ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

SATBAYEV UNIVERSITY

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

«Роботтытехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

Махсот Ақтоты Талғатқызы

«Медициналық мекемелерге арналған дабыл жүйесі»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5В071600 - Аспап жасау мамандығы

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

SATBAYEV UNIVERSITY

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

«Роботтытехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ
РТжАТҚ кафедра меңгерушісі
техника ғылым кандидаты
Қ.А. Ожикенов
«7» маусым 2021 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Медициналық мекемелерге арналған дабыл жүйесі»

5В071600 – Аспап жасау мамандығы бойынша

Орындады Махсот Ақтоты

Ғылыми жетекшісі
РТ және АТҚ кафедрасының меңгерушісі, тех.ғылым кандидаты, профессор
Ожикенов Қ.А.

«7» маусым 2021 ж.

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

SATBAYEV UNIVERSITY

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

«Роботтытехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

5В071600 – Аспап жасау

БЕКІТЕМІН
РТжАТҚ кафедра меңгерушісі
техника ғылым кандидаты
Қ.А. Ожикенов

«23» қантар 2021 ж.

ТАПСЫРМА
дипломдық жұмысты орындауға

Білім алушыға Махсот Ақтоты Талғатқызы
Тақырыбы: Медициналық мекемелерге арналған дабыл жүйесі
Университет ректорының бұйрығымен бекітілген №2131-б «24» қараша 2020ж.
Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «25» мамыр 2021 ж.
Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: автоматтандырылған палаталық дабыл жүйесін жасау болып табылады. Arduino платасында жүйені құрып, зерттеу.
Дипломдық жұмыста әзірленуге жататын мәселелер тізімі:
а) жүйеге керек жабдықтардың функционалды құрылымы мен жұмыс істеу принциптерін зерттеу;
б) Arduino Nano микроконтроллерінің жұмыс істеу принципімен танысу;
в) науқастың денсаулығын бақылап отыратын сигналды жүйенің жобасын құрастыру.
Графикалық материалдың тізбегі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):
13 слайд
Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 20 әдебиеттер тізімі

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, әзірленетін сұрақтар тізбесі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескертпелер
Негізгі бөлім	25.01 – 15.02.2021 ж.	Орындалды
Технологиялық бөлім	25.01 – 15.02.2021 ж.	Орындалды
Бағдарламалық бөлім	20.03 – 25.04.2021 ж.	Орындалды
Қорытынды бөлім	05.05 – 17.05.2021 ж.	Орындалды

Аяқталған дипломдық жобаға және оған қытысты бөлімдерінің кеңесшілері мен қалып бақылаушының

ҚОЛТАҢБАЛАРЫ

Бөлімдердің атауы	**Ғылыми жетекшілер, кеңесшілер,** **(аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)**	**Қол қойылған күні**	**Қол**
Қалып бақылаушы	Қабдолдина Әсем Оралханқызы PhD доктор	07.06.2021ж.	

Ғылыми жетекшісі Ожикенов Қ.А.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы Махсот А. Т.

Күні «7» маусым 2021 ж.

АҢДАТПА

Денсаулық сақтау жүйесінде науқасқа кешікпеу және оған қажетті көмекті уақтылы көрсету әрқашан маңызды. Медициналық мекемелердегі дабыл жүйесі жедел әрекет ету үшін қызметкерлердің арасында ішкі байланысты қамту мақсатында қарастыралған. Медициналық немесе басқа мекеме қызметкерлерінің тез әрекет етуі үшін арнайы жабдықты пайдалану қажет. Сымды және сымсыз байланыс жүйелерін қолдана отырып, қызметкерлерді жедел шақыру медициналық көмекті уақытылы алуға және басқа да көптеген міндеттерді шешуге мүмкіндік береді. Автоматтандырылған ақпараттық технологияларды медицина саласында қолдану өзекті мәселелердің бірі деген ойдамын.

АННОТАЦИЯ

В системе здравоохранения всегда важно не опаздывать к больному и своевременно оказывать ему необходимую помощь. Система сигнализации в медицинских учреждениях предусмотрена для обеспечения внутренней связи между работниками для их оперативного действия. Для быстрого действия работников медицинского или другого учреждения необходимо использовать специальное оборудование. Оперативный вызов персонала с использованием проводных и беспроводных систем связи позволяет своевременно получать медицинскую помощь и решать множество других задач. Считаю, что применение автоматизированных информационных технологий в медицинской сфере является одной из актуальных проблем.

ABSTRACT

In the health care system, it is always important not to be late to the patient and to provide him with the necessary assistance in a timely manner.The alarm system in medical institutions is designed to provide internal communication between employees for their operational actions. Special equipment must be used for quick action by employees of a medical or other institution. Prompt call of personnel using wired and wireless communication systems allows you to receive timely medical care and solve many other tasks. I am convinced that using of automated information technologies in the medical field is one of the most pressing problems nowadays.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ.....9
1. Телемедицина.....10
1.1 Медицинадағы заманауи ақпараттық-коммуникациялық жүйелер.....10
1.2 Медицина қызметкерін шақыру жүйесі.....12
1.3 Медбикені шақыру жүйесінің жалпы элементтері.....15
2. Технологиялық бөлім.....18
2.1 Негізгі функционалдық сұлбасын құрастыру.....18
2.2 Қолданылған құрал-жабдықтардың параметрлері.....19
2.2.1 Arduino Nano аппаратты-есептегіш платформасы.....19
2.2.2 XD-RF-5V 433 МГц қабылдағышы.....20
2.2.3 LCD 1602 дисплейі.....21
2.2.4 DS3231 модулі.....22
2.2.5 Пьезоэлемент, зуммер.....23
3. Бағдарламалық бөлім.....25
3.1 Arduino ортасының бағдарламасы.....25
3.2 Құрылғыларды Arduino Nano платасына қосу.....25
3.3 Бағдарламаның алгоритмі.....28

КІРІСПЕ

Медицинадағы заманауи технологиялар - бұл тек жаңа медициналық жабдықтар ғана емес, сонымен қатар барлық жұмыс процестерін автоматтандыратын салалық бағдарламалық қамтамасыз ету. Жаңа технологиялар ең күрделі операцияларды, зертханалық талдауларды өңдеуді жылдамдатуға көмектесумен қатар науқастарға алыстан кеңес беруге және тексеруге және тағы басқа мүмкіндіктер береді.

Денсаулық сақтау жүйесінде науқасқа кешікпеу және оған қажетті көмекті уақтылы көрсету әрқашан маңызды. Медициналық немесе басқа мекеме қызметкерлерінің тез әрекет етуі үшін арнайы жабдықты пайдалану қажет. Сымды және сымсыз байланыс жүйелерін қолдана отырып, қызметкерлерді жедел шақыру медициналық көмекті уақытылы алуға және басқа да көптеген міндеттерді шешуге мүмкіндік береді.

Дипломдық жұмыстың мақсаты - автоматтандырылған палаталық дабыл жүйесін жасау болып табылады.

Осы мақсат бойынша келесі тапсырмаларды қарастыру керек:

- жүйеге керек жабдықтардың функционалды құрылымы мен жұмыс істеу принциптерін зерттеу;
- Arduino Nano микроконтроллерінің жұмыс істеу принципімен танысу;
- жобаға керекті датчиктердің/элементтердің Arduino Nano микроконтроллерімен байланысын қарастыру;
- науқастың денсаулығын бақылап отыратын сигналды жүйенің жобасын құрастыру.

Жұмыстың өзектілігі: Медицинадағы жаңа технологиялық жаңалықтар мен идеялар денсаулық сақтау саласына оң әсерін тигізетіні анық. Автоматтандырылған ақпараттық технологияларды медицина саласында қолдану өзекті мәселелердің бірі деген ойдамын.

1. Телемедицина

«Телемедицина» термині қазіргі заманғы медицинада телекоммуникациялық және ақпараттық технологияларды енгізуге байланысты барлық спектрді және проблемалар кешенін көрсетеді. Әдетте телемедицина деп әр түрлі заманауи байланыс түрлерін қолдана отырып, қашықтықта медициналық көмек көрсету деп түсінеді. Бірақ бұл тұжырымдаманы кеңірек қарастыруға болады: диагностика, дәрігерлер мен мамандар арасындағы байланыс, әр түрлі медициналық мекемелер арасындағы тікелей байланыс, медициналық кадрларды қашықтықтан оқыту мақсатында дәрігерлер мен науқастарға кеңес беру үшін телекоммуникация құралдарын қолдану. Телемедицина - бұл қарқынды дамып келе жатқан салыстырмалы түрде жаңа бағыт және өзін әлі толық жүзеге асыра қойған жоқ, дегенмен қазіргі заманғы әлем үшін бұл өте өзекті және уақтылы болып табылады.

