

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

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

6B07103-Автоматтандыру және роботтандыру

Амиргалиева Әсем Еркінқызы

Су бассейндеріндегі су деңгейін бақылау үшін сұйықтық деңгейінің сигнализаторын әзірлеу

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

6B07103-Автоматтандыру және роботтандыру

Алматы 2023

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

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Автоматтандыру және басқару
кафедрасының меңгерушісі,
физика-математика ғылымдарының
кандидаты
Алдияров Н.У.
« 02 » 06 2023 ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

Тақырыбы «Су бассейндеріндегі су деңгейін бақылау үшін сұйықтық деңгейінің
сигнализаторын әзірлеу»

6B07103-«Автоматтандыру және роботтандыру»мамандығы

Орындаған:

Амиргалиева Әсем Еркінқызы

Рецензент:
физика-математика ғылымдарының
кандидаты, доцент

Ғылыми жетекші:
физика-математика ғылымдарының
кандидаты

Мансурова М.Е.
« 02 » 08 2023 ж.

Алдияров Н.У.
« 02 » 06 2023 ж.

Алматы 2023

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

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

6B07103 - «Автоматтандыру және роботтандыру» мамандығы



Дипломдық жобаны орындауға арналған ТАПСЫРМА

Білім алушы Амиргалиева Әсем Еркінқызы

Жобаның тақырыбы: «Су бассейндеріндегі су деңгейін бақылау үшін сұйықтық деңгейінің
сигнализаторын әзірлеу»

Университет проректоры Б.А.Жаутиковтың «23» қараша 2022 ж. № «408-П/Ө» бұйрығымен
бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі « 6 » 06 2023 ж.

Дипломдық жобада әзірлеуге жататын мәселелер тізімі:

а) су деңгейін бақылау тәсілдері;

б) сигналдық құрылымының функционалдық және қосылу сұлбалары

в) жобаланатын құрылымының сенімділік есебі.

Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):
функционалдық сұлба, құрылымдық сұлба.



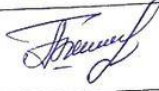
Жұмыс презентациясы _____ слайдтарда көрсетілген.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер 19 атаулардан тұрады.


Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлім	15.02.23 - 3.03.23	
Арнайы бөлім	13.03.23 - 17.04.23	

Аяқталған дипломдық жоба үшін, оған қатысты бөлімдердің жобасын көрсетумен, кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған қолдары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер тегі, аты, әкесінің аты, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Технологиялық бөлім	Алдияров Н.У Физика-математика ғылымдарының кандидаты	31.05.2023	
Арнайы бөлім	Алдияров Н.У Физика-математика ғылымдарының кандидаты	31.05.2023	
Норма бақылаушы	Жеңіс А.Б., техника ғылымдарының магистрі, ассистент	31.05.2023	

Ғылыми жетекшісі  Алдияров Н.У.

Тапсырманы орындауға қабылдаған білім алушы  Амиргалиева Ә.Е.

Күні « 6 » 06 2023 ж.

АҢДАТПА

Дипломдық жобаның тақырыбы - Су бассейндеріндегі су деңгейін бақылау үшін сұйықтық деңгейінің сигнализаторын әзірлеу болып табылады. Жоба маңыздылығы су тасқыны болып жатқан жағдайда оны уақытылы анықтау және керек шараларды қабылдау. Жұмыстың мақсаты мен міндеті бойынша жалпы су деңгейін бақылайтын сигнализатор ардуино микроконтроллері негізінде және де uln2003a микросхемасы негізінде жасалынды. Сигналдық құрылғының жалпы міндеті су деңгейін анықтау, яғни адамның көмегінсіз қашықтықтан бақылауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар құрылғы бізге су деңгейі туралы мәліметті дисплейге шығарып беретін болады. Бұл жобада біз су сигнализаторын жасап, біршама бағдарламаларда TINCERCAD, FLprog, Arduino схемалары мен байланысу жүйелерін, алгоритмдерін құрдық. Сондай ақ микроконтроллерлердің жалпылама схемасы, микроконтроллерді бағдарламалау және терең түрде Arduino микроконтроллерінің құрылымы мен түрлері зерттелді. Сұлбалардың параметрлері есептелінді.

АННОТАЦИЯ

Темой дипломного проекта является разработка сигнализатора уровня жидкости для контроля уровня воды в бассейнах с водой. Важность проекта заключается в своевременном выявлении наводнения и принятии необходимых мер. По цели и задаче работы был разработан сигнализатор, контролирующий общий уровень воды, на базе микроконтроллера Arduino и микросхемы uln2003a. Общей задачей сигнального устройства является определение уровня воды, то есть позволяет осуществлять дистанционный контроль без помощи человека. Устройство также будет выдавать нам данные об уровне воды на дисплей. В этом проекте мы разработали сигнализатор воды и создали схемы и системы связи, алгоритмы TINCERCAD, FLprog, Arduino в нескольких программах. Также были изучены общая схема микроконтроллеров, программирование микроконтроллеров и, в более глубокой форме, структура и типы микроконтроллеров Arduino. Рассчитаны параметры схем.

ANNOTATION

The topic of the graduation project is the development of a liquid level indicator for monitoring the water level in swimming pools with water. The importance of the project lies in the timely detection of flooding and taking the necessary measures. According to the purpose and objectives of the work, an alarm system was developed that controls the total water level, based on the Arduino microcontroller and the uln2003a chip. The general task of the alarm device is to determine the water level, that is, it allows remote monitoring without human assistance. The device will also give us water level data on the display. In this project, we have developed a water alarm and created circuits and communication systems, algorithms TINKERCAD, FLProg, Arduino in several programs. The general scheme of microcontrollers, programming of microcontrollers and, in a deeper fo. The parameters of the schemes are calculated.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Технологиялық бөлім	8
1.1 Су деңгейін бақылаудың маңызы	8
1.2 Су бассейндеріндегі деңгейді бақылау әдістері	10
1.3 Су деңгейін бақылау сигнализаторлары	11
2 Конструкторлық бөлім	15
2.1 Су сигнализатор құрылғысын жасауда және модельдеуде қолданылған элементтер	15
2.1.1 Дисплей модулі (LCD 1602)	15
2.1.2 Белсенді дыбыстық сигналы (KY012)	16
2.1.3 Ультрадыбыстық диапазон (HC-SR04)	17
2.1.4 Микросхема ULN 2003a	18
2.1.5 DC-DC Түрлендіргіш XL6009	19
2.2 Arduino Nano микроконтроллерімен жасалынған су сигнализаторы құрылғысы жобасының компьютерлік моделі	20
2.3 ULN2003a микрохемасымен жасалынған су сигнализаторы құрылғысы жобасының компьютерлік моделі	22
2.4 Жүйе жұмысының алгоритмі	25
3 Бағдарламалық бөлім	28
3.1 Аппараттық-бағдарламалық кешеннің сәулеті және құрамы	28
3.2 Бағдарламалық-ақпараттық қамтамасыз ету сипаттамасы	29
3.3 Arduino IDE бағдарламалау ортасы	32
3.4 Arduino Nano микроконтроллерлеріне сипаттама	33
4 Есептеу бөлімі	38
4.1 Сигналдық құрылғының сенімділік есебі	38
Қорытынды	43
Пайдаланылған әдебиеттер	44
Қосымша А	45

КІРІСПЕ

Су бассейндері мен қоймалар біздің өмірімізде маңызды рөл атқарады, бұл бізді ауызсу, ауыл шаруашылығы, өнеркәсіп және демалыс үшін тұщы сумен қамтамасыз етеді. Бұл бассейндердегі су деңгейін бақылау оларды тиімді пайдалану мен қауіпсіз пайдаланудың ажырамас бөлігі болып табылады. Бұл тұрғыдағы маңызды аспектілердің бірі нақты уақыт режимінде су деңгейінің жай-күйін бақылай алатын және хабарлай алатын сенімді және дәл сұйықтық деңгейінің сигнализаторларын әзірлеу болып табылады.

Бұл жобаның мақсаты су бассейндеріндегі су деңгейін бақылау үшін арнайы сигнализатор жасау болып табылады. Бұл көрсеткіш датчиктермен және судың ағымдағы деңгейі туралы ақпаратты сенімді және дәл өлшейтін және беретін деректерді беру жүйесімен жабдықталады.

Мұндай сұйықтық деңгейінің сигнализаторын әзірлеу бірнеше артықшылықтарға ие. Біріншіден, бұл бассейндегі су деңгейін жылдам анықтауға және толып кету немесе су деңгейінің жеткіліксіздігі сияқты ықтимал проблемалардың алдын алуға мүмкіндік береді. Екіншіден, ол қашықтан бақылау мүмкіндігін қамтамасыз етеді, бұл басқару процесін жеңілдетеді және оператордың физикалық қатысу қажеттілігін азайтады. Үшіншіден, сұйықтық деңгейінің индикаторы автоматты басқару жүйелерімен біріктірілуі мүмкін, бұл көрсетілген параметрлерге байланысты суды беруді немесе ағызуды автоматты түрде реттеуге мүмкіндік береді.

Бұл жобаның түпкі нәтижесі су бассейндеріндегі су деңгейін сенімді және дәл өлшей алатын функционалдық прототипті сұйықтық деңгейінің сигнализаторы болады. Бұл жоба су ресурстарын басқару мен бақылауды жақсартуға, сондай ақ қызмет көрсету сапасы мен бассейнді пайдаланушылардың тәжірибесін жақсартуға бағытталған маңызды қадам болып табылады.

Керек нәтижеге қол жеткізу үшін келесі тапсырмаларды шешу керек:

- су деңгейін бақылаудың тиімді әдісін таңдау;
- сигнализатордың макетін құрастыруға керекті элементтерді таңдау;
- Arduino Nano микроконтроллерінің жұмыс істеу принципін зерттеу;
- элементтердің микроконтроллермен қосылу сұлбаларын қарастыру;
- құрылғының жұмыс алгоритмін құру;
- су деңгейін бақылайтын сигнализатордың макетін құрастыру;
- TINKERCAD, FLProg бағдарламаларында схемалары мен байланысу жүйелерін, алгоритмдерін құру.

1 ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ

1.1 Су деңгейін бақылаудың маңызы

Су объектілерінің мониторингі – бұл су көздерінің жай-күйіне қазіргі, сондай-ақ кешенді шолу жүйесі. Ол уақыт өте келе сапалы және сандық қасиеттерді бақылау мен бағалауды, сондай-ақ әртүрлі пайдалану режимдерінде су объектілерін жақсарту және сақтау жүйесін қамтиды. Сондай – ақ өзендер, көлдер, су қоймалары, жер асты сулары және басқа гидрологиялық объектілер сияқты су жүйелеріндегі су деңгейін бақылау және өлшеу процесі. Су ресурстарын бақылау қоршаған ортаны кешенді бақылаудың құрамдас бөлігі ретінде, тұрақты бағалау, болжамдау және болжамдау үшін су ресурстарының жағдайын әр кез бақылап отыруды білдіреді сонымен қатар табиғи және антропогендік факторлардан олардың өзгеруін бақылауды да жүзеге асырады.

Су деңгейін бақылау көптеген мақсаттар үшін керек, соның ішінде су ресурстарын бағалау, су басудың мүмкін қауіптерін анықтау, климаттың өзгеруіне және басқа факторларға байланысты су деңгейінің өзгеруін талдау және судың сапасын бақылау. Су деңгейін бақылау нәтижесінде алынған мәліметтерді гидрологтар, экологтар, геологтар және басқа да мамандар су ресурстарын басқару және қоршаған ортаны қорғау саласында шешім қабылдау үшін пайдаланады.

Уақытты үнемдеуден басқа, су деңгейін бақылау мүмкін су тасқыны жағдайларының көрінуін жақсарту сияқты экологиялық артықшылықтарға ие. Су деңгейін бақылау жүйелерін қолдану, деңгей тым жоғары немесе тым төмен болған жағдайларда қарсы шараларды тез қабылдау оңайырақ.

Су бассейндеріндегі, резервуардағы, құдықтағы немесе ұңғымадағы су деңгейін өлшеу заттардың мөлшерін бақылауға және технологиялық процестердің жұмысының тоқтап қалуына жол бермейді. Себебі, егер аппараттағы материал қоры айтарлықтай азайса немесе көбейсе (номиналды мәнмен салыстырғанда), бұл өндірісте үлкен бұзылуларға әкелуі мүмкін. Бірақ су деңгейінің дабылы апаттар мен жабдықтың бұзылуын болдырмайды.

Су бассейндеріндегі су мөлшері әдетте алдын ала белгілі, сондықтан деңгейді бақылау арқылы су бассейндерінің толу дәрежесін және суды соруды бақылай аламыз, осылайша сумен жабдықтау жүйесінің тұрақты жұмысын қамтамасыз етеді. Суды алу су бассейндеріндегі су деңгейінің төмендеуіне әкеледі, нәтижесінде өлшеу құралы сорғыға қажетті су деңгейін қалпына келтіру үшін айдауды бастау туралы сигнал береді. Су деңгейін бақылау су бассейндерінің толып кетуіне және ағып кетуіне жол бермейді, сонымен қатар су дабылы сорғылардың істен шыққаны туралы да сигнал береді. Бұл объектілердегі судың сапасына және олардың жағдайына әсері бар теріс процестердің пайда болуын уақтылы анықтап және болжаудан тұрады. Сонымен қатар, су объектілерінің мониторингі судың сапасының төмендігіне байланысты жағымсыз салдарға жол бермеу жөніндегі шараларды әзірлеуді және орындауды көздейді.

Су бассейндеріндегі су деңгейін бақылау су ресурстарын басқару және қоршаған ортаны қорғау үшін өте маңызды. Оның бірнеше себептерін айта кететін болсақ:

- Су тасқынын болжау: су деңгейін бақылау тұрғындарды қауіпті су тасқыны туралы дер кезінде ескертуге және шығынды азайту үшін тиісті шараларды қабылдауға мүмкіндік береді. Су деңгейін бақылау елеулі экологиялық және экономикалық әсер етуі мүмкін су тасқынының алдын алуға көмектеседі. Егер су деңгейі тым жоғары болса, құлыптар, бөгеттер немесе басқа гидравликалық құрылғылар арқылы су ағынын бақылау үшін шаралар қабылдауға болады.

- Суды басқару: су деңгейін өлшеу өзендердегі, көлдердегі және басқа су объектілеріндегі судың көлемін анықтауға көмектеседі, бұл ресурстарды пайдалануды жоспарлаудың, олардың сапасын бақылаудың және табиғи экожүйені сақтаудың маңызды факторы болып табылады.

- Климаттың өзгеруін зерттеу: су бассейндеріндегі су деңгейінің өзгеруі климаттың өзгеруін көрсетеді және оларды зерттеп, болжауға үлкен көмегін тигізеді.

- Адамдар мен жануарлардың қауіпсіздігі: Егер су бассейніндегі су деңгейі тым төмен болса, бұл суға түсу кезінде жарақат пен жазатайым оқиғалар болуы мүмкін. Екінші жағынан, егер су деңгейі тым жоғары болса, бұл күшті ағыстар мен ағыстар сияқты қауіпті жүзу жағдайларына әкелуі мүмкін.

- Экологиялық салдары: Судың тапшылығы құрғақшылыққа және өзендер мен көлдердің құрғауына әкеліп соқтырады, бұл балық қорының азаюына, судың сапасының нашарлауына және экожүйелердің бұзылуына әкелуі мүмкін.

- Өнеркәсіп және ауыл шаруашылығы. Су бассейні өнеркәсіп пен суару үшін ауыл шаруашылығын қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады және су деңгейін бақылау су режимінің өзгеруіне дер кезінде әрекет етуге мүмкіндік береді.

- Табиғи апаттарды болжау және алдын алу: Су деңгейін бақылау су тасқыны мен басқа да табиғи апаттарды болжауға көмектеседі және эвакуация мен құтқару операциялары үшін маңызды ақпарат береді. Қоршаған ортаны қорғауда және экожүйенің тұрақтылығын сақтауда су қоймаларының су деңгейін бақылау маңызды рөл атқарады. Жалпы алғанда, су объектілеріндегі су деңгейін бақылау экологиялық тепе-теңдік, апаттардың алдын алу және су ресурстарын басқару үшін қажет. Мұнда су деңгейін бақылаудың қоршаған ортаны қорғауға көмектесетінінің кейбір мысалдары берілген.

- Судың сапасын бақылау: су деңгейі су бассейндеріндегі судың сапасына айтарлықтай әсер етуі мүмкін. Егер су деңгейі тым жоғары немесе тым төмен болса, бұл судың ластануына, сондай-ақ су өсімдіктері мен жануарлардың жағдайын қоса алғанда, биологиялық процестердің өзгерісіне әкелуі мүмкін.

