

Maze solver - dokumentacija

Borna Gojšić

27. prosinca 2022.

Sadržaj

1	Uvod	2
1.1	Korištenje s učenicima	2
1.2	Opis projekta	2
2	Definiranje zadatka	2
3	Upute za provedbu projekta	3
3.1	Instalacija	3
3.2	Postavljanje programa	3
3.3	Povezivanje micro:bita s aplikacijom	7
4	Rješavanje zadatka	7
4.1	Prebacivanje koda na robot	11

1. Uvod

1.1. Korištenje s učenicima

Maze solver	
Predmet	Informatika/Tehnička kultura
Područje	robotika
Razred	1. - 8. razred
Ključne riječi	labirint, navigacija

1.2. Opis projekta

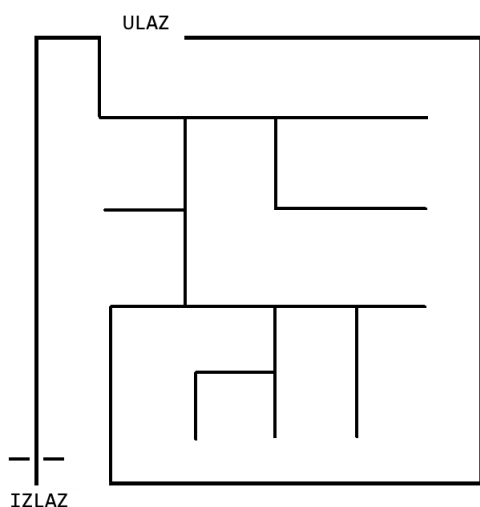
Ovaj dokument služi kao dokumentacija projekta STEM revolucija u zajednici na temu Maze solver u sklopu kolegija Vještine komuniciranja na Fakultetu elektrotehnike i računarstva.

Svrha je ove radionice upoznavanje s programiranjem micro:Maqueen Plus V2 robota i korištenje njegovih ugrađenih senzora za praćenje linije s ciljem prolaska robota kroz labirint.

Svi programi i materijali potrebni za provedbu projekta dostupni su na <https://github.com/bornagojsic/maze-solver>

2. Definiranje zadatka

Labirint kroz koji će robot trebati proći bit će napravljen od izolir trake, a izgledat će poput ovog:



Slika 1. Skica labirinta

Važno je uočiti da imamo dvije crte okomite na labirint koje ga ne dodiruju pri izlazu iz labirinta. Te će nam crte služiti kao znak da smo završili labirint.

Dakle, znamo da će robot završiti kada će mu senzori R2 i L2 biti na crnoj podlozi (pokazivat će 1).

"Senzor za praćenje linije nalazi se ispod robota. Sastoji se od 5 senzora, tri unutarnja (R1, M, L1) i dva vanjska (R2 i L2), od kojih svaki ima infracrveni odašiljač i infracrveni prijemnik. Infracrveni odašiljač neprekidno emitira infracrvenu svjetlost tijekom kretanja robota. Infracrveno svjetlo se reflektira kada se robot susreće s bijelom ili nekom drugom svijetlom površinom i tada prijemnik prima infracrveni signal i upravljačkoj pločici šalje vrijednost 0. Ako se infracrveno svjetlo apsorbira ili se ne može odraziti (na tamnim površinama), prijemnik neće primiti infracrveni signal pa šalje vrijednost 1.

Kada je barem jedan od 5 senzora za praćenje linije na crnoj (tamnoj) površini, s gornje strane robota uključit će se plavi indikator. Inače je indikator isključen.

Raspon detekcije je 1 do 2 cm. Ako je robot predaleko od površine (udaljeniji od 2 centimetara), infracrveno svjetlo se ne može reflektirati pa senzor šalje vrijednost 1 kao u slučaju kad se robot nalazi na tamnoj površini." ^[1] (<https://izradi.croatianmakers.hr/lessons/senzor-za-pracenje-linije-2/>)