1.1 Медицинадағы заманауи ақпараттық-коммуникациялық жүйелер

Мемлекеттің маңызды әлеуметтік міндеті азаматтардың тұрғылықты жері мен әлеуметтік жағдайына қарамастан, қолжетімді, уақтылы және сапалы медициналық көмек алу құқықтарын қамтамасыз ету болып табылады. Көптеген елдердің практикалық денсаулық сақтау саласында табысты пайдаланылатын халыққа медициналық көмек көрсетуді ұйымдастырудың түбегейлі жаңа бағыттарының дамуына ақпараттық, телекоммуникациялық және медициналық технологиялардағы прогресс айтарлықтай әсер етті.

Қазіргі заманғы ақпараттық технологиялар денсаулық сақтау саласында көбірек қолданылады. Осының арқасында медицина, оның ішінде дәстүрлі емес медицина бүгінде мүлдем жаңа ерекшеліктерге ие болады. Көптеген медициналық зерттеулерде компьютерсіз және оған арналған арнайы бағдарламалық жасақтамасыз мүмкін емес. Бұл процесс медициналық мамандарды даярлау кезеңінде де, медициналық практика үшін де түзетулер енгізумен байланысты медициналық теория мен практикадағы елеулі өзгерістермен қатар жүреді.

Бүгінгі күнде медицина өте тез дамып келеді. Оның шапшаңдығын жетілдіру медицинаны әлемдік ғылымның ең озық позицияларына және оның жаңа инновациялық трендтеріне қояды. Күн сайын халықтың өмір сүру сапасына жақсы әсер ететін жаңа инновациялар пайда болады. Бүгінгі таңда денсаулық сақтау жобаларының көпшілігі тек медицинаның инновациялық технологиялары санатына жатады. Бүгінгі таңда заманауи медициналық технологиялар күн сайын ондаған мың науқастың денсаулығын қалпына келтіреді.

Сурет 1.1 - Ақпаратты-коммуникациялық жүйелерді медицинада қолдану.

Ақпараттық технологияларды инновациялық трендтерге жатқызатынымыз сөзсіз. Ақпараттық технологиялар медицинаға кешігіп келгеніне қарамастан, медицинаға IT саласын енгізу медициналық информатиканың пайда болуына әкелді. Халықты сауықтыруға IT әзірлемелерді жаппай енгізу мынадай себептерге байланысты:

- Медициналық көмек шығындарын азайту;
- Науқастарға қызмет көрсету сапасын арттыру;
- Медицина қызметкерлерінің тиімділігін арттыру;
- Медициналық мекемелердің тиімділігін арттыру.

Ақпараттық технологиялар қазір барлық жерде қолданылады. Адам өмірінің денсаулық сақтау сияқты маңызды саласы шетте қалмайтыны түсінікті. Жаңа цифрлық әзірлемелер бүкіл әлемде халыққа медициналық көмек көрсетуді ұйымдастырудың неғұрлым перспективалы әдістерінің дамуына оң әсерін тигізеді. Бұл ретте ақпараттық технологиялар инфрақұрылымын тиімді құру да үлкен маңызға ие болуда. Көптеген мемлекеттер ұзақ уақыт бойы медицина саласындағы инновацияларды белсенді түрде қолданып келеді. Олардың арасында:

- науқастар мен персоналды телеконсультациялау;
- физиологиялық параметрлерді қашықтықтан бекіту;
- әр түрлі мекемелер арасында науқастар туралы мәліметтер алмасу;
- нақты уақытта хирургиялық араласулардың жүргізілуін бақылау және т. б.

Мұның бәрі ақпараттық технологияны медицинаға енгізудің арқасында мүмкін болды, бұл оны ақпараттандыруды жаңа деңгейге шығаруға мүмкіндік берді және халыққа медициналық көмек көрсетуді жетілдіруге оң әсерін тигізді. Медициналық жоғары технологиялардың дамуына елеулі үлес қосатын жаңа бағдарламалық өнімдер белсенді әзірленуде.

Қазіргі уақытта аталған артықшылықтар іс жүзінде әрбір медициналық мекемеге қолжетімді болып отыр. Заманауи бағдарламалық өнімдер клиниканы жұмыстың түбегейлі жаңа деңгейіне шығаруға мүмкіндік береді. Денсаулық сақтау саласындағы ақпараттық технологиялар төмендегі міндеттерді шешуге көмектеседі:

- науқастардың есебін жүргізу;
- науқастардың жағдайын қашықтықтан бақылау;
- тағайындалған емдеу тәсілін бақылау;
- зерттеу нәтижелерін сақтау және беру;
- жаңадан келген қызметкерлерге кеңес беру;
- қашықтықтан оқыту.

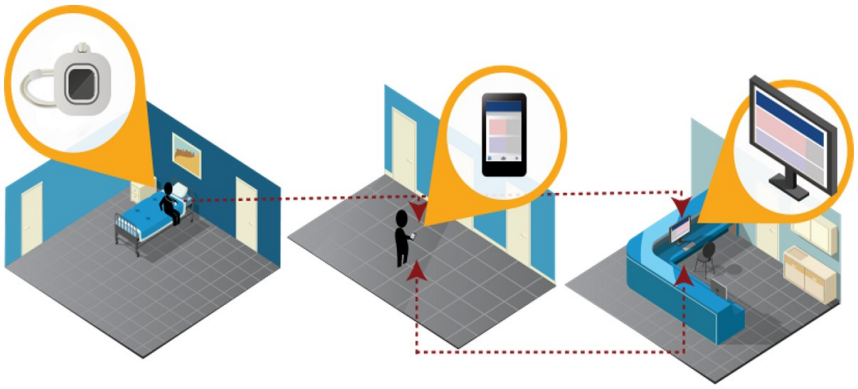
Заманауи ақпараттық технологияны қолдану науқастардың денсаулық жағдайын мұқият бақылауға мүмкіндік жасайды. Бұрынғы қағаз электронды медициналық карталардың орнына сақтау бланкілерді ресімдеуге кететін уақытты азайтуға көмектеседі, сондықтан оны науқастарды тексеруге жұмсауға болады. Науқастың барлық деректері аурухана қызметкерлеріне қол жетімді болатын бірыңғай құжатта ұсынылады. Тексерулер мен процедуралардың нәтижелері туралы барлық ақпарат дереу электронды медициналық картаға енгізіледі. Бұл басқа дәрігерлерге диагноздың дұрыс еместігін немесе дәл еместігін уақытында анықтау арқылы белгілі бір науқасты емдеу сапасын бағалауға көмектеседі.

Сондай-ақ, денсаулық сақтау саласында ақпараттық технологияларды пайдалану дәрігерлерге науқастарға кез келген уақытта онлайн кеңес беруге мүмкіндік береді. Бұл халықтың, әсіресе шалғай аудандарда тұратындардың медициналық қызметтерге қолжетімділігін арттыруы тиіс. Бұл сонымен қатар шектеулі кеңістіктегі немесе төтенше жағдайға тап болған мүмкіндігі шектеулі адамдарға көмектеседі.

1.2 Медицина қызметкерін шақыру жүйесі

Медицинадағы заманауи технологиялар - бұл тек жаңа медициналық жабдықтар ғана емес, сонымен қатар барлық жұмыс процестерін автоматтандыратын салалық бағдарламалық қамтамасыз ету. Жаңа технологиялар ең күрделі операцияларды, зертханалық талдауларды өңдеуді жылдамдатуға көмектесумен қатар науқастарға алыстан кеңес беруге және тексеруге және тағы басқа мүмкіндіктер береді.

Өздеріңіз білетіндей, озық технологиялар адамға шынымен де маңызды көмек көрсетеді, әсіресе оның денсаулығы мен өміріне қатысты. Бұл жұмыста біз мейірбикені шақыру станциялары және онымен байланысты құрылғылар сияқты танымал жабдықтарды талқылаймыз. Науқастың төсектеріне жақын палаталарда батырма көмегімен арнайы модульдер орнатылған, оны басу арқылы науқас медбикенің постына көмек қажет екенін бірден (жарық немесе дыбыс) береді. Жетілдірілген мүмкіндіктері бар модельдер бар, мысалы, таңдамалы аудио байланыс функциясы. Тиісті байланыс пульттері палаталарға орнатылған, бұл науқастарға ауруханалар қызметкерлерімен тез тіл табысуға мүмкіндік береді.



