

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

Кенжебек Елхан

«Санитарлық өндеуді қамтамасыз ететін смарт роботты әзірлеу»

Дипломдық жобаға

ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

6B07111 - Робототехника және мехатроника

Алматы 2025

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

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
РТжАТҚ кафедра меңгерушісі
техника ғылымының кандидаты,
профессор
Қ.Ә. Өжікенов
« 05 » 06 2025 ж

дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

Тақырыбы: «Санитарлық өндеуді қамтамасыз ететін смарт роботты әзірлеу»

6B07111 - Робототехника және мехатроника

Орындаған

Кенжебек Е.

Рецензент

Ғылыми жетекшісі

Абай атындағы ҚазҰПУ,

Физика кафедрасының қауым. проф.ма.

техника ғылымдарының кандидаты

техника ғылымдарының магистрі,
аға оқытушы

Жаменкеев Е. К.

Базарбай Л.

« 07 » 06 2025 ж.

« 05 » 06 2025 ж.

Алматы 2025

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

6B07111 - Робототехника және мехатроника



Дипломдық жобаны орындауға арналған

ТАПСЫРМА

Білім алушы Кенжебек Елхан

Тақырыбы: Санитарлық өндеуді қамтамасыз ететін смарт роботты әзірлеу

Университет ректорының 2025 жылғы «_» қараша № _-П/Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «_» мамыр 2025 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы деректері: Arduino, SolidWorks.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) роботты қолданудың маңыздылығы мен болашағын түсінуге мүмкіндік беретін жан-жақты және терең зерттеу болып табылады

б) роботтың пайдалану мүмкіндіктері

в) роботтың пайдасын дәлелдеу

Графикалық материалдың тізбегі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):

жұмыс презентациясы слайтарда көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 11 атаулардан

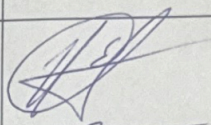
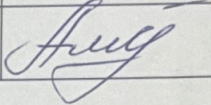
Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, әзірленетін сұрақтар тізбесі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескертпелер
Теориялық бөлім	16.01-12.02.2025 ж	Орындалды
Зерттеу бөлімі	20.03-17.04.2025 ж.	Орындалды
Қорытынды бөлім	17.04-20.05.2025 ж.	Орындалды

Аяқталған дипломдық жұмыс (жоба) үшін, оған қытысты 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	05.06.2025	
	Ақмұхамбетов. С. А.	05.06.25	

Ғылыми жетекшісі

 Базарбай Л.

Білім алушы тапсырманы орындауға алды

 Кенжебек Е.

Күні

« 05 » 06 2025 ж.

АНДАТПА

Қазіргі қоғамда тұрмыстық өмір барған сайын күрделеніп, сонымен қатар автоматтандырылып келеді. Бұл үдерісте робототехника маңызды рөл атқарады. Робототехника қол еңбегін іс жүзінде алмастырып, адамдардың күнделікті тұрмысын жеңілдетуде үлкен жетістіктерге жетіп отыр.

Бүгінде көптеген робот құрылғылары кеңінен қолданысқа ие. Олар үй шаруашылығынан бастап өндірістік салаға дейін түрлі міндеттерді атқарып, адамдарға уақыт пен күш үнемдеуге мүмкіндік береді. Үйді автоматтандыру жүйелері — ақылды жарықтандыру, қауіпсіздік жүйелері, тұрмыстық техниканы басқару сынды технологиялар арқылы — адамдарға қолайлылық пен бос уақыт сыйлайды.

Дипломдық жобада күнделікті өмірге тазалау құрал ретінде пайдалану үшін арзан автоматты санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботты болып табылады. Роботты жобалау кезінде материалдың құнын және дизайның көлемін қарастырып, тазалау қабілеті толық жетілген және қозғалыс кезінде қателік болмауын қамтамасыз жасалды. Arduino uno және MOTOR DRIVER L298 контроллерде нұсқауларды қабылдау және роботтың жұмысын басқару үшін қолданылады. Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботты, еден тазартқыштың толық автоматты режимін толық көрсетеді.

АННОТАЦИЯ

В современном обществе бытовая жизнь становится все более сложной, а также автоматизированной. Робототехника играет важную роль в этом процессе. Робототехника добилась больших успехов в облегчении повседневной жизни людей, практически заменив ручной труд.

Сегодня широко используются многие роботизированные устройства. Они выполняют различные задачи, от домашнего хозяйства до производственной сферы, что позволяет людям экономить время и силы. Системы домашней автоматизации — с помощью таких технологий, как интеллектуальное освещение, системы безопасности, управление бытовой техникой — дарят людям удобство и досуг.

Дипломный проект представляет собой интеллектуального робота, который обеспечивает недорогую автоматическую санитарную обработку для использования в качестве чистящего средства в повседневной жизни. При проектировании робота, учитывая стоимость материала и объем конструкции, была разработана чистящая способность, которая была полностью зрелой и не допускала ошибок при движении. Arduino uno и Motor DRIVER L298 используются в контроллере для приема инструкций и управления работой робота. Полностью отображает интеллектуальный робот, полностью автоматический режим очистителя пола, обеспечивающий санитарную обработку.

ANNOTATION

In modern society, everyday life is becoming increasingly complex and automated. Robotics plays an important role in this process. Robotics has made great strides in making people's daily lives easier, almost replacing manual labor.

Many robotic devices are widely used today. They perform various tasks, from the household to the production sector, which allows people to save time and effort. Home automation systems, using technologies such as intelligent lighting, security systems, and household appliance management, provide people with convenience and leisure.

The thesis project is an intelligent robot that provides low-cost automatic sanitation for use as a cleaning agent in everyday life. When designing the robot, taking into account the cost of the material and the volume of the structure, the cleaning ability was developed, which was fully mature and did not allow mistakes when moving. The Arduino uno and Motor DRIVER L298 are used in the controller to receive instructions and control the operation of the robot. Fully displays the intelligent robot, fully automatic floor cleaner mode, providing sanitary treatment.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	5
1 Зерттеу жұмыстың өзектілігі	6
1.1 Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботтарына шолу	8
1.2 Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботының тазалау қабілеті мен тиімділіктері	10
2. Жобалау бөлімі	11
2.1 Аспаптың құрылғылары	11
2.2 Бағдарлама бөлім	19
3. Жұмыс жасау принципі	25
3.1 Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботтың болашақ бағдары	28
Қорытынды	29
ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	31
Қосымша	32

КІРІСПЕ

Бүгінгі дәуірде робототехника технологиясы бірте-бірте қол еңбегін алмастыра бастады және онымен бірге жүретін көптеген роботтық құрылғылар өте кең таралды. Заманауи қоғамда еденді тазалаудың роботтық технологиясын қолдану біртіндеп артып келеді. Тұрмыстық техниканы автоматтандыру адамдардың өміріне пайдалануға өте ыңғайлы және уақытты үнемдеуге мүмкіндік береді. Нарық әлі жас және одан әрі жетілдірілуі мүмкін болса да, үй роботтары адамдардың үйлеріне және күнделікті өміріне кірді. Тұрмыстық тазалауға арналған құрылғыларға әртүрлі шаңсорғыштар мен еденді тазартқыштар жатады. Бірақ бұл машиналар толық автоматтандырылған жоқ. Сондықтан, қарапайым отбасыларға немесе компанияларға дымқыл едендерді тазалайтын немесе сумен тазалайтын еден жуушы қажет. Автоматты еден жуу роботтары көбінесе ірі сауда орталықтарында, компанияларда, станцияларда және басқа жерлерде қолданылады. Тұрмыстық еден жуу роботтарының көпшілігі қолмен жұмыс жасауды қажет етеді және толық автоматты еден жуу құрылғылары көп емес. Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботының арналған роботы алғаш рет 2016 жылы жасалып қолданысқа ие болды.

