

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«К.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

Тұрсынбек Айгерім Бахытжанқызы

«Деректерді талдаудың кең жүйесі бар портативті құрылғы үшін әмбебап өлшеу бөлігін
әзірлеу»

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



SATBAYEV
UNIVERSITY

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

«Робототехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы




Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

Тақырыбы: «Деректерді талдаудың кең жүйесі бар портативті құрылғы үшін әмбебап өлшеу бөлігін әзірлеу»

6B07111 – Робототехника және мехатроника

Орындаған

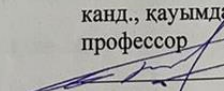
Қауымдастырылған профессор
міндетін атқарушы. Техника
ғылымының кандидаты

 Жаменкеев Е.К.

колы аты-жөні
«30» мамыр 2023 ж.

Тұрсынбек А.Б.

Ғылыми жетекшісі
Техника ғылымының
канд., қауымдастырылған
профессор

 Тулешов Е.А.

«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



SATBAYEV
UNIVERSITY

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

«Робототехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

6B07111 – Робототехника және мехатроника



**Дипломдық жобаны орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Тұрсынбек Айгерім Бахытжанқызы
Тақырыбы: Деректерді талдаудың кең жүйесі бар портативті құрылғы үшін әмбебап өлшеу
бөлігін әзірлеу
Университет ректорының 2022 жылғы «23» қараша № 408-П/Ө бұйрығымен бекітілген
Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «31» мамыр 2023 ж.
Дипломдық жұмыстың бастапқы деректері: Arduino Uno
Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:
а) қауіпті жағдайлардың алдын алып зерттеу, деректер жинау жүйелері
б) робот құтқарушылар мен барлаушыларды зерттеу, қолдану әдістерін талдау
в) температура, кернеу, газ датчиктерін зерттеу және олардың әдістеріне шолу
г) роботты құру және жобалау процесі
Графикалық материалдың тізбегі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):
жұмыс презентациясы слайтарда 11 көрсетілген
Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 10 атаулардан

Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, әзірленетін сұрақтар тізбесі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескертпелер
Теориялық бөлім	18.01-13.02.2023 ж.	Орындалды
Бағдарламалық бөлім	13.02-20.03.2023 ж.	Орындалды
Зерттеу бөлімі	20.03-17.04.2023 ж.	Орындалды
Қорытынды бөлім	17.04-15.05.2023 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	Бигалиева Ж.С., техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы	31.05.23	
Негізгі бөлім	Тулешов Е.А., техника ғылым. канд., қауымдастырылған профессор	30.05.23	
Есептеу бөлім	Тулешов Е.А., техника ғылым. канд., қауымдастырылған профессор	30.05.23	

Ғылыми жетекшісі

Білім алушы тапсырманы орындауға алды

Күні

Тулешов Е.А.

Тұрсынбек А.Б.

«30» мамыр 2023 ж.

АНДАТПА

Еліміздің елді мекендерінде және кәсіпорындарда төтенше жағдайлардың салдарынан қирау, аумақтың радиоактивті және химиялық заттармен ластануы орын алуы мүмкін. Адамдар үйінділердің, бүлінген және өртеніп жатқан үйлердің және басқа да күтпеген жағдайлардың астында қалуы мүмкін. Осы жағдайларға байланысты адамдарды құтқару, оларға көмек көрсету, жазатайым оқиғаларды анықтау және залалды жою шараларын жүргізу қажет болады. Бұл мәселелерді шешуде қирау ошақтары мен апатты аймақтарда таза құтқару жұмыстары ғана емес, сонымен қатар адамдарды құтқарумен байланысты емес кейбір шұғыл жұмыстар да жүргізілетіндігінен туындайды.

Осыған байланысты менің дипломдық жобамда температура датчиктерімен, кернеу датчигімен және газ датчигімен жабдықталған робот жүйесі жасалды, ол апаттан кейін ғимаратты тексереді және газдың, температураның және үзілген сымдарда тоқтың болуын тексереді. Мұндай ақпарат құтқарушыларға одан әрі құтқару жұмыстарында қауіпсіз жұмыс жасауына үлкен көмек.

АННОТАЦИЯ

В результате чрезвычайных ситуаций в населенных пунктах страны и на предприятиях могут возникнуть разрушения, заражение местности радиоактивными и химическими веществами. Люди могут оказаться в завалах, поврежденных и горящих домах, других непредсказуемых ситуациях. В связи с этими обстоятельствами потребуются проведение мероприятий по спасению людей, оказанию им помощи, локализации аварий и устранению повреждений. При решении этих проблем исходят из того, что в очагах поражения и районах бедствия будут проводиться не только чисто спасательные работы, но и некоторые безотлагательные, не связанные со спасением людей.

В связи с этим, в моей дипломном проекте был спроектирован система робота, в котором оснащены датчики температур, датчик напряжения и датчик газа, который после аварии обследует здание и там проверяет присутствие газа, температуру и проверяет в оборванных проводах токи. Такие информации дают спасателям безопасную работу в дальнейших спасательных работах.

ANNOTATION

As a result of emergency situations in the settlements of the country and at enterprises, destruction, contamination of the area with radioactive and chemical substances may occur. People can find themselves in rubble, damaged and burning houses, and other unpredictable situations. In connection with these circumstances, it will be necessary to carry out measures to save people, provide assistance to them, localize accidents and eliminate damage. In solving these problems, it is proceeded from the fact that not only purely rescue work will be carried out in the centers of destruction and disaster areas, but also some urgent ones not related to saving people.

In this regard, in my graduation project, a robot system was designed, which is equipped with temperature sensors, a voltage sensor and a gas sensor, which, after an accident, inspects the building and checks for the presence of gas, temperature and currents in broken wires. Such information gives rescuers a safe job in further rescue operations.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Деректер жинау жүйелері	9
1.1 Мәліметтерді жинау	9
1.2 Деректерді визуализациялау және көрсету	11
1.3 Робот құтқарушылар және барлаушылар	12
1.4 Төтенше жағдайлардың зардаптарын жоюда ең озық үлгілер мысалында қолданылған робот үлгілерін қолдану мүмкіндігі мен әдістерін талдау	13
1.5 Өлшемдер мен бақылау-өлшеу құралдарын зерттеулердің негізі және жағдайына шолу	14
1.6 Сенсорлық жүйелерге қойылатын талаптар	16
2 Жобалау бөлімі	19
2.1 Температура және ылғалдылық сенсоры DHT11	19
2.2 Айнымалы ток кернеуінің датчигы ZMPT101B	20
2.3 MQ-2 газ датчигі	22
Қорытынды	
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	
Қосымша А	

КІРІСПЕ

Адам қызметінің барлық салаларында ақпараттық технологияларды қарқынды дамыту және енгізу сәйкес жүйелердің дербестігінің, күрделілігі мен масштабының ұлғаюымен қатар жүреді. Сондықтан осы саладағы зерттеулер мен әзірлемелердің өзектілігі арта түсуде. Мұндай жүйелердің жұмысындағы негізгі мәселелердің бірі өлшемдер процесінде мәліметтерді жинау әдістері мен құралдарын пайдалану болып табылады, олардың көмегімен:

– Ортасы туралы, басқарудың тиісті объектілері туралы және құрылғының жұмысы туралы ақпарат жинау;

– Жинақталған ақпаратты одан әрі басқару жүйелерімен және басқа компоненттерімен пайдалану үшін алдын ала өңдеуді жүзеге асыру.

Қазіргі заманғы өлшеу құрылғыларында автономия мен таратудың арқасында өлшеу және есептеу процестерін басқарылатын объектідегі детерминирленген емес өзгерістерге және құрылғы жұмысындағы өзгерістерге бейімдеуге мүмкіндік беретін деректерді жинаудың интеллектуалды технологияларын пайдалану қажеттілігі туындады.

Төтенше жағдайлар кезінде адамдардың өмірін құтқаруға және денсаулығын сақтауға, сондай-ақ қоршаған ортаға келтірілген залал мен материалдық шығындарды азайтуға бағытталған авариялық-құтқару және басқа да кезек күттірмейтін жұмыстарды орындайды. Технологиялық дамып келе жатқан заманауи әлемде адамзат теріс факторлардан қорғаудың жаңа құралдарын ойлап табу арқылы апаттардан сақтануды үйренді. Төтенше жағдайлардың сипатымен қатар оларды жою және авариялық-құтқару жұмыстарын жүргізу әдісі де өзгерді.