Сурет 1.2 - Палаталық дабыл жүйесі байланысы

Медбикені шақыру - бұл аурухана төсегінің айналасында орналасқан, денсаулық сақтау жағдайындағы науқастарға медбикені немесе басқа да медицина қызметкерлерін көмекке мұқтаждығы туралы қашықтықтан ескертуге мүмкіндік беретін батырма. Түйме басылған кезде медбике станциясындағы қызметкерлерге сигнал беріледі, әдетте мұндай шақыруға медбике немесе медбике көмекшісі жауап береді. Медицина қызметкерінің сигнал қабылдау панельдерінде қай палатадан сигнал келіп тұрғаны көрсетіледі және дыбыстық сигнал шығарады немесе шулайды, бұл қызметкердің науқастың қажеттіліктерін анықтау үшін науқастың бөлмесіне баруын талап етеді.

Қоңырау шалу батырмасы науқастарға келесі артықшылықтарды ұсынады:

- Ұйықтап жатқан және қызметкерлермен байланысудың басқа тәсілі жоқ науқасқа кез-келген көмек түріне қажеттілік туралы ескертуге мүмкіндік береді;
- Төсекден тұруға мүмкіндігі бар, бірақ ол үшін қауіпті, шаршататын немесе кез-келген түрдегі көмек түрін ескерту қиын болатын рке мүмкіндік береді;
- Науқастың қауіпсіздік сезімін жоғарылатады.

Сондай-ақ, қоңырау батырмасын қосымша медициналық қызметкерлер керек болған кезде медбикелер немесе келушілер науқастың атынан көмекке шақыру үшін қолдана алады.

Бұл жүйе екі функционалды компоненттен тұрады. Біріншісі - науқастың жағдайының нашарлауы туралы хабарлауға жауап беретін көмекші персоналды шақыру батырмасы. Екінші компонент - бұл бөлме терминалы, бұл құрылғы науқастан сигнал қабылдайды және палата мен науқас туралы төтенше жағдайды ескертеді.

Палаталық дабыл жүйесінің артықшылықтары мен ерекшеліктері

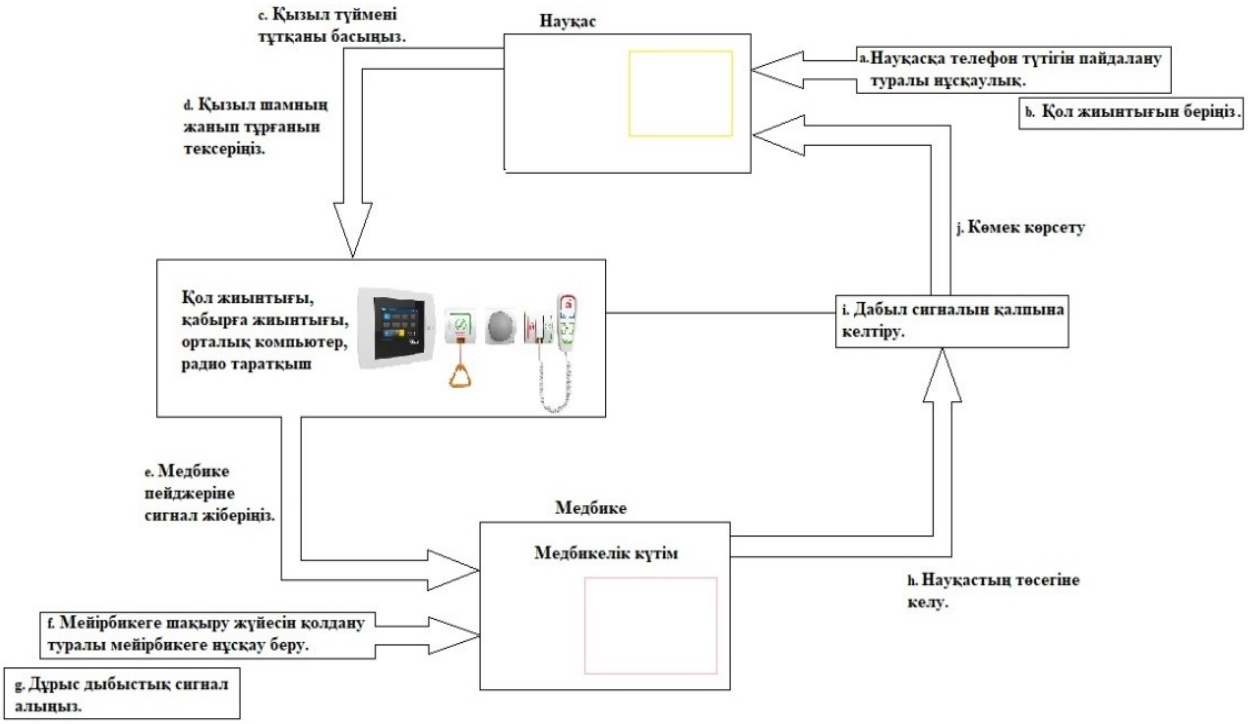
- Дабыл жүйесін тез орнату мүмкіндігі;
- Терминалдардың сымсыз болуы;
- Орнату құрының төмендігі;
- Науқас пен дәрігер арасындағы байланыс;

- Әрбір қоңыраудың сапасы мен тарихын бақылау;
- Уақыт үнемдеу мүмкіндігі;
- Медперсоналдың келуі мен кетуін басқару және бақылау.

Сымсыз мейірбикелік қоңырау жүйесі-бұл жаңа дамыған сымсыз әдістерге негізделген жаңа озық технология. Бұл науқастарға медициналық көмекті тез ала отырып, оларды қарапайым және ыңғайлы түрде қолдануға мүмкіндік береді. Медбикелерді шақыру жүйесінің ескі нұсқалары сияқты сымдарды қолдануды қажет етпейтіндіктен, аурухана қызметкерлеріне оны бірнеше минут ішінде орналастыру және пайдалану өте оңай болады. Сымсыз мейірбикелік қоңырау жүйелері бірнеше төсек-орыннан көпке дейін кеңейтіледі. Мейірбикені шақыру жүйесін науқастың аса қатты қажеттілік кезінде қажетті көмек алу үшін қолданатын жүйесі ретінде сипаттауға болады. Бұл жүйенің басты мақсаты – аса қатты қажеттілікке ұшыраған науқастың қай жерде болмасын мейірбикенің адекватты реакциясын сезінуін қамтамасыз ету.

Медбикені шақыру жүйесі келесі бақылау шараларымен басқарылады (1.3 – сурет) :

a. Науқасқа мейірбикені шақыру жүйесін қолдану туралы нұсқау беріңіз;
b. Науқасқа дұрыс жұмыс істейтін телефон тұтқасын беріңіз;
c. Телефон тұтқасының қызыл түймесін басыңыз;
d. Түймені басқаннан кейін қызыл шам жанатынын тексеріңіз;
e. Телефон тұтқасын медбикенің дыбыстық сигналына жіберіңіз;
f. Мейірбикеге мейірбикені шақыру жүйесін қолдану туралы нұсқау беріңіз,
g. Мейірбикеге медбикені шақыру жүйесінің дыбыстық сигналын беріңіз,
h. Дыбыстық сигналдың экранында көрсетілген науқасқа барыңыз;
i. Медбикені шақыру жүйесін науқастың бөлмесінде қалпына келтіріңіз.
j. Қажетті күтімді көрсетіңіз.



Сурет 1.3 - Медбикені шақыру жүйесінің басқару құрылымы және бақылау әрекеті

1.3 Медбикені шақыру жүйесінің жалпы элементтері

Қарапайым сөзбен айтқанда, медбикеге қоңырау шалу жүйелері науқастың медбикеге оңай қоңырау шалуына немесе байланысуға және медицина қызметкерлеріне науқастарына жедел көмек көрсетуге мүмкіндік береді. Мейірбикелік қоңырау жүйесінің функциясын оңай түсінуге болатынына қарамастан, жүйенің өзі өте күрделі және бірнеше элементтерден тұрады. Мейірбикелік қоңырау жүйесі қалай жұмыс істейтінін егжей-тегжейлі қарастырайық.

1.3.1 Мейірбикені шақыру түймесі

Төтенше жағдайда науқас жедел қоңырау шалу үшін қоңырау түймесін пайдаланады, ол медбике консолінде сигнал түрінде көрсетіледі. Түйме науқас төсегінің жанында орналасқан, сондықтан науқас оны орнынан тұрмай баса алады. Ауыр науқастар үшін науқастың қолына салынған шнуры бар түйме ұсынылады. Қоңырау сымы науқас станциясымен бірге қолданылады. Қоңырау сымы науқастың станциясындағы жастық динамик коннекторына қосылған және мекеменің қажеттіліктеріне сәйкес реттелетін ерекше қоңырау басымдылығын қамтамасыз етеді. Қоңырау сымының түймесін басқан кезде, түйменің айналасында қоңыраудың жасалғанын көрсететін мөлдір сақина жанады.

