

А.А. Отарбаева*

оқытушы, М. Әуезов атындағы ОҚУ, Шымкент, Қазақстан

*Корреспондент авторы: otarbayeva.90@bk.ru

ARDUINO ПЛАТФОРМАСЫНДА HC-SR04 УЛЬТРАДЫБЫСТЫҚ ДАТЧИГИ МЕН МИКРОСЕРВО МОТОРЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ҚАШЫҚТЫҚТАН ӨЛШЕУ ЖӘНЕ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН ҚҰРУ

Түйін

Бұл мақалада Arduino платформасында кеңінен қолданылатын HC-SR04 ультрадыбыстық сенсоры мен микросерво қозғалтқышының жұмыс принциптері қарастырылады. Ультрадыбыстық датчиктің көмегімен қашықтықты өлшеу әдістері сипатталады және алынған мәліметтер негізінде микросерво қозғалтқышын басқару мүмкіндіктері талданады. Мақала Arduino платформасын пайдаланып автоматтандырылған және ақылды жүйелерді құруға мүдделі оқырмандарға арналған. Зерттеудің негізгі бөлігі екі компонентті дербес жүйеге біріктіру болып табылады. HC-SR04-тен алынған қашықтық деректері негізінде сервоны автоматты түрде орналастыру алгоритмі жасалады. Мысалы, серво машинасы кеңістікті сканерлеу үшін сенсорды айналдыра алады немесе берілген қашықтықта объект анықталған кезде іске қосылатын механикалық қақпақты басқара алады. Бұл жұмыс автономды роботтар, ақылды үй жүйелері және өнеркәсіптік автоматтандыру құрылғылары сияқты күрделі жобаларды әзірлеуге негіз болады.

Кілттік сөздер: Arduino, HC-SR04, ультрадыбыстық датчиктер, микросерво моторлары, қашықтықты өлшеу құрылғысы, автоматтандыру, микроконтроллер, робототехника.

Мақсаты: HC-SR04 ультрадыбыстық датчигі мен микросерво моторының жұмыс істеу принциптерін түсіндіру, олардың Arduino платформасымен өзара байланысын көрсету және қашықтыққа тәуелді басқару жүйелерін құрудың тәжірибелік мүмкіндіктерін ашып көрсету болып табылады.

Кіріспе

Қазіргі таңда әлемде цифрлық технологиялардың қарқынды дамуы автоматтандыру, робототехника және интеллектуалды басқару жүйелерінің кеңінен таралуына алып келді. Бұл үдерісте микроконтроллерлер маңызды рөл атқарады, себебі олар әртүрлі электрондық құрылғылардың жұмысын басқаруға және деректерді өңдеуге мүмкіндік береді. Микроконтроллерлерді оқыту мен тәжірибелік жобаларда қолдануда Arduino платформасы өзінің қарапайымдылығы, қолжетімділігі және икемділігі арқасында ерекше танымалдылыққа ие болды.

Материалдар мен әдістер

Arduino платформасы аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз етудің ашық архитектурасына негізделген, бұл оны білім беру саласында, әуесқой электроникада және кәсіби жобаларда кеңінен қолдануға мүмкіндік береді. Осындай элементтердің ішінде ультрадыбыстық датчиктер мен микросерво моторлары маңызды орын алады. Arduino көмегімен түрлі датчиктер мен атқарушы механизмдерді біріктіріп, нақты уақыт режимінде жұмыс істейтін басқару жүйелерін құруға болады.

Ультрадыбыстық датчиктер қоршаған ортадағы объектілерге дейінгі қашықтықты жанаспай анықтауға мүмкіндік беретін электронды құрылғы. Бұл қасиет оларды кедергілерді анықтау, қозғалысты бақылау, қауіпсіздік жүйелерінде және автоматты басқару тиімді пайдалануға жол ашады. Ультрадыбыстық HC-SR04 датчигі — Arduino платформасымен үйлесімділігі жоғары, бағасы қолжетімді және қолданылуы өте қарапайым датчиктердің бірі

болып табылады. Оның көмегімен қысқа және орта қашықтықтарды жоғары дәлдікпен өлшеуге болады.

