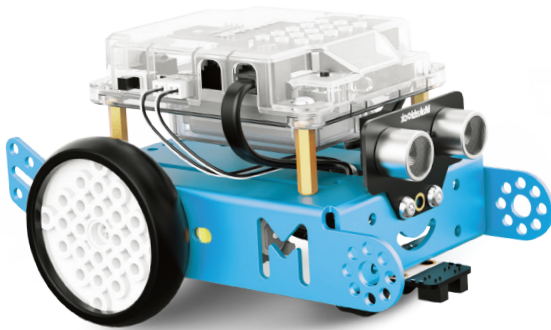


r o b o t i k a

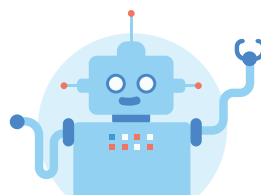
mBot & mBlock



run forward at speed 100

line follower Port1

Makeblock
Construct Your Dreams



Biljana Popović
Janko Vukotić



Autori:

Biljana Popović

Janko Vukotić

Marija Mugoša

Ilustracije, dizajn, prelom:

Biljana Popović

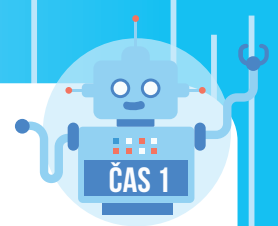
Tehnička pomoć:

Ilija Ivanov

Skripta je nastala za potrebe realizacije Projekta Mali programeri koji je finansiran od strane Crnogorskog Telekomu u okviru konkursa "Za svako dobro".

Takođe, skripta se može koristiti kao pomoćno nastavno sredstvo za realizaciju Obrazovno-vaspitni ishod 8 u VIII razredu (Na kraju učenja učenik će biti osposobljen da prepozna mogućnosti uobičajene primjene robota i načine upavljanja robotom.).





mBot & mBlock

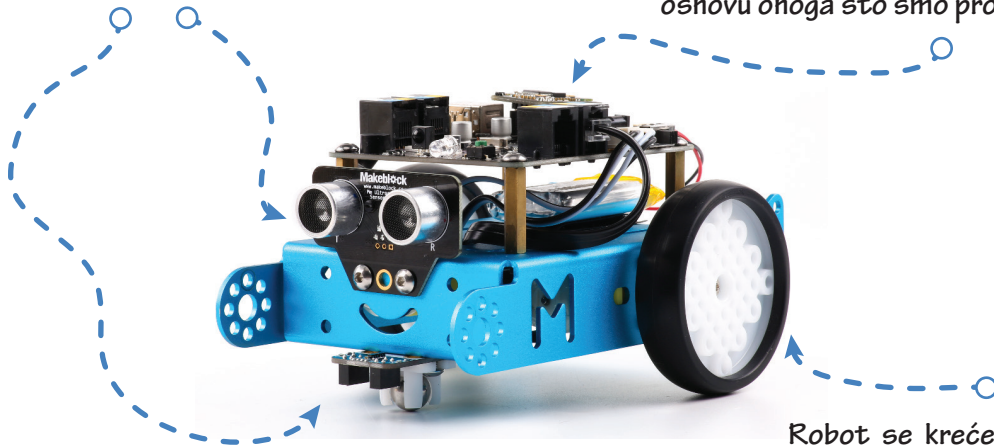


mBot je edukativni set namijenjen djeci da kroz njegovu upotrebu uživaju u praktičnom iskustvu programiranja, elektronike i robotike. Sasvim jednostavan za montažu mBot pruža beskonačne mogućnosti za učenje STEM-a (nauka, tehnologija, inženjering, matematika). Program koji se koristi za upravljanje mBot-om je mBlock, inspirisan Scratch-om 2.0. Povezivanje robota sa računarom vrši se preko Bluetooth-a ili 2.4G Wireless modula.

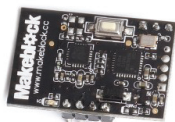
mBot robot

Za otkrivanje okruženja koristi određene senzore.

Matična ploča registruje sva dešavanja i daje naredjenja na osnovu onoga što smo programirali.

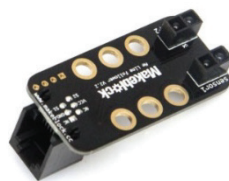


Robot se kreće pomoću dva motora i točkova.