Құтқару жұмыстары саласындағы технологиялық жетістіктер техногендік және табиғи апаттарда іздеу-құтқару жұмыстарын автономды түрде жүргізе алатын роботтық технологиялар болып табылады.

Роботтарды пайдалану адамдарға, бағдарламашыларға және техникалық қызмет көрсету мамандарына қауіп төндірмейтін тиімді қауіпсіздік жүйелерін әзірлеуді және енгізуді талап етеді.

Адам өмірін қорғауға арналған роботтар – құтқарушыларды ерекше атап өтуге болады. Бұл роботтар адам жасай алмайтын тапсырмаларды орындай алады. Құтқару роботтары қауіпті ортада жұмыс істей алады, үйінділердегі ауыр жүктерді көтере алады, термиялық радиация арқылы адамдарды анықтай алады және адамға жету қиын жерлерге енеді. Бүгінгі күні құтқару роботтары үлкен танымалдылыққа ие болды.

Бұл тақырыптың өзектілігі біздің заманымызда құтқару роботы мен барлаушы роботтарды белсенді түрде дамытуда. Себебі, авариялық-құтқару жұмыстары радиациялық және химиялық ластану, түтін жағдайында және құтқарушылардың жарақат алу мен өлім қаупін азайту, сондай-ақ қирандылар астынан зардап шеккендерді барлау мен іздеуді жеңілдету, ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу мақсатында жүргізіледі. Авариялық-құтқару жұмыстарын

жүргізуге арналған роботтық құралдарды жасау және жетілдіру бойынша жұмыс үнемі жүргізілуде.

Бұл «барлаушылар» әртүрлі датчиктермен, бейнебақылау жүйесімен, тепловизорлармен, лазерлік сканерлермен жабдықталған, сондықтан олар қоршаған ортаны тамаша «көреді» және «сезеді».

Бұл жобаның мақсаттары мен міндеттері – құтқару роботының үлгісін көрсету, оның жұмыс сипаттамаларын және қандай мақсаттарға арналғанын айту.

Жұмыстың міндеті:

1. Жалпы құтқару, барлау роботының жалпы құрылғысымен танысу;
2. Тақырыптың мақсаты бойынша атқарушы құрылғылары таңдау және олардың сипаттамаларымен танысу, сұлбаларын келтіру.

Датчик - роботтың сыртқы әлемге көзқарасы. Роботтар қоршаған ортадағы заттардың геометриялық және физикалық сипаттамаларын түсіну және өлшеу үшін датчиктерді пайдаланады. Роботтарға, әсіресе автономды роботтарға айналаны сезіну қабілеті қажет.

Ішкі және сыртқы датчиктер жиі қолданылатын датчиктердің екі түрі болып табылады. Робототехникадағы ішкі датчиктер робот туралы ақпаратты, мысалы, оның қайда екендігі, қаншалықты жылдам қозғалатыны және басқа нәрселермен бірге қалай жылдамдайтыны сияқты ақпаратты береді. Робототехникадағы сыртқы датчиктер сыртқы әлемнен деректерді жинайды.

1 Деректер жинау жүйелері

1.1 Мәліметтерді жинау

Мәліметтерді жинау деп физикалық құбылыстардың өлшемдерін алу немесе оларды әрі қарай талдау үшін кез келген нысанда жазу процесін түсінеміз.

Деректерді жинау әдетте магниттік және қағаз таспаларға жазудың бұрынғы түрлерінен ерекшеленеді.

Басқа әдістерден айырмашылығы, аналогтық доменнің сигналдары сандық доменге түрлендіріледі, содан кейін ROM, флэш-диск немесе қатты диск сияқты сандық ортаға жазылады.

Қазіргі заманғы цифрлық деректерді жинақтау жүйелері физикалық құбылыстарды өлшеудің барлық тізбегін құрайтын төрт негізгі компоненттен тұрады:

- датчиктер;
- сигнал түрлендіргіштер;
- аналогты-сандық түрлендіргіш;
- сигналдарды жазуға және оларды талдауға арналған деректерді жинау бағдарламасы бар компьютер.

Деректерді жинаудың стандартты жүйесі сыртқы датчиктер мен аналогты-сандық түрлендірудің ішкі жүйесі арасындағы интерфейсті қамтамасыз ететін сигналды кондиционерлеу тізбектерінің бірнеше арналарымен жабдықталған.

Dewesoft қарапайым және күрделі сынақтар мен өлшемдер үшін ыңғайлы, заманауи цифрлық деректерді жинау жүйелерін ұсынады.

Деректерді жинау жүйелері физикалық құбылыстарды өлшеуге арналған, мысалы:

- температура;
- вольтаж;
- ток;
- деформация және қысым
- соққы жүктемелері мен тербелістері;
- қашықтықтар мен ығысулар;
- айн/мин, бұрыш және дискретті оқиғалар;
- салмақ.

Деректерді жинаудың стандартты жүйесі сыртқы сенсорлар мен аналогты-сандық түрлендірудің ішкі жүйесі арасындағы интерфейсті қамтамасыз ететін сигналды кондиционерлеу тізбектерінің бірнеше арналарымен жабдықталған.

Мәліметтерді жинау тапсырмалары.

Мәліметтерді жинау жүйесінің негізгі міндеті – мәліметтерді жинау және сақтау. Дегенмен, мұндай жүйелер өлшеулер мен деректерді талдау кезінде

және одан кейін визуализация үшін пайдаланылады. Сонымен қатар, деректерді жинау жүйелерінің көпшілігінде кірістірілген талдау және есеп беру мүмкіндіктері бар.

Соңғы жаңалықтардың бірі деректерді жинау және басқару функцияларын біріктіру болды, мұнда деректерді жинау жүйесі жедел басқару жүйесімен тығыз біріктірілген және синхрондалған. Бұл туралы қосымша ақпаратты «Деректерді жинауды операциялық басқару жүйесімен біріктіру» деп білуге болады.

Әрине, әртүрлі салалардағы инженерлерге әртүрлі талаптар қойылады, бірақ олардың барлығы келесі ортақ белгілерге негізделген:

- деректерді жазу;
- деректерді сақтау;
- нақты уақытта деректерді визуализациялау;
- жазбадан кейін деректерді қарау;
- әртүрлі математикалық және статистикалық есептеулерді қолдану арқылы деректерді талдау;
- есептер құру.

Мәліметтерді жинау жүйелерінің маңызы.

Деректерді жинау жүйелері немесе құрылғылар автомобильдерден медициналық жабдыққа дейін, адамдар қолданатын кез келген электромеханикалық құрылғыға дейінгі өнімдерді сынау үшін маңызды.

Деректерді жинауды ойлап тапқанға дейін өнімдер құрылымсыз, жоғары субъективті сынақтан өтті. Мысалы, жаңа автокөлік суспензиясын сынау кезінде инженерлер көбінесе сынақ жүргізушілердің қалай «сезгені» туралы пікірлеріне сүйенді.

Әртүрлі датчиктерден деректерді жинауға қабілетті деректерді жинау жүйелерін ойлап табу және дамыту арқылы мұндай субъективті пікірлер объективті өлшемдерге ауыстырылды. Өлшеулерді математикалық формулалар арқылы қайталауға, салыстыруға, талдауға және әртүрлі тәсілдермен бейнелеуге болады.

Өлшеу процесі.

Деректерді алу – сыртқы әлемнен сигналдарды көрсету, сақтау және талдау үшін цифрлық аймаққа түрлендіру процесі. Аналогтық доменде физикалық құбылыстар болғандықтан, яғни. біз өмір сүріп жатқан физикалық әлем, олар алдымен өлшеніп, содан кейін цифрлық аймаққа айналуы керек.

Бұл процесс әртүрлі сенсорлар мен сигнал түрлендіргіштері арқылы жүзеге асырылады. Шығыс мәндері аналогты-цифрлық түрлендіргішпен қабылданады және жоғарыда айтылғандай, сандық сақтау құрылғысына уақыт ағынында жазылады. Әдетте мұндай жүйелер өлшеу жүйелері деп аталады.

Тізбектегі осы элементтердің әрқайсысын толығырақ қарастырайық:

- Датчиктер немесе түрлендіргіштер;
- Сигнал түрлендіргіштері;
- Оқшаулау;

- Сүзу;
- Аналогты-сандық түрлендіргіштер;
- Деректерді сақтау;
- Деректерді визуализациялау;
- Деректерді талдау.

Деректерді сақтау.

Деректерді жинаудың заманауи жүйелері әдетте АСТ ішкі жүйесінен тұрақты жадқа деректерді тасымалдау үшін қатты күйдегі немесе қатты диск жетектерін (SSD немесе HDD) пайдаланады. Деректерді дискіге жазу тестілеу аяқталғаннан кейін талдауға мүмкіндік береді.

