

Mladi za napredek Maribora 2017

34. srečanje

# **ROBOT ZA ČIŠČENJE AKVARIJA**

Raziskovalno področje:

Proizvodno - tehnično področje

PROSTOR ZA NALEPKO

Avtor: JERNEJ NEZMAN  
Mentor: MARKO PODPEČAN  
Šola: OŠ ANGELA BESEDNJAKA MARIBOR

Maribor, februar 2017

Mladi za napredek Maribora 2017

34. srečanje

# **ROBOT ZA ČIŠČENJE AKVARIJA**

Raziskovalno področje:

Proizvodno - tehnično področje

PROSTOR ZA NALEPKO



Maribor, februar 2017

# KAZALO

POVZETEK .....	5
ZAHVALA.....	6
1 UVOD .....	7
1.1 Izhodišče in namen dela.....	7
2 MOBILNI ROBOT LEGO MINDSTORMS EV3 IN SESTAVNI DELI.....	8
2.1 Osrednja kocka mobilnega robota .....	8
2.2 Motorji za krmiljenje robota .....	9
2.3 Ultrasonični senzor .....	9
2.4 Zobata letev.....	9
3 IZDELAVA ROBOTA .....	11
3.1 Sestavni deli robota.....	11
3.1.1 Osrednji del za pomikanje robota v vodoravni smeri.....	11
3.1.2 Mehanizem za premikanje gobice .....	12
3.2 Miza za pomikanje mobilnega robota.....	12
3.3 ROBOT ZA ČIŠČENJE AKVARIJA .....	13
4 PROGRAMIRANJE MOBILNEGA ROBOTA LEGO MINDSTORMS EV3 .....	14
4.1 Program za premikanje osrednjega dela robota .....	14
4.2 Program mehanizma za premikanje gobice .....	14
5 ZAKLJUČEK.....	16
VIRI.....	17

## KAZALO SLIK

Slika 1: Domači akvarij .....	7
Slika 2: Čiščenje akvarija .....	7
Slika 3: Osrednja kocka Lego Mindstorms EV3 .....	8
Slika 4: Motorja za krmiljenje robota in pomične palice .....	9
Slika 5: Ultrasonični senzor.....	9
Slika 6: Zobati letvi .....	10
Slika 7: Osrednji del robota in mehanizem za čiščenje akvarija .....	11
Slika 8: Mehanizem za premikanje gobice.....	12
Slika 9: Drugi del robota .....	12
Slika 12: Dokončan robot.....	13
Slika 10: Grafični bloki za gibanje osrednjega dela robota.....	14
Slika 11: Grafični bloki za premikanje gobice .....	15

## **POVZETEK**

Preden odidemo na daljši poletni dopust, običajno prosimo svoje znance, da poskrbijo za pravilno hranjenje rib. Pogosto se zgodi, da so tudi sami na dopustu. Ob rednem prehranjevanju rib je potrebno še redno čiščenje akvarija. Da bi bil akvarij očiščen, predvsem pa zato, da bi bile ribe in rastline zdrave, voda čista in filtrirni sistem delovali brez motenj, ga je potrebno vsake dva do tri tedne očistiti. Zato lahko izdelamo robota, ki bo zadolžen za doziranje enakomernih količin hrane in odstranjevanju alg iz sten akvarija. Glavni namen izdelanega robota je, da zmanjša skrbi in čas, ki ga porabimo za vzdrževanje akvarija.

## **ZAHVALA**

Rad bi se zahvalil mentorju za pomoč pri izdelavi robota in pri pisanju same naloge. Prav tako bi se zahvalil očetu, ki me je prepričal, da sem idejo začel razvijati dalje.

# 1 UVOD

## 1.1 Izhodišče in namen dela

Vsi imamo radi svoje domače živali in zanje tudi skrbimo. Doma imamo akvarij z ribami (slika 1). Zgodi se tudi, da na dopust odidejo moja družina in sorodniki. Tako ne more nobeden poskrbeti za ribe v akvariju. Samih rib ne moremo pustiti dlje časa, ker se v akvariju razvijejo škodljive rjave alge. Zato se največkrat zgodi, da so počitnice krajše. Potrebujemo mobilnega robota, ki bo poskrbel za čiščenje notranjih sten akvarija.

Čiščenje notranjih sten akvarija traja zelo dolgo (slika 2). Ker naše roke niso tako natančne in mirne, moramo najprej iz akvarija vzeti ribe. Pri tem moramo paziti, da jih ne poškodujemo. Pred tem pa moramo še naliti vodo v drugi akvarij in vanj dati ribe. To pomeni, da potrebujemo dva akvarija in posledično več časa. Zato je še en razlog več, da bomo naredili mobilnega robota, ki bo čistil alge iz sten akvarija.