Сурет 1.4 - Мейірбикені шақыру түймесі

Түйме басылған кезде сигнал мейірбике лауазымындағы қызметкерлерге ескертеді және әдетте медбике немесе мейірбике көмекшісі мұндай қоңырауға жауап береді. Кейбір жүйелер науқасқа қызметкермен тікелей сөйлесуге мүмкіндік береді. Басқалары станцияда сигнал береді немесе ызылдайды, бұл қызметкерден науқастың қажеттіліктерін анықтау үшін науқастың палатасына баруын талап етеді.

1.3.2 Сигнал шамы

Сигнал шамы науқастар мен қызметкерлердің бөлмелерінен тыс жерде орналасқан, олар төсек, жуынатын бөлме, кодтық станциялардан шығатын қоңырауларды, сондай-ақ қызмет көрсету талаптары мен қызметкерлердің болуын визуалды түрде көрсетеді.

Сурет 1.5 - Сигнал шамы

Сигнал шамы қызметкерлерге қоңыраудың қай жерде келетінін және жеделдету туралы ескертеді. Бұл шамдар түрлі-түсті жарық диодтарын науқастардың қоңырауларын жоғары деңгейде хабарлау үшін қолданады және әртүрлі ақпаратты жеткізе алады, соның ішінде қажеттілік сипаты, бөлмеде

күтім жасаушының түрін көрсететін персоналды анықтау технологиясы және әртүрлі жыпылықтайтын үлгілер қосымша ақпарат береді.

1.3.3 Медбикенің басқару тақтасы

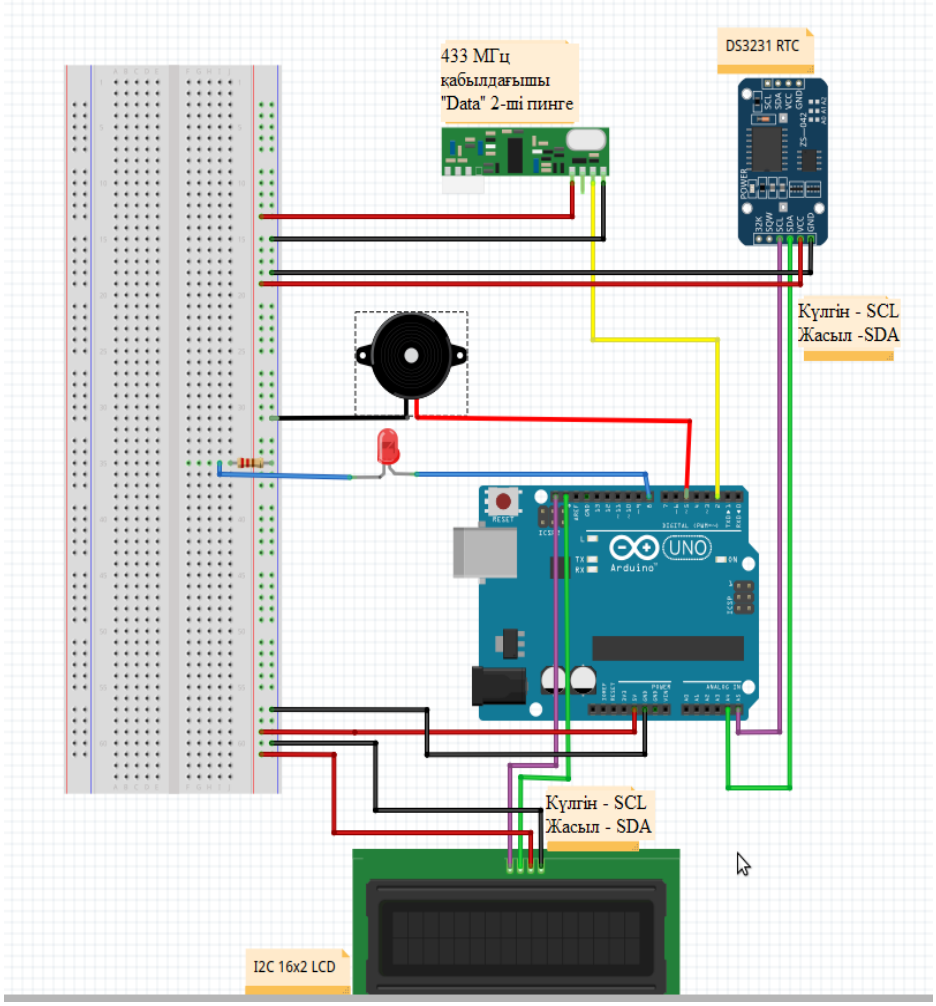
Логикалық ұйымдастырылған интерфейсі бар мейірбике станциясының ыңғайлы және заманауи бағдарламалық жасақтамасы Windows немесе Unix негізіндегі кез-келген компьютерге науқас туралы деректерді көрсету үшін қолданылады. Жүйе қоңырау түріне байланысты басымдықтарды белгілейді және оларды сәйкесінше мониторда көрсетеді. Барлық қоңыраулар, жедел қоңыраулар, дәретхана-жуынатын бөлме және медбикелердің келуін панельде бақылауға болады.

Сурет 1.6 - Медбикенің басқару тақтасы

2. Технологиялық бөлім

2.1 Негізгі функционалдық сұлбасын құрастыру

Ауруханадағы шұғыл медбикені шақыру жүйесі жедел әрекет ету уақытына байланысты. Нарықта ауруханалық мейірбикелерді шақырудың бірнеше жүйесі жасалынғанымен, олардың көпшілігі жылдамдық пен шығын мәселесі жағынан тиімсіз болып келеді. Бұл мәселені шешудің тәсілдерінің бірі - медбикені шақырудың ыңғайлы жүйесін қолдану. Осы жүйенің көмегімен науқастар қалаған жерінде көмекке жүгіне алады. Бұл аурухана қызметкерлерінің науқастарға жетуіне жауап беру уақытын қысқартады. Бағдарламаланған жүйенің арзан және қарапайым тақтасы таңдалды (Arduino). Ыңғайлы дамыған жүйе аурухана қызметкерлерінің науқастарға жауап беру уақытын жеделдетуге қабілетті.



Сурет 2.1 - Жүйенің бағдарламада жинастырылған сұлбасы

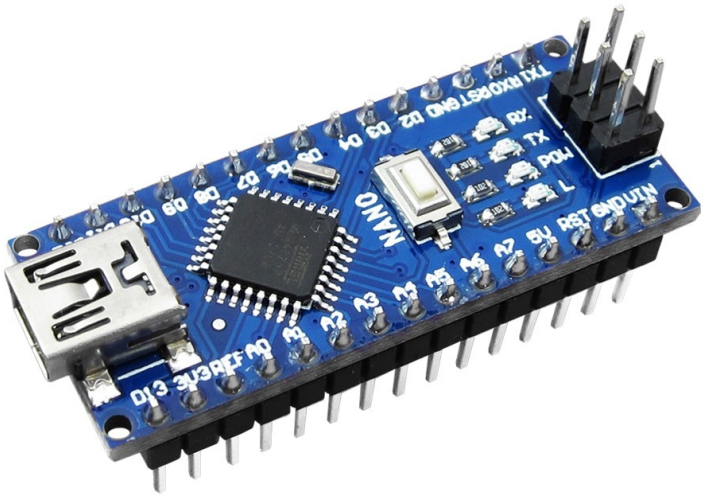
Мейірбикелік шақыру жүйелері кез-келген медициналық орталық / реанимация орталығы / аурухана үшін өте маңызды. Бұл жұмыстың негізгі идеясы - стационарлық компьютердің LCD дисплейінде науқастың нөмірін көрсете отырып, ауруханаға медициналық сымсыз шақырудың толық жүйесін жобалау және енгізу. Біз ұсынатын жүйе жүйені дайындау немесе орнату

кезінде кез-келген уақытта орын алуы мүмкін кез-келген адамның қателіктерінсіз немесе медициналық көмек көрсетудегі кідірістерсіз жедел медициналық көмек көрсету үшін қажетті кез-келген палатаның жағдайын үздіксіз бақылау және көрсету үшін радиожиілік технологиясын, контроллер мен бірнеше сымсыз қосқыштарды қолдана отырып жүзеге асырылады.