2.4G Modul

Omogućava bežično povezivanje mBota sa računarom u opsegu od 15 metara.



Line Follower

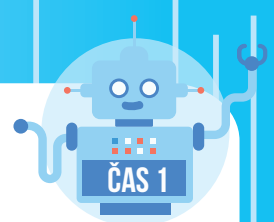
Vidi crnu liniju na bijelom papiru ili obratno



Ultrasonic Sensor

Detekcija udaljenosti

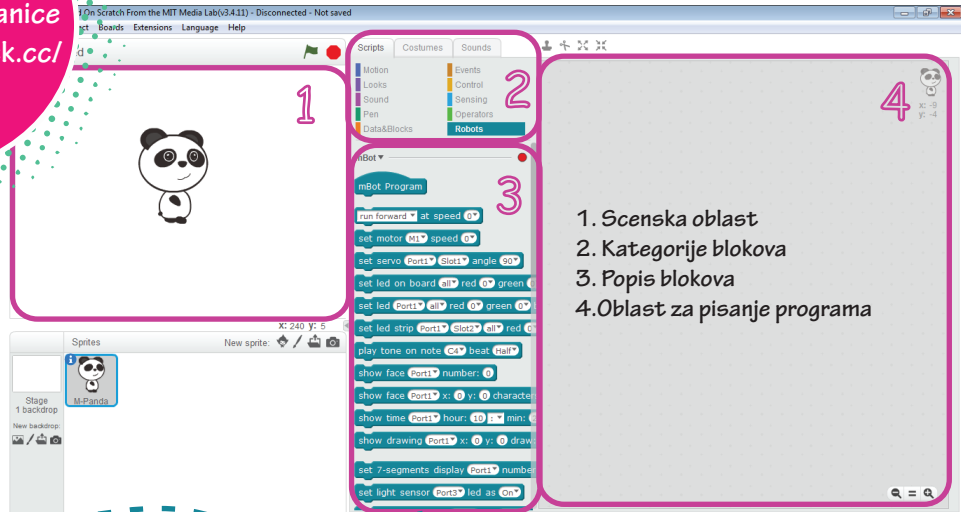




Pokretanje mBlock programa

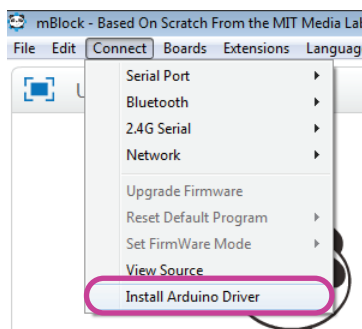
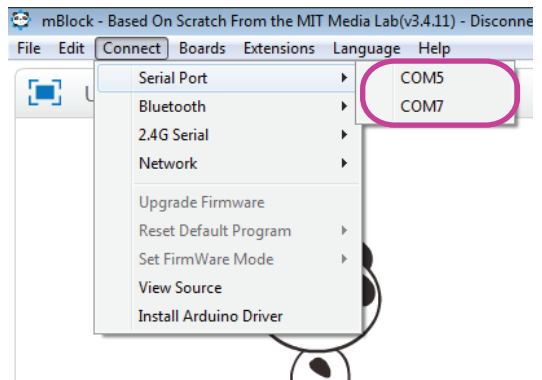
mBlock
možemo preuzeti sa
službene web stranice
<http://www.mblock.cc/>

Nakon što smo instalirali mBlock i pokrenuli ga, trebali bismo dobiti prozor kakav je prikazan na sljedećoj slici. mBlock program baziran je na Scratch programskom jeziku u kojem su nadograđene komponente za programiranje mBot robota.



1. Scenska oblast
2. Kategorije blokova
3. Popis blokova
4. Oblast za pisanje programa

Sada putem USB kabela možemo povezati mBot robota s računarem. Prekidač za uključivanje i isključivanje robota na samom robotu mora biti postavljen tako da je robot uključen. Windows će automatski otkriti novi spojeni hardver i instalirati upravljačke programe. Kada operativni sistem završi sa instalacijom, kliknemo na karticu Connect/Serial Port i izaberemo odgovarajući COM port. Kada se mBot i mBlock povežu u naslovnoj traci mBlock programa pišaće *Connected*. **Ovaj korak treba napraviti svaki put kada spojimo robota sa računarem!**



Instalacija upravljačkih programa

Kako bi računar mogao komunicirati s mBot-om potrebno je instalirati upravljačke programe. To možemo učiniti klikom na karticu Edit i odabirom opcije Install Arduino driver. Na pitanje o dozvoli za instalaciju upravljačkih programa odgovorite potvrdno i pokrenite instalaciju klikom na Install u novootvorenom prozoru.

