

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ  
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ғарыштық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар  
кафедрасы

Полатов Ерлан Ержанұлы

«Микроконтроллерді қолдана отырып, радио модульдің GPRS байланыс  
арнасы арқылы деректерді беруді әзірлеу»

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация  
мамандығы

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ


Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ғарыштық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі

 Е. Таштай

« 20 » 05 2022 ж.

### ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы «Микроконтроллерді қолдана отырып, радио модульдің GPRS байланыс арнасы арқылы деректерді беруді әзірлеу»

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы


Орындаған:



Пікір беруші

Г.Даукеев атындағы АЭЖБУ,

ЭЖ және ЭМ, PhD докторы

 Сагындыкова А.Ж

« 20 » 05 2022 ж.

Полатов Е.Е

Ғылыми жетекші

PhD докторы

сениор-лектор

 А.Хабай

« 20 » 05 2022 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ  
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар  
кафедрасы

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі

  
Е.Таштай  
« 21 » 12 2021 ж

**Дипломдық жұмыс орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Полатов Ерлан Ержанұлы

Тақырыбы «Микроконтроллерді қолдана отырып, радио модульдің GPRS байланыс арнасы арқылы деректерді беруді дамыту.»

Университет ректорының «24» 12 20 21 ж. № 489 бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерізімі «30» 04 2022 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері:

- 1) GPRS\_(General Packet Radio Service). Пакеттік деректерді беруді жүзеге асыратын GPRS модемі. Arduino Mega 2560 платасы.
- 2) Arduino және GPRS/GSM көмегімен деректерді веб-серверге тасымалдау.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

- а) GSM / GPRS қалқан модулінің жұмысын қарастыру,
  - б) Arduino-ға деректерді, SMS және дауыстық байланыстарды қабылдау және беру үшін GSM / GPRS технологияларын қолдану.
  - в) Ұялы желілерде жұмыс істеуге мүмкіндік беретін кеңейту тақтасын қолдану.
  - г) GSM модулін инициализациялау командалары.
  - д) Arduino және GPRS/GSM көмегімен деректерді веб-серверге тасымалдау
- Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс) :  
Сызбалық материалдар 12 слайдпен берілсін.

## АҢДАТПА

Дипломдық жұмыс тақырыбы «Микроконтроллерді қолдана отырып, радио модульдің GPRS байланыс арнасы арқылы деректерді беруді әзірлеу».

Бұл дипломдық жұмыстың мақсаты деректерді GPRS арнасы арқылы беру жүйесі негізінде бағдарламалық-аппараттық кешен құру.

Бұл жұмыста біз GSM модулін қолдана отырып, IoT-тің (Internet of things) қарапайым түрі зерттелді. Мұнда Arduino көмегімен SIM900/800 GSM/GPRS модулін қолданып және DHT11 сенсорының температуралық деректерін Thingspeak серверіне жіберілді. Ақпараттарды GSM/GPRS байланыс арнасы арқылы беруге арналған автоматтандырылған функционалдық жүйесі құрылды.

## АННОТАЦИЯ

Тема дипломной работы «разработка передачи данных по каналу связи GPRS радиомодуля с использованием микроконтроллера».

Целью данной дипломной работы является создание программно-аппаратного комплекса на основе системы передачи данных по GPRS каналу.

В данной работе мы исследовали простейший тип IoT (Internet of things) с использованием GSM-модуля. Здесь с помощью Arduino с помощью модуля SIM900/800 GSM/GPRS и передача температурных данных датчика DHT11 на сервер Thingspeak. Создана автоматизированная функциональная система для передачи информации по каналу связи GSM/GPRS.

## ANNOTATION

The topic of the thesis is «development of data transmission over the GPRS communication channel of a radio module using a microcontroller».

The purpose of this thesis is to create a software and hardware complex based on a GPRS data transmission system.

In this paper, we investigated the simplest type of IoT (Internet of things) using a GSM module. Here, with the help of Arduino using the SIM900/800 GSM/GPRS module and the transfer of the DHT11 sensor temperature data to the Thingspeak server. An automated functional system for transmitting information via GSM/GPRS communication channel has been created.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	10
1. Пакеттік деректерді беруді gprs ұялы желісімен жүзеге асыру	11
1.1 Arduino Mega 2560 платасы	12
1.2 Телеметрия және телемеханика жүйелері үшін деректерді сымсыз беру әдістерін зерттеу	17
1.3 SMS арқылы деректерді беру	17
1.4 GPRS көмегімен деректерді беру	19
2 Arduino және gprs/gsm көмегімен деректерді веб-серверге тасымалдау	22
2.1 GSM модулінде GPRS қолдану	22
2.2 Arduino микроконтроллері және GPRS арнасының көмегімен Thingspeak-қа деректерді жіберу	25
2.3 Thingspeak веб серверін орнату	27
2.4 Нәтижелер мен бақылаулар	31
3 Arduino микроконтроллері көмегімен GSM модулінде proteus симуляция ортасында ақпарат беру.	32
3.1 Arduino Uno R3 микроконтроллері көмегімен GSM/ GSM 900 / GSM 800 модулі интерфейсінде SMS-ті GPRS арнасында қолмен жіберу.	32
3.2 Модульді Proteus ортасына қосу	33
3.3 Нәтижелер мен бақылаулар	35
Қорытынды	36
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	37

## КІРІСПЕ

Алыстағы объектілер арасында деректерді беру арналарын ұйымдастыру энергия ресурстары мен су шығынын есепке алу, қауіпсіздік және хабарлау, қашықтықтан бақылау және мониторинг, көлік ағындарын реттеу, көше жарығын басқару жүйелері шеңберінде ақпаратты жинау мен берудің автоматтандырылған жүйелерін құру кезінде өзекті міндет болып табылады. Сонымен қатар, сауда, медициналық жабдықтар мен тұрақ есептегіштері деректер арналарын қажет етеді.