2.2 Қолданылған құрал-жабдықтардың параметрлері

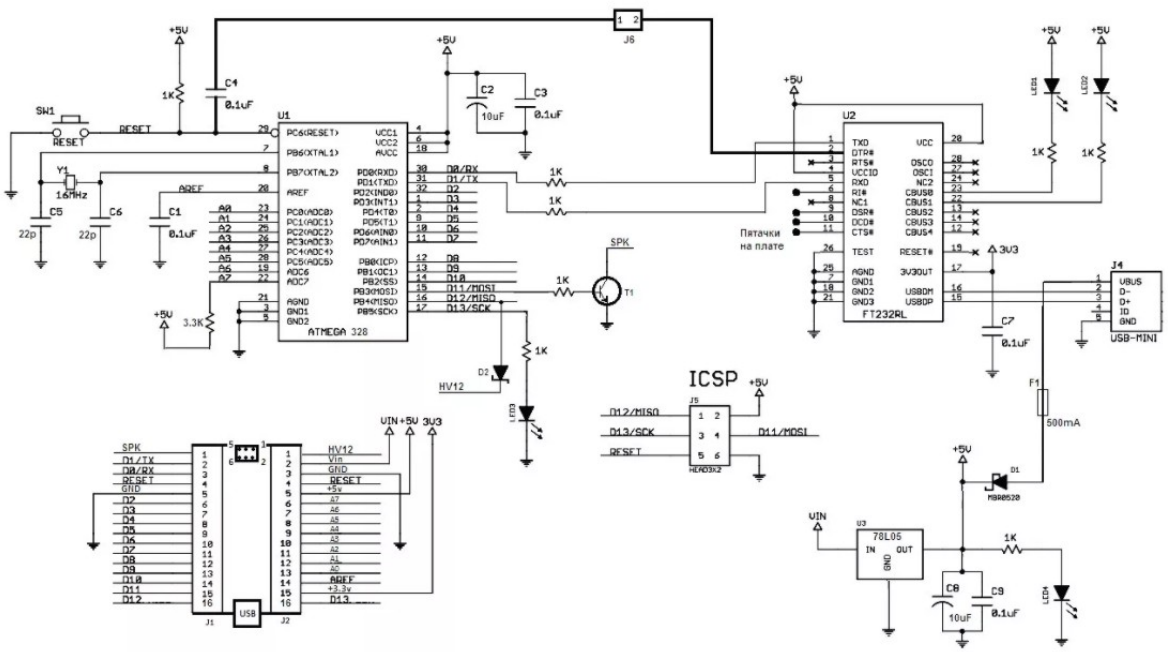
2.2.1 Arduino Nano аппаратты-есептегіш платформасы

Arduino NANO - бұл шағын тақтада қолдануға болатын шағын үлгідегі электронды модельдеу платформасы. Құрылғының функционалдығы көп жағдайда Arduino UNO-ға ұқсас және одан тек тақтай өлшемімен және электрмен жабдықтауға арналған жеке қосқыштың болмауымен ерекшеленеді.



Сурет 2.2 - Arduino Nano платформасы

Arduino Nano негізі-ATmega328 негізіндегі микроконтроллер, 16 МГц жиіліктегі деректерді өңдеуге арналған логикалық микросхема, бортта 8 аналогты және 14 сандық жалпы мақсаттағы контактілері бар. Сонымен қатар әр түрлі құрылғылармен байланыс UART, I2C және SPI интерфейстерімен қамтамасыз етіледі.



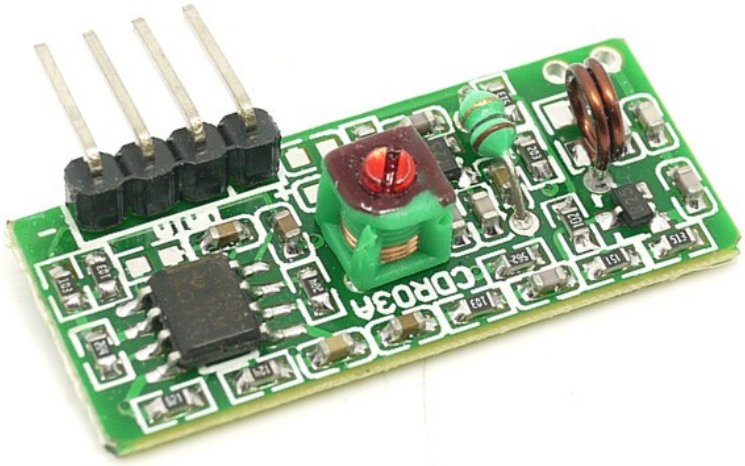
Сурет 2.3 - Arduino Nano контроллерінің принципиалды сұлбасы

Кесте 2.1 – Arduino Nano микроконтроллерінің техникалық сипаттамасы:

Микроконтроллер	Atmel ATmega168 немесе ATmega328
Жұмыстық кернеуі	5 В
Кіріс кернеуі (ұсынылатын)	7-12 В
Шығыс кернеуі (шектік)	6-20 В
Сандық кірістері/шығыстары	14
Аналогты кірістері	8
Кіріс / шығыс арқылы тұрақты ток	Бір шығыстан 40 мА және барлық шығыстардан 500 мА
Флеш-жады	16 Кб (ATmega168) немесе 32 Кб (ATmega328), ал 2 Кб жүктеуші үшін қолданылады
ОЗУ	1 Кб (ATmega168) және 2 Кб (ATmega328)
EEPROM	512 байт (ATmega168) немесе 1 Кб (ATmega328)
Тактілік жиілігі	16 МГц
Өлшемдері	1.85 см x 4.2 см

2.2.2 XD-RF-5V 433 МГц қабылдағышы

XD-RF-5V қабылдағышы екі құрылғы арасында деректерді беру үшін, және де сымсыз байланыс жүйесі, дабыл жүйесі, сымсыз деректерді беру, деректерді жинаудың автоматтандырылған жүйесі үшін қолданылады.



Сурет 2.4 - XD-RF-5V 433 МГц қабылдағышы

Қосылу үшін PIN1 DATA, PIN2 VCC, PIN3 GND пиндері бар. Кіріктірілген антенна жоқ, бірақ оны қосу үшін байланыс бар. Көбінесе тарату ауқымын арттыру үшін сым антенналары жасалады.Таратқыш ақылды үй құрылғыларында, автоматты деректерді жинау жүйелерінде қолданылады. Негізгі артықшылығы-қарапайымдылық, жұмыс тұрақтылығы және энергияны аз тұтыну. Кемшіліктердің ішінде оның "ұқсастығын" атап өткен жөн. Деректер ағынын кодтау үшін бағдарламалық кодты қиындату керек, бірақ бұл артықшылық, өйткені байланыс протоколына ешқандай шектеулер жоқ.

Кесте 2.2 – XD-RF-5V қабылдағышының сипаттамасы:

Жұмыс кернеуі	3V ~ 12V
Жұмыс тогы	20mA ~ 28mA
Күту тогы	0мА
Жұмыс жиілігі	433МГц
Таратқыштың арақашықтығы	> 500м (сезімталдық -103dBm жоғары болуы мүмкін)
Шығу қуаты	16дБм (40мВт)
Таратқыш жылдамдығы	Модуляция режимі: OOK (AM)
Жұмыс температурасы	-10 ° C ~ +70 ° C
Өлшемі	19 x 19 x 8mm

2.2.3 LCD 1602 дисплейі

LCD дисплей Arduino жобаларында жиі қолданылады. Arduino LCD дисплейі датчиктерден деректерді визуалды түрде көрсетуге мүмкіндік береді. Бірақ күрделі тізбектерде бізде түйреуіштер көп болатын қалқанды қосу қажеттілігіне байланысты Arduino порттарының жетіспеушілігі проблемасы болуы мүмкін. Осы жағдайдан шығудың жолы - Arduino үшін стандартты 1602 экранын Uno, Nano немесе Mega тақталарына тек 4 түйреуішпен қосатын I2C / IIC адаптері болуы мүмкін.