Жобаның мақсаты — белгілі бір аймақты тазалауға арналған Arduino негізіндегі еден тазалағыш робот. Робот іске қосылған кезде, оның барлық қозғалтқыштары жұмыс істеп, құрылғы алға қарай қозғала бастайды.

Бұл сымды робот болғандықтан, суды алмастыру және ток сымын ауыстыруға әуре болған,және технология жетілдірілмегендіктен, ол істен

шыққан деп саналды. Бірақ бұл басқа өндірушілердің үй роботына қызығушылығын тудырды, олар робот негізін жаңартты және инновацияларды жалғастырды, нәтижесінде еден тазартқыштар жетілдірілген. Пайдаланушылар қабылдай алмайтын жалғыз мәселе – роботтар автоматты болған себебінен, бағасы өте жоғары. Осы аспектіні ескере отырып, арзан бағада санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботы жоспарланды.

1. Зерттеу жұмысының өзектілігі

1.1. Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботтарына шолу

Соңғы жылдары санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт робот тазалаушылар нарығы елеулі өсімге қол жеткізді. Бұл үрдіс заманауи технологиялардың дамуы және тұрмыста автоматтандырылған тазалау шешімдеріне деген сұраныстың артуымен тікелей байланысты. Аталған талдауда нарықтың қазіргі көлемі, негізгі өндіруші компаниялар, өсуді ынталандыратын факторлар және болашақ даму перспективалары қарастырылады. Бұл мәліметтер саладағы үрдістерді түсініп, инновациялық шешімдерді енгізу үшін маңызды болып табылады.

Ғылым мен техниканың дамуына байланысты адамдар уақытты үнемдеуге және электр құрылғыларын пайдалануға көбірек ұмтылуда. Қазіргі қоғамда тұрмыстық техниканы қолдану қарқыны артып, тұрмыстық техниканың түрлері де көбейіп келеді. Экономикалық жағдайлар рұқсат етілгенде, адамдар тұрмыстық ыңғайлылықты қамтамасыз ету үшін көбірек электр құрылғыларын сатып алады. Ең жиі қолданылатын тазалау құралы - шаңсорғыш, бірақ ол қолмен жұмыс істеуді қажет етеді және ылғалды жерлерді тазалай алмайды. санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт робот - бір уақытта еденді сыпыру және сүрту. Еден тазартқыштардың көпшілігінің өлшемдері үлкен, бірақ кішігірім еден тазалағыштардың түрлері көп емес. Бұл еден жуғыш машиналар итергіш, толық автоматты және айдаулы еден жуу машиналары болып бөлінеді. Қолмен итеретін еден скрубберлері супермаркеттер мен компаниялар сияқты шағын орыны бар қоғамдық орындарға жарамды. Айдаулы еден тазарту құрылғылары ірі сауда орталықтарда, зауыттар және т.б. үшін жарамды. Олар

оңай жұмыс істейді және жаяу жүруді қажет етпейді, сонымен қатар өте тиімді. Шағын автоматты еден жуу роботтары үйлерге, кеңселерге және басқа жерлерге жарамды. Олар қолмен жұмыс істеуді қажет етпейді және жай ғана қосқышты басу арқылы тазалауға болады. Дегенмен, кішігірім автоматты еден скрубберлерінің түрлері көп емес және шағын кеңістікке байланысты ішіне көп бөліктерді орнату мүмкін емес. Техникалық шектеулер мен кеңістік шектеулеріне байланысты оның нарығын кеңейту мүмкін емес.



1.1-сурет – Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін
смарт роботтардың түрлері

Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботының түрлеріне байланысты, материалдарды таңдау және оның құны санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботының бағасын өте жоғары болғандықтан, қарапайым отбасылар немесе кішігірім компаниялар қымбат санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботтар сатып алуға қол жетпейді, ал арзан

санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботтар әлі де арнайы жұмыскер басқаруды қажет етеді. санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботтың құнын өзгерту оның дизайнында, басқа санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботына қарағанда әлдеқайда қарапайым. Дизайні күрделі болмағандықтан және төмен бағаға ұмтылудан еден жууға арналған роботтың бағасы төмен және көлемі кіші таңдауға түрткі болды. Кәдімгі кең ауқымды еден жуу роботтармен салыстырғанда, қабілеті мен шығындарда айқын кемшіліктер болады. Мысалы, батареясының қызмет ету мерзімі, су алмасуы және тазалауы, егер біркелкі емес жол болса немесе ультрадыбыстық сенсордың навигациялық қабілетінде жарамай қалса. Дегенмен, санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботтардың кемшіліктері де өз жағдайында туындайды. Біз көрген санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт арналған автоматты роботтың көлемі үлкен және салмағы ауыр, олар тұрғын үйде пайдалануға ыңғайсыз. Сонымен қатар, бұндай роботтардың бағасы да өте қымбат.

1- кесте – Түрлі роботтардың артықшылық және бағасы

Атауы	Артықшылық	құны
Айдаулы еденді тазартқыш.	Жеңіл және жоғары тиімділік	1млн- 8млн тенге
Қолмен итергіш еден жуушы.	Қалаған орынды тазалау	500000 – 2 млн тенге
Шағын автоматты еден жуушы.	өз алдына тазалық көрсету	30000-500000 тенге

Тазалау құралының бір түрі ретінде санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботтары сатылымда жылдан-жылға кеңейіп келеді. Азия аумақта еден жууға арналған бұйымдарды сату бойынша әлемдегі ең ірі нарық болып табылады, нарық жалпы еден жуу роботы көлемінің 55% құрайды. Tineco - санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботтары құрылғылардың ең көп сатылымы жоғары бренд болып саналады. 2024 жылы жаһандық жөнелтілімдер 4,14 миллион данаға жетті. Солтүстік Америкада Tineco санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботтарының сатылымы тұрақты өсуде. Ал Еуропада 20-дан астам елде 1000-нан астам дүкенге кіріп, бір миллионға жуық дана сатылды. Tineco сияқты, roborock үйді тазалауға арналған жабдықты зерттеуге және дамытуға бағытталған бренді . Оның өнімдері тазалау тиімділігі мен сапасын жақсарту үшін смарт навигация, өзін автоматты тазалау және жоғары су сору қабілеті сияқты технологияларды біріктіреді. 2024 жылы Roborock Technology жыл сайынғы жөнелтілімдер 20,7%-ға өсіп, жаһандық роботтар нарығында сатылым саны мен сатылымы аумағы бойынша алдыңғы орынға ие болды. санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботының.

1.2. Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботының тазалау қабілеті мен тиімділіктері.