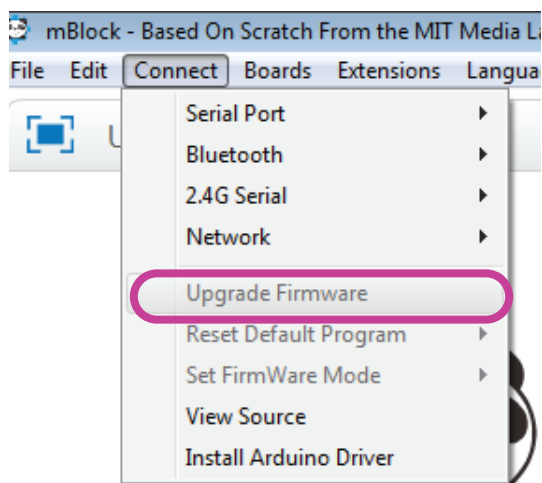


Ugradnja nove verzije firmware-a



mBlock je uspješno spojen na mBot-a, ali još uvijek ne mogu komunicirati jedan s drugim jer nisu usklađeni. Kako bismo ih uskladili moramo instalirati najnoviju verziju softvera na ploču robota.

Ovaj korak potrebno je napraviti samo jednom kada složimo robota! Prije nego što krenemo dalje u rad s našim robotom ugradićemo novu verziju osnovnog softvera koji mu je potreban za ispravan rad – njegovog firmware-a. To možemo učiniti odabirom kartice Connect te odabirom opcije Upgrade firmware.



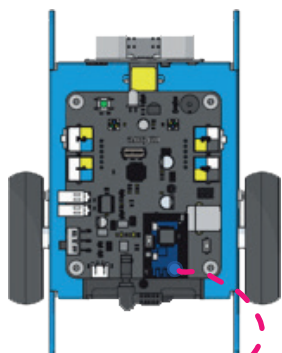
Povezivanje robota sa računarom

mBot robota možemo povezati na dva načina – da radi kao samostalan robot i da radi uz pomoć računara. Kada mBot radi uz pomoć računara, mora s računarom biti povezan putem 2.4G Wireless modula ili USB kabela, a kada radi samostalno može bez veze s računarom izvršavati program koji smo u njega upisali.

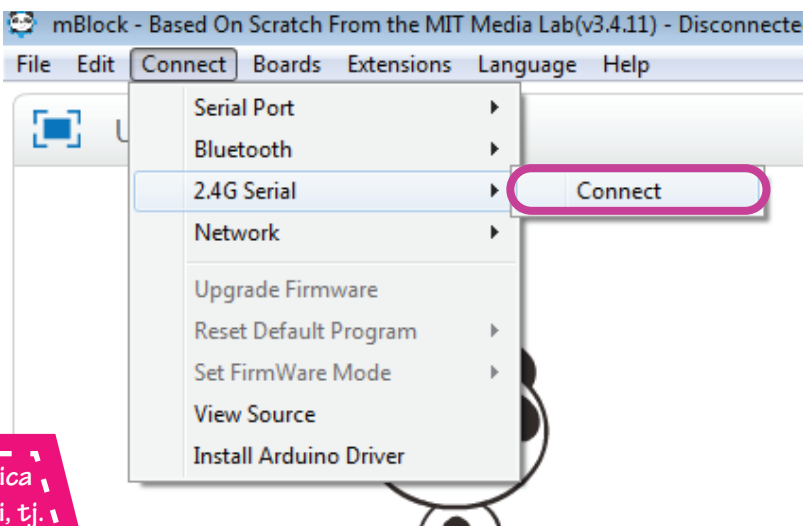
Unošenjem novog programa u mBot izbrisan je osnovni program, koji možemo vratiti odabirom opcije Reset default program iz Connect kartice

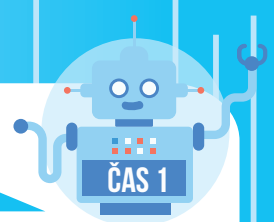
Bežična komunikacija

Modul 2.4G uključuje dva dijela: 2.4G bežični USB za računare i 2.4G bežični USB modul za mBot. Koristi istu tehnologiju kao bežični miš i veoma je pogodan za učionicu. Za korišćenje 2.4G Wireless modula nisu potrebni upravljački programi. Povezivanje se vrši klikom na karticu Connect/2.4G Serial/Connect.



