

FRI-10.326-1-EEEE-03

DESIGN OF SMART IRRIGATION SYSTEM BASED ON ARDUINO MICROCONTROLLER²

Eng. Sechkin Remzi – PhD Student

Department of Automatics and Mechatronics,
“Angel Kanchev” University of Ruse
Tel.: +359 82 888 676
E-mail: sremzi@uni-ruse.bg

Assoc. prof. Tsvetelina Georgieva, PhD

Department of Automatics and Mechatronics,
“Angel Kanchev” University of Ruse
Tel.: +359 82 888 668
E-mail: cgeorgieva@uni-ruse.bg

Prof. Plamen Daskalov, PhD

Department of Automatics and Mechatronics,
“Angel Kanchev” University of Ruse
Tel.: +359 82 888 668
E-mail: daskalov@uni-ruse.bg

Prof. Nicolaos Sigrimis, PhD

Department of Department of Natural Resources Management and
Agricultural Engineering (NRM&AE),
Agricultural university of Athens, Greece
Tel.: +30-1-5294036
E-mail: n.sigrimis@computer.org

Abstract: *In order to meet the growing demand in agriculture, intelligent recovery has been made to facilitate production in a healthy way. In this study, the data obtained from the soil moisture sensors controlled by the Arduino Uno controller and according to these data the system is triggered and the pump releases the necessary water for irrigation of the plants. The water pump closes automatically when the soil meets the required water requirements. In addition, data processed in the Arduino Uno controller is transferred via wireless network modules to the interface created on the computer. According to these data, irrigation can be controlled by the remote computer at any time. With this project, the goal is to optimize the use of water resources, to achieve maximum energy savings, to eliminate excessive and unnecessary irrigation problems at the appropriate moment by irrigation.*

Keywords: *Smart Recovery, Arduino Uno Controller, Interface*

ВЪВЕДЕНИЕ

С развитието на технологиите, ползотворния ефект на системите за автоматизация върху човешкия живот се увеличава от ден на ден. Този ефект е най-съществен при технологичните подобрения в селското стопанство, поради това, че то е едно от основните производства в човешкия живот. В това производство напояването (Duran U., and all, 2012) е на първо място. За по - здравословно отглеждане на културите е необходимо хомогенно и икономично напояване. Това хомогенно напояване може да бъде реализирано с контролни и измервателни елементи без човешка намеса.

² Докладът е представен на студентската научна сесия с оригинално заглавие на български език: ПРОЕКТИРАНЕ НА СМАРТ СИСТЕМА ЗА НАПОЯВАНЕ БАЗИРАНА НА МИКРОКОНТРОЛЕРИ АРДУИНО.



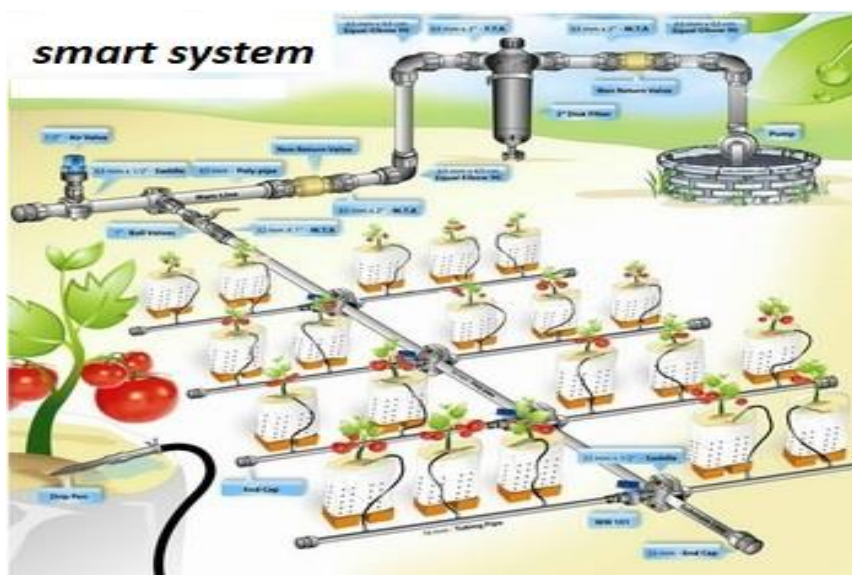
Фиг. 1. Почва

Влажността в почвата се определя от водния капацитет на почвата. Водата е незаменима както за почвата така и за другите живи същества по почвата.