Ал микросерво моторлары нақты бұрылу бұрышын басқаруға арналған атқарушы құрылғылар болып табылады. Олар өлшеу нәтижелеріне сәйкес механикалық қозғалыс жасауға мүмкіндік береді. Осыған байланысты микросерво моторлары датчиктерден алынған ақпаратты физикалық әрекетке айналдыратын маңызды элемент ретінде қарастырылады. Ультрадыбыстық датчик және микросерво моторын біріктіріп қолдану автоматтандырылған жүйелердің функционалдық мүмкіндіктерін айтарлықтай кеңейтетін болады.

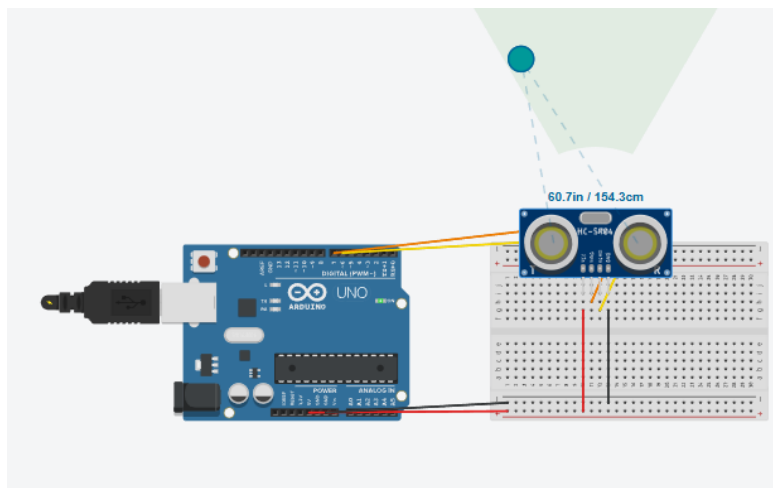
Аталған құрылғыларды Arduino платформасында біріктіріп, оларды пайдалану студенттер мен жас зерттеушілерге микроконтроллерлік жүйелердің жұмыс логикасын тереңірек түсінуге, алгоритмдік ойлау қабілетін дамытуға және іс-тәжірибелік дағдыларды қалыптастыруға мүмкіндік береді. Сондай-ақ, мұндай жобалар нақты өмірде қолданылатын интеллектуалды жүйелердің жұмыс принциптерін модельдеуге жағдай жасайтын болады.

Осы мақалада Arduino платформасында ультрадыбыстық HC-SR04 датчигі мен микросерво моторын қолданудың теориялық негіздері мен іс-тәжірибелік мүмкіндіктері қарастырылатын болады. Қашықтықты өлшеу әдісі, алынған мәліметтерді өңдеу және микросерво моторын басқару принциптерін талдап, автоматтандырылған басқару жүйелерін құрудағы маңыздылығын көрсетеді.

Нәтижелер және талқылау

Ультрадыбыстық датчигінің жұмыс принципі

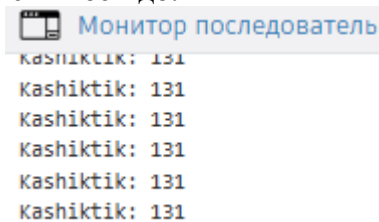
Ультрадыбыстық HC-SR04 датчигі берілген объектіге дейінгі қашықтықты ультрадыбыстық толқындар көмегімен анықтайды. Ультрадыбыстық сигналды датчик шығарып, оның кедергіден шағылып кері қайту уақытын өлшейді. Осы уақыт негізінде дыбыс жылдамдығы арқылы қашықтық есептелетін болады. HC-SR04 датчигі төрт негізгі пиннен құралады: VCC, GND, Trig және Echo. Trig пині арқылы сигнал жіберіледі, ал Echo пині арқылы қайтқан сигнал қабылданады.