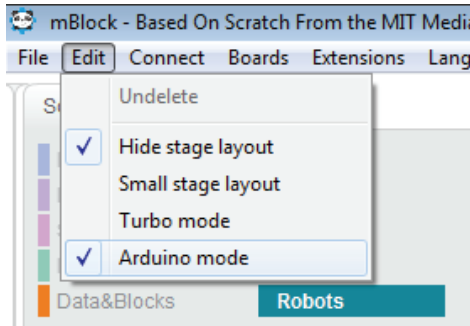
Kad se robot bežično poveže lampica na wi-fi modulu prestaje treperiti, tj. konstantno sija.





Arduino režim-upisivanje programa u robota

Kako bismo postavili način rada u Arduino režim kliknimo na karticu Edit i odaberemo Arduino mode. Ovaj korak će zapravo ubaciti program u robota i zamijeniti prethodni program koji je u robotu bio upisan. Svaki put kada prebacimo novi program onaj stari će biti izbrisan.



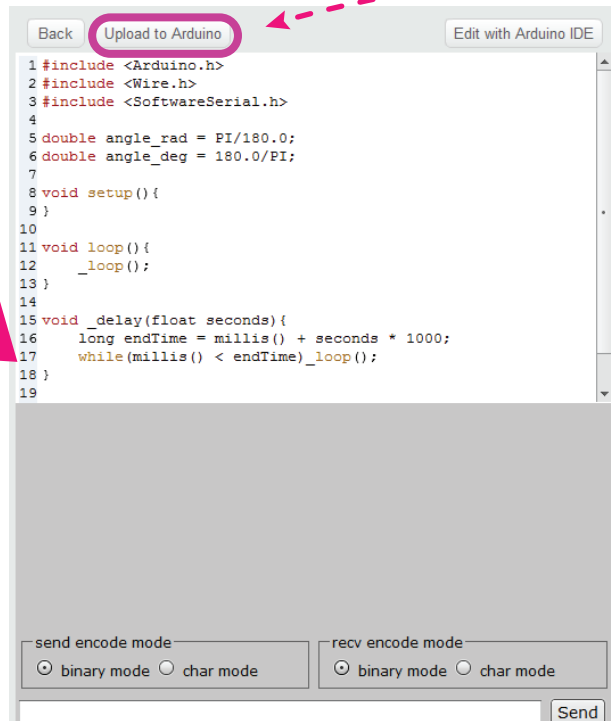
Pokretanje mBota u samostalnom načinu rada koji se unutar mBlock-a naziva Arduino mod.

Kako bi robot počeo s izvršavanjem programa potrebno je program prebaciti u robota. Taj se postupak pokreće klikom na Upload to Arduino.

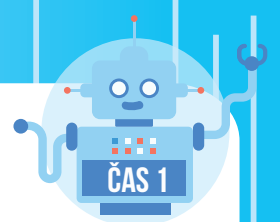
mBot Program

Odaberite kategoriju Robots i iz popisa naredbi prevucite naredbu mBot Program u prostor za pisanje programa.

Kako bi prebacivanje programa na robota bilo moguće robot mora biti spojen na računar putem USB kabela i dugme na robotu mora biti uključeno. Takođe, robot mora biti povezan s mBlock programom preko opcije Connect – Serial port. Nakon što odaberete opciju Upload to Arduino sačekajte desetak sekundi dok se program prevede i započne prebacivanje programa u robota.



Pokreni robota - motori i kretanja



set motor M1 speed 100

set motor M2 speed 100

run forward at speed 100

set motor M1 speed 100

set motor M2 speed 0

turn left at speed 100

Za brzinu pojedinačnog motora moguće je unijeti vrijednosti od -255 do 255, tako da je 255 najveća brzina prema naprijed, a -255 je najveća brzina prema nazad.

set motor M1 speed -100

set motor M2 speed -100

run backward at speed 100

set motor M1 speed 0

set motor M2 speed 100

turn right at speed 100

1 ZADATAK

Napravićemo program da kada pritisnemo dugme na robotu, robot će se kretati naprijed 1 sekundu brzinom 100, zatim će se kretati nazad 1 sekundu brzinom 100 i nakon toga će stati.