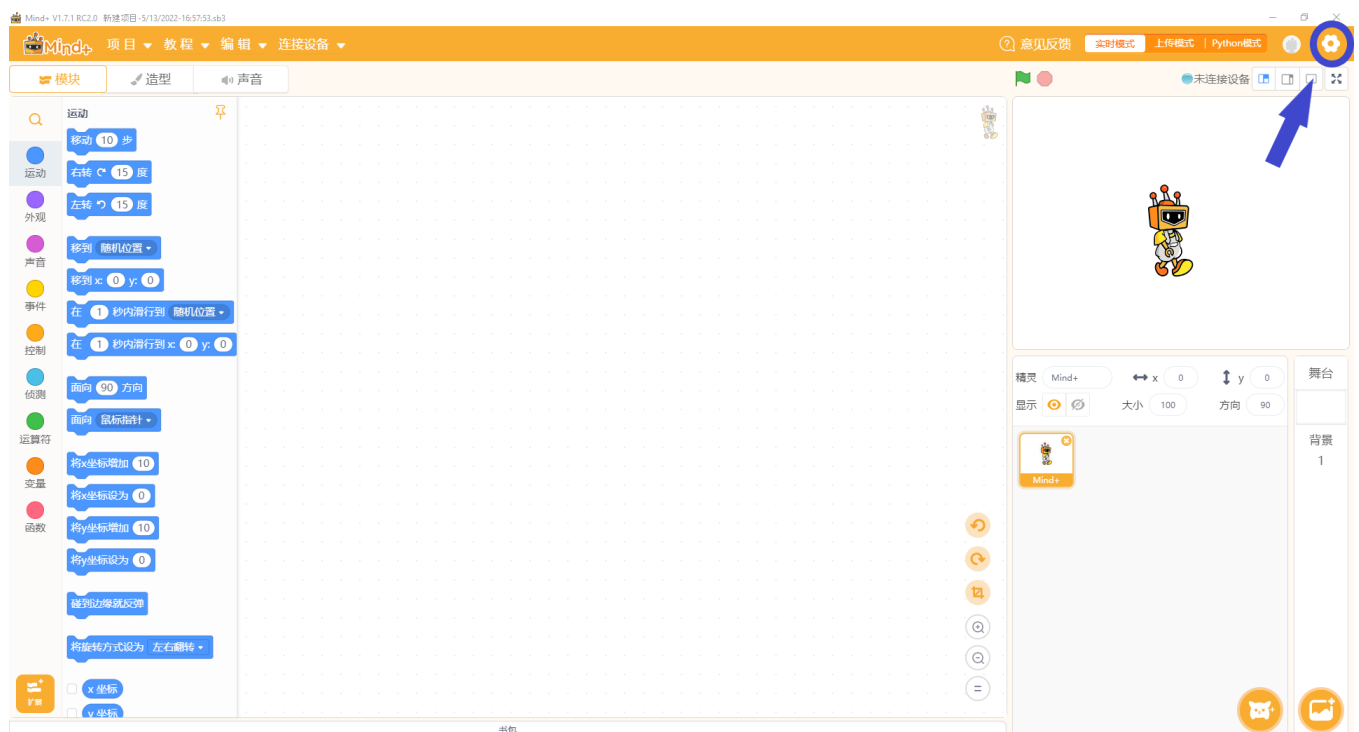
3. Upute za provedbu projekta

3.1. Instalacija

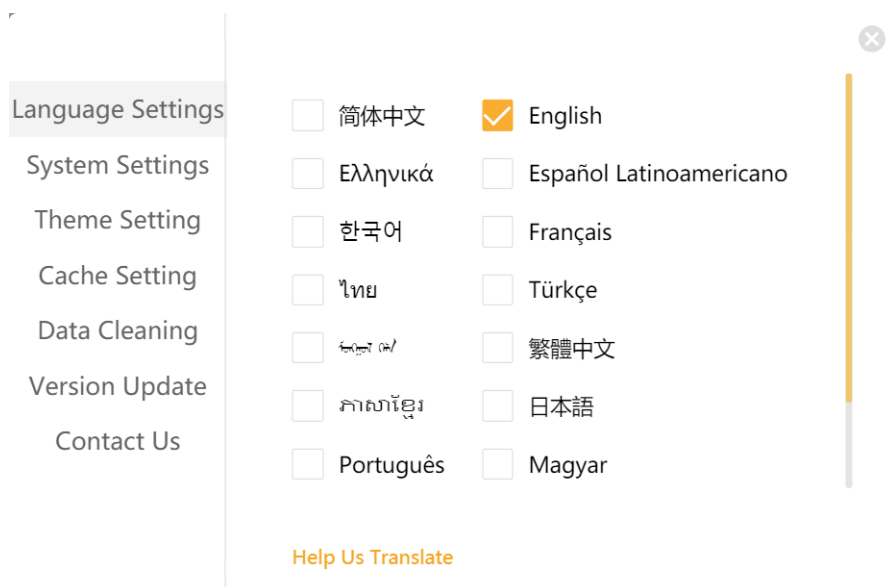
Micro:bit možete programirati putem Mind+ programa na osobnom računalu. Preuzmite program na **ovoj** poveznici.

