



Šolski center Celje

Srednja šola za kemijo, elektrotehniko in računalništvo

RAZISKOVALNA NALOGA
SIMULACIJA PAMETNE HIŠE

Tematsko področje:

ELEKTROTEHNIKA

Avtorja:

Ambrož Romih

Peter Polak

Mentor:

Gregor Kramer

Celje, 2016/17

1 Kazalo

1	Kazalo	2
2	Kazalo slik	3
3	Povzetek vsebine	4
4	Uvod	6
4.1	Predstavitve problema	6
4.2	Hipoteze	6
4.3	Opis raziskovalnih metod	6
5	Izdelava krmilja	6
5.1	Opis delovanja	6
6	Arduino Mega	7
7	Opis elementov	8
7.1	Ultrazvočni senzor	8
7.2	IR sprejemna dioda VS1838B	9
7.3	IR daljinec	10
7.4	RFID Modul	10
7.5	Matrična tipkovnica 4x4	11
7.6	Servo motor	13
7.7	LCD Zaslon	14
7.8	Vodni senzor (senzor za dež)	15
7.9	Senzor za temperaturo in vlago	16
7.10	LED diode	16
7.11	Upori	18
7.12	Senzor za svetlobo – fotoupor	19
7.13	Potenciometer	20
7.14	Povezovalne žice	21
7.15	Testna ploščica	21
7.16	Tipke	22
7.17	Tranzistor BC547	23
7.18	Koračni motor in modul	24
7.19	Aktivni buzzer	25
8	Izdelava programske kode	26
8.1	Določanje konstant in spremenljivk	26
8.2	Inicializacija V/I komponent	26

8.3	Glavni del programa.....	27
9	Izdelava makete	28
10	Razprava.....	31
11	Zaključek	32
12	Viri	33
13	Zahvala	33

2 Kazalo slik

Slika 1	Mikrokrmilnik Arduino mega 2560	7
Slika 2	Ultrazvočni senzor	8
Slika 3	Delovanje ultrazvočnega senzorja	8
Slika 4	V vezju uporabljen ultrazvočni senzor	9
Slika 5	IR dioda	9
Slika 6	V vezju uporabljena IR dioda.....	9
Slika 7	IR daljinec in dioda.....	10
Slika 8	Kartica za RFID	10
Slika 9	RFID.....	11
Slika 10	Ključek za RFID.....	11
Slika 11	Vezje za RFID	11
Slika 12	V vezju uporabljena tipkovnica.....	12
Slika 13	Označitev tipkovnice 4x4	12
Slika 14	Servo motor.....	13
Slika 15	V vezju uporabljen servo motor	13
Slika 16	LCD zaslon	14
Slika 17	V vezju uporabljen LCD zaslon.....	14
Slika 18	Vodni senzor.....	15
Slika 19	V vezju uporabljen vodni senzor.....	15
Slika 20	Senzor za temperaturo in vlago.....	16
Slika 21	V vezju uporabljen senzor	16
Slika 22	Karakteristika LED diod	17
Slika 23	Različne LED diode	18
Slika 24	Upori	18
Slika 25	Ogljenoplastni upor	19
Slika 26	Možnosti vezanja fotoupora	19

Slika 27 Fotoupor	19
Slika 28 Potenciometer 1	20
Slika 29 Potenciometer 2	20
Slika 30 Povezovalne žice	21
Slika 31 Testna ploščica	21
Slika 32 Simbol za tipko	22
Slika 33 Tipka	22
Slika 34 Tranzistor	23
Slika 35 Simbol tranzistorja	23
Slika 36 Step motor in tabela signalov	24
Slika 37 Step motor uporabljen v vezju	24
Slika 38 Buzzer	25
Slika 39 Buzzer uporabljen v vezju	25
Slika 40 Začetek določanja spremenljivk	26
Slika 41 Začetek metode programa	26
Slika 42 Začetek glavnega dela programa	27
Slika 43 Oblika makete in pobarvana s kitom v spreju	28
Slika 44 Najtežji del izdelave pri maketi	28
Slika 45 Pobarvana maketa s prvimi deli	29
Slika 46 Večina elektronike že v maketi	29
Slika 47 Skoraj končana maketa	30
Slika 48 Skoraj končana maketa	30

3 Povzetek vsebine

Za raziskovalno nalogo sva se odločila narediti pametno hišo. Za projekt sva se odločila zaradi vedno večjega povpraševanja po sistemih za pametne hiše. Poleg tega sva ugotovila, da veliko ljudi ne ve kaj je in kako deluje pametna hiša.

Naloga je od naju zahtevala znanje iz elektrotehnike, natančneje iz elektronike, programiranje Arduino, nekaj znanje pa sva potrebovala tudi iz lesarstva in strojništva.

Z potrditvijo vseh hipotez sva dosegla cilj in zato lahko z maketo dobro prikaževa delovanje pametne hiše.

4 Uvod

4.1 Predstavitev problema

Za raziskovalno nalogo sva si zastavila projekt pametna hiša. Za projekt sva se odločila zaradi vedno večjega povpraševanja po sistemih za pametne hiše. Poleg tega pa sva ugotovila, da si veliko ljudi ne zna predstavljati kaj pametna hiša je in kako deluje.

Cilj je izdelati maketo in čim bolj prikazati, kako deluje pametna hiša.

4.2 Hipoteze

1. Izdelana je maketa hiše.
2. Maketa je vodena z mikrokrmilnikom.
3. Hiša ima 6 lastnosti pametne hiše.

4.3 Opis raziskovalnih metod

Z raziskovanjem sva začela na internetu. Poiskala sva nekaj primerov že narejenih pametnih hiš, ki so krmiljene z mikrokrmilnikom Arduino. Na list papirja sva si narisala okviren načrt in napisala kaj bo hiša vsebovala.

5 Izdelava krmilja

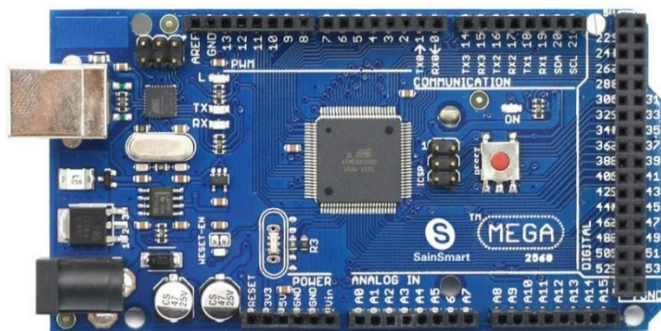
5.1 Opis delovanja

Za izdelavo in programiranje sva porabila veliko časa. Maketa je izdelana iz lesenih plošč, prešanega papirja in lepenke katere so vsaka posebej oblikovane. Pametni del hiše pa sestavljajo plošča z mikrokrmilnikom Arduino Mega in sensorika. Arduino Mega je programirljiva ploščica, na katero sva naložila program, ki sva ga napisala. Na nožice mikrokrmilnika sva priključila vhodne in izhodne enote.

Hiša ima garažna vrata, ki jih krmilimo z daljincem. Hiša je zavarovana z alarmnim sistemom, ki se vključi ob nepravilnem vstopu v hišo. Za pravilen vstop moramo vtipkati PIN kodo ali se prijaviti z kartico oz. ključkom. Ob pravilni prijavi se alarmni sistem izključi. Na LCD zaslonu se nam tako pojavi stanje temperature in vlage v hiši. Hiša je ogrevana samodejno na temperaturo, ki je nastavljena, lahko pa jo tudi kasneje spreminjamo po želji. Spremembo temperature nastavimo na tipkah. Luči se prižgejo ob dveh pogojih, če je tema in če se kdo premika po prostoru. Hiša ima tudi prezračevalno kupolo, ki se odpira samodejno ali ročno. V ročnem načinu jo lahko odpremo in zapremo kadar koli s pritiskom na tipke. V samodejnem načinu se kupola odpre kadar ne dežuje. Če pade na senzor kapljica vode se kupola takoj samodejno zapre. Alarmni sistem zopet aktiviramo s pritiskom na tipko. Hiša ima tudi samodejno dviganje in spuščanje žaluzij. Žaluzije se spustijo kadar je tema in ob preveliki svetlobi. Kadar ta dva pogoja nista izpolnjena so žaluzije dvignjene.

