

Modelovanje sistema za uzgoj

Modelovanje i simulacije

ALEKSANDAR STOJANOVIĆ RN97-2018

21. decembar 2019.

Sadržaj

1	Priprema	7
1.1	Definisanje problema	7
1.2	Definisanje cilja i plana projekta	7
1.2.1	Merenje temperature i regulacija	8
1.2.2	Merenje vlažnosti zemlje i ambijenta	8
1.2.3	Regulacija svetlosnog ciklusa	8
1.2.4	Regulacija rada ventilatora	8
1.2.5	Zalivanje biljke	8
1.2.6	Logovanje	8
1.3	Tehnički detalji	9
2	Izgradnja modela	11
2.1	Konceptualizacija modela	11
2.2	Kolekcija podataka	11
2.3	Prevodjenje modela	11
2.4	Verifikacija	11
2.5	Validacija	11
3	Izvršavanje simulacije	13
3.1	Dizajn eksperimenta	13
3.2	Izvršavanje i analiza	13
3.3	Dodatna izvršavanja	13
4	Implementacija	15
4.1	Dokumentacija i izveštaj	15
4.2	Implementacija	15

Uvod

Uzgoj u zastvorenom prostoru

Kada je reč o zatvorenim prostorima, u glavnom se misli na kontrolisano okruženje koje ima za cilj da olakša razvoj biljke pa kasnije i samih plodova autonomno uz što manju interakciju čoveka.

Ovo se postiže uz pomoć raznih podsistema koji prate i utiču na okruženje biljke.

Tradicionalan ili zatvoren uzgoj

Dok nam tradicionalan pristup uzgoju olakšava logistiku i nudi dosta pogodnije mogućnosti za ekspanzije, zatvoren pristup pruža kompletno kontrolu nad samim okruženjem. Pored toga biljka je kompletno izolovana od negativnih spoljašnjih faktora kao što su:

- paraziti,
- naglih oscilacija temperature,
- kritične količine padavina.

Sama činjenica da je biljka u izolovanom okruženju nam omogućava da bliže pratimo njen razvoj. Ovo posebno dolazi do izražaja kod otkrivanja problema u ranim fazama.

Svrha rada

Glavna svrha rada je razvoj jednostavnog i efektivnog sistema za uzgoj koji je jeftin i dovoljno jednostavan za upotrebu.

U ovom radu prezentovaću svoj pristup dizajniranja ovakvog sistema. Detaljno ću analizirati principe rada individualnih podsistema koji sačinjavaju ovu jedinicu i simulirati njihov rad.

Glava 1

Priprema

1.1 Definisanje problema

Dizajniranje i izrada ovakvih sistema nije lak proces jer zahteva poznavanje više ne tako povezanih domena nauke.

Glavna prepreka je limitirana količina prostora koja nam je na raspolaganju. Kada je reč o uzgoju u zatvorenim prostorima podrazumeva se da nam je sam prostor jako važan resurs i potrebno je iskoristiti ga što efikasnije. Tek kada je prostor pravilno iskorišćen možemo započeti optimizaciju ostalih delova sistema.

Da bismo prostor koristili efektivno bitno je da unapred definišemo neke od funkcionalnosti našeg sistema:

1. Merenje i regulacija temperature,
2. Merenje vlažnosti zemlje i ambijenta,
3. Regulacija svetlosnog ciklusa,
4. Regulacija brzine ventilatora,
5. Zalivanje biljke,
6. Logovanje

Imajući ove funkcije na umu možemo odrediti grub plan projekta. U sledećoj tački ćemo da detaljno definisati svaku od ovih funkcija kako bismo formirali tehničku specifikaciju.

1.2 Definisanje cilja i plana projekta

Dakle, naš cilj je izrada autonomne jedinice koja radi bez čovekovog prisustva. Kako bismo to postigli moramo se osloniti na nekakvu upravljačku jedinicu koja će biti zadužena za kontrolu celokupnog sistema.

Budući da ovakav sistem zahteva kontinualan rad što podrazumeva dugo-

ročno opterećenje, Arduino Uno¹ je idealno rešenje jer nudi stabilnost pod dugoročnim radom i jednostavnu integraciju senzora.

Kao monitor za feedback sistema koristimo mali I2C² OLED ekran velicine 0.11 inča kao dugoročno rešenje dok će serijski port biti primarno korišćen u početnim fazama izrade.

1.2.1 Merenje temperature i regulacija

Merenje temperature je ključan korak jer je to jedan od glavnih faktora okruženja. Različite biljke zahtevaju različite uslove poput povećane vlage, stoga neophodno je koristiti adekvatan hardver za naše uslove.

1.2.2 Merenje vlažnosti zemlje i ambijenta

Praćenjem vlažnosti zemlje nam omogućava da automatizovano zalivamo biljku u zavisnosti od njenih potreba. Za razliku od fiksni ciklusa zalivanja kod kojih može doći do preteranog navodnjavanja ovde se mehanizam za navodnjavanje aktivira samo kada je to potrebno.

1.2.3 Regulacija svetlosnog ciklusa

Različite biljke u različitim fazama razvoja zahtevaju specifične svetlosne cikluse. Stoga, moramo konfigurisati naš kontroler po parametrima biljke kako bismo joj pružili optimalne uslove.

1.2.4 Regulacija rada ventilatora

Ventilatori nam koriste za razmenu vazduha sa okolinom. Sa druge strane, kako utičemo na njihovu brzinu jedinica će se brže odnosno sporije hladiti.

1.2.5 Zalivanje biljke

Zalivanje biljke je jedan od elementarnih zahteva koje moramo ispuniti. Neophodno je osmisliti sistem za jednako distribuiranje vode po celoj saksiji kako bi vrednosti očitane sa senzora bile što tačnije.

1.2.6 Logovanje

Logovanje nam omogućava detaljnu analizu procesa i samog rada naše mašine ako se korektno implementira. Znatno olakšava otkrivanje greške ili kvara, pomaže u rešavanju i služi kao output sistema.

¹Arduino Uno je open-source rešenje u vidu kontrolera za IoT projekte koji pruža mnoštvo mogućnosti. Više na: <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>

²I2C protokol služi za serijsku komunikaciju sa mikrokontrolerima. Više na: <https://i2c.info/>

U sledećep poglavlju zalazimo u tehničke detalje sistema

1.3 Tehnički detalji

Glava 2

Izgradnja modela

2.1 Konceptualizacija modela

2.2 Kolekcija podataka

2.3 Prevodženje modela

2.4 Verifikacija

2.5 Validacija

Glava 3

Izvršavanje simulacije

3.1 Dizajn eksperimenta

3.2 Izvršavanje i analiza

3.3 Dodatna izvršavanja

Glava 4

Implementacija

4.1 Dokumentacija i izveštaj

4.2 Implementacija