Берілген бағдарламаның орындалу коды:

```
1  const int trigPin=7;
2  const int ehoPin=6;
3  long uzaktik;
4  int cm;
5  void setup()
6  {
7      pinMode(trigPin, OUTPUT);
8      pinMode(ehoPin, INPUT);
9      Serial.begin (9600);
10 }
11
12 void loop()
13 {
14     digitalWrite(trigPin, LOW);
15     delayMicroseconds(2);
16     digitalWrite(trigPin, HIGH);
17     delayMicroseconds(10);
18     digitalWrite(trigPin, LOW);
19     uzaktik= pulseIn (ehoPin,HIGH);
20     cm=(uzaktik/2)/29.1;
21     Serial.print ("Kashiktik: ");
22     Serial.println(cm);
23     delay(100);
24 }
```

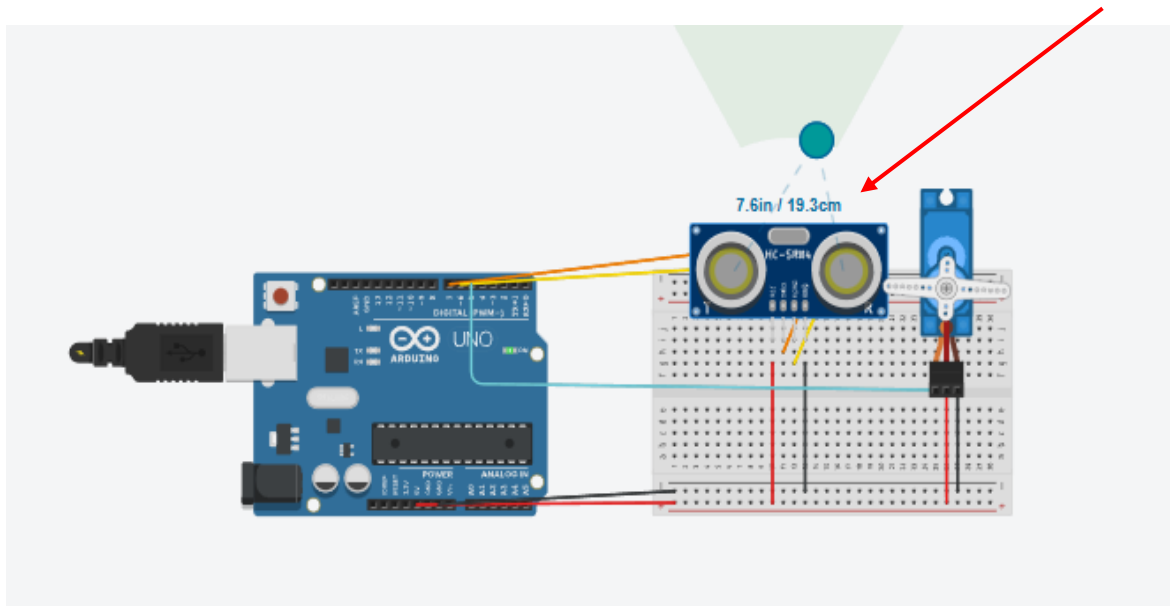
Нәтижесінде:



```
Монитор последователь
Kashiktik: 131
Kashiktik: 131
Kashiktik: 131
Kashiktik: 131
Kashiktik: 131
Kashiktik: 131
```

Микросерво моторының ерекшеліктері

Микросерво моторы — бұл нақты бұрылыс бұрышына басқаруға болатын шағын электр моторы болып саналады. Ол көбіне 0 градустан 180 градусқа дейінгі ара қашықтықта дәл қозғалыс жасай алатын болады. Микросерво моторларының артықшылықтары сол, ол шағын өлшемді, төмен энергия тұтынуы және басқарудың қарапайымдылығында. Бұл қасиеттер оларды робототехникада, автоматтандырылған құрылғыларда және модельдеу жобаларында кең қолдануға мүмкіндік береді. Микросерво — бұл шағын электр моторы болып табылады, көбіне ол нақты бұрылыс бұрышына жету үшін қолданылатын механизм. Ардуино мен микросерволды бірге қолдану өте танымал, өйткені серво моторы ардуино басқаруымен жоғары дәлдікпен орын ауыстыруы мүмкін. Микросервоның ерекшелігі — оның кішкентай және аз қуат тұтынуында болып табылады, сондай-ақ оның басқару мүмкіндігі өте көп.



