

Elektro in računalniška šola, Šolski center Ptuj
Vičava 1,
2250 Ptuj

Ptuj, marec 2014

Informacijsko podprt rastlinjak

(raziskovalno poročilo)

Avtorji:
Matic Širec, 4.č
Gregor Svržnjak, 4.a
Tomaž Majcen, 1.l

Mentorja:
Franc Vrbančič,
univ. dipl. inž. elektrotehnike
Tomislav Gorišek,
univ. dipl. inž. Elektrotehnike

Zahvala

Zahvaljujemo se vsem, ki so kakorkoli pomagali pri razvoju in izdelavi izdelka ter pisnega dela naloge.

Kazala

ZAHVALA	3
POVZETEK	5
1. UVOD	6
2. PROBLEM	7
2.1 OPREDELITEV PROBLEMA	7
3. STROJNA IN PROGRAMSKA OPREMA	9
3.1 KOSOVNICA	9
3.2 SENZORJI	10
3.3 IZVRŠILNI ČLENI	10
4. PROGRAMSKA OPREMA	12
4.1 DELOVANJE INFORMACIJSKO PODPRTEGA RASTLINJAKA	12
4.2 IZBIRA PROGRAMSKEGA ORODJA	12
4.3 RAZLAGA DELOVANJA UPORABLJENIH PROGRAMSKIH STRUKTUR	13
5. REZULTATI IN VREDNOTENJE RAZISKOVALNEGA VPRAŠANJA	15
6. ZAKLJUČEK	16
7. VIRI IN LITERATURA:	17
7.1 VIRI SLIK:.....	17
Slika 1: Modro/rdeča LED luč.....	11
Slika 2: eProDas-Rob1	12

Povzetek

Procesi v naravi so vedno bolj neugodni za gojenje/rast rastlin. Človek je torej moral iskati alternativne rešitve, tako si je domislil zaprt sistem v katerem lahko podvoji ali celo potroji letni pridelek. Rastlinjak pa nam ne omogoča zgolj bolj pogostega pridelka, temveč ima tudi druge pozitivne učinke; zagotavlja nam pridelavo hrane skozi vso leto, ne glede na vremenske razmere oziroma letni čas. Hrana v rastlinjaku je pridelana brez škodljivih kemikalij in pesticidov. Glede na način hitrega tempa življenja in vsakdanjega prehranjevanja nam ravno to omogoča, da lahko vsakodnevno in skozi vso leto uživamo zdravo hrano. Napredna tehnologija nam omogoča nadzor nad celotnim procesom pridelave rastlin preko računalnika. Računalnik sam ima torej zmožnost, da vzgoji rastlino od kaljenja semena do zoritve. Kot nadgradnjo lahko ustvarimo povezavo z zunanjih računalnikom, kar nam omogoča krmiljenje celotnega procesa pridelka na daljavo. Posledica tega je, da ne rabimo biti prisotni pri pridelavi ves čas, saj lahko vse skupaj spremljamo oziroma nadzorujemo preko osebnega računalnika. Prav ti razlogi so me povedli v izdelavo te raziskovalne naloge, s katero želim spremeniti razmišljanje mladih in starejših ljudi da je tehnologija tako kot z vsem tudi tesno povezana z naravo in nam lahko olajša vsakodnevna opravila.

Ključne besede: informacijska podpora, rastlinjak, hidroponika,

1. UVOD

Življenjski ritem dandanes je zelo naporen in hiter. To nam ne dovoljuje, da bi si privoščili zdravo, svežo, domačo zelenjavo iz svojega vrta. Populacija ljudi se vse več naseljuje v mesta, velike bloke, zaradi služb ali manjšega ter posledično cenejšega stanovanja, kjer jih obdaja samo beton, tako, da nimajo možnosti samooskrbe z zelenjavo. Vso zelenjavo morajo kupovati v trgovinah ali na z izpušnimi plini prepolni tržnici.

