

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы



SATBAYEV
UNIVERSITY

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты
«Робототехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

Иргебаев Еркебулан Буркитбаевич

«Белгілі бағытта жүретін күзетші роботты басқару және жобалау»

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

6В07111 – Робототехника және мехатроника

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы



Автоматика және ақпараттық технологиялар институты
«Робототехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы



Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

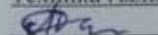
Тақырыбы: «Белгілі бағытта жүретін күзетші роботты басқару және жобалау»

6B07111 – Робототехника және мехатроника

Орындады

Рецензент

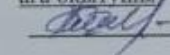
U.A.Dzholdasbiekova атындағы Механика және
машинатану институтының директоры,
Техника ғылымдарының докторы, профессор

 Джомартов А.А.

қолы аты-жөні
«26» мамыр 2023 ж.

Иргебаев Е.Б.

Ғылыми жетекшісі
техн.ғылым магистрі,
аға оқытушы

 Байтурганова В.К.

«30» мамыр 2023 ж.

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы



Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

«Робототехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

6B07111 – Робототехника және мехатроника



**Дипломдық жобаны орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Білім алушыға Иргебаев Еркебулан Бүркітбаевич
Тақырыбы: Белгілі бағытта жүретін күзетші роботты басқару және жобалау
2022 ж. «__» _____ № _____ бұйрығымен
бекітілген
Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «__» мамыр 2023 ж.
Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: Arduino Uno, Arduino IDE
Дипломдық жұмыста әзірленуге жататын мәселелер тізімі:
а) Робот күзетшісінің жұмыс принципін зерттеу;
б) Робот күзетшісін жасау үшін қандай технологиялар мен компоненттерді қолдануға
болады;
в) Робот күзетшісі әртүрлі салаларда қандай мүмкіндіктер мен қосымшаларға ие бола
алады?
Графикалық материалдың тізбегі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):
Жұмыс презентациясы слайдта 14 көрсетілген
Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 11 әдебиеттер тізімі және 1 қосымша

Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, әзірленетін сұрақтар тізбесі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескертпелер
Теориялық бөлім	27.02.23 – 19.03.23	Орындалды
Бағдарламалық бөлім	26.03.23-21.04.23	Орындалды
Зерттеу бөлімі	22.04.23- 06.05.23	Орындалды
Қорытынды бөлім	07.05.23-15.05.2023	Орындалды

Аяқталған дипломдық жұмыс (жоба) үшін, оған қатысты бөлімдердің жұмыстарын (жобасын) көрсетумен, кеңесшілері мен қалып бақылаушының қолдары

Бөлімдердің атауы	Кеңесшілер, тегі, аты, әкесінің аты, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қол
Қалып бақылаушы	Игембай Е.А, техника ғылымдарының магистрі, оқытушы	26.02.23.	
Негізгі бөлім	Байтурганова В.К, техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы	30.05.23	
Есептеу бөлім	Байтурганова В.К техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы	30.05.23	

Ғылыми жетекшісі

Байтурганова В.К.

Білім алушы тапсырманы орындауға алды

Иргебаев Е.Б.

Күні

« ____ » Мамыр 2023 ж.

АНДАТПА

Дипломдық жобаның мақсаты-аймақты қорғауға көмектесу және оған зерттеу жүргізу үшін мобильді күзет роботының прототипін жасау. Дипломдық жобада робот пен күзет роботтарының жалпы модельдеріне шолу жасалды. Құрылғының артықшылықтары мен кемшіліктері ескерілді. Робот күзетшісін қолдану принциптері қарастырылған.

Бірінші бөлімде робот ұғымдары, оны қалай пайдалану керек, Роботтар қандай классификацияларда ерекшеленеді және олар не үшін жұмыс істейді.

Екінші бөлімде біз мобильді күзет роботының вариацияларын, роботтың мүмкін құрылымын және басқа мүмкіндіктерді қарастырамыз.

Практикалық бөлімде әзірлеу сипатталған қолданба үшін роботты басқару, робот күзетшісін жасау үшін қандай технология мен электронды техниканы қолданды

АННОТАЦИЯ

Цель дипломного проекта состоит в том, чтобы создать прототип мобильного робота-охранника для помощи охраны местности и провести над ним исследования. В дипломном проекте был проведен обзор общих моделей робота и роботов-охранников. Были учтены преимущества и недостатки устройства. Рассмотрены принципы применения робота-охранника.

В первой части описано понятия робот, как его эксплуатировать, каких классификации различаются роботы и для чего устроены.

Во второй части рассматриваем вариации мобильного робота-охранника, возможные строение робота и другие возможности.

В практической части описано разработка приложение для управление роботом, какую технологию и использовали электронную технику для создания робота-охранника

ANNOTATION

The purpose of the diploma project is to create a prototype of a mobile security robot to help protect the area and conduct research on it. In the graduation project, a review of the general models of the robot and security robots was conducted. The advantages and disadvantages of the device were taken into account. The principles of using a security robot are considered.

The first part describes the concept of a robot, how to operate it, what classifications robots differ and what they are designed for.

In the second part, we consider the variations of a mobile security robot, the possible structure of the robot and other possibilities.

In the practical part, the development of an application for robot control is described, which technology and electronic equipment were used to create a security robot

Мазмұны

Кіріспе	7
1 Роботтар туралы негізгі ұғымдар	8
1.1 Роботтар	8
1.2 Робот түрлері	8
1.3 Күзетші роботтардың соңғы әзірлемелері	9
1.3.1 Жаңа knightscore K5 қауіпсіздік роботы	10
2 Идеяның пайда болуы	11
2.1 Күзетші роботты құру	11
2.2 Күзетші роботтың денесі мен дөңгелектерінің архитектурасы	11
3 Қолданылатын технологиялардың сипаттамасы	12
3.1 Arduino платасы	12
3.1.1 Arduino IDE	12
3.2 SQ11 MiniDV камерасы	13
3.3 Lm393 дыбыс датчигі	14
3.4 HC-06 Bluetooth модулі	15
3.5 HC-SR04 Ультрадыбыс датчигі	16
3.6 MX1508 мотор драйвері	17
4 Практикалық бөлім	19
4.1 Роботты құрастыру	19
4.2 Жұмыс нәтижесі	22
4.3 Жұмыстың даму бағыттары	23
Қорытынды	
Қолданылған әдебиеттер	
Қосымша А	

КІРІСПЕ

Технология әсерлі қарқынмен дамып келе жатқан қазіргі әлемде Роботтар біздің өміріміздің әртүрлі салаларында маңызды рөл атқарады. Оларды қолданудың ең көрнекті мысалдарының бірі-күзет роботтары. Роботтардың қауіпсіздік және адам мен мүлікті қорғау саласындағы мүмкіндіктері қарапайым азаматтардың, сондай-ақ әртүрлі ұйымдардың, кәсіпорындар мен мемлекеттердің назарын аударады.

