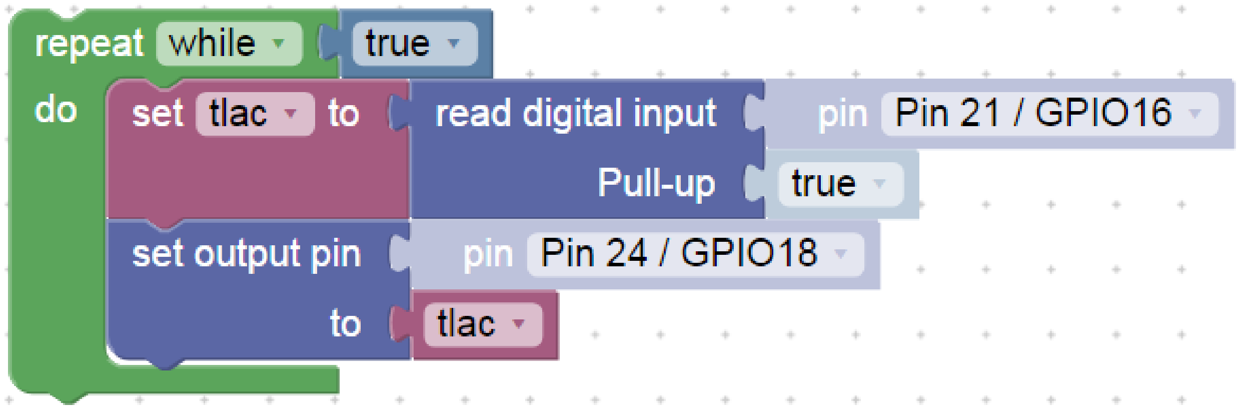
Bzučák s PWM s deinicializací PWM

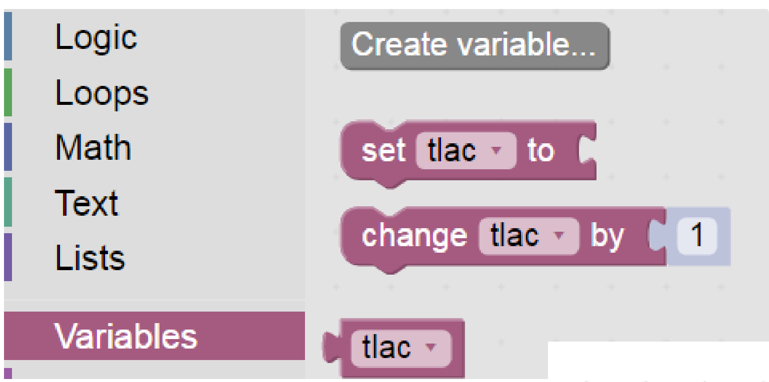
Na chvíli úplně vypneme PWM



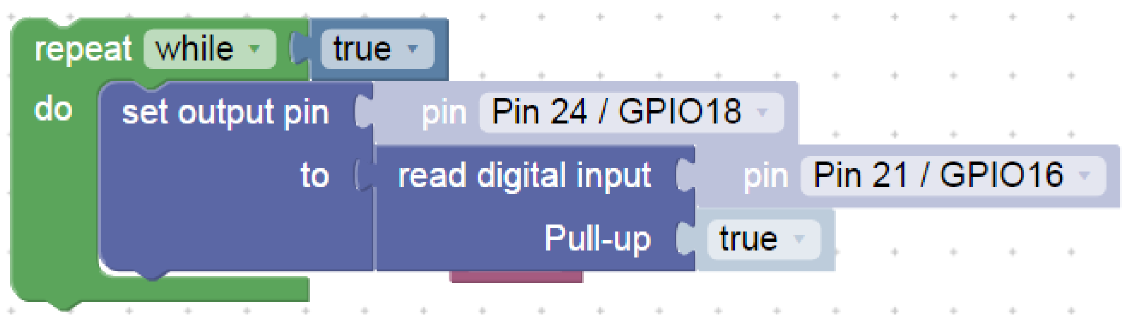
Čtení stavu tlačítka a uložení do proměnné