S tako imenovano samooskrbo bi ljudje prihranili veliko denarja. Ideja se je porodila, da bi ljudje v mestih, predvsem v blokih, kjer je sedaj popolnoma neizvedljiva možnost samooskrbe z zelenjavo, imeli pametne, informacijsko podprte rastlinjake v katerem bi pridelali zdravo, domačo zelenjavo in s tem ne bi imeli skoraj nič dela, saj bi skrb za rast zelenjave prevzel računalnik.

Namen naloge je bilo raziskati ali je računalnik zmožen nadzirati vzgojo in rast rastline od kalitve do rastline s plodovi. Pri tem pa podatke pošilja v splet, tako lahko na daljavo nadzorujemo vsako spremembo v sistemu in jo po potrebi prilagodimo.

Informacijsko podprt rastlinjak sam ustvarja optimalne pogoje za rast rastlin. Za to so vgrajeni senzorji toplote, vlage, svetlobe in senzor višine vode, ki so vhodni podatki. Izhodni podatki pa se prenašajo v izvršilne člene, luč, grelec ozračja, ventilator za hlajenje, vodna črpalka, ki popravijo odstopanja od vnaprej določenih podatkov. Nato računalnik preveri ali so se odstopanja odpravila, če se niso jih popravlja dokler se ne odpravijo, preverjanje ponavlja v neskončni zanki.

Maketo rastlinjaka iz lesa in pleksistekla smo izdelali sami, z orodjem, ki smo ga našli doma. Sama izdelava ni komplicirana, saj je potrebna samo večja lesena škatla od znotraj obdana s plastiko za boljšo izolacijo vlage in zatesnjenost. Da bo strojna oprema pravilno delovala, jo je potrebno natančno vgraditi in pritrditi, ter zatesniti, saj je ob visoki napetosti prisotna tudi vlaga. Če vlaga pride do električnega dela strojne opreme, lahko pride do kratkega stika in požara.

Človek že od samega začetka uživa rastline oziroma njene plodove. Najprej je rastline samo obiral in nabiral plodove, nato pa je ugotovil, da lahko rastline vzgoji sam. Tako se je ustalil na enem mestu in začel obdelovati zemljo, ter si pridelovati hrano. Skozi evolucijo je človek razvil različne načine obdelovanja zemlje, pomagati si je začel z različnimi orodji, da bi si prikrajšal čas in povečal pridelek. Kljub temu pa pridelka ni imel ves čas, saj se skozi letne čase spreminjajo pogoji za rast. Rastline začnejo rasti spomladi in dosežejo vrhunec poleti, medtem ko pozno jeseni začne narava odmirat in čez zimo miruje, tako da si je za ta čas potrebno pripraviti ozimnico, saj takrat sveže zelenjave ni, ker je narava pokrita s snegom.

Danes je problem z letnimi časi še vedno prisoten, jeseni in pozimi ni mogoče pridelovati zelenjave, saj pogoji niso primerni, kljub zelo napredni tehnologiji obdelave zemlje, podnebje tega enostavno ne omogoča. Delni nadomestek nam nudijo veliki rastlinjaki, kateri nam postrežejo s svežimi rastlinami že zgodaj spomladi ko na prostem še ni mogoča rast rastlin. Ti rastlinjaki delujejo tako, da je zemlja pokrita s prozorno plastiko ali steklom, tako, da skozi posije sonce in se zrak v rastlinjaku ogreva, ampak se toplota znotraj ne izgublja. Ponavadi si v hladnejših in oblačnih dnevih še pomagajo z velikimi plinskimi grelci in ventilatorji. Če temperatura preveč naraste pa se odpro zračniki in temperatura se zniža. Prav tako imajo nameščen namakalni sistem, da je zemlja konstantno vlažna. V rastlinjakih mora biti tudi višja vlaga v zraku.