6 Arduino Mega

Arduino Mega je mikrokrmilnik na matični plošči, ki je zasnovan tako, da bi bilo programiranje z uporabo elektronike bolj enostavno. Strojno opremo sestavljajo odprtokodna oblika plošče in 8-bitni mikrokontroler Atmel AVR ali 32-bitni Atmel ARM. Programska oprema je sestavljena iz standardnega programskega jezika, prevajalnika in zagonskega nalagalnika, ki se izvaja na mikrokrmilniku. Razvojne plošče Arduino so naprodaj že sestavljene ali pa v »sestavi sam« izvedbi. Mikrokrmilnik so razvili na šoli oblikovanja v italijanskem mestu Ivrea in predstavlja enega zgodnjih mejnikov gibanja odprto kodne strojne opreme.



Slika 1 Mikrokrmilnik Arduino mega 2560

Mikroprocesor : ATmega2560

Frekvenca procesorja : 16MHz

Napetost : 5V

Vhodna napetost (priporočeno): 7-12V

Vhodna napetost (omejena): 6-20V

Digitalni vhodno/izhodni pini : 54 (od tega 14 PWM izhodi)

Analogni vhodni pini : 16

Spomin : Flash (256kB), SRAM (8kB) in EEPROM 4kB

Zasedenost flash spomina za Bootloader: 8 KB

Enosmerni tok na vhodno/izhodni pinih: 40 mA

Enosmerni tok za pine 3,3V: 50 mA

Priključki: USB, ICSP priključek

Tipka : za resetiranje

7 Opis elementov

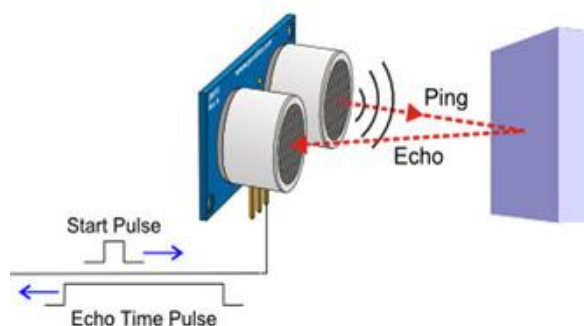
7.1 Ultrazvočni senzor

Za merjenje razdalje sva uporabila ultrazvočni senzor HC-SR04. Ti senzorji so zaradi ugodne cene in zanesljivosti pogosto uporabljeni v projektih robotike. Spekter uporabe ultrazvočnih senzorjev je zelo širok. Novejši fotoaparati uporabljajo poenostavljeno različico senzorja razdalje za samodejno ostritev slike, pametni sesalci in brezpilotni helikopterji pa za odmikanje in zaznavanje objektov na njihovi poti. Senzor je z mikrokrmilnikom povezan preko štirih nogic. Dve sta namenjeni napajanju, dve pa sta namenjeni prenosu podatkov. Za prenašanje podatkov imamo vhodni signal in izhodni signal. Senzor lahko meri oddaljenost od 2 cm do 400 cm pri 15 procentnem kotu.

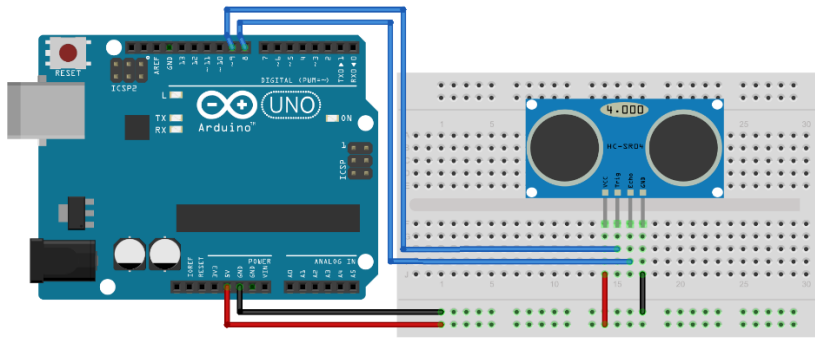
Krmiljenje modula je enostavno. Na priključek »Trig« iz mikrokrmilnika pripeljemo impulze, ki so dolgi 10 μ s. S tem oddajni del modula sproži 8 UZ impulzov proti oviri, ki ji želimo izmeriti oddaljenost od UZ senzorja. Ko se UZ signal odbije od ovire, ga sprejemni senzor sprejme, vezje ga ojači in preoblikuje tako, da na izhodnem priključku »Echo« dobimo impulz, katerega dolžina proporcionalno ustreza razdalji do ovire. Izmerjen impulz pomerimo z mikrokrmilnikom in z matematiko izračunamo razdaljo do ovire v centimetrih ali milimetrih.



Slika 2 Ultrazvočni senzor



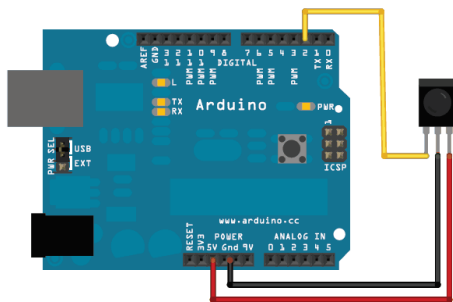
Slika 3 Delovanje ultrazvočnega senzorja



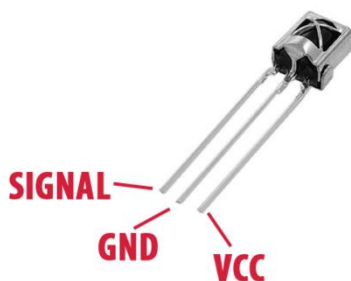
Slika 4 V vezju uporabljen ultrazvočni senzor

7.2 IR sprejemna dioda VS1838B

Uporabila sva diodo VS1838B, ki je namenjena prav uporabi z Arduino. Dioda zaznava infrardečo svetlobo. Na mikrokrmilniku se priključi na pin OUT, kateri spreminja stanje iz 1 na 0, kadar zaznava IR svetlobo. Dioda deluje na frekvencah od 30kHz do 40kHz, najina dioda deluje na 38 kHz.



Slika 5 IR dioda



Slika 6 V vezju uporabljena IR dioda

7.3 IR daljinec

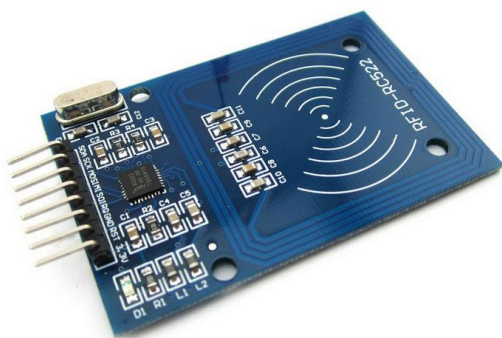
Za garažna vrata sva uporabila Arduino mini in zelo tanek infrardeči daljinski upravljalnik. Uporabljen infrardeči daljinski upravljalnik ima 21 funkcijskih tipk. Deluje do razdalje 8 metrov. Je odličen za odpiranje vrat, saj se ponavadi odpirajo par metrov stran, največkrat iz avtomobila. Daljinski upravljalnik lahko pošilja standardne 38KHz signale IR diodi, katera pošlje signal elektroniki, ki odpre garažna vrata.



Slika 7 IR daljinec in dioda

7.4 RFID Modul

Radijsko frekvenčna identifikacija. RFID je čitalec kartic s čipom oziroma posebnih čipov, ki se uporabljajo za identifikacijo oseb. RFID prebere uporabnikov ID, ki je zapisan v predhodno sprogramirani kartici oziroma čipu. Če se uporablja pri kakšni ustanovi, ki ima veliko uporabnikov ima vsak uporabnik na čipu zapisano veliko osebnih podatkov s katerimi se ga identifikira in s tem točno določi katera oseba je prišla oziroma odšla. Zapiše se tudi čas obiska oziroma uporabe, saj se s tem doseže boljši nadzor nad podjetjem. Lahko se pa uporabi tudi na način kot sva ga uporabila, za odklepanje hiše in s tem tudi za identifikacijo oseb in malenkosten nadzor nad stanovanjem oziroma hišo. Shranjeno ima določeno kodo s katero dokažeš da imaš dovoljenje za v prostor.