1) Тазалау қабілеті санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботтары - бұл құралды сатып алуға тұрарлық екенін анықтаудың ең маңызды көрсеткіші болып табылады. Тазалау щеткасы жалғыз тазалау құралы болып есептелінеді, сондықтан әр түрлі щеткаларды әр түрлі жағдайларда қолдануға болады. Жылтырату щеткалары мен дискі щеткалары еден жууға арналған екі тазалау құрал болып табылады. Плиткаларды, мәрмәрді және басқа едендерді тазалау кезінде екі құралдың да өзіндік артықшылықтары бар. Диск щеткасын еденге зақым келтірместен, дақтарды және қатты кірді тазалау үшін пайдалану ыңғайлы. Жылтырату щеткасының қылшықтары жұмсақ, бұл дақтарды кетіруге ғана емес, сонымен қатар еденнің жылтырлығын жақсартуға мүмкіндік береді.

2) Батареяның қызмет ету мерзімі және қуат тұтынуы.

Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботының 500-800 разряд цикліне шыдай алатын батареяны пайдаланады. Жылдам зақымдануды болдырмау үшін жоғары температуралы ортада қолдануға болмайды. Қайта токпен зарядталатын еден тазартқыш құралдармен салыстырғанда, батареяны ауыстыру уақыт алмайды.

3) Су ыдысын пайдалану.

Су ыдысы алдын ала сумен толтырылады және суару жылдамдығын қолмен реттеуге болады. Суару мақсатында инфузиялық клапан қолданылады. Бұл еден жуушы роботы суды шашу арқылы жұмыс істейтіндіктен және суды сіңіру

функциясы болмағандықтан, құйылған су таза болса, су ыдысын қайта-қайта тазалаудың қажеті жоқ.

4)айдалану ыңғайлығы және техникалық қызмет көрсету.

Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботтың өзі соқтығысуға қарсы қабілеті бар болғандықтан, оған техникалық қызмет көрсету әлдеқайда оңай болады. Роботтың ішкі бөліктері дұрыс жұмыс атқармаған кезде немесе ток сымы күйіп кеткен жағдай болсада. Қарапайым интерьер дизайны проблемаларды бірден анықтауға мүмкіндік береді. Ол сондай-ақ тазалық жұмысты автоматты түрде толық атқарады және жүргізге өте ыңғайлы.

2.Жобалау бөлімі

2.1 Аспаптың құрылғылары.

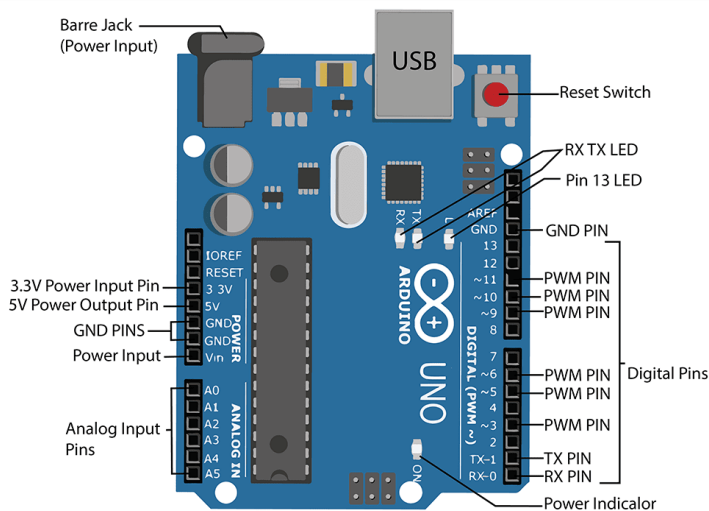
Бұл Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботтың белгілі бір учаскені тазалауға бағдарламаланған. Робот қосылған кезде барлық қозғалтқыштар іске қосылады, және ол алға қарай қозғала бастайды. Осы уақытта ультрадыбыстық сенсор үздіксіз жұмыс істеп, робот пен кедергі арасындағы қашықтықты өлшейді. Егер сенсор белгілі бір шектен аз қашықтықты анықтаса, робот тоқтайды және бағытты өзгертіп, басқа бағытта қозғалады. Осылайша, Arduino негізіндегі бұл еден шаңсорғышы белгілі бір аймақты тиімді және автоматты түрде тазалай алады.

Аспаптың құрылғылары (яғни Arduino негізіндегі еден шаңсорғышының негізгі компоненттері) мыналардан тұрады:

1)Arduino uno негізгі жиілігі 16 МГц болатын ATmega328P микроконтроллерін пайдаланады. Бұл Arduino сериясындағы ең классикалық және танымал модельдердің бірі. Arduino UNO әзірлеу тақтасы қарапайым және практикалық дизайнымен кеңінен танымал. Бұл платформа арқылы пайдаланушылар әртүрлі инновациялық қосымшаларды жасап, енгізе алады. Arduino сақтау кеңістігі негізінен оның негізгі басқару чіпімен қамтамасыз етілген кеңістікке жатады. Кеңістікті кеңейту қажет болса, оны сыртқы чіптермен кеңейтуге болады. Сақтау орнының үш түрі бар: біріншісі - Flash, оның пайдаланушылар еркін пайдалануы үшін сыйымдылығы 32 кб, ал қалған 0,5 кб жүктеу бағдарламасын сақтауға арналған. Екінші түрі - SRAM, оның сақтау сыйымдылығы 2 КБ. Қалпына келтіру әрекеті немесе қуат ақаулығы орын алса, ондағы деректер дереу жойылады. Үшінші түрі - EEPROM, оның сыйымдылығы 1 КБ және пайдаланушы өзгерте алатын тек оқуға арналған жады.

Оның SRAM-дан айырмашылығы - ол деректерді сақтайды және олардың жойылып кетуін болдырмайды. Arduino перифериялық құрылғылармен 14 сандық енгізу/шығару порты және 6 аналогтық кіріс порты арқылы әрекеттеседі. Бұл порттар сенсорлық деректерді қабылдау үшін ғана емес, сонымен қатар жетектер сияқты құрылғыларды басқару үшін де қолданылады.

Компьютермен сериялық байланысқа қол жеткізу үшін RX және TX түйреуіштері арқылы контроллерге (ATmega328P) қосылған сериялық деректерді қабылдау және жіберу үшін пайдаланылатын UART байланыс порты.



2.1-сурет – Arduino uno платасы

2) HC-SR04 - кеңінен қолданылатын ультрадыбыстық сенсор. HC-SR04 ультрадыбыстық диапазон модулі 2 см - 400 см қашықтықты анықтау

функциясын қамтамасыз ете алады және диапазонның дәлдігі 3 мм-ге дейін жетуі мүмкін. Модульге ультрадыбыстық таратқыш, қабылдағыш және басқару тізбегі кіреді. Берілген қуат көзі 5В. Сенсор arduino-мен пайдаланылған кезде. Істік қосылым VCC болып табылады, ол 5В істікшесіне қосылған сенсордың қуат көзі болып табылады. GND және GND бір-бірімен байланысты. Trig пин ультрадыбыстық импульстарды жіберу үшін сандық істікке қосылған. Echo шағылысқан сигналды қабылдайды және түйреуіш импульсті тудырады.