2. PROBLEM

Za ta komercialen velik rastlinjak je potrebno imeti veliko prostora, ki pa ga v blokih primanjkuje. Zato je ideja o manjšem rastlinjaku, dovolj velikem, da oskrbuje dva človeka ali manjšo družino stanujočem v bloku vsekakor dobra, saj si nihče ne želi biti prikrajšan. Če živimo v bloku, ne želimo biti prikrajšani za že tako, če sploh, majhen balkon. Tako da na balkonu ne moremo vzgojiti večje količine pridelka, za uspešno rast pa so problem še vremenski vplivi in onesnaženost zraka. V temačnih in hladnih kletih rastline ne bi uspevale. Zato je najboljša rešitev, če ustvarimo svoje podnebje v zaprtem prostoru, katerega lahko postavimo kamorkoli. Tukaj se pojavi ideja s prilagodljivim podnebjem v škatli. Dodamo samo še računalnik, kateri nadzira in vzgoji rastline brez naše pomoči in nam sporoči, ko so rastline pripravljene na žetev. Prav tako namestimo potrebno programsko opremo, da lahko nadziramo rast rastlin iz udobnega naslonjača in ne potrebujemo pomoči sosedov če gremo na dopust. Tako smo rešili več problemov hkrati. Ta informacijsko podprt rastlinjak lahko postavimo v klet in nam tako ne zavzema prostora v stanovanju.

Pametni rastlinjak nam omogoča tudi, da imamo svežo zelenjavo skozi vso leto, kar pa drugače ni mogoče zaradi podnebnih vplivov.

Nadgradnja tega sistema bi bila, da se sosedje ali celo vsi stanovalci v bloku dogovorijo za večji, skupen rastlinjak, kjer bi gojili zdravo zelenjavo, ki bi oskrbovala celoten blok za majhne stroške.

2.1 OPREDELITEV PROBLEMA

Za raziskovanje sem si postavil naslednje vprašanje:

V1: Ali smo sposobni, glede na naše predznanje, narediti rastlinjak, ki ga popolnoma, od setve do žetve, nadzoruje računalnik?

Najprej je potrebno razmisliti kaj vse bomo potrebovali za izdelavo takšnega rastlinjaka in ali imamo dovolj znanja o potrebni strojni in programski opremi, ter nekaj o biologiji oziroma rasti rastlin.

Pred začetkom izdelovanja je potrebno narediti seznam stvari, ki jih potrebujemo za izdelavo takšnega rastlinjaka. Seveda začnemo pri samem »ohišju« oziroma škatli, v kateri ustvarjamo umetno podnebje. Moramo se zavedati, da celotnega projekta ne moremo izdelati sami, saj nam naše predznanje to ne dovoljuje, moramo se še podučiti bodisi preko spleta, knjig ali kar preko naših mentorjev oziroma profesorjev na šoli, kako stvari delujejo in kako jih povezati v celoto, da sistem deluje brez večjih težav.

Ker skrbimo za čisto okolje, izberemo materiale, ki so naravi prijazni, predvsem pa, da so nam dostopni. Škatlo moramo dobro zatesniti, da bomo imeli čim manj izgub ter tako privarčevali pri elektriki, prav tako pa bodo rezultati bolj optimalni.

Ali je možno narediti takšno škatlo, da bo uspešno zadrževala vlago, toploto in svetlobo? Za škatlo smo izbrali lesene plošče, saj je les dober izolator, ter zadržuje svetlobo. Ampak problem lesa je, da vpija vlago. Zato smo se odločili, da znotraj lesene škatle dodamo in obložimo s tanjšim slojem prozorne plastike (prozorno pleksisteklo), ter zatesnimo robove z silikonskim lepilom. Tako

uspešno zadržimo tudi vlago, ter omogočamo, da je možno brez motenj sistema in izgube toplote ter vlage pogled v rastlinjak.