3.2. Postavljanje programa

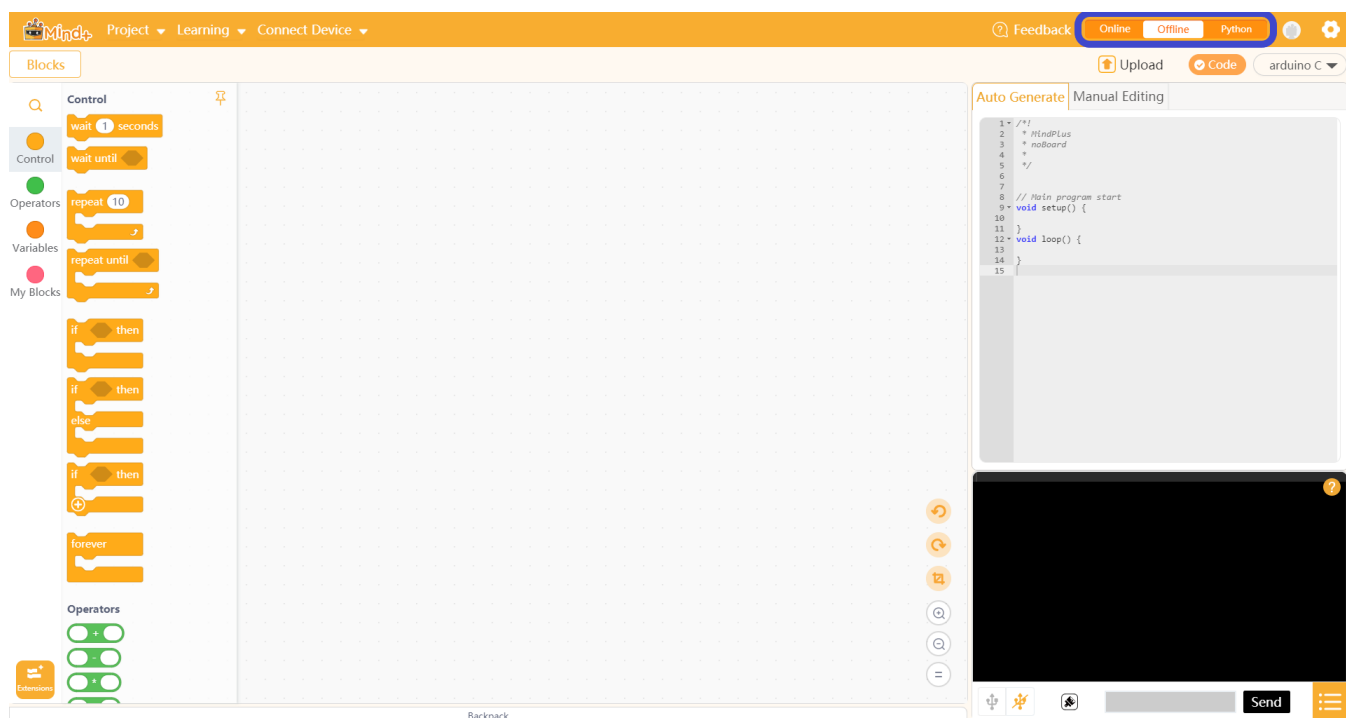
Nakon što ste preuzeli Mind+ program i instalirali ga na svoje računalo, pokrenite ga. Otvaranjem programa prikazat će se prozor kao na slici. Kako biste postavili jezik programa na engleski, odaberite kotačić u gornjem desnom kutu.



Otvora se prozor kao na slici. Odaberite **English**. Prilikom svakog sljedećeg otvaranja, jezik aplikacije bit će engleski.



Sada je potrebno postaviti način rada u **Offline** pritiskom na opciju u gornjem desnom dijelu. Nakon odabira offline načina rada, prikazuje se prozor kao na slici.

