

«Сейфуллин оқулары – 18: « Жастар және ғылым – болашаққа көзқарас» халықаралық ғылыми -практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18: « Молодежь и наука – взгляд в будущее» - 2022.- Т.1, Ч.VI. – С.44-47

ISOBUS ТЕХНОЛОГИЯСЫНА НЕГІЗДЕЛГЕН ЕГІС КЕШЕНІ

Шодыбаев Е.Т., 2 курс магистранты

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нур-Султан қ.

Бұл мақалада еңбек өнімділігін арттыру және энергия мен ресурстарды тұтынуды азайту үшін егіс кешенін басқару жүйесі қарастырылған. Қолданыстағы технологиялар мен агрегаттарға талдау жасалынып, оның негізінде Isobus жүйесі таңдалды. Құрылғы Raspberry Pi Pico тақтасында және HC-SR04 ультрадыбыстық қашықтықты өлшеу датчигінде және геркон сенсоры жүйесінде жұмыс атқарады.

Егісті тиімді басқару үшін оператор сенсорлардың көмегімен деректерді жинайтын автоматты бақылау жүйелеріне сүйене алады. Осы жүйелерді егу кешенінде қолдану арқылы әр қондырғының жеке параметрлерін нақты уақыт режимінде бақылауға болады, себу жылдамдығы, егу тереңдігін бақылау үшін қашықтықты өлшеу, резервуардағы егіс көлемі және т.б. [1].

Біздің зерттеуіміздің мақсаты-нақты параметрлерді бақылау негізінде автоматты режимде егісті бөлу кезіндегі қателіктерді анықтауға, сол арқылы еңбек өнімділігін жақсартуға мүмкіндік беретін жүйені құру.

Мақсатына байланысты деректерді берудің көптеген технологиялары бар, бірақ John Deere & Partners Consulting болжамына сәйкес, ауыл шаруашылығында датчиктер, жетектер және әртүрлі маркалы борттық контроллерлер, тіркемелер арасындағы байланысты қамтамасыз ету үшін Isobus технологиясы қолданылады. ISOBUS-тің мақсаты-барлық өндірушілер үшін барлық компаниялардың жабдықтары арасында мәліметтер алмасуға мүмкіндік беретін тең хаттамаларды анықтау.

Сондықтан біз Isobus технологиясын таңдадық, ол жүйелер мен бағдарламалық жасақтама арасында деректерді берудің толық үйлесімділігін қамтамасыз етеді, бұл жылдам және үнсіз байланысты қамтамасыз етеді, іс-әрекеттің дәлдігін арттырады және жабдықты автоматтандырады.

Стандарт қолданылмаған кезде, машина жабдықтары әр сенсор үшін кабель сымын және әр құрылғы үшін экранды қажет етеді. Жұмыстың бірнеше кезеңдерінде қолданылатын бірдей трактор жағдайында интерфейстермен толтырылған кабиналар жиі кездеседі, бұл басқаруды қиындатады және жұмысты қиындатады.

Екінші жағынан, ISOBUS қолдану ұйымдастырылған орнатуға және әлдеқайда қарапайым визуализацияға кепілдік береді. Артық орнатылған құрылғылар мен қажетсіз байланыс кабельдері жойылады, трактор мен оның

тіркемелерін қосу үшін бір дисплей қалады, бұл операциялардың максималды тиімділікпен орындалуын қамтамасыз етеді [2].

Сонымен қатар, ISOBUS дисплейімен трактор туралы әдеттегіден гөрі көбірек ақпарат оқуға болады. Операторға нақты уақыт режимінде бір монитор арқылы қол жетімді деректерді жинау жабдықтың барлық мүмкіндіктерін пайдалануға, дұрыс шешімдер қабылдауға және нәтижесінде өнімділікті арттыруға көмектеседі [3].

Қойылған мақсатты жүзеге асыру үшін біз жүйелі әдіс пен контент-талдау, басылымдардағы ғылыми мақалалардың мониторингін қолдандық.

Микрокомпьютердің аналогтарын қарау кезінде DDR3 стандартының 2 Гб оперативті жадымен және гигабиттік Ethernet адаптерімен жабдықталған Orange Pi, Banana pi, Tinker board сияқты көптеген танымал операциялық жүйелерді қолдана алатын, мысалы, Android, Ubuntu, Lubuntu, Debian, Bananian, Raspbian, Windows 10 IOT ең көп таралған құрылғыларға тоқталу керек.