Робот күзетшісі-қауіпсіздік пен қауіпсіздік функциясын орындау үшін жасалған автономды машина немесе бағдарламаланатын құрылғы. Ол қауіпсіздіктің бұзылуын анықтауға, сондай-ақ қоршаған ортамен және басқалармен өзара әрекеттесуге мүмкіндік беретін әртүрлі сенсорлар мен сенсорларға ие. Робот күзетшілерін кеңселерде, зауыттарда, сауда орталықтарында, әуежайларда, банктерде және тіпті жеке үйлерде пайдалануға болады.

Робот күзетшілерінің ең көрнекті ерекшеліктерінің бірі-олардың жұмысындағы тиімділігі. Адамнан айырмашылығы, робот шаршамайды және үзіліссіз тәулік бойы жұмыс істей алады. Ол сондай-ақ көптеген ақпаратты өңдеуге, нақты уақыттағы оқиғаларды талдауға және дербес шешімдер қабылдауға мүмкіндік беретін жетілдірілген жасанды интеллект жүйелерімен жабдықталуы мүмкін.

Сонымен қатар, күзетші Роботтар сенсорлары мен камераларының арқасында қоршаған ортаны дәлірек және тұрақты бақылауға қабілетті. Олар қозғалысты анықтай алады, беттерді, дыбыстарды және қауіпсіздікке қауіп төндіретін басқа белгілерді тани алады. Машиналық оқыту және деректерді талдау мүмкіндіктерінің арқасында робот күзетшілері уақыт өте келе өз дағдыларын жетілдіре алады және өз жұмысында тиімдірек бола алады.

Дегенмен, барлық артықшылықтарға қарамастан, Робот күзетшілері әлі де белгілі бір сұрақтар мен қиындықтарды тудырады. Мысалы, жеке деректердің құпиялылығы мен пайдаланылуына байланысты этикалық және құқықтық мәселелер туындайды. Сондай-ақ, Роботтар қауіпсіздік саласындағы адамды толығымен алмастыра алмайтындығын ескеру қажет, өйткені кейбір жағдайлар адамның жан-жақты шешім қабылдау және эмоционалды байланыс орнату қабілетін қажет етеді.

1. Роботтар туралы негізгі ұғымдар

Роботтар-бұл күрделі тапсырмаларды автоматты түрде немесе адамның минималды араласуымен орындауға қабілетті машиналар. Робототехника-роботтарды жобалаумен, құрастырумен, пайдаланумен айналысатын технология саласы. Ол механикалық, электрлік және компьютерлік инженерия принциптерін біріктіреді. Жұмыстар өндіріс, денсаулық сақтау, Көлік және ойын-сауықты қоса алғанда, кең ауқымда қолданылады. Олар қауіпті, қайталанатын немесе жоғары дәлдікті қажет ететін тапсырмаларды орындай алады және адамдарға шығармашылық және күрделі тапсырмаларға назар аударуға мүмкіндік береді.

1.1 Роботтар

Роботтар-бұл әртүрлі тапсырмаларды автоматты түрде немесе адамның минималды араласуымен орындауға арналған машиналар. Олар біздің күнделікті өмірімізде жиі кездеседі және әртүрлі салаларда әртүрлі қолданбаларды табады.

Роботтардың басты артықшылықтарының бірі-олардың адамдар үшін қауіпті немесе қиын тапсырмаларды орындау қабілеті. Мысалы, Роботтар әдетте өндіріс орындарында дәнекерлеу, бояу және құрастыру сияқты қайталанатын және қауіпті тапсырмаларды орындау үшін қолданылады. Роботтар жоғары температура, радиация немесе су асты ортасы сияқты адамдар үшін қауіпті төтенше жағдайларда жұмыс істей алады.

1.2 Робот түрлері

Роботтардың көптеген түрлері бар, олардың әрқайсысының бірегей мүмкіндіктері мен қолданбалары бар. Міне, роботтардың ең көп таралған түрлері:

- Өнеркәсіптік роботтар
- Ұялы Роботтар
- Сервистік Роботтар
- Әскери роботтар
- Медициналық Роботтар
- Автономды роботтар
- Өнеркәсіптік роботтар

Өнеркәсіптік роботтар - бұл әртүрлі тапсырмаларды автоматтандыру үшін өндірісте қолданылатын роботтық жүйелер. Бұл роботтар әдетте дәнекерлеу, бояу және құрастыру сияқты белгілі бір тапсырмаларды орындауға бағдарламаланған үлкен стационарлық машиналар болып табылады.

Мобильді Роботтар - бұл дөңгелектерде немесе аяқтарда қозғалуға арналған роботтар. Бұл роботтарды тиеу-түсіру, тексеру және бақылау сияқты әртүрлі қолданбаларда пайдалануға болады. Оларды қоршаған ортада шешім қабылдау және навигация үшін сенсорлар мен алгоритмдерге сүйене отырып, қашықтан басқаруға немесе дербес жұмыс істеуге болады.

Сервистік Роботтар - бұл әртүрлі жағдайларда адамдарға көмек пен қолдау көрсетуге арналған роботтар. Бұл роботтар әдетте ауруханалар, мектептер және бөлшек сауда дүкендері сияқты адаммен қарым-қатынасты қажет ететін ортада жұмыс істеуге арналған.

Әскери роботтар - бұл әскери қызметкерлерге барлау, бақылау және вед сияқты әртүрлі тапсырмаларды орындауға көмектесуге арналған роботтар. Бұл роботтар, әдетте, адам қауіпсіздігі туралы қауіпті және қиын жағдайларда жұмыс істеуге арналған.

Медициналық Роботтар - бұл медицина қызметкерлеріне хирургия, диагностика және оңалту сияқты әртүрлі тапсырмаларды орындауға көмектесуге арналған роботтар. Бұл роботтар әдетте стерильді жағдайларда және адам дәрігерлерімен қатар жұмыс істеуге арналған.

Автономды роботтар - қоршаған ортаны қабылдау және оған жауап беру үшін сенсорлар мен алгоритмдерді қолдана отырып, адамның араласуынсыз жұмыс істей алатын Роботтар. Бұл роботтар өндіріс, тасымалдау және барлауды қоса алғанда, әртүрлі жағдайларда жұмыс істеуге арналған.

1.3 Күзетші роботтардың соңғы әзірлемелері

Қауіпсіздік роботтары - бақылау, патрульдеу және қауіптерді анықтау сияқты қауіпсіздік тапсырмаларын орындауға көмектесетін Роботтар. Олар робототехника саласындағы соңғы әзірлемелердің арқасында жетілдірілуде.

Қауіпсіздік роботтарындағы соңғы әзірлемелердің бірі - роботтарға қоршаған ортаға үйренуге және бейімделуге мүмкіндік беретін жасанды интеллект (AI) және машиналық оқыту алгоритмдерін пайдалану. Бұл робот күзетшілеріне өз міндеттерін орындауда тиімдірек болуға мүмкіндік береді, өйткені олар қауіпсіздіктің ықтимал қауіптерін анықтауды және оларға жауап беруді үйренеді.

