



Universitatea Tehnică a Moldovei

**Sistem de reglare a umidității solului la creșterea
plantelor de cameră**

**Control system for regulating soil moisture of the
room plants**

Masterand:

Popovici Nadejda

Conducător:

conf.univ.,dr. Izvoreanu Bartolomeu

Chișinău 2019

ADNOTARE

Teza de masterat cu titlul “Sistem de reglare a umidității solului la creșterea plantelor de cameră” elaborată de Popovici Nadejda, este alcătuită din introducere, trei capitole, concluzii, bibliografie din 16 titluri, 3 anexe și 57 figuri .

Cuvinte-cheie: *plante de cameră, parametrii solului și aerului umiditate și temperatură, elemente funcționale ale sistemul automat, modul ”Floare”, concentrator CNP01, modul ”Cloud”, modul ”Cameră Video”, interfață grafică, imprimarea circuitelor.*

Obiectivul tezei a fost elaborarea unui sistem de reglare automată a umidității și temperaturii solului la creșterea plantelor de cameră. S-au studiat și analizat condițiile de creștere a trei tipuri de plante de cameră: Orhideea, Cala și Anthurium, stabilirea momentului optim de udare, sistemele existente de udare a plantelor. S-au analizat dispozitivele existente pe piață pentru proiectarea și dezvoltarea sistemelor automate de reglare automată a umidității și temperaturii solului. S-au elaborat schemele funcționale ale modulelor și a sistemului și s-au efectuat calculele componentelor funcționale. Sistemul este compus din modulul ”Floare”, concentrator CNP01, modul ”Cloud”, modul ”Cameră Video” și interfață grafică. S-au elaborat schemele de principiu electrice și proiectate circuitele imprimate pentru modulele ”Floare”, ”Concentrator” și ”Cameră Video”. Analiza făcută a condus la alegerea platformei de dezvoltare a aplicației mobile MIT AppInventor, în baza căreia s-a elaborat componenta ”Interfața Grafică” pentru utilizatori. Componentele selectate pentru prototiparea modulelor sistemului sunt disponibile pe piața și au o durată de viață considerabilă. Sistemul automat monitorizează parametrii creșterii plantelor de cameră: umiditatea solului și aerului, temperatura aerului, nivelul de lichid rămas în rezervor.

ANNOTATION

The master's entitled "System for regulating soil moisture when growing room plants" elaborated by Popovici Nadejda, consists of introduction, three chapters, conclusions, bibliography of 16 titles, 3 annexes and 57 figures.

Keywords: room plants, soil and air parameters humidity and temperature, functional elements of the automatic system, "Flower" module, CNP01 concentrator, "Cloud" mode, "Video Camera" mode, graphical interface, circuit printing.

The objective was to develop an automatic system for regulating soil humidity and temperature when growing room plants. The conditions for growing three types of room plants were studied and analyzed: Orchid, Cala and Anthurium, establishing the optimum watering time, the existing watering systems of the plants. The existing devices on the market were analyzed for the design and development of automatic systems for automatic regulation of soil humidity and temperature. The functional schemes of the modules and of the system were elaborated and the calculations of the functional components were performed. The system is composed of the "Flower" module, CNP01 concentrator, the "Cloud" module, the "Video Camera" module and the graphical interface. The electrical principle diagrams were elaborated and the printed circuits for the "Flower", "Concentrator" and "Video Camera" modules were designed. The analysis led to the choice of the MIT AppInventor mobile application development platform, based on which the component "Graphic Interface" was developed for users. The components selected for the prototyping of the system modules are available on the market and have a considerable lifetime. The automatic system monitors the growth parameters of the room plants: soil and air humidity, air temperature, liquid level remaining in the tank.

