

**»Mladi za napredek Maribora 2018«
35. srečanje**

Avtomatiziran mešalnik pijač

Raziskovalno področje: ELEKTROTEHNIKA, ELEKTRONIKA

Inovacijski predlog

PROSTOR ZA NALEPKO

Avtor: KRISTJAN ŽIGART, JANEZ KEČEK

Mentor: JERNEJ FEGUŠ

Šola: SREDNJA ELEKTRO-RAČUNALNIŠKA ŠOLA

Maribor, 2017

**»Mladi za napredek Maribora 2018«
35. srečanje**

Avtomatiziran mešalnik pijač

Raziskovalno področje: ELEKTROTEHNIKA, ELEKTRONIKA

Inovacijski predlog

PROSTOR ZA NALEPKO



Maribor, 2017

1. KAZALO

Vsebina

1. KAZALO	3
2. KAZALO ZA SLIK	4
3. ZAHVALA.....	4
4. HIPOTEZE.....	4
5. ZUNANJE NAPRAVE.....	4
5.1 ARDUINO UNO	5
5.2 3.7V ZRAČNA ČRPALKA	5
5.3 MEŠALNIK BOSCH	6
6. KONČNI CILJ	7
7. KOMPONENTI	7
7.1. KOMPONENT: ČRPANJE.....	7
7.1.1 RAZNI NAČINI IZVEDBE	7
7.1.2 IZPELJAVA Z VODNO ČRPALKO	8
7.1.3 IZPELJAVA Z ZRAČNO ČRPALKO	9
7.2 KOMPONENT: MEŠANJE.....	9
7.2.1 IZPELJAVA	10
7.3 KOMPONENT: ČIŠČENJE.....	10
7.4 KOMPONENT: IZLIV.....	11
8. PROTOTIPI DELOV	11
8.1 PROTOTIP ZA ČRPANJE	11
8.2 PROTOTIP ZA MEŠANJE.....	12
8.4 PROTOTIP ZA NALIVANJE.....	14
8.5 NAPAJANJE.....	15
9. PROGRAM	15
10. UGOTOVITVE.....	17
11. IDEJE ZA NADGRADNJO.....	17
VIRI:.....	18
VIRI SLIK:.....	18

2. KAZALO ZA SLIK

Slika 1: ARDUINO UNO plošča	5
Slika 2: slika vodne črpalke	6
Slika 3: slika mešalnika BOSCH	6
Slika 4: Slika elektromotorja iz mešalnika	6
Slika 5: Slika električne kontrolne cevi	8
Slika 6: slika vodne črpalke	9
Slika 7: Slika prvotnega prototipa za črpanje.....	12
Slika 8: Slika pokrova z cevjo za črpanje in zrak	13
Slika 9: Slika pritrjenega elektro motorja	13
Slika 10: Slika končanega pokrova	14
Slika 11: Slika osnovnega polnjenja	15
Slika 12: Slika začetka testne kode	16
Slika 13: Slika definiranja začetne kode.....	16
Slika 14: Slika procesa delovanja testne kode	17

3. ZAHVALA

Rada bi se zahvalila svojemu mentorju za vodstvo in nabavo potrebnih sredstev.

4. HIPOTEZE

- Avtomat bo sposoben zmešati dve ali več pijač v kombinacijo in jo izliti uporabniku
- Avtomat bo sposoben čiščenja svoje notranjosti ob pravi komandi
- Avtomat bo sposoben izlivanje vse tekočine ob komandi

5. ZUNANJE NAPRAVE

Za ustvarjanje avtomata sva morala uporabiti naprave, ki so bile že narejene. To so:

5.1 ARDUINO UNO

ARDUINO UNO je mikrokrmilniška plošča, ki izhaja iz osnove ATmega328P. Vsebuje 14 digitalnih priključkov (6 od teh je lahko uporabljenih za PWM), 6 analognih priključkov, 16MHz kristalni oscilator, USB priključek, gumb za ponovni zagon... Notranji spomin plošče je 32kB na kateri podatki ostanejo tudi, ko izklopimo ploščo.¹