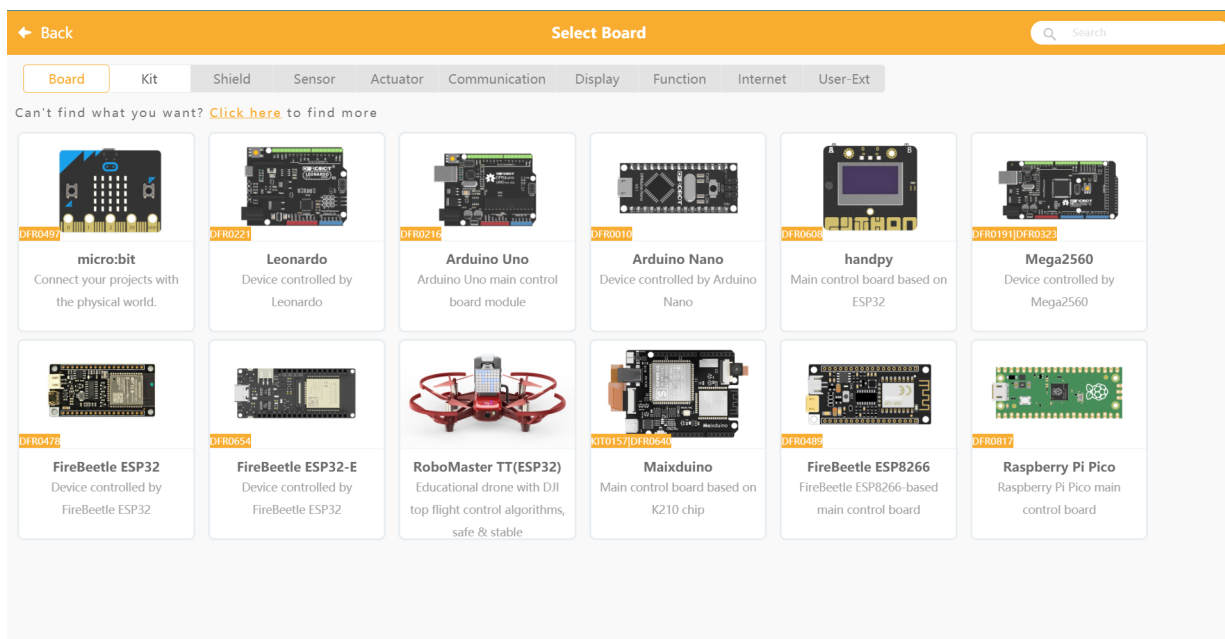


Mind+ program baziran je na Scratch programskom jeziku u kojem su nadograđene komponente za programiranje micro:bita i micro:Maqueen Plus robot te je unutar Mind+ programa potrebno dodati micro:bit i micro:Maqueen Plus uređaj.

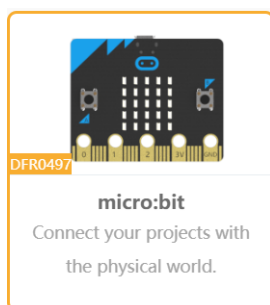
Kako biste dodali potrebne uređaje, potrebno je kliknuti na **Extensions** oznaku u donjem lijevom kutu aplikacije.