Қауіпсіздік роботтарының тағы бір жетістігі-роботтарға қиын жағдайларда тиімді қозғалуға мүмкіндік беретін 3D карталау және навигация технологиясын қолдану. Бұл технология қауіпсіздік роботтарына қоршаған ортаның нақты карталарын жасауға және осы ақпаратты өз міндеттерін тиімдірек алға жылжыту және орындау үшін пайдалануға мүмкіндік береді.

Қауіпсіздік роботтарының тағы бір маңызды жетістігі - роботтың ықтимал қауіпсіздік қауіптерін анықтау қабілетін арттыру үшін термиялық бейнелеу, түнгі және аудио сенсорлар сияқты әртүрлі сенсорларды пайдалану. Бұл қауіпсіздік роботтарына аз жарық пен қараңғыда жұмыс істеуге және

қауіпсіздік қызметкерлеріне көрінбейтін ықтимал қауіптерді анықтауға мүмкіндік береді.

Соңында, адамдармен байланыса алатын және нақты уақыт режимінде қауіпсіздік қатерлері туралы Кері байланыс бере алатын кейбір қауіпсіздік роботтары әзірленуде. Бұл қауіпсіздік қызметкерлеріне ықтимал қауіпсіздік бұзушылықтарына тез және тиімді жауап беруге мүмкіндік береді.

Жалпы, күзет роботтары саласындағы жаңа әзірлемелер қауіпсіздікті қамтамасыз ету жөніндегі міндеттерді орындаудың жеделдігін, дәлдігін және нәтижелілігін арттыруға бағытталған. Бұл әзірлемелер интеллектуалды, бейімделгіш және тиімді қауіпсіздік роботтарын жасау үшін робототехника дамыған сайын жалғасуы мүмкін.

1.3.1 Жаңа Knightscope K5 қауіпсіздік роботы

Ол қозғалыс және қатысу сенсорларымен, тепловизия жүйесімен, аудио және HD бейне жазу құрылғысымен, GPS, 3D картографиясымен және тіпті иіс қабылдау құрылғысымен жабдықталған. Knightscope бағдарламалық жасақтамасы мінез-құлық ерекшеліктерін талдауға мүмкіндік береді-мысалы, кімнің әлі де қобалжығанын және мылтықты кім ала бастағанын анықтау үшін. Бірақ Knightscope K5-те қару жоқ. Шығарылған мылтықты тауып, тану арқылы ол жай ғана 911 қызметіне сигнал береді, сонымен қатар оқиға орнынан жоғары сапалы сурет пен дыбысты қауіпсіздік басқармасына және (немесе) Құқық қорғау органдарына жібереді.

2. Идеяның пайда болуы

Қоғамдық кеңістіктердің қауіпсіздігі қазір қылмыс пен террористік актілер қаупінің артуына байланысты маңызды мәселеге айналды. Қауіпсіздік және бейнебақылау сияқты белгілі қауіпсіздік шаралары шығындар, сенімділік және тиімділік тұрғысынан өз шектеулеріне ие. Сондықтан шығындарды азайта отырып, қауіпсіздік деңгейін арттыра алатын инновациялық тәсіл қажет. Осы жоба шеңберінде біз қоғамдық кеңістіктерді автономды түрде патрульдеуге және бұзушылықтарды анықтауға қабілетті автоматтандырылған күзет жүйесін әзірлеуді ұсынамыз.

2.1 Күзетші роботты құру

Берілген бағытта қозғалатын қауіпсіздік роботын басқару және жобалау-роботтың ұтқырлығы, сенсорлық мүмкіндіктері, байланыс жүйелері, қуат көзі және бағдарламалау сияқты әртүрлі факторларды ескеруді қажет ететін күрделі міндет. Тиімді басқару стратегияларын енгізу және пайдаланушыға бағытталған дизайн тәсілін қолдану арқылы белгілі бір аймақтарды жылжытуға және патрульдеуге, ықтимал қауіптерді анықтауға және оларға жауап беруге және әртүрлі орталарда жалпы қауіпсіздікті арттыруға болатын робот күзетшісін жасауға болады.

2.2 Күзетші роботтың денесі мен дөңгелектерінің архитектурасы



2.1 - сурет – Денесі мен дөңгелектері

Менің роботымның денесі мен дөңгелектері үшін мен минутына 125 айналым беріліс қорабы бар төрт DC 3-6 вольтты 2WD қозғалтқыштары бар пластикалық корпусы қолдандым

3. Қолданылатын технологиялардың сипаттамасы

3.1 Arduino платасы



3.1 - сурет – Arduino Uno R3

Arduino Uno R3-Arduino компаниясы жасаған микроконтроллер тақтасы. Ол atmega328p микроконтроллеріне негізделген және тіпті бастаушы әзірлеушілер мен электрониктер жасай алатын қарапайым жобаларды жасауға арналған.

Arduino Uno R3 - те 14 сандық кіріс / шығыс бар (оның 6-сын PWM шығысы ретінде пайдалануға болады), 6 аналогтық кіріс, 16 МГц керамикалық резонатор, бағдарламалау және қуат үшін USB порты және сыртқы бағдарламалаушы арқылы бағдарламалауға арналған ICSP Түйреуіші бар.

Ол C/C++ тіліне негізделген Wiring бағдарламалау тілін қолдайды, бұл оны бағдарламалауда негізгі білімі бар әзірлеушілерге қол жетімді етеді.

Arduino Uno R3 көптеген жобаларды, соның ішінде үйді автоматтандыру құрылғыларын, роботтарды, Жарық контроллерлерін және микроконтроллермен басқарылатын көптеген басқа құрылғыларды жасау үшін пайдаланылуы мүмкін. Ол сонымен қатар мектептер мен университеттерде электроника мен бағдарламалауды оқыту үшін танымал таңдау болып табылады.

3.1.1 Arduino IDE



3.2 - сурет – Arduino IDE

Arduino IDE (интеграцияланған даму ортасы) - Arduino микроконтроллерлерін және AVR процессорларына негізделген басқа платформаларды бағдарламалау үшін қолданылатын интеграцияланған даму ортасы. Arduino IDE бағдарламаларды Arduino микроконтроллеріне құруға, жөндеуге және жүктеуге ыңғайлы интерфейсін ұсынады.

Arduino IDE - де қолданылатын негізгі бағдарламалау тілі-C тіліне негізделген Wiring тілі. Arduino IDE сонымен қатар бағдарламалау процесін жеңілдететін және Arduino платформасының функционалдығын арттыратын кітапханаларды қолдайды.

Arduino IDE-де Arduino микроконтроллерлеріне бағдарламаларды құруды және жүктеуді жеңілдететін қарапайым және интуитивті интерфейс бар. Ол сондай-ақ көптеген AVR негізіндегі платформаларға қолдау көрсетеді және ESP8266 және ESP32 сияқты басқа микроконтроллерлерді тиісті қосымша құралдармен бағдарламалау үшін пайдаланылуы мүмкін.