Nekonečná smyčka, stále opakovaně čte stav tlačítka a podle toho nastavuje červenou LEDna GPIO18. Reaguje okamžitě





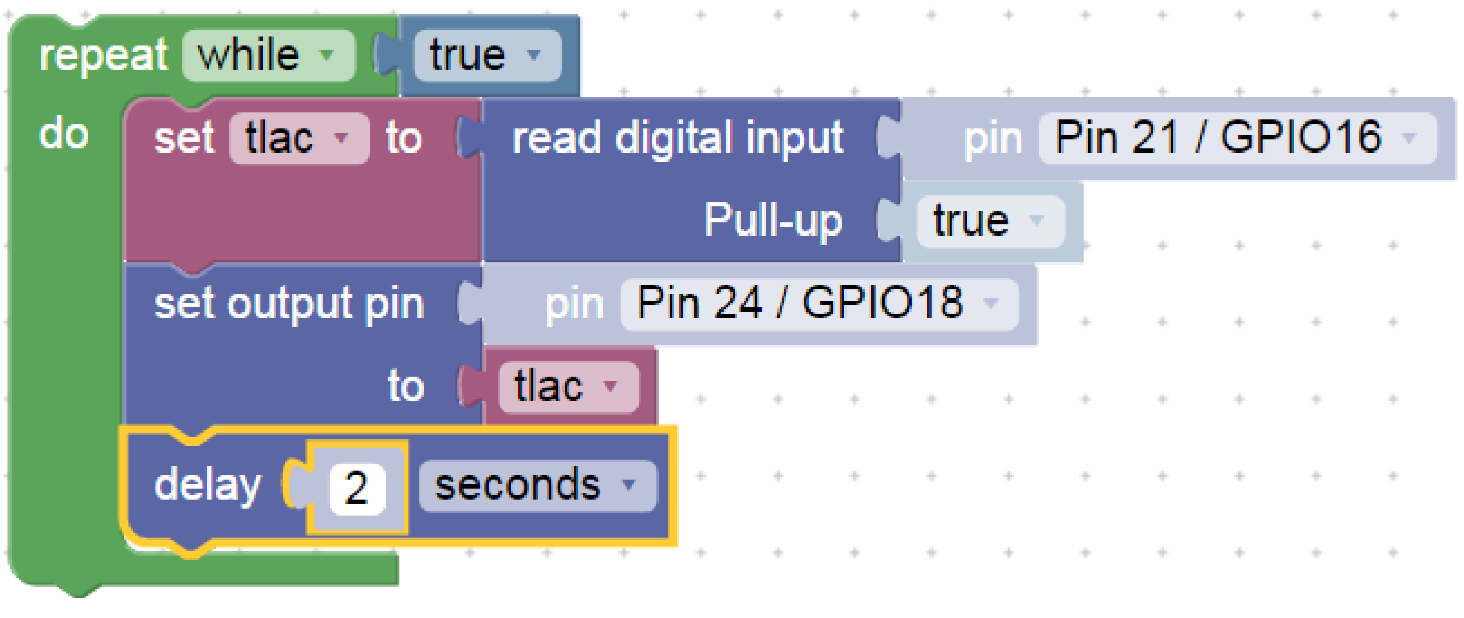
Jednodušší řešení
bez proměnné



Čtení stavu tlačítka a uložení do proměné