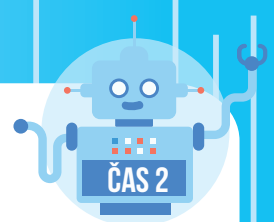
```
mBot Program
wait until on board button pressed
run forward at speed 100
wait 1 secs
run backward at speed 100
wait 1 secs
run backward at speed 0
```

2 ZADATAK

Potrebno je napisati program za upravljanje robotom uz pomoć strelica sa daljinskog. Ako je strelica gore pritisnuta robot se kreće naprijed brzinom 100, ako je strelica dolje pritisnuta robot se kreće nazad brzinom 100, ako je strelica lijevo pritisnuta robot se kreće lijevo brzinom 100, ako je strelica desno pritisnuta robot se kreće desno brzinom 100.

```
mBot Program
forever
if ir remote ↑ pressed then
run backward at speed 100
if ir remote ↓ pressed then
run forward at speed 100
if ir remote ← pressed then
turn left at speed 100
if ir remote → pressed then
turn right at speed 100
```

RGB LED svjetla



RGB LED svjetlo je izlazni uređaj. Može emitovati svjetlo bilo koje boje koristeći kombinaciju crvene, zelene i plave boje. Raspon vrijednosti za svaku boju je od 0 do 255. Ako želimo ugasiti svjetla, moramo postaviti sve tri vrijednosti na nulu.

1 ZADATAK

Prilikom pritiska dugmeta A, B ili C na daljinskom paliče se određene boje na robotu i to na sledeći način:

A-crvena boja

B-zelena boja

C-plava boja

```
mBot Program
forever
  repeat until ir remote A pressed
    set led on board all red 255 green 0 blue 0
  repeat until ir remote B pressed
    set led on board all red 0 green 255 blue 0
  repeat until ir remote C pressed
    set led on board all red 0 green 0 blue 255
```

```
mBot Program
forever
  set led on board led left red 255 green 0 blue 0
  set led on board led right red 0 green 0 blue 255
  wait 0.2 secs
  set led on board led right red 255 green 0 blue 0
  set led on board led left red 0 green 0 blue 255
  wait 0.2 secs
```

2 ZADATAK

Robot ima lijevu i desnu RGB diodu, iskoristi to i napravi da se naizmjenično pale poput rotacijskog svjetla svake 0.2 sekunde.

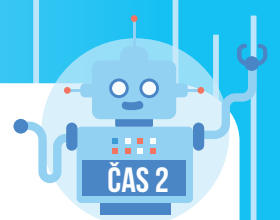
3 ZADATAK

Nakon pritiska na dugme (button) obje RGB diode trebaju svijetliti žutom bojom (crvena + zelena).

```
mBot Program
wait until on board button pressed
set led on board all red 255 green 255 blue 0
```



4 ZADATAK



Ispitaj intezitet svjetlosti u prostoriji i napravi program da kada je svjetlost u prostoriji manja od očitane, RGB diode se upale na mBot robotu i svijetle crvenom bojom, u suprotnom ugasi RGB diode.

RGB diode i senzor za svjetlo smješteni su jedni pored drugih. Poželjno je ne koristiti ih u isto vrijeme, jer svjetlo s dioda može uticati na očitavanje senzora za svjetlo.

```
when clicked
  forever
    say light sensor light sensor on board
```

Prvo ćemo ispitati jačinu svjetlosti u prostoriji

Ako je intezitet svjetlosti manji od one vrijednosti koju je senzor za svjetlost očitao, upaliće se RGB diode.

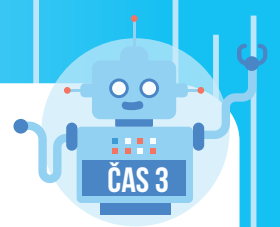
```
mBot Program
  forever
    if light sensor light sensor on board < 500 then
      set led on board all red 255 green 0 blue 0
      play tone on note C4 beat Half
      wait 0.1 secs
      set led on board all red 0 green 0 blue 0
      play tone on note C4 beat Half
```

```
mBot Program
  forever
    if key up arrow pressed? then
      run forward at speed 100
      set led on board all red 0 green 255 blue 0
    if key down arrow pressed? then
      run backward at speed 100
      set led on board all red 255 green 0 blue 0
    if key right arrow pressed? then
      turn right at speed 100
      set led on board led right red 0 green 0 blue 255
    if key left arrow pressed? then
      turn left at speed 100
      set led on board led left red 0 green 0 blue 255
```