- Су экожүйесін қорғау: су деңгейін бақылау су экожүйелерін, соның ішінде өзендерді, көлдерді және сулы батпақты жерлерді қорғауға бағытталған. Егер су деңгейі тым төмен болса, бұл су объектілерінің тартылуына және оларға

тәуелді тіршілік иелерінің өліміне әкелуі мүмкін. Егер су деңгейі тым жоғары болса, бұл жағалау эрозиясына және биологиялық әртүрліліктің жоғалуына әкелуі мүмкін.

- Суды басқару: су деңгейін бақылау суды басқаруға көмектеседі. Су айдындарындағы су деңгейін білу су ресурстарын тиімді пайдалану туралы шешім қабылдауға мүмкіндік береді, мысалы, егістік суару, ауыз су, энергия немесе балық шаруашылығы.

Су деңгейінің мониторингі деректері экожүйелерге, сумен жабдықтауға және навигацияға ықтимал әсерлерді болжауға көмектесетін су қоймасының өзгерістерінің үрдістерін анықтау үшін де пайдаланылуы мүмкін. Су деңгейінің ауытқуын, өзгеруін, су тасқынын, құрғақ желді және т.б. анықтау кезінде. Осы жағымсыз салдардың алдын алу үшін әрекет ете аласыз.

Сондықтан су қоймаларындағы су деңгейін бақылау су ресурстарын тиімді басқаруды қамтамасыз етудің, экологиялық жағдайды бағалаудың, су объектілеріне байланысты табиғи апаттардың алдын алудың қажетті құралы болып табылады[12].

1.2 Су бассейндеріндегі деңгейді бақылау әдістері

Су қоймаларындағы су деңгейінің мониторингі судың жағдайын бағалаудың және су жүйесінің өзгерістерінің тенденцияларын анықтаудың маңызды құралы болып табылады. Бұл резервуардағы немесе су бассейндеріндегі судың көлемі және оның уақыт бойынша ауытқуы туралы ақпаратты береді. Гидрологиялық станциялар, су деңгейінің датчигі, спутниктік телеметрия, аэрофототүсірілім және дрондарды қоса алғанда, су қоймаларындағы су деңгейін бақылау үшін әртүрлі әдістер мен құралдар қолданылады.

Мониторинг нәтижесінде алынған мәліметтер су ресурстарын басқару бойынша шешімдер қабылдау үшін пайдаланылуы мүмкін. Мысалы, су қоймаларындағы су деңгейінің тым төмен болуы сумен қамтамасыз ету, суару және энергия өндіруде қиындықтар туғызуы мүмкін. Бұл жағдайда сіз су ресурстарын қайта бөлу туралы шешім қабылдануы мүмкін, мысалы, жаңа су қоймаларын салу немесе суару жүйесін жақсарту.

Су деңгейінің мониторингі деректерін су объектілеріндегі өзгерістердің тенденцияларын анықтау үшін де пайдалануға болады, бұл экожүйелер, сумен қамтамасыз ету және навигацияға ықтимал әсерлерді болжауға көмектеседі. Су деңгейінің ауытқуын, өзгеруін, су тасқынын, құрғақ желді және т.б. сияқты жағымсыз салдардың алдын алу үшін шаралар қабылдауға болады.

Су қоймасындағы су деңгейін бақылаудың бірнеше әдістері бар және әдісті таңдау су бассейнінің көлеміне, географиялық орналасуына, қолжетімділігіне және т.б. факторларға байланысты, мысалы:

- Гидрологиялық станциялар: су қоймасының жағасында немесе

түбінде орнатылған құрылғы. Олар су деңгейінің өзгеруін анықтайтын және деректерді талдау және өңдеу үшін арнайы компьютерлік жүйеге жіберетін су деңгейінің сенсорымен жабдықталуы мүмкін. Гидрологиялық станциялар әдетте ұзақ мерзімді бақылаулар үшін және белгілі бір нүктедегі су деңгейі туралы нақты ақпарат алу үшін қолданылады.

- Су деңгейінің датчиктері: бұл нақты уақыт режимінде су деңгейін өлшеу үшін жағалауға немесе су қоймасының түбіне орнатуға болатын портативті құрылғы. Деректерді талдау үшін компьютерге немесе смартфонға жіберуге болады.

- Спутниктік телеметрия: су деңгейін өлшеу үшін спутниктік деректерді пайдаланатын бақылау әдісі. Деректер спутник арқылы жерге жіберіледі және су сапасының режимдерінің өзгеруін талдау және болжау үшін пайдаланылуы мүмкін. Бұл әдіс әдетте үлкен су объектілерін бақылау үшін қолданылады.

- Аэрофототүсірілім және дрондар: су деңгейін өлшеу үшін ауадан су объектілерін суретке түсіруге және жағалау сызығының контурын өзгертуге мүмкіндік беретін технология. Бұл әдіс әсіресе судың таяз жерлерін немесе жету қиын жерлерді бақылау үшін пайдалы болуы мүмкін.

Барлық жағдайларда әдісті тандау бақылау мақсаттарына, жабдықтың болуына және қаражатқа байланысты. Дәлірек нәтижелерді алу үшін бірнеше бақылау әдістері жиі қолданылады.

1.3 Су деңгейін бақылау сигнализаторлары

Су деңгейінің сигнализаторлары резервуардағы су деңгейін бақылау және судың жетіспеуіне немесе артық болуына байланысты әртүрлі мәселелерді болдырмау үшін қолданылады. Су деңгейінің сигнализаторлары өзен, көл, су қоймалары сияқты әртүрлі су қоймаларында, сондай-ақ кәріз және ауыз суды басқару жүйелеріне орнатылуы мүмкін.

Су деңгейінің сигнализаторлары механикалық немесе электронды болуы мүмкін және олар қысым, дыбыс немесе оптика датчиктерімен жұмыс істей алады. Оларды орталық серверге немесе контроллерге су деңгейі туралы деректерді автоматты түрде жіберу үшін пайдалануға болады, бұл су деңгейін және ресурстарын бақылауды, басқаруды жеңілдетеді. Су деңгейінің сигнализаторлары сонымен қатар су деңгейі өте маңызды деңгейге жеткенде сорғылар мен басқа жабдықты қосу және автоматты түрде өшіру функциясымен жабдықталуы мүмкін. Бұл бассейнді толып кетуіне және қоршаған ортаны су басуына жол бермейді. Ол су қоймаларындағы су деңгейін басқаруда маңызды рөл атқарады, өйткені ол су ресурстарын дұрыс басқаруды қамтамасыз етеді және су деңгейінің өзгеруіне байланысты әртүрлі мәселелердің алдын алуға көмектеседі.

Су бассейндеріндегі су деңгейін бақылау үшін сигнализаторлардың бірнеше түрі бар. Соларды айта кететін болсақ:

Ультрадыбыстық сигнализаторлар: бұл жаңғырық ультрадыбыстық толқындар арқылы су деңгейін өлшейді. Оны белгіленген деңгейден ауытқуларды шектеу және сорғыларды немесе басқа автоматты басқару жүйелерін басқару үшін пайдалануға болады.

Ультрадыбыстық сигнализаторлардың жұмыс істеу принципі ультрадыбыстық толқындардың су бетінен шағылысып, сенсорға оралу уақытын өлшеу болып табылады. Сигналдың кешігуін өлшеу арқылы бетке дейінгі қашықтықты анықтауға болады. Деңгейді өлшеу су бетінен шағылған сигналдарға және қабырғалар, едендер немесе төбелер сияқты кедергілерге негізделген. Олар ұңғымаларды, резервуарларды, бассейндерді және басқа да су мүмкіндіктерін қоса алғанда, әртүрлі қолданбалардағы су деңгейін бақылау үшін пайдаланылады. Олар суды өлшеудің жоғары дәлдігін, жоғары су ағынында да жылдам өзгертуді және дәлдікті қамтамасыз етеді. Ультрадыбыстық сенсорларды судың қысымын реттей алатын және алдын ала белгіленген су деңгейін ұстап тұру үшін сорғыны басқара алатын су деңгейін автоматты басқару жүйелерінде де пайдалануға болады. Бұл суды пайдалану тиімділігін арттырады және пайдалану шығындарын азайтады.

Қалқымалы сигнализатор: Бұл сигнализатор қалқымалы принципі бойынша жұмыс істейді. Ол судың бетінде қалқып жүреді және су деңгейінің сенсорына бекітілген қалқыманы пайдаланады.

Қалқымалы сигнализатордың жұмыс істеу принципі су бетінде еркін қалқып жүрген қалқымалы заттың су деңгейіне қарай көтеріліп, төмен түсуі. Қалтқыдағы белгілі бір су деңгейіне жеткенде басқару панеліне су деңгейі туралы сигнал жіберетін сенсор іске қосылады. Қалқымалы сигнализаторлар бассейндердегі, резервуарлардағы, құдықтардағы және басқа су қоймаларындағы су деңгейін бақылау үшін кеңінен қолданылады. Ол ағымдағы су деңгейі туралы нақты ақпаратты қамтамасыз етеді, тіпті су деңгейінің кішігірім өзгерістерін анықтайды және ортаның кең ауқымында, соның ішінде жоғары температура мен қатал ортада жұмыс істей алады.

Сонымен қатар, қалқымалы сигнализаторларды пайдалану өте тиімді, сенімді және олар тұрақты электр қуатын қажет етпейді. Оларды дербес деңгейді басқару құрылғылар ретінде, сондай-ақ су деңгейін автоматты бақылау жүйелерінде пайдалануға болады.

Сыйымдылық сигнализаторлары: су деңгейін өлшеу үшін ыдысты немесе контейнерді пайдаланатын сигнализатор түрі. Су деңгейі ыдысты немесе контейнерді сумен толтыру және су деңгейінің өзгеруіне байланысты сыйымдылықтың өзгеруін өлшеу арқылы өлшенеді. Бұл көрсеткіш жоғары және төмен су деңгейін өлшеу үшін пайдаланылуы мүмкін.

Сыйымдылықты сигналдық құрылғының жұмыс істеу принципі ол сыйымдылықтың ішінде бір-бірінен белгілі бір қашықтықта орналасқан екі электродтан тұрады. Бассейндегі су деңгейі өзгерген кезде электродтар арасындағы сыйымдылық та өзгеріп, құрылғының сыйымдылығын өзгертеді. Сыйымдылықты өлшеу белгілі бір жиілікте орын алады және басқару панеліне су деңгейінің сигналы жіберіледі. Сыйымдылықты сигнализаторлар әртүрлі су

объектілерінде, мысалы, бассейндерде, өзендерде, көлдерде және басқа су объектілерінде қолданылуы мүмкін. Олар деңгейді өлшеудің жоғары дәлдігі мен сенімділігін, сондай-ақ коррозиядан және басқа агрессивті қоршаған орта факторларынан жоғары қорғауды ұсынады. Сонымен қатар, сыйымдылық сенсорлары қуатты қажет етпейді, бұл оларды үнемді және қолдануға ыңғайлы етеді. Оны су шаруашылығы жүйелерінде және суаруды автоматты басқару жүйелерінде де қолдануға болады.

Оптикалық сенсорлар: бұл сенсорлар су деңгейін өлшеу үшін жарық сигналын пайдаланады. Ол су беті мен сенсор арасындағы қашықтықты өлшейтін оптикалық сенсорды пайдаланады. Су деңгейі белгіленген деңгейден төмен түскенде сигнализатор іске қосылып, дабыл естіледі.

Оптикалық сигнализатор оптикалық тарату және қабылдау жүйесінен тұрады. Өткізгіш оптикалық жүйе жарық сәулелерін су бетіне қарай бағыттайды, ал қабылдау жүйесі су бетінен шағылған жарықты қабылдайды. Су деңгейі жарық сәулелерінің су бетінен шағылысып, қабылдаушы оптикалық жүйеге оралу уақытымен өлшенеді. Бұл сигнализаторларды әртүрлі су объектілерінде, мысалы, бассейндерде, өзендерде, көлдерде және басқа су объектілерінде қолдануға болады. Олар су деңгейін жоғары дәлдікпен өлшеуді қамтамасыз етеді және коррозиядан және басқа агрессивті қоршаған орта факторларынан жоғары қорғауды ұсынады.

Сонымен қатар, оптикалық сигнализаторлар электр қуатын қажет етпейді, сондықтан олар үнемді және қолдануға ыңғайлы. Оны су шаруашылығы жүйелерінде және суаруды автоматты басқару жүйелерінде де қолдануға болады.

Радиолокациялық сигнализатор: су деңгейін өлшеу үшін радиотолқын датчигін пайдаланатын сигнализатор түрі. Ол радиотолқындардың су бетінен шағылысып, сенсорға оралуына кететін уақытты өлшейді. Ультрадыбыстық сигнализатор сияқты, радиолокациялық сигнализаторларды да ұзақ қашықтықтағы су деңгейін өлшеу үшін пайдаланылуы мүмкін.

Радар сигнализаторлары су қоймаларын, бассейндерді, ұңғымаларды және т.б. қоса алғанда, әртүрлі қолданбалардағы су деңгейін бақылау үшін пайдалануға болады. соның ішінде радиотолқындар арқылы құрылғы мен су беті арасындағы қашықтықты өлшеу, бұл су деңгейін нақты уақытта анықтауға мүмкіндік береді. Радиолокациялық сенсорлар жоғары өлшеу дәлдігіне ие және температураның, қысымның және т.б. өзгерістерді анықтай алады. Ол сыртқы факторлардың әсеріне ұшырамайды және тіпті күшті ауа турбуленттілігінде де жұмыс істей алады, бұл оны әртүрлі жағдайларда қолдануға жарамды етеді. Арнайы қолданбалармен мен қажеттіліктерге байланысты контактілі немесе контактісіз сияқты радиолокациялық маяктардың әртүрлі түрлерін таңдауға болады. Байланыс құрылғылары су бетіне орнатылады, ал байланыссыз құрылғылар су бетінен бірнеше ондаған метр биіктікте жұмыс істейді.

Радиолокациялық сигнализаторларының артықшылықтарының бірі - олар нақты уақыт режимінде жұмыс істейді, бұл су деңгейінің өзгеруіне жылдам әрекет етуге мүмкіндік береді. Олар сондай-ақ бақылау және басқару процестерін жеңілдететін автоматты басқару жүйелеріне біріктірілуі мүмкін[15].

Гидростатикалық сигнализатор- су қоймаларындағы, ұңғымалардағы және басқа да гидравликалық жүйелердегі су деңгейін өлшеуге арналған құрылғы. Ол жабық резервуарда немесе құбырда сұйықтық болған кезде пайда болатын гидростатикалық қысым негізінде жұмыс істейді.

Гидростатикалық қысым сигнализаторлары резервуардың немесе құбырдың түбіне орнатылған қысым датчигінен және бетінде орналасқан сигнал датчигінен тұрады. Қысым сенсоры белгілі бір тереңдіктегі сұйықтықтың гидростатикалық қысымын өлшейді және оны электрлік сигналға түрлендіреді. Бұл сигнал жер бетіндегі таратқышқа сымды немесе сымсыз беріледі. Алынған сигнал негізінде сенсор сұйықтық деңгейін анықтайды және оны көрсетеді немесе ақпаратты автоматты басқару жүйесіне жібереді. Статикалық қысымды ажыратқыштар нақты тапсырмаға байланысты резервуардың немесе құбырдың ішінде және сыртында орнатылуы мүмкін.

Гидростатикалық қысым сигналдарының артықшылықтарының бірі олардың қарапайымдылығы мен сенімділігі болып табылады. Ол орнату орнында электр қуатын қажет етпейді және температура мен атмосфералық қысым сияқты сыртқы факторларға әсер етпейді. Олар сондай-ақ жоғары өлшеу дәлдігіне ие және су деңгейін қолданудың кең ауқымында қолданылуы мүмкін[14].

2 КОНСТРУКТОРЛЫҚ БӨЛІМ

2.1 Су сигнализатор құрылғысын жасауда және модельдеуде қолданылған элементтер

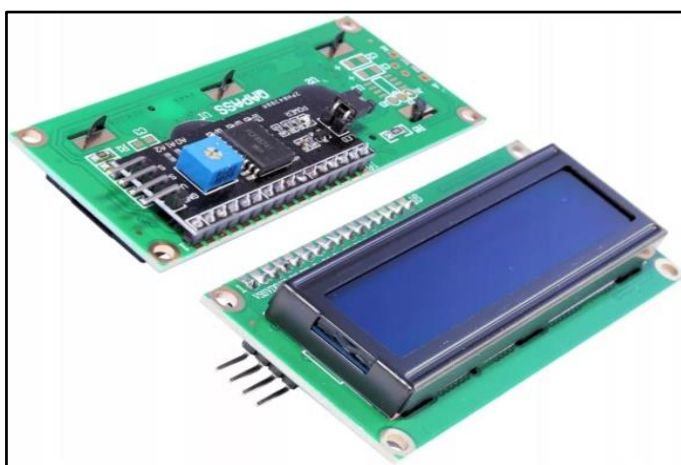
Су сигнализатор құрылғысын жобалауда және оны әзірлеуде ақпараттық және бағдарламалық құрамы ретінде, келесі элементтер мен датчиктер қолданылған;

- Arduino Nano микроконтроллері;
- Микросхема ULN 2003а;
- Белсенді дыбыстық сигналы (KY012);
- Ультрадыбыстық диапазон (HC-SR04);
- Дисплей модулі (LCD1602);
- 10 кОм – қ резистор;
- Жарық диоды;
- 220 Ом резистор;
- Батарея 3.7 В;
- DC-DC Түрлендіргіш XL6009.