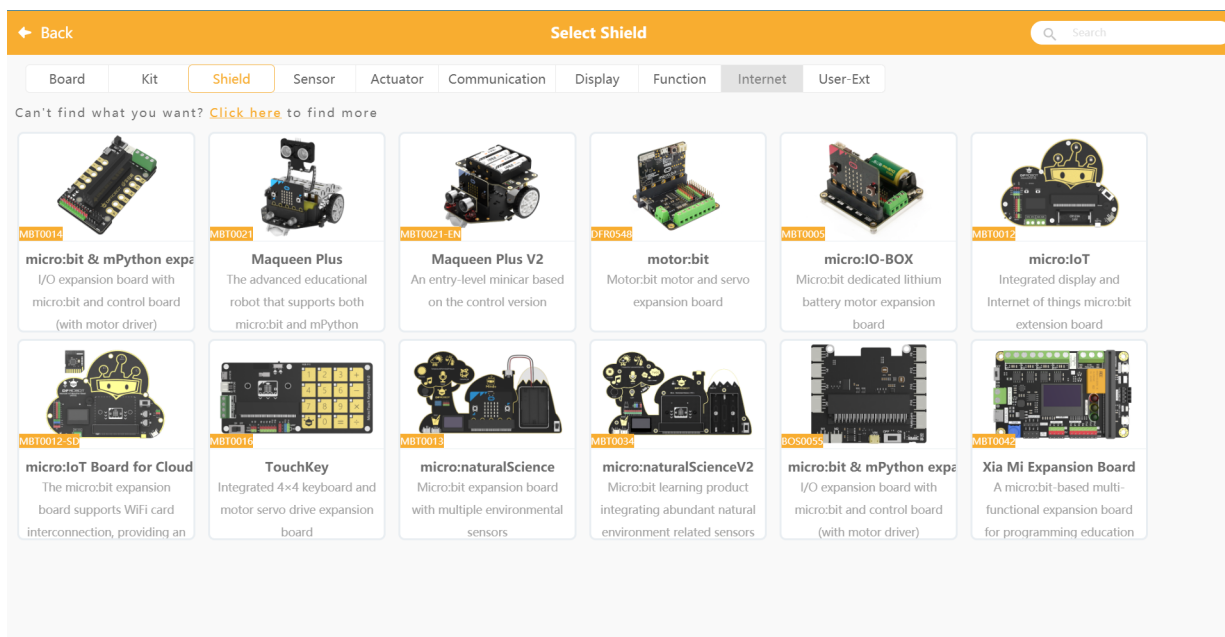
Otvorit će se ploča s **Board** uređajima.



U dijelu **Board** odaberite uređaj **micro:bit**.



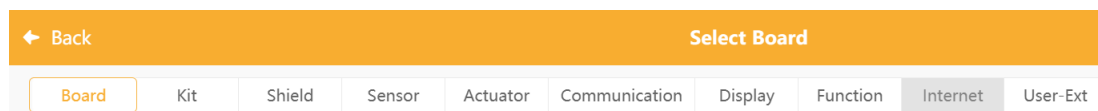
Nakon što odaberete micro:bit, otvorite **Shield** proširenja.



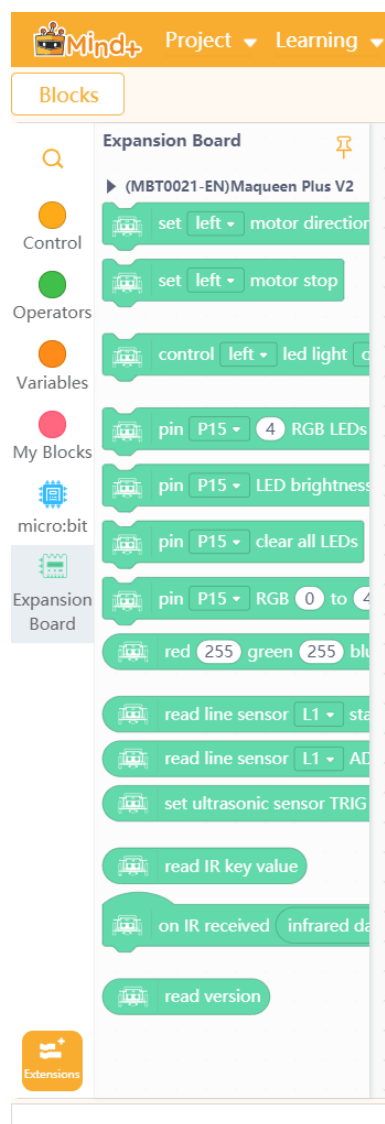
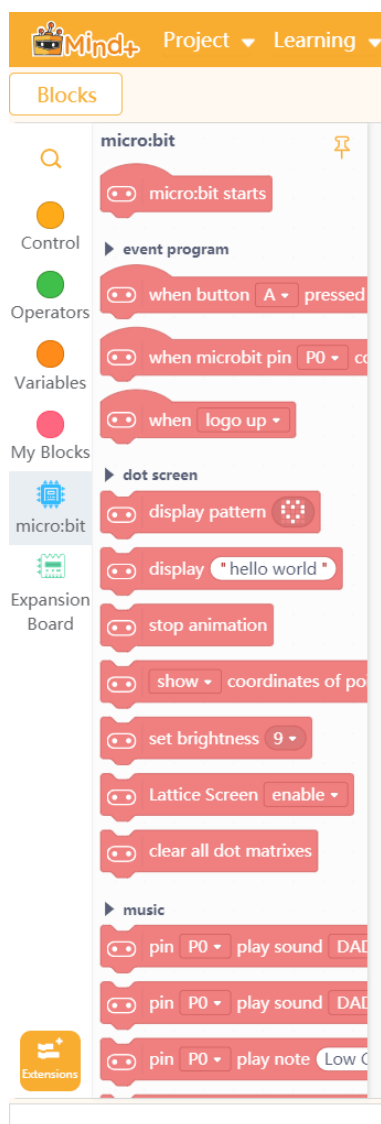
U **Shield** dijelu odaberite uređaj **Maqueen Plus V2**.