V zadnjem času se vse več pojavlja nova oblika podlage iz katere rastejo rastline, ki nadomešča zemljo. To omogoča t.i. hidroponika. Pri tem gre v bistvu za kameno volno v katero vtaknemo semena in s konstantnim pretokom vode zagotovimo stalno vlažnost, sama volna pa je dovolj porozna, da se voda ne zadržuje in tako kasneje korenine ne zgnijejo. Kamena volna je prav tako dovolj zračna da imajo semena in kasneje korenine dovolj zraka in potrebnega kisika.

Problem pri hidroponiki je, da sama voda in kamena volna ne vsebujeta potrebnih hranilnih snovi za rast rastlin, zato jih moramo dodajati v obliki tekočih gnojil. Zato smo morali proučiti področje dodajanja tekočih gnojil. Ampak tega področja nismo v podrobnosti raziskovali, saj bi morali narediti veliko raziskovanja, zato smo vzeli substrat gnojila.

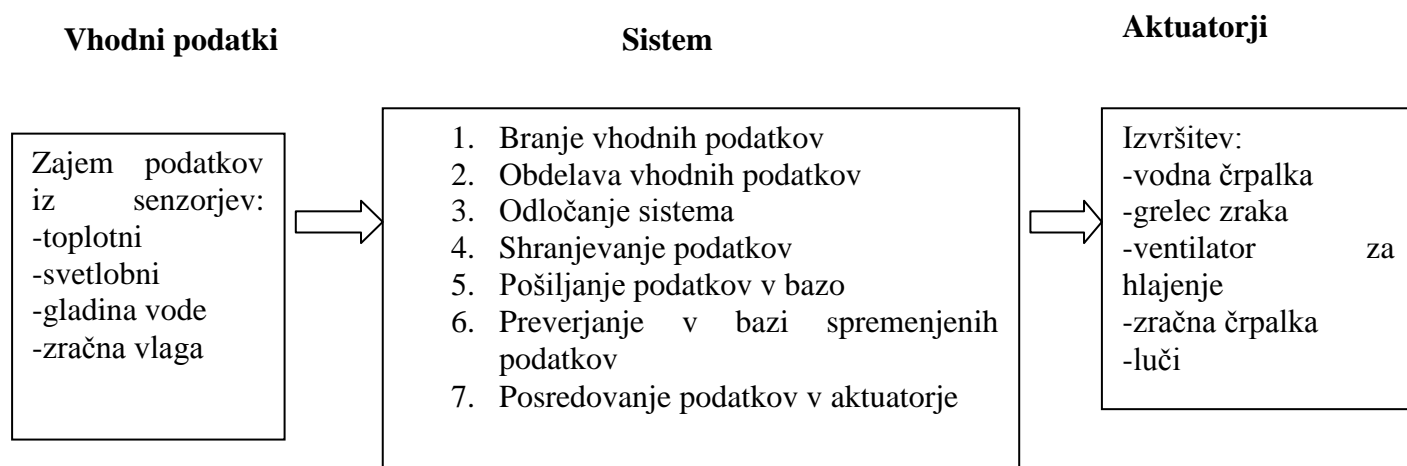
Hidroponika ima tudi številne prednosti, prva očitna prednost je, da ne potrebujemo težke zemlje, katera nam kasneje lahko v zaprtem prostoru in v kombinaciji z vodo povzroča nemalo preglavic. Če bi uporabili zemljo, bi bilo potrebno namestiti potrebne filtre, da vodna črpalka ne bi črpala mešanice vode in zemlje, ter bi se posledično zaradi delcev lahko pokvarila. Tako bi nam narastli tudi sami stroški izdelave. Prav tako je prednost hidroponike, da se voda ne utruji tako kot zemlja, katera vsaki dve leti potrebuje počitek, da si obnovi mineralne snovi, to imenujemo kolobarjenje. Prav tako lahko na zemlji največ dvakrat na leto pobereмо plodove.

Predvidevamo, da bo v pametnem rastlinjaku mogoče vsaj trikrat letno pobrati plodove, saj imajo rastline optimalno podnebje, kar zelo pospeši njihovo rast.