2.1.1 Дисплей модулі (LCD 1602)

LCD1602 дисплейі (немесе 16X2 LCD) – әрқайсысы 16 таңбадан тұратын екі жолдан тұратын ақпаратты көрсету құрылғысы. Дисплейдегі әрбір таңба әріптерді, сандарды, таңбаларды және басқа ақпаратты көрсете алатын 5x8 нүкте (пиксель) матрицасынан тұрады. Электронды модуль Hitachi HD44780 драйверіне негізделген болып келеді. LCD1602 – де 16 контактісі бар және 4 биттік режимде (тек 4 деректер желісін қолдана отырып) сонымен қатар 8 биттік режимде (барлық 8 деректер жолын қолдана отырып) жұмыс істейді, және I2C интерфейсін де қолдануға болады.

LCD 1602 Дисплей модулі 2.1-суретте көрсетілген:



2.1 - сурет – LCD 1602 Дисплей модулі

LCD 1602 Дисплей модулінің техникалық параметрлері:

- Қуат кернеуі: 5 В;
- Дисплей өлшемі: 2.6 дюйм;
- Дисплей Түрі: 16 таңбадан 2 жол;
- Артқы жарық түсі: көк;
- Таңбалардың түсі: ақ;
- Жалпы: 80мм x 35мм x 11мм.

2.1.2 Белсенді дыбыстық сигналы (KY012)

KY012 – Arduino және басқа микроконтроллерлерге арналған белсенді дыбыстық сигнал модулі (Active Buzzer Module). Ол дыбыстық сигналды шығару үшін қажет дыбыстық сигналдан, резистордан және транзистордан тұрады. KY012 модулі белгілі бір жиілікте және ұзақтықта дыбыстық сигналдар шығаруға мүмкіндік береді. Модульді басқару үшін оған белгілі бір жиілікте және ұзақтықта сигнал беру керек, ал дыбыстық сигнал дыбыс шығара бастайды. KY012 модулін Arduino-ға қосу үшін сымдарды модульдегі және Arduino тақтасындағы тиісті контактілерге қосу қажет. Содан кейін модульде дыбыстық сигнал шығаруға арналған бағдарлама жазылады.

Белсенді дыбыстық сигналы (KY012) 2.2-суретте көрсетілген:



2.2 - сурет – Белсенді дыбыстық сигналы (KY012)

Белсенді дыбыстық сигналының (KY012) техникалық параметрлері:

- Қуат кернеуі: 3.3 в ~ 5.5 В;
- Тұтынылатын ток: 10 мА;
- Дыбыстық сигнал түрі: белсенді;

- Шығарылған дыбыс: мысалы, компьютердің жүйелік блогындағы инициализация динамикасы;
- Орнату тесігінің диаметрі: 2.5 мм;
- Шығу тогы: 15 мА;
- Өлшемдері: 36mm x 14mm x 12mm.

2.1.3 Ультрадыбыстық диапазон (HC-SR04)

HC-SR04 ультрадыбыстық сенсоры – ультрадыбыстық толқындардың көмегімен қашықтықты өлшеу үшін қолданылатын құрылғы. Ол екі негізгі компоненттен тұрады – таратқыш және қабылдағыш.

Таратқыш ауада таралатын және сенсор бағытталған объектіден шағылысатын ультрадыбыстық толқындарды тудырады. Содан кейін қабылдағыш шағылысқан ультрадыбыстық толқындарды қабылдайды және олардың объектіге өту және қабылдағышқа оралу уақытын өлшейді. Уақытты өлшеу арқылы HC-SR04 ультрадыбыстық сенсоры объектіге дейінгі қашықтықты анықтай алады. Өлшеу диапазоны: 2 см-ден 400 см-ге дейін. Сенсордың көрсеткіштеріне күн сәулесі мен электромагниттік Шу әсер етпейді. HC-SR04 ультрадыбыстық сенсоры робототехника, автоматты басқару және өлшеу құрылғыларын қоса алғанда, көптеген қосымшаларда қолданылады. Сенсорды пайдалану өте оңай және күрделі орнатуды қажет етпейді. Ол сонымен қатар өте арзан және интернет-дүкендерде немесе электроника дүкендерінде сатылады [16].

Ультрадыбыстық диапазон (HC-SR04) 2.3-суретте көрсетілген:



2.3 - сурет – HC – SR04 ультрадыбыстық сенсоры

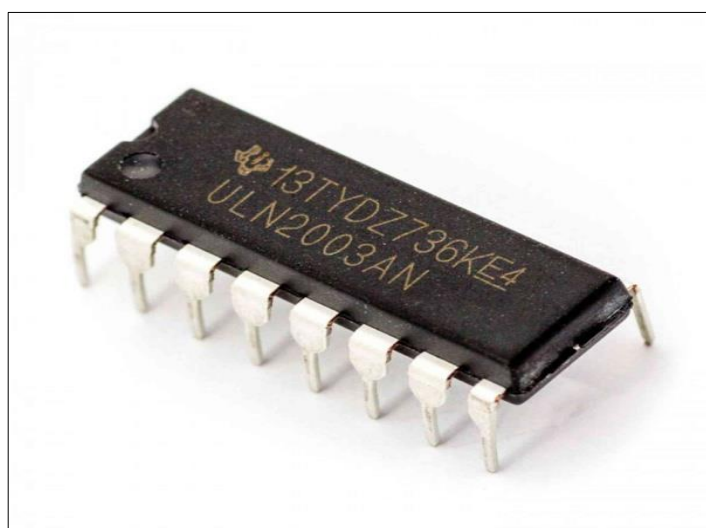
HC-SR04 ультрадыбыстық сенсорының техникалық параметрлері:

- Қуат кернеуі: +5В – тұрақты ток;
- Тыныштық тогы: < 2мА;
- Ағымдағы тоқ күші: 15мА;
- Тиімді жұмыс бұрышы: < 15°;
- Өлшеу қашықтығы: 2 см-ден 400 см – ге дейін (1 – 13 дюйм);
- Ажыратымдылық: 0.3 см;
- Өлшеу бұрышы: 30 градус;
- Триггер импульсінің ені: 10 микросекунд;
- Өлшемдері: 45 мм x 20 мм x 15 мм.

2.1.4 Микросхема ULN 2003а

ULN2003А микросхемасы – бұл кадамдық қозғалтқыштар, релелер және басқа құрылғылар сияқты жоғары дәлдіктегі жүктемелерді басқаруға арналған көп арнасы бар драйвер болып табылады. Микросхема жеті бөлек транзисторлық кілттерден тұрады, олардың әрқайсысында индуктивті жүктемелер ауысқан кезде жасалуы мүмкін кері электромагниттік энергиядан қорғау үшін кіріктірілген диодтары бар. ULN2003А микросхемасының әрбір транзисторлық кілті жүктемені 500 мА дейін басқара алады және шығыс кернеуі 50 В дейін болып келеді. Сигналдың кіріс деңгейі 3-тен 15 В – қа дейін болуы мүмкін, бұл микросхеманы басқару құрылғыларының кең ауқымымен үйлесімді қылады. ULN2003А көптеген қосымшалары бар, соның ішінде кадамдық қозғалтқышты басқару, жарық диодты басқару және релені басқару сияқты қосымшаларға ие. ULN2003а микросхемасы қуатты құрылғы болып табылады және жоғары жүктеме кезінде салқындатуды қажет етеді.

Микросхема ULN 2003а 2.4-суретте көрсетілген:



2.4 - сурет – Микросхема ULN 2003а

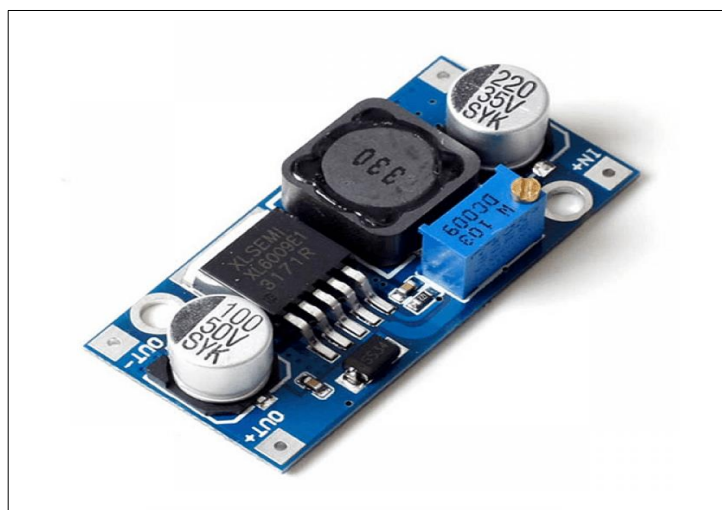
ULN 2003а микросхемасының техникалық параметрлері:

- Арналар саны: 7;
- Шығу түрі: Open Collector;
- Максималды Шығыс тогы: бір арнаға 500 мА;
- Максималды шығыс кернеуі: 50 В;
- Максималды кіріс кернеуі: 30в;
- Минималды кіріс кернеуі: 0,8 В;
- Кіріс тогы: 1,5 мА (макс.);
- Жұмыс температурасы: -40-тан +85 °С – қа дейін;
- Корпус: DIP-16, SOP-16.

2.1.5 DC-DC Түрлендіргіш XL6009

DC-DC XL009 түрлендіргіші – бұл электронды тұрақты токты бір кернеу деңгейінен екіншісіне түрлендіруге арналған құрылғы яғни оны қажетті мәнге дейін төмендетеді немесе көтереді. Түрлендіргіште құрылғының қауіпсіздігі мен сенімділігін қамтамасыз ететін кіріктірілген шамадан тыс жүктеме, қысқа тұйықталу және қызып кетуден қорғайтын жүйесі бар. Ол сондай-ақ резистивті бөлгіш арқылы шығыс кернеуін реттеуді жүзеге асырады, бұл оны әртүрлі жобаларға біріктіруді жеңілдетеді. DC-DC XL6009 түрлендіргішін жарықдиодты шамдар, қозғалтқыштар, дисплейлер және басқа электрондық құрылғылар сияқты құрылғыларды қосуға пайдалануға болады. Түрлендіргішті қуат жүйелерінде және зарядтағыштарда батареяларды зарядтауға немесе тұрақты қуат кернеуін сақтауға пайдалануға болады. Маңыздысы, түрлендіргішті пайдалану кезінде құрылғыға немесе қосылатын құрылғыларға зақым келтірмеу үшін максималды кіріс және шығыс тогын, сондай-ақ қуат тұтынуды ескерген жөн.

DC-DC XL009 түрлендіргіші 2.5-суретте көрсетілген:



2.5 - сурет – DC-DC XL009 түрлендіргіші

DC-DC XL009 түрлендіргішінің техникалық параметрлері:

- Кіріс кернеуі: 3 В – тан 32 В-қа дейін;
- Шығыс кернеуі: 5 В – тан 35 в – қа дейін (модельге байланысты);
- Максималды ток: 4а (модельге байланысты);
- Тиімділік: 94% – ке дейін;
- Ауыстыру жиілігі: 50 кГц – тен 400 кГц – ке дейін;
- Шамадан тыс жүктеме мен қысқа тұйықталудан қорғау;
- Өлшемдері: 43 мм x 21 мм x 14 мм.

2.2 Arduino Nano микроконтроллерімен жасалынған су сигнализаторы құрылғысы жобасының компьютерлік моделі

Жоба барысында берілген сенсорларды қолдана отырып су деңгейін анықтайтын екі түрлі құрылғы жасалынды. Бірі ардуино микроконтроллері бойынша, екіншісі ULN2003а микросхемасы бойынша.

Arduino микроконтроллеріне негізделіп жасалған құрылғыда біз ультрадыбысты датчикті қостық. Бұл құрылғы ультрадыбысты датчиктің принципі бойынша жұмыс атқарады. Ультрадыбысты датчиктің жұмыс принципі – белгілі арақашықтық бойынша уақытқа тура пропорционал түрде жұмыс істейді. Яғни бұл жерде таратушы жіне қабылдаушы бар. Таратушыдан суға ультрадыбысты толқындар барады, ол толқындар суға шағылысып қабылдаушыға кері қайтады. Міне осы толқындардың бару және келу уақыты есептеліп арақашықтық өлшенеді. Ол сигнал микроконтроллерге барады, микроконтроллер арқылы сигнал жарық диодтарына әсер етеді де жарықдиодтары жанатын болады. Сол жарықдиодтары арқылы дисплейге мәлімет беріледі. Ардуино микроконтроллері арқылы жасалған су сигнализаторының құрылғысының моделі 2.6-суретте көрсетілген:



2.6 - сурет – Ардуино микроконтроллері арқылы жасалған су сигнализаторы құрылғысының моделі

Су сигнализаторының Tinkercad бағдарламасында жасалған басқару жүйелерінің модельдері құрылды. Ол Ардуинода программалатын датчиктер мен модульдердің 3D форматта байланысып, бағдарламалатын қосымшасы. Tinkercad бағдарламасының тарихы мен жұмыс істеу принциптерін айта кетейік.

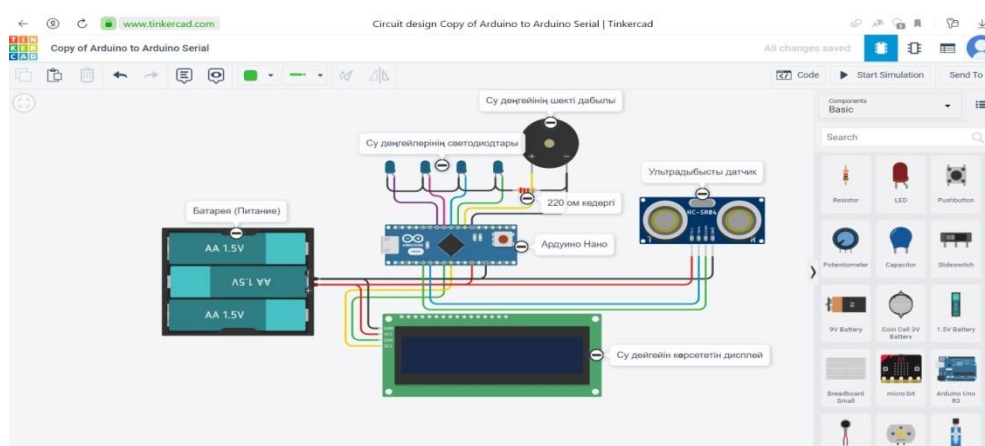
Тинкеркадты 2011 жылы Мика Туман, Петри Тула және Кай Риттола. Олар 3D модельдерін жасау үшін онлайн платформаны әзірлеумен айналысқан Tinkercad Inc деп аталатын компания құрды. Tinkercad дамуының негізгі мақсаты 3D модельдеу тәжірибесі жоқ кең аудиторияны тарта алатын интуитивті және қолдануға оңай интерфейсті дамыту болды. Сонымен қатар, олар бағдарламалық жасақтама орнатылған компьютерде ғана емес, кез-келген уақытта және кез-келген жерде қол жетімді құрал жасағысы келді.

2013 жылы Autodesk 3D модельдерін жасау үшін онлайн өнімдер мен құралдар портфолиосын кеңейту үшін Tinkercad бағдарламасын сатып алды. Сатып алғаннан бері Autodesk жаңа мүмкіндіктерді қосып, Tinkercad бағдарламасының өнімділігі мен функционалдығын жақсарта отырып, оны қолдауды және дамытуды жалғастырып келе жатыр.

Қазіргі кезде Tinkercad-3D модельдері мен электрондық схемаларын құруға арналған танымал онлайн платформалардың бірі болып табылады.

Tinkercad – бұл компьютерге бағдарламалық құралды орнатпай-ақ жобалау мен модельдеуді бастауға мүмкіндік беретін 3D модельдері мен электрондық схемаларды жасауға арналған тегін онлайн платформа. Сондай ақ қарапайым және интуитивті интерфейске ие, ол пайдаланушыларға пішіндер, сызықтар, шеңберлер, тіктөртбұрыштар және т.б. сияқты құралдар жиынтығын пайдаланып 3D модельдері мен электрондық схемаларын жасауға мүмкіндік береді, және де үшінші тарап көздерінен дайын 3D модельдерін импорттауға болады.

Tinkercad 3D үлгілерін STL, OBJ, FBX және т.б. сияқты әртүрлі пішімдерге экспорттауды қолдайды. Оны 3D басып шығаруға болатын үлгілерді жасау құралы ретінде де пайдалануға болады.