Сурет 2.5 - LCD 1602 дисплейі

Кесте 2.3 – LCD 1602 дисплейінің микроконтроллермен жалғануы

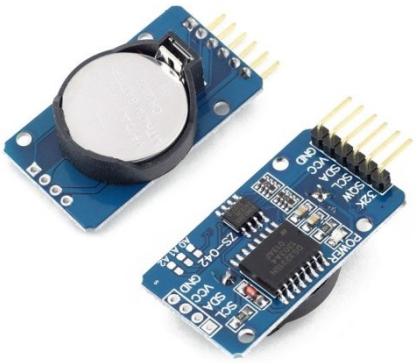
LCD 1602 i2c	Arduino Uno	Arduino Nano	Arduino Mega
GND	GND	GND	GND
VCC	5V	5V	5V
SDA	A4	A4	20
SCL	A5	A5	21

Сұйық кристалды дисплейдің әрқайсысы 16 символдан тұратын 2 қатардан тұрады, сондықтан оны LCD 1602 деп атайды. Құрылғының жадында 192 таңба бар, тағы 8 таңбаны пайдаланушы өзі анықтай алады. IIC модулінсіз дисплейді қосқан кезде Arduino микроконтроллерінің қуат көзін қоспағанда, 6 жалпы мақсаттағы порттарын пайдалану қажет болады.

2.2.4 DS3231 модулі

DS3231 - I2C интерфейсі, жылу компенсацияланған кварц генераторы және кварц резонаторы бар нақты уақыттағы жоғары дәлдіктегі сағат. Құрылғының негізгі қуат кернеуі өшірілген кезде де уақытты өлшеуге және температураны өлшеуге мүмкіндік беретін резервтік автономды қуат көзін қосуға арналған кірісі бар. Кіріктірілген кварц резонаторы құрылғының қызмет ету мерзімін арттырады және сыртқы элементтердің қажетті санын азайтады.

RTC секундтарды, минуттарды, сағаттарды, аптаның күндерін, айдың және жылдың күндерін есептейді. Айдың аяқталу күні секіріс жылын ескере отырып, автоматты түрде анықталады. Нақты уақыт сағаттары 24 немесе 12 сағаттық форматта жұмыс істейді, күннің ағымдағы жартысын көрсетеді (AM/PM). Құрылғыда екі күнделікті дабыл және бағдарламаланатын жиілігі бар тікбұрышты сигнал бар. Құрылғымен деректер алмасу кірістірілген I2C үйлесімді интерфейс арқылы жүзеге асырылады.



Сурет 2.6 - DS3231 дисплейі

DS3231 ерекшеліктері:

1. 0 ° С-ден + 40 ° С-ге дейінгі диапазонда ± 2 ppm дәлдігі
2. -40 ° С-тан + 85 ° С-ге дейінгі диапазонда ± 3,5 ppm дәлдігі
3. Үздіксіз жұмысты қамтамасыз ету үшін автономды қуат көзін қосуға арналған кіріс
4. Коммерциялық жұмыс температурасы: 0 ° С-ден + 70 ° С-қа дейін
5. Өндірістік: -40 ° С-тан + 85 ° С-қа дейін
6. Төмен тұтыну
7. Секундтарды, минуттарды, сағаттарды, аптаның күндерін, ай күндерін, ай мен жылды есептейтін нақты уақыт сағаты 2100-ге дейін секіріс жылын түзетумен
8. Күнделікті екі дабыл
9. Бағдарламаланатын квадрат толқынының жиілігі
10. Жылдам (400 кГц) I2C интерфейсі
11. 3.3 В қуат көзі
12. Өлшеу дәлдігі ± 3 ° С болатын сандық температура сенсоры
13. Қажетті баптау туралы ақпаратты қамтитын тіркелім
14. NonRST кіріс / шығыс қалпына келтіру

Кесте 2.4 - Құрылғының техникалық сипаттамалары:

Қуат кернеуі	3.3 В және 5В / v
Жад чипі	AT24C32 (32KB)
Дәлдігі	Күніне ± 0.432 сек
Кварц жиілігі	32.768 кГц
Қолдау көрсетілетін хаттама	I2C
Өлшемдері	38мм x 22мм x 15мм

2.2.5 Пьезоэлемент, зуммер

Дыбыстық сигнал, пьезоэлемент - барлығы бір құрылғының атауы. Бұл модульдер дыбыстық сигнал қажет болатын құрылғылар мен жүйелерде

дыбыстық ескерту үшін қолданылады. Пьезоэлемент электр кернеуін мембрананың тербелісіне айналдырады. Бұл тербелістер дыбыс шығарады (дыбыстық толқын).

Сурет 2.7 - Пьезоэлемент, зуммер

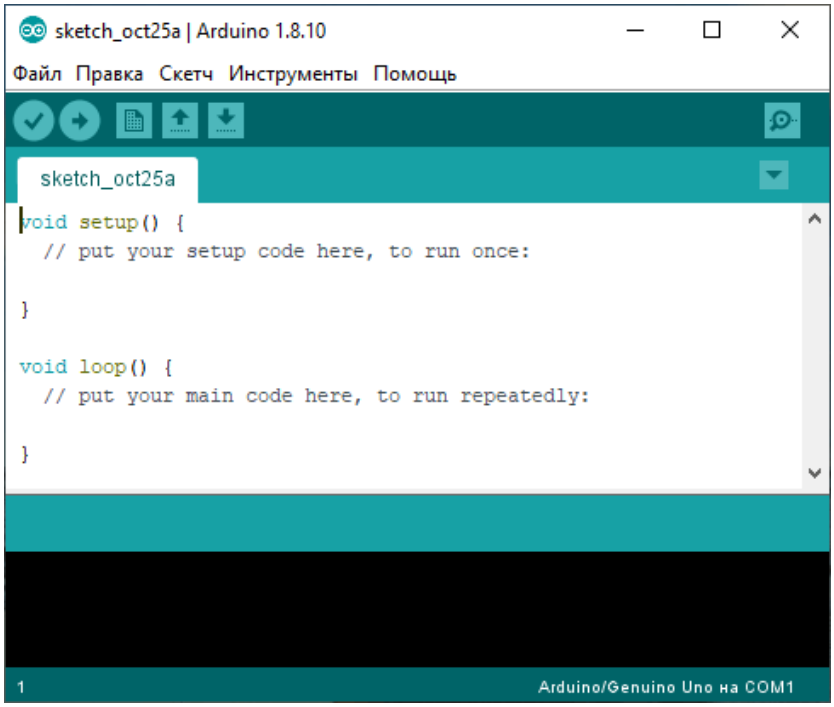
Пьезозумері құрылымдық жағынан өткізгіш керамиканың шашырауымен қапталған металл пластинамен ұсынылған. Құрылғы полярлы, өзіндік "+" және "-" бар. Зуммердің жұмыс принципі XIX ғасырдың аяғында ағайынды Кюри ашқан пьезоэлектрлік әсерге негізделген. Оның айтуынша, дыбыстық сигналға электр энергиясын беру кезінде ол деформациялана бастайды. Бұл жағдайда қажетті жиіліктегі «шу» шығаратын металл пластинаға соққылар пайда болады.

3. Бағдарламалық бөлім

3.1 Arduino ортасының бағдарламасы

Бұл жұмыстың мақсаты төтенше жағдайлар кезінде хабарламалар немесе ескертулер жіберетін автоматтандырылған палаталық дабыл жүйесін жасау болып табылады. Осы мақсатта біз ең ыңғайлы әрі тиімді бағдарламалау тілін пайдаланамыз.

Arduino IDE – бұл C++ тілі қолданатын және барлық Ардуино тақталарын бағдарламалауға арналған бағдарламалық жасақтама.



Сурет 3.1 - Arduino IDE жұмыс ортасы

Arduino IDE ортасында жазылған бағдарлама sketch деп аталады. Ол екі негізгі setup және loop функцияларынан тұрады.

Setup () функциясына негізгі баптауларды, яғни кірістерді, барлық қолданылатын кітапханаларды енгіземіз. Бұл функция бағдарламаны орындау басталғанда ғана іске асырылады.

Loop () функциясы setup() функциясынан кейін орындалатын функция. Бұл функция қорек көзін ажыратқанға дейін орындалады.