Arduino IDE ресми Arduino сайтынан тегін жүктеп алуға болады және Windows, MacOS және Linux жүйелерінде қолдау көрсетіледі. Бұл Arduino микроконтроллерлері үшін ең танымал даму орталарының бірі, оның пайдалану қарапайымдылығы мен қуатты мүмкіндіктеріне байланысты.

3.2 SQ11 MiniDV камерасы



3.3 - сурет – SQ11 MiniDV камерасы

MiniDV sq11 камерасын келесі мақсаттарда пайдалануға болады:

DVR: sq11 қозғалыс кезінде бейнелер мен суреттерді түсіруге мүмкіндік береді. Оны жол басқармасы қызметкерлерімен сөйлесулерді жазу үшін немесе көліктегі кәдімгі DVR ретінде пайдалануға болады.

Су астындағы түсірілім: SQ11 су өткізбейтін қорапты пайдалансаңыз, су астындағы түсірілім үшін пайдаланылуы мүмкін. Ол су астында бейнелер мен фотосуреттер түсіруге мүмкіндік береді.

Веб-камера: SQ11-ді компьютерге қосу арқылы веб-камера ретінде пайдалануға болады. Сіз нақты уақыт режимінде бейне қоңыраулар жасай аласыз немесе бейне жаза аласыз.

Түнгі түсірілім: sq11 түнде жоғары ажыратымдылықта түсіру мүмкіндігіне ие. Ол аз жарық жағдайында түсіруге мүмкіндік беретін инфрақызыл жарықтандырумен жабдықталған.

Экшн-камера: SQ11-ді автомобильдер немесе велосипедтер сияқты көліктерде қолдануға болады, сонымен қатар экшн-камера ретінде пайдалану үшін киімге бекітуге болады. Бұл қозғалыстағы әрекеттерді түсіруге мүмкіндік береді.

Sq11 қысқаша сипаттамалары:

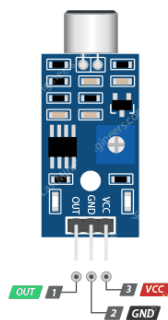
- Өлшемі: 23x23x23 мм
- Салмағы: 20 г
- Рұқсат: 12 Мп
- Батареяның қызмет ету мерзімі: 100 минут, содан кейін зарядтау қажет
- Зарядтау ұзақтығы: 2-3 сағат
- Қолдау көрсетілетін операциялық жүйелер: Linux, Windows Me 2000 / XP/2003 / Vista, MAC OS
- Жазу жылдамдығы: 30 кадр / сек
- Түсірілім ажыратымдылығы: 4032x3024 пиксель
- Шығу форматы: AVI
- Түнгі түсірілім мен қозғалыс датчиктерінің максималды қашықтығы: 5 метрге дейін
- Шағын жад карталарын қолдау, максималды сыйымдылығы: 32 Гб (10 және одан жоғары сынып)

3.3 Lm393 дыбыс датчигі

LM393 дыбыс сенсоры-бұл қоршаған ортадағы дыбыс деңгейін анықтау және өлшеу үшін электронды құрылғыларда жиі қолданылатын күшейткіш компаратор.



3.4 - сурет – Lm393 дыбыс датчигі



3.5 - сурет – Дыбыс датчигінің распиновкасы

Lm393 дыбыс датчигінің ардуинаға қосылуы

- GND - GND
- VCC - 5V
- OUT - Digital Pin

3.4 HC-06 Bluetooth модулі

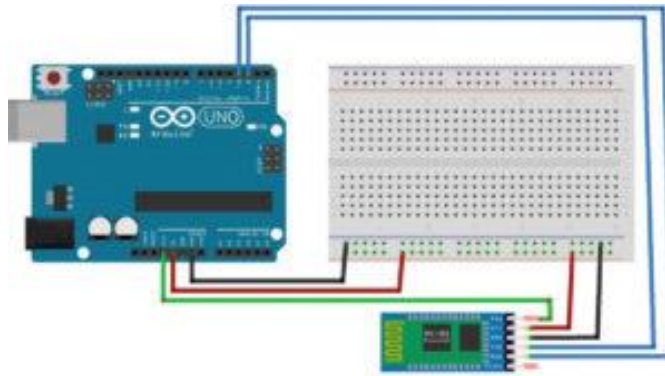
Bluetooth модулі HC-06-бұл құрылғылар арасында деректерді тасымалдау үшін Bluetooth технологиясын қолданатын сымсыз байланыс модулі. Оны Arduino және Смартфондар, планшеттер немесе компьютерлер сияқты құрылғылар арасында сымсыз байланыс орнату үшін пайдалануға болады.

HC - 06 модулі slave режимінде жұмыс істей алады, бұл оған смартфон немесе планшет сияқты басқа құрылғыдан деректерді қабылдауға және оны Arduino-ға жіберуге мүмкіндік береді. Ол сондай-ақ смартфондар сияқты басқа Bluetooth құрылғыларына қосылуға және Arduino-дан осы құрылғыларға деректерді тасымалдауға мүмкіндік беретін master режимінде жұмыс істей алады.

HC-06 Bluetooth модулі ашық кеңістікте 10 метрге дейін және үй ішінде 5 метрге дейін сенімді сымсыз байланысты қамтамасыз етеді. Оны қашықтықтағы құрылғыларды басқару үшін пайдалануға болады, мысалы, роботты немесе ақылды үй жүйесін басқару, сондай-ақ Arduino мен басқа құрылғылар арасында деректер алмасу.



3.6 - сурет – HC-06 Bluetooth модулі



3.7 - сурет – Bluetooth Модулінің қосылу схемасы

HC-06 Bluetooth Модулінің қосылу схемасы

- VCC - 5V
- Gnd - Gnd
- TX - RX
- RX – TX

3.5 HC-SR04 Ультрадыбыс датчигі

HC-SR04 – бұл объектілерге дейінгі қашықтықты өлшеу үшін қолданылатын ультрадыбыстық қашықтық сенсоры. Ол екі негізгі компоненттен тұрады: беру модулі және қабылдау модулі.

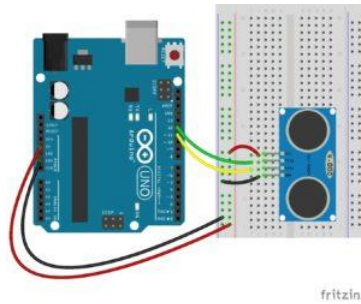
Тарату модулі объектіге бағытталған ультрадыбыстық толқындарды тудырады. Бұл толқындар объектіден оралғанда, қабылдау модулі оларды қабылдайды және электр сигналына айналдырады. Содан кейін микроконтроллер объектіге дейінгі қашықтықты есептеу үшін ультрадыбыстық толқындарды жіберуге және қабылдауға кететін уақытты пайдалана алады.