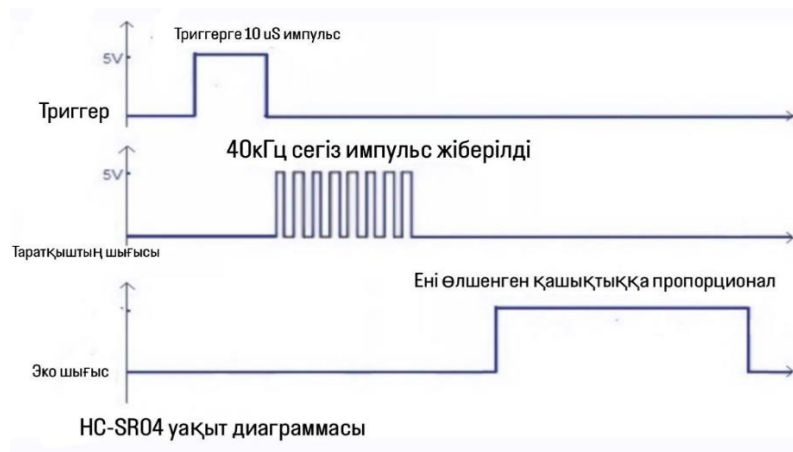
2.2-сурет – Ультрадыбыстық сенсор

HC-SR04 — қарапайым құрылымымен және жоғары дәлдігімен ерекшеленетін сенсор. Ол робот техникасында, әсіресе айналадағы кедергілерді анықтау мен қашықтықты өлшеуде тиімді шешім болып табылады. Бұл сенсор робот үшін керемет көмекші бола алады

HC-SR04 ультрадыбыстық сенсорының техникалық сипаттамалары:

- Қоректендіру кернеуі: 5 В
- Жұмыс істеу тогы: шамамен 15 мА
- Күту режиміндегі ток (пассивті күй): <2 мА
- Көру (байқау) бұрышы: 15°

- Сенсорлық ажыратымдылығы: 0.3 см
- Өлшеу қашықтығының диапазоны: 2 см – 400 см
- Сигналдың жиілігі: 40 кГц
- Жұмыс температурасы: -15°C – +70°C
- Өлшемдері: шамамен 45 мм × 20 мм × 15 мм



2.3 -сурет – HC-SR04 - Ультрадыбыстық уақыт диаграммасы

3) Сервомотор - автоматты басқару жүйелерінде жиі қолданылатын жетек. Ол жылдам жауап береді және жақсы басқарылады және басқарылатын объектіні басқару үшін кіріс кернеуінің сигналын айналмалы біліктің бұрыштық ығысуына немесе бұрыштық жылдамдығына түрлендіре алады. Сервоқозғалтқыштардың өнімділік талабы жылдамдықты реттеудің кең диапазоны болып табылады. Өздігінен айналу құбылысы жоқ (басқару кернеуі нөлге тең болғанда ол

автоматты түрде дереу тоқтауы мүмкін) және жылдам жауап беру. Сервоқозғалтқыштар жылдамдық пен позицияны дәл басқаруға қабілетті және қадамдық қозғалтқыштардың қадамдық құбылысынсыз төмен жылдамдықта тұрақтылықты сақтай алады. Оның шамадан тыс жүктемеге қарсы күшті мүмкіндігі бар және қысқа уақыт ішінде жоғары жүктемелерге төтеп бере алады.



2.4 -сурет – Серво қозғалтқы.

4)DC қозғалтқыш - күрделі құрылымы, пайдалануға ыңғайлы және техникалық қызмет көрсету бар айналмалы қозғалтқыштың бір түрі. Ол тұрақты токтың электр энергиясы мен механикалық энергия арасындағы өзара түрлендіруді жүзеге асыра алады. Микропроцессорлық технологияның дамуымен тұрақты ток қозғалтқыштарын қолдану өсті. Бұл тұрақты ток қозғалтқышының жаңа түрі, коммутация жиілігі жоғары және қуатты аз тұтыну,

сонымен қатар басқару әдістерін оңтайландыру және төмен құны бар жаңа қуатты электронды құрылғыларды қолдану арқылы жасалған. Тұрақты ток қозғалтқышы жылдамдықты реттеудің жақсы өнімділігін қамтамасыз етіп қана қоймайды, сонымен қатар жылжымалы контакт пен коммутациялық ұшқындардың болмауы, жоғары сенімділік, ұзақ қызмет ету мерзімі және төмен шудың артықшылықтарына ие.



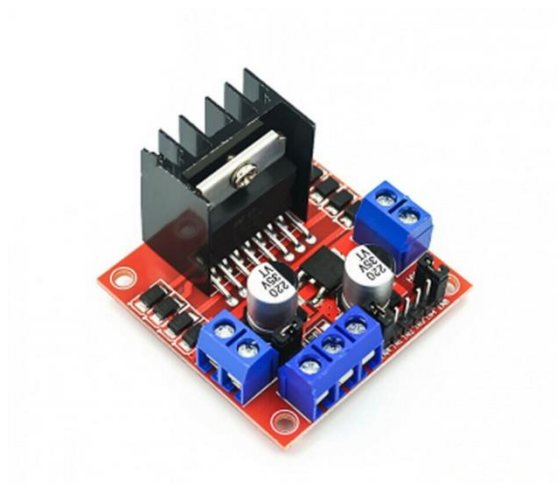
2.5 -сурет – DC қозғалтқышы

5)L298N мотор драйвері модулі. L298N модулі — өнімділігі жоғары, тұрақты ток және қадамдық қозғалтқыштарды басқаруға арналған мотор драйвері. Бұл модуль құрамында 78M05 типті 5V кернеу реттегіші мен L298 қозғалтқыш драйвері бар. Модуль тұрақты ток қозғалтқыштарын немесе екі фазалы қадамдық қозғалтқыштарды басқаруға мүмкіндік береді. Ол әртүрлі робототехникалық жобаларда кеңінен қолданылады және Arduino сияқты микроконтроллерлермен оңай үйлеседі. Драйвер қозғалтқыштарға қажетті ток пен кернеуді қамтамасыз етеді, ал микроконтроллер тек басқару сигналдарын

береді. Осылайша, қозғалтқыш драйвері робот техникасында, автоматтандыру жүйелерінде және түрлі электрондық құрылғыларда кеңінен қолданылады.

Негізгі артықшылықтары:

- Қос қозғалтқышты бір уақытта басқару мүмкіндігі;
- Ішкі кернеу реттегіші (78M05);
- Жоғары ток өткізу қабілеті;
- Жылу шығару үшін радиатормен жабдықталған.



2.6-сурет – L298N модулі

6) UltraFire 3.7 В литий батареялары — қозғалтқыштарға қуат беру және құрылғының толық жұмысын қамтамасыз ету үшін маңызды компоненттердің бірі.



2.7 -сурет – UltraFire 3.7 В литий батареялары

7) Инфузиялық клапан. Суару процесінде инфузиялық сорғы - тамаша таңдау. Инфузиялық сорғының қосқышы судың жерге ағып кетуіне мүмкіндік беретін қосқыш болып табылады. Ол сұйықтық ағынын басқаруға қабілетті. Инфузиялық жинақтың қосқышы гравитация арқылы су ағынын басқарады. Жоғары - өшірулі, ал төмен - қосулы дегенді білдіреді. Жылдамдықты адам өздігінен басқара біледі.



2.8-сурет – Инфузиялық клапан

2.2 Бағдарлама бөлім

Arduino IDE – арнайы Arduino бағдарламаларын әзірлеуге арналған интеграцияланған әзірлеу ортасы (IDE). Ол Arduino әзірлеу тақталарына кодтарды жазу, құрастыру және жүктеп салу функцияларын қамтамасыз етеді. Пайдаланушыларға бағдарламаларды әзірлеуге және өзгертуге ыңғайлы.

Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботының роботтары кодтық бағдарламалауы оның жұмыс істеп тұрғанын тексеру үшін код өңдегішін пайдаланады. Кодта қате бар ма жоқ па деген сияқты Өте оңай жұмыс әдісін қамтамасыз етеді. Arduino IDE кітапханасының өзі модульдің жұмысына қысқаша көмектесу үшін пайдаланылады және роботқаға берілген нұсқауларды дәл орындауға мүмкіндік береді.

Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботының Arduino коды үшін кітапханадан `servo.h` және `newping.h` таңдалды. `Servo.h` – Arduino ұсынған ресми кітапхана. Сервоқозғалтқышты $0^{\circ}\sim 180^{\circ}$ аралығында белгілі бір бұрышқа бұра алатындай басқару үшін қолданылады. `NewPing.h` — HC-SR04 ультрадыбыстық сенсорын басқаруға арналған үшінші тарап кітапханасы. Жылдам жауап беру жылдамдығы өлшеуді дәлірек және тұрақты етеді.

Сервомоторды қосу және қозғалтқышты басқару істікшесін орнату үшін `SERVO_PIN` кодын пайдаланады. Содан кейін ультрадыбыстық сенсорды орталық күйге 90 градусқа инициализациялайды және логикалық ағымды енгізеді: Егер алдында кедергі болмаса, алға жылжиды; егер алдындағы кедергінің қашықтығы 30 см немесе одан аз болса, алға жылжуды тоқтатады. Қашықтықты солға, содан кейін оңға өлшеу үшін ультрадыбыстық сенсорды айналдыру үшін Сервомоторды пайдаланады. Содан кейін руль өлшенген қашықтық негізінде анықталады.

Arduino IDE жаңадан бастаған қолданушылар үшін оңай. Arduino бағдарламалау тілі бағдарламашыларға digitalWrite() және analogRead() сияқты функцияларды қамтамасыз ету арқылы өте аз кодпен сандық ІО және аналогтық ІО операцияларын орындауға мүмкіндік береді, бұл C/C++ негізгі мүмкіндіктерін сақтай отырып, аппараттық құрал жұмысының қиындығын айтарлықтай азайтады.

2 - Кесте – Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботының параметрі

Атауы	Сипаттамасы	мәні
MAX_REGULAR_MOTOR_SPEED	Ең жоғарғы мотордың жылдамдығы	75
MAX_MOTOR_ADJUST_SPEED	ең жоғарлы моторды реттеу жылдамдық	150
DISTANCE_TO_CHECK	тексеруге арналған аралық	30

Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботтың алгоритмі. Машинаға алгоритм берілгенде, ол команданы қабылдап, оны орындайды. Бұл машина жүйесіндегі ең негізгі операция. Бұл дипломдық жұмысдағы алгоритм алға жылжу кезінде алда тұрған кедергілерді өлшеу кезінде соқтығысуды болдырмас бұрын машинаның бұрылуына мүмкіндік беру үшін жасалған. Берілген аралық тексеру шегіне келгенде тоқтап, өлшеп болған соң жалғасты бұйрықты орындайды. Arduino негізіндегі санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботтың Осы уақытта ультрадыбыстық сенсор үздіксіз жұмыс істейді және робот пен кедергілер (шағылыстырғыш беттер) арасындағы қашықтықты өлшеп

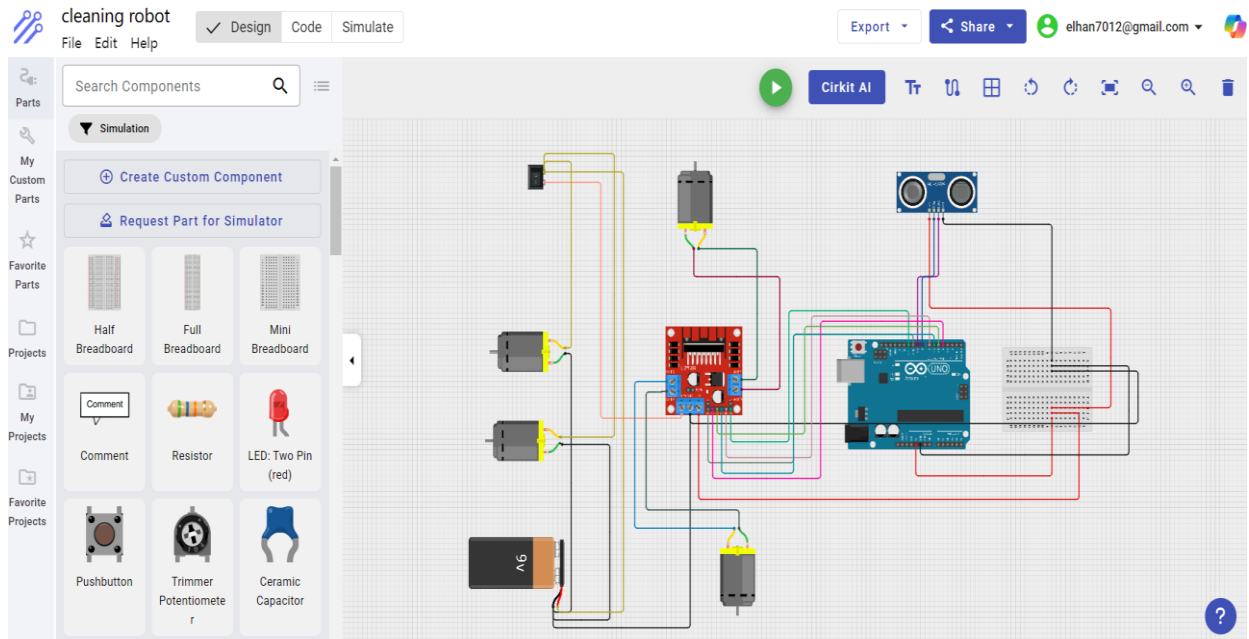
отырады. Бұл сенсор арқылы робот өз жолындағы кедергілерді анықтап, оларға соқтығыспау үшін бағытын өзгертуге қабілетті.

3 - Кесте – Электрлік қосылыстар.

Arduino	Module L298	Servo	SRF-04	Wheel	Battery(switch)
VIN	5V(or VCC)				Red
GND	GND	Brown			Black
GND			GND		
5V			VCC		
5V		Red			
5			Echo		
6			Trig		
9		Orange			
10	IN A				
11	IN C				
12	IN D				
13	IN B				
	OUT A			Red(Left)	
	OUT B			Black(Left)	
	OUT C			Red(Right)	
	OUT D			Black(Right)	

Бұл санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт робот үйде және кішігірім кеңістікте тазалау қажет болатын жағдайлар үшін арнайы әзірленген автоматты еден жуу роботы. Соққыдан сақтайтын және су бүрку арқылы тазартатын қасиеті бар. Қарапайым дизайн, оған жеке безендіруді де қосуға болады. Нарықта қымбат тұратын және қолмен жұмыс істеуді қажет ететін еден жуу роботтары үшін оларды қолайлы бағамен сатып алып, қолдануға болады. Бүкіл орналасу нақты жобаланған және техникалық қызмет көрсетуді тікелей шешуге болады. Жалпы, бұл ортаны таза ұстағанды ұнататын немесе еденді тазалаудан шаршаған адамдар үшін өте жақсы таңдау.

3 кестеде көрсетілген электр қосылымдарына сәйкес көрсетілгендей Arduino көмегімен сұрткішті жинаңыз. Ұсынылған жүйенің толық қосылу схемасын көрсетеді. Тазарту жүйесінің жұмыс процесі 2.8-суретте блок-схема түрінде ұсынылған. Мұндай тазалау құрылғылары үнемді, ыңғайлы және экологиялық таза.