Slika 1: ARDUINO UNO plošča

5.2 3.7V ZRAČNA ČRPALKA

Črpalke, ki sva jih uporabljala imajo kodo SC3704PM in sicer verzijo za 3.7V, ki uporablja pod 600mA. Proizvaja jih podjetje Shenzhen Skoocom Electronic Co., Ltd.. Zračni pretok je 3.2L/min in vakuum je večji od 58Kpa. Sposobna naj bi bila delovati do 500 ur.²

¹ ARDUINO STORE, 11.12.2017

² skoocomtech, 23.12.2017



Slika 2: slika vodne črpalke

5.3 MEŠALNIK BOSCH

Mešalnik sva razstavila do točke da sva prišla do elektromotorja, ki je bil znotraj mešalnika, saj sva za avtomat potrebovala le elektromotor in metlici za mešanje. Elektromotor deluje na napetostih od 220 do 240V na 300W. Podjetje, ki prodaja ta mešalnik je BOSCH.³



Slika 3: slika mešalnika BOSCH



Slika 4: Slika elektromotorja iz mešalnika

³ BOSCH Tehnika za življenje 30.12.2017

6. KONČNI CILJ

Končni cilj tega avtomata je da ustvariva napravo, ki bo sposobna mešanja in nalivanja mešanih pijač, samostojnega notranjega čiščenja ob pritiskov pravih gumbov medtem, ko mora biti dovolj majhna, razstavljiva, lahka da omogoča lažji način prevažanja.

Končni cilj samega avtomata je torej da bo bil za domačo uporabo in za uporabo v prostorih, kjer je potrebno mešanje pijač (bari, restavracije...). Cilj tega avtomata pa ni namenjen za uporabo tega da bo deloval, kot razni avtomati, ki delujejo na način vstavljanja denarja za to da izvržejo napitek.

7. KOMPONENTI

7.1. KOMPONENT: ČRPANJE

Črpanje tekočin je ena od osnovnih opravil, ki jih more biti avtomat sposoben, če ga nameravamo uporabiti.

7.1.1 RAZNI NAČINI IZVEDBE

V procesu razmišljanja o tem avtomatu je bilo vidno, da obstaja več možnosti izdelave tega dela produkta.

7.1.1.1 IZDELAVA Z ZAPIRALNO CEVJO

Prvotna misel je šla, k uporabi zapiralnih cevi, saj bi lahko kontejnerje le postavila na lokacijo s katere bi tekočine tekle po cevi dol. V tem primeru bi morala le vgraditi cevi pod njimi in napravo sprogramirati tako da bi ARDUINO plošča poslala električni signal kdaj se naj cev zapre.



Slika 5: Slika električne kontrolne cevi

Ideja je bila zavržena zaradi naslednjih težav:

-Problem je z čiščenjem zapiralnih cevi, saj bi morali nekako počistiti ostanke raznih pijač, ki bi se prijele na cev. Medtem, ko je spahovanje primerna rešitev za navadne cevi se tu pojavijo problemi premikajočih delov, ki bodo še vedno v stiku z novimi napitki. To ima lahko najmanjši učinek tega da spremeni okus nove pijače ali pa lahko celo postane zdravstveni problem, če tam ostane predolgo.

-Drugi problem pa je tudi to da bi morali kontejnerji biti nad kontejnerjem za mešanje, saj je eden od ciljev, ki jih poskušava z avtomatom doseči to da bo čim manjši, kar se tiče višine, da bo čim lažje prenosen. Z dejstvom da bi to potem uporabila tudi pri delu za izlivanje mešanice je avtomat postal previsok in oteževal prenašanje.

Zaradi teh dveh problemov pridemo do nezadovoljivega zaključka in zato sva iskala naprej.

7.1.2 IZPELJAVA Z VODNO ČRPALKO

Druga misel je šla na vodno črpalko, saj za popravi večino problemov z kontrolno cevjo. Problem z čiščenjem se reši s preprostim spahovanjem skozi črpalko vendar pa ni delov, ki bi se lahko »skrili« v napravi. Prav tako se reši problem z prenosljivostjo naprave, saj lahko črpalke poskrbijo, da gre voda tudi v na višjo lokacijo, kot pa je lokacija originalnega kontejnerja.