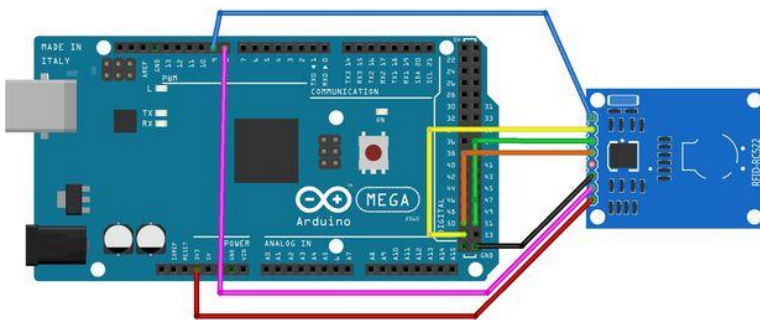
Slika 8 Kartica za RFID



Slika 9 RFID



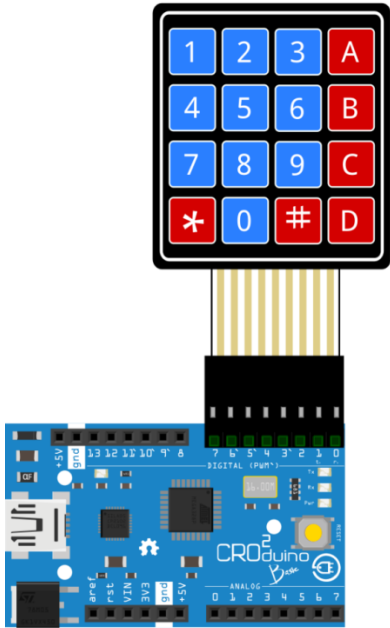
Slika 10 Ključek za RFID



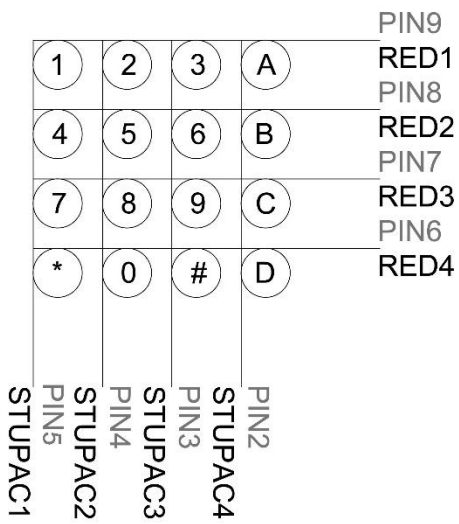
Slika 11 Vežje za RFID

7.5 Matrična tipkovnica 4x4

Matrix 4x4 je ena najosnovnejših tipkovnic za uporabo. Sestavljena je iz 16 tipk, štiri v stolpcih in 4 v vrstah. Maksimalna napetost je 35V, 100mA je tok in zdrži na temperaturi od -20 °C do +50 °C. Uporablja se za kodiranje vrat, za razna gesla, ki jih potrebujejo naprave in lahko tudi kot navadna tipkovnica za pisanje kod.



Slika 12 V vezju uporabljena tipkovnica



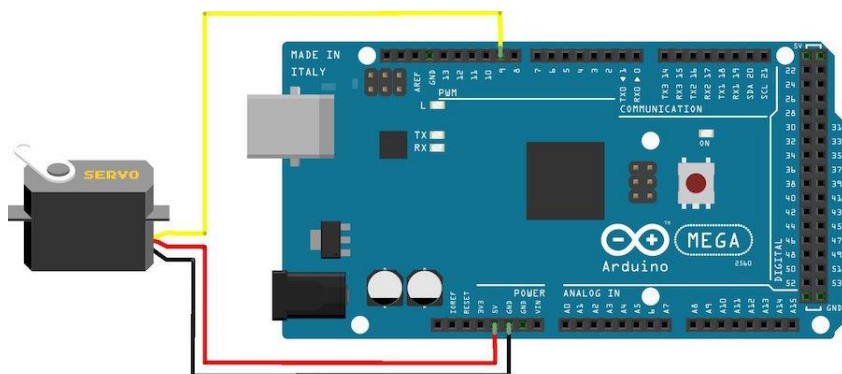
Slika 13 Označitev tipkovnice 4x4

7.6 Servo motor

Pri izdelavi sva uporabila servo motor iz Arduino kompleta, ki je osnoven model servo motorja, saj pri najini nalogi ni bil potreben močnejši oziroma zahtevnejši. Servo motor je TowerPro SG90 katerega sva uporabila za dvigovanje in spuščanje kupole, ki je namenjena prezračevanju. Servo motor ima analogno modulacijo, deluje na 4,8-6V in ima rotacijo 180° kar zadostuje najini uporabi.



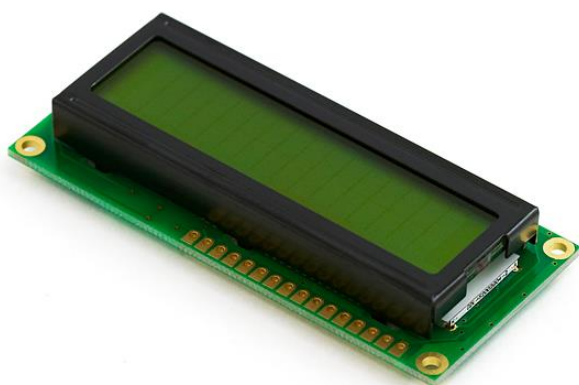
Slika 14 Servo motor



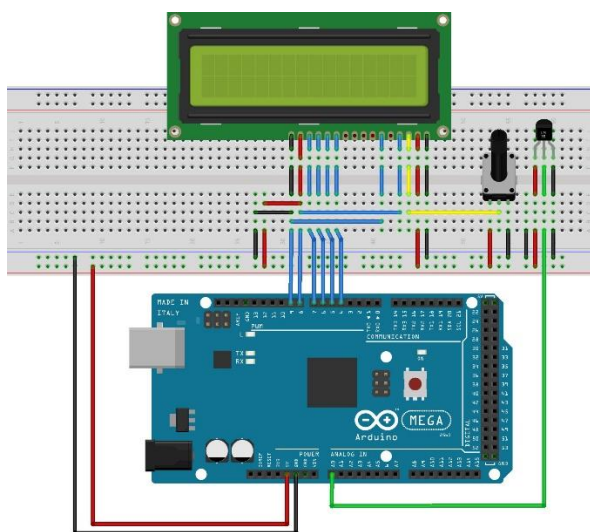
Slika 15 V vezju uporabljen servo motor

7.7 LCD Zaslon

LCD zasloni omogočajo izpisovanje črk, števil in ostalih znakov. Uporabljamo jih kot vmesnike med uporabnikom in elektronsko napravo. Uporabljena sva dvovrstični LCD prikazovalnik z lastno osvetlitvijo, ki ima v vsaki vrstici po 16 znakov. Vsak znak je sestavljen iz 5 x 8 pik. LCD zasloni z možnostjo osvetlitve zaslona imajo 16 priključkov zasloni brez osvetlitve pa 14 priključkov. Priključki od 7 do 14 LCD zaslona so namenjeni podatkovnim linijam (od D0 do D7). Preko njih se prenašajo podatki od mikrokontrolerja do LCD-ja, če pišemo v LCD in od LCD-ja do mikrokontrolerja, če beremo iz LCD-ja. LCD prikazovalniki lahko delujejo v 8-bitnem ali 4-bitnem načinu. Midva sva izbrala 4-bitni način, saj s tem privarčujemo pri priključkih razvojne plošče Arduino. Ker iz LCD-ja ne bomo ničesar brali, sva priključek 5 (R/W) povezala z maso. Podatki se pri 4-bitnem načinu delovanja prenašajo po 4 bite hkrati, zato moramo poslati obe polovici bajta posebej, pošiljamo pa jih po podatkovnih linijah od D4 do D7. Tretji priključek LCD-ja služi nastavitvi kontrasta. Kontrast reguliramo z napetostjo na tem priključku. LCD krmilimo tako, da mu pošiljamo ukaze ali podatke. Če postavimo priključek 4 (RS) v stanje logične 0, bo LCD sprejel podatek kot ukaz, če pa ga postavimo na nivo logične 1, bo LCD sprejel navaden podatek. Priključek 6 (E) je namenjen vklopu prikazovalnikove logike. Ko pošiljamo neki podatek na LCD, ga moramo nekako obvestiti, da je na podatkovnih linijah nov podatek. To storimo tako, da ta priključek vklopimo (postavimo na 1) in izklopimo (postavimo na 0). Ob tem prehodu bo LCD sprejel nov podatek.