Ker naravna svetloba ni vedno na voljo zaradi oblakov, smo iskali rešitev za umetno svetlobo. Raziskali smo, da na trgu obstaja nova vrsta svetil, namenjena ravno za hitrejšo, optimalno rast. Ta svetila so sestavljena iz modrih in rdečih LED luči v razmerju približno 70%-30%. Za naše potrebe je dovolj manjša LED luč.

Naloga bo uspešna, ko bo računalnik sam, brez naše pomoči opravil dva cikla rasti rastlin od semena do plodov. Takrat bodo rezultati pokazali ali je naloga dejansko tako koristna in ali bi deloval tak sistem v večji razsežnosti.

3. Strojna in programska oprema



Slika 1: Blokovna shema sistema

Ohišje rastlinjaka smo izdelali doma, lesena škatla, ki smo jo od znotraj obdali s plastiko. Škatla ima na vsaki strani manjša prostora, na levi za grelni sistem, na desni pa za vso elektroniko. Tako smo ločili vir elektrike od vode in vlage. Lesena škatla je sestavljena s pomočjo vijakov in lepila, tako da je čvrsta. Ker je potrebno rastline najprej posejati, nato pa požeti, prav tako je potreben dostop do elektronike v primeru okvare, je zgornja plošča snemljiva. Na sprednji strani pa je snemljiva le manjša lesena plošča, da lahko po potrebi pogledamo v rastlinjak.

3.1 Kosovnica

V tabeli 1 je seznam materiala za informacijsko podprt rastlinjak.

Tabela 1: Seznam materiala

MATERIAL	KOLIČINA
Računalniški napajalnik 12V	1
Razvojna ploščica eProDas-Rob1	1
Kabli	
Senzor vlage	1
Senzor toplote	1
Senzor svetlobe	1
Senzor gladine vode	1
LCD displej	1
Opozorila dioda	3
Zračna črpalka	1
Vodna črpalka	1
LED luč	1
Grelec zraka	1

3.2 Senzorji

V rastlinjaku potrebujemo relativno natančne senzorje. Uporabili smo tri senzorje:

- Senzor svetlobe
- Senzor toplote
- Senzor gladine vode
- Senzor zračne vlage

Senzor svetlobe

Senzor svetlobe je nameščen tako, da meri svetilnost luči in jo prilagaja glede na program. Program je napisan tako, da je čimbolj podobno naravnemu ciklu sonca, torej imamo noč, ko luč ne sveti, nato luč postopoma vedno bolj sveti (sončni vzhod), kmalu doseže polno svetilnost (dan), proti večeru pa se svetilnost postopoma spet manjša (sončni zahod), kmalu za tem pa ugasne. Če bi luč konstantno svetila, bi se rastline utrudile in odmrle.

Senzor toplote

Senzor toplote prav tako prilagaja toploto glede na čas v dnevu. Vendar nasprotno od svetlobe, toplota ponoči ne pade veliko, saj želimo optimalne pogoje. Temperatura se postopoma zmanjša za približno 5°C, odvisno od rastline ki jo gojimo.

Senzor gladine vode

Senzor gladine vode nas opozori, ko gladina vode v rezervoarju upade za polovico. Takrat moramo dotočiti vodo, da lahko vodna črpalka še naprej dovaja vodo v hidroponični sistem.

Senzor zračne vlage

Zračna vlaga je pomembna, da lahko rastline črpajo vodo iz ozračja in se ne izsušijo. Senzor nam pove koliko vlage vsebuje zrak in ob preveliki vlažnosti dovede svež zrak z manj vlage.

3.3 Izvršilni členi

Izvršilni členi, ki uravnavajo podnebje in krmilijo svetlobo, toploto, vlago in gladino vode so:

- Modro/rdeča LED luč
- Grelec zraka z ventilatorjem
- Vodna črpalka
- Ventilator
- Zračna črpalka

Modro / rdeča LED luč

Modro / rdeča svetloba v razmerju 70%-30% nam omogoča svetlobo za optimalno rast. Raziskave so pokazale, da takšna kombinacija barv rastlini ugaja in zraste najhitreje v najkrajšem času.