Slika 6: slika vodne črpalke

Ideja je bila zavržena zaradi problema možne integracije mešanja praškov, ki se lahko zataknejo znotraj črpalk. To je lahko v najboljšem primeru očiščeno z avtomatskim čiščenjem v najhujšem primeru pa se uspe strditi in vpliva na okus drugih pijač. Medtem ko ne obstajajo kakršne koli zdravstvene težave z tem sva se odločila proti tej rešitvi.

7.1.3 IZPELJAVA Z ZRAČNO ČRPALKO

Zadnja ideja je bila uporaba zračne črpalke. To je rešilo bolj ali pa manj vse probleme, ki so nastali v prejšnjih dveh primerih. Zračne črpalke so bile dovolj majhne in fleksibilne da ne ustvarjajo problema z velikostjo končnega produkta. Prav tako ne rabi tekočina iti skozi črpalke, kar prepreči še več kontakta z prostori, ki jih je težje očistiti. Zaradi rešitve problemov, ki sva jih opazila pri drugih dveh načinih sva se odločila za ta pristop.

7.2 KOMPONENT: MEŠANJE

Mešanje tekočin je drugi osnovni del avtomata. Ta del mora biti sposoben sprejemanja pred mešanjem in oddajana po mešanju tekočin. To je bistveni del, ki loči ta avtomat od navadnega.

7.2.1 IZPELJAVA

Osnova delovanja tega komponenta je kovinska posoda kateri sva zaradi večje količine rezervnih delov in lažje obdelave namesto kovinskega pokrova zaenkrat dala pokrov z plastenke z tem ko sva z plastenke odrezala zgornji dela in vanj izvrtala 6 lukenj.

Prva luknja je bila tudi najmanjša, saj je bila za cev za zračno črpalko. Lukanja z leve strani je bila za vodo za čiščenje in luknja z desne za črpanje iz posode in pa tri luknje na sredini so za cevi za tri osnovne pijače.

Kovinska posoda mora biti na višji lokaciji, kot pa je najvišja lokacija cevi. To je zato da tekočine nehajo teči proti posodi za tem ko črpalke nehajo delovati. Sledi inštalacija mešalnika za katerega je potrebno prvo odrezati del plastenke, ki je namenjen za zavijanje zamaška. Za delovanje mešanja sva uporabila dele mešalnika podjetja BOSCH za 300W .

Prav tako pa je potrebno cevi zapreti za tem, ko končajo z izlivanjem tekočine, da lahko zračne črpalke ustvarjajo pritisk brez tega, da bi ta uhajal skozi cevi. Tu sva se za rešitev odločila za tanko plast gume, ki bo zalepljena na dveh nasprotnih delih luknje skozi katero so pritrjene cevi. To deluje, kot neke vrste enostranska vrata, saj se pri prihodu tekočine tečejo s strani medtem, ko zračni pritisk potisne gumo nazaj proti cevi in preprečuje, da bi zračni pritisk lahko uhajal iz zaprtega prostora.

Tu je bilo prav tako potrebno izmeriti čas potreben za prilivanje tekočine. Ker je osnova tega avtomata da ima le 4 kombinacije (12, 23, 13 in 123) in da lahko dela le 3dl pijače sva morala izmeriti le čas potreben da se prilije 1,5dl in 1dl. Za 1,5 dl je naprava porabila 3,6 sekund medtem, ko je za 1 dl potrebovala 2,4 sekund.

Po mešanju je mešanica poslana na mesto izliva, kar je bilo storjeno z zračno črpalko.

7.3 KOMPONENT: ČIŠČENJE

Samostojno čiščenje sicer ni potreben del v primeru, da bodo v avtomatu uporabljene vedno iste tekočine na istih priključkih vendar pa je ta avtomat bil zamišljen tako da je čim bolj fleksibilen in zato pride do potrebe notranjega čiščenja. Medtem, ko morajo posode biti počiščene ročno je avtomat sposoben samostojnega čiščenja, kar se je tičalo notranjih cevi, srednje posode in mešalnika.