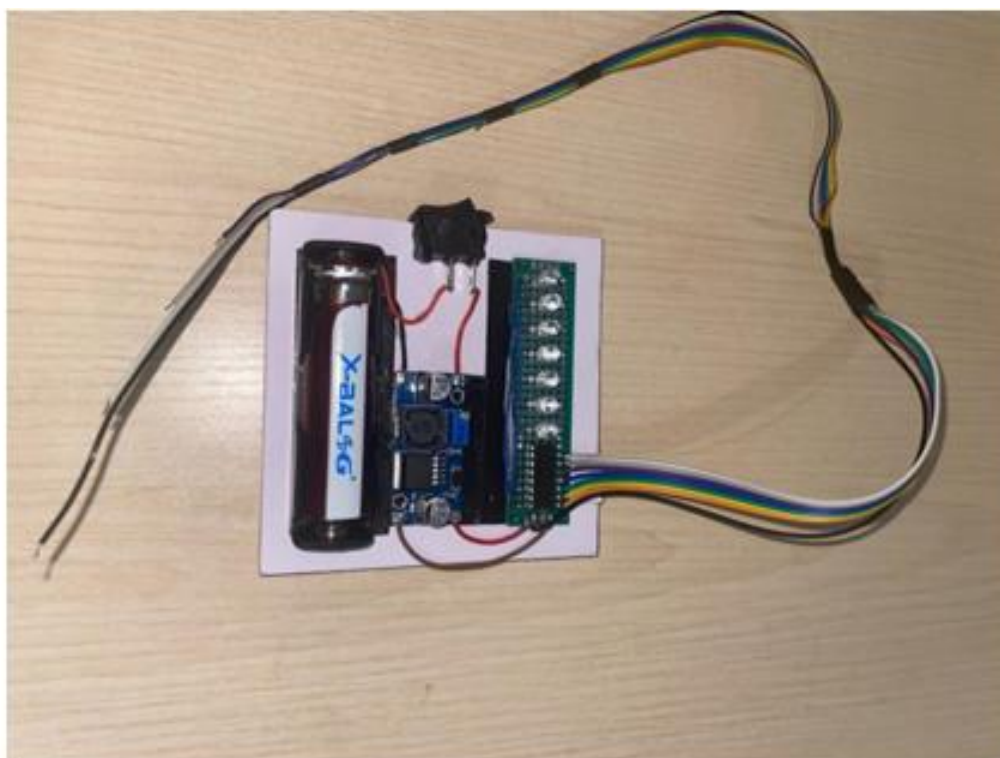
2.7 - сурет – Ардуино су сигнализаторы құрылғысының Tinkercad бағдарламасындағы блогының моделі

Ардуино су сигнализаторы құрылғысының Tinkercad бағдарламасындағы блогының моделін сипаттап кететін болсақ:

Батарея бұл жерде жалпы ардуино, дисплей және де ультрадыбысты датчикке сымдарымен жалғанған яғни қуат жібереді. Батарея 4,5В шамамен 5В болады. Дисплейде SDA және SCL деген екі сигнал бар. Олардың қызметі біреуі баған, екіншісі қатар дегенді білдіреді. Екі сигнал ардуиноның А4 және А5 аналогты пиніне жалғанады, өйткені олар арнайы сол пиндерге арнайылап істелінген. Ол ардуинодан келетін мәліметті дисплейге шығару үшін қолданылады. Жарық диодының екі сигналы болады оның біреуі минус, екіншісі плюс. Минус бізде әркезде ардуино наноның минус пиніне жалғанады, ал плюс санды пиндеріне жалғанатын болады. Ультрадыбысты датчик су деңгейін анықтаған сайын жарық диодтарына сигналдар барып отырады, яғни әр 5м сайын Д2 жанып, 10м сайын болғанда Д3 жанып кезекпен кезек әр сандық пиндер әр сандық пиндерге қосылып отырады. Ал су деңгейінің шекті дабылы 4 жарықдиоды жанып біткенде, апатты жағдайдын алдын алу үшін қолданылады.

2.3 ULN2003а микрохемасымен жасалынған су сигнализаторы құрылғысы жобасының компьютерлік моделі

Енді микросхемамен жасалынған құрылғығы келетін болсақ. Бұл жерде 3.7В батареядан түрлендіргішке 3.7В тоқ кіріс кернеуі кіреді. Одан шығыс кернеуі 12В болып шығады да микросхемаға тоқ көзін жеткізеді. Микросхеманың оң жақ беттегі 7 аяғын су деңгейіне саламыз, яғни су 7 деңгейде болады. Сол жақ беттегі 7 аяғын светодиодақ баратын болады. Оң жақ беттен команда келсе ол автоматты түрде сол жақ бетке баратын болады. Ол бізде сол микросхеманың жұмыс принципі болып табылады. Басты оң тоқ суға түскен соң әрбәр деңгеймен арасында тоқ жүрген сайын жарықдиодтары жанып отыратын болады. Бұл жерде 12В – жарықдиодты 300Ом кедергісі арқылы жасадық. Өйткені жарықдиодтары 3В тан 4.2В диодақ дейін жұмыс істей алады. Егерде біз бұл жерде резисторсыз жасайтын болсақ, жарықдиодтары күйіп кететін болады. ULN2003а микросхемасы арқылы жасалған су сигнализаторы құрылғысының моделі 2.7-суретте көрсетілген:



2.8 Сурет – ULN2003a микросхемасы арқылы жасалған су сигнализаторы құрылғысының моделі

"Немесе» элементі екі немесе одан да көп мүмкіндіктер арасындағы таңдауды немесе баламаны білдіретін логикалық оператор болып табылады. Логика мен бағдарламалауда "немесе» операторы шарттардың кем дегенде біреуі ақиқат болса, ақиқат болуы мүмкін шартты өрнектерді жасау үшін қолданылады.

Біз осы құрылғыға байланысты "немесе» элементі бойынша ақиқат кестесін құрып аламыз:

Кесте 2.1 – Ақиқат кестесі

X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	X0	Y2	Y1	Y0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1

Осы ақиқат кестесі бойынша функцияның логикасын құратын боламыз. Логикалық кестеде "немесе» элементі «V" немесе «+" белгісімен белгіленеді.

Бұл кестеде дизъюнкция операциясы арқылы логикалық функция құрамыз. Себебі логикалық "немесе» деп те аталатын дизъюнкция бағдарламалаудағы «V" немесе «||" белгісімен белгіленеді. Егер кіріс мәндерінің кем дегенде біреуі шын болса, ол шын мәнін (1 немесе шын) қайтарады. Дизъюнкция жалған мәнді (0 немесе false) екі кіріс мәні де жалған болған жағдайда ғана қайтарады.

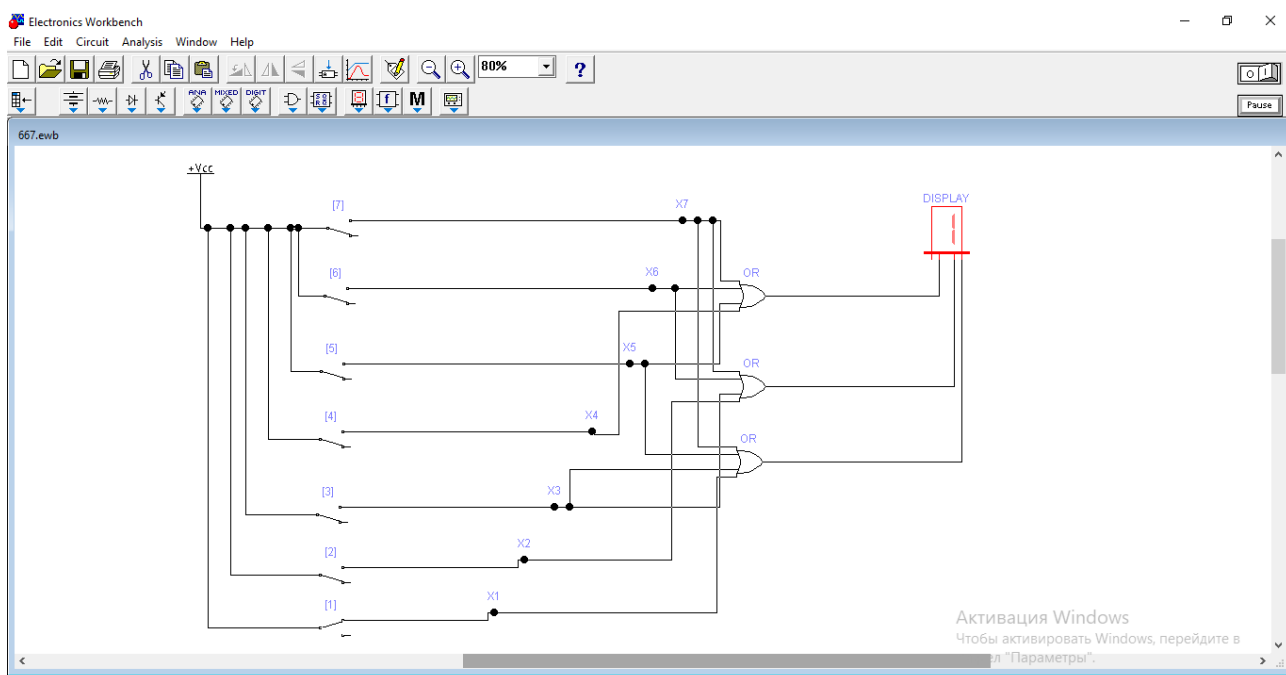
Логикалық функциялар:

$$Y0 = X1 \vee X3 \vee X5 \vee X7$$

$$Y1 = X2 \vee X3 \vee X6 \vee X7$$

$$Y2 = X4 \vee X5 \vee X6 \vee X7$$

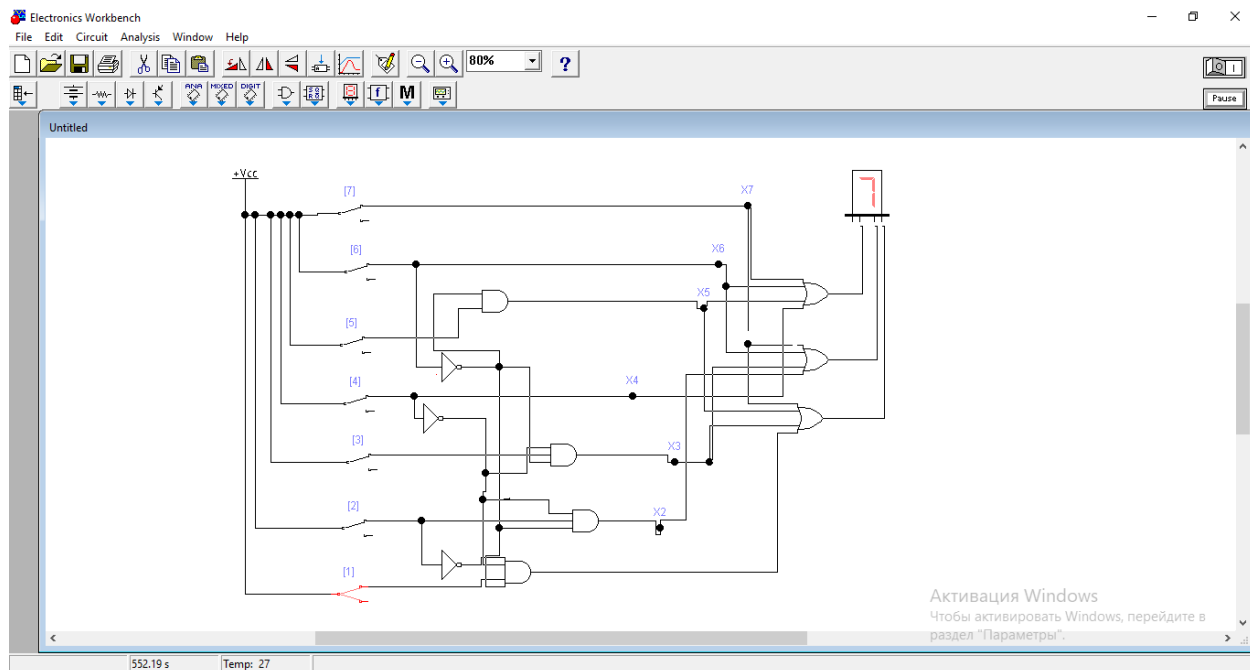
Осылайша үш функция аламыз. Логикалық функцияларын алып болғаннан соң оны жүзеге асыратын логикалық элементтер арқылы логикалық схемасын құрастырамыз. Оны Workbench бағдарламасы арқылы жүзеге асыратын боламыз. Ең алдымен үш "немесе» функциясын аламыз, оған төрт кіріс беретін боламыз. Содан соң декодталған жеті сегментті дисплей, жалғағыш, кернеу көзін және қосқышты алып схема құрастырамыз. Құрастырып болған соң оның жұмыс істеп тұрғанына көз жеткіземіз. Бұл схеманың жұмыс істеу принципі әр деңгейге су көтерілген кезде ток жүру арқылы қанша метрге көтерілгенін бізде дисплейге шығарып беріп тұрады. Құрылған схеманы төмендегі 2.9-суреттен көруге болады:



2.9 - сурет – Логикалық функцияның Workbench бағдарламасындағы сұлбасы

Ендігі құрылған схеманы "және» функциясы блогын қосу арқылы схемаға өзгерістер енгізетін боламыз. Яғни 2.9-суретте құрастырылған схемада бірінші және екінші кіріс тоқтарына су деңгейі жеткен сайын дисплейге екі деңгейдің

қосылысы көрсетіліп кетіп жатыр, ол әрине дұрыс емес ол жалған ақпарат көрсетіп тұр. Міне осындай жағдайдың алдын алу үшін схеманы басымдылық қылып схеманы қайтадан құрастырдым. Яғни ол су деңгейі басымдылық жоғары кіріске беріледі дегенді білдіреді. Сонда бізге су деңгейін нақты көрсететін болады. Бұл сұлбаны 2.10-суреттен көруге болады:



2.10 - сурет – "және» функциясын қосу арқылы құрастырылған сұлба

2.4 Жүйе жұмысының алгоритмі

Алгоритм – бағдарламаны орындау логикасын анықтайтын қадамдар немесе нұсқаулар тізбегі. Ол бағдарлама деректерді өңдеу немесе белгілі бір тапсырманы орындау жолын сипаттайды. Бағдарлама алгоритмдерін көптеген формаларда көрсетуге болады. Мысалы, бұл қадамдардың реттілігін және олардың арасындағы байланысты көрнекі түрде көрсететін блок-схема болуы мүмкін. Алгоритмдерді табиғи тілдегі мәтіндік түрде немесе компьютерлер түсінетін синтаксис пен семантикасы бар арнайы бағдарламалау тілдерінде де сипаттауға болады.

Жақсы бағдарлама алгоритмі анық, логикалық және тиімді болуы керек. Барлық ықтимал жағдайларды қарастырып, қателер мен ерекше жағдайларды өңдеуді қамтамасыз еткені дұрыс. Себебі алгоритмдер болашақта бағдарлама кодын оқи алатын және сақтай алатын басқа әзірлеушілерге түсінікті болуы керек.

Бағдарлама алгоритмі келесі қасиеттерге ие:

- Түсініктілік (алгоритм анық, түсінікті болу керек);
- Дұрыстығы (алгоритм берілген есепті шешуі немесе дұрыс

нәтижелермен берілген мақсатқа жетуі керек);

- Шектілік (алгоритмді қадамдардың шектеулі санымен аяқтау керек);
- Дискреттілік (алгоритм дискретті қадамдардан тұруы керек, олардың әрқайсысын жеке орындауға болады);
- Әмбебаптық (алгоритм жалпы және әртүрлі жағдайларға немесе кірістерге қолданылатын болуы керек);
- Алгоритм құру бірнеше қадамдарды қамтиды;
- Тапсырманы түсіну: бастапқыда қол жеткізуге тырысып жатқан тапсырманы немесе мақсатты жақсы түсінуіңіз керек;
- Тапсырмаларды ішкі тапсырмаларға бөлу: үлкен тапсырмаларды кішірек ішкі тапсырмаларға бөлу керек;
- Қадамдар тізбегін анықтау: әрбір ішкі тапсырманы шешу үшін орындалуы керек қадамдар ретін анықтап алған жөн;
- Қадамдар мен нұсқауларды сипаттау: алгоритмнің әрбір қадамын анық, түсінікті нұсқауларды пайдаланып жазып алу.