**Slika 1: Domači akvarij**

Vir: lasten



**Slika 2: Čiščenje akvarija**

Vir: [http://www.aquashop.si/repository/content/SH\\_A8A85E13\\_rokavica1.jpg](http://www.aquashop.si/repository/content/SH_A8A85E13_rokavica1.jpg), dostopno dne 3.2. 2017

## 2 MOBILNI ROBOT LEGO MINDSTORMS EV3 IN SESTAVNI DELI

Na tržišču najdemo mobilne Lego robote (Lego Mindstorms NXT in EV3) s pripadajočo programsko opremo. Z njo ustvarimo programe z grafičnimi bloki, ki jih nato prevajalnik prevede v strojno kodo in jo naloži na kocko. Na kocko lahko priključujemo različne senzorje (svetlobni, zvočni, temperaturni, ...). Programi bodo zapisani v EV3 okolju.

### 2.1 Osrednja kocka mobilnega robota

Osrednja kocka mobilnega robota Lego Mindstorms EV3 je odgovorna za procesiranje programa in za njegovo izvršitev (slika 3). V programskem okolju Lego Mindstorms zapišemo ustrezno zaporedje ukazov, nato s pomočjo prevajalnika prevedemo programsko kodo v kodo, ki jo razume kocka.



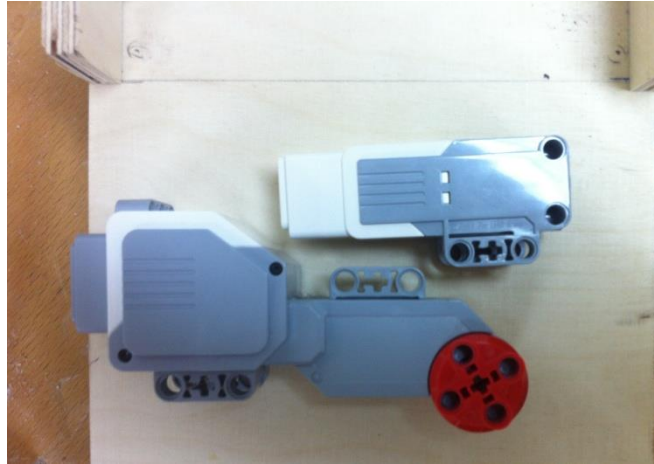
**Slika 3: Osrednja kocka Lego Mindstorms EV3**

Vir: lasten



## 2.2 Motorji za krmiljenje robota

Za motorje sem izbral en večji in en manjši LEGO motor.



**Slika 4: Motorja za krmiljenje robota in pomične palice**

Vir: lasten

## 2.3 Ultrasonični senzor

Senzorji mobilnemu robotu podajajo informacije o okolju (njegovo lego, hitrost, barvo okolice, ...). Ultrasonični senzor meri razdaljo med robotom in oviro brez neposrednega stika. (DIJASKI.NET, 2017)



**Slika 5: Ultrasonični senzor**

Vir: lasten

## 2.4 Zobata letev

Zobati letvi služita kot vodilo (slika 6), po katerem se pelje robot. Učinkovite so zato, ker je med zobato letvijo in zobnikom dober prijem. Zobniki so gonila. Če so zobniki in zobate letve pravih mer (razmiki in višina vrhov zobnika), je premikanje zelo natančno. Zobate

letve so uporabne tudi pri premikanju predmetov vertikalno. Pri mojem robotu je vertikalno premikanje uporabljeno za premikanje gobice gor in dol.



**Slika 6: Zobati letvi**

Vir: lasten

## 3 IZDELAVA ROBOTA

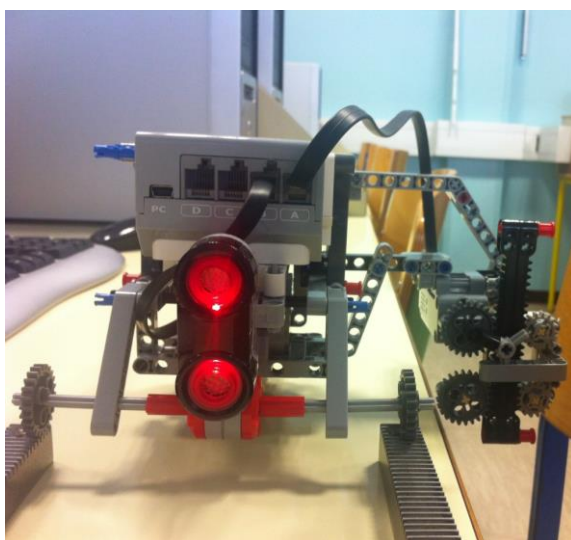
### 3.1 Sestavni deli robota

Osrednji del robota in mehanizma za premikanje gobice sem sestavil iz zbirke Lego Mindstorms EV3. Kocke, osrednjo kocko, gredi, zobnike in ostale sestavne dele sem uporabil za izgradnjo robota.