HC-SR04 жоғары дәлдік пен өнімділікке ие, сонымен қатар 5 вольтта жұмыс істейтіндіктен қолдануға ыңғайлы, бұл оны Arduino немесе басқа микроконтроллерге тікелей қосуға мүмкіндік береді. Ол объектілерге дейінгі қашықтықты 2 см-ден 4 метрге дейін өлшей алады, бұл оны Роботтар, қауіпсіздік жүйелері, үйді автоматтандыру құрылғылары және басқаларын қоса алғанда, көптеген жобаларға жарамды етеді.

HC-SR04-пен жұмыс істеу үшін оны Arduino сияқты микроконтроллерге қосып, қашықтықты өлшеу үшін тиісті бағдарлама жазу керек. Мұны Arduino үшін қол жетімді арнайы кітапхана немесе C/C++ тілінде код жазу арқылы жасауға болады.



3.8 - сурет – HC-SR04 Ультрадыбыс датчигі



3.9 - сурет – HC-SR04 Ультрадыбыс датчигінің қосылу схемасы

HC-SR04 Ультрадыбыс датчигінің қосылу схемасы

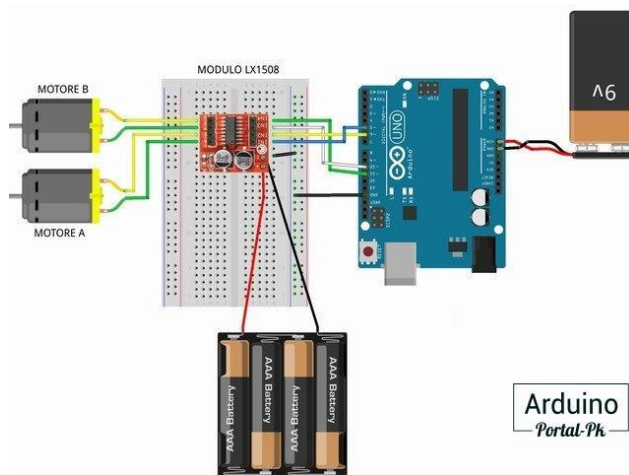
- VCC - 5V
- Trig - Digital Pin
- Echo - Digital Pin
- GND - GND

3.6 MX1508 мотор драйвері

MX1508-екі арналы мотор драйвері, ол екі тұрақты тұрақты ток (DC) қозғалтқышын немесе бір қадамдық қозғалтқышты басқаруға арналған. Бұл драйвер қуат кернеуінен 2,5-тен 10 В-қа дейін жұмыс істей алады және әр арна үшін максималды жүктеме тогы 1,5 А-ға дейін жетеді.



3.10 - сурет – MX1508 мотор драйвері



3.11 - сурет – MX1508 мотор драйверінің қосылу схемасы

MX1508 мотор драйверінің қосылу схемасы

- «+» и «-» — қуат;
- A1 и A2 — A қозғалтқыштың айналу бағытын басқару үшін қолданылады;
- B1 и B2 — B қозғалтқыштың айналу бағытын басқару үшін қолданылады;
- MOTOR A — қозғалтқыш ұясы A;
- MOTOR B — қозғалтқыш ұясы B;

4. Практикалық бөлім

4.1 Роботты құрастыру

Робот 3 қабаттан тұрады.

Бірінші қабат мыналардан тұрады:

- қозғалтқыштары бар дөңгелектер
- Mx1508 қозғалтқышының екі драйвері
- 7.4 V кернеуі бар литий-ионды батарея

Бірінші қабатта, қозғалтқышы бар дөңгелектерді мотор драйверлеріне қосу үшін алдын ала 7.4 V кернеуі бар литий-ионды батареяны ардуино платасына байланыстыру керек. Батареяны ардуино платасына орналасу үшін қатынас қабаты бар үш өрістік жолын пайдалануымыз керек.

Ардуино платасына қатынас қабатын орналастыру үшін көбінесе астындағы алдын ала көрсетілген жолды сақтаймыз:

– Батареядан бар жоғары кернеу үшін жеке конекторды ардуино платасына жалғастыру. Батареядың қатты ұзағы болғаны үшін алдындағы дөңгелектерді мотор драйверлеріне тарату үшін дөңгелектерді жоғары тарату арқылы қосымша ұзағылар қосу керек.

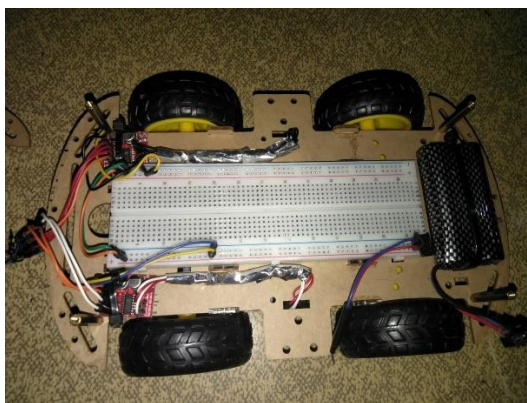
– Батареядан ардуино платасына жататын ұзақтықты барлық ақшалай жоғары дөңгелектерге жинауға болатын таңбаларды пайдалану арқылы ардуино платасына жіберу.

– Ардуино платасында барлық таңбаларды қатарына байланыстыру үшін жіберген ұзақтықтарды қабылдау үшін мотор драйверлеріне тарату үшін оның өзіндік кабельді пайдалануымыз керек. Мотор драйверлерінің барлық кернеулерін ардуино платасына жалғастыру.

– Ардуино платасына қосылған дөңгелектерді қозғалтқышына тарату үшін, кернеулердің жоғары қанатындағы дөңгелектерге түсу керек. Осы арқылы ардуино платасы арқылы батареядан кернеуді және мотор драйверлердің құралдарын жұмсауға болады.

– Барлық жұмыс тапсыру болғаннан кейін ардуино платасындағы күзет роботын бақылау және функцияларын бақылау үшін көз алдындағы ұқсас жүйе қажет болады.

Бұл тәсіл арқылы 7.4 V кернеуі бар литий-ионды батареяды мотор драйверлеріне жеткізу үшін ардуино платасындағы қатынас қабатын орналастыруға мүмкіндік береді. Жетістіктерді толықтыру алдында, аппараттық жасақтамалар және орналасу нұсқаларына сай бірінші қабатты ардуино платасына байланыстыруды жасаймын.