Желанията за влажност на растенията варират между 40-80% в зависимост от вида.

Това е предпоставка за проектиране и създаване на smart система за напояване.

Смарт системата за напояване е предназначена да се използва и подпомага в селскостопанския сектор. Минимизира се грешката чрез машинно управление без грешка от човешкия фактор. За получаване на повече продукти с по-малко работна ръка и по-лесно посрещане на заетостта. Проектът smart система за напояване е направен с цел за задоволяване нуждите на повече хора с по-малко разходи. В този проект като smart системата за напояване нашата цел е да се възползваме от технологията, например, да програмираме и контролираме желаните команди и движения практически с помощта на устройство за програмиране. Използването на електронно програмируеми устройства за максимално използване на технологичния фактор все по-често се използва в прецизното земеделие.



Фиг. 2. Смарт система за напояване

В системата на земеделието, производството на зеленчуци има много голямо значение, тъй като осигурява значителна част от прехраната на населението и суровини за хранително-вкусовата промишленост.

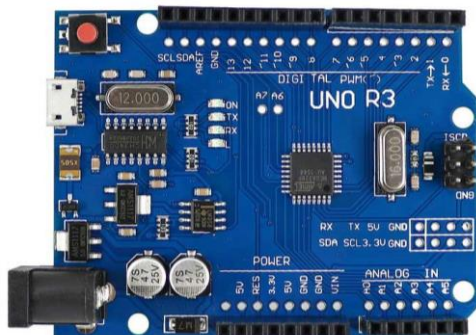
Един от основните фактори, влияещи върху растежа на растенията, е микроклиматът. Отделните видове култури имат различни оптимални температура и влажност на отглеждане и те могат да бъдат различни за почвата и за надземната част на средата, както и за различните вегетационни етапи.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Компоненти на smart системата за напояване

Основните компоненти на smart системата за напояване са управляващо устройство, сензори и изпълнителни механизми.

Управляващото устройство (Karvinen K. & Karvinen T., 2011) е представено на фиг. 3.

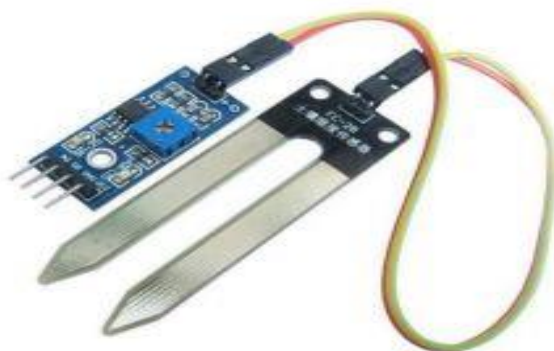


Фиг. 3. Микроконтролер Ардуино

Характеристиките на микроконтролера, който е избран за реализиране на системата са следните:

- микроконтролер: ATmega328P;
- работно напрежение: 5 V;
- захранващо напрежение (препоръчително): 7-12 V;
- цифрови I / O порта: 14 броя (от които 6 могат да са PWM изходи);
- аналогови входове: 6 броя;
- максимален ток на I / O порт: 40 mA;
- програмируема памет: 32 KB, от които 0.5 KB заети от буутлоудъра;
- SRAM: 2 KB;
- EEPROM: 1 KB;
- тактова честота: 16 MHz.

Сензорът за влажност (Melgar E.R. & Diez C.C., 2012) е представен на фиг. 4.



Фиг. 4. Сензор за влажност

Сензорът е изграден от двойка проводници. Захранващо напрежение на модула: 3.3-5V. Изходите от модула са два: аналогов и цифров. Максималната консумацията в работен режим е около 8mA. Товароспособност на аналоговия изход: ниска.