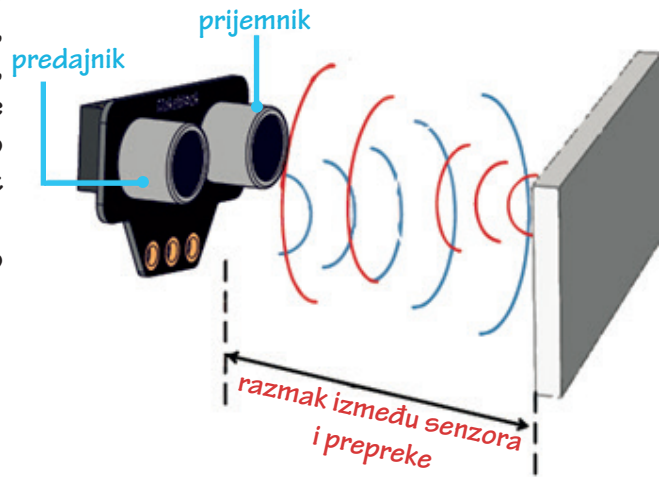
5 ZADATAK

Napravi program da se robot kreće uz pomoć tastera sa daljinskog (naprijed, nazad, lijevo, desno) i dodaj da kada se kreće naprijed svijetle zelene RGB diode, kada ide nazad svijetle crvene, dok u zavisnosti od skretanja lijevo ili desno pale se lijeva ili desna dioda i svijetli plavom bojom.



Ultrazvučni senzor

Ultrazvučni senzor je ulazni uređaj koji mjeri udaljenost robota od prepreke. Ima dva "oka", jedno emituje ultrazvučne talase - predajnik, dok drugo prima signal - prijemnik koji se odbije o prepreku. U zavisnosti od toga koliko je vremena trebalo da se zvuk vrati robot može zaključiti koliko je udaljen od prepreke. Opseg detekcije: 3cm - 400cm; ugao detekcije: 30°;

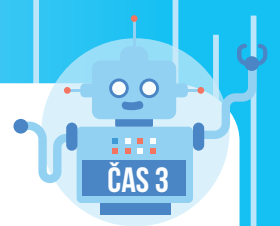


1 ZADATAK

Napiši program u kome će robot u zavisnosti od udaljenosti od prepreke paliti određene RGB diode i svirati određeni ton. Ukoliko je udaljenost robota do prepreke manja od 10 cm onda postavi LED svjetla na crvenu boju i ton C4 Whole, ukoliko je robot na relaciji od 10cm do 20cm od prepreke pale se plave diode i svira ton C4 Half, dok u situaciji kada je robot na udaljenosti većoj od 20cm i manjoj od 30 cm pali se plava dioda i svira C4 Quarter ton, za sve ostale situacije ne svijetle diode. If-then-else naredba poslužiće nam za odlučivanje o tome koji uslov je ispunjen.

```
mBot Program
forever
  if ultrasonic sensor Port3 distance < 10 then
    set led on board all red 255 green 0 blue 0
    play tone on note C4 beat Whole
  else
    if ultrasonic sensor Port3 distance > 10 and ultrasonic sensor Port3 distance < 20 then
      set led on board all red 0 green 255 blue 0
      play tone on note C4 beat Half
    else
      if ultrasonic sensor Port3 distance > 20 and ultrasonic sensor Port3 distance < 30 then
        set led on board all red 0 green 0 blue 255
        play tone on note C4 beat Quarter
      else
        set led on board all red 0 green 0 blue 0
```

Sličan način signaliziranja prepreke danas koriste većina vozila novije proizvodnje, u dijelu parkiranja vozila.