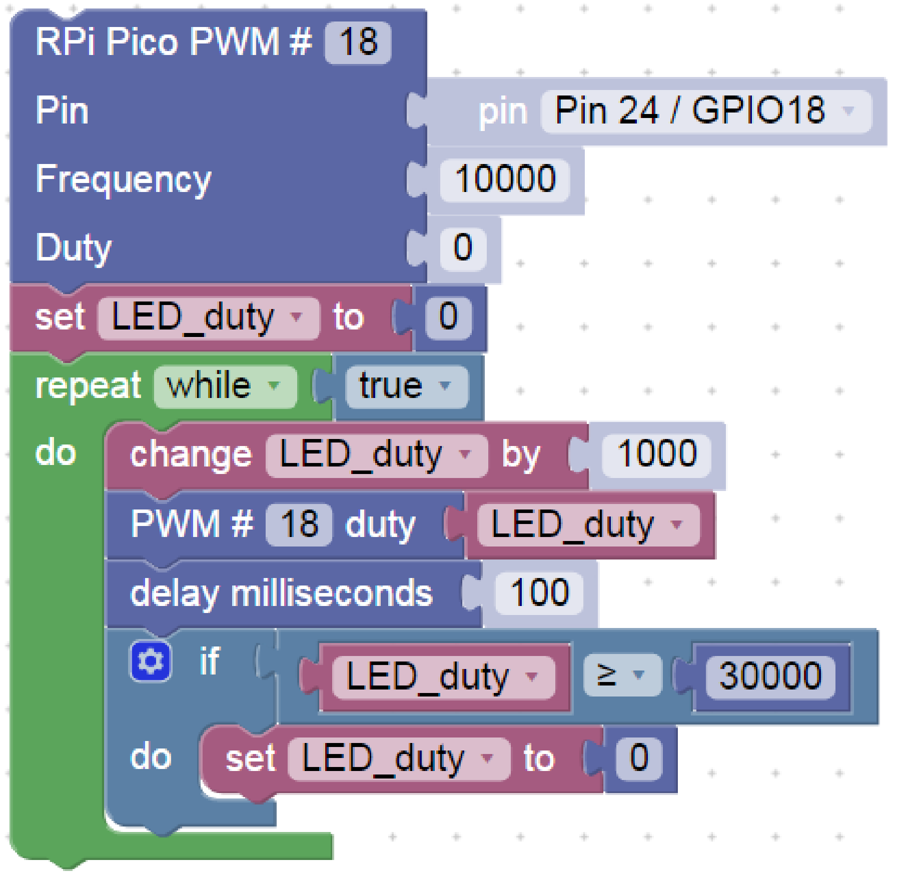
Zpomalení reakce, čteme stav tlačítka jen 1x za 2 sekundy

Důsledek- zpomalení reakce „pomalé tlačítko“



Postupná změna jasu LED

Proměnná LED_duty nese informaci o požadované střídě

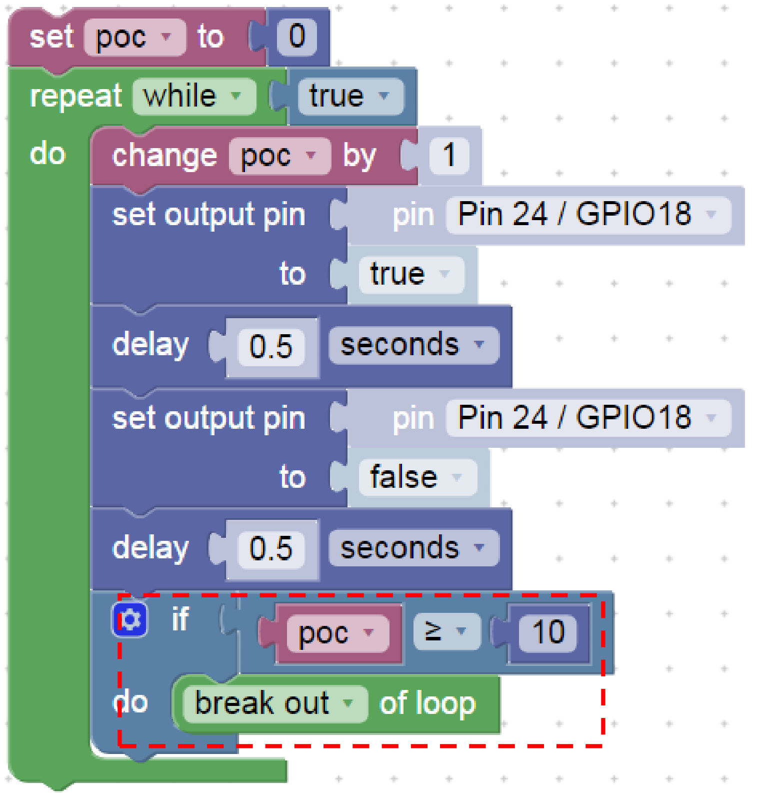


.