To je bilo strojeno z enakim principom, kot pri črpanju, saj je zraven treh priključkov za tekočine prav tako priključek za vodo. Po vsakem izlivanju mešanice je avtomat programiran tako, da sproži zračno črpalko, ki po cevi pošlje vodo do srednje posode, kjer se sproži mešalnik, ki se tako očisti skupaj z posodo in za tem se izlije, skozi cev skozi katero prihajajo mešanice vendar pa tokrat ni spodaj kozarca in se zato skozi mrežo izlije v posodo namenjeno zato.

To čiščenje ni mišljeno, kot temeljno čiščenje temveč le spiranje, ki se zgodi takrat, kot so po ceveh tekočine še sveže.

7.4 KOMPONENT: IZLIV

Izliv je način zamenjave tekočin v kontejnerjih. Bistvena razlika med čiščenjem in izlivom je da se čiščenje zgodi pri vsakem mešanju in spere le spodnji del stroja medtem ko se izliv zgodi le v primeru zamenjave tekočin in spere oba dela stroja vendar pa je zato prvo potrebno priključiti novi kontejner, ki je napolnjen z vodo.

Avtomat je programiran tako, da zazna, če nekdo drži gumb dlje kot pa 1 sekundo se pošlje signal v primerno zračno črpalko, ki vodo potiska v srednjo posodo istočasno pa takrat začne delovati zračna črpalka iz srednje posode zaradi katere se začne voda izlivati. Ko se ta proces konča lahko zamenjamo kontejner z vodo z novim kontejnerjem.

8. PROTOTIPI DELOV

8.1 PROTOTIP ZA ČRPANJE

Prvi je bil na vrsti prototip za mešanje. Pri izdelovanju prototipa sva uporabljala spajkalnik s katerim sva naredila spoje. Vodnike ki so bili v uporabi so morali biti na začetku olupljeni. Vodnika ki sta že vodila iz baterija sva povezala: vodnik na polu – na gumb, vodnik na polu + na zračno črpalko, na obeh koncih sva morala narediti spoje s spajkalnikom.

Cev ki bi v plastenko potiskala zrak je bila pritrjena na zračno črpalko, drugi konec cevi je pa bil speljan skozi luknjo v zamašku in zalepljen s tekočim lepilom. Cev, po kateri se je črpala voda je imela precej večji premer.

Prototip je deloval na principu pritiska na gumb, s tem se je sprožil impulz na bateriji kateri je pognal zračno črpalko, ki je v plastenko potiskala zrak ta je pa izpodrival vodo ki je tekla po cevi z zbiralni kontejner.



Slika 7: Slika prvotnega prototipa za črpanje

V nadaljevanju sva pomanjšala cev za tekočino, povečala kontejner za vodo in pa na vrhu ene od cevi naredila luknjo, ki je bila povezana preko dodatne cevi z majhnim lijakom.

8.2 PROTOTIP ZA MEŠANJE

Za mešanje sva morala v pokrov izvrtati 6 lukenj od katerih so 4 za vplivanje, ena za zrak in pa ena za odlivanje.

Za začetek vsa v luknjo v pokrovu dodala cev, ki gre po eni strani kontejnerja do dna in na nasprotni strani manjšo cev, ki v pokrov sega okoli 1,5 cm. Oboje sva na drugi strani pritrdila na mestu z vročim lepilom .



Slika 8: Slika pokrova z cevjo za črpanje in zrak

Naslednji korak je bil da elektromotor iz mešalnika postavimo na vrh pokrova za tem ko odstranimo del za pravitje pokrova in ga zbrusimo dokler ni raven. Elektromotor za tem zalepimo na zgornji del tako da preprečimo uhajanje zračnega pritiska.