Sada opcijom **Back** izađite iz ploče s proširenjima.



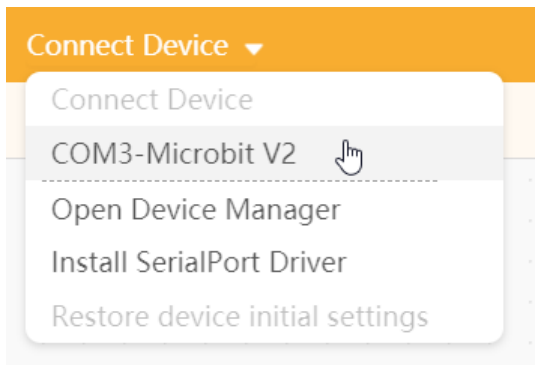
Time ćete se vratiti u editor za programiranje te ćete u popisu kategorija pronaći dvije nove kategorije - **micro:bit** i **Expansion Board**. U kategoriji **micro:bit** nalaze se naredbe za programiranje rada micro:bita, a u kategoriji **Expansion Board** za programiranje rada robota. Ovaj korak treba napraviti svaki put kada otvorite Mind+.



3.3. Povezivanje micro:bita s aplikacijom

Sada možete putem USB kabla povezati micro:bit s računalom.

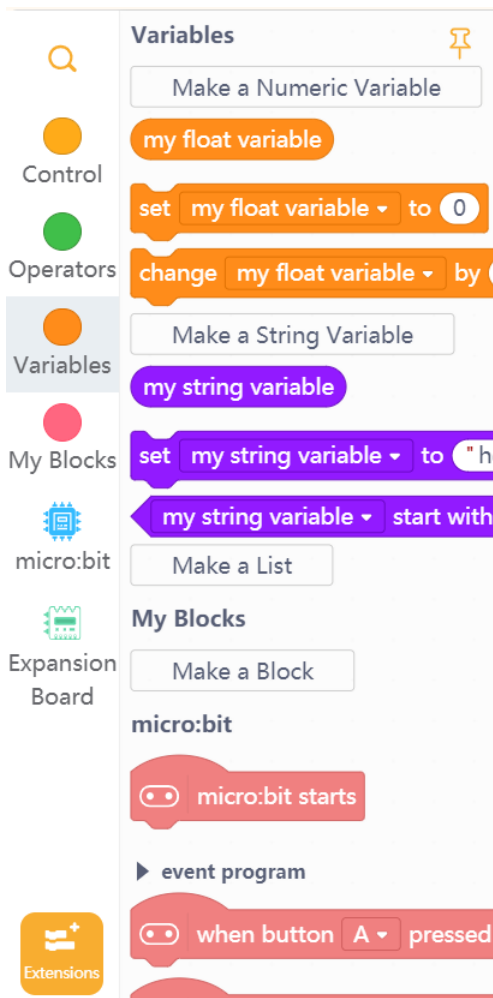
U dijelu **Connect Device** pojavit će se naziv porta na kojem je spojen micro:bit na računalu. Oda-berite taj port.



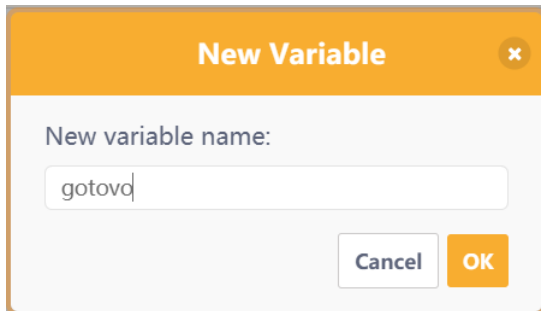
Sada je micro:bit povezan s Mind+ aplikacijom.