Dále – další příklady pro inspiraci

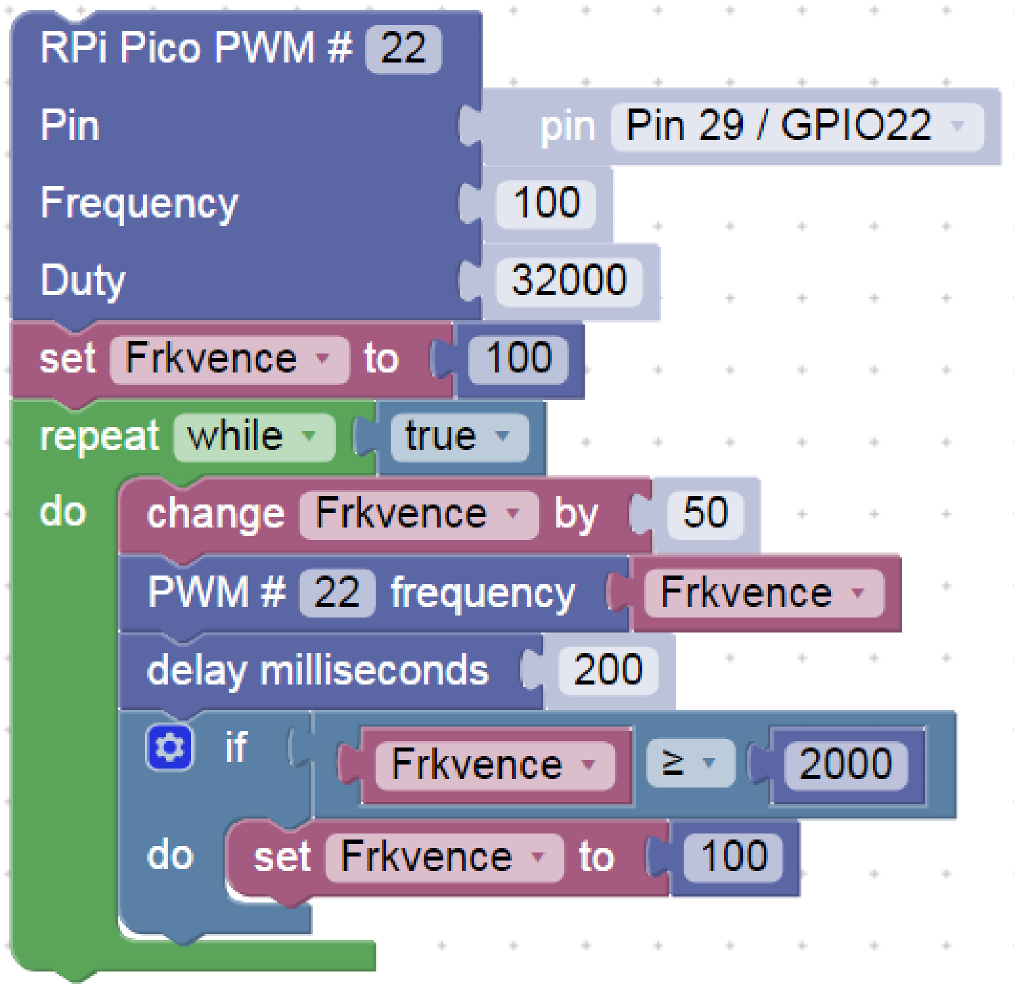
Ukončení smyčky podle podmínky

.