#### 3.1.1 Osrednji del za pomikanje robota v vodoravni smeri

Naloga osrednjega mobilnega robota je premikanje po dveh zobatih letvah v vodoravni smeri. Miza, po kateri se giblje mobilni robot, je postavljena na akvarij. Sestavni del robota je mehanizem za premikanje gobice, ki čisti steno akvarija (slika 7).

Osrednji del se premika s pomočjo enega večjega Lego motorja. Ugotovil sem, da pri uporabi dveh motorjev robot malo zavija v eno smer. Razlog so lahko poškodovani zobniki znotraj samega motorja. Zato sem odstranil en motor in podaljšal gred drugega motorja. Da se bo robot pravilno ustavil, sem uporabil ultrasonični senzor. Z uporabo senzorja ni potrebno vnašati mer akvarija v program. Senzor skrbi za merjenje razdalje med robotom in oviro.

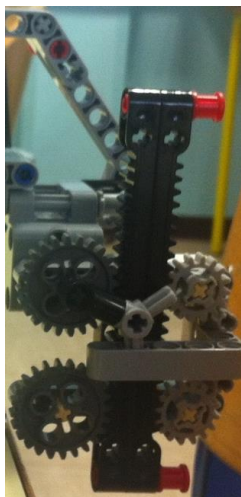


**Slika 7: Osrednji del robota in mehanizem za čiščenje akvarija**

Vir: lasten

### 3.1.2 Mehanizem za premikanje gobice

Mehanizem je odgovoren za čiščenje akvarija, saj ima nanj pritrjeno gobico, ki čisti alge z Akvarija (slika 8). Uporabil sem mali LEGO motor, ki premika zobnik. S gibanjem zobnika se spušča ali dviga ročica z gobico. Ko robot očisti akvarij, odpremo varovalko in vzamemo ročico z gobico ven. Pri ponovnem čiščenju robotu ponovno vstavimo ročico in zapremo varovalko.



**Slika 8: Mehanizem za premikanje gobice**

Vir: lasten

### 3.2 Miza za pomikanje mobilnega robota

Miza, po kateri se giblje mobilni robot, je postavljena na akvarij (slika 9). Mizo sem izdelal iz 9 mm vezane plošče. Da bi se izognili problemu napijanja lesa z vodo, bi lahko mizo izdelali iz umetnih mas. Na mizo sta pritrjeni dve zobati letvi po kateri se vozi robot.

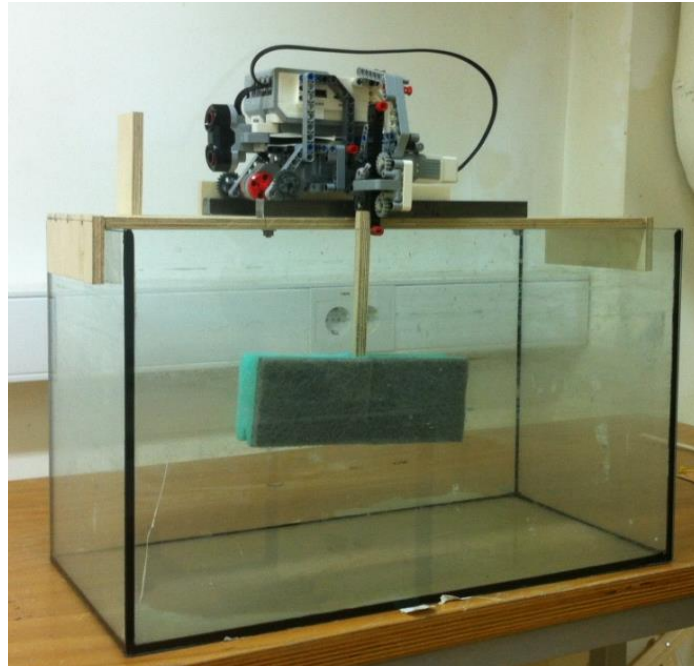


**Slika 9: Drugi del robota**

Vir: lasten

### 3.3 ROBOT ZA ČIŠČENJE AKVARIJA

Osrednji del robota z mehanizmom za čiščenje akvarija postavimo na mizo na kateri sta zobati letvi. Vse skupaj postavimo na vrh akvarija. Na spodnji sliki je prikazan dokončan robot za čiščenje akvarija.