Slika 16 LCD zaslon

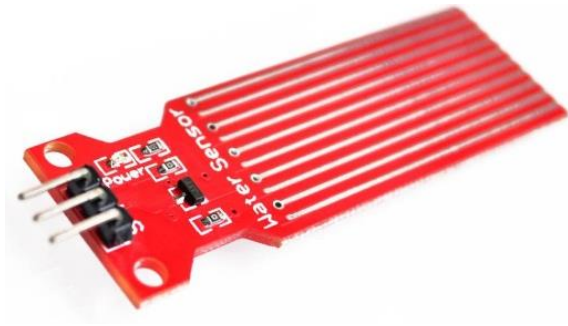


Slika 17 V vezju uporabljen LCD zaslon

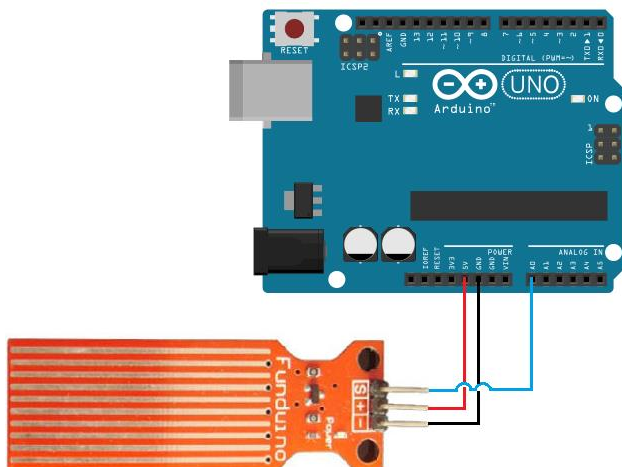
7.8 Vodni senzor (senzor za dež)

Uporablja se za merjenje nivoja vode, ampak nama na ta način ni prišel prav in sva ga uporabila samo za prisotnost vode, kar pomeni da dežuje. V primeru dežja se vrednost prevodnosti na izhodu poveča. Mikrokrmilnik zazna spremembo in pošlje ukaz servo motorju, da zapre kupolo.

Senzor je priključen na +5V in GND (-). Priključek S kaže vrednost prevodnosti, ki se spreminja ob prisotnosti prevodnih delcev na elektrodah na senzoru.



Slika 18 Vodni senzor



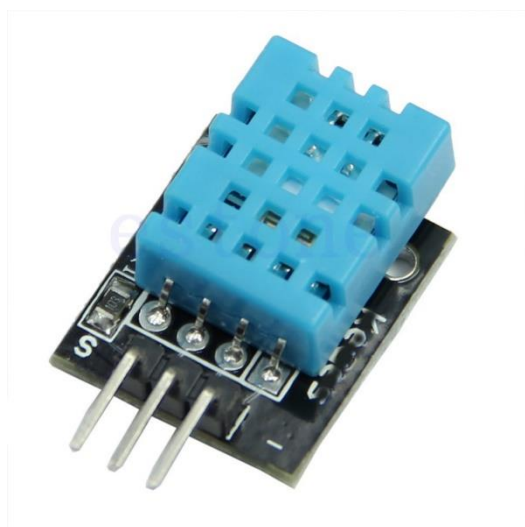
Slika 19 V vezju uporabljen vodni senzor

7.9 Senzor za temperaturo in vlago

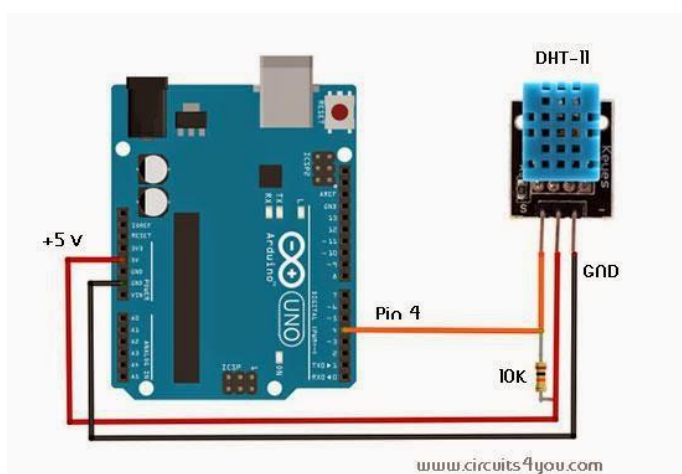
Miniaturni senzor za merjenje vlage in temperature DHT12 je kar preprost senzorski sistem. Za merjenje temperature ima vgrajen termistor, ki je temperaturno odvisen upor pri katerem se spreminja upornost, ki je odvisna od temperature in posledično napetost ali tok.

Za merjenje vlažnosti pa ima vgrajeno kapacitivno tipalo. Prednost je, da ima samo tri nogice in je zato lahek za uporabo.

Senzor je narejen tako, da nam vrne digitalni zapis izmerjene veličine preko enojnega vodila. Senzor je kalibriran in pripravljen za uporabo ob nakupu. Slabost pa je majhna frekvenca vzorčenja saj zajame samo signal v časovnem okviru dveh sekund in s tem prihaja do zakasnitve, ampak je to mogoče samo pri zelo natančnih meritvah, pri nama pa to ni težava, saj meriva samo temperaturo in vlago v prostoru.



Slika 20 Senzor za temperaturo in vlago



Slika 21 V vezju uporabljen senzor

7.10 LED diode

Svetleča dioda je polprevodniški elektronski element. Njene električne karakteristike so podobne navadni polprevodniški diodi s to razliko, da kadar prevaja tok sveti. Razlikujejo se po barvi, velikosti,

obliki in električnih karakteristikah. Svetloba, ki jo oddajajo ima valovno dolžino v ozkem pasu. Bela svetleča dioda je kombinacija rdeče, zelene in modre. Izkoristek svetleče diode je mnogo boljši kot pri žarnici z žarilno nitko. Bele svetleče diode velike sevalne moči napovedujejo bolj množično uporabo le-teh v razsvetljavi. Poleg boljšega izkoristka jih odlikuje tudi daljša življenjska doba, ki znaša okoli 50000 ur, za razliko od navadne žarnice, kjer je 1000 ur.

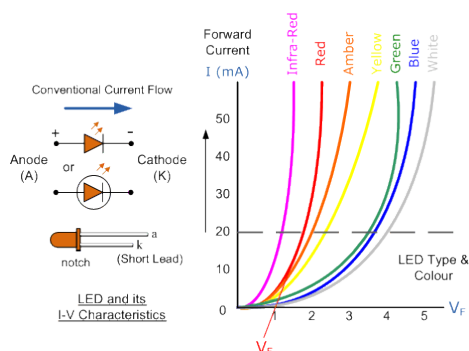
Svetleče diode so majhne, porabijo malo energije, so bolj trdne in imajo krajši vžigalni čas. V letu 2017 so kot sobna svetila še vedno sorazmerno draga proti drugim svetilom, so občutljive na nihanje napetosti, zato se uveljavljajo postopoma. Danes se uporabljajo v raznih elektronskih napravah, kot so avtomobilske svetilke, v semaforjih in v komunikacijskih tehnologijah, se pa v kombinacijah z akumulatorskim napajanjem ali brez uveljavljajo tudi kot zunanja svetila. Infrardeče svetleče diode se uporabljajo za daljinsko upravljanje naprav kot so televizorji in gospodinjski aparati, ultravijolične pa se uporabljajo za produkcijo bele svetlobe.

Svetleče diode sevajo svetlobo na principu sevanja trdnih teles. Bistvo delovanja je v oddajanju energije elektrona, ki iz višjega energetskega stanja atoma preide na nižje. Elektron odda energijo v obliki elektromagnetnega sevanja z določeno frekvenco. Če je frekvenca elektromagnetnega sevanja v vidnem polju, to zaznamo kot svetlobo. Efekt je znan kot elektroluminiscenca, barva svetlobe pa ustreza energiji fotona, ki je določena z energetskega korakom samega polprevodnika.

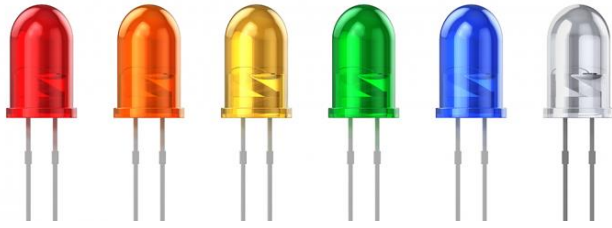
Svetleča dioda je sestavljena iz polprevodnega elementa, ki vsebuje nečistoče, ki na zaporni plasti povzročijo p-n spoj. Tok teče iz p-strani, torej iz anode proti katodi, v nasprotni strani pa ne. Z napetostno razliko gnani elektroni in vrzeli potujejo proti spoju elektrod. Ko elektron zapolni vrzel, se sprosti energija v obliki fotona. Valovna dolžina oddane svetlobe je odvisna od snovi, ki tvorijo p-n spoj. V silicijevih in germanijevih diodah se elektroni in vrzeli spajajo brez oddajanja svetlobe, ker so zasnovani na indirektnih materialih zaporne plasti.