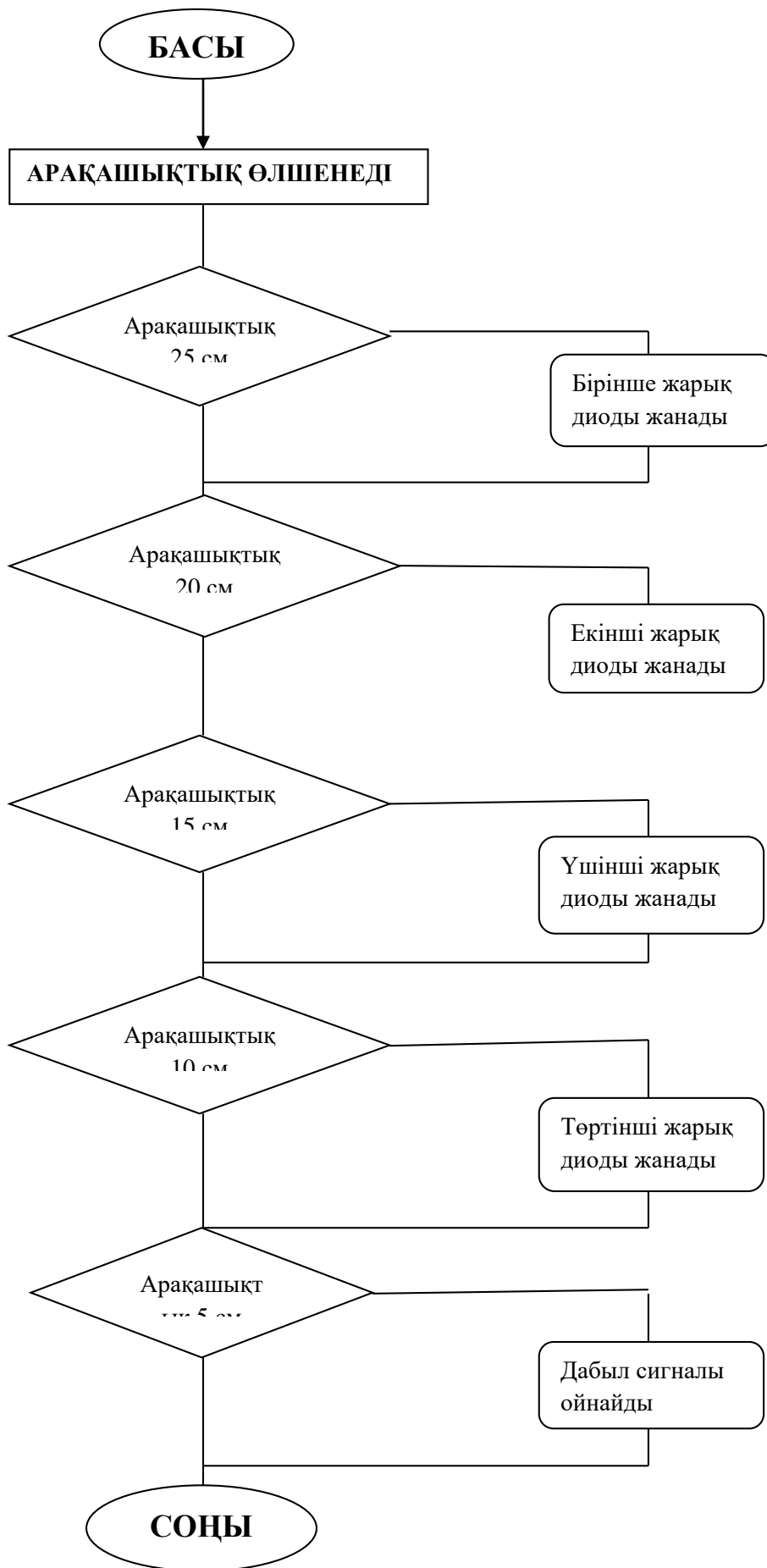
Бұл жалпы құрылым және әрбір жобаның мақсаты мен талаптарына байланысты өз ерекшеліктері мен бөлшектері болуы мүмкін. Алгоритмнің ерекшеліктерін бағдарламаны әзірлеуші программист анықтайды және бір немесе бірнеше бағдарламалау тілінде жүзеге асырылуы мүмкін.

Жақсы алгоритмдерді жазу бағдарламалық жасақтаманы әзірлеудегі маңызды қадам болып табылады. Шынында да, алгоритмнің сапасы мен тиімділігі бағдарламаның жұмысына және оның шығуына тікелей әсер етеді.

Барлық тапсырмалар орындалғанда, бағдарлама жұмысын тоқтатады, ресурстарды босатады және мүмкін пайдаланушыға нәтижелерге шолу немесе орындалған әрекеттер туралы басқа ақпарат береді.

Бұл үлгі бағдарламалық жасақтаманы әзірлеуге жалпы көзқарасты білдірсе де, нақты алгоритм бағдарламаның нақты қажеттіліктеріне және қолданылатын технологиялар мен алгоритмдерге байланысты.

Су бассейндеріндегі су деңгейін бақылайтын сигнализатордың бағдарламалық жұмыс алгоритмі төмендегі блок-схема арқылы құрылған:

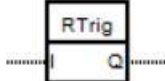
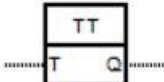
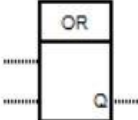




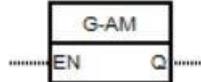
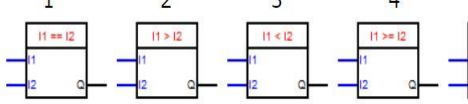
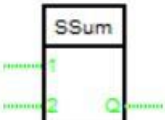
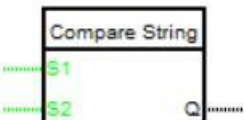
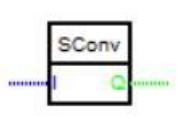


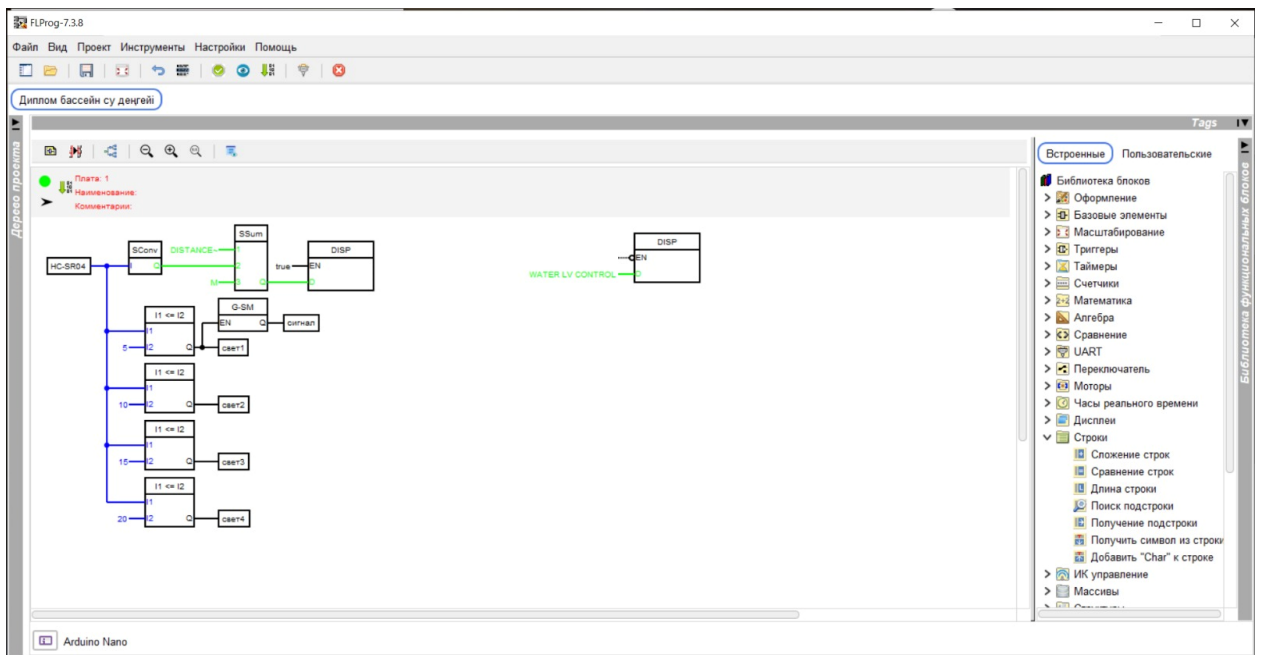
2.11 - сурет – Су деңгейі сигнализаторының жұмыс алгоритмі

3 БАҒДАРЛАМАЛЫҚ БӨЛІМ

3.1 Аппараттық-бағдарламалық кешеннің сәулеті және құрамы

Кесте 3.1 – FL prog бағдарламасындағы пайдалану блоктары

	Кіріс сигналын таңдау блогы
	Санау триггері (TT) блогы
	Логикалық немесе (OR) блогы
	Таймер (Timer) блогы 1. TOF (уақытша өшіру)
	Таймер (Timer) блогы 2. TON (уақытша қосу)
	Импульс генераторы блогы Бір реттік діріл жұмысының уақыт кестесі (1)
	Импульс генераторы блогы Симметриялық мультивибратордың жұмыс кестесі (2)
	Импульс генераторы блогы Асимметриялық мультивибратордың жұмыс кестесі (3)
	Салыстыру блогы (Comparator)
	Жолдарды қосу блогы
	Жолдарды салыстыру блогы
	Жолды түрлендіру блогы

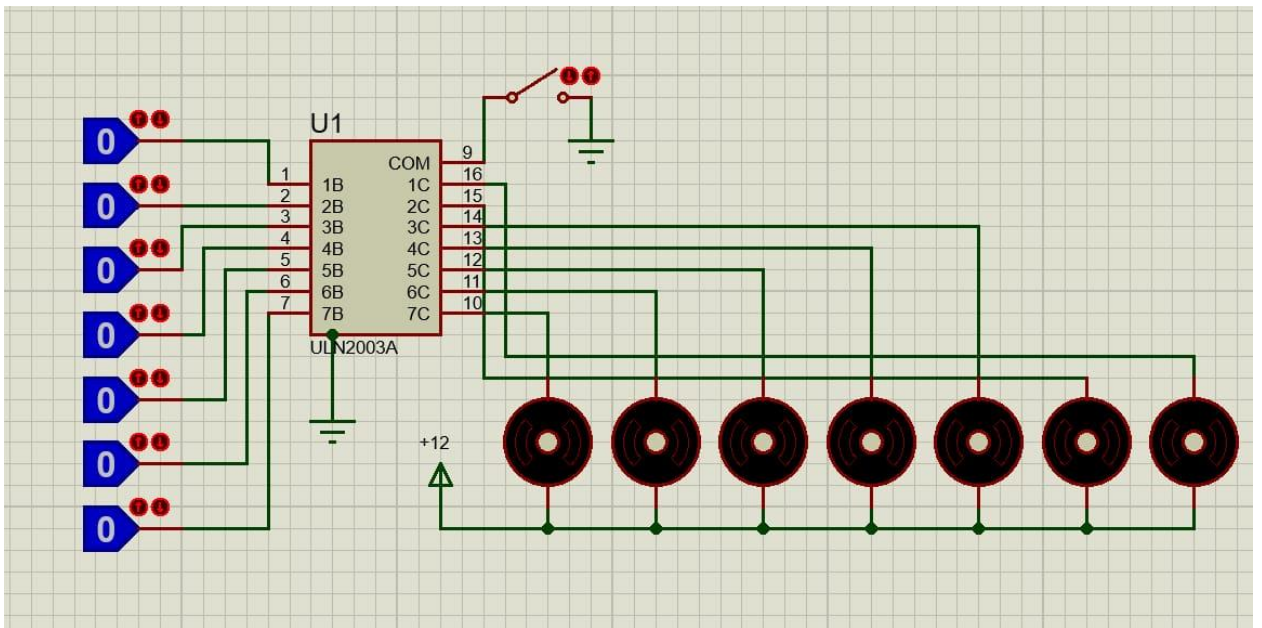


3.1 - сурет – Ардуино су сигнализаторы құрылғысының FL prog бағдарламасындағы блогының моделі

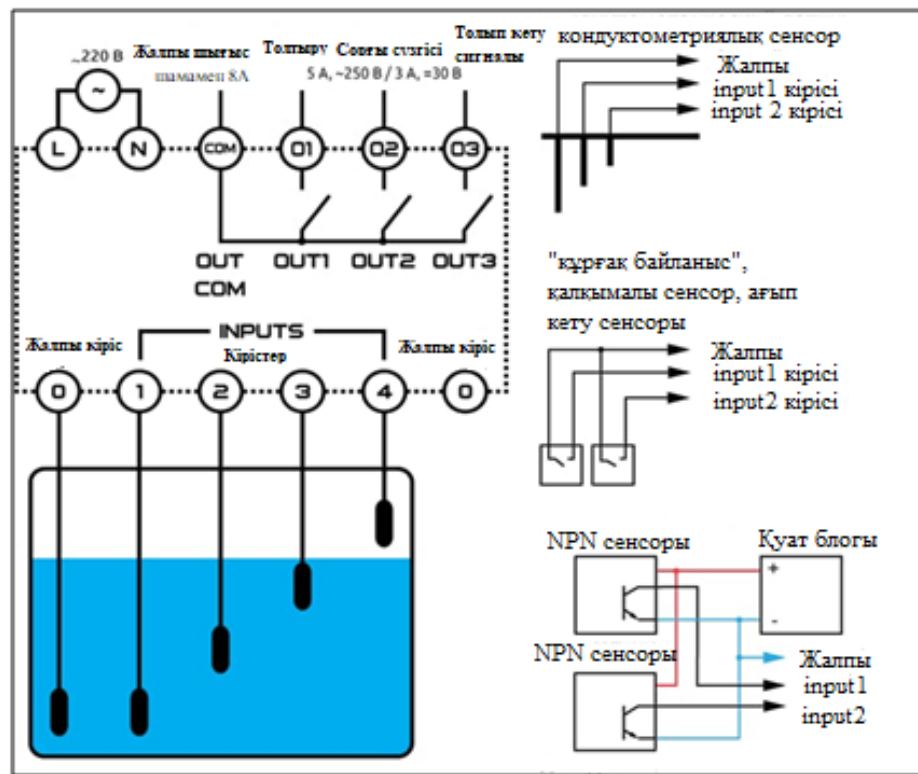
HC – SR04 дегеніміз бұл ультрадыбысты датчик. Ультрадыбысты датчикке бізде салыстыру блоктары жалғанған. Ол салыстыру блоктары бізде арақашықтық, яғни құрылғыға орнатылған арақашықтықтар. Әр салыстыру блогына жарықдиодтар жалғанған, олар бізде әр арақашықтықтың жарықдиодтары. 5 м салыстыру блогына импульс генераторы блогы жалғанған, яғни ол блок арқылы дабыл сигналы жалғанған. Дабыл сигналы қауіптің алдын алу үшін орнатылған. HC – SR04 блогына жолды түрлендіру блогы жалғанған. Жолды түрлендіру блогы HC – SR04 блогынан келген сигналды түрлендіріп дисплейге шығарып береді. Түрлендіру блогына жолдарды қосу блогы жалғанған. Ол блоктың қызметі турлендірген сигналды дисплейге шығару үшін, яғни барлық блоктан жиналған мәліметті дисплей блогына шығару. Дисплейдегі өлшем бірлікті де осы қосу блогы арқылы жүзеге асырамыз.