2 ZADATAK

Pritiskom na dugme robot se nasumično giba prema naprijed, lijevo ili desno. Ukoliko robot naiđe na prepreku unutar 20cm, mora se vratiti unazad i nastaviti s nasumičnim kretanjem do sljedeće prepreke. U momentu kretanja nazad diode svijetle crvenom bojom i robot svira ton D4 Half.

```

mBot Program
wait until on board button pressed
reset timer
forever
  if timer mod 1 > 0.5 then
    set motor M1 speed pick random 0 to 255
    set motor M2 speed pick random 0 to 255
  if ultrasonic sensor Port3 distance < 20 then
    set motor M1 speed pick random -255 to -100
    set motor M2 speed pick random -255 to -100
    play tone on note D4 beat Half
    set led on board all red 255 green 0 blue 0
    wait 0.5 secs
    set motor M1 speed 0
    set motor M2 speed 0

```

Funkcija modulo (mod) vraća ostatak pri dijeljenju.

1.6 mod 1

Vraća vrijednost 0.6

5.2 mod 2

Vraća vrijednost 1.2

2 ZADATAK

Zadatak je napisan tako da robot prati prepreku i kada dođe na 10cm od prepreke da se zaustavi. Ako se prepreka pomjera naprijed robot će je pratiti, a ako se prepreka pomjera nazad robot će se udaljavati od prepreke.

```

mBot Program
forever
  if ultrasonic sensor Port3 distance < 10 then
    run backward at speed 100
  else
    if ultrasonic sensor Port3 distance > 11 then
      run forward at speed 100
    else
      run forward at speed 0

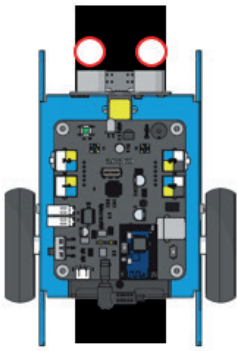
```



Senzor za praćenje linije

Senzor za praćenje linije nalazi se na donjoj strani robota, sastoji se od 2 optička senzora, svaki od njih može "vidjeti" da li se ispod njega nalazi bijela ili crna boja. Na pogledu odozgo možemo vidjeti da na samom senzoru imamo 2 led diode. Svaka od njih pokazuje stanje pojedinog senzora. Kada se pojedini senzor nađe na bijeloj podlozi tada led dioda svijetli plavom bojom, a kada se taj senzor nađe na crnoj podlozi led dioda ne svijetli. Tokom vožnje robot se može naći u 4 moguće situacije u zavisnosti od toga gdje se nalaze senzori.

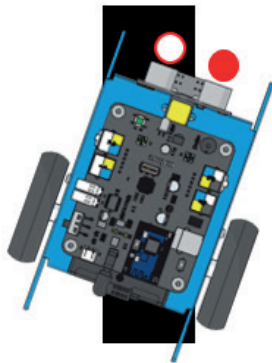
SITUACIJA 0



Lijevi senzor - crno
Desni senzor - crno

Naredba: idi pravo

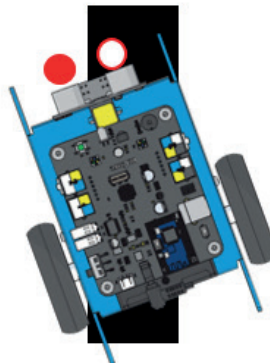
SITUACIJA 1



Lijevi senzor - crno
Desni senzor - bijelo

Naredba: skreni lijevo

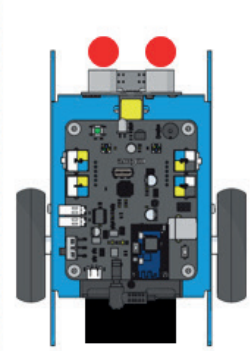
SITUACIJA 2



Lijevi senzor - bijelo
Desni senzor - crno

Naredba: skreni desno

SITUACIJA 3



Lijevi senzor - bijelo
Desni senzor - bijelo

Naredba: idi nazad

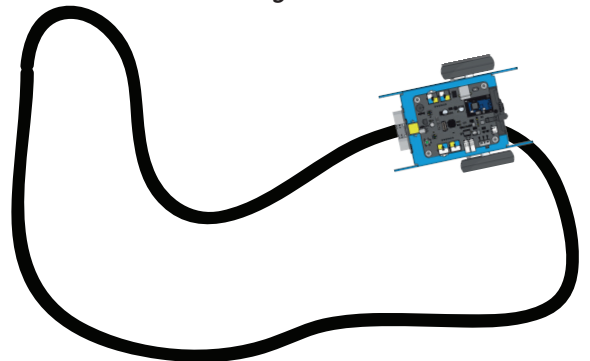
mBot Program

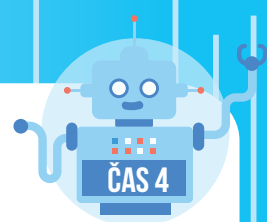
```

forever
  if line follower Port2 = 0 then
    run forward at speed 100
  else
    if line follower Port2 = 1 then
      turn left at speed 100
    else
      if line follower Port2 = 2 then
        turn right at speed 100
      else
        run backward at speed 100
  