Капко-разпръскватели в системите за напояване

Водата за капково напояване трябва да достигне корените на растението с помощта на капко-разпръскватели, разположени в тръбата за вода, които са поставени на определени места (Фиг. 5). Капко-разпръсквателите са разположени само по корените на растенията. По този начин се подобрява само растението, което е нужно и се предотвратява растежа на плевели. Корените на растенията се навлажняват и повече пространство се напоява с по-малко вода чрез капково поливане. Тъй като растенията по почвата не са омокрят изцяло, образуването на болести в растението е предотвратено. Предотвратявайки болестите по растенията, се намалява и използването на допълнителни лекарства.

В този доклад е представена разработена смарт напоителна система, общата ѝ структура, системните компоненти и реалната разработка.



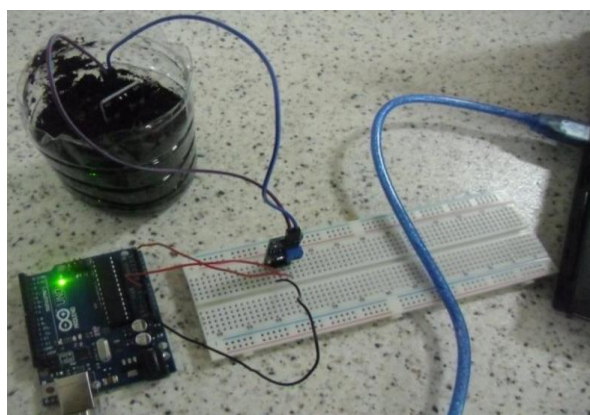
Фиг. 5. Водна тръба и капко-разпръсквателите по тръбата

Налягането по тръбата е свързано с входното налягане на водата, постъпваща в капко-разпръсквателите.

Експериментални резултати

Проведени са експериментални изследвания, за да се определят необходимите диапазони на влажност със сензор, който открива стойността на влагата в почвата. Експериментът се проведе в съд с напоена почва, нормално влажна почва и суха почва. Използва се микроконтролер Arduino Uno (Wheat D., 2011) за информацията получена от сензора за влагата в почвата. Изходното напрежение на сензора за влага в почвата е между 0 V и 5 V.

На фиг. 6. е представена системата за експериментално изследване за необходимата влага.



Фиг. 6. Експериментално изследване за необходимата влага

ИЗВОДИ

Проектирана е и е разработена web базирана мобилна система за напояване и наторяване на растения в оранжерия.

Избрани са подходящ контролер, сензор и безжичен модул за предаване на данните.

Разработено е и е тествано програмното осигуряване на системата. Предстои да се разработи web базираното приложение за управление на процесите.

БЛАГОДАРНОСТ

Изследванията са подкрепени по договор с № 2019-ЕЕА-04 „Изследване на влиянието на външни фактори върху точността на измерването на основни параметри на почвата с нискостойностна микропроцесорна система“, финансиран от Фонд „Научни изследвания“ при Русенски университет „Ангел Кънчев“.

Изследванията са подкрепени по договор на Русенски университет "Ангел Кънчев" с № BG05M2OP001-2.009-0011-C01, „Подкрепа за развитието на човешките ресурси в областта на научните изследвания и иновации в Русенски университет "Ангел Кънчев", финансиран по Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ 2014-2020“, съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз“.

REFERENCES

Duran U., Demir Ö., Yavuz C., (2012). DHT11 Sıcaklık ve Nem Sensörü İle bilgisayar Destekli Ölçüm ve Kontrol Devresinin İmalatı ve Deneysel Olarak İncelenmesi”, Proje Tabanlı Mekatronik Eğitim Çalıştay, Çankırı-İlgaz

Karvinen K., Karvinen T., (2011). Arduino Bots and Gadgets, Published by O'Reilly Media, 250-300

Melgar E.R., Diez C.C., (2012). Arduino and kinect projects, Springer Science+Business Media, 450-500

Wheat D., (2011). Arduino Internals, Springer Science+Business Media, LLC, 342-440