3.2 Бағдарламалық-ақпараттық қамтамасыз ету сипаттамасы

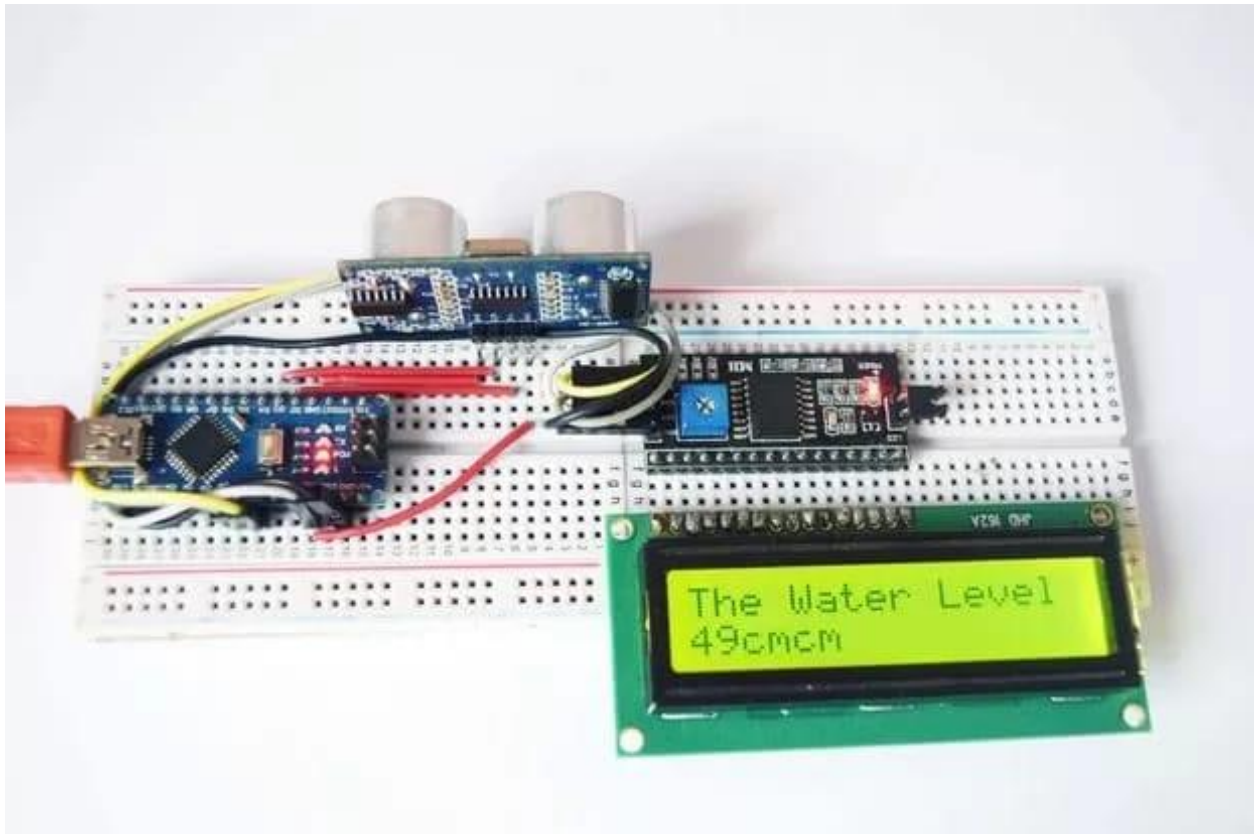
Су бассейндеріндегі сұйықтық деңгейінің индикаторының бағдарламалық құралы су деңгейін сенімді бақылау мен бақылауды қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. Бұл судың ағымдағы деңгейі туралы деректерді жинайтын, өңдейтін және көрсететін, бассейн операторларына тиісті ақпарат пен хабарламалар беретін бағдарламалық жасақтама компоненттерінің жиынтығы. ULN2003a микросхемасымен жасалынған су сигнализаторының принципіалды сұлбасы 3.2-суретте көрсетілген.



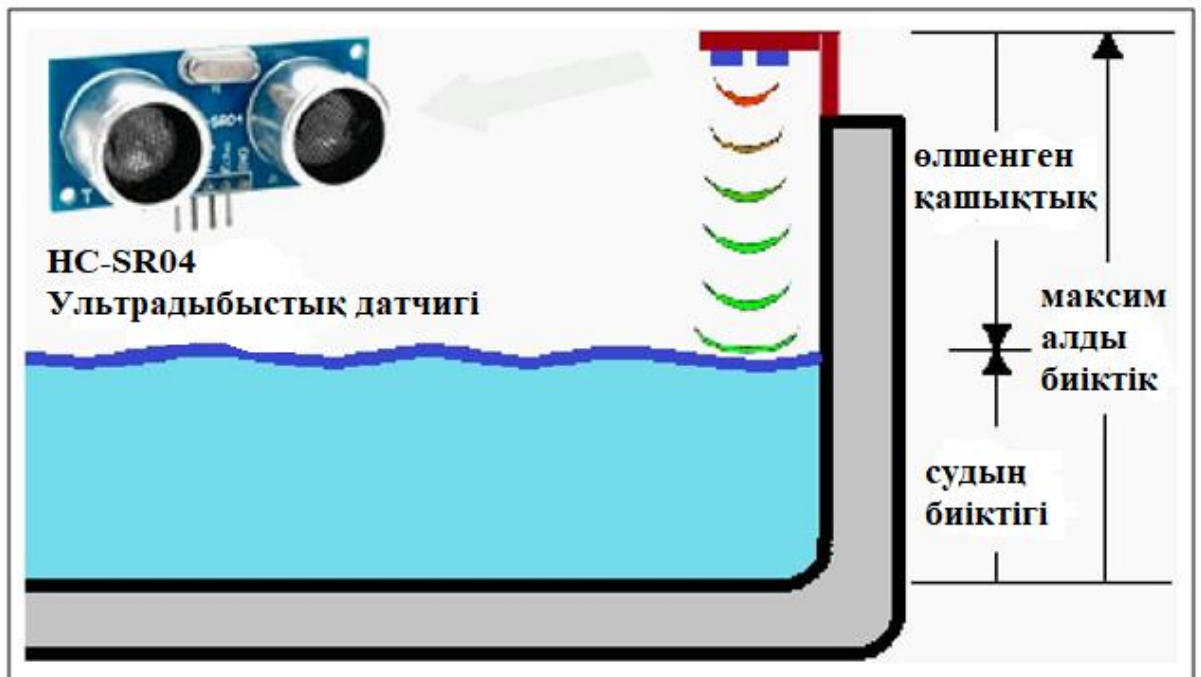
3.2 - сурет – ULN2003а микросхемасы



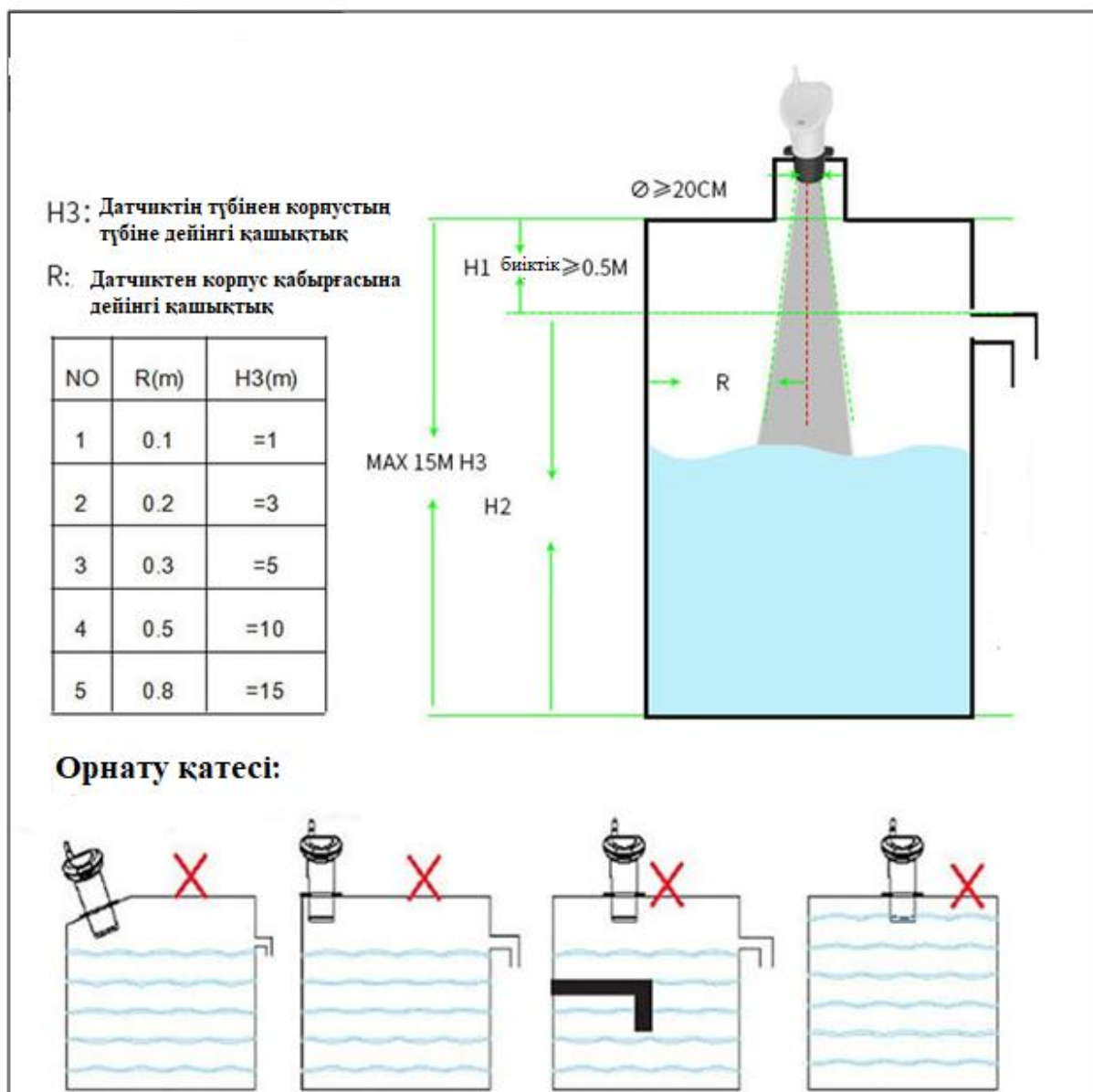
3.3 - сурет – ULN2003а микросхемасының жұмыс істеу принципі



3.4 - сурет – Ардуино микроконтроллері арқылы жасалған су сигнализаторы құрылғысының байланысу жүйесі



3.5 - сурет – Ардуино микроконтроллері арқылы жасалған су сигнализаторы құрылғысының жұмыс істеу принципі



3.6 - сурет – Ультрадыбысты датчикті орнату ережесі

3.3 Arduino IDE бағдарламалау ортасы

Arduino платформасының аппараттық бөлігі-бұл бүкіл компьютерді шағын микроконтроллер ретінде орнататын шағын тақта.

Arduino IDE – бұл сіздің компьютеріңізде жұмыс істейтін және Arduino тақтасына арналған эскиздерді Processing тіліне негізделген қарапайым бағдарламалау тілінде жазуға мүмкіндік беретін арнайы бағдарлама. Эскизді тақтаға жүктеу батырмасын басқан кезде сиқырлы әрекет басталады: IDE сіз жазған кодты C тіліне аударады (бұл жаңадан бастаушы үшін өте күрделі) және оны кіріктірілген AVR – GCC компиляторына жібереді – бұл сіздің эскизіңізді тілге аударатын ашық бастапқы бағдарламалық жасақтаманың маңызды

компоненті, микроконтроллерге түсінікті. Бұл соңғы қадам өте маңызды, өйткені дәл осы жерде Arduino микроконтроллерлерді бағдарламалаудың ең қиын жұмысын орындау арқылы сіздің өміріңізді жеңілдетеді.

Arduino да бағдарламаны әзірлеу реті негізінен келесідей:

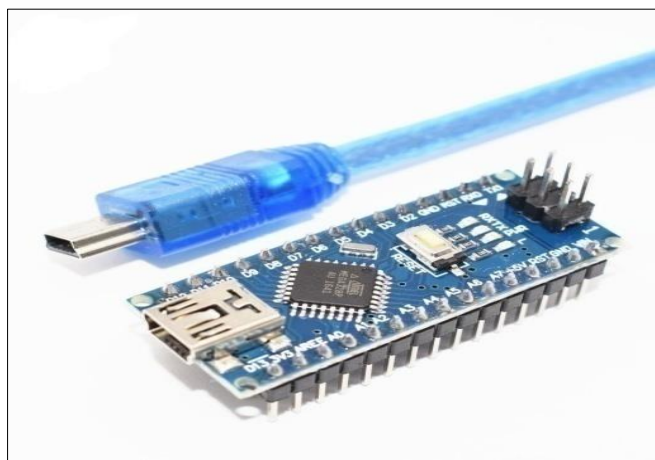
- Тақтаны компьютердің USB портына қосу;
- Тақтаны "жандандыратын» эскиз жазу;
- Бұл эскизді USB қосылымы арқылы тақтаға жүктеп, тақтаның қайта жүктелуін бірнеше секунд күту;
- Тақтаның сіз жазған эскиз командаларын орындауын қадағалау.



```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C _lcd1(0x27, 16, 2);
int _displayLength = 0;
bool _isNeedClearDispl;
bool _gen1 = 0;
bool _gen10 = 0;
unsigned long _gen1P = 0UL;
int _displayLength = 0;
int _ultraonicio = 0;
unsigned long _ultraonicioP = 0UL;
int _displ2oldLength = 0;
void setup()
{
  pinMode(3, OUTPUT);
  digitalWrite(3, 0);
  pinMode(4, OUTPUT);
  digitalWrite(4, 0);
  pinMode(5, OUTPUT);
  digitalWrite(5, 0);
  pinMode(6, OUTPUT);
  digitalWrite(6, 0);
  pinMode(2, OUTPUT);
  digitalWrite(2, 0);
  Wire.begin();
  delay(10);
  _lcd1.init();
  _lcd1.backlight();
  pinMode(8, OUTPUT);
  pinMode(7, INPUT);
}
void loop()
{
  if (!_isNeedClearDispl)
  {
```

3.7 - сурет – Arduino IDE бағдарламалық ортасы

3.4 Arduino Nano микроконтроллерлеріне сипаттама



3.8 - сурет – Arduino Nano

Arduino – бұл микроконтроллерлерге негізделген және интерактивті құрылғылар жасағысы келетіндердің барлығына қол жетімді электрондық жобаларды құруға арналған ашық платформа. Ол жарық диодты, датчиктерді, қозғалтқыштарды және т. б. басқару сияқты әртүрлі жобаларды әзірлеу үшін пайдаланылуы мүмкін бағдарламалық және аппараттық құралдарды қамтиды. Ардуино микроконтроллер, перифериялық құрылғыларды қосуға арналған қосқыштар және бағдарламалау мен күйін келтіруге арналған интерфейстер орналасқан тақтадан тұрады. Роботтар, ақылды үй, автоматты басқару жүйелері және т.б. сияқты әртүрлі жобаларды жасауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, нарықта Arduino бар жобаларда қолдануға болатын көптеген қосымша модульдер мен компоненттер бар. бұл сіздің қиялыңызбен шектелген сансыз жобаларды жасау арқылы бағдарламалауға болатын арзан шағын компьютер. Arduino көмегімен елес детекторы, джойстикпен басқарылатын лазер, электронды ойын сүйектері, лазерлік дабыл, қозғалыс сенсоры, пернетақтаны енгізу жүйесі және т.б. сияқты әртүрлі құрылғыларды жинауға болады. Бұл жобалардың барлығы оңай жүзеге асырылады және ортақ орынға ие – олардың барлығы Arduino негізінде жасалған.

Arduino жобасы 2005 жылы италиядағы Ивреа қаласында сол кездегі прототиптерге қарағанда арзанырақ болатын студенттік интерактивті әзірлемелерге сәйкес келетін құрылғыны құру мақсатында іске қосылды. Құрылтайшылар Массимо Банзи мен Дэвид Куартиллис жобаны жергілікті "Ардуино"барының атымен атады*. Бастапқыда Arduino шығармашылық адамдарға – суретшілерге, дизайнерлерге – микрокомпьютерлерді өздерінің өнер жобаларында осы салада инженерлік дағдыларды игермей қолданғысы келетіндерге арналған. Кейінірек бұл платформаға цифрлық технологияның көмегімен өз идеяларын жүзеге асырғысы келетін миллиондаған басқа пайдаланушылар ғашық болды.

Arduino тақтасы екі негізгі бөліктен тұрады: тақтаның "миы» болып табылатын аппараттық (микроконтроллер) және бағдарламаның кодын "миға"жіберу үшін қолданылатын бағдарламалық жасақтама.

кіріктірілген микроконтроллерге негізделген және API бағдарламалық интерфейсін бар даму ортасы бар үйренуге оңай ашық платформа микроконтроллерлер. Адам мен микроконтроллердің өзара әрекеттесуі үшін қоршаған ортаның күйін тіркейтін және деректерді микроконтроллерге жіберетін әртүрлі аналогтық және сандық сенсорлар қосылуы мүмкін. Микроконтроллер кіріс деректерін өңдейді, ал бағдарлама жаңа деректерді аналогтық немесе сандық мәндер түрінде шығарады. Нәтижесінде шығармашылық үшін кең көкжиектер ашылады.

Arduino аппараттық есептеу платформасымен жұмыс жасамас бұрын, микроконтроллерлер туралы жалпы ақпарат алу маңызды. Микроконтроллерлер, ең алдымен, метрологияда, басқару техникасында және автоматты реттеуде автоматтандыру үшін қолданылады[2].

Arduino Nano – бұл әуесқой радио бағдарламашылар арасында танымалдығы бойынша үштікке енетін шағын жөндеу тақтасы. Қарапайым

өлшемдеріне қарамастан, ол функционалдығы бойынша танымал Arduino Uno-дан еш кем түспейді және өлшемдері маңызды рөл атқаратын жобаларда қолданыла алады. Ол микроконтроллермен ыңғайлы жұмыс істеу үшін қажет нәрсенің барлығын қамтамасыз етеді: 14 сандық кіріс/шығыс (олардың 6-сы PWM шығысы ретінде пайдаланылуы мүмкін), 6 аналогтық кіріс, 16 МГц кварц резонаторы, Mini – USB қосқышы, қуат қосқышы, схемаішілік бағдарламалау қосқышы (ICSP) және қалпына келтіру түймесі.