Slika 9: Slika pritrjenega elektro motorja

Za tem sva dodala še štiri cevi za prilivanje tekočine tako da sta na vsaki strani luknje za cevi prilivanje tekočine in cev za vodo za čiščenje. Na koncu vsake od teh štirih cevi prilepimo tanko plastjo gume tako da je zalepljen na zgornjem in spodnjem delu, da preprečimo uhajanje pritiska.



Slika 10: Slika končanega pokrova

8.3 PROTOTIP ZA ČIŠČENJE

Prototip za čiščenje je bil ustvarjen skupaj z prototipom za črpanje, saj obstaja razlika le v kodi in v lokaciji kontejnerja.

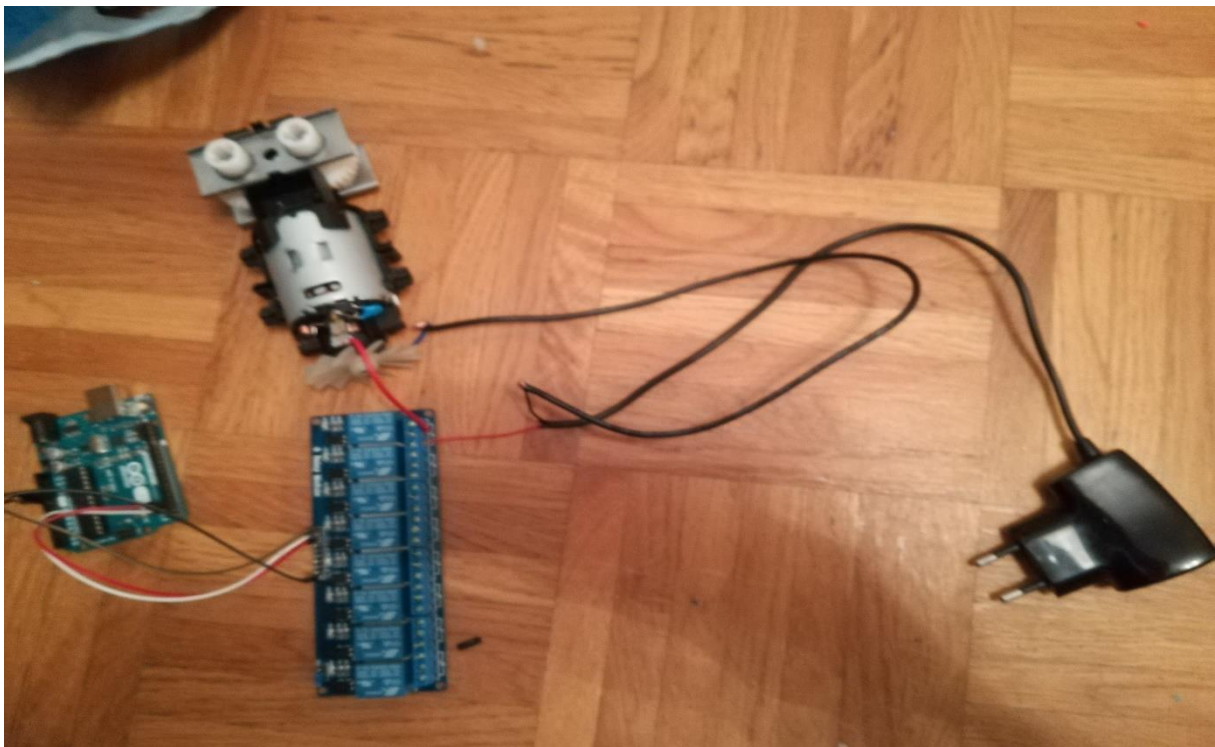
8.4 PROTOTIP ZA NALIVANJE

Naloga tega dela je da lahko istočasno drži na mirujočem stanju kozarec medtem, ko se v njega naliva in pa da lahko voda za čiščenje odteka v kontejner za zbiranje čistilne vode ali pa odtok. Kot prvo sva poskrbela da bo cev iz posode bila okoli 5cm nad kozarcem tako da sta bila vidna okoli 2 cm.