4.1 - сурет – Бірінші қабатты құрастыру

Екінші қабатта біз қосамыз:

- Arduino Uno
- HC-06 Bluetooth модулі
- HC-SR04 Ультрадыбыстық датчигі

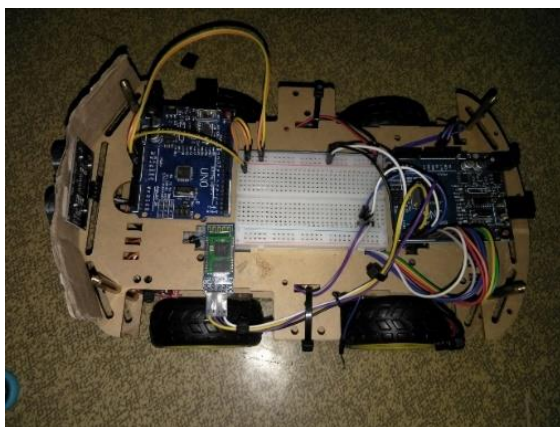
Екінші қабатта, мотор драйверлерін қосқымыз және алдында көрсетілген құралдарды қосамыз:

Arduino Uno: Arduino Uno микроконтроллер платасы бізге жүйе басқаруы мен программа жазуға мүмкіндік береді. Осы платаны ардуино IDE бойынша жүктеп, көмекші кодтарды жазып, аппараттық функцияларды басқаруға болады.

HC-06 Bluetooth модулі: HC-06 Bluetooth модулі, бізге Bluetooth байланыстыру мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Ол арқылы біз Arduino платасы мен басқа құрылғылар арасында мәліметтерді жіберіп алуға, біреуден басқа бөлімдерге командалар жіберу мүмкіндігі бар.

HC-SR04 Ультрадыбыстық датчигі: HC-SR04 Ультрадыбыстық датчигі, ардуино платасына орналасқанда, бізге объектілердің белгілі бағыттағыдағы дыбыстық жолақты мәліметтерді алуға мүмкіндік береді. Бұл датчик арқылы объектілерге дайын болып, олардың орынды, қашықтығын түсіну мен басқа мәліметтерді алуға болады.

Осы құралдарды қосқаннан кейін, аппараттық жасақтамаларды жасау және ардуино платасы арқылы көз алдындағы функционалдықты қолдануға болады. Жетістіктерді толықтыру алдында, жүйенің жасау нұсқасын бағалау және аппараттық құралдарды дұрыс тиімді түрде орналастыру керек.



4.2 - сурет – Екінші қабатты құрастыру

Үшінші қабатта біз қосамыз:

- Lm393 дыбыс сенсоры
- Қос жарықдиодты біреуі қызыл, екіншісі көк жарықдиодты
- SQ11 MiniDV камерасы

Үшінші қабатта қосамыз:

Lm393 дыбыс сенсоры: Lm393 дыбыс сенсоры, бізге объектілерді анықтауға мүмкіндік береді. Осы сенсор арқылы бір объектінің барлық жағдайларын бақылауға болады. Бір объект сенсормен қарсыластырылғанда, дыбыс сенсоры сигнал жібереді.

Қос жарықдиодты біреуі қызыл, екіншісі көк жарықдиодты: Қос жарықдиодтар объектілерге түсетін жарықты білдіреді. Қызыл жарықдиод жақсы объектінің белгісін береді, ал көк жарықдиод нәтижесінде объектінің жақындағылығын білдіреді. Олар арқылы объектілерді анықтау үшін көмекші болады.

SQ11 MiniDV камерасы: SQ11 MiniDV камерасы, ардуино платасына орналасқанда бізге аудару және түсіндіру үшін көмек көрсетеді. Осы камера арқылы біз видео түрінде объектінің жағдайын бақылап алуға, оның өзгерістерін және жиынтық мәліметтерді анықтауға болады.

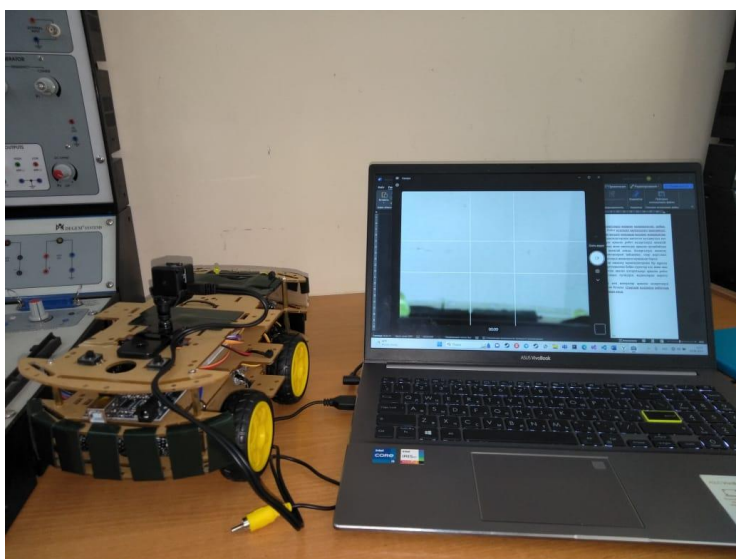
Осы құралдарды қосқаннан кейін, объектілерді анықтау, түсіну және басқару үшін көз алдындағы функционалдықты қолдануға болады. Жетістіктерді толықтыру алдында, аппараттық жасақтамаларды дұрыс орналастыру қажет.



4.3 - сурет – Үшінші қабатты құрастыру

4.2 Жұмыс нәтижесі

Жұмыс нәтижесінде Роботта кедергілерді анықтау мүмкіндіктері, дыбыс сенсоры және камера бар. Осылайша, Робот күзетшісі қауіпсіздікті қамтамасыз ету және кіруді бақылау қажет болатын әртүрлі салаларда қолдану мүмкіндігіне ие. Роботтың кедергілерді анықтау мүмкіндіктерінің көптеген қолданулуы кез келеді. Біріншіден, дыбыс сенсорлары арқылы робот кедергілерді анықтай алады. Дыбыс сенсоры деректерді жинау және анализдау арқылы ортаңбайтын дайындалып отырған жағдайларды анықтай алады. Кедергілерді анықтау мүмкіндіктерінің бірі - айналым сенсорларын пайдалану, олар жергілікті айналымның түріне байланысты кедергілерді анықтауға мүмкіндік береді.



4.4 - сурет – Толық жұмыс

Камера да роботтың кедергілерді анықтау мүмкіндіктерінің бір құралы болуы мүмкін. Камераның алдында, арттырылған бейне суреттер алу және оны

жинау әдістері пайдаланылған. Суреттік анализ алгоритмдері арқылы робот камера арқылы анықтайтын кедергілерді түсіндіріп, қадағаларды көрсету мүмкіндігіне ие.

Роботтағы дыбыс сенсорлары мен камералар арқылы кедергілерді анықтау және бақылау мүмкіндігіне ие болады. Олардың қолдануы роботтың қауіпсіздігін жоғары деңгейде қамтамасыз етеді.

4.3 Жұмыстың даму бағыттары

Даму процесінің мүмкін бағыты бойынша күзет роботының функционалдығын жақсарту, объектілерді анықтау және тану мүмкіндіктерін кеңейту, сондай-ақ ұтқырлығы мен автономиясын жақсарту керек.

Функционалдық жақсарту:

– Объектілерді анықтау және тану алгоритмдерін жетілдіру: Компьютерлік зор бөлімдерді пайдалану арқылы алгоритмдерді жетілдіруге мүмкіндік береді. Объектілерді анықтау және тану алгоритмдерін орнату, жаттығу және байқау процесін жетілдіруге көмек көрсетеді.