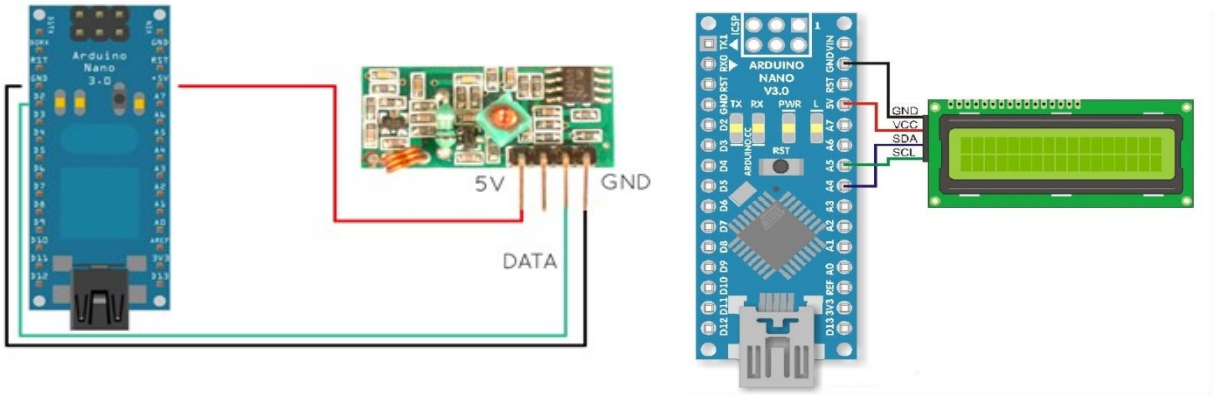
3.2 Құрылғыларды Arduino Nano платасына қосу

Жоғарыда қарастырылған барлық элементтерді Arduino Nano платасына қосу палаталық дабыл жүйесін бағдарламалау үшін керек. Әрбір элементтің қосылуы төменде көрсетілген.

433 МГц қабылдағышын қосу үшін бізге 3 сым керек: қабылдағыштағы VCC, GND шықпаларын Arduino Nano платасындағы сәйкесінше шықпаларға

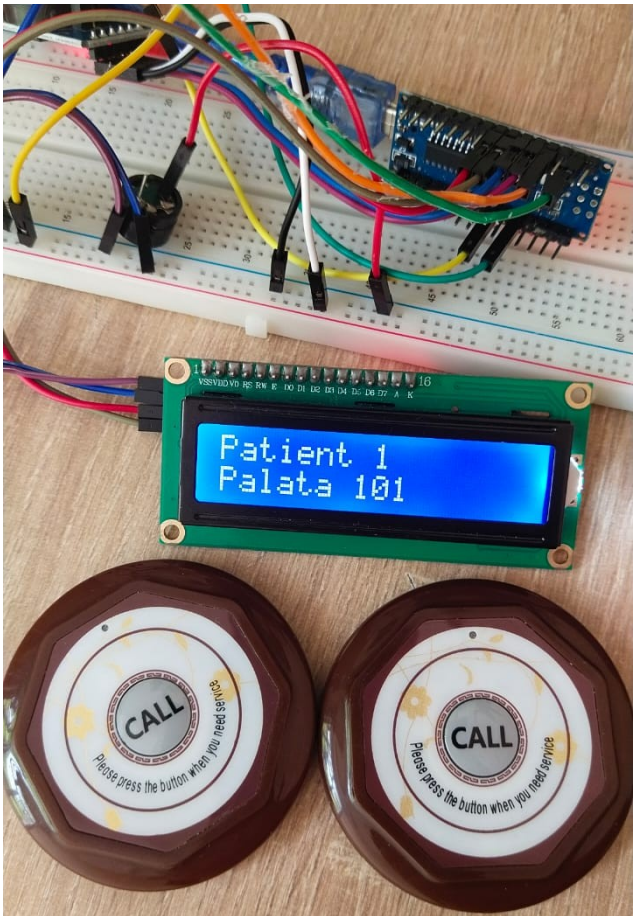
қосамыз. Data шықпасын Arduino Nano платасындағы D2 шықпасына жалғаймыз.

I2C 16X2 LCD модулін қосу үшін: VCC қорек көзін +5V-ке және GND-ны GND-ға жалғаймыз. SCL және SDA контактілері Arduino Nano платасындағы A5, A4 пиндеріне қосылады.



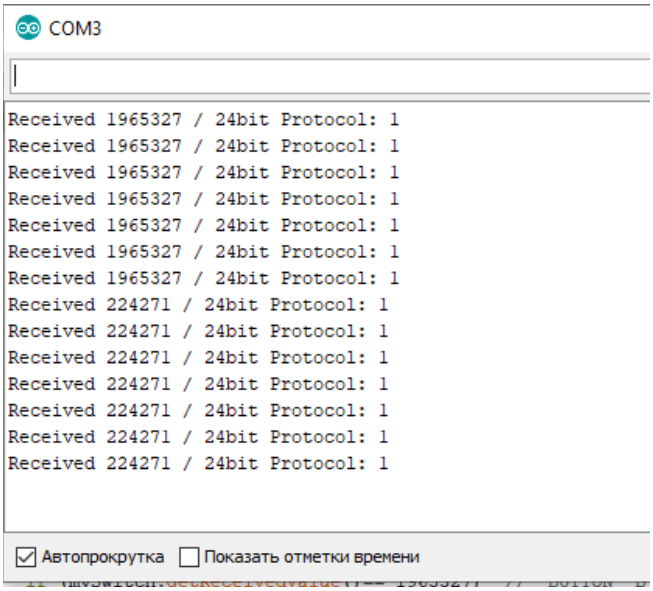
Сурет 3.2 - XD-RF-5V қабылдағышын және LCD 1602 дисплейін Arduino Nano платасына қосу сұлбасы

Палаталық дабыл жүйесін іске қосу үшін кейбір кітапханаларды пайдаланамыз, олар сәйкесінше Arduino IDE-де орнатылмаған. Яғни біздің жобамызға керекті RCSwitch, LiquidCrystal_I2C кітапханаларын орнатамыз.



Сурет 3.3 - Құрастырылған жүйе

Сенсорлар мен қашықтан басқару кілттерін жіберетін кодтарды алу үшін жиналған жүйені Arduino-ны компьютерге USB кабелі арқылы қосып, Arduino IDE-ді ашамыз. Содан кейін Arduino IDE-де файл ашылмалы мәзіріне өтеміз, содан кейін мысалдар тармағына өтіп, "RCSWITCH" эскиздер мысалдарының тізімінен "ReceiveDemo_Advanced" эскизін таңдап, оны Arduino-ға жүктейміз. Эскизді сәтті жүктегеннен кейін, компьютерге USB арқылы қосылған Arduino IDE сериялық мониторын ашыңыз. Енді кодты алғыңыз келетін сенсорлардың біріншісін іске қосыңыз, rcswitch шығысы сериялық монитор терезесінде пайда болады. Бұл жоба үшін біз төмендегі скриншотта көрсетілгендей ондық кодтарды іздейміз. Сенсорды бірнеше рет іске қосу керек, ол жиі кездесетін ондық мәнді іздейді, кейде әр түрлі мәндер шынайы мәнмен араласады, бұл кездейсоқ радио толқындарының немесе бірдей жиілікте жұмыс істейтін басқа құрылғылардың кедергілерінен болады.



Сурет 3.4 - Arduino IDE сериялық мониторы

Келесі қадамда пайдалану үшін түйменің ондық кодын жазамыз. Жобада пайдаланғымыз келетін барлық түймелер мен радио тізбектер үшін осы қадамдарды қайталаймыз. Қай код қай түймеге сәйкес келетінін есте сақтап отыру керек.

RTC модуліне уақытты орнату:

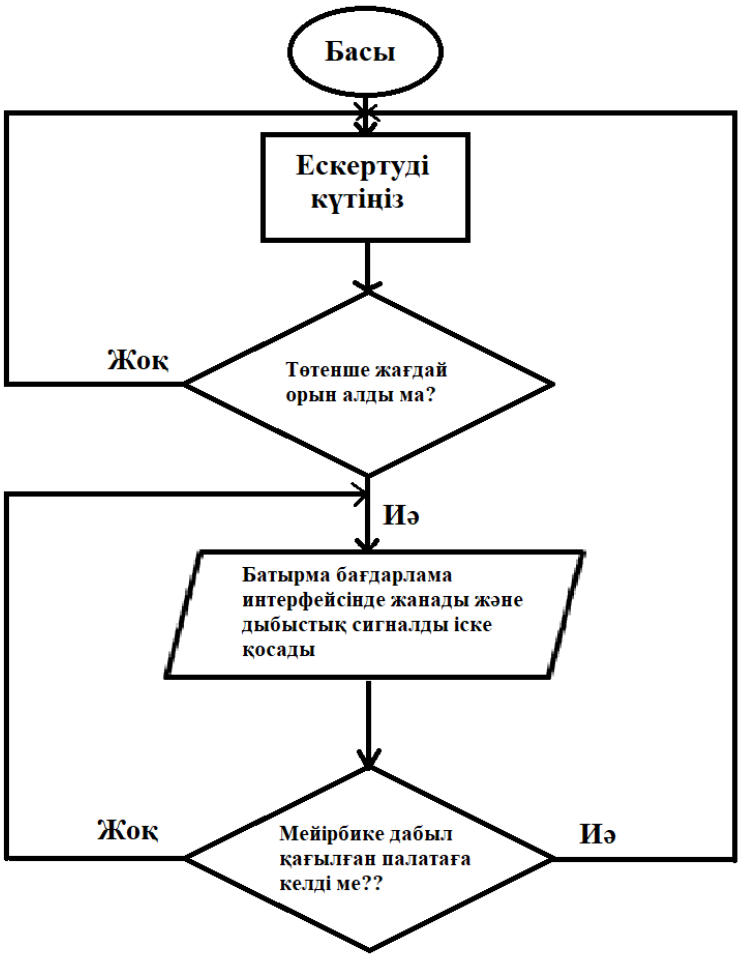
RTC дұрыс уақытқа орнатылуы керек. Ол үшін файлды таңдап, ашылмалы тізімнен "мысалдар" түймесін басып, "DS1307RTC" - ге төмен жылжып, "SetTime" эскизін таңдаймыз. Эскизді Arduino-ға жүктейміз және ол уақыт өте келе компьютерден нақты уақытты орнатады.