Деректерді жинау жүйелерінің көпшілігі үшінші тарап бағдарламалық құралдары арқылы талдау үшін деректерді әртүрлі файл пішімдеріне экспорттауды қолдайды. Танымал форматтарға CSV, UNV және т.б. кіреді.

1.2 Деректерді визуализациялау және көрсету

Кез келген деректерді жинақтау жүйесінің маңызды ерекшеліктерінің бірі деректерді сақтау кезінде нақты уақыт режимінде визуализациялау мүмкіндігі болып табылады. Жүйелерде әдетте қажет болған жағдайда теңшеуге болатын кірістірілген немесе бөлек тегіс экран болады.

Сигнал деректері әрдайым дерлік графикада немесе торда Y/T толқын пішіні ретінде, сондай-ақ сандық түрде көрсетілуі мүмкін. Дегенмен, гистограммалар, FFT (Fast Furier Transform) жиілік/магнитуда сызбалары және т.б. сияқты басқа графикалық бейнелерді қолдануға болады.

Деректерді жинаудың ең икемді жүйелері пайдаланушыға кірістірілген графикалық виджеттердің көмегімен бір немесе бірнеше экрандарды еркін теңшеуге мүмкіндік береді.

Барлық визуализация құралдары нақты уақыттағы визуалды кері байланыс арқылы реттеуді қолдайды.

Деректерді талдау.

Деректерді жинау жүйелері сынақ күйінің қажетті нақты уақыттағы көрнекі көрінісін қамтамасыз етеді. Дегенмен, деректер жүйеде сақталғаннан кейін оны сол деректерді жинау жүйесіне енгізілген құралдар немесе үшінші тарап талдау шешімі арқылы талдауға болады.

Жоғарыда айтылғандай, бүгінде нарықта қол жетімді әрбір дерлік деректерді жинау жүйесінде жүйенің жергілікті деректер пішімін сыртқы талдау үшін үшінші тарап пішіміне түрлендіру үшін бірнеше кірістірілген деректерді экспорттау сүзгілері бар.

Мәліметтерді жинақтау жүйелерінің негізгі түрлері. Мәліметтерді жинау жүйесінің екі негізгі түрі бар:

- дайын деректерді жинау жүйелері немесе құралдары;
- жеке деректерді жинау жүйелерін әзірлеуге арналған платформалар.

1.3 Робот құтқарушылар және барлаушылар

Төтенше жағдайларды жою – төтенше жағдайлар туындаған кезде жүргізілетін және адамдардың өмірі мен денсаулығын сақтауға, табиғи ортаға келтірілген залал мен материалдық шығындарды азайтуға, сондай-ақ төтенше жағдайлар аймақтарын оқшаулауға, олардың жұмысын тоқтатуға бағытталған авариялық-құтқару және басқа да кезек күттірмейтін жұмыстар.

Құтқару жұмыстарын жүргізу кезінде адам өміріне қауіпті жағдайлар жиі туындайды. Құтқарушылар үшін қауіп дәрежесін азайту үшін ұшқышсыз технологиялар деп аталатындарды пайдалануға мүмкіндік береді. Көптеген заманауи роботтық құралдардың ішінде мобильді роботтар ерекше орын алады. Олардың функционалдық мүмкіндіктерінің кең ауқымы, кенеттен пайдалануға тұрақты дайындығы мобильді роботтарды төтенше жағдайларды жою қызметтері үшін таптырмас етеді.



1.1 - сурет – Робот барлаушы

Құтқару жұмыстарына мыналар жатады:

- қозғалыс бағыттары мен жұмыс учаскелерін (объектілерін) барлау;
- өткелдерді (өтпелерді) үйінділерден тазарту;
- өрттерді оқшаулау және сөндіру;
- зардап шеккендерді іздеу және құтқару;
- бітеліп қалған қорғаныс құрылымдарын ашу және зардап шеккендерді шығару;
- зардап шеккендерге алғашқы медициналық көмек көрсету және оларды емдеу мекемелеріне эвакуациялау.

Жоғарыда аталған жұмыстарды денсаулығына, кейде өміріне үлкен қауіп төндіретін болғанмен де адамдар жасайды.

Робот машина ретінде екі негізгі бөліктен тұрады - атқарушы жүйелер және сенсорлық жүйесі бар ақпараттық-басқару жүйесі. Өз кезегінде, атқарушы жүйелерге манипуляциялық жүйе (әдетте механикалық манипуляторлар түрінде)

және тек мобильді (мобильді) роботтар үшін қол жетімді қозғалыс жүйелері кіреді.

Роботтар келесідей жіктеледі:

– қолданбалы; - өндірістік, әскери, құтқару, зерттеу; - тіршілік ету ортасы (операция) - жер, жер асты, жер үсті, су асты, ауа, ғарыш; ұтқырлық дәрежелері - стационарлық, жылжымалы, аралас; - басқару жүйесінің түрі; - бағдарламалық, адаптивті, интеллектуалды; - функционалдық мақсат - манипуляция, тасымалдау, ақпарат, біріктірілген; - жетектердің түрі; - электрлік, гидравликалық, пневматикалық; - жүріс түрі; - шынжыр табанды, доңғалақты, доңғалақты шынжыр табанды, жартылай шынжырлы, жүріс, доңғалақты жүру, айналмалы, ілмекті, бұрандалы, су ағынды және реактивті қозғалыспен; - технологиялық жабдықтың конструктивтік ерекшеліктері (манипуляторлар санына сәйкес); - манипуляторлардың жүк көтергіштігі бойынша (ультра жеңіл - 1 кг-ға дейін, жеңіл - 1-ден 10 кг-ға дейін, орташа - 10-нан 200 кг-ға дейін, ауыр - 200-ден 1000 кг-ға дейін, аса ауыр - 1000 кг-нан жоғары); - жұмыс аймағының координаталар жүйесі бойынша (сызықтық, бұрыштық); - бастапқы басқару сигналдарының көздерінің түрі; - электрлік, биоэлектрлік, акустикалық; - басқару әдісі; - автоматты, қашықтан басқарылатын (көшіру, командалық, интерактивті, бақылаушы, интерактивті), қолмен (артикуляциялық-тендестіру, экзоскелет); - әмбебаптық деңгейі; - арнайы, мамандандырылған, әмбебап; - басқару жүйелерінің негізгі элементтерінің түрі; - пневматикалық, электронды, биологиялық.

1.4 Төтенше жағдайлардың зардаптарын жоюда ең озық үлгілер мысалында қолданылған робот үлгілерін қолдану мүмкіндігі мен әдістерін талдау

Төтенше жағдай туындаған кезде нормативтік құжаттарға сәйкес қауіпті жою жөніндегі уақытша штаб құрылып, алдын ала іс-шаралар жоспары жасалады.

– Құрамалардың қозғалыс бағыттарын және алдағы жұмыс учаскелерін алдын ала барлау және төтенше жағдай аймағындағы жағдайды нақтылау, ол үшін алдымен ұшқышсыз ұшу аппараттары мен барлау роботтары жіберіледі.

– Одан әрі жерүсті барлау және бағаналық жолдарды төсеу және үйінділер мен ластанған учаскелерде өтулерді (өтпелерді) жайластыру, сондай-ақ қажетті құралдармен жабдықталған ұшқышсыз аппараттар, шынжыр табанды платформалар бар құрамалар мен жұмыс алаңдарының қозғалу жолдарында өрттерді оқшаулау және сөндіру мақсатында жіберіледі. Төтенше жағдай аймағына манипуляторлар мен құралдар жіберіледі, олар аймақтағы радиациялық және химиялық ластануды және ауаның құрамын талдайды, өрттерді сөндіреді және авариялық техниканың басқа түрлерінің ілгерілеуіне жол ашады.

– Коммуналдық және технологиялық желілердегі апаттарды локализациялау, роботтарымен бірге үйінділер мен люктерді аралап өту, өрт сатыларына көтерілу, құлыптар мен есіктерді ашу, сақтандыру клапандары мен демпферлерді жабу мүмкіндігі бар роботтары жіберіледі, зақымдалған қорғаныс құрылымдарын жөндеуді және қалпына келтіруді, сондай-ақ зақымдану орындарын дезинфекциялауды жүзеге асыру.