– Деректерді жинау және әдепкі жаттықтыру: Деректерді жинау және жалпы жаттықтыру принциптерін дамыту арқылы роботтың функционалдығын жақсарту мүмкіндіктерін арттыру.

– Жүйелік құрылымны жақсарту: Роботтың жүйелік құрылымын жақсарту, микропроцессорлар мен сенсорларды жақсарту арқылы қабілеттерді кеңейту.

Объектілерді анықтау және тану мүмкіндіктерін кеңейту:

– Көптеген сенсорларды қосу: Роботта сипатталған объектілерді анықтау үшін көптеген сенсорларды қосу керек. Мысалы, ультрадыбыс сенсорлар, камералар, термодатчиктер және басқа сенсорлар пайдалану мүмкіндігін кеңейту.

– Машинды негізгі навигация және көру технологияларын қосу: GPS навигациясы, бағытталатын мөлшерлер сенсорлары мен машина көру системаларының қосылуы роботтың объектілерді анықтау және тану мүмкіндіктерін кеңейтуге көмек көрсетеді.

Ұтқырлық және автономияны жақсарту:

– Ұтқырлық жүйесін жақсарту: Ұтқырлық жүйесін жақсарту арқылы роботта кедергілерді анықтау және тану мүмкіндіктерінің сақталуын жақсартуға болады. Кедергілерді жедел жақсылау алгоритмдері мен қауіпсіздік механизмдерін жетілдіру мүмкіндігіне ие болады.

– Автономиялық қалайлықты бақылау: Роботтың автономиясын жақсарту арқылы қабілеттерін кеңейту мүмкіндігіне ие болады. Бұл, батареяларды, энергия сапасын жақсарту, уытпа батареяларды пайдалану және эффективтіктігін арттыру мен автоматты бақылау жүйесін орнату арқылы жасалуы мүмкін.

Даму процесінің мүмкін бағыты бойынша күзет роботының функционалдығын жақсарту, объектілерді анықтау және тану мүмкіндіктерін кеңейту, ұтқырлығы мен автономиясын жақсарту маңызды мәселелерді анықтайды. Осы жетістіктер арқылы күзет роботы объектілерді анықтау, тану және кедергілерді қауіпсіздікке шығару мақсатында басқару жүйесінің қабілеттерін арттыруға мүмкіндік береді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Осы дипломдық жұмыс барысында берілген бағытта қозғалуға қабілетті күзетші роботты басқару және жобалау тақырыбы қарастырылды. Жұмыс әртүрлі объектілердің қауіпсіздігі мен қорғалуын қамтамасыз ету үшін тиімді және сенімді шешім құру мақсатында жүргізілді.

Жұмыстың бірінші бөлімінде Роботтар туралы негізгі ұғымдар, соның ішінде олардың жіктелуі және күзет роботтары саласындағы соңғы әзірлемелер қарастырылды. Бұл қолданыстағы шешімдерге шолу жасауға және әзірленіп жатқан робот күзетшісі қанағаттандыруы керек негізгі талаптарды анықтауға мүмкіндік берді.

Жұмыстың екінші бөлімінде күзетші робот жасау идеясының пайда болуы сипатталды, сонымен қатар оның денесі мен дөңгелектерінің архитектурасы қарастырылды. Бұл жұмыс істейтін робот күзетшісінің прототипін құруға қажетті негізгі компоненттерді анықтауға мүмкіндік берді.

Жұмыстың үшінші бөлігі қолданылатын технологияларды сипаттауға арналды. Arduino тақталары және олардың даму ортасы, сондай-ақ OV7670, lm393 дыбыс сенсоры, HC-06 Bluetooth модулі, HC-SR04 ультрадыбыстық сенсоры және MX1508 қозғалтқыш драйверлері сияқты нақты компоненттер қарастырылды.

Жұмыс нәтижесінде белгілі бір бағытта қозғалуға қабілетті Робот күзетшісінің жұмыс прототипі алынды. Роботта кедергілерді анықтау мүмкіндіктері, дыбыс сенсоры және камера бар. Осылайша, Робот күзетшісі қауіпсіздікті қамтамасыз ету және кіруді бақылау қажет болатын әртүрлі салаларда қолдану мүмкіндігіне ие.

Алайда, прототиптің өз шектеулері бар екенін және одан әрі жетілдіруге мүмкіндіктер бар екенін атап өткен жөн. Дамудың мүмкін бағыты-күзет роботының функционалдығын жақсарту, оның объектілерді анықтау және тану мүмкіндіктерін кеңейту, сондай-ақ оның ұтқырлығы мен автономиясын жақсарту.

Қорытындылай келе, бұл жұмыс белгілі бір бағытта қозғалуға қабілетті Робот күзетшісін дамытудағы алғашқы қадам деп айтуға болады. Жұмыс нәтижелері робототехника мен қауіпсіздікті одан әрі зерттеу үшін пайдалы болуы мүмкін. Робототехника саласында тиімді және инновациялық шешімдерді құру қоғамның түрлі салаларында өмір сүру сапасын жақсарту және қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін үлкен әлеуетке ие.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Шоланов К.С. Основы мехатроники и робототехники
- [2] Джерри Блум. Изучение Arduino
- [3] Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino
- [4] Mellis, D., Buechley, L., & Lovell, J. (2010). DIY design process for children's electronic craft. In Proceedings of the 9th International Conference on Interaction Design and Children (IDC'10), 70-73.
- [5] Hockenberry, K., & Keir, N. (2013). Automating the design: Computer-controlled drawing machines and contemporary art. *The Journal of Modern Craft*, 6(1), 35-53.
- [6] Sawada, K., Inami, M., & Igarashi, T. (2008). DrawAir: an embodied drawing interface using multiple UAVs. In Proceedings of the 21st Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology (UIST'08), 317-326.
- [7] Grossman, T., & Fitzmaurice, G. (2013). Making marks: A procedural drawing tool for casual users. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'13), 1499-1508.
- [8] Blauvelt, A. (2011). Nicholas Hanna: Drawing with robots. Walker Art Center.
- [9] Lim Jie Shen & Irda Hassan, Design and Development of Colour Sorting Robot / *Journal of Engineering Science and Technology EURECA 2014*, (2015), 71-81.
[http://jestec.taylors.edu.my/eureca2014\(1\)_1_2015/eureca_14\(1\)_71_81.pdf](http://jestec.taylors.edu.my/eureca2014(1)_1_2015/eureca_14(1)_71_81.pdf)
- [10] Riky Tri Yunardi, Winarno and Pujiyanto, Contour-based object detection in Automatic Sorting System for a parcel boxes / *International Conference on Advanced Mechatronics, Intelligent Manufacture, and Industrial Automation (ICAMIMIA)*, (2015) 38-41
- [11] Babita Nanda, Automatic Sorting Machine using Delta PLC / *International Journal of Innovative Research in Advanced Engineering*, 1(7) (2014) 235-242.
- Сілтемелер:
- <https://econet.ua/articles/172947-novy-y-robot-ohrannik-ot-knightscope>
- <https://microkontroller.ru/arduino-projects/podklyuchenie-kamery-ov7670-k-arduino-uno/>
- <https://radioprogram.ru/post/820>
- https://dzen.ru/a/XyJuxW2mAVhU0M_c
- <https://arduinomaster.ru/datchiki-arduino/arduino-bluetooth-hc05-hc06/>
- <https://arduinomaster.ru/datchiki-arduino/ultrazvukovoj-dalnomer-hc-sr04/>
- <https://portal-pk.ru/news/275-29-podklyuchaem-draiver-motora-mx1508-k-arduino.html>
- <https://aliexpress.com>
- <https://kvant.ru.com/elektronnye-komponenty/elektronnye-moduli/arduino/plata-arduino-uno-r3/>