Slika 1: Modro/rdeča LED luč

(vir: 3.bp.blogspot.com)

Grelec zraka z ventilatorjem

Grelec zraka poskrbi za optimalno temperaturo za rast rastlin, seveda je odvisno kakšno rastlino gojimo, saj vsaka rastlina za optimalno rast potrebuje drugačno temperaturo. Grelec je postavljen v ločenem predelu, saj deluje na napetost 230V/50Hz in je nevarno, če pride v stik z vodo ali vlago. Za grelcem je nameščen ventilator ki skozi enosmerno loputo vpihuje topel zrak v prostor z rastlinami.

Vodna črpalka

Z vodno črpalko imamo zagotovljen stalen pretok vode skozi kameno volno, katero vlaži, hkrati pa vlaži tudi ozračje. Vodna črpalka je potopna, zato mora biti potopljena v rezervoarju za vodo.

Ventilator

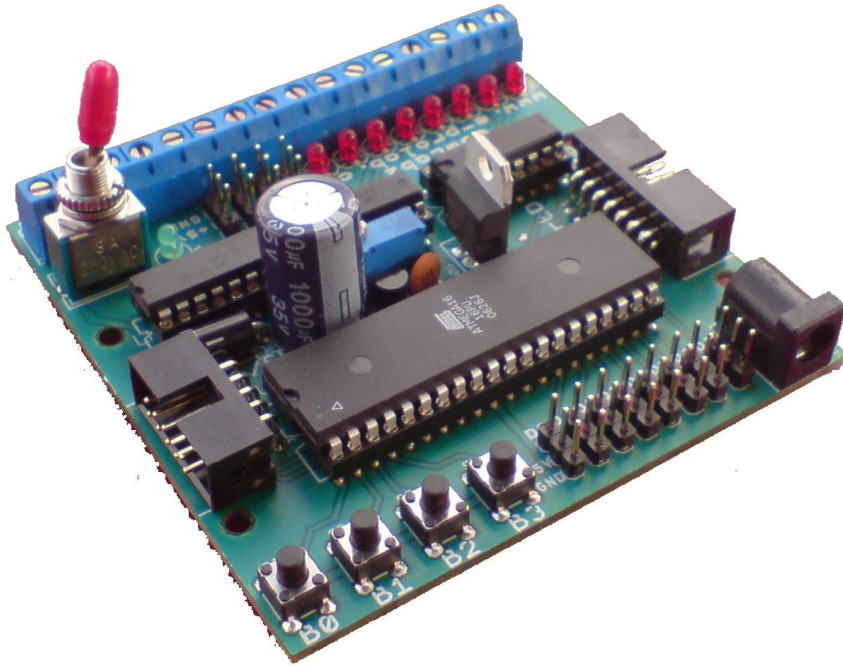
Ventilator poskrbi za prekomerno vlago ali temperaturo ozračja, tako, da preko enosmerne lopute vpiha svež zrak. S tem rastlinam tudi dovaja kisik.

Zračna črpalka

Zračna črpalka nam vpihuje zrak skozi poseben kamen, ki ustvarja majhne mehurčke v vodi, s tem pa obogati vodo s kisikom, ter povečuje vlažnost zraka. Zračna črpalka se nahaja v prekatu zraven grelca, saj tudi deluje na napetost 230V/50Hz.

Računalniška podpora

Za računalniško podporo smo vzeli vmesnik eProDas-Rob1, saj se programira v programskem okolju BASCOM in je enostaven za uporabo. Prav tako je vmesnik precej razširjen, zato ni bilo težko poiskati informacije na spletu, za dodatne napotke pa smo se obrnili na mentorja. Vmesnik je tudi precej ugodno dostopen.



Slika 2: eProDas-Rob1
(vir: [1], Comlab)

4. Programska oprema

V tem poglavju bomo opisali izbiro programske opreme in delo z njo.