Svetleče diode so v osnovi p-n spoj ali polprevodniška dioda, ki pa ni zgrajena iz silicija, temveč iz drugih materialov, ki sicer porabijo več moči, a sevajo svetlobo. Izsevana svetloba je odvisna od uporabljenih materialov.

Uporabila sva bele, rdeče in zelene.



Slika 22 Karakteristika LED diod



Slika 23 Različne LED diode

7.11 Upori

Upor je eden najpomembnejših in najbolj uporabljenih elektrotehničnih in elektronskih elementov, čigar glavna veličina je upornost oz. njena obratna vrednost - prevodnost. Veliko se uporablja tujka rezistor. Idealen upor ima, kar v praksi sicer ne drži povsem, konstantno upornost za katero velja Ohmov zakon: $U(t)=R \cdot I(t)$, $U(t)=R \cdot I(t)$, kjer $U(t)$ $U(t)$ pomeni trenutni padec napetosti na upor, $I(t)$ $I(t)$ pa trenutni električni tok skozenj. Zaradi tega je upor podobno kot kondenzator in idealna dušilka linearen element.

Poznamo masne, plastne in žične upore. Masni upori so grajeni iz uporovnega telesa v obliki valja, najbolj pogosto iz ogljenega praha. Možne upornosti masnih uporov segajo od nekaj $m\Omega$ do več $M\Omega$, njihova dovoljena izgubna moč pa je relativno majhna oz. so relativno majhni toki, ki lahko tečejo skozenj. Zato pa so po velikosti manjši od drugih uporov z enako izgubno močjo. Za večje moči uporabimo upore iz železne litine, ki se lahko uporabljajo tudi kot reostati.

Žični upori so izdelani iz uporovne žice, ki je navita na izolacijsko telo. Območje upornosti je podobno kot pri masnih uporih, imajo pa zato nizko toleranco okoli. Tisti z najnižjo toleranco so izdelani iz manganina, konstantana ali evanohma. Slabost je visoka cena, velikost in v primeru izmeničnih tokokrogov še reaktančna komponenta. Zato pa jih je mogoče izdelati v poljubni obliki in za poljubno izgubno moč.

Plastni upori so najpogosteje uporabljeni. Uporovna plast običajno oglje, kovina ali kovinski oksid je nanešena na izolacijsko telo in spojena z dovodnimi žicami. Prednosti so veliko uporovno področje od nekaj $m\Omega$ do več tisoč $M\Omega$, majhne tolerance, majhen temperaturni koeficient, nizka vrednost šuma, velika stabilnost in nizka cena. Poimenujemo jih po materialu uporovne plasti: ogljenoplastni, kovinoplastni in kovinooksidni.



Slika 24 Upori

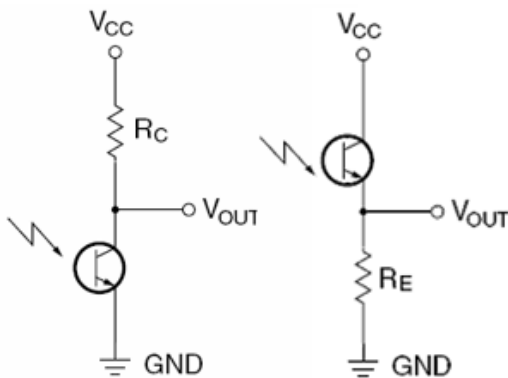


Slika 25 Ogljenoplastni upor

7.12 Senzor za svetlobo – fotoupor

Uporablja se za merjenje svetlobe. Deluje tako, da je občutljiv na svetlobo. Več kot je svetlobe, manjša je upornost. Senzor je zelo poceni in ni težav pri uporabi.

Lahko ga uporabljamo na dva različna načina, odvisno kako želimo gledati na upornost. Pri desnem načinu nam izhodna napetost raste z večanjem svetlobe, pri levem načinu pa nam izhodna napetost pada z večanjem svetlobe.



Slika 26 Možnosti vezanja fotoupora



Slika 27 Fotoupor

7.13 Potenciometer

Uporovnim merilnikom z drugo besedo rečemo tudi potenciometri. Potenciometri so naprave, v katerih je kontaktni element (drsnik), ki drsi po uporovni površini. Uporovna površina je lahko na jedro navita žica ali plast prevodnega materiala, običajno prevodna plastika. Uporaba potenciometra je ena od najpreprostejših metod za merjenje kotnega ali linearnega pomika. Uporabljamo jih tam kjer nimamo opravka z velikimi močmi.



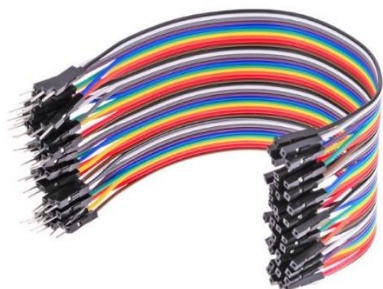
Slika 28 Potenciometer 1



Slika 29 Potenciometer 2

7.14 Povezovalne žice

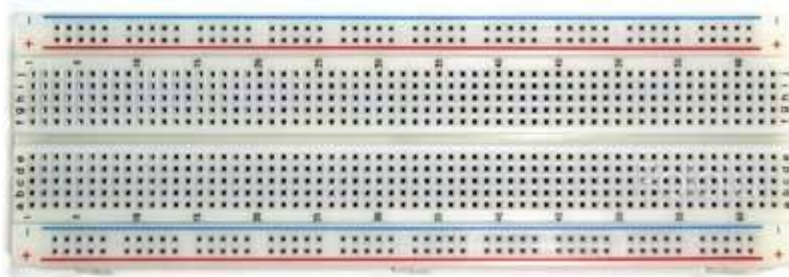
Pri maketi sva uporabila že narejene kupljene žice 200mm z moškimi priključki na eni strani in a drugi z ženskimi. Žice so namenjene prav uporabi z Arduino ploščo in zato ni nobenih težav z uporabo. Na nekaterih mestih sva uporabila doma narejene daljše oziroma krajše žice iz UTP kabla, saj originalne niso bile v redu zaradi dolžine.



Slika 30 Povezovalne žice

7.15 Testna ploščica

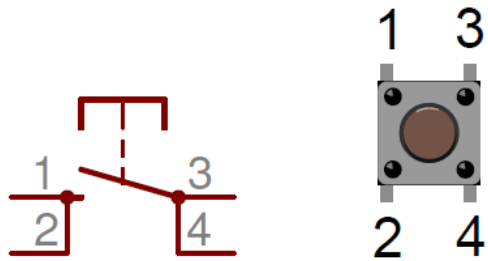
Za povezovanje elementov sva uporabila več testnih ploščic, ki sva jih med sabo povezala. Ploščice so namenjene razporeditvi kablov, manjših elementov in povezavi večjih elementov. Vse je veliko bolj vidno in pri popravljanju veliko hitreje najdeš napako. Pri nakupu kitajskega kompleta sva dobila zraven več ploščic, ampak mora biti original, saj se drugače zapravi preveč časa za vtikanje žičk oziroma v določenih primerih sploh ne gre, saj so notranje kovinske povezave zvite ali pa nenatančno narejene.



Slika 31 Testna ploščica

7.16 Tipke

Tipk sva uporabila kar nekaj, saj imava veliko elementov, ki jih lahko tudi ročno upravljamo. Lahko bi naredila tudi brez tipk, a bi prišlo do veliko kratkih stikov in nepravilno sklenjenih krogov s katerimi bi lahko poškodovala vezje.



Slika 32 Simbol za tipko



Slika 33 Tipka

7.17 Tranzistor BC547

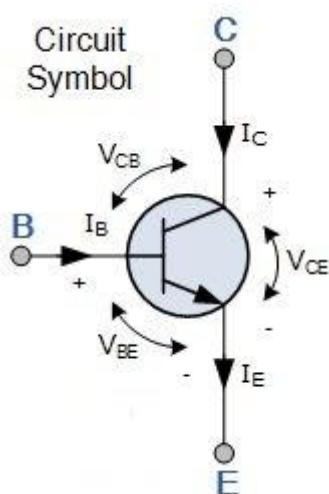
Tranzistor je polprevodniški elektronski element s tremi priključki, ki ga uporabljamo za ojačevanje, preklapljanje, uravnavanje napetosti, modulacijo signalov in v številne druge namene. Je eden ključnih gradnikov sodobne elektronike in uporabljen v praktično vsaki elektronski napravi. Skoraj popolnoma je nadomestil velike energetske potratne elektronke, v preteklosti uporabljene za te namene.