2.9 -сурет – санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботының жалғау схемасы.

Сенсорлар жүйесі және олардың өзара байланысы. Роботтың қоршаған ортамен байланысын орнату үшін түрлі датчиктер қолданылады. Бұл сыртқы әлем мен сандық құрылғылар арасындағы ақпарат алмасуға мүмкіндік береді.

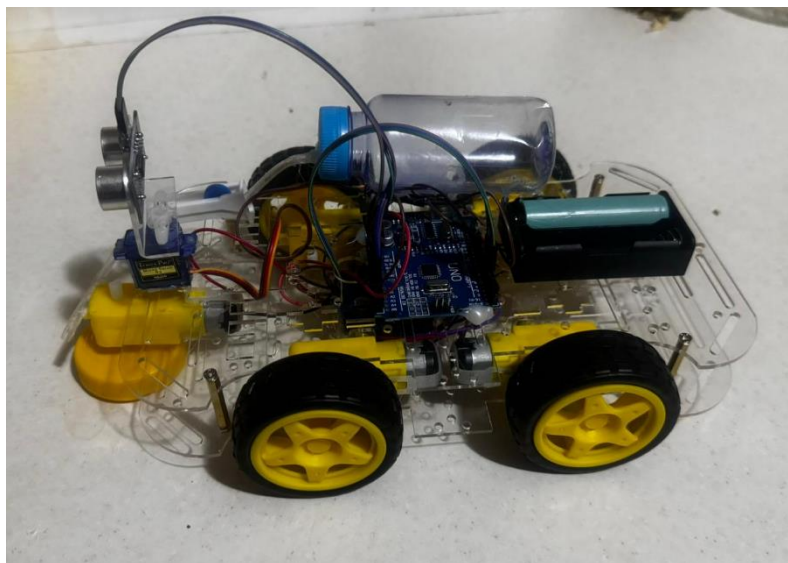
Атап айтқанда, ультрадыбыстық сенсор (HC-SR04) кедергілерді анықтауға арналған. Ол роботтың алдыңғы жағында орналасқан және вакуум қозғалтқышының алдындағы кедергілерді байқап, соқтығысты болдырмауға көмектеседі. Бұл сенсор роботқа белгілі бір бағытта қауіпсіз қозғалып, тазалау процесін тиімді жүргізуге мүмкіндік береді.

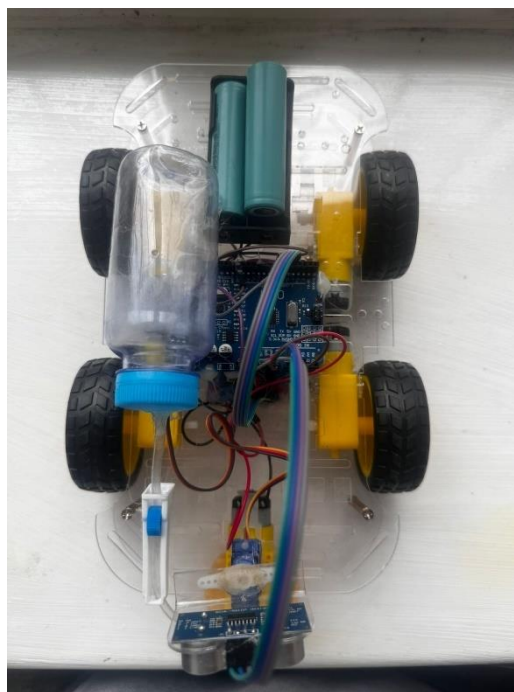


2.10-сурет – Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботының алгоритмі

3. Жұмыс жасау принципі

Бұл Arduino негізіндегі санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботы тазалауға арналған белгілі бір аймақты жинауға қосылған кезде, барлық қозғалтқыштар санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботы қалыпты жұмыс істейді және робот алға жылжиды. Осы уақыт ішінде ультрадыбыстық сенсор үздіксіз немесе кез келген кедергі, ол сигналды Arduino-ға жібереді. Arduino туралы аймақты бұру және іздеу үшін пәрмендерді жібереді ешқандай кедергі жоқ жерде болады. Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботының айналуы жалғастырады және кедергісіз аймақты тапқанша барлық бағытта іздейді. Егер робот кедергісіз аймақты табады, робот қозғалады осы бағытта алға және бүкіл процесс қайталанады. Бүкіл процесс барысында тазалау сұрткіші үздіксіз бетін тазартады. Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботының өшіруге болады, қашан бөлме толығымен тазаланады. 2.11 – суретте бейнеленген санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботының тазалау жүйесінің бүйірлік көрінісі және үстіңгі көрінісі сәйкесінше модель келтірілген.





2.11- сурет – Санитарлық өндеуді қамтамасыз ететін смарт роботтың моделі

Батарея роботқа орнатылған кезде қуат қозғалтқыш жүйесі модульдерге түсе бастайды. HC-SR04 ультрадыбыстық сенсоры 40 Гц тарату жиілігі және 2 см - 400 см ге дейін анықтау қашықтығы бар дыбыс толқыны импульстарын шығарады. Қашықтық Δt жаңғырық уақытын өлшеу арқылы есептеледі: $d = (\Delta t \times 340 \text{ м/с}) / 2$. Анықталған кедергі 30 см қашықтықта болғанда, жүйе сканерлеуді бастайды. Батарея қуаты бар тұрақты ток қозғалтқышы сервомоторды қадамдармен айналдырады. 90°-тан 180°-қа дейін сканер

жасайды, содан кейін 0° -қа дейін, ең соңында 90° -қа дейін сканерлейді. Осы үш бағыттан қашықтық деректерін жинап, келесі қадамға өтеді. Код түрінде берілген алгоритм бойынша екі жақтағы кеңістік кең болған кезде еден жуушы робот алдымен солға бұрылып, пәрменді орындауды жалғастырады. MOTOR DRIVER L298N — роботтың екі тұрақты ток қозғалтқышын, атап айтқанда сол жақ және оң жақ дөңгелектерін басқаруға жауап беретін қос Н-көпір қозғалтқыш драйверінің чипі. Қозғалтқышты сол және оң жақ мотор түйреуіштерінің жоғары және төмен деңгейлерінің комбинациясы арқылы алға, артқа немесе тоқтау үшін басқаруға болады. Суару әдісі - суару жылдамдығын өздігінен реттеу үшін инфузиялық клапанды пайдаланатын қарапайым әдіс. Шектеулі кеңістік пен қажетсіз артық операцияларға байланысты. Суды сіңіру операциясы таңдалмаған. Жерде су дақтары болса, жердің басқа бөліктерін сол су дақтарын пайдаланып тазалайды. Бұл да су ресурстарын үнемдеу мақсатына жетеді. Тазалау үшін щетка 60 ± 5 айн/мин жылдамдықпен айналады. Тазалалық жүргізетін еденге сәйкес әртүрлі щетка бастарын таңдап қолдануға болады.

Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботты іске қосқан сәтте ол алға жылжи бастайды. Алдынан кедергі пайда болған кезде робот автоматты түрде тоқтап, сол және оң бағыттарды байқап тексеріп, келесі пәрменді орындайды. Алдыңғы жағында, сол және оң жағында кедергілер пайда болған кезде, робот орнында тоқтап, келесі анықтау қадамы үшін артқа жылжиды. Робот тазалық жұмысты бірқалыпты жақсы атқарады. Щетка басы да роботты қосқаннан бастап тазалық жұмысын қатесіз орындады. Бірық бұл роботтың қазіргі кемшілігі оның бөлме бұрыштарды тазалай алмауы және үй заттарын кедергі деп есептеп жанына жақындай алмай тазалау болмауында.