Негізгі техникалық сипаттамаларға сәйкес, жоғарыда аталған тақталар Raspberry Pi PiCo-дан екі есе күшті. Әрине, бұл сапа көрсеткіші құрылғының бағасына әсер етпеді, бірақ мұндай қуатты және қымбат микрокомпьютерлерге деген қажеттілік бұл жобадан ақталған жоқ. Сондықтан мен бағасы мен сапасы жағынан қолайлы Raspberry Pi микрокомпьютерін таңдадым [4].

Сенсор құрылғылары ретінде қытай өндірісінің бюджеттік шешімдері қарастырылады.

Негізгі мақсат егіс кешенін басқару жүйесін жеңілдету болғандықтан, келесі датчиктерді қосу жоспарлануда:

1. HC-SR04 ультрадыбыстық қашықтықты өлшеу сенсоры, қондырғы резервуарында егістің болуын анықтау үшін, техникалық сипаттамалар 1-кестеде келтірілген.

2. Құрылғыны басқаруға арналған геркон көлбеу сенсоры, сонымен қатар егу тереңдігін бақылау үшін қашықтықты өлшеу датчигі орналастырылған.

3. GPS қабылдағышы (2-кесте).

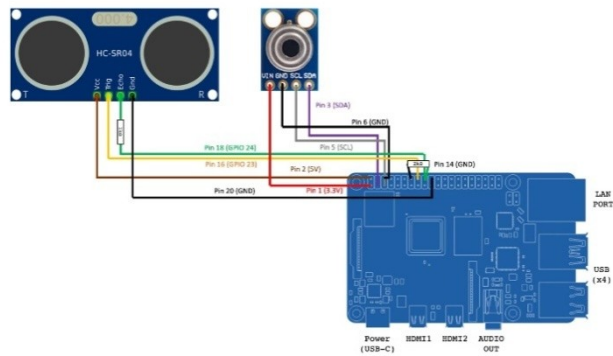
1 кесте. HC-SR04 техникалық сипаттамалары

Кернеу	+5В – тұрақты ток;
Ток көзі(бірқалыпта)	< 2 мА
Жұмыс ток күші	15 мА
Өлшеу қашықтығы	2 см ден 400 см дейін (1 – 13 дюйм)
Өлшеу бұрышы	30 градус
Өлшемдері	45 мм x 20 мм x 15 мм

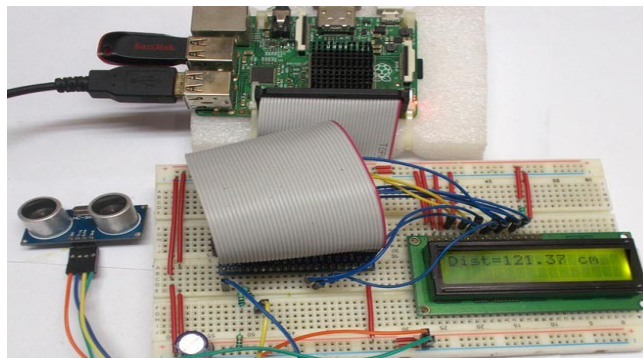
2 кесте GPS қабылдағыш, техникалық бастапқы шарттар

Жұмыс кернеуі	Терминалдың қуат кернеуі-1,5 В
---------------	--------------------------------

Тұтынылатын тоқ	200 мА (70°С кезінде)
Стандарт GPS	NMEA 0183
Жаңарту жылдамдығы және сигналдар	5 Гц (GPGGA, GPVTG)
Деректерді тарату жылдамдығы	19200 бод
Бит	8