3.3 Бағдарламаның алгоритмі

3.5 – суретте жүйенің қолданушы интерфейсінің бағдарламасының блок-схемасы арқылы қалай жұмыс істейтінін көруімізге болады. Келесі алгоритм бағдарламаның қарапайым қадамдармен қалай жұмыс істейтінін сипаттайды:

АЛГОРИТМ:

1-ҚАДАМ: Бастау.
2-ҚАДАМ: Хабарламаны күтіңіз.
3-ҚАДАМ: Егер ескерту орын алса, келесі қадамға өтіңіз, болмаса 2-қадамға өтіңіз.
4-ҚАДАМ: Зуммерді қосып, керует пен бөлменің орнын көрсетіңіз.
5-ҚАДАМ: Егер сіз алаңдататын төсек суретін бассаңыз, 2-қадамға өтіңіз, болмаса 3-қадамға өтіңіз.



Сурет 3.5 - Палаталық дабыл жүйесінің алгоритмі

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жұмыста сымсыз медбикелік қоңырау жүйесін әзірлеу және практикалық іске асырудың жаңа идеясы көрсетілді. Жүйе Arduino бағдарламалық жасақтамасын және өңдеу тілін, сондай-ақ Arduino әзірлеу тақталарын, 433 МГц радио модульдерін, DS3231 модулін қолдана отырып жүзеге асырылды.

Жасалған жүйе арқылы медициналық мекемелерде науқастарға күтім жасау сапасын күшейтуге, қызметкерлердің жұмысын бақылауға және отандық медицинаны жаңа, заманауи деңгейге жеткізуге мүмкіндік ала аламыз. Біздің мақсатты жүйеміз өзінің негізгі функциясын сәтті орындады. Нәтижесінде, шынымен де, адамның ешқандай қателігі жоқ керемет жүйе жасап шығарылды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Лямина Н.П., Котельникова Е.В., Наливаева А.В., Карпова Э.С. Информационно-коммуникационные технологии в медицине: современные тренды // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3.;
2. Информационные технологии в медицине (Тематический научный сборник). Под ред. Г.С. Лебедева, О.В. Симакова, Ю.Ю. Мухина. М.: Радиотехника, 2013. 152 с.
3. Васильков В.Г., Сафронов А.И. Телекоммуникационные технологии и развитие службы медицины критических состояний // Информационные технологии. – 2000. - 6. - С.48-50.
4. Баранов А. А., Вишнева Е.А., Намазова-Баранова Л. С. Телемедицина: перспективы и трудности перед новым этапом развития. //Педиатрическая фармакология. 2013 №3.
5. Зюзина Е.О., Кукарская А.Г., Хотиёва Т.А. Телемедицина: история и перспективы развития. // Актуальные вопросы медицины и права, 2016. 51-59.
6. Хассанов И. Медицинские информационные системы и мобильный телемониторинг пациентов: материалы конференции «Информационные технологии в здравоохранении», Казань, 9 июня 2011 г. [Электрондық ресурс]. URL: http://www.kirkazan.ru/@files/upload/Khassanov_2011.pdf .
7. Информационные технологии в медицине (Тематический научный сборник). Под ред. Г.С. Лебедева, О.В. Симакова, Ю.Ю. Мухина. М.: Радиотехника, 2013. 152 с.
8. Klemets, Joakim Henrik M; Evjemo, Tor Erik; Kristiansen, Lill. Designing for Redundancy: Nurses Experiences with the Wireless Nurse Call System. // Studies in Health Technology and Informatics. 2013.
9. Г.Я. Илюшин, С.Б. Шапошник - Использование информационно-коммуникационных технологий в медицине. // 2006 №3
10. Назаренко Г.И., Гулиев Я.И., Ермаков Д.Е. - Медицинские информационные системы // 2005 , 320
11. http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=24473
12. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_18314735_65664651.pdf
13. https://www.aatel.com/portfolio/elements-of-a-nurse-call-system/
14. https://austco.com/what-is-ip-nurse-call/
15. Работа со средой Arduino // [Электрондық ресурс]. URL: https://robohobby.by/lessons/arduino_ide_tutorial/
16. Язык программирования Arduino C++ // [Электрондық ресурс]. URL: https://роботехника18.рф/язык-программирования-ардуино/
17. Arduino Wireless Alarm System Using Existing Sensors // [Электрондық ресурс]. URL: https://create.arduino.cc/projecthub/percyplatypus/arduino-wireless-alarm-system-using-existing-sensors-c49b5b

18. N. P. Nam, N. H. M. Tam, L. G. Loc, Vo Van Toi. Wireless Nurse Calling System // 4th International Conference on Biomedical Engineering in Vietnam pp 290-293
19. Радио приемник XD-RF-5V 433Mhz и радио передатчик FS1000A/XD-FST 433Mhz. [Электрондық ресурс]. URL: https://micro-pi.ru/xd-rf-5v-fs1000a-xd-fst-rc/
20. Arduino Nano: обзор и характеристики платы от Arduino. [Электрондық ресурс]. URL: https://arduinoplus.ru/arduino-nano/

Қосымша А

```
#include <RCSwitch.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <DS3231.h>
//const int scl = A5;
//const int sda = A4;
RCSwitch mySwitch = RCSwitch();
LiquidCrystal_I2C lcd( 0x27, 20, 4);
DS3231  rtc (SDA, SCL);
const byte speakerPin=4;
unsigned long lastPeriodStart;
const int onDuration=500;
const int periodDuration=700;

void setup() {

  Serial.begin(9600);
  mySwitch.enableReceive(0);
  rtc.begin();
  lcd.begin(16,2);
 /* lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(1, 0);
  lcd.print("A patient");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("@");   */
}

void loop() {
  if (mySwitch.available()) {

    Serial.print("Received ");
    Serial.print( mySwitch.getReceivedValue() );
    Serial.print(" / ");
    Serial.print( mySwitch.getReceivedBitlength() );
    Serial.print("bit ");
    Serial.print("Protocol: ");
    Serial.println( mySwitch.getReceivedProtocol() );
    mySwitch.resetAvailable();
}
if (mySwitch.getReceivedValue()== 224271)  //  BUTTON "A"
{
  tone(speakerPin, 1500);delay(500);noTone(speakerPin);delay(50);
```

А қосымщасының жалғасы

```
 tone(speakerPin, 1500);delay(500);noTone(speakerPin);delay(50);
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Patient 1");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Palata 101");
  delay(3000);
  lcd.init();
    lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Time:  ");
  lcd.print(rtc.getTimeStr());

  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Date: ");
  lcd.print(rtc.getDateStr());
  delay(3000);
  lcd.init();
    lcd.clear();
}
  if (mySwitch.getReceivedValue()== 1965327)  //  BUTTON "B"
{
  tone(speakerPin, 1500);delay(500);noTone(speakerPin);delay(50);
  tone(speakerPin, 1500);delay(500);noTone(speakerPin);delay(50);
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Patient 2");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Palata 102 ");
  delay(1000);
  lcd.init();
    lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Time:  ");
  lcd.print(rtc.getTimeStr());
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Date: ");
  lcd.print(rtc.getDateStr());
  delay(1000);
  lcd.init();
    lcd.clear();
}
}
```

Қосымша Б

IT - information technologies - ақпараттық технологиялар
I2C - Inter-Integrated Circuit
UART - Universal asynchronous receiver/transmitter - әмбебап асинхронды қабылдағыш
SPI - Serial Peripheral Interface - сериялық периферияльық интерфейс
LCD - liquid crystal display - Сұйық кристалды дисплей