Нәтижесінде есік ультрадыбыстық датчик ара қашықтығы 50 см кем болғанда ашылатын болады:

Arduino платформасында біріктіріп қолдану

Ультрадыбыстық HC-SR04 датчигі арқылы өлшенген қашықтық мәндері Arduino микроконтроллері арқылы өңделіп, микросерво моторының бұрылу бұрышын басқаруға қолданылады. Осындай жүйе кедергіні анықтау, автоматты есік, робот қозғалысын басқару және т.б секілді көптеген тәжірибелік қолданбаларда тиімді болып саналады.

Қорытынды

Мақалада Arduino платформасында ультрадыбыстық датчик пен микросерво моторын қолданудың негізгі қағидалары қарастырылды. Бұл құрылғыларды бірге пайдалану автоматтандырылған және интеллектуалды жүйелерді құруға мүмкіндік береді. Arduino платформасының қолданылуы мен қолжетімділігі оны оқу және тәжірибелік жобалар үшін тиімді құрал етеді.

Жүргізілген зерттеу нәтижесінде Arduino платформасында ультрадыбыстық HC-SR04 датчигі мен микросерво моторын біріктіріп қолдану арқылы қашықтықты өлшеу және соған тәуелді басқару жүйесін құрудың тиімділігі дәлелденді. Ультрадыбыстық датчиктің көмегімен объектіге дейінгі арақашықтықты жанаспай, нақты әрі сенімді түрде өлшеуге болатыны анықталды. Ал алынған мәліметтерді микроконтроллер арқылы өңдеп, микросерво моторының қозғалысын басқару жүйенің автоматтандырылған жұмысын қамтамасыз етеді.

Зерттеу барысында HC-SR04 датчигінің Arduino платформасымен үйлесімділігі, оның қарапайым қосылу схемасы мен бағдарламалық басқару мүмкіндіктері тәжірибе жүзінде көрсетілді. Сонымен қатар микросерво моторының қашықтыққа тәуелді бұрылу бұрышы арқылы нақты физикалық әрекет орындауы интеллектуалды басқару жүйелерін модельдеуде маңызды рөл атқаратыны айқындалды. Мұндай тәсіл автоматты есіктер, кедергіні анықтау жүйелері, робот қозғалысын басқару және қауіпсіздік құрылғылары сияқты практикалық қолданбаларда кеңінен пайдаланылады.

Arduino платформасын пайдалану білім алушылар мен жас зерттеушілер үшін микроконтроллерлік жүйелердің жұмыс принциптерін меңгеруге, бағдарламалау мен аппараттық қамтамасыз ету арасындағы байланысты түсінуге үлкен мүмкіндік береді. Бұл

платформа арқылы датчиктерден алынған мәліметтерді өңдеу, логикалық алгоритмдер құру және атқарушы механизмдерді басқару дағдылары қалыптасады.

Қорытындылай келе, HC-SR04 ультрадыбыстық датчигі мен микросерво моторын Arduino платформасында біріктіріп қолдану автоматтандыру және робототехника саласында тиімді, қолжетімді әрі оқытуға ыңғайлы шешім болып табылады. Болашақта бұл жүйені жетілдіру үшін бірнеше датчиктерді қатар қолдану, сымсыз басқару технологияларын енгізу және жасанды интеллект элементтерін пайдалану арқылы функционалдық мүмкіндіктерін одан әрі кеңейтуге болады.

Әдебиеттер тізімі

1. Смағұлов А.Ж. Микроконтроллерлер және олардың қолданылуы. — Алматы: Қазақ университеті, 2020. — 256 б.
2. Әбдіқалықов Н.Н. Автоматтандыру және басқару жүйелері негіздері. — Алматы: Эверо, 2019. — 312 б.
3. Қожахметов С.Қ. Робототехника негіздері. — Нұр-Сұлтан: Фолиант, 2021. — 280 б.
4. EEE Xplore Digital Library. Ultrasonic Sensors and Servo Control Articles, Электрондық ресурс.
5. Sensors ғылыми журналы. Ultrasonic Distance Measurement Methods, Электрондық ресурс.
6. Electronics Hub. HC-SR04 Ultrasonic Sensor with Arduino Tutorials, Электрондық ресурс.
7. Бейктал Дж. Конструлируем роботов на Arduino. Первые шаги. — М.: Лаборатория знаний, 2016. — 323 с.
8. Иванов А.А. Основы робототехники: Учебное пособие для студентов вузов. — М.: Форум, 2012. — 222 б.
9. Қазақша сабақтар. Ғаламтор көздері: <https://www.youtube.com/@Roboforce>