<https://www.malavida.com/en/soft/arduino/>
https://ru.banggood.com/5pcs-LM393-Sound-Detection-Sensor-Module-For-Para-Som-Condenser-Transducer-Sensor-Vehicle-Kit-p-1556015.html?akmClientCountry=FI&cur_warehouse=CN
<https://russian.alibaba.com/product-detail/HC-SR04-to-world-Ultrasonic-Wave-60742933037.html>
<https://duino.ru/mx1508-drayver-dvigateley>
<https://volti.ru/camera-ov7670-connecting-to-arduino/>

ҚОСЫМША А

Дөңгелектермен Bluetooth модулі арқылы басқару коды:

```
#include <SoftwareSerial.h>
#include <NewPing.h>
SoftwareSerial bluetooth(0, 1); // RX, TX
const int motor1Pin1 = 5;
const int motor1Pin2 = 6;
const int motor2Pin1 = 10;
const int motor2Pin2 = 11;
const int motor3Pin1 = 7;
const int motor3Pin2 = 8;
const int motor4Pin1 = 12;
const int motor4Pin2 = 13;
const int trigPin = 4;
const int echoPin = 3;
const int maxDistance = 30;
NewPing sonar(trigPin, echoPin);
bool movingUntilObstacle = false;
void setup() {
  pinMode(motor1Pin1, OUTPUT);
  pinMode(motor1Pin2, OUTPUT);
  pinMode(motor2Pin1, OUTPUT);
  pinMode(motor2Pin2, OUTPUT);
  pinMode(motor3Pin1, OUTPUT);
  pinMode(motor3Pin2, OUTPUT);
  pinMode(motor4Pin1, OUTPUT);
  pinMode(motor4Pin2, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
  bluetooth.begin(9600);
}

void loop() {
  if (bluetooth.available() > 0) {
    int command = bluetooth.read();
    if (command == '5') {
      movingUntilObstacle = true;
    } else if (command == '2' || command == '6' || command == '4' || command
== '8' || command == '0') {
      movingUntilObstacle = false;
      handleRegularCommands(command);
    }
  }
}
```

```

if (movingUntilObstacle) {
    unsigned int distance = sonar.ping_cm();
    Serial.print("Distance: ");
    Serial.print(distance);
    Serial.println(" cm");

    if (distance < maxDistance) {
        stopWheels();
    } else {
        moveForward();
    }
}
}

void handleRegularCommands(int command) {
    if (command == '2') {
        digitalWrite(motor1Pin1, LOW);
        digitalWrite(motor1Pin2, HIGH);
        digitalWrite(motor2Pin1, LOW);
        digitalWrite(motor2Pin2, HIGH);
        digitalWrite(motor3Pin1, LOW);
        digitalWrite(motor3Pin2, HIGH);
        digitalWrite(motor4Pin1, LOW);
        digitalWrite(motor4Pin2, HIGH);
    } else if (command == '6') {
        digitalWrite(motor1Pin1, HIGH);
        digitalWrite(motor1Pin2, LOW);
        digitalWrite(motor2Pin1, HIGH);
        digitalWrite(motor2Pin2, LOW);
        digitalWrite(motor3Pin1, LOW);
        digitalWrite(motor3Pin2, HIGH);
        digitalWrite(motor4Pin1, LOW);
        digitalWrite(motor4Pin2, HIGH);
    } else if (command == '4') {
        digitalWrite(motor1Pin1, LOW);
        digitalWrite(motor1Pin2, HIGH);
        digitalWrite(motor2Pin1, LOW);
        digitalWrite(motor2Pin2, HIGH);
        digitalWrite(motor3Pin1, HIGH);
        digitalWrite(motor3Pin2, LOW);
        digitalWrite(motor4Pin1, HIGH);
        digitalWrite(motor4Pin2, LOW);
    } else if (command == '8') { //
        digitalWrite(motor1Pin1, HIGH);

```

```

digitalWrite(motor1Pin2, LOW);
digitalWrite(motor2Pin1, HIGH);
digitalWrite(motor2Pin2, LOW);
digitalWrite(motor3Pin1, HIGH);
digitalWrite(motor3Pin2, LOW);
digitalWrite(motor4Pin1, HIGH);
digitalWrite(motor4Pin2, LOW);
} else if (command == '0') { // Stop
  stopWheels();
}
}
void moveForward() {
  digitalWrite(motor1Pin1, HIGH);
  digitalWrite(motor1Pin2, LOW);
  digitalWrite(motor2Pin1, HIGH);
  digitalWrite(motor2Pin2, LOW);
  digitalWrite(motor3Pin1, HIGH);
  digitalWrite(motor3Pin2, LOW);
  digitalWrite(motor4Pin1, HIGH);
  digitalWrite(motor4Pin2, LOW);
}
void stopWheels() {
  digitalWrite(motor1Pin1, LOW);
  digitalWrite(motor1Pin2, LOW);
  digitalWrite(motor2Pin1, LOW);
  digitalWrite(motor2Pin2, LOW);
  digitalWrite(motor3Pin1, LOW);
  digitalWrite(motor3Pin2, LOW);
  digitalWrite(motor4Pin1, LOW);
  digitalWrite(motor4Pin2, LOW);
}

```

Дыбыс датчигі коды:

```

int soundSensorPin = 10;
int led1Pin = 12;
int led2Pin = 13;
int soundLevel;
void setup() {
  pinMode(soundSensorPin, INPUT);
  pinMode(led1Pin, OUTPUT);
  pinMode(led2Pin, OUTPUT);
}
void loop() {
  soundLevel = digitalRead(soundSensorPin);

```

```
if (soundLevel == HIGH) {  
    digitalWrite(led1Pin, HIGH);  
    delay(500);  
    digitalWrite(led1Pin, LOW);  
    digitalWrite(led2Pin, HIGH);  
    delay(500);  
    digitalWrite(led2Pin, LOW);  
}  
else {  
    digitalWrite(led1Pin, LOW);  
    digitalWrite(led2Pin, LOW);  
}  
}
```