– Зардап шеккендерді іздестіру және оларды үйінділерден, бүлінген және жанып жатқан ғимараттардан, газ басқан, түтін басқан және су басқан үй-жайлардан шығару; адамдарды санитарлық өңдеу, олардың киімдерін, аумағын, құрылыстарын, құрал-жабдықтарын, су мен тамақты дезинфекциялау;

– Зардап шеккендерге алғашқы медициналық көмек көрсету және оларды медициналық мекемелерге эвакуациялау. Соңғы тапсырма алдыңғыларға қарағанда әлдеқайда қиын. Бұл жәбірленушіні тасымалдау әдісі оның жарақатына және жалпы физикалық жағдайына байланысты болатындығына байланысты. Робот медициналық көмек көрсете алмайды. Адам саналы болса да, ол әрқашан өз жағдайын барабар бағалай алмайды; егер адам ес-түссіз болса, оны қалай тасымалдауға болатындығын анықтау үшін кез келген жағдайда қажет.

Ол үшін робот оператормен кері байланыс үшін қажетті сенсорлармен және бейнекамералармен жабдықталуы керек. Жәбірленушінің жағдайын бағалай алатын және алынған мәліметтер бойынша тасымалдау әдісін анықтай алатын білікті медициналық қызметкер оператордың орнында немесе оның жанында болуы керек. Бұл мәселені шешудің нұсқасы ретінде оператор басқа ұқсас роботқа жасаған кез келген қозғалысты дәл көшіруге қабілетті қолданылатын технологияны қарастыруға болады. Бұл жәбірленушіні егжей-тегжейлі тексеруге мүмкіндік береді.

1.5 Өлшемдер мен бақылау-өлшеу құралдарын зерттеулердің негізі және жағдайына шолу

Өлшеу құралдарын құру принциптерін жетілдіру және ең алдымен процессорлық өлшеу құралдарының (ПВЗ) аппараттық және бағдарламалық бөліктерін синтездеуге модульдік тәсілді қолдану, әртүрлі болуымен байланысты ашық функционалдығы бар өлшеу құралдарын құруға әкелді. Бұл ерекшелігі енгізілген өлшеу алгоритмдерінің күрделілігімен біріктіріліп, әмбебап немесе мамандандырылған есептеуіш құрылғылармен орындалатын есептеулер мен модельдеулерді кеңінен қолдану арқылы нәтижелерді метрологиялық талдаудың барабар әдістерін және өлшеу құралдарын әзірлеуді талап етті.

Метрологиялық талдаудың мүмкіндігі, басқалармен қатар, тиісті бағдарламалық қамтамасыз етудің болуымен - объектілердің математикалық үлгілерімен, шарттармен, процедуралармен және өлшеу құралдарымен және

өлшеу нәтижелеріндегі қателер сипаттамаларын бағалау алгоритмдерімен және өлшем құралдарының метрологиялық сипаттамаларымен анықталады.

Есептеу бөлігін қоса алғанда, кіріктірілген өлшеу құралдарының кірістірілген құралдарын пайдалана отырып, метрологиялық талдау жүргізілген жағдайда өлшемдерді автоматты түрде қадағалау жүзеге асырылады, оның шеңберінде қажетті есептеулер мен модельдеу ғана емес, сонымен қатар метрологиялық эксперимент орнатылған үлгілік құралдарды, өлшемдерді, калибраторларды және т.б.

Екінші кезең өлшенетін шаманың түрімен, объектінің қасиеттерімен, шарттарымен, әдістемесіне және өлшеуге қойылатын талаптармен анықталатын, белгіленген жағдайда ұтымды өлшеу алгоритмін мақсатты түрде таңдау мүмкіндігімен процессорлық өлшеу құралдарын қамтамасыз етумен байланысты.

Интеллектті техникалық құралдың қолданушымен қарым-қатынас жасау және білімге негізделген әрі қарайғы әрекеттердің сипаты туралы шешім қабылдау қабілеті ретінде түсінсек, өлшемдерді компьютерлендірудің үшінші кезеңі олардың интеллектуалдылығымен байланысты деген қорытынды жасауға болады. Сонымен қатар, өлшеу құралдарын құру принциптері де, біріншіден, олардың құрамына өлшем білімінің қорларын енгізу қажеттілігіне, екіншіден, өлшеу схемаларын құруға тікелей процеске көшуіне байланысты дамып келеді, ағымдағы талаптар мен шектеулерді, объектілердің қасиеттерін және өлшеу жағдайларын, сондай-ақ қолда бар өлшеу құралдарын ескере отырып, интеллектуалды өлшеу құралдарының жұмыс істеу тәртібі.

Өлшеу технологиясында жасанды интеллектті қолдану мәселесінің жай-күйін талдай отырып, қазіргі уақытта өлшеу құралдарын зияткерлік ету саласындағы ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстар екі негізгі бағыт бойынша барынша қарқынды дамып келеді деп қорытынды жасауға болады:

- 1) өлшемдер мен өлшеу құралдарын интеллектуалдандыру теориясы;
- 2) барлау элементтері бар өлшеу құралдарын әзірлеу және өндіру.

Қазіргі өлшем теориясы тұрғысынан ең дұрыс және адекватты болып өлшенетін шамаларды да, өлшем құралдарының қасиеттерін де сипаттаудың ықтималдық-статистикалық тәсілі болып табылады. Сонымен қатар бірқатар принципті маңызды өлшем мәселелері ресми тұжырымға ие болады. Өлшеу объектісі туралы априорлық ақпаратты пайдалану мәселесінің ықтимал тәсілдерінің бірі дәлдікті арттыру үшін регрессиялық талдау болып табылады. Сонымен бірге ықтималдық-статистикалық тәсілге негізделген математикалық аппаратты жалғыз мүмкін деп санауға болмайды, өйткені анық емес жиындар аппараты соңғысынан көп жағынан жоғары. Жылдамдығы жоғары және қуатты аз тұтынатын датчиктер жасау үшін өлшеу ақпаратын өңдеудің тиімді және ықшам алгоритмдерін құру кезек күттірмейтін міндет болып табылады.

«Интеллектуалды» терминінің жақында танымал болғаны сонша, тіпті «интеллектуалды өлшеу арналары» да пайда болды, олар микропроцессорлар

мен бір чипті компьютерлер негізіндегі функционалды блоктары бар арналарды білдіреді және «үлестірілген интеллект» тұжырымдамасын жүзеге асырады.

Тұтастай алғанда, әртүрлі салаларда, соның ішінде сараптамалық жүйелерде және эвристикалық жүзеге асырылуын білдіретін өлшеу құралдарының үлкен саны жасалды. Мысал ретінде органикалық қосылыстардың құрылымдарын анықтау бойынша эксперименттердегі массалық және ИК-спектрометриялық өлшемдерді түсіндіруге арналған немесе медицинадағы спектроскопиялық зерттеулер жүйесі болып табылады.

Түпкі пайдаланушының біліміне негізделген тәсіл техникалық диагностика немесе технологиялық процестерді басқарудың автоматтандырылған жүйелерінің бөлігі болып табылатын өлшеу жүйелері сияқты өнеркәсіптік қолданбаларына ең тән. Нақты уақытта жұмыс істеу қажеттілігі аппараттық құралдарға да, мұндай қолданбалар үшін интерфейсің ұйымдастыруға да ерекше талаптар қояды.

Қызықты және пайдалы мысал ретінде объекіден өлшеу ақпаратының табиғи артықшылығын және өлшеу жүйесінің өзінің құрылымдық артықшылығын пайдаланатын Space Shuttle жүйесінің ғарыш кемелерін жанармай құюды басқару жүйесінің сенімділігін арттыру үшін пайдалану болып табылады.

Өлшеу құралдарын жобалау мақсатында әзірленген сараптамалық жүйелер, ең алдымен, ақпараттық базада қамтылған білімнің сипатына байланысты ерекше санатты білдіреді. «Өлшеу білімдері» деп аталатындардан басқа, сараптамалық жүйелер әртүрлі нормативтік анықтамалық ақпаратты, типтік жобалық шешімдер туралы ақпаратты қамтиды және жобалау автоматтандыру жүйелеріне жалпы қабылданған көзқарастар тұрғысынан алғанда, жобаның бір бөлігі ретінде қарастырылуы керек.

