

Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Programul de master „Microelectronica și Nanotehnologii”

Admis la susținere
Șef Departament MIB:
prof.univ., dr. Șonțea Victor
„10” „01” 2019

Sisteme de irigare inteligente

Teză de master

Masterand: Șapacșan (Parascan Dumitru)

Conducător : / (Bragarenco Andrei)

Chișinău – 2019

РЕЗЮМЕ

дипломной работы на тему „Умная система полива”

Работа состоит из трёх глав, вывода, 6 приложений, 54 страницы текста, а также содержит 38 рисунков и 13 источников библиографии.

Ключевые слова: GSM подключение к серверу, автоматизация, система контроля и мониторинга.

Цель работы заключается в проектировании и реализации умной системы полива, которая подразумевает под собой автоматизированную систему полива, которая способна сама контролировать уровень влажности почвы.

Область исследования состоит в теоретических и практических аспектах реализации сбора и мониторинга параметров работы автоматизированной системы полива, так как при создании автоматизированной системы имеет большое значение мониторинг и способы оптимизировать полученные результаты.

Научная новизна работы объясняется увеличением функционала системы полива относительно имеющиеся на рынке, а также исследованием возможной оптимизации стоимости, так как системы полива достаточно дороги и, учитывая экономическое положение Молдовы, и требуют оптимизации.

Теоретическая значимость работы заключается в новом более экономном с точки зрения потребления энергии и финансовых затрат во время эксплуатации системы полива. Также благодаря подключению к интернету через GSM модуль SIM900 не составляет проблем выпускать обновления софта, что позволяет развивать систему во время эксплуатации без вмешательства мастеров по разбору и может занимать очень малое время – до 10 минут.

Ценность применения работы заключается в простоте использования и простоте обслуживания данного устройства, а также способность как следить за работой устройства, так и удалённо контролировать всю систему. Так же возможно решение различных проблем в функционировании удалённо.

REZUMAT

La teza de master cu tema "Sistem de irigare inteligent"

Lucrarea este compusă din trei capitole, concluzii, 6 anexe, 54 pagini text și conține 38 figuri și 13 surse de bibliografie.

Cuvinte cheie: GSM conexiune la serverul, sistem de automatizare, control și monitorizare.

Scopul acestei lucrări este de a proiecta și implementa un sistem inteligent de irigare care implică un sistem automat de irigare capabil să controleze umiditatea solului în sine.

Domeniul de cercetare constă în aspecte teoretice și practice ale implementării colectării și monitorizării parametrilor sistemului de irigații automate, deoarece monitorizarea și modalitățile de optimizare a rezultatelor au o importanță deosebită când se creează un sistem automatizat.

Noutatea științifică a lucrării se explică prin creșterea funcționalității sistemului de irigații în raport cu cele disponibile pe piață, precum și prin studiul optimizării costurilor, deoarece sistemele de irigare sunt destul de costisitoare și ținând seama de situația economică a Republicii Moldova, acestea necesită optimizare.

Semnificația teoretică a lucrării este una nouă, mai economică în ceea ce privește consumul de energie și costurile financiare în timpul funcționării sistemului de irigații. De asemenea, datorită conectării la Internet prin intermediul modului GSM, SIM900 nu are probleme la eliberarea actualizărilor software, ceea ce permite ca sistemul să fie dezvoltat în timpul funcționării fără intervenția masterilor de parsare și poate dura un timp foarte scurt - până la 10 minute.

Valoarea lucrării este în ușurința utilizării și ușurința de întreținere a acestui dispozitiv, precum și capacitatea de a monitoriza funcționarea dispozitivului și de a controla de la distanță întregul sistem. De asemenea, este posibilă rezolvarea diferitelor probleme în funcționarea de la distanță.

RESUME

to graduation thesis with theme "Smart irrigation system"

The work consists of 3 chapters, conclusion, 6 applications, 54 pages of text and contains 38 figures and 13 sources of bibliography.

Keywords: GSM server connection, automation, control and monitoring system.

The aim of the work is to design and implement a smart irrigation system that implies an automated irrigation system that is capable of controlling the soil moisture level itself.

The research area consists in the theoretical and practical aspects of the implementation of the collection and monitoring of the parameters of the automated irrigation system, since monitoring and ways to optimize the results obtained are of great importance when creating an automated system.

The scientific novelty of the work is explained by the increase in the functionality of the irrigation system relative to those available on the market, as well as by the study of a possible cost optimization, since irrigation systems are quite expensive and, taking into account Moldova's economic situation, they require optimization.

The theoretical significance of the work is a new, more economical in terms of energy consumption and financial costs during the operation of the irrigation system. Also, due to the connection to the Internet through the GSM module, the SIM900 does not have any problems releasing software updates, which allows the system to be developed during operation without the intervention of parsing masters and can take a very short time - up to 10 minutes.