CUPRINS

Adnotarea	4
Annotation	5
INTRODUCERE.....	8
1. PLANTELE DE CAMERA CA PROCES TEHNOLOGIC	9
1.1. Tehnologia creșterii plantelor de cameră	9
1.2. Analiza plantelor de cameră.....	10
1.2.1. Orhideea	10
1.2.2. Anthurium	11
1.2.3. Cala.....	12
1.3. Sisteme existente de udare a plantelor de cameră.....	13
1.3.1. Udarea plantelor utilizând fitiluri	13
1.3.2. Covașe capilare	14
1.3.3. Dispozitiv Blumat	14
1.3.4. Vas de udare automat	15
1.3.5. Dispozitiv de udare automată a plantelor <i>Dripping Pro</i>	15
1.3.6. Pompă de udare a plantelor cu ceas	16
1.4. Elemente de automatizare	17
1.4.1. Senzor de umiditate a solului	17
1.4.2. Senzor de umiditate SYH-2RS.....	18
1.4.3. Senzor de temperatură LM135	18
1.4.4. Senzor de temperatură TMP36.....	19
1.4.5. Releu electromagnetic	20
2. PROIECTAREA SISTEMULUI DE REGLARE AUTOMATA	22
2.1. Schema-bloc structurală a sistemului automat.....	22
2.2. Modul "Floare"	23
2.2.1. Calculul regulatorului modulului "Floare"	23
2.2.2. Microcontrolerul STM32L051	25
2.2.3. Senzor de umiditate a solului	26
2.2.4. Senzor de umiditate și temperatură DHT22	27
2.2.5. Senzor de nivel	28
2.2.6. Pompă de apă	30
2.2.7. Circuit de putere	31
2.2.8. Baterie Li-Ion	31
2.2.9. Control încărcare acumulator	33

2.2.10. Modul radio NRF24L01	34
2.3. Concentrator CNP01	35
2.3.1. Raspberry Pi	36
2.3.2. Circuit cumulator LAN9514	37
2.3.3. Stabilizator de tensiune LM2596	38
2.4. Modul „Cameră Video”	38
2.5. Modul ”Cloud”	39
3. SISTEMUL DE REGLARE AUTOMATĂ A UMIDITĂȚII PLANTELOR DE CAMERĂ.....	44
3.1. Prototipul modulului” Floare”	44
3.2. Prototipul modulului” Concentrator”	47
3.3. Prototipul modulului” Cameră Video”	50
3.4. Aplicația mobilă iCup	51
3.5. Eliminarea erorilor de sistem	56
3.5.1. Pierderea legăturii cu modulul ”Floare”	56
3.5.2. Pierderea legăturii concentratorului cu serverul.....	56
3.5.3. Pierderea legăturii cu modulul ”Cameră Video”	56
3.5.4. Parametrii florii nu se afișează	57
CONCLUZII	58
BIBLIOGRAFIE.....	59
Anexa 1	
Anexa 2	

INTRODUCERE

Automatica reprezintă o ramură a științei și tehnicii care se ocupă cu studiul metodelor privind proiectarea sistemelor de conducere și utilizarea lor pentru ca procesele tehnice, mașinile și echipamentele să poată funcționa fără participarea directă a omului sau cu o intervenție cât mai redusă a acestuia. Cu alte cuvinte, automatica este o știință inginerescă care se referă la conducerea proceselor și are drept studiu automatizarea acestor procese.

La ora actuală sistemele automate de conducere sunt implementate pe larg atât în industrie cât și viața cotidiană. Evoluția științei și a tehnologiilor de conducere a proceselor tehnologice, a permis ca sistemele automate să poată fi conduse în timp real, ceea ce ne permite monitorizarea mărimilor fizice și conducerea procesului tehnologic în dependență de programul implementat de inginer.

Fiecare specie de plantă are nevoi diferite în ceea ce privește îngrijirea lor. Deseori, plantele pot proveni din diferite zone, mai reci sau mai calde și, prin urmare, au nevoie de condiții asemănătoare celor din mediul natural. Plantele de cameră oferă o cantitate mare de oxigen în încăperea, și totodată creează o atmosferă plăcută și liniștită.

Unul din factorii principali pentru o creștere și o cultivare a plantelor de cameră este asigurarea plantelor cu umiditate. În sezonul cald adică cel de vară și primăvară, plantelor au nevoie de o umiditate mai mare și este necesar să fie udate cel puțin o dată pe săptămână, însă pe timpul iernii, plantele au nevoie de o cantitate de apă mai mică, și multe plante se află în repaus de înflorire. De cele mai multe ori udarea plantelor este realizată de o persoană din casă, însă cel mai dificil este dozarea solului cu cantitatea necesară de apă.