4.1 Delovanje informacijsko podprtega rastlinjaka

Algoritem ves čas preverja senzorje in stikala. Če na njih pride do spremembe, analiziramo na katerem vhodu se je ta zgodila, jo obdelamo in ustrezno nastavimo izhode (regulacija temperature, svetlobe, pretoka,..

Sočasno podatke o spremembi pošljemo v bazo podatkov, kjer se shrani, dodatno obdela in po potrebi prikaže. Uporabnik lahko do baze dostopa na daljavo, preko spletne aplikacije, dostop je možen s šifro. Za dostop lahko uporabimo telefon ali računalnik.

4.2 Izbira programskega orodja

Učilo eProDas-Rob1 lahko programiramo z različnimi programskimi orodji. Mi smo za naš projekt uporabili programsko orodje Bascom AVR Basic. Orodje je odprtokodno in si ga lahko prenesemo iz spletne strani <http://www.mcselec.com>. Brezplačna različica nam omogoča brezpogojno programiranje, edina omejitev je, da prevedena koda ne sme presežati velikosti štirih kilobajtov (4KB). Za naše potrebe je to čisto dovolj.

Po namestitvi programske opreme, ki nam vzame nekaj minut, je potrebno računalnik ponovno zagnati. S tem se bo vsa programska oprema uspešno namestila.

Razlogov za programiranje v programskem okolju BASCOM je več. Eden izmed njih je prav gotovo njegova cena. Programski ukazi so preprosti, zato je programiranje enostavno in zelo primerno za začetnike. BASCOM ima vgrajeno tudi kvalitetno sprotno pomoč (help), kjer so vsi ukazi opisani na konkretnih primerih. Program nam omogoča tudi programiranje v zbirni kodi (assembler), katero lahko kombiniramo z BASIC kodo. Navsezadnje imamo možnost spremljati potek izvajanja programa (debugger), kar nam olajša iskati napake in optimizirati program. Skratka, program ima vse lastnosti, katere vsebuje dober komunikacijski vmesnik, kar BASCOM definitivno je [2].

4.3 Razlaga delovanja uporabljenih programskih struktur

Programski jezik Bascom Basic ima veliko programskih struktur, katerih delovanje moramo poznati, če želimo delati z njimi. V tabeli spodaj so prikazane in podrobno razložene programske strukture, ki smo jih potrebovali za naš program [2].

Koda ukaza v Basicu	Opis delovanja
<pre>If [pogoj] Then [blok kode 1] Else [blok kode 2] End If</pre>	<p>If-Then-Else stavek Delovanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> če je pogoj ni true uporabi blok kode 2 v nasprotnem primeru se izvede blok kode 1 <p>[Pogoj] – zapis, katerega vrednost je lahko true ali false. [Blok kode1,2] – koda, ki se izvede ob pogoj.</p>
<pre>If [pogoj] Then [blok kode] End if Dim a as byte Pridobi a If a > 10 then Portc.0 = 1 End if</pre>	<p>If stavek Delovanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> če je pogoj true se blok kode izvede v nasprotnem primeru pa ne <p>Opis primera:</p> <ul style="list-style-type: none"> če je vrednost pomnilnika večja od 10 potem izhod C.0 postavimo na napetost 5 V
<pre>Dima a as byte A=0 Do [blok kode] A=A+1 Loop until A=10</pre>	<p>Do loop zanka Delovanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> ponavljanje bloka kode, zapisano v njenem telesu, dokler ni prekinjena od znotraj <p>Opis primera:</p> <ul style="list-style-type: none"> zanka, ki se izvede deset-krat
<pre>Dim [ime spremenljivke] as [tip]</pre>	<p>Rezervacija pomnilnika Delovanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> omogoča uporabo pomnilnika mikrokrmilnika kateremu moramo navesti ime