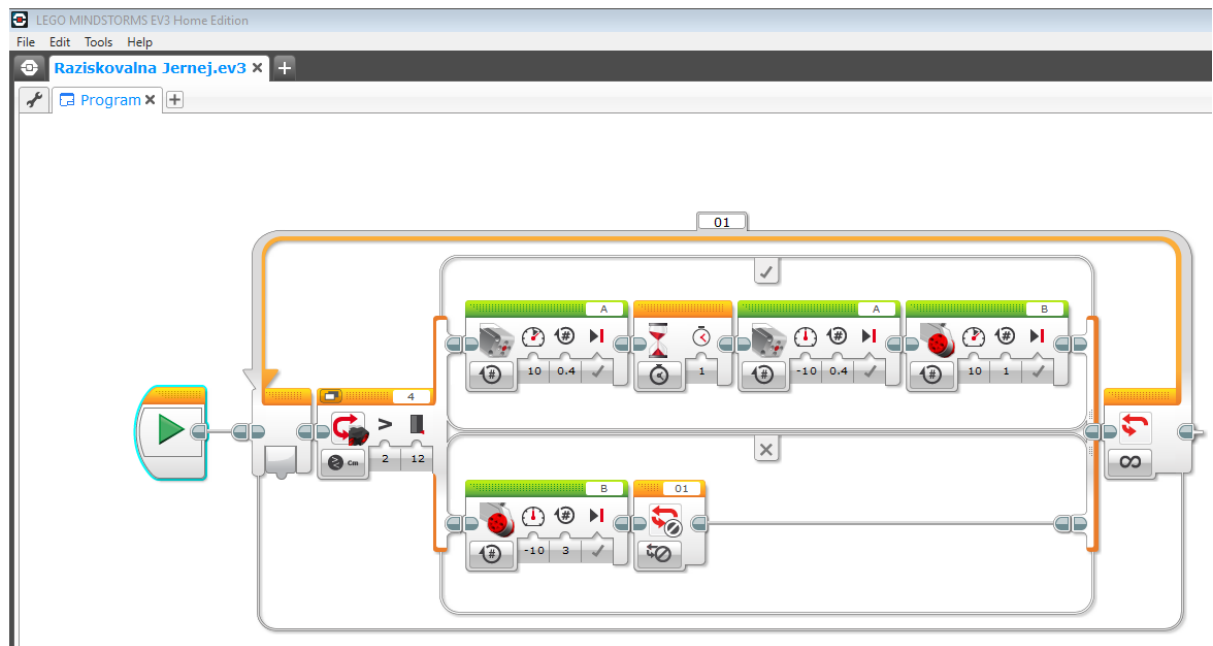
**Slika 10: Dokončan robot**

Vir: lasten

## 4 PROGRAMIRANJE MOBILNEGA ROBOTA LEGO MINDSTORMS EV3

### 4.1 Program za premikanje osrednjega dela robota

Grafični bloki programa so prikazni na sliki 10.



Slika 11: Grafični bloki za gibanje osrednjega dela robota

Vir: lasten

Naloga programa je postopno premikanje robota in brisanje sten akvarija. Ko ultrasonični senzor zazna, da je robot pri robu, se ustavi in vrne na začetno mesto. Ukazi so definirani v zanki. Ponavljajoča zanka preverja ali je robot blizu roba akvarija.

### 4.2 Program mehanizma za premikanje gobice

Če je robot dovolj oddaljen od roba, se izvrši spodaj naveden ukaz (slika 11). Če pa je robot dovolj blizu roba, se vrne na začetno pozicijo. V tem delu programa je zapisano pomikanje gobice. Gobica se spusti, počaka eno sekundo, potem pa se dvigne nazaj na začetno pozicijo. Nato pa se celoten osrednji del robota premakne naprej.



**Slika 12: Grafični bloki za premikanje gobice**

Vir: lasten

## 5 ZAKLJUČEK

Naredil sem robota, ki olajša skrbi pri vzdrževanju akvarija. Robot očisti umazanijo s sten akvarija in s tem preprečuje nastanek, ribam oz. drugim vodnim organizmom, škodljivih alg. V prihodnje želim izdelati robota, ki bo sam določil dimenzije akvarija in ga očistil. V našem primeru sem zapisal program, ki očisti eno notranjo ploskev. V prihodnje želim izdelati mehanizem, kjer se bo robot pomikal po vseh stranicah akvarija.



## **VIRI**

- 1* *DIJASKI.NET.* (25. januar 2017). *Senzorji.* Pridobljeno iz *DIJASKI.NET:*  
[http://www.dijaski.net/gradivo/mht\\_sno\\_senzorji\\_01?r=1](http://www.dijaski.net/gradivo/mht_sno_senzorji_01?r=1)