1.6 Сенсорлық жүйелерге қойылатын талаптар

Тек сенсорлар желісінің көмегімен басқарылатын құрылымды толық сипаттау мүмкін емес. Шынында да, кез келген өлшеу жүйесінде әрқашан шу болады. Қателерді сүзгілерді пайдалану немесе өлшеулердің үлкен санының нәтижелерін орташалау арқылы азайтуға болады. Дегенмен, оларды толығымен жою мүмкін емес. Сонымен қатар, үлкен көлемдегі деректерді өңдеу мәселесі сөзсіз туындайды. Ең дұрысы, алынған деректер көлемі геометриялық күрделі құрылымның барлық бөліктеріндегі басқарылатын параметрлерді барабар сипаттауы керек. Сонымен қатар, олар жүйенің қанағаттанарлық үлгісін жасау үшін жеткілікті болуы керек. Дегенмен, жүйенің күрделілігіне байланысты ақпарат көлемі тез өседі, әсіресе сигнал шамасының уақыт бойынша өзгеруін алсақ. Осылайша, шағын ұшақтың конструкторлық мінез-құлқы туралы мәліметтерді тек бір секундта жазуға болады, ол бірнеше CD-ROM-дың қажетті көлемі. Шынайы болса да, соншалықты көп ақпаратты талдау мүмкін емес.

Сонымен қатар, мұндай сенсорлық жүйе айтарлықтай салмаққа ие болады және көп энергияны жұмсайды.

Осылайша, біз белгілі бір минималды талаптарды қанағаттандыратын сенсорлық жүйені құруымыз керек. Ақпаратты талдау процесін екі кезеңге бөлуге болады. Алдымен өлшеу нәтижесінің сенімділігін және дәлдікті бағалаудың белгілі бір критерийлеріне қайшы келмейтінін анықтау керек. Екінші кезең – сыртқы әсердің көлемін анықтау және оған әрекет ету керек пе деген шешім қабылдау. Ол үшін, біріншіден, сізде жауап беру жүйесі болуы керек. Екіншіден, келесі әсерлерді өлшеу қажет:

- механикалық жүктемелер;
- температураның өзгеруіне байланысты жылу эффектілері. Ол механикалық кернеулердің пайда болуын бастауы және механикалық беріктіктің өзгеруіне әкелуі мүмкін;
- ортаның рН өзгеруіне байланысты химиялық әсер, химиялық белсенді заттардың ағуы, судың болуы және т.б.

Роботтық сенсорлар роботтың күйін және қоршаған ортаны бағалау үшін қолданылады. Бұл сигналдар тиісті әрекетті қамтамасыз ету үшін контроллерге беріледі. Роботтардағы сенсорлар адамның сезім мүшелерінің функцияларына негізделген. Роботтардың тиімді жұмыс істеуі үшін қоршаған орта туралы кең ақпарат қажет.

Сенсорлар адамның сезім мүшелерінің аналогтарын қамтамасыз етеді және адамдарда анық сенсорлар жоқ басқа құбылыстарды бақылай алады.

Қарапайым түрту: нысанның бар немесе жоқтығын анықтау.

Кешенді түрту: нысанның өлшемін, пішінін және/немесе қаттылығын өлшеу.

Қарапайым күш: бір ось бойынша күшті өлшеу.

Күрделі күш: бірнеше ось бойынша өлшеу күші.

Қарапайым көрініс: жиектерді, тесіктерді және бұрыштарды анықтау.

Күрделі көру: объектіні тану.

Жақындық: байланыссыз нысанды анықтау.

Сенсорлар объектілер арасындағы қашықтық, жарықтың болуы және дыбыс жиілігі сияқты физикалық қасиеттерді өлшей алады. Олар өлшей алады:

Нысанның жақындығы: заттың болуы/болмауы, түсі, заттардың арасындағы қашықтық.

Жылу: инфрақызыл немесе ультракүлгін толқын ұзындығы, температура, шамасы, бағыты.

Химиялық заттар: химиялық заттардың немесе реагенттердің болуы, сәйкестігі және концентрациясы.

Жарық: жарықтың болуы, түсі және қарқындылығы.

Дыбыс: дыбыстың болуы, жиілігі және қарқындылығы.

Қозғалыс реттегіштері, потенциометрлер, тахогенераторлар және кодер түйіспе датчиктер ретінде пайдаланылады, ал тензометр негізіндегі сезімталдық түйіспелі күштерді басқару үшін соңғы эффекторда қолданылады.

Ішкі сенсор:

Бұл роботтың бөлігі. Ішкі сенсорлар роботтың ішкі күйін өлшейді. Олар робот буындарының орнын, жылдамдығын және үдеуін немесе соңғы әсерлерін өлшеу үшін қолданылады.

Позиция сенсоры:

Позиция сенсорлары буынның орнын өлшейді. Оларға мыналар жатады:

Кодер: қозғалысты сандық импульстар тізбегіне түрлендіретін сандық оптикалық құрылғы.

Потенциометр: кернеудегі сызықтық немесе бұрыштық орын ауыстыруларды көрсететін айнымалы кедергісі бар құрылғы.

Сызықтық дифференциалды трансформатор: жоғары дәлдік үшін ығысу сенсоры. Ол шамасы қозғалатын ядроның орын ауыстыруына байланысты айнымалы ток сигналын тудырады.

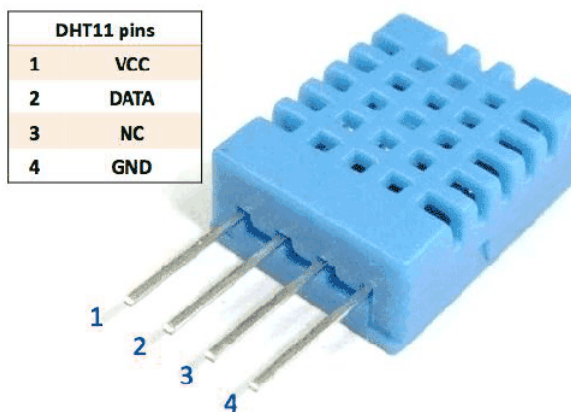
Синхрондау және шешушілер. Жылдамдық сенсоры. Жылдамдық немесе жылдамдық сенсоры белгілі аралықтарда кезекті позиция өлшемдерін өлшейді және позиция мәндерінің өзгеру жылдамдығын есептейді.

Бөлшектерді беру құрылғысында көру сенсоры орнату науасына қажеттілікті жоя алады. Көру мүмкіндігі бар ендірілген роботтар машина бөлшектерін дәл орналастыра және енгізе алады.

2 Жобалау бөлімі

2.1 Температура және ылғалдылық сенсоры DHT11

DHT ылғалдылық пен температура датчиктерінің (DHT11, DHT22 және т.б.) қолданысы кең таралған. Температура мен салыстырмалы ылғалдылықты бір уақытта өлшеу орынды сияқты, өйткені соңғысы біріншісіне тікелей байланысты.



2.1 - сурет – DHT11 датчигі

DHT11 температура мен ылғалдылық датчигі үйде пайдалануға ыңғайлы, арзан датчик болып табылады. Ол дәл көрсеткіштерді қамтамасыз етпейді және шектеулі өлшеу диапазонына ие. Бірақ соған қарамастан, ол қарапайымдылығына байланысты өте танымал. Қымбат аналогтары бар, атап айтқанда оның DHT22 датчигін атап кетуге болады.

DHT датчиуктері екі негізгі бөліктен тұрады: сыйымдылық ылғалдылығы датчигі және термистор. Сондай-ақ аналогтық сигналды цифрлық сигналға түрлендіруге арналған қарапайым чип болады. Шығу кезінде цифрлық сигналды оқу өте қарапайым, оған тек Arduino емес, кез келген контроллерді пайдалануға болады.

Техникалық сипаттамасы:

- 3-тен 5В-қа дейінгі қуат көзі;
- Максималды ток тұтынуы - түрлендіру кезінде 2,5 мА (деректерді сұрау кезінде);
- 20%-дан 80%-ға дейінгі ылғалдылық деңгейін өлшеуге арналған. 5% диапазонында өлшеу дәлдігі;
- $\pm 2^{\circ}\text{C}$ дәлдікпен 0-ден +50 градуска дейінгі диапазондағы температураны өлшейді;
- Өлшеу жиілігі 1 Гц аспайды (секундына бір өлшем);
- Корпус өлшемі: 15,5 мм x 12 мм x 5,5 мм; [10];

1. VCC - 3-тен 5 В-қа дейінгі қуат көзі;
2. DATA (OUT) – Мәліметтерді шығару;
3. NC – қосылмаған;
4. GND – Жерлену.

Қосу кезінде VCC-ге тартылатын резисторды пайдалануға болады және конденсатор ұсынылады (VCC және GND арасындағы қуат көзі сүзгісі).