V tranzistorju je za delovanje ključno razumevanje gibanja elektronov. Kadar pravimo, da tranzistor prevaja, večinski del gibanja elektronov poteka iz emitorja, skozi bazo v kolektor. NPN tranzistor si lahko predstavljamo kot dve diodi, ki imata skupno anodo. Da tranzistor prevaja mora biti na spoju med emitorjem in bazo prevodna napetost in ta poskrbi, da elektroni iz emitorja stečejo v bazo kar pomeni, da je tok elektronov je nasproten električnemu toku. Tu večina elektronov ne odteče skozi bazo, kot bi pomislili na prvi pogled, ampak tečejo naprej proti kolektorju. Spoj med bazo in kolektorjem je zaporno plariziran in zato zaradi električnega polja med bazo in kolektorjem stečejo v kolektor. Razlog, da večina elektronov ne steče skozi bazo je predvsem v zgradbi tranzistorja in v tem, da je v bazi dodana spremenljiva koncentracija primesi in ta povzroča takšno električno polje v bazi, da elektrone potisne proti kolektorju.

Uporabljen je tranzistor BC 547 tipa NPN.



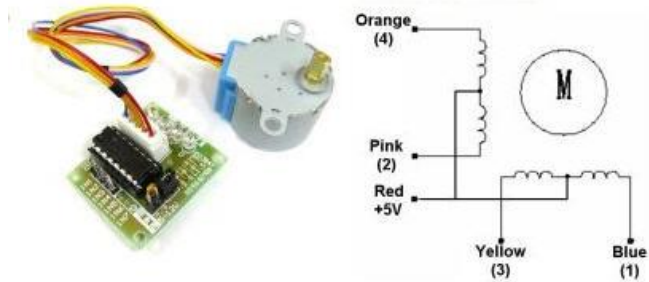
Slika 34 Tranzistor



Slika 35 Simbol tranzistorja

7.18 Koračni motor in modul

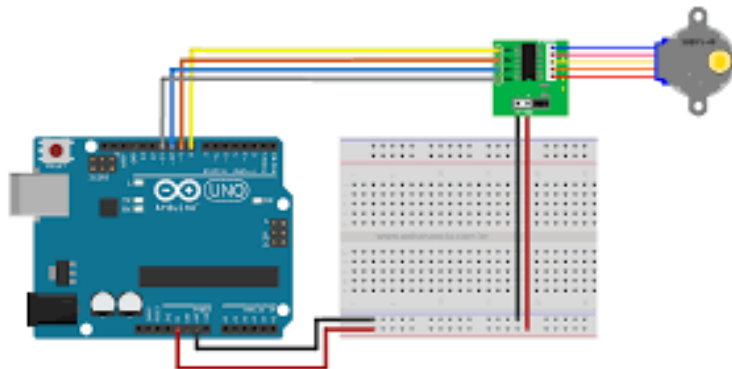
Uporabila sva motor 28BYJ-48 iz Arduino kompleta. Spada pod koračne motorje. Nastavimo lahko različne hitrosti vrtenja, ki je odvisno od napetosti in toka. Za uporabo je potreben še modul za koračni motor s katerim krmilimo motor. Obrat motorja je razdeljen na 500 delov kar pomeni da je motor zelo natančen in uporaben tudi za zelo male kote obračanja. Motor je narejen iz štirih navitij, kar pomeni da je zmogljivejši in lažje določimo kot delovanja. Na modulu so štiri lučke, ki pokažejo v katerem delu je. S štirimi navitji dobimo osem različnih signalov, ki so prikazani spodaj v tabeli.



Half-Step Switching Sequence

Lead Wire Color	--> CW Direction (1-2 Phase)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
4 Orange	-	-						-
3 Yellow		-	-	-				
2 Pink				-	-	-		
1 Blue						-	-	-

Slika 36 Step motor in tabela signalov



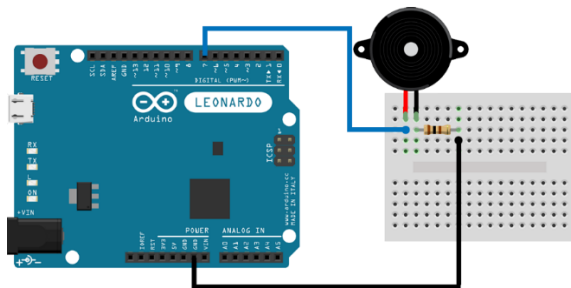
Slika 37 Step motor uporabljen v vezju

7.19 Aktivni buzzer

Buzzer deluje kot zvočnik, vendar lahko proizvede samo določeno frekvenco zvoka. Uporabljena sva ga kot alarmno sireno, ki se vklopi ob nepravilnem vstopu v hišo. Oddaja zelo neprijeten zvok in je primeren za sireno. Priklopila sva ga na 5V s 100 ohmskim uporom.



Slika 38 Buzzer



Slika 39 Buzzer uporabljen v vezju

8 Izdelava programske kode

Programski jezik Arduino izhaja iz programskega jezika C in C++, vendar je zelo poenostavljen. Program nam lahko izpisuje vrednosti v serijskem vmesniku, kar nam lahko zelo olajša delo, saj vemo kaj se v programu dogaja in ga lahko učinkoviteje popravimo.

8.1 Določanje konstant in spremenljivk

V tem delu programa lahko med drugim določimo konstante in globalne spremenljivke. V tem je pametno določiti konstante za vsak vhod in izhod. V primeru da želimo spremeniti vhod ali izhod za določen element, spremenimo vrednost konstante vhoda/izhoda in se spremeni v celotnem programu, zato nam ni treba popravljati celotnega programa.

```
V////////stanja hlm////////
int odlinjenje=0;
int pozicija=0;
int pozicijaupole=0;
int avtomata=0;
int pozicijaule=0;
int avtomatoulete=0;
//////////stanja hlm////////
//////////stanje posiljil luci////////
int Ft = A0; // will be used for analog 0.
int FtVale = 0; // value of output
int Ft_input = A0; // value of when light is on
#define luci 5
//////////stanje hlm////////
int temp=0;
int t=0;
#include "bhill.h"
#include <LiquidCrystal.h>
int temperatura=0;
#define radiator 6
#define DHT;
#define DHTPIN 7
LiquidCrystal lcd(30,31,32,33,34,35); //Define the connection LCD pin
//////////stanje hlm////////
#include <EEPROM.h>
#define buzzer 47
#define led 26 //izhod za zelena le za vatop (potrditev vatopa)
#define ledredca 37 //izhod za rdeca le za vatop (savršen vatop)
//define all 33
//define all 33
char passord[4];
int led;
int m=0;
char outa[100];
const byte ROWS = 4; //four rows
const byte COLS = 4; //four columns
char keypadData[ROWS][COLS] = {
  {'1','2','3','4'},
  {'5','6','7','8'},
  {'9','0','*','*'},
  {'#','0','*','*'}
};
```

Slika 40 Začetek določanja spremenljivk

8.2 Inicializacija V/I komponent

V »void setup« razdelku napišemo zelene funkcije, ki se izvedejo samo enkrat ob zagonu ali resetiranju programa. V tem delu določimo tudi kateri pini so vhodi ali izhodi.

```
void setup() {
  //////////avtomatni posiljil luci////////
  Serial.begin(9600); //start serial Monitor
  pinMode(luci, OUTPUT); // pin 5 as output
  //////////
  //////////temperatura////////
  lcd.begin(16, 2); // set up the LCD's number of columns and rows:
  lcd.clear(); //Clears the LCD screen and positions the cursor in the upper-left corner
  delay(100); //Delay 100ms
  pinMode(radiator, OUTPUT);
  //////////
  //////////pin 26////////
  pinMode(led, OUTPUT);
  pinMode(ledredca, OUTPUT);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  // pinMode(all, OUTPUT);
  // pinMode(all, OUTPUT);
  lcd.print(" Pozdravljeni ");
  lcd.setCursor(0,1);
  delay(2000);
  lcd.clear();
  lcd.print(" Projekt: ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(" pametna hlm ");
  lcd.setCursor(0,2);
  delay(3000);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Ubrsate PIN all");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("puedate kactoo");
  for (int j=0; j<4; j++)
    EEPROM.write(j, j*10);
  for (int j=0; j<4; j++)
    pass[j]=EEPROM.read(j);
  //////////
  //////////VR kometlet////////
  //delay(100); // Initialization finished receive
  //////////
  //////////step motor////////
  pinMode(10, OUTPUT); //Set digital 9 port mode, the OUTPUT for the output
  pinMode(11, OUTPUT); //Set digital 10 port mode, the OUTPUT for the output
  pinMode(12, OUTPUT); //Set digital 11 port mode, the OUTPUT for the output
}
```