3.1. Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботтың болашақ бағдары

Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботының роботының болашағы кең. Технологиялық даму тұрғысынан автоматты еден жуу роботтары болашақта өзінің әртүрлі қабілеті бар екенін көрсетеді. Жасанды интеллекттің дамуы және технологияның жетілдірілуі санадағы идеяларды санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботының қосуға мүмкіндік береді.

Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботының дақ түрін автоматты түрде сезеді және тазалау режимін өзгертеді. Мысалы, шашты, жүндерді немесе кілемді тазалау кезінде арнайы бір режимді пайдалану, ал май дақтары мен лас суларды тазалау кезінде екінші режиммен тазалайды.

Қазіргі сатылымда кей өндіруші маркалар бағаны төмендету арқылы сатылу санын арттыруға ұмтылуда. Бұл тізбекті реакцияға байланысты басқа өндіруші маркаларда қоса бағаны төмендетуде. Болашақта санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботының арналған автоматты роботтардың бағасы айтарлықтай арзандауы әбден мүмкін. Қазіргі уақытта санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботының өнеркәсібінде біртұтас салалық стандарт әлі қалыптаспаған, бұл әртүрлі маркалар мен үлгідегі еден жуу құрылғылардың өнімділігі, функциялары, қауіпсіздігі және т.б. бойынша бірыңғай стандарттар мен техникалық шарттар болмауына әкеледі. Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботының нарығының одан әрі дамуымен бірыңғай салалық стандарттарды тұжырымдау сала үшін маңызды қадамға айналады.

Қорытынды

Бұл дипломдық жұмыста санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботы өзінің тазалау қабілеттерін сақтай отырып, жасап сатып алу шығындарды да азаятынын көрсетеді. Оны қарапайым отбасылар мен кеңселерде де толық пайдалануға болады.

Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботты болашақта одан әрі жақсартуға болады. Ағымдағы ультрадыбыстық сенсор әдісінен бастап, навигация функцияларына қоса басқа көмекші функцияларды да пайдалануға болады. Мысалынан: Құрылғыға бөлменің орналасуын автоматты түрде анықтауға және маршрутты жоспарлауға мүмкіндік бар. Еден жуу роботтың тазалау құралының функциясына шаң сору немесе су соратын - толық автоматты тазалау құралы әрі үнемді боп пайдалану үшін тартымдырақ болады.

Arduino көмегімен және бірнеше аталған компоненттер, arduino негізіндегі еденді тазалауға арналған автоматты робот салынған. Бұл прототиптің үнемді нұсқасы жүйе. Модульдің тиімділігі мыналармен салыстырғанда жақсырақ басқа арзан құрылғылар. Қазіргі уақытта автоматты еденде тазалау нарығы, iRobot және Scooba маңызды рөл атқарады. Олар нарықтың шамамен 80% иеленеді. Олардың құны шамамен 25000-нан 35000-ға дейін. Сонымен қатар, олар қолданатын алгоритмдер емес ең тиімді. Олар шамамен 70% қамтамасыз ететін алгоритмдерді пайдаланады% дәлдік. Олар кескінді алгоритмдерін өңдеуді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Абдрахманов Қ.Қ., Сүлейменов Е.Б. Ақпараттық жүйелер және технологиялар. – Алматы: Қазақ университеті, 2020. – 356 б.
2. Жолдасбеков М.Ж. Микроконтроллерлер негізіндегі автоматтандырылған жүйелер. – Нұр-Сұлтан: Фолиант, 2021. – 280 б.
3. Байжұманов Б.К., Ахметов Р.Ш. Интернет заттар технологиясы. – Алматы: Бастау, 2022. – 245 б.
4. Робот на все руки. Как современная робототехника помогает людям восстанавливаться после инсультов. [Электронный ресурс]: Хабр. URL: <https://habr.com/ru/company/leader-id/blog/663854/>
5. Статья «Робот-медсестра, который должен помогать медицинским сотрудникам, снискал популярность и у пациентов». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://robotrends.ru/robopedia/da-vinci> (дата обращения: 09.02.2021)
6. Yuda Irawan, Muhardi, Rian Ordila & Roni Diandra Automatic Floor Cleaning Robot Using Arduino and Ultrasonic Sensor, Journal of Robotics and Control (JRC) Volume 2 , Issue 4 July 2021 ISSN: 2715 -5072 DOI: 10.18196/jrc.2485
7. Remote Controlled Autonomous Floor Cleaning Robot Paper work by R.Senthil Kumar, Vaisakh KP, Sayanth A Kumar, Gaurav Dasgupta - International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) ISSN: 2277-3878, Volume-8, Issue-2S11, September 2019.
8. Remote Controlled Autonomous Floor Cleaning Robot Paper work by R.Senthil Kumar, Vaisakh KP, Sayanth A Kumar, Gaurav Dasgupta - International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) ISSN: 2277-3878, Volume-8, Issue-2S11, September 2019.

9. Simple Autonomous Cleaner Robo, International Journal of Science, Engineering and Technology Research (IJSETR), Volume 4, Issue 5, May 2015.
- 10.<https://zhuanlan.zhihu.com/p/28942945685>(<https://zhuanlan.zhihu.com/>)
- 11.[https://baijiahao.baidu.com/s?id=1827269524749787198&wfr=spider&for=pc\(baidu.com\)](https://baijiahao.baidu.com/s?id=1827269524749787198&wfr=spider&for=pc(baidu.com))).