Na spodnjem deli je bil lijak, nad katerim je bila mreža, ki je dovoljevala, da je bil kozarec na stabilnem položaju. Lijak je bil vstavljen v kontejner, ki je bil zamišljen tako da bo v končnem avtomatu pod tlemi avtomata, tako da se ga bo dalo preprosto sneti in odnesti sprazniti.

8.5 NAPAJANJE

Eden od osnovnih problemov napajanja z ARDUINO UNO je bilo premajhno napajanje. Ta problem sva reševala z dodajanjem zunanjega napajanja. Za to pa so bili, kot prvo potrebni relejski ščiti, ki so nama to omogočali. Z srednjega priključka so vodniki potovali v željeno napravo in pa z naprave na negativni vodnik z vtiča, ki je bil priključen v električno omrežje. Skozi obdobje testiranja sva lahko uporabljala predvsem priklop na sliki, saj je bil največji vidni problem z elektromotorjem zaradi njegove večje porabe energije. V nadaljevanju pa sva izvor energije z delilniki povezala z vsemi črpalkami in elektromotorjem.



Slika 11: Slika osnovnega polnjenja

9. PROGRAM

Podjetje ARDUINO je razvilo svoj program za programiranje ploščic. Programiranje tega mikrokontrolerja sva lahko prišla do željenega rezultata. Program je po veliki večini ena, ter ista koda z spremembami pri tem kdaj naj deluje kateri del. Primer lahko prikažemo že za kodo za prvo kombinacijo tekočin.

Z kodo `const int` lahko definiramo kako hočemo poimenovati kateri priključek tako, da jih lahko kasneje v kodi tudi tako zapišemo. Medtem pa `int buttonState1` predstavlja kakšna naj

bo originalna vredno gumba, ki je sedaj nastavljena na 0 se pravi da moramo gumb stisniti da se proces lahko začne.

```
const int buttonPin1 = 1;

const int pumpPin1 = 6;
const int pumpPin2 = 7;
const int pumpPin4 = 9;
const int pumpPin5 = 10;
const int mixerPin = 11;

int buttonState1 = 0;
```

Slika 12: Slika začetka testne kode

V void setup lahko definiramo kateri od priključkov naj sprejemajo signale in kateri jih naj oddajajo. Vredno pa je omeniti da se tu koda sproži le enkrat .

```
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode(buttonPin1, INPUT); //gumb
  pinMode(pumpPin1, OUTPUT ); //zracna1,voda
  pinMode(pumpPin2, OUTPUT ); //zracna2
  pinMode(pumpPin4, OUTPUT ); //zreacna4
  pinMode(pumpPin5, OUTPUT );
  pinMode(mixerPin, OUTPUT ); //mesalnik
}
```

Slika 13: Slika definiranja začetne kode

V void loop vstavimo del programa za katerega si želimo da se ponavlja . V tem primeru čaka na signal z gumba zaradi digitalRead. V primeru da zazna da je gumb pritisnjen se začne postopek delovanja v katerem z digitalWrite, ki spremeni stanje strojev in pa delay-a, ki pove kako dolgo naj se dejanje izvaja lahko kontroliramo katere od naprav bodo delovale ob katerem času.


```

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:

  buttonStatel = digitalRead(buttonPin1); //kombinacija 1 in 2 | pijače
  if(buttonStatel == HIGH ){
    digitalWrite( pumpPin1,HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite( pumpPin2,HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite( mixerPin,HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite( pumpPin5,HIGH);
    delay(2000);
    digitalWrite( pumpPin4,HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite( pumpPin5,HIGH);
    delay(1000);
  }
}

```

Slika 14: Slika procesa delovanja testne kode

10. UGOTOVITVE

-Avtomat je sposoben mešanja dveh ali več tekočin skupaj z tem pa je sposoben tudi mešanja tekočine z raznimi praški in mešanico za tem izliti uporabniku.

-Avtomat je sposoben samostojnega čiščenja vendar pa je to čiščenje minimalno in je priporočljivo čiščenje zunanjih treh kontejnerjev v primeru zamenjave pijače v njih.

-Avtomat je sposoben čistega izliva ob danem ukazu in lahko zato sam sprazni zgornje kontejnerje v primeru želje po čiščenju cevi.