În proiect problemele care le soluționează operatorul uman vor fi automatizate și vor fi realizate de echipamentele automatizate. Implementarea acestui sistem va contribui enorm la îngrijirea și menținerea plantelor de cameră. Utilizarea sistemului dat va reduce riscul uscării plantelor sau de supra udarea plantelor. Reglarea umidității plantelor va putea fi efectuată la distanță și atunci când persoana este plecată în concediu sau într-o deplasare neplanificată.

Astfel, în cadrul tezei de master se propune de a realiza un sistem complex care permite stabilizarea condițiilor climaterice a plantelor de cameră. În structura sistemului automat se vor utiliza componentele: modulul florii, concentrator, *cloud* și interfață grafică.

1 BIBLIOGRAFIE

1. DOLGA, V., Sensori și traductoare. Timișoara, Editura Eurobit, 1999, - 233 p.
2. Informații generale despre senzor și clasificarea lor [Resursă electronică] - <https://biblioteca.regielive.ro/licente/electronica/senzori-279600.html>
3. PETRE, A., C., Introducere in microcontrolere si automate programabile. Editura Matrix ROM, 2004, 322p.
4. NICULESCU, G.; IOAN, L. Tehnici și sisteme de comunicație. București, Editura Matrix ROM 2001. – 504 p.
5. Informații generale despre întreținerea plantelor de cameră [Resursă electronică]. – Regim de acces: <http://www.horticultorul.ro/flori-de-apartament-gradina/udarea-plantelor-florilor-de-apartament/>.
6. Informații generale despre plantetele de cameră [Resursă electronică] - https://www.academia.edu/36275099/Florin_Toma-curs_de_floricultura
7. Dispozitive existente de udare a plantelor de cameră [Resursă electronică] - <https://bibigoniya.ru/ro/device-for-drip-irrigation-of-indoor-plants-automatic-watering-system-of-indoor-plants/>
8. Site-ul oficial al minicalculatorului Raspberry Pi [Resursă electronică]. – Regim de acces: <https://www.raspberrypi.org/>
9. Instalarea sistemului de operare pe minicalculatorul raspberry Pi [Resursă electronică] – <https://www.raspberrypi.org/documentation/installation/installing-images/>
10. Biblioteca pentru senzorul de temperatură și umiditate [Resursă electronică] – <https://flows.nodered.org/node/node-red-contrib-dht-sensor>
11. <https://www.raspberrypi.org/downloads/>
12. <https://utm.md/blog/2019/11/24/cele-mai-valoroase-inventii-marca-utm-premiat-la-infoinvent-2019/?fbclid=IwAR30hoxrYcGNcTodTGBXY7mDObdm8fdqyCRFH11wdr8fmWfE3lqV7zJfvn8>
13. SUDACEVSCHI V., ABABII V., Ghid pentru elaborarea, redactarea și susținerea tezelor de master <http://masterat.fcim.utm.md/informatii/proiectare%20tezei%20de%20master/ghid%20masterat%20fcim.pdf>
14. Site-ul oficial pentru elaborarea aplicației MIT AppInventor <https://appinventor.mit.edu/>
15. Pagina web a pachetului de programe SolidWors unde au fost elaborat 3D modelul a modulele”Floare” si concentratorul CNP01 https://www.glovius.com/solidworks-sldprt-sldasm-viewer/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=BM-ERS-

[GTS_Glovius072018&utm_content=solidworks&gclid=Cj0KCQiA0NfvBRCVARIsAO4930krHX4F96VVrRUpS4n4X06FwdspSB2Mq8ruSEWuxqv1VlhDxinRtSlaAjeDEALw_wcB](https://www.glovius.com/072018?utm_content=solidworks&gclid=Cj0KCQiA0NfvBRCVARIsAO4930krHX4F96VVrRUpS4n4X06FwdspSB2Mq8ruSEWuxqv1VlhDxinRtSlaAjeDEALw_wcB)

16. Pagina web unde au fost elabotare schemele bloc: <https://draw.io/>