References

1. Smaǵūlov A.J. Mikrokontrollerler jäne olardyñ qoldanylyuy. — Almaty: Qazaq universiteti, 2020. — 256 b.
2. Äbdıqalyqov N.N. Avtomattandyru jäne basqaru jüieleri negızderı. — Almaty: Evero, 2019. — 312 b.
3. Qojahmetov S.Q. Robototehnika negızderı. — Nūr-Sūltan: Foliant, 2021. — 280 b.
4. EEE Xplore Digital Library. Ultrasonic Sensors and Servo Control Articles, Elektronıdyq resurs.
5. Sensors ǵylymi jurnaly. Ultrasonic Distance Measurement Methods, Elektronıdyq resurs.
6. Electronics Hub. HC-SR04 Ultrasonic Sensor with Arduino Tutorials, Elektronıdyq resurs.
7. Bejktal Dzh. Konstruiruem robotov na Arduino. Pervye shagi. — M.: Laboratorija znaniy, 2016. — 323 s.
8. Ivanov A.A. Osnovy robototehniki: Uchebnoe posobie dlja studentov vuzov. — M.: Forum, 2012. — 222 b.
9. Qazaqşa sabaqtar. Ğalamtor közderı: <https://www.youtube.com/@Roboforce>

А.А. Отарбаева*

преподаватель, ЮКУ им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

*Автор для корреспонденции: otarbayeva.90@bk.ru

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ИЗМЕРЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДАТЧИКА HC-SR04 И МИКРОСЕРВО-ДВИГАТЕЛЯ НА ПЛАТФОРМЕ ARDUINO

Аннотация

В этой статье будут рассмотрены принципы работы ультразвукового датчика HC-SR04 и микросерво-двигателя, которые широко используются на платформе Arduino. Будут описаны методы измерения расстояния с помощью ультразвукового датчика и проанализированы возможности управления двигателем микросерво на основе полученных данных. Статья предназначена для читателей, заинтересованных в создании автоматизированных и интеллектуальных систем с использованием платформы Arduino. Ключевой частью исследования является интеграция двух компонентов в автономную систему. На основе данных о расстоянии, полученных от HC-SR04, будет разработан алгоритм для автоматического позиционирования сервопривода. Например, сервомашинка может поворачивать датчик для сканирования пространства или управлять механической заслонкой, срабатывающей при обнаружении объекта на заданной дистанции. Данная работа служит основой для разработки более сложных проектов, таких как автономные роботы, системы умного дома и устройства промышленной автоматизации.

Ключевые слова: Arduino, HC-SR04, ультразвуковые датчики, микросерво-двигатели, устройство измерения расстояния, автоматизация, микроконтроллер, робототехника.

А.А. Otarbayeva*

lecturer, M. Auezov SKU, Shymkent, Kazakhstan

*Corresponding author's email: otarbayeva.90@bk.ru

CREATION OF A REMOTE MEASUREMENT AND CONTROL SYSTEM USING AN HC-SR04 ULTRASONIC SENSOR AND A MICROSERVICE ENGINE BASED ON THE ARDUINO PLATFORM

Abstract

This article will discuss the principles of operation of the HC-SR04 ultrasonic sensor and the microservice motor, which are widely used on the Arduino platform. The methods of measuring distance using an ultrasonic sensor will be described and the possibilities of controlling the microservice engine based on the data obtained will be analyzed. The article is intended for readers interested in creating automated and intelligent systems using the Arduino platform. A key part of the research is the integration of the two components into an autonomous system. Based on the distance data received from HC-SR04, an algorithm for automatic servo positioning will be developed. For example, a servomachine can rotate a sensor to scan a space or control a mechanical shutter that is triggered when an object is detected at a given distance. This work serves as the basis for the development of more complex projects such as autonomous robots, smart home systems and industrial automation devices.

Key words: Arduino, HC-SR04, ultrasonic sensors, microservo Motors, distance measurement device, automation, microcontroller, robotics.