Сурет 1. HC–SR04-ті RaspberryPi-ге қосу схемасы



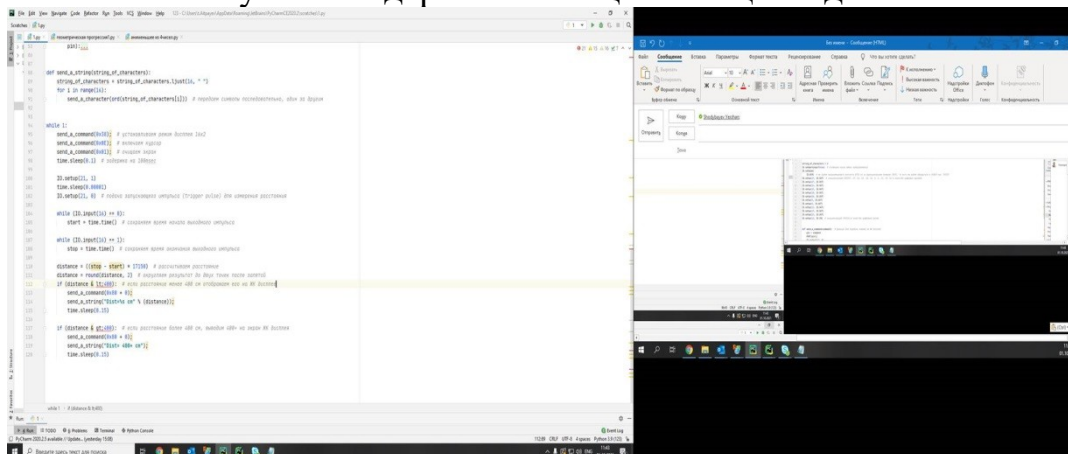
Сурет 2. Raspberry Pi және HC SR04 сенсорымен қашықтықты өлшеу
Бұл жобанда біз келесі әрекеттерді орындаймыз:

1. Біз trigger сенсорының контактісіне ұзақтығы 10 мкс импульс береміз.
2. Сенсор ультрадыбыстық толқын шығарады. Оны қабылдағаннан кейін (кедергіден шағылысқаннан кейін) Echo контактісіндегі сенсор кедергіге дейінгі қашықтыққа пропорционалды импульс қалыптастырады.
3. Біз импульстің ұзақтығын өлшейміз, яғни ECHO контактісінің күйін LOW төменнен HIGH жоғарыға дейін, оның күйін HIGH жоғарыдан LOW төменге ауыстыру сәтіне дейінгі уақыт аралығы.
4. Импульстің өлшенген ұзақтығына сүйене отырып, кедергіге дейінгі қашықтықты есептейміз.
5. Есептелген қашықтықты 16X2 ЖК экранында көреміз.

Raspberry Pi Python (Thonny) бағдарламасы[5] арқылы біз келесі әрекеттерді бағдарламалауымыз керек:

1. Триггер сенсорының контактісіне іске қосу импульсін беріміз.
2. Сенсордан импульстің басталу және аяқталу уақытын есептейміз (ЕСНО контактісінен).
3. Белгілі START және STOP уақыт моменттері негізінде қашықтықты аламыз.
4. Нәтижесін 16X2 ЖК экранында көру.

Python бағдарламасының бастапқы коды



Сурет 3. Python бағдарламалау

Осылайша, зерттеу барысында біз деректерді автоматтандырылған жинау және егуді бақылау мақсатында құрылғы жасадық. Қабылдау-тарату модульдері автономды және қосымша параметрлерді қажет етпейді, бұл техникалық қызмет көрсету персоналын оқытуға аз уақыт жұмсауға мүмкіндік береді. Құрылғы модификацияға ашық, сондықтан күрделі және қымбат сенсорларды қосқанда, сіз осы құрылғының мүмкіндіктерін кеңейте аласыз. Бұл өзгерістерге жедел ден қоюдың, адам факторын болдырмаудың және алдын алу бойынша жұмыстар жүргізудің бірегей мүмкіндігі. Бұл жүйеге GPS модулін енгізу жоспарланғандықтан, деректерді беру тәсілі, атап айтқанда, біздің құрылған серверге интернет желісі бойынша өрістің өңделген бағытын құру қарастырылады. Соның арқасында Google Maps-те маршрут START-STOP көрсетіледі және фермерге қай сектор өңделгенін және қайсысы өңделмегенін көруге мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Annamaria Castrignano Gabriele Buttafuoco Raj Khosla Abdul Mouazen Dimitrios Moshou Olivier Naud «Agricultural Internet of Things and Decision Support for Precision Smart Farming, 1st Edition», 2020. – 120 с.
2. [Kyle Kenneth Schmidt](#), [Gerald R. Johnson](#), [Timothy Dan Buhler](#) «Isobus wireless networking of agricultural machines in a collaborative agricultural process», 2016

3. Почему для сельхозтехники так важен ISOBUS. – Режим доступа: <https://aggeek.net/ru-blog/pochemu-dlya-selhoztehniki-tak-vazhen-isobus>

4. Интернет вещей в сельском хозяйстве. – Режим доступа: <http://svetich.info/publikacii/tochnoe-zemledelie/internet-veschei-v-selskom-hozjaistve.html>

5. Using a Raspberry Pi distance sensor (ultrasonic sensor HC-SR04). – Режим доступа: <https://tutorials-raspberrypi.com/raspberry-pi-ultrasonic-sensor-hc-sr04/>