4. Rješavanje zadatka

Za rješavanje zadatka potrebne su 3 numeričke varijable: gotovo, rjesava i vrijeme. Za dodavanje tih varijabli pritisnite **Variables** te nakon toga pritisnite **Make a Numeric Variable**.



Pojavit će se prozor u koji upišite **gotovo** te pritisnite na **OK**.



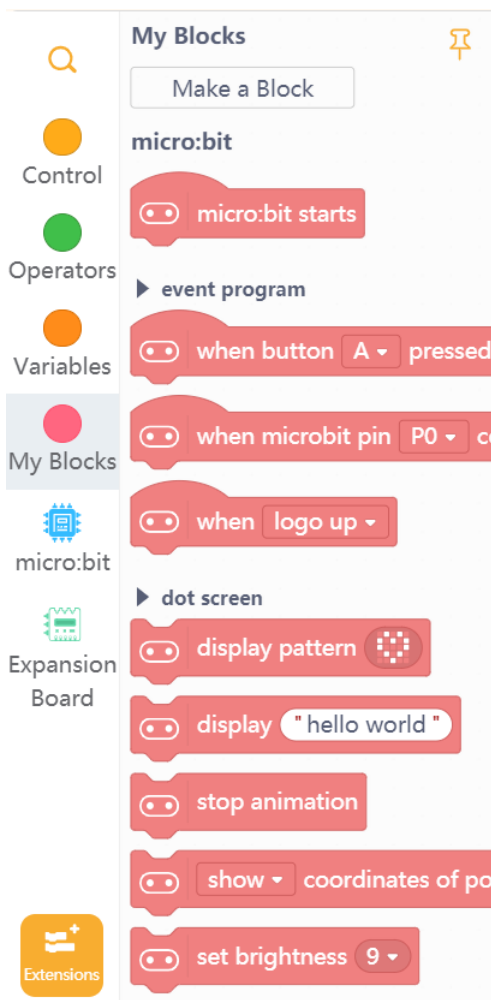
Isti postupak kako biste stvorili varijable **rjesava** i **vrijeme**.

Varijabla **gotovo** je 1 ako je robot prošao kroz labirint, a inače 0 te se njena vrijednost može mijenjati pritiskom na gumb B.

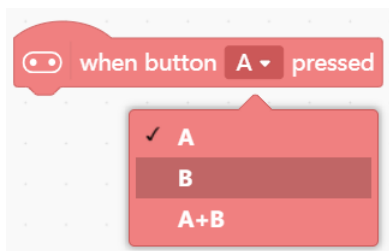
Varijabla **rjesava** je 1 ako robot trenutno pokušava riješiti labirint, a inače 0 te se njena vrijednost može mijenjati pritiskom na gumb A.

Varijabla **vrijeme** služi za brojanje vremena rješavanja labirinta.

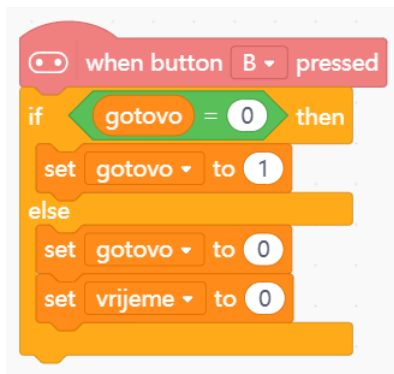
Za promjenu varijable **gotovo** na pritisak gumba B pritisnite **My Blocks** te pod **event program** povucite **when button A pressed** na sredinu programa.



Zatim pritisnite na **A** i u padajućem izborniku odaberite B.

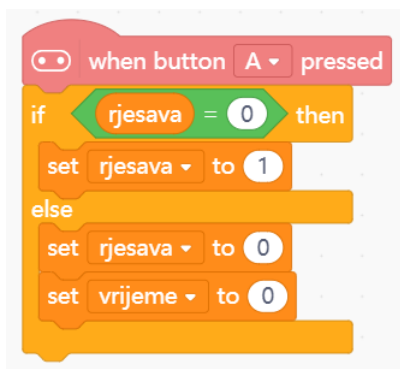


Nakon toga dodajte idući if else blok naredbi:

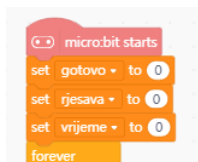


Ovaj dio programa mijenja vrijednost varijable **gotovo** i ako je dosad vrijednost bila 1, tj. ako je labirint bio riješen, vraća vrijednost varijable **vrijeme** na 0.