ҚОСЫМШАЛАР

```
#include <Servo.h>
#include <NewPing.h>

#define SERVO_PIN 3
#define ULTRASONIC_SENSOR_TRIG 11
#define ULTRASONIC_SENSOR_ECHO 12
#define MAX_REGULAR_MOTOR_SPEED 75
#define MAX_MOTOR_ADJUST_SPEED 150
#define DISTANCE_TO_CHECK 30

//Right motor
int enableRightMotor=5;
int rightMotorPin1=7;
int rightMotorPin2=8;

//Left motor
int enableLeftMotor=6;
int leftMotorPin1=9;
int leftMotorPin2=10;

NewPing mySensor(ULTRASONIC_SENSOR_TRIG,
ULTRASONIC_SENSOR_ECHO, 400);
Servo myServo;
```

```
void setup()
{
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode(enableRightMotor,OUTPUT);
  pinMode(rightMotorPin1,OUTPUT);
  pinMode(rightMotorPin2,OUTPUT);

  pinMode(enableLeftMotor,OUTPUT);
  pinMode(leftMotorPin1,OUTPUT);
  pinMode(leftMotorPin2,OUTPUT);

  myServo.attach(SERVO_PIN);
  myServo.write(90);
  rotateMotor(0,0);
}

void loop()
{

  int distance = mySensor.ping_cm();

  //If distance is within 30 cm then adjust motor direction as below
  if (distance > 0 && distance < DISTANCE_TO_CHECK)
  {
```

```
//Stop motors
rotateMotor(0, 0);
delay(500);

//Reverse motors
rotateMotor(-MAX_MOTOR_ADJUST_SPEED,
MAX_MOTOR_ADJUST_SPEED);
delay(200);

//Stop motors
rotateMotor(0, 0);
delay(500);

//Rotate servo to left
myServo.write(180);
delay(500);

//Read left side distance using ultrasonic sensor
int distanceLeft = mySensor.ping_cm();

//Rotate servo to right
myServo.write(0);
delay(500);
```

```
//Read right side distance using ultrasonic sensor
int distanceRight = mySensor.ping_cm();

//Bring servo to center
myServo.write(90);
delay(500);

if (distanceLeft == 0 )
{
    rotateMotor(MAX_MOTOR_ADJUST_SPEED,
MAX_MOTOR_ADJUST_SPEED);
    delay(200);
}
else if (distanceRight == 0 )
{
    rotateMotor(-MAX_MOTOR_ADJUST_SPEED,
MAX_MOTOR_ADJUST_SPEED);
    delay(200);
}
else if (distanceLeft >= distanceRight)
{
    rotateMotor(MAX_MOTOR_ADJUST_SPEED,
MAX_MOTOR_ADJUST_SPEED);
    delay(200);
```

```
    }  
    else  
    {  
        rotateMotor(-MAX_MOTOR_ADJUST_SPEED,  
MAX_MOTOR_ADJUST_SPEED);  
        delay(200);  
    }  
    rotateMotor(0, 0);  
    delay(200);  
}  
else  
{  
    rotateMotor(MAX_REGULAR_MOTOR_SPEED,  
MAX_REGULAR_MOTOR_SPEED);  
}  
}  
void rotateMotor(int rightMotorSpeed, int leftMotorSpeed)  
{  
    if (rightMotorSpeed < 0)  
    {  
        digitalWrite(rightMotorPin1,LOW);  
        digitalWrite(rightMotorPin2,HIGH);  
    }  
    else if (rightMotorSpeed >= 0)
```

```
{  
  digitalWrite(rightMotorPin1,HIGH);  
  digitalWrite(rightMotorPin2,LOW);  
}  
if (leftMotorSpeed < 0)  
{  
  digitalWrite(leftMotorPin1,LOW);  
  digitalWrite(leftMotorPin2,HIGH);  
}  
else if (leftMotorSpeed >= 0)  
{  
  digitalWrite(leftMotorPin1,HIGH);  
  digitalWrite(leftMotorPin2,LOW);  
}  
analogWrite(enableRightMotor, abs(rightMotorSpeed));  
analogWrite(enableLeftMotor, abs(leftMotorSpeed));  
}
```

6B07113-Робототехника және мехатроника мамандығының студенті

Кенжебек Елханның
дипломдық жобасына (жұмысына)

СЫН ПІКІР

Тақырыбы: Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботты әзірлеу
Өзірленген:

а) графикалық бөлімі __ парақ

б) түсіндірме жазбасы __ бетте

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ ЖАСАУ

Кенжебек Елханның бакалаврлық дипломдық жобасының тақырыбы « Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботты әзірлеу»

Дипломдық жұмыс бағасы лайықты автоматты санитарлыққа арналған роботты жобалау.Кенжебек Елхан бұл тақырыпты тандай отырып, қоғамда маңыздылығы артып келе жатқан роботтандыру саласының күрделі әрі жауапты мәселеге тоқталған.

Жұмыстың құрылымы логикалық жүйемен құрылған: кіріспе бөлімінде тақырыптың маңыздылығы ашылып, негізгі бөлімде смарт роботтың құрылымы мен жұмыс принциптері нақты әрі түсінікті түрде сипатталған.Бағдарламалық және техникалық шешімдерді үйлестіре отырып, санитарлық өңдеу функциясын орындай алатын смарт құрылғының прототипін жасап шыққан.

Жұмыстың тәжірибелік маңыздылығы жоғары.Практикалық бөлімде жүйенің жұмысын модельдеу және жұмыс нәтижелері толыққанды баяндалған. Бұл зерттеудің сенімділігі мен сапасын арттырады. Жазба тілі таза, ғылыми стиль сақталған, техникалық терминологиялар дұрыс әрі ретті қолданылған.

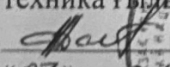
Алайда, қолданыстағы негізгі өнімдердің жүйелі салыстырмалы талдауы қағазда ұсынылған роботтың практикалық құнды бағалау тұрғысынан әлсіз кетеді. Кейбір негізгі параметрлерді оңтайландыру әдістерін талқылау жеткілікті терең емес; машинаның кемшіліктері өзгертілсе зерттеудің ғылыми құндылығы арта түсер еді.

ЖҰМЫС БАҒАСЫ

Жалпы алғанда, студент Кенжебек Елханның дипломдық жұмысы жоғары әрі ғылыми деңгейде орындалған, студенттің техникалық дайындық деңгейі мен ғылыми ізденіске деген қабілетін көрсетеді. Кенжебек Елхан өз мамандығына жауапкершілікпен қарап, тапсырмаларды шығармашылықпен шешуге ұмтылатынын дәлелдеді.

Сын пікір беруші

Абай атындағы ҚазҰПУ,
Физика кафедрасының қауым. Проф.ма
техника ғылымдарының кандидаты.

 Жаменкеев В. К.

«07»

07

2025 ж.

ИНФОРМАТИКИ



Отчет подобия

Метаданные

Название организации

Satbayev University

Название

Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботты өзірлеу

Автор

Научный руководитель / Эксперт

Кенжебек ЕлханЛашын Базарбай

Подразделение

ИАиИТ

Объем найденных подобиий

КП-ия определяют, какой процент текста по отношению к общему объему текста был найден в различных источниках.. Обратите внимание!Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.



КП1

25

Длина фразы для коэффициента подобия 2



КП2

4165

Количество слов



КЦ

33818

Количество символов

Тревога

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся текстовых искажений. Эти искажения в тексте могут говорить о ВОЗМОЖНЫХ манипуляциях в тексте. Искажения в тексте могут носить преднамеренный характер, но чаще, характер технических ошибок при конвертации документа и его сохранении, поэтому мы рекомендуем вам подходить к анализу этого модуля со всей долей ответственности. В случае возникновения вопросов, просим обращаться в нашу службу поддержки.

Замена букв		2
Интервалы		0
Микропробелы		1
Белые знаки		0
Парафразы (SmartMarks)		0

Подобия по списку источников

Ниже представлен список источников. В этом списке представлены источники из различных баз данных. Цвет текста означает в каком источнике он был найден. Эти источники и значения Коэффициента Подобия не отражают прямого плагиата. Необходимо открыть каждый источник и проанализировать содержание и правильность оформления источника.

10 самых длинных фраз

Цвет текста

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
из базы данных RefBooks (0.00 %)		
ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
из домашней базы данных (0.00 %)		
ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)

из программы обмена базами данных (0.00 %)



ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из интернета (0.00 %)



ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	--------------	---

Список принятых фрагментов (нет принятых фрагментов)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	СОДЕРЖАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	------------	---

**Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы**

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагиаттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

Автор: Кенжебек Елхан

Тақырыбы: Санитарлық өңдеуді қамтамасыз ететін смарт роботты әзірлеу

Жетекшісі: Лашын Базарбай

1-ұқсастық коэффициенті (30): 0

2-ұқсастық коэффициенті (5): 0

Дәйексөз (35): 0

Әріптерді ауыстыру: 2

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 1

Ақ белгілер: 0

Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :

☐ Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

☐ Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

☐ Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

Негіздеме:

Күні

Кафедра меңгерушісі