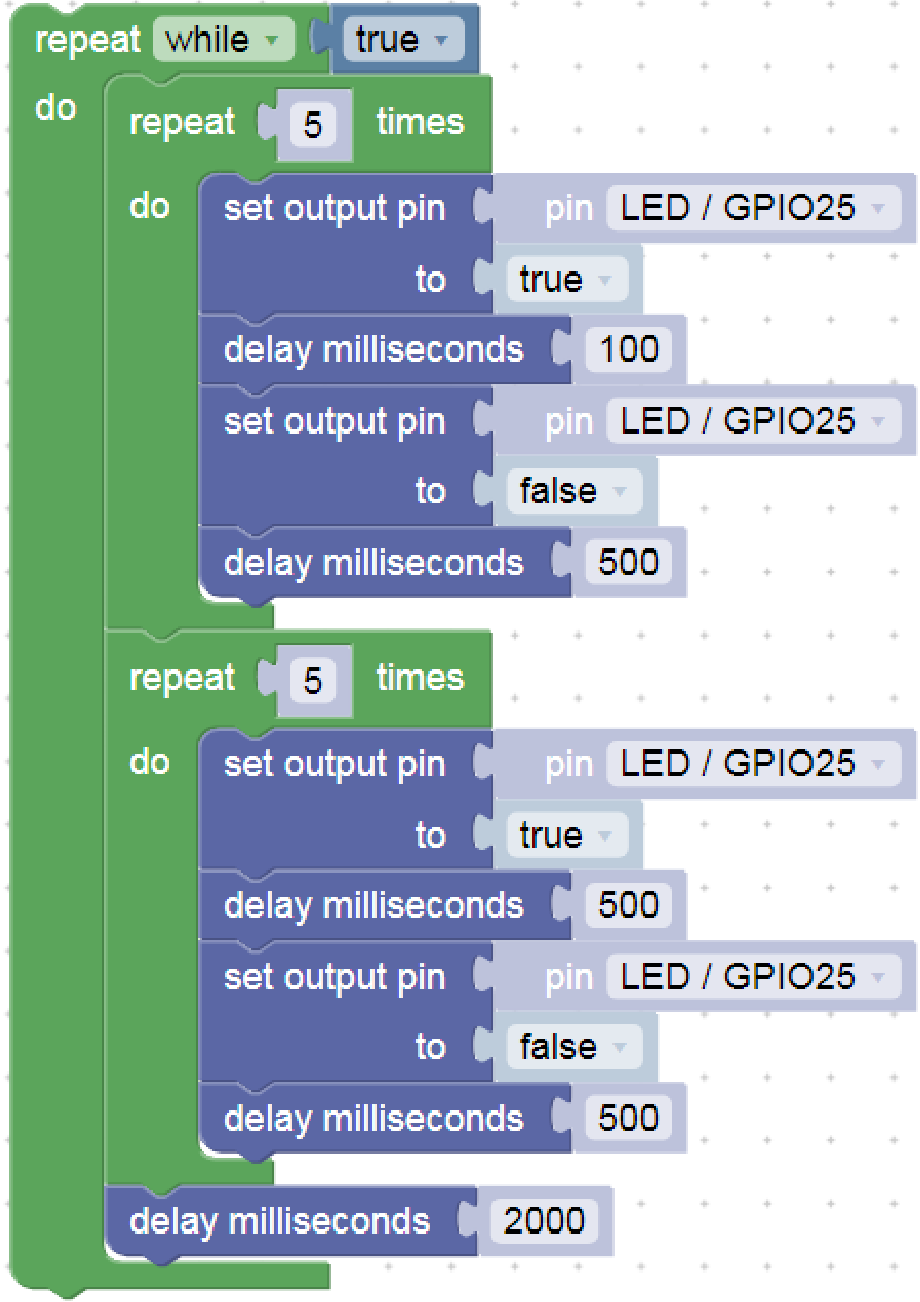
Postupná změna frekvence PWM pro bzučák (buzzer)

Frekvence 100 Hz až 2000 Hz



.

Blikání s využitím smyčky



.

.Konec