2.2 Айнымалы ток кернеуінің датчигы ZMPT101B

Arduino ZMPT101B үшін айнымалы ток кернеуінің датчигы. ZMPT101B – 195-тен 250 В-қа дейінгі айнымалы ток кернеуін өлшеуге мүмкіндік беретін аттас төмендеткіш кернеу трансформаторына негізделген модуль.

Көрсеткіштерді микроконтроллер арқылы азды-көпті оқылатын пішінге келтіру үшін тақтада орнатылған операциялық күшейткіш қолданылады.

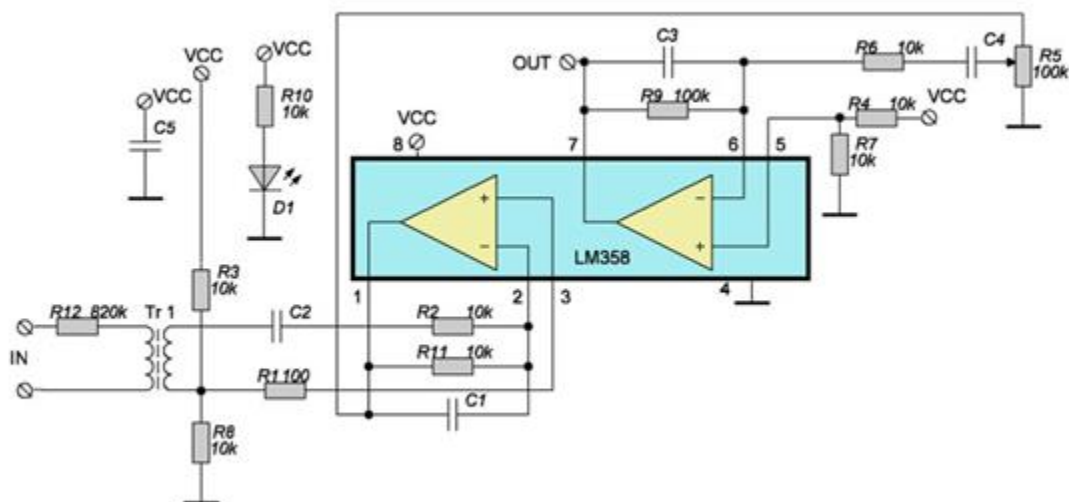
Arduino-дан 5 В қуатын, трансформатордың жоғары вольтты кірісін және аналогтық шығысты Arduino-ның кез келген аналогтық түйреуіштеріне қосу қажет. Желіден тұтынылатын ток 2 мА дейін.

Негізгі артықшылықтары:

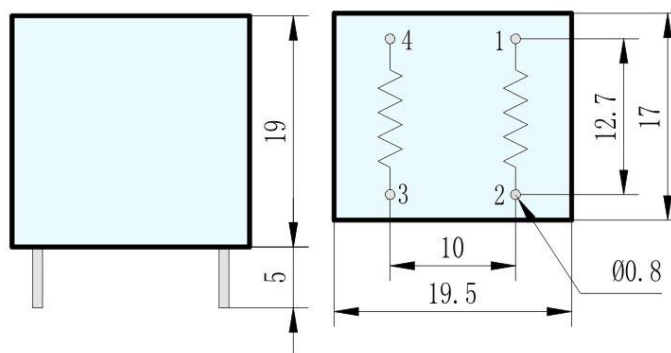
- 34 шығыс тізбегіндегі жоғары кернеу қаупінсіз оқшауланған түрлендіруі;
- Дәлдік операциялық күшейткіштің арқасында жоғары дәлдік;
- Аз ток тұтынуы.



2.2 - сурет – ZMPT101B датчигінің сыртқы көрінісі



2.3 - сурет – ZMPT101В датчигінің электрлік сұлбасы



2.4 - сурет – ZMPT101В датчигінің өлшемінің сұлбасы

ZMPT101В датчигін пайдалану арқылы 220 В тұрмыстық желідегі айнымалы ток кернеуін өлшеуге болады және кірістірілген АСТ микроконтроллердің кірісіне көрсеткіштерді қауіпсіз жіберуге болады.

Arduino кернеуін өлшеу модулі төмен қуатты трансформаторға негізделген. Осының арқасында көрсеткіштер бұрмаланбайды және датчик шығысындағы сигналдың пішінін толығымен қайталайды. Датчик қауіпсіз, өйткені ол жоғары вольтты кірістен гальваникалық оқшауланған. Өлшенетін кернеудің көрсеткіштерін калибрлеу үшін модульде кесу резисторы бар, оның көмегімен көрсеткіштерді дәл реттеуге болады. Датчиктің құнын ескере отырып, бүгінгі күні оның аналогтары жоқ.

Кесте - 2.1 – ZMPT101B датчигінің сипаттамасы

Өлшеу кернеуі	0 - 1000 В;
Оқшаулау кернеуі	4000 В;
Орамдық ток	2 мА;
Қоректендіру кернеуі	4 .. 12 В;
Қуат көрсеткіші	Светодиод;
Жұмыс температурасы	-40 .. +70°C;
Тақта өлшемдері	49,5 x 19.4 мм.

2.3 MQ-2 газ датчигі

MQ-2 датчигі MQ сериясындағы ең жиі қолданылатын газ датчиктерінің бірі болып табылады. Бұл химиялық резистор (химиялық резистор) ретінде де белгілі металл-оксидті-жартылай өткізгіш (MOS) газ датчигі, себебі анықтау үрдісі газдың сол материалмен жанасқанда сезгіш материалдың кедергісінің өзгеруіне негізделген. Қарапайым кернеу бөлгіш тізбегінің көмегімен газ концентрациясын өлшеуге болады.



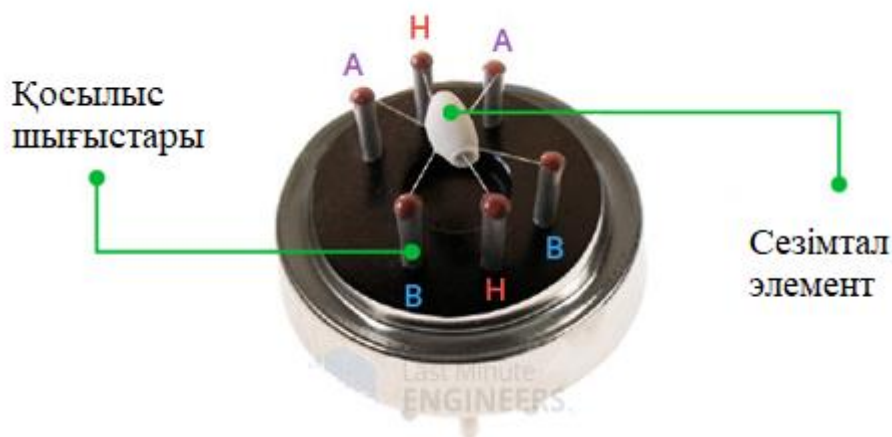
2.5 - сурет – MQ-2 газ датчигі

MQ-2 газ датчигі 5 В тұрақты токта жұмыс істейді және шамамен 800 мВт тұтынады. Ол сұйытылған мұнай газы, түтін, спирт, пропан, сутегі, метан және көміртегі тотығының 200-ден 10000 ppm (миллионға бір бөлік) концентрациясын анықтай алады.

MQ-2 газ датчигінің ішкі құрылымы

Датчик шын мәнінде «жарылысқа қарсы желі» деп аталатын жұқа тот баспайтын болаттан жасалған тордың екі қабатымен қапталған. Ол жанғыш газдарды іздеген кезде датчиктің ішіндегі қыздыру элементінің жарылыс туғызбауын қамтамасыз етеді.

Ол сонымен қатар датчикті қорғайды және камераға тек газ тәрізді элементтер кіре алатындай бөлшектерді сүзеді. Тор корпустың қалған бөлігіне мыс қысқыш сақина арқылы қосылады.



2.6 - сурет – Сезгіш элементі және жалғастырғыш сымдары бар ішкі құрылым

Сыртқы торды алып тастағанда датчик осылай көрінеді. Жұлдыз құрылымы сезгіш элементтен және бакелит негізінен тыс жатқан алты байланыстырушы түймешіктерден құралған. Алтауының ішінен екі өткізгіш (H) сезгіш элементті қыздыруға жауапты және белгілі өткізгіш қорытпасы никель-хром сымының катушкасы арқылы қосылған.

Шығу сигналдарына жауапты қалған төрт түйреуіш (A және B) платина сымдары арқылы қосылады. Бұл сымдар сезгіш элементтің корпусына қосылып, сезгіш элемент арқылы өтетін токтың аздаған өзгерістерін жібереді.