The value of the work is in the ease of use and ease of maintenance of this device, as well as the ability to both monitor the operation of the device and remotely control the entire system. It is also possible to solve various problems in the functioning remotely.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8 -
1. МЕТОДЫ АВТОМАТИЗИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПОЛИВА.....	9 -
1.1. Эффективность Применения Капельного Орошения.	9 -
1.2. Предварительная оценка для расчета системы автоматического полива. ...	11 -
1.3. Засорение системы капельного орошения.	12 -
1.4. Методы определения влажности почвы.	12 -
1.5. Способы сбора данных о влажности почвы на участке.	15 -
1.5.1. Модуль <i>Bluetooth</i>	16 -
1.5.2. Модуль <i>Wi-Fi</i>	17 -
1.5.3. Модуль <i>ZigBee</i>	19 -
1.6. Связь с сервером и обработка запросов.....	21 -
2. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ «УМНОГО» ПОЛИВА	22 -
2.1. Общая концепция.....	22 -
2.2. Схема передачи данных серверу и получение команд от сервера	23 -
2.3. Веб-приложение.....	25 -
2.4. Структура JSON формата.....	29 -
2.5. Сбор данных с сенсоров.....	31 -
2.5.1. <i>Анемометр</i>	32 -
2.5.2. <i>Сенсор влажности почвы</i>	34 -
2.5.3. <i>Датчик температуры</i>	37 -
2.6. Передача данных основному контроллеру.....	38 -
2.6.1. <i>Использование радио модулей ZigBee</i>	38 -
2.6.2. <i>Передача данных при помощи модуля MRF24J40MA</i>	43 -
2.6.3. <i>Получение данных при помощи модуля MRF24J40MA</i>	45 -
2.7. Передача данных по GSM.....	45 -
2.8. Моторизованный шаровой кран	49 -
2.9. Цепь питания удалённых блоков	53 -
2.10. Солнечные батареи	55 -
2.11. Разработка программного обеспечения.....	55 -
3. РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ ПОЛИВА.....	58 -
3.1. <i>Тестирование полученного устройства</i>	58 -
3.2. <i>Результаты тестирования</i>	61 -
ВЫВОДЫ	62 -

БИБЛИОГРАФИЯ - 63 -

ПРИЛОЖЕНИЯ - 64 -

ВВЕДЕНИЕ

Ещё со времён СССР Молдова считалась аграрной страной, сейчас аграрный сектор развивается с очень малой скоростью и, с ухудшением взаимоотношений с главным потребителем продукции из Молдовы, развитие аграрного сектора значительно ухудшилось. Однако, не смотря на существующие сложности в стране, фермеры не отказываются от своего дела и продолжают заниматься сельскохозяйственной деятельностью.

Сельское хозяйство – очень кропотливое и сложное занятие, требующее очень много внимания разным мелочам, в особенности учитывая климат, засушливое лето и перепады температур в зимнее время. Данное занятие часто привлекает и жителей городской местности, поэтому люди покупают дачные участки, за которыми ухаживают, облагораживают. Прежде всего, покупая дачный участок, люди задумываются об отдыхе, о том, как через какое-то время будут приезжать на данный участок, собирать выращенные ими овощи, фрукты и т.д.

При городском образе жизни людей, когда свободного времени мало, владельцам дачных участков необходимо выделять время на то, чтобы поехать на дачный участок и заняться поливом, удобрением и др., что бывает не всегда удобно. Несмотря на это, дачный участок требует если не ежедневного, то частого контроля. Самое частое занятие, требующее ежедневного контроля в летний период времени, – это полив.

Полив, казалось бы, простое дело, не требующее особого внимания, однако, просто поливать землю вокруг растения недостаточно. В то же время, поливом можно растение уничтожить, поэтому опытные фермеры и жители деревень следят за этим строго, иначе можно остаться без прибыли. Правильный полив требует определённого объёма воды для определённого растения и правильное время для полива. Это объясняется тем, что при поливе, на стебле и листьях растения могут оставаться капли воды, которые служат как собирательные линзы и при интенсивном солнечном свете (ультрафиолетовом излучении) образуется ожог на местах попадания капель, что ведет к дальнейшему разрушению растения. Это только один пример причинения вреда растениям поливом.

По этой причине появляется необходимость в создании автоматизированной системы полива, которая будет автоматически включать полив в определенное время и в зависимости от влажности почвы, для того, чтобы предотвратить избыточный объём воды в почве и не портить растения.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Кашкаров, А. П.; *Электроника на даче и в загородном доме*, М. ДМК пресс, 2010. 288 с. ISBN978-5-94074-577-8
2. TCP/IP Protocol Architecture: <https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc958821.aspx> (Accesat: 12.12.2018)
3. Web-Application: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%B1-%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5> (Accesat: 12.12.2018)
4. Web-Application: <http://masters.donntu.org/2013/fknt/riabinin/library/article1.htm> (Accesat: 12.12.2018)
5. MVC-logic: <https://www.quora.com/Where-in-ASP-NET-MVC-4-does-the-business-logic-go> (Accesat: 12.12.2018)
6. Датчик влажности для Arduino: <http://wiki.iarduino.ru/page/datchik-vlazhnosti-pochvy-analogovyy/> (Accesat: 27.12.2018)
7. Температурные датчики: http://www.eti.su/articles/izmeritelnaya-tehnika/izmeritelnaya-tehnika_443.html (Accesat: 04.01.2019)
8. MRF24J40MA datasheet: <http://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/39776C.pdf> (Accesat: 04.01.2019)
9. MRF24J40MA hardware description: <https://habrahabr.ru/company/efo/blog/281048/> (Accesat: 04.01.2019)
10. GSM – hardware description:
ftp://imall.iteadstudio.com/IM120417009_icomsat/DOC_SIM900_Hardware%20Design_V2.00.pdf (Accesat: 04.01.2019)
11. Моторизированный шаровой кран CWX-15Q
<Http://amperka.ru/product/motorized-ball-valve-15mm> (Accesat: 07.01.2019)
12. Солнечные панели
Https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B1%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B5%D1%8F (Accesat: 07.01.2019)
13. Django framework: <https://docs.djangoproject.com/en/1.11/intro/tutorial01/> (Accesat: 07.01.2019)