Arduino Nano – ның шағын өлшемі мен әмбебаптығы оны робототехника, автоматтандыру жүйелер және т.б. сияқты көптеген қолданбалар үшін тамаша таңдау жасайды. Ол Arduino IDE интеграцияланған даму ортасымен үйлесімді және де C++ бағдарламалау тілінде тақтаны бағдарламалаудың қарапайым және интуитивті әдісін ұсынады.

Arduino Nano тақтасының кейбір негізгі ерекшеліктеріне мыналар жатады:

- Шағын өлшем: Arduino Nano шағын пішін факторына ие, өлшемдері шамамен 45 мм x 18 мм, бұл оны кеңістігі шектеулі жобалар үшін қолайлы етеді.

- Тақта үйлесімділігі: Arduino Nano тақтасында прототиптерді оңай жасауға және тәжірибе жасауға мүмкіндік беретін тақта (нан тақтасы) үйлесімді түйреуіштер бар.

- Кіріс-шығыс түйреуіштерінің үлкен саны: 22 сандық кіріс-шығыс түйреуіштері және 8 аналогтық шығысы бар Arduino Nano көптеген сенсорлар, жетектер және басқа құрылғылар үшін жеткілікті қосылымдарды қамтамасыз етеді.

- USB интерфейсі: кірістірілген USB интерфейсі оңай бағдарламалауды және компьютермен байланысты қамтамасыз етеді, бұл жылдам әзірлеу және жөндеу үшін ыңғайлы.

- Кіріс кернеуінің кең диапазоны: Arduino Nano кіріс кернеулерінің кең ауқымынан қуат ала алады, әдетте 7 – ден 12 В тұрақты токқа дейін, бұл оны әртүрлі қуат опциялары үшін икемді етеді.

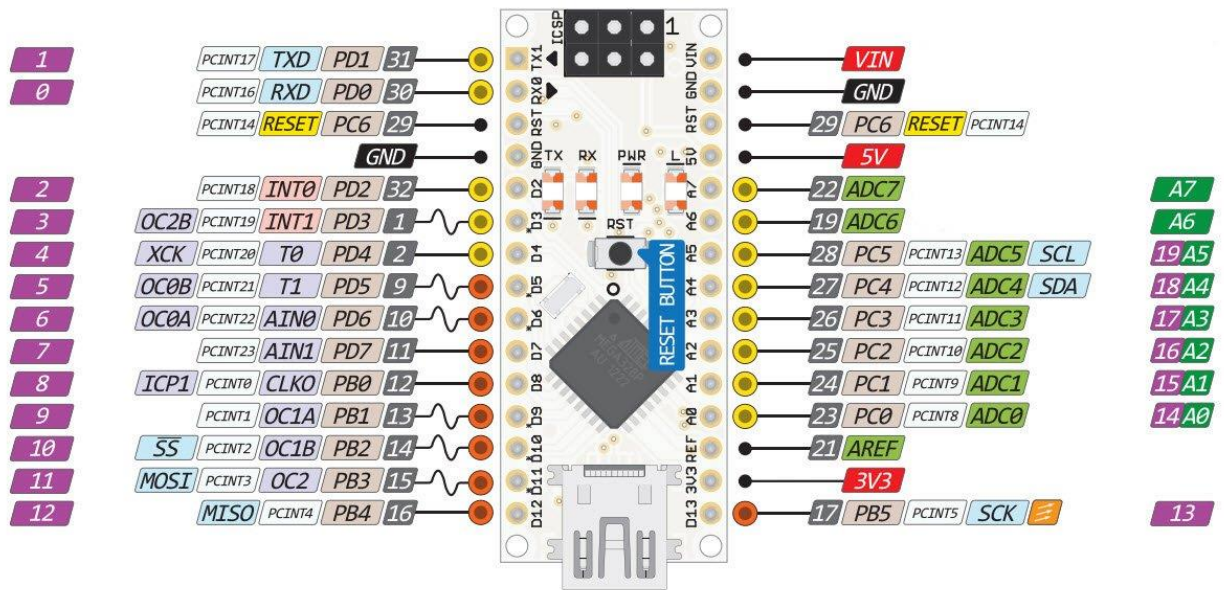
Жад құрылымы:

Arduino Nano жадын функционалды түрде үш түрлі топқа бөлуге болады:

Flash жады – бағдарламалық кодты микробағдарлама ретінде сақтауға қызмет етеді. Кейде бағдарламашылар оны жедел жадтағы орынды үнемдеу үшін кез-келген тұрақты деректерді сақтау үшін пайдаланады. Мысал ретінде-мәзірге арналған мәтіндік жолдар және т. б. егер Arduino Nano atmega168 микроконтроллерінің негізінде жасалса, онда flash жады 16кб болады. Atmega328 жағдайында біз 32kb flash жадын аламыз. Екі жағдайда да 2kb жүктеуші бағдарламамен айналысатындығын ескеру қажет!

EEPROM жады – бұл қуат өшірілген кезде де мәндері өзгермейтін тұрақты жад. Бағдарламашылар жобадағы соңғы параметрлерді сақтау үшін кеңінен қолданылады, олар идея бойынша электр көзінен мезгіл-мезгіл ажыратылады. Flash жадыдағыдай, бұл жадтың да көлемі қолданылатын микроконтроллердің түріне байланысты. ATmega168 512 EEPROM байтымен қамтамасыз етеді, ал atmega328 екі есе көп – 1кБ. Arduino IDE-де тұрақты жадпен ыңғайлы жұмыс істеуге мүмкіндік беретін арнайы кітапхана бар.

SRAM жады – бұл бағдарламалық жасақтама кодының орындалу кезеңінде айнымалы мәндерді сақтауға қызмет ететін және Arduino Nano қуат көзінен ажыратылған кезде толығымен нөлге тең болатын жедел жад. Atmega168 микроконтроллерінде 1 кБ SRAM бар. Бұл atmega328 (2 гб) микроконтроллерінің жартысына жуығы. Көптеген, әсіресе бастаушы бағдарламашылар жедел жадты тез қолданумен бетпе-бет келеді. Бұған жол бермеу үшін жобаны әзірлеудің барлық кезеңдерінде артықшылықты болдырмау үшін деректер түрлерін мұқият қадағалау керек[6].



3.9 - сурет – Arduino Nano пин нөмірлері мен олардың мағыналары

Түстердің көрсетілуі:

- Сұр – atmega328 микроконтроллерінің физикалық шығысы;
- ашық сұр (PD0, PD1 және т. б.) – ассемблердегі бағдарламалар үшін қол жетімді микроконтроллер портының нөмірі;
- жасыл түс (ADC0 және т. б.) – аналогтық түйреуіш нөмірлері;
- көк түс – UART және SPI порттарының түйреуіштері.

Кесте 3.2 – Сымдардың белгіленулері мен мақсаты

USB	Ардуинді компьютерге USB кабелі арқылы қосуға арналған USB порты.
VIN	мұнда 7 – 12 В сыртқы қуат көзінен қуат алуға болады. Кернеу тұрақтандырғышқа беріледі және 5 В дейін төмендейді, сондықтан бұл пинге шамамен 9 В беру оңтайлы.

3.2-кестенің жалғасы

5V	бұл пин арқылы тақтаны 5 вольтты қуат көзінен де қуаттауға болады, бірақ кернеу азды-көпті тұрақты болуы керек, өйткені ол тікелей микроконтроллерге беріледі, сондықтан жоғары кернеу негізгі микроконтроллердің бұзылуына әкелуі мүмкін.
3.3V	бұл пинде 3.3В кернеуі ілінеді, ол тақтаның ішкі тұрақтандырғышынан пайда болады. Бұл пин жұмыс істеу үшін 3.3В қажет ететін кейбір сыртқы құрылғыларды қосу үшін қажет. Бірақ максималды шығыс тогы 50 мА асып кетпеуі керек.
GND	жерді қосуға арналған байланыс. Vin, 5V және 3V3 контактілерге қосылған жағдайда тұйық тізбекті жасау қызметін атқарады.
AREF	аналогтық кірістерге арналған кернеу.
IOREF	микроконтроллердің жұмыс кернеуін білуге мүмкіндік береді. Сирек қолданылады.
RESET	микроконтроллерді қалпына келтіреді, осы кіріске төмен деңгей береді.
SDA, SCL	I2C / I2C интерфейсінің пиндары.
D0...D13	сандық кірістер / шығыстар.
0(RX), 1(TX)	UART портының түйреуіштері.
A1...A5	аналогтық кірістер (сандық ретінде де қолданыла алады).

Кесте 3.3 – Arduino Nano микроконтроллерінің техникалық параметрлері

Жұмыс кернеуі	5В
Қорек кернеуі (ұсынылатын)	7 – 12В
Микроконтроллер	ATmega168 немесе ATmega328
Қорек кернеуі (шегі)	6-20В
Сандық енгізу / шығару	14
Аналогтық кірістер	8
Бір шығудың максималды ток күші	40мА
Flash-жад	16Кб (ATmega168) немесе 32Кб(Atmega328) , оның ішінде 2 Кб жүктеуші қолданады
SRAM	1Кб(ATmega168) немесе 2Кб(Atmega328)
EEPROM	512 б (ATmega168) немесе 1Кб(Atmega328)
Сағат жиілігі	16 МГц
Ұзындығы	45 мм
Ені	18 мм
Салмағы	5 г

4 Есептеу бөлімі

4.1 Сигналдық құрылғының сенімділік есебі

Сенімділік-белгіленген пайдалану көрсеткіштерінің мәні шегінде және уақыт бірлігін сақтай отырып, объектінің берілген функцияларды орындау қасиеті.

Объектілер сенімділігінің аса маңызды көрсеткіштері – тоқтаусыз жұмыс істеу болып табылады. Оларға жататыны:

- тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығы;
- істен шығулардың таралу тығыздығы;
- тоқырау қарқындылығы;
- бас тартуға дейінгі орташа жұмыс.

Тоқтаусыз жұмыс істеудің ықтималдығы төмендегі формуламен анықталады:

$$P(t) = \frac{N_{ж.ж}}{N_{жалпы}} \quad (4.1)$$

мұндағы $N_{ж.ж.}$ – жұмысқа жарамды объектілер саны

$N_{жалпы}$ – жапы объектілер саны.

Ал істен шығудың ықтималдылығы мынадай болады:

$$Q(t) = \frac{N_{і.ш}}{N_{жалпы}} \quad (4.2)$$

мұндағы $N_{і.ш}$ – істен шығып қалған объектілер саны, ол мына өрнекке тең: $N_{і.ш} = N_{жалпы} - N_{ж.ж.}$. Осыдан біз мына өрнекке қол жеткіземіз:

$$Q(t) = \frac{N_{жалпы} - N_{ж.ж.}}{N_{жалпы}} = 1 - P(t) \quad (4.3)$$

Егер t уақытына дейінгі жасалған жұмыстың тоқтаусыз және істен шығумен орындалуы бір-біріне кері шама болатынын ескерсек, онда:

$$Q(t) + P(t) = 1 \quad (4.4)$$

Осыдан мына өрнек шығады:

$$Q(t) = 1 - P(t) \quad (4.5)$$

Тоқтаусыз жұмыс істеудің келесі көрсеткіші істен шығулардың таралу тығыздығы болып табылады. Ол келесі формуламен анықталады:

$$f(t) = \frac{\Delta n_{і.ш}}{\Delta t N_{жалпы}} \quad (4.6)$$

$\Delta n_{i.ш} = N(t+\Delta t)_{i.ш} - N(t)_{i.ш}$ болғандықтан, (4.6) формуласын былай жазуға болады:

$$f(t) = \frac{N(t+\Delta t)_{i.ш} - N(t)_{i.ш}}{\Delta t} N_{жалпы} = \frac{Q(t+\Delta t) - Q(t)}{\Delta t} = \frac{\Delta Q(t)}{\Delta t} \quad (4.7)$$

Істен шығулардың таралу тығыздығын анықтау ықтималдығы (4.7) өрнектен $\Delta t \rightarrow 0$ -ге ұмтылған интервалмен анықталады:

$$f(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta Q(t)}{\Delta t} = \frac{dQ(t)}{dt} \quad (4.8)$$

Өрнектің алымын (4.5) формуласымен алмастырсақ, істен шығулардың таралу тығыздығын аламыз:

$$f(t) = \frac{d(1-P(t))}{dt} = -\frac{dP}{dt} \quad (4.9)$$

Келесі анықталатын параметр – тоқырау қарқындылығы. Ол мына формуламен анықталады:

$$\lambda(t) = \frac{\Delta n_{i.ш}}{\Delta t N_{ж.ж}} \quad (4.10)$$

$N_{ж.ж}$ мәнін (4.1) өрнегінен қорытып аламыз:

$$N_{ж.ж} = P(t) N_{жалпы}$$

Қорытылған мәнді (4.10) формуласына қоямыз:

$$\lambda(t) = \frac{\Delta n_{i.ш}}{\Delta t P(t) N_{жалпы}} = \frac{f(t)}{P(t)} \quad (4.11)$$

(5.6) өрнегіндегі $f(t) = \frac{\Delta n_{i.ш}}{\Delta t N_{жалпы}}$ мәнін пайдаланып, (4.11) формуласына қоямыз:

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{P(t)} \quad (4.12)$$

$f(t)$ мәнін (4.9) формуласынан (4.12) өрнегіне жазамыз:

$$\lambda(t) = \frac{-\frac{dP}{dt}}{P(t)} = -\frac{dP}{dt P(t)} \quad (4.13)$$

(4.13) өрнегін түрлендіріп, интегралдаймыз:

$$\int \frac{dP(t)}{P(t)} = -\lambda(t)dt \quad (4.14)$$

Сонымен қатар өрнектің оң жақ шетін де интегралдаймыз:

$$\ln P(t) = -\int \lambda(t)dt \quad (4.15)$$

Осыдан сенімділіктің негізгі көрсеткіштерінің байланыс теңдеуі:

$$P(t) = e^{-\int \lambda(t)dt} = e^{-\lambda t} \quad (4.16)$$

Жоғарыда қарастырылған сенімділік функционалдық көрсеткіштері $P(t)$, $Q(t)$, $f(t)$ және t толық жұмыс істеудің кездейсоқ шамасын $T = \{t\}$ сипаттайды. Сонымен қатар бірқатар практикалық мәселелерді шешу үшін сенімділік есептерінің осы кездейсоқ шамалардың кейбір сандық сипаттамаларын білу жеткілікті болып табылады. Ал ол бірінші кезекте – істен шыққанға дейінгі орташа істелген жұмыс.

Ықтималдық анықтау кезінде істен шыққанға дейінгі орташа істелген жұмыс $T_{\text{орт}}$ кездейсоқ шамасының математикалық күтуін білдіреді және анықталады:

$$T_{\text{орт}} = \int_0^{\infty} tf(t)dt \quad (4.17)$$

$f(t)$ мәнін (4.9) формуласынан алып, (4.17) өрнегімен алмастырамыз:

$$T_{\text{орт}} = -\int_0^{\infty} \frac{dP(t)}{dt} dt = \int_0^{\infty} t dP(t) = -P(t)t - \int_0^{\infty} P(t)dt$$

Шектердің мәнін қоя отырып, келесі формуланы аламыз:

$$T_{\text{орт}} = \int_0^{\infty} P(t)dt \quad (4.18)$$

$P(t)$ мәні сипатталатын өрнекті (4.16) формуласынан алып, жоғарыдағы өрнекке саламыз:

$$T_{\text{орт}} = \int_0^{\infty} e^{-\lambda t} dt \quad (4.19)$$

Бөлшектер мен интегралдауды пайдалана отырып, (4.19) формуласын түрлендіруге болады:

$$T_{\text{орт}} = -\frac{1}{\lambda} e^{-\lambda t} \Big|_0^{\infty} = -\frac{1}{\lambda} (e^{-\lambda \infty} - e^{-\lambda 0}) = \frac{1}{\lambda} \quad (4.20)$$

Жалпы жүйенің сенімділік өрнегі төменде көрсетілген түрде болады:

$$P_{\text{жүйе}} = \prod_{i=1}^n P_i = P_1 * P_2 * P_3 * \dots * P_n \quad (4.21)$$

Сенімділіктің негізгі көрсеткіш мәнін (4.16) өрнегінен (4.21) формуласына қоямыз:

$$P_{\text{жүйе}} = e^{-\lambda_1 t} * e^{-\lambda_2 t} * e^{-\lambda_3 t} = e^{-(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3) t} \quad (4.22)$$

Бізге белгісіз жүйенің тоқырау қарқындылығын жұмыста қолданылған барлық элементтердің жеке тоқырау қарқындылығы есебінен таба аламыз:

$$\lambda_{\text{жүйе}} = \sum_{i=1}^n \lambda_i \quad (4.23)$$

Элементтердің тоқырау қарқындылығы төмендегі кестеде көрсетілген.