Құбырлы сезгіш элемент алюминий тотығы керамикасынан (Al_2O_3) жасалған және қалайы диоксидімен (SnO_2) қапталған. Қалайы диоксиді мұнда жанғыш газдарға сезімтал болғандықтан ең маңызды материал болып табылады. Керамикалық субстрат жай ғана қыздыру тиімділігін арттырады және датчик аймағын жұмыс температурасына дейін үнемі қыздыруды қамтамасыз етеді.

Сонымен, никель-хром катушкасы және алюминий тотығы негізіндегі керамика жылыту жүйесін құрайды; платина сымдары мен қалайы диоксиді жабыны датчиктік жүйені құрайды.

Қалайы диоксиді (жартылай өткізгіш бөлшектер) ауада жоғары температураға дейін қыздырылған кезде оның бетіне оттегі адсорбцияланады. Таза ауада қалайы диоксиді донорлық электрондар сезімтал материалдың

бетіне адсорбцияланатын оттегіге тартылады. Бұл электр тогының ағынын болдырмайды.

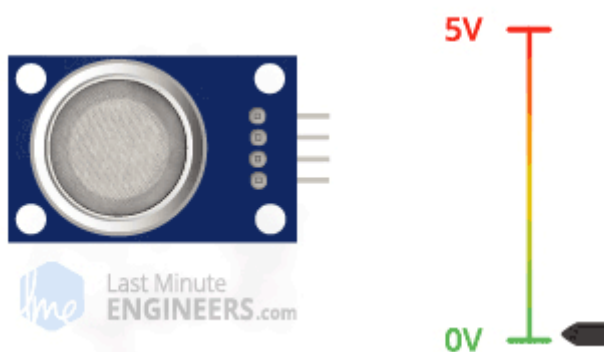
Тотықсыздандырғыш газдар болған жағдайда адсорбцияланған оттегінің беттік тығыздығы тотықсыздандырғыш газдармен әрекеттескенде төмендейді. Бұл электрондардың қалайы диоксидіне шығарылуына әкеледі, бұл токтың датчик арқылы еркін өтуіне мүмкіндік береді.

MQ-2 газ датчигі өзі тақталарымен үйлесімді емес болғандықтан, сынақ мақсатында осы ыңғайлы шағын модульді пайдалану ұсынылады. Оны пайдалану өте оңай және екі түрлі шығысы бар. Ол жанғыш газдардың болуының екілік көрінісін ғана емес, сонымен қатар олардың ауадағы концентрациясының аналогтық көрінісін береді.



2.7 – сурет – MQ-2 газ датчигінің модулі

Датчиктің аналогтық шығысындағы кернеу түтін/газ концентрациясына пропорционалды түрде өзгереді. Газ концентрациясы неғұрлым көп болса, шығыс кернеуі соғұрлым жоғары болады; ал газ концентрациясының төмендеуі шығыс кернеуінің төмендеуіне әкеледі. Келесі анимация газ концентрациясы мен шығыс кернеуі арасындағы байланысты көрсетеді.



2.8 - сурет – MQ-2 газ датчигі модулінің шығыс сигналы

MQ-2 газ сенсорынан аналогтық сигнал цифрландыру үшін жоғары дәлдіктегі LM393 компараторына (модульдің төменгі жағында дәнекерленген) жіберіледі. Компаратордың жанында датчиктің сезімталдығын реттеу үшін

бұрылатын шағын потенциометр бар. Оны датчик анықтайтын газ концентрациясын реттеу үшін пайдалануға болады.

Газ датчигін калибрлеу үшін газ датчигінің анықтайтын түтінге/газға жақын ұстап, модульдегі қызыл жарық диоды жанғанша потенциометрді бұру керек. Сезімталдықты арттыру үшін потенциометрді сағат тілімен немесе сезімталдықты азайту үшін сағат тіліне қарсы бұру керек.



2.9 - сурет – MQ-2 газ датчигі модулінің сезімталдығын реттеуге арналған потенциометр

Модульдегі компаратор аналогтық шығыс сигналының (A0) потенциометр белгілеген шекке жеткен-жетпегенін үнемі тексереді. Ол табалдырықтан асқанда, сандық шығыс (D0) жоғарылап, жарық диоды жанады. Бұл параметр белгілі бір шекке жеткенде кейбір әрекетті бастау қажет болғанда өте пайдалы. Мысалы, түтін концентрациясы табалдырықтан асқанда, релені қосуға немесе өшіруге немесе желдету немесе спринклер жүйесін қосуға бұйрық беруге болады.

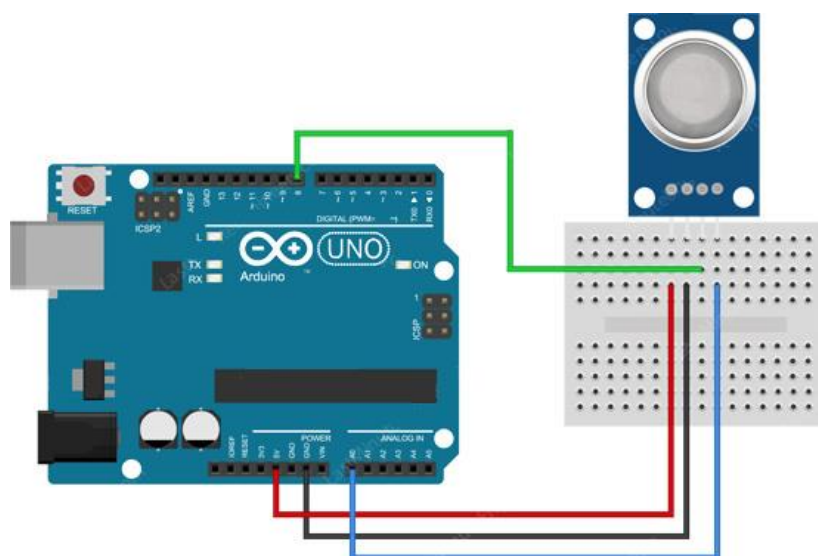
MQ-2 газ датчигі модулінің түйреуіштері:

- VCC модульге қуат береді. Оны Arduino тақтасының 5 В шығысына қосуға болады;
- GND – жерге түйреуіш, Arduino-дағы GND істікшесіне қосылуы керек;
- D0 жанғыш газдардың болуының цифрлық көрінісін қамтамасыз етеді;
- A0 түтін/газ концентрациясына пропорционал аналогтық шығыс кернеуін қамтамасыз етеді.

MQ-2 газ сенсорының модулін Arduino UNO-ға қосу туралы тоқталайық. MQ-2 газ датчигінің модулін Arduino-ға қосу өте қарапайым. Датчикті платаға орнатудан бастау керек. VCC істікшесін Arduino-дағы 5V істікшесіне және GND істікшесін Arduino-дағы Ground істікшесіне қосу қажет.

Модульдегі D0 шығыс істікшесін Arduino-дағы 8-сандық істікшесіне, ал модульдегі A0 шығыс істікшесін Arduino-дағы 0-аналогтық істікшеге қосылады.

Аяқтаған кезде төмендегі суретке ұқсас нәрсе болуы керек.



2.10 - сурет – MQ-2 газ датчигінің модулін Arduino-ға қосу

Көмірқышқыл газының негізгі көзі адамның тыныс алуы болып табылады. Авария кезінде көмірқышқыл газы бөлмеде жоғары концентрацияда жиналуы мүмкін. CO₂ концентрациясының шамалы жоғарылауы адамдарға ауаның дымқыл және тұнық екенін сезінуге әкеледі. Шоғырланудың айтарлықтай жоғарылауымен симптомдар нашарлайды: «ауыр» бас, айналуы, бас ауруы және адам ағзасындағы қайтымсыз өзгерістерге дейін.