Slika 41 Začetek metode programa

8.3 Glavni del programa

Glavni del programa se začne z glavno zanko »void loop« in se začne izvajati po koncu »void setup« kode in se izvaja v neskončnost oziroma dokler je razvojna plošča priključena na napetost ali do reseta.

```
void loop() {
  ///////////////////////////////////////////////////servo motor////////////////////////////////////
  if(armatnaKoulete==0)////////////////////////////////////////
  {
    vrednosttipke= analogRead(tipka3);
    vrednosttipke= map(0,1023,0,180);
    vrednosttipke= map(0,1023,0,180);
    if (vrednosttipke<500 && pozicijaulete==0){
      Servo.write(180);
      pozicijaulete=1;
    }
    if (vrednosttipke>500 && pozicijaulete==1){
      Servo.write(0);
      pozicijaulete=0;
    }
    if (vrednosttipke>500){
      armatnaKoulete=0;
    }
  }
  if(armatnaKoulete==1)////////////////////////////////////////armatno odpiranje zapiranj
  {
    vrednosttipke= analogRead(tipka3);
    if (PzValue<410 && PzValue>700 && pozicijaulete==0){
      Servo.write(180);
      pozicijaulete=1;
    }
    if (PzValue<410 && PzValue>700 && pozicijaulete==1){
      Servo.write(0);
      pozicijaulete=0;
    }
    if (vrednosttipke>500){
      armatnaKoulete=0;
    }
  }
  ///////////////////////////////////////////////////Vater memoz/////////////////////////////////mpola
  VA_TempozValue = analogRead(VA_Tempoz);
  delay(10);
  if (armatnaKoulete==1)////////////////////////////////////////armatno odpiranje zapiranj
  {
    vrednosttipke= analogRead(tipka3);
    if (VA_TempozValue<100 && pozicijaMupole==0){
      motor2Mupole();
      pozicijaMupole=1;
    }
    if (VA_TempozValue>101 && pozicijaMupole==1){
      motor2Mupole();
      pozicijaMupole=0;
    }
  }
}
```

Slika 42 Začetek glavnega dela programa

9 Izdelava makete

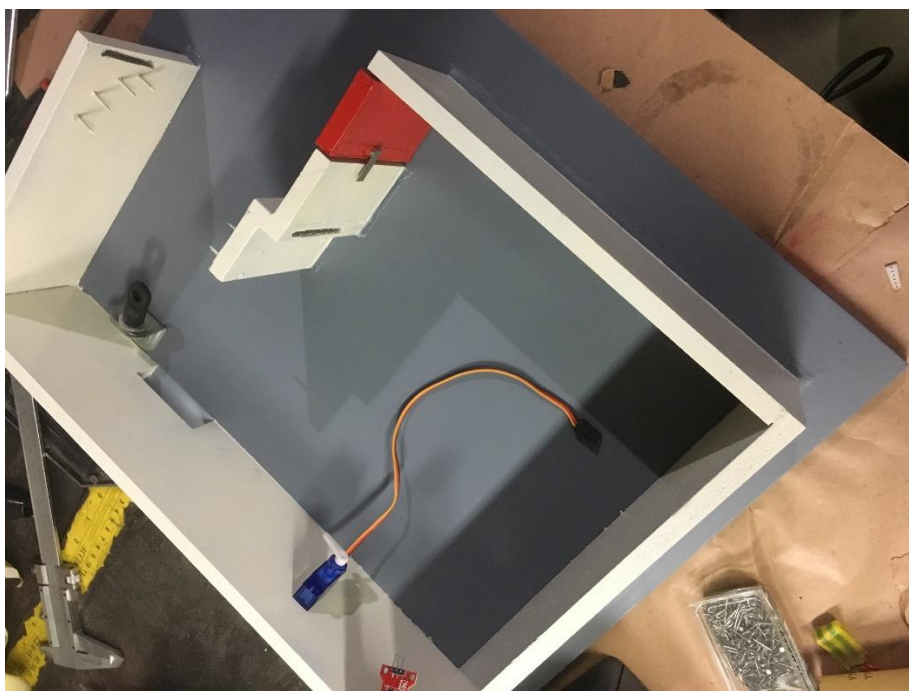
Za izdelavo makete sva izbrala vezano ploščo, prešan papir-les in lepenko. Za podlago je lesena vezana plošča s plastičnim premazom. Pri stenah je uporabljen prešan papir, ki je trd skoraj tako kot les, ampak se lažje obdeluje. Na koncu sva še naredila vrata in del strehe iz lepenke, saj je zelo lahka in sva lahko uporabljala samo lepilo brez vijakov. Pri izdelavi je bilo potrebno paziti na natančnost, saj bi bile drugače težave pri sestavljanju makete in pri zapiranju vrat. Ko sva vse sestavila, sva še vse prebarvala s kitom v spreju, da je zaprl pore od kartona in je bilo lažje pobarvati.



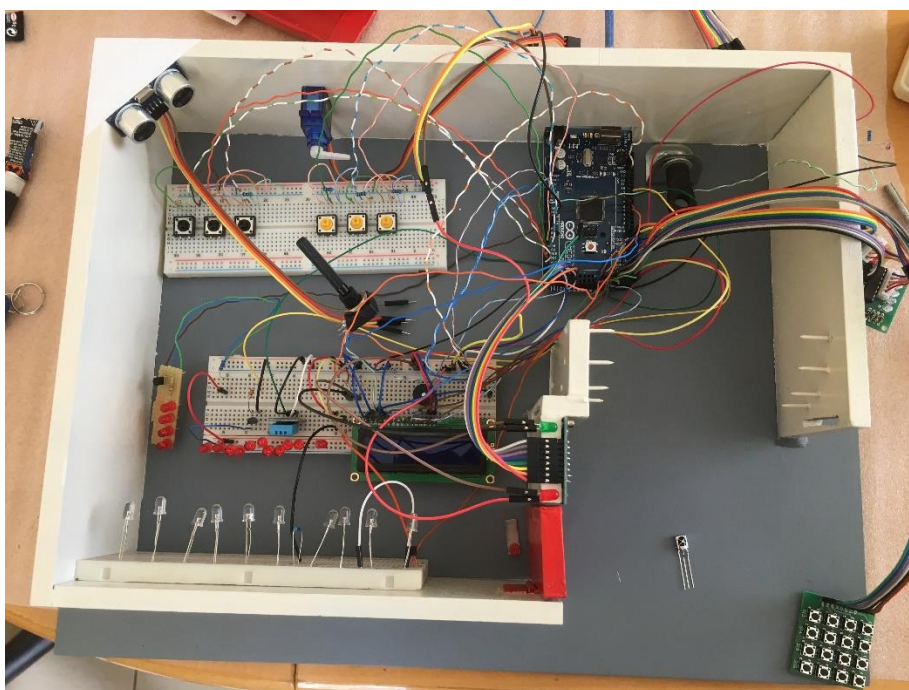
Slika 43 Oblika makete in pobarvana s kitom v spreju