	<p>[ime_spremenljivke] – ime mikrokrmilnika [tip] – vsebina in velikost rezerviranega pomnilnika</p>
<p>[ime_spremenljivke] = [vrednost ali izraz]</p>	<p>Prireditev Delovanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • priredi levo stran (spremenljivki ali registru) vrednost desne strani (konstante, spremenljivke ali registra), • tipa registra /spremenljivke in vrednosti se morata v večini primerov ujemati
<p>[ime_podprograma]: [blok kode] Return</p>	<p>Deklaracija podprograma Opis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • del kode, ki se večkrat izvrši • zapišemo ga enkrat in po potrebi kličemo preko imena podprograma •
<p>Gosub [ime_podprograma]</p>	<p>Klic podprograma Delovanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kliče podprogram, katerega ime je navedeno za ukazom Gosub •

5. Rezultati in vrednotenje raziskovalnega vprašanja

V1: Ali smo sposobni, glede na naše predznanje, narediti rastlinjak, ki ga popolnoma, od setve do žetve, nadzoruje računalnik,
je našo raziskovalno vprašanje?

Dorekli smo, da bo naloga uspešna, ko bo računalnik sam, brez naše pomoči opravil dva cikla rasti rastlin od semena do plodov. Takrat bodo rezultati pokazali ali je naloga dejansko tako koristna in ali bi deloval tak sistem v večji razsežnosti.

Trenutno so rastline še v fazi rasti, zato še ni praktičnih rezultatov. Torej ne moremo opraviti analize le teh. Zaradi tega raziskovalno vprašanje označimo kot neuspešno.

Za načrtovanje in izvedbo informacijske podpore v rastlinjaku je bil zadolžen partner. Tudi informacijska podpora še ni izvedena do te faze, da bi jo lahko testirali. Torej moramo tudi vprašanje informacijske podpore za enkrat označiti kot neuspešno.

6. Zaključek

Narava da kar da, ni kontrole, če je je, če ni ni. V rastlinjaku pa imamo možnost kontrolirati pogoje za rast. Planirana proizvodnja hrane.

Izvedba informacijskega rastlinjaka temelji na izvedbi strojne in programske opreme. Osnovna strojne opreme je sistem eProDas-Rob1 na katerega priključimo ustrezne senzorje (za temperaturo, za vlago, za svetlost,..) in aktuatorje (vodna črpalka, luč, grelec,...). Sistem smo programirali s programskim orodjem Bascom basic AVR in programskim orodjem Visual basic. Informacijska podpora sistemov bo izvedena v operacijskem sistemu linux in z bazo PostgreSQL.

V nalogi smo raziskovali ali smo sploh zmožni načrtovati in izvesti tovrstni sistem. Analiza izdelka in njegovega delovanja nas vodi k zaključku, da je sistem rastlinjaka na strojnem nivoju izveden in delujoč, škriplje pa nam informacijska podpora. Predvsem zaradi informacijske podpore moramo raziskovalno vprašanje označiti kot neuspešno izvedeno.

Do zagovora raziskovalnega dela bomo izvedli še informacijsko podporo. Imamo tudi željo, da bi v bližnji prihodnosti našo rešitev preizkusili tudi na realnem rastlinjaku.

7. Viri in literatura:

[1] Bascom: Robotika v tehniki, UM-PeF Ljubljana, (online), obiskano marec 2014, citirano marec 2014, dosegljivo na http://www.pef.uni-lj.si/narteh/robteh/splosno_o_opremi.html

[2] Zajc, D., Novak, D., Babič, R.: Informacijsko podprta hiša, ERŠ-ŠC Ptuj, raziskovalna naloga, Ptuj, marec 2014

7.1 Viri slik:

Slika 1: Modro/rdeča LED luč , vir: <http://3.bp.blogspot.com/-OV2vgzZG7ds/UEYK9NKACWI/AAAAAAAAACo/z0Nw12OQhFU/s400/LED+Grow+Lighting1.jpg>

Slika 2: eProDas-Rob1, vir: http://www.pef.uni-lj.si/narteh/robteh/splosno_o_opremi.html