Ішкі ауа мыналардан тұрады:

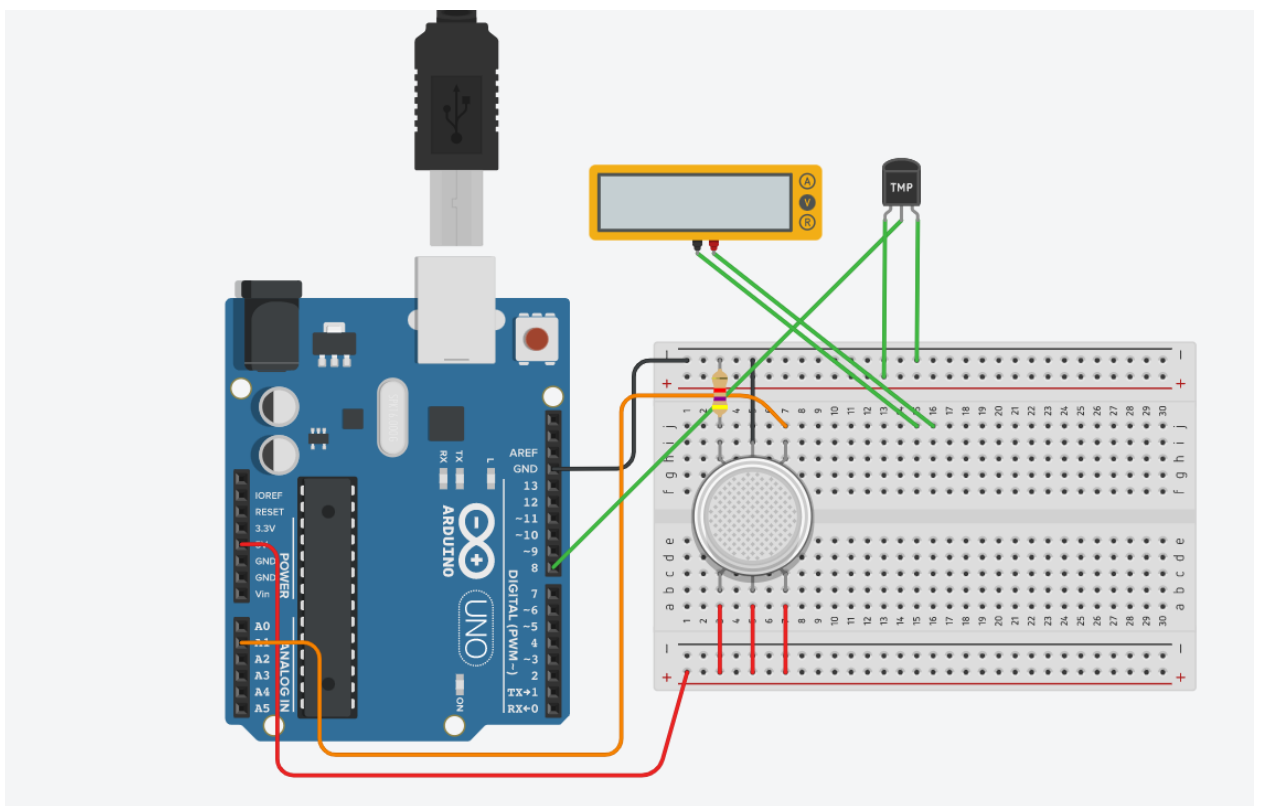
- Азот - 78%;
- Оттегі - 20%;
- Аргон 0,93-0,95%;
- Көмірқышқыл газы - 0,03%;
- Неон, метан, гелий, сутегі – 1%-дан аз.

Адам денсаулығы үшін CO₂ оңтайлы деңгейі ретінде 800 - 1000 ppm (0,08 - 0,1% көлем) қарастырады. 1400 ppm (0,14% көлем) деңгейіндегі белгі бөлмедегі көмірқышқыл газының рұқсат етілген мөлшерінің шегі болып табылады. Егер ол жоғары болса, онда ауа сапасы төмен болып саналады. Дегенмен, бірқатар зерттеулер бөлмедегі CO₂ қалыпты деңгейі 600 - 800 ppm (0,06 - 0,08% көлем) екенін анықтады.

Яғни, осы датчик арқылы бөлмедегі ауаның қауіптілігін анықтауға болады. Сонда қауіпсіз деңгей болса құтқарушылар жұмыстарын жүргізе алады.



2.11 - сурет – Улану деңгейі



2.12 - сурет – Жалпы сұлбасы

ҚОРЫТЫНДЫ

Жоғарыда айтылғандардың барлығын талдай келе, құтқару, барлаушы роботтары адамдарды құтқару сияқты жауапты мәселені шешуде шынымен тиімді құрал екенін көреміз. Өйткені, көптеген адам жүйелері қазірдің өзінде ескірген және іздестіру-құтқару қызметтері заманауи технологияларды қажет етеді, ал құтқарушылар жұмыс істейтін ортаны болжау мүмкін емес. Бірақ адам факторынсыз әлі де мүмкін емес. Дегенмен, көп ұзамай жасанды интеллект төтенше жағдайларда іздеу-құтқару қызметін өз бетінше жүзеге асыруы әбден мүмкін.

Әлеуетті қарсыластың жаппай қырып-жою қаруын қолдануының зардаптарын жою жағдайында азаматтық қорғаныстың негізгі міндеті қирау ошақтарында құтқару және басқа да кезек күттірмейтін жұмыстарды жүргізу болып табылады. Құтқару жұмыстары зардап шеккендерді іздестіру, үйінді астынан, қираған ғимараттар мен қорғаныс құрылыстарынан шығару, оларға алғашқы медициналық және алғашқы медициналық көмек көрсету және зақымданған жерден емдеу мекемелеріне эвакуациялау мақсатында жүргізіледі.

Заманауи роботтар бірнеше функцияларды біріктіре алады, ықшам пішіндерге ие, сенімділігі жоғары және жоғары маневрлік.

Датчиктер робототехникадағы ең маңызды рөлдердің бірін атқарады. Түрлі датчиктердің көмегімен робот қоршаған ортаны сезінеді және оның ішінде бағдарлай алады. Тірі ағзаға ұқсастығы бойынша бұл сезім мүшелері. Тіпті қарапайым үй роботы ең қарапайым сенсорларсыз толық жұмыс істей алмайды. Бұл жұмыста біз роботқа орнатуға болатын датчиктердің түрлерін және оларды пайдаланудың пайдалылығын егжей-тегжейлі қарастырылды және сұлбалары көрсетілді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- [1] Уорден, К. Новые интеллектуальные материалы и конструкции. Свойства и применение [Текст]. – М.: Техносфера, 2006. – 224 с.
- [2] Раннев, Г.Г. Интеллектуальные средства измерений [Текст]: Учебник для студентов вузов. – М.: Академия, 2011. – 272 с.
- [3] Андрейчиков, А.В. Интеллектуальные информационные системы [Текст]: Учебник / А.В.Андрейчиков, О.Н.Андрейчикова. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 424 с.
- [4] Зинченко В.П. Метод моделирования многокомпонентных тензометрических измерительных систем [Текст] / В.П.Зинченко, С.Г.Радченко. – Киев: АН Украины. Ин-т кибернетики им.В.М.Глушкова, 1993. – 176 с.
- [5] Информационно-измерительная техника и технологии [Текст]: Учебник / В.И.Калашников, С.Ф.Нефедов, А.Б.Путилин и др.; под ред. Г.Г.Раннева. – М.: Высшая школа, 2002. – 454 с.
- [6] Комарцова, Л.Г. Нейрокомпьютеры [Текст] / Л.Г.Комарцова, А.В.Максимов. – М.: Изд.-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. – 289 с.
- [7] Недосекин, Д.Д. Информационные технологии интеллектуализации измерительных процессов [Текст] / Д.Д.Недосекин, С.В.Прокопчина, Е.А.Чернявский. – СПб.: Энергоатомиздат, 1995. – 185 с.
- [8] Раннев, Г.Г. Измерительные информационные системы: База необходимых знаний для бакалавров, дипломированных специалистов [Текст]: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГОУ, 2003. – 345 с.
- [9] Раннев, Г.Г. Методы и средства измерений [Текст]: Учебник / Г.Г.Раннев, А.П.Тарасенко. – М.: Академия, 2004. – 336 с.
- [10] Электрондық ресурс, URL:
<https://developer.alexanderklimov.ru/arduino/sensors/dht.php#dht11>

Қосымша А

```
#include <dht.h>

#define DHT_PIN 2
#define ZMPT_PIN A0
ZMPT101B
#define MQ9_PIN A1

dht DHT;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {

  int chk = DHT.read11(DHT_PIN);
  float temperature = DHT.temperature;
  float humidity = DHT.humidity;

  int zmptValue = analogRead(ZMPT_PIN);
  float voltage = (zmptValue / 1024.0) * 5.0;

  int mq9Value = analogRead(MQ9_PIN);

  Serial.print("Temperature: ");
  Serial.print(temperature);
  Serial.print(" °C");

  Serial.print("Humidity: ");
  Serial.print(humidity);
  Serial.print(" %");

  Serial.print("Voltage: ");
  Serial.print(voltage);
  Serial.print(" V");

  Serial.print("MQ-9: ");
  Serial.println(mq9Value);

  delay(2000);
}
```