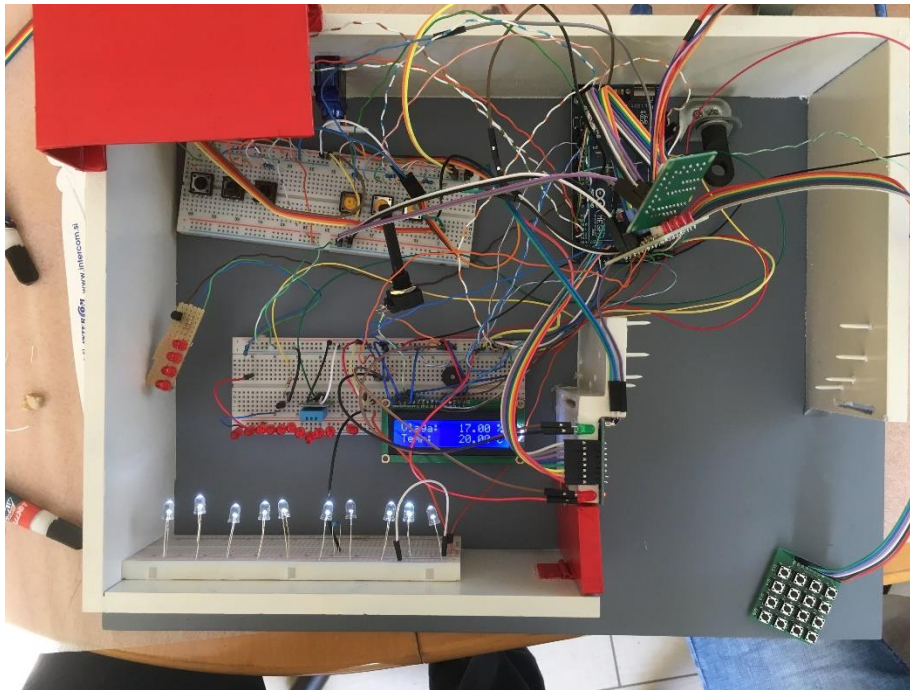
Slika 44 Najtežji del izdelave pri maketi



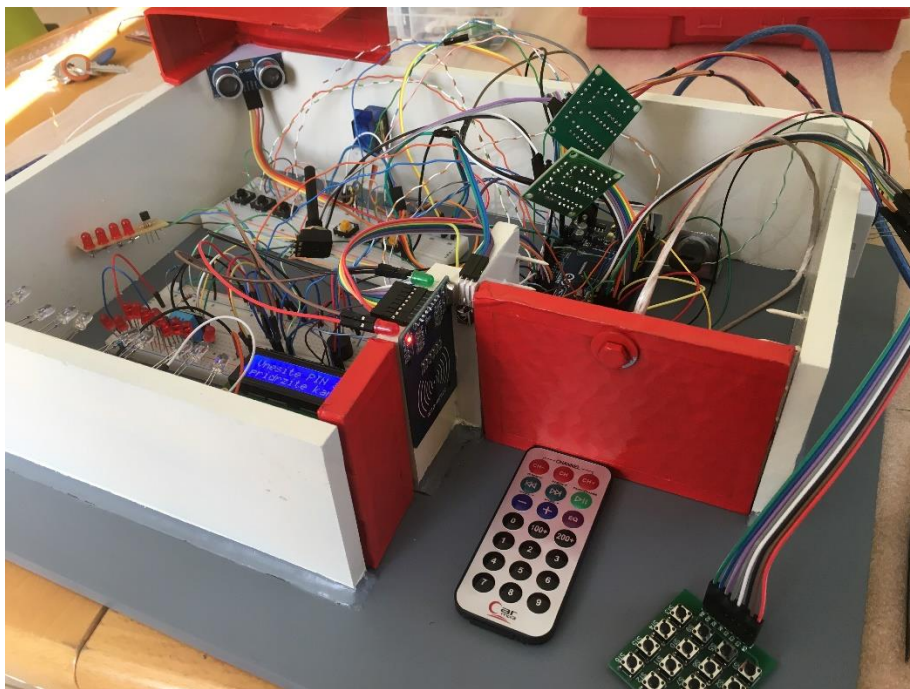
Slika 45 Pobarvana maketa s prvimi deli



Slika 46 Večina elektronike že v maketi



Slika 47 Skoraj končana maketa



Slika 48 Skoraj končana maketa

10 Razprava

Med raziskovanjem in izdelovanjem sva naletela na veliko težav, saj je naloga zelo obširna, vendar sva jih uspešno odpravila. Največ težav je povzročalo programiranje, saj sva se z mikrokrmilnikom Arduino prvič srečala in spoznala nov programski jezik. Poleg novega programskega jezika sva morala raziskati tudi večino elementov, predvsem senzorje, da sva jih znala pravilno uporabiti. Nekaj težav so nama povzročale tudi motnje, ki se pojavijo med prenosom podatkov po žicah. Kljub vsem težavam, ki so nastopile, sva projekt uspešno zaključila in potrdila vse hipoteze, ki sva jih zastavila.

1. Maketa hiše je izdelana.
Hipotezo sva potrdila, saj sva izdelala maketo kakršno sva si zamislila.
2. Hiša je vodena z mikrokrmilnikom.
Mikrokrmilnik s pomočjo ostalih elementov krmili hišo. Ker lahko mikrokrmilnik upravlja hišo brez prisotnosti človeka ima izdelek lastnosti pametne hiše.
3. Hiša ima 6 lastnosti pametne hiše.
Cilj sva dosegla in naredila hišo z več kot 6 lastnostmi pametne hiše. Te so: samodejen vklop in izklop razsvetljave, regulacija temperature, samodejno zapiranje in odpiranje žaluzij, odpiranje in zapiranje strešne kupole v ročnem ali avtomatskem režimu, alarmni sistem, odpiranje vrat z RFID ključem ali vpisom kode, daljinsko odpiranje garažnih vrat.

11 Zaključek

Z izgledom in delovanjem makete sva zadovoljna, ker deluje kot sva načrtovala. Delovanje in funkcije hiše bi lahko spremenila ali jih dogradila. Ker gre za hišo, bi lahko delovanje priredila za vsakega posameznika, saj ima vsak drugačne želje. Zato bi lahko maketo naredila na mnogo načinov.

Ugotovila sva, da je timsko delo pomembno, ker prinaša boljše in hitrejše rezultate, poleg tega sva ugotovila, da je pametno nadgraditi znanje, ki ga pridobimo pri pouku, saj si tako razširimo obzorja in utrdimo že pridobljeno znanje.

12 Viri

Arduino Mega2560:

<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardMega2560>

Ultrazvočni senzor:

<http://arduinosenors.com/index.php/arduino-ultrasonic-distance-sensor/>

https://www.google.si/search?q=arduino+ultrasonic+sensor&rlz=1C1TEUA_enSI614SI614&espv=2&biw=1536&bih=764&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi1tY6fr6nLAhVFVRQKHZD_Ch0Q_AUIBigB#imgrc=AV7aqTAO8LlaSM%3A

LED dioda:

https://sl.wikipedia.org/wiki/Svetle%C4%8Da_dioda

Upori:

[https://sl.wikipedia.org/wiki/Upor_\(elektrotehnika\)](https://sl.wikipedia.org/wiki/Upor_(elektrotehnika))

Elementi:

<http://www.alldatasheet.com/>

LCD zaslon:

<https://www.arduino.cc/en/Tutorial/HelloWorld>

13 Zahvala

Raziskovalno delo sva uspešno zaključila in na koncu bi se še zahvalila vsem, ki so nama priskočili na pomoč pri raziskovalni nalogi.

Posebne zahvale gredo mentorju profesorju Gregorju Kramerju, ki nama je svetoval pri izdelavi.

Prav tako bi se zahvalila profesorju Andreju Grilcu za primere literature.

Zahvalila bi se pa tudi sošolcem za pomoč pri reševanju težav.

IZJAVA*

Mentor (-ica) GREGOR KRAPER, v skladu z 2. in 17. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje, zagotavljam, da je v raziskovalni nalogi naslovom

SIMULACIJA PAMETNE HIŠE,
katere avtorji (-ice) so PETER POLAK, ABRROŽ ROMIH, _____ :

- besedilo v tiskani in elektronski obliki istovetno,
- pri raziskovanju uporabljeno gradivo navedeno v seznamu uporabljene literature,
- da je za objavo fotografij v nalogi pridobljeno avtorjevo (-ičino) dovoljenje in je hranjeno v šolskem arhivu,
- da sme Osrednja knjižnica Celje objaviti raziskovalno nalogo v polnem besedilu na knjižničnih portalih z navedbo, da je raziskovalna naloga nastala v okviru projekta Mladi za Celje,
- da je raziskovalno nalogo dovoljeno uporabiti za izobraževalne in raziskovalne namene s povzemanjem misli, idej, konceptov oziroma besedil iz naloge ob upoštevanju avtorstva in korektnem citiranju,
- da smo seznanjeni z razpisni pogoji projekta Mladi za Celje

Celje, 13.3.2017



Podpis mentorja(-ice)

Podpis odgovorne osebe

*

POJASNILO

V skladu z 2. in 17. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje je potrebno podpisano izjavo mentorja(-ice) in odgovorne osebe šole vključiti v izvod za knjižnico, dovoljenje za objavo avtorja(-ice) fotografskega gradiva, katerega ni avtor(-ica) raziskovalne naloge, pa hrani šola v svojem arhivu.