Dodajte sličan blok naredbi za pritisak na gumb A:



Nakon toga između **micro:bit starts** i **forever** bloka dodajte naredbe za postavljanje svih varijabli na 0:

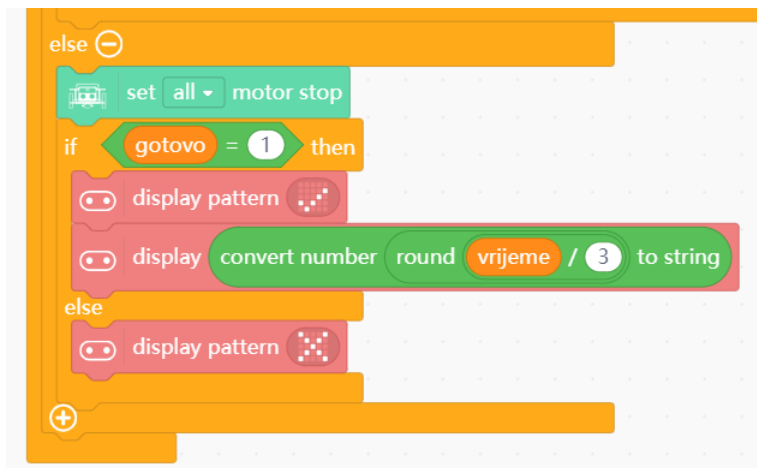


Zatim unutar **forever** bloka dodajte

```

forever
  if <gotovo = 0> and <rjesava = 1> then
    change vrijeme by 1
    if <read line sensor L1 state = 0> and <read line sensor M state = 1> then
      set all motor direction rotate forward speed 50
      display pattern [diagonal dots]
      pin P15 RGB 0 to 4 show color [green]
    if <read line sensor L1 state = 0> and <read line sensor M state = 0> then
      set left motor direction rotate forward speed 75
      set right motor direction rotate backward speed 75
      display pattern [cross]
      pin P15 RGB 0 to 4 show color [yellow]
    if <read line sensor L1 state = 1> and <read line sensor M state = 0> then
      set left motor direction rotate backward speed 75
      set right motor direction rotate forward speed 75
      display pattern [cross]
      pin P15 RGB 0 to 4 show color [yellow]
    if <read line sensor L1 state = 1> and <read line sensor M state = 1> then
      set left motor direction rotate backward speed 75
      set right motor direction rotate forward speed 75
      display pattern [cross]
      pin P15 RGB 0 to 4 show color [red]
    if <read line sensor L2 state = 1> and <read line sensor R2 state = 1> then
      if <gotovo = 0> then
        set gotovo to 1
        set rjesava to 0
        pin P15 clear all LEDs
      else -
        set gotovo to 0
      +
    else -

```



Ovaj kod radi sljedeće:

- ako robot nije našao izlaz iz labirinta i pokušava ga riješiti:
 - ako se senzor L1 lijevo od crte, a senzor M na crti, prati crtu, svijetli zelenom bojom i na ekranu je prikazana strelica ↑
 - ako se oba senzora L1 i M nalaze lijevo od crte robot skreće udesno, svijetli žutom bojom i na ekranu je prikazana strelica →
 - ako se senzor L1 na crti, a senzor M desno od crte, prati crtu, svijetli žutom bojom i na ekranu je prikazana strelica ←
 - ako se oba senzora L1 i M nalaze na crti robot skreće ulijevo, svijetli crvenom bojom i na ekranu je prikazana strelica ←
 - ako se oba senzora L2 i R2 nalaze na crti robot skreće robot je došao do kraja labirinta pa mijenja varijabla gotovo i gasi LED-lampica

(strelice na displayu su zrcaljene su u odnosu na ove u uputama kako bi izgledale dobro kada se gleda na robot sprijeda)

- inače:
 - ako je labirint riješen robot na displayu prikazuje kvačicu i vrijeme rješavanja u sekundama
 - inače prikazuje x

4.1. Prebacivanje koda na robot

Nakon postavljanja svih blokova, pritisnite na gumb **Upload** kako biste prenijeli kod na robot.