Кесте 4.1 – Жүйе элементтерінің тоқырау қарқындылығы

Аталуы	Тоқырау қарқындылығы λ_i , 10^{-6} , 1/сағ
Микроконтроллер	0.013
Датчик	0.951
Резистор	0.038
Диод	0.075
Пайка	0.02
Дисплей	20
Дыбыстық сигнал	1.5

(4.23) формуласына сүйене отырып, жүйенің жалпы тоқырау қарқындылығын анықтаймыз:

$$\lambda_{\text{жүйе}} = (0,013 + 0,951 + 0,038 + (4 * 0,075) + 0,02 + 20 + 1,5) * 10^{-6} = 22,822 * 10^{-6} \text{ 1/сағ}$$

Анықталынған жүйенің тоқырау қарқындылығы бойынша (4.20) өрнегінің көмегімен құралдың істен шыққанға дейінгі орташа істелген жұмысын табамыз:

$$T_{\text{орт}} = \frac{1}{22,822 * 10^{-6}} = 43817 \text{ сағат}$$

Жыл бойы тоқтаусыз істеудің сенімділік көрсеткішін анықтаймыз:

$$P(t) = e^{-22,822 * 10^{-6} * 8760} = 0,82$$

Осыған сәйкес, тоқтаудың ықтималдылығы:

$$Q(t) = 1 - P(t) = 1 - 0.82 = 0.18$$

Сенімділік коэффициенті 0,8259 тең, ал сенімділік пайызы 82,59% тең[18].

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жоба барысында су бассейндерінде су деңгейін бақылайтын сигнализатор құрылғысы жасалынды. Су деңгейін бақылайтын сигнализатор Arduino микроконтроллері негізінде және ULN2003а микросхемасы бойынша екі құрылғы жасалынды. Сигнализатордың құрылысы, құрамындағы элементтері, жұмыс алгоритмі, бағдарламалары жоба барысында қарастырылды. Құрамындағы элементтердің толықтай ерекшеліктері, техникалық параметрлері сипатталды. Бағдарламалау кезінде сигнализатордың автоматты жұмыс жасау нәтижесіне қол жеткіздік.

Tinkercad бағдарламасы арқылы сигнализатордың Arduino да программаланатын элементтер мен модульдердің 3D форматта байланыстырып, бағдарламаладым.

Сигнализатордың жұмыс істеу принципін қарастырдым. Сынау барысында жобаның жұмыс істеуіне көз жеткіздім және де қойылған міндеттер мен талаптар орындалды.

Жалпы су деңгейі сигнализаторы су бассейндеріндегі су ресурстарын басқаруда және бақылауда маңызды қадамдардың бірі болып саналады. Ол су деңгейін адамның көмегінсіз қашықтықтан басқара алады, яғни су шамадан толып кеткен жағдайда автоматты түрде дабыл сигналын іске қосу арқылы су деңгейін басқара береді. Бұл құрылғы суды тиімді пайдалануға және де қауіпсіздікті қамтамасыз етуге өте көп ықпалын тигізеді.

Жоба нәтижесінде су бассейндеріндегі су деңгейін бақылауға арналған сигнализатор дайындауда сенімді және ыңғайлы сигнализаторды жасау мақсатына қол жеткіздім. Болашақта бұл жобаны жалғастырып жатқан жағдайда бұдан да көп функцияларды қосу арқылы одан сайын дамытуға мүмкіндіктер өте көп.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Ревич Ю. Занимательная электроника. — 3-е изд., перераб. и доп. СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 576 с.
- 2аСоммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. - СПб.: БХВПетербург, 2012. - 256 с.
- 3аПетли В. А. Г129 Проекты с использованием контроллера Arduino.— 2е изд , перераб и доп.— СПб.: БХВ-Петербург, 2015.— 464 с.
- 4 Марголис, М. Arduino. Большая книга рецептов. — 3-е изд.: Пер.С англ. / М. Марголис, Б. Джепсон, Н. Р. Уэлдин. — СПб.: БХВ-Петербург, 2021. — 896 с.
- 5 Бокселл Джон Изучаем Arduino. 65 проектов своими руками. 2-е изд.— СПб.: Питер, 2022. — 448 с.
- 6 Банци, М. Первые шаги с Arduino. — 4 изд.: Пер. с англ. / М. Банци, М Шайло. — СПб.: БХВ-Петербург, 2023. —288 с.
- 7аМарк Геддес 25 крутых проектов с ARDUINO
- 8аЛегаев, В. П. Измерительные преобразователи и датчики : учеб.Пособие/В. П. Легаев ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во Волгу, 2019. – 155 с.
- 9аШило, В.Л. Популярные цифровые микросхемы: справочник / В.Л.Шило.- М.: Радио и связь, 1989. - 352 с.
- 10аВолоконно-оптические датчики / Под редакцией Э. Удда. - М.:Техносфера, 2008. - 520 с.
- 11аНикамин, В. А. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи/ В.А. Никамин. - М.: КОРОНА принт, Альтекс - А, 2003. - 224 с.
- 12фБелов С. В. Охрана окружающей среды / С. В. Белов. – М. Высшая школа, 1991. – 319 с.
- 13 Израэль, Ю. А. Экология и контроль состояния природной среды / Ю.А.Израэль. – Л.: Гидрометеиздат, 1984.
- 14фЖданкин В.К. Сигнализаторы изменения уровня. // Современные технологии автоматизации. № 2, 2002.
- 15фБармин А.В. Радарные системы контроля уровня. // Современные технологии автоматизации. № 4, 2002.
- 16фЖданкин В.К. Ультразвуковые датчики для систем управления.//Современные технологии автоматизации. № 1,2003.
- 17 Бабилов О. Контроль уровня с помощью ультразвука (библиотека по автоматике, вып. 459). Ленинградское отделение. Энергия. 1971. - 80 с.
- 18фИнтенсивность отказов элементов справочник // [Электронный ресурс]. URL: <https://areliability.com/intensivnost-otkazov-elementov-spravochnik>
- 19 Беляев Ю. К. надежность технических систем: справочник / Ю. К. Беляев, В. А. Богатырев, В. В. Болотин и др.; Под ред. И. А. Ушакова. - М.: Радио и связь, 1985. - 608 с. Беляев Ю.К. Надежность технических систем: Справочник / Ю.К. Беляев, В.А. Богатырев, В.В. Болотин и др.; Беляев,\

А қосымшасы

Макет элементтерін программалау листингі

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C _lcd1(0x27, 16, 2);
int _dispTempLength1=0;
boolean _isNeedClearDisp1;
bool _gen1I = 0;
bool _gen1O = 0;
unsigned long _gen1P = 0UL;
int _disp1oldLength = 0;
int _ultrasonic1O = 0;
unsigned long _ultrasonic1P = 0UL;
int _disp2oldLength = 0;
void setup()
{
  pinMode(3, OUTPUT);
  digitalWrite(3, 0);
  pinMode(4, OUTPUT);
  digitalWrite(4, 0);
  pinMode(5, OUTPUT);
  digitalWrite(5, 0);
  pinMode(6, OUTPUT);
  digitalWrite(6, 0);
  pinMode(2, OUTPUT);
  digitalWrite(2, 0);
  Wire.begin();
  delay(10);
  _lcd1.init();
  _lcd1.backlight();
  pinMode(8, OUTPUT);
  pinMode(7, INPUT);
  void loop()
  if (_isNeedClearDisp1)
  _lcd1.clear();
  _isNeedClearDisp1= 0;
  //Плата: 1
  if (!(0))
  _dispTempLength1 = ((String("WATER LV CONTROL»»)).length());
  if (_disp1oldLength > _dispTempLength1)
  _isNeedClearDisp1 = 1;
  _disp1oldLength = _dispTempLength1;
  _lcd1.setCursor(int((16 - _dispTempLength1)/2), 0);
  _lcd1.print((String("WATER LV CONTROL»»)));
  else
  if (_disp1oldLength > 0)
  _isNeedClearDisp1 = 1;
  _disp1oldLength = 0;
  if (abs((millis() - _ultrasonic1P))>100)
```

А қосымшасының жалғасы

```
digitalWrite(8, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(8, LOW);
int _ultrasonicTemp=(pulseIn(7, HIGH))/58;
if(_ultrasonicTemp<30)
  _ultrasonic1O=_ultrasonicTemp;
  _ultrasonic1P=millis();
  if (1)
    dispTempLength1 = (((String("DISTANCE~")) + ((String((_ultrasonic1O), DEC))) +
(String("M»))))).length();
    if (_disp2oldLength > _dispTempLength1)
      _isNelearDisp1 = 1;
      _disp2oldLength = _dispTempLength1;
      _lcd1.setCursor(int((16 - _dispTempLength1)/2), 1);
      _lcd1.print((((String("DISTANCE~") + ((String((_ultrasonic1O), DEC))) +
(String("M»))))));
    else
      if (_disp2oldLength > 0)
        _isNeedClearDisp1 = 1;
        _disp2oldLength = 0;
      if (((_ultrasonic1O)) <= (5))
        if (!_gen1I)
          _gen1I = 1;
          _gen1O = 1;
          _gen1P = millis();
        else
          _gen1I = 0 ;
          _gen1O= 0;
      if (_gen1I)
        if (_isTimer (_gen1P , 100))
          _gen1P = millis();
          _gen1O = !_gen1O;
          digitalWrite(2, _gen1O);
          digitalWrite(3, ((_ultrasonic1O)) <= (5));
          digitalWrite(4, ((_ultrasonic1O)) <= (10));
          digitalWrite(5, ((_ultrasonic1O)) <= (15));
          digitalWrite(6, ((_ultrasonic1O)) <= (20));
      bool _isTimer(unsigned long startTime, unsigned long period)
      unsigned long currentTime;
      currentTime = millis();
      if (currentTime>= startTime)
        return (currentTime>=(startTime + period));
```

**Протокол анализа Отчета подобия
заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения**

Заведующий кафедрой / начальника структурного подразделения заявляет, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Амиргалиева Осем Еркінқызы

Название: Су бассейндеріндегі су деңгейін бақылау үшін сұйықтық деңгейінің сигнализаторын әзірлеу

Координатор: Сарсенбаев Н.С.

Коэффициент подобия 1: 1.27%

Коэффициент подобия 2: 0.00%

Замена букв: 19

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальника структурного подразделения констатирует следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем не допускаю работу к защите.

Обоснование: В результате проверки на антиплагиат были получены коэффициенты: Коэффициент подобия 1: 1.27% и Коэффициент подобия 2: 0.00%. Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. В связи с этим, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите перед государственной комиссией.

« 31 » мая 2023 г.

Дата

Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Дипломный проект допускается к защите.

« 31 » мая 2023 г.

Дата

Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Амиргалиева Әсем Еркінқызы

Название: Су бассейндеріндегі су деңгейін бақылау үшін сұйықтық деңгейшің сигнализаторын әзірлеу

Координатор: Сарсенбаев Н.С.

Коэффициент подобия 1: 1.27%

Коэффициент подобия 2: 0.00%

Замена букв: 19

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование: В результате проверки на антиплагиат были получены коэффициенты: Коэффициент подобия 1: 1.27% и Коэффициент подобия 2: 0.00%. Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. В связи с этим, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите перед комиссией.

31 » мая 2023 г.

Дата

Подпись Научного руководителя



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И. СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ

6В07103 – Автоматтандыру және роботтандыру мамандығы
студент Амиргалиева Әсем Еркінқызының
дипломдық жобасына

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Тақырыбы: «Су бассейндеріндегі су деңгейін бақылау үшін сұйықтық деңгейінің сигнализаторын әзірлеу»

Дипломдық жобаның мақсаты: су бассейндеріндегі су деңгейін бақылау үшін арнайы сигнализатор жасау болып табылады. Мұндай сұйықтық деңгейінің сигнализаторын әзірлеу бірнеше артықшылықтарға ие. Біріншіден, бұл бассейндегі су деңгейін жылдам анықтауға және толып кету немесе су деңгейінің жеткіліксіздігі сияқты ықтимал проблемалардың алдын алуға мүмкіндік береді. Екіншіден, ол қашықтан бақылау мүмкіндігін қамтамасыз етеді, бұл басқару процесін жеңілдетеді және оператордың физикалық қатысу қажеттілігін азайтады.

Дипломдық жобада сигнализаторлардың түрлері және бақылау әдістері толықтай көрсетілді. Жасалған құрылғының жұмыс істеу алгоритмі құрылды. Әр қолданылған элементтердің маңыздылығы мен техникалық параметрлері толықтай жазылған. Құрылғылардың жұмыс жасау принципі толықтай көрсетіліп, бағдарламаларда модельденген.

Құрылғының жұмыс жасау уақыты әр қолданылған элементі арқылы есептеліп жазылған. Бұл құрылғылардың маңызы мен пайдасы көп. Себебі қазіргі уақытта су бассейндері, резервуарлар немесе қоймаларда судың деңгейін бақылап отыру өте маңызды. Су деңгейі өзінің межеленген деңгейінен асып кететін болса ол аса қауіпті апаттарға әкеліп соғуы мүмкін. Осы су деңгейін бақылайтын құрылғының пайдасы осы кезде өте көп көмегін тигізеді. Сонымен қатар адамның көмегінсіз ол автоматты түрде су деңгейін бір қалыпта тұруын қамтамасыз етіп тұрады.

Жалпы дипломдық жобаға қойылған талаптар толығынан орындалған, студент Амиргалиева Әсем Еркінқызы дипломдық жобаны орындау кезінде өзінің белсенділігін көрсетті, сондықтан оған 6В07103 автоматтандыру және роботтандыру мамандығының бакалавры деген академиялық дәреже беруге лайық деп санаймын.

Ғылыми жетекші

Физика-математика ғылымдарының кандидаты,

 Алдияров Н.У.
(қолы)

« 2 » 06 2023 ж.

Ф КазНИТУ 704-21.Ғылыми жетекшінің пікірі

Қ.И. СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ
УНИВЕРСИТЕТІ» КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ
Бакалаврлық диплом жобасына

РЕЦЕНЗИЯ

Амиргалиева Әсем Еркінқызы

6B07103 – Автоматтандыру және роботтандыру

Тақырыбы: «Су бассейндеріндегі су деңгейін бақылау үшін сұйықтық
деңгейінің сигнализаторын әзірлеу»

Орындалды:

- а) графикалық бөлім 13 парак
- б) түсініктеме 46 бет

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Дипломдық жоба су бассейндеріндегі су деңгейін бақылау үшін сұйықтық деңгейінің сигнализаторын әзірлеуге арналған. Жұмыстың мақсаты мен міндеті бойынша су деңгейін бақылауға арналған су сигнализатор құрылғылары жасалды.

Дипломдық жоба төрт негізгі бөлімнен тұрады, әр қайсында тақырыптың өзектілігі нақты сипатталған.

Технологиялық бөлімде жалпы су деңгейін бақылаудың маңызы және оны бақылаудың қандай мақсаттар үшін қолданылатыны толық қарастырылған. Сонымен қатар су деңгейін қандай әдістермен бақылауға болатындығы айтылған.

Конструкторлық бөлімде осы су сигнализаторын жасауда қолданылған элементтермен толықтай таныстырылым болды. Әр қолданылған элементтердің маңыздылығы мен техникалық параметрлері толықтай жазылған. Жасалған су сигнализатор құрылғыларының модельдері көрсетіліп, Tinkercad және Workbench бағдарламаларында модельденді. Жалпы құрылғының жұмыс жасау алгоритмі блок-схема түрінде құрылып, құрылғының қалай жұмыс істейтіні туралы толықтай көрсетілген.

Бағдарламалық бөлімде құрылғының Fprog бағдарламасында жалпы жұмыс істеу принципі және де бағдарламалық-ақпараттық қамтамасыз ету сипаттамасы қарастырылған. Осы құрылғыда қолданылған Arduino Nano микроконтроллерлерінің жалпылама схемасы, микроконтроллерді бағдарламалау туралы ақпарат берілген.

Есептеу бөлімінде сигналдық құрылғының сенімділік есебі көрсетілген, яғни ол құрылғының қанша уақытқа дейін бұзылмай жұмыс істеуін пайыз бойынша көрсетеді.

Ф ҚазҰТУ 706-17 Рецензия

Қ.И. СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ
УНИВЕРСИТЕТІ» КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ
Дипломдық жобада су тасқыны болып жатқан жағдайда оны уақытылы
анықтап және керек шараларды қабылдауға арналған су сигнализаторлары
жасалынды және бағдарламаларда сұлбалары модельденді.

ЖҰМЫС БАҒАСЫ

Дипломдық жобасы өте жоғары дәрежеде жасалып және мәселелер
толықтай қарастырылған дей келе, «өте жақсы» және толық деп бағалап,
оның авторы Амиргалиева Әсем Еркінқызы 6В07103 - «Автоматтандыру
және роботтандыру» оқу бағдарламасы бойынша дипломдық жобаны
қорғауға және техника және технология саласының бакалавры біліктілігін
алуға лайықты деп санаймын.

РЕЦЕНЗЕНТ

«Жасанды интеллект және Big Data» кафедра менгерушісі,
доцент



Мансурова М.Е.
2023ж.