```

1 ZADATAK

Napiši program u kome će robot pratiti crnu liniju i to na način ako je stanje senzora jednako 0, robot mora ići naprijed, ako je stanje senzora jednako 1, robot mora skrenuti u lijevo. Ako je stanje senzora 2 skrenuti u desno i ako je senzora jednako 3 robot mora ići natrag.





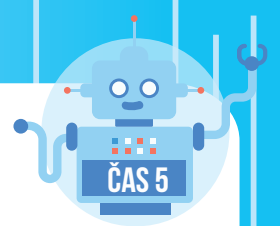
2 ZADATAK

Napiši program koji će omogućiti robotu da klikom na dugme A sa daljinskog, robot prati ravnu liniju na čijem se kraju nalazi prepreka. Robot treba pratiti liniju sve dok ne dođe na udaljenost od 15cm od prepreke. Kad robot dođe do prepreke treba uključiti LED svjetla da svijetle žutom bojom i treba odsvirati ton B4 Half. Za prepreku možete koristiti kutiju od mBot-a.

```
mBot Program
set led on board all red 0 green 0 blue 0
wait until ir remote A pressed
forever
  if line follower Port2 = 0 then
    run forward at speed 100
  else
    if line follower Port2 = 1 then
      turn left at speed 100
    else
      if line follower Port2 = 2 then
        turn right at speed 100
      else
        run backward at speed 100
  if ultrasonic sensor Port3 distance < 15 then
    set motor M1 speed 0
    set motor M2 speed 0
    set led on board all red 255 green 255 blue 0
    play tone on note B4 beat Half
    wait 1 secs
  else
    set led on board all red 0 green 0 blue 0
```



1 ZADATAK

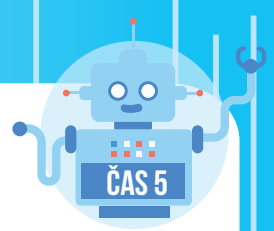


Ako se mBot našao u mračnom prostoru, mora aktivirati alarm. Pri alarmu obje RGB diode blinkaju crvenom bojom, a zvučnik svira ton G4 (ton se svira paralelno s paljenjem i gašenjem dioda). Alarm će svirati sve dok se ne pritisne dugme na mBotu.

mBot Program

```
repeat until on board button pressed
  if light sensor light sensor on board < 500 then
    set led on board all red 255 green 0 blue 0
    play tone on note C4 beat Half
    wait 0.1 secs
    set led on board all red 0 green 0 blue 0
    play tone on note C4 beat Half
```


2 ZADATAK



Želimo napisati program koji će omogućiti robotu da se nakon pritiska na dugme počne kretati u krug i nakon svake sekunde treba da promijeni boju diode i zaszvira neki drugi ton. Broj kombinacija boja i tonova definisaćemo kreiranjem novog Block-a “Nova boja”. Takođe treba kreirati i varijablu/promjenljivu “Boja”.

Scripts | Costumes | Sounds

Motion | Events
Looks | Control
Sound | Sensing
Pen | Operators
Data&Blocks | Robots

Make a Variable

Boja

set Boja to 0
change Boja by 1
show variable Boja
hide variable Boja

Make a List
Make a Block

Nova boja

mBot Program

wait until on board button pressed

set motor M1 speed 255
set motor M2 speed 50

forever

Nova boja
wait 1 secs

define Nova boja

set Boja to pick random 1 to 5

if Boja = 1 then
set led on board all red 255 green 0 blue 0
play tone on note C4 beat Half

if Boja = 2 then
set led on board all red 0 green 255 blue 0
play tone on note D4 beat Half

if Boja = 3 then
set led on board all red 0 green 0 blue 255
play tone on note E4 beat Half

if Boja = 4 then
set led on board all red 255 green 0 blue 255
play tone on note F4 beat Half

if Boja = 5 then
set led on board all red 0 green 255 blue 255
play tone on note G4 beat Half