11. IDEJE ZA NADGRADNJO

Avtomat je bil ustvarjen za olajšanje dela in prihranitev časa ljudem. Avtomat ni narejen tako da bi lahko deloval na denar in brez kakršne koli interakcije z ljudmi. Se pravi da avtomat ni ustvarjen za zamenjavo človeka med opravljanjem dela temveč je ustvarjen za olajševanje dela, prihranitev časa in pa za uporabo v privatnem sektorju. Ti tipi strojev bi lahko pospešili in istočasno olajšali delo kar se tiče gostinskih delovnih mest. Medtem, ko je ta prvi avtomat res da ustvarjen za opravljanje teh opravil v njihovi najbolj preprosti obliki ga nebi bilo preveč težko nadgraditi.

Najpreprostejši način je seveda da se oblikujejo kontejnerji, ki bodo ustvarjeni za še lažji način pritrjevanja in snemanja, ter povečati njihovo število tako da bo možno več kombinacij iz česar se lahko potem naredijo skupine strojev (npr. light z 3 kontejnerji, medium z petimi in heavy z osmimi).

Še eden zelo preprost način nadgradnje pa je zamenjava ARDUINA UNO z ploščico z več pin-i, kar bo potrebno v primeru, da hočemo dodati več gumbom in pa črpalk.

Še ena zelo preprosta nadgradnja bi bila da bi dodali razne senzorje, ki bi dovoljevali večjo fleksibilnost in natančnost, kar se tiče programiranja, saj je bilo do sedaj vse narejeno z preizkusi potrebnega časa na prototipih, kar pa pomeni da je manjša natančnost in da možno storiti manj stvari, kot pa bi bilo z senzorji (npr. preverjanje koliko je še tekočine znotraj kontejnerjev in dodajanje rdeče LED lučke, ki se prižge ko je kontejner blizu tega da je prazen, senzor, ki zaznava ali je kozarec na mestu, senzor za zaznavanje količine tekočine v posodi za mešanje...). Senzorji pa bi bili prav tako pomembni v še v nadgradnji za uporabo zunanje aplikacij za kontrolo avtomata. S tem bi lahko bili bolj specifični kakšno mešanico hočemo glede na količino in pa razmerje med tekočinami. Z tega bi lahko dodali avtomatsko naročanje v smislu tega da bi imeli za mizo vgrajeno tablico, ki bi bila povezana z označenim avtomatom. Iz te tablice bi lahko gosti sami naročili kakšno pijačo hočejo medtem, ko bi avtomat začel z delom. Seveda pa bi za to bilo potrebno imeti več avtomat vključno z tem da bi morali imeti večjo notranjo posodo za mešanje in pa močnejše črpalke. Prav zaradi tega pa sva že v naprej razmišljala o prednostih treh velikostih, saj ta nadgradnja za domačo uporabo ni kaj preveč potrebna.

VIRI:

- <https://store.arduino.cc/arduino-uno-rev3>

- <http://www.skooomtech.com/air-pump/vacuum-pump/mini-breast-pump-sc3704pm.html>

VIRI SLIK:

- slika 1: https://store-cdn.arduino.cc/uni/catalog/product/cache/1/image/520x330/604a3538c15e081937dbfbd20aa60aad/a/0/a000066_featured_1.jpg

-slika 2: http://www.skooomtech.com/Content/File_Img/S_Product/2016-09-30/201609301149440187361.jpg

Slika 3: http://media3.bosch-home.com/Product_Shots/900x506/MCSA01258010_BO_U_15_UQ1_MFQ30_MFQ3010S_picture_KF1_mixer_ENG_230715_def.jpg

-slika: [https://i.ebayimg.com/images/a/T2eC16RHJGIE9nmWq\)DsBQW5-zkLVg~/s-1300.jpg](https://i.ebayimg.com/images/a/T2eC16RHJGIE9nmWq)DsBQW5-zkLVg~/s-1300.jpg)

-slika: <https://i.ebayimg.com/images/g/PGgAAOSw6btZp4VH/s-1300.jpg>