Сымсыз технологиялардың көмегімен кабельдік жұмыстар жүргізілмейтін жерде деректерді беру желілерін орналастыруға болады. Күнделікті өмірде сымсыз технологиялар барлық жерде бізбен бірге жүреді және техникалық прогреске сәйкес келеді. Өнеркәсіпте уақыт пен материалдық шығындарға қарамастан, кабельдік желілерді төсеу әлі күнге дейін қашықтағы автоматтандыру және диспетчерлеу объектілерімен байланыс орнатудың негізгі әдісі болып табылады. Сымсыз деректерді беру стандарттары мен артықшылықтарын жетілдіре отырып, сымсыз байланыс барған сайын берік ұстанымға ие. Уақыт пен қаржылық шығындар контроллерлерге, өлшеу құралдарына, басқару құрылғыларына және сенсорларға әкелетін кабельдік желілер санын толығымен тастау немесе азайту арқылы желіні жобалау, орналастыру және пайдалану сияқты кезеңдерде азаяды.

Ақпаратты жинау мен берудің автоматтандырылған жүйелерін құру кезінде қашықтағы нысандар арасында арналарды ұйымдастыру маңызды міндет болып табылады. Қашықтағы объектілерден ақпарат жинаудың екі әдісі бар: сымды және сымсыз. Бүгінгі күні деректерді беруді ұйымдастырудың ең өзекті тәсілі GSM желісі болып табылады.

Бұл жұмыс деректерді беру арнасын әртүрлі тәсілдермен ұйымдастыруды сипаттайды. GPRS технологиясы арқылы деректерді беру әдісін жүзеге асыруға баса назар аударылады.



## 1. ПАКЕТТІК ДЕРЕКТЕРДІ БЕРУДІ GPRS ҰЯЛЫ ЖЕЛІСІМЕН ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ

Қазіргі уақытта GSM арналары арқылы деректерді беру келесідей ұйымдастырылған: абонентке дауысты беру үшін жүйе пайдаланатын жеке арна бөлінеді, мобильді терминалға салынған модем арқылы деректер осы арна арқылы беріледі, ал деректерді беру арасындағы аралықта арна бос емес. GPRS (General Packet Radio Service) - бұл GSM ұялы байланыс желісі шеңберінде ақпаратты пакеттік беру хаттамасын іске асыратын және қолдайтын жүйе. GPRS жүйесін пайдалану кезінде ақпарат пакеттерге жиналып, эфирге жіберіледі, олар абоненттердің сөйлесулерінің арасында әрдайым болатын «бос жерлерді» (қазіргі уақытта пайдаланылмайтын дауыстық арналар) толтырады, ал бірден бірнеше дауыстық арналарды пайдалану деректерді берудің жоғары жылдамдығын қамтамасыз етеді. Бұл жағдайда байланыс орнату кезеңі бірнеше секундты алады. Бұл пакеттік деректер режимінің түбегейлі айырмашылығы. Нәтижесінде абонентте деректерді беру арасындағы арналарды алмастан деректерді беру мүмкіндігі пайда болады, желі ресурстары тиімдірек пайдаланылады.

GPRS бұрын қол жетімді емес түбегейлі жаңа қызметтерді енгізуге мүмкіндік береді. Біріншіден, бұл тұтынушыны қанағаттандыратын жылдамдықпен, лезде қосылумен және өте тиімді тарифтеу жүйесімен интернет ресурстарына мобильді қол жетімділік. Мысалы, GPRS жүйесінің көмегімен Интернеттегі веб-беттерді қарау кезінде біз мазмұнды қажет болғанша зерттей аламыз, өйткені біз тек қабылданған ақпарат үшін төлейміз және Интернетте болған уақыт үшін төлемейміз (деректерді жібермей, біз желі арналарын иемденбейміз). Тіркелген телефон желілерінде уақытына қарай төлемді енгізу кезінде, GPRS ұялы телефонынан Интернетке қолжетімділік тарифтері одан да бәсекеге қабілетті болады.

GPRS технологиясы деректердің, бейнесуреттердің, MP-3 стандартты музыкалық файлдардың және басқа мультимедиялық ақпараттың үлкен көлемін жылдам беруге және алуға мүмкіндік береді.

Wap-броузері бар телефондарды пайдаланудың ыңғайлылығын бағалаған абоненттер үшін GPRS технологиясын енгізу телефон экранына wap - беттерді дереу жүктеуді және тиімді тарифтеу жүйесін білдіреді.

Корпоративтік пайдаланушылар үшін GPRS жүйесі қызметкерлердің кәсіпорындардың корпоративтік желілеріне, пошта, ақпараттық серверлерге, қашықтағы дерекқорларға қауіпсіз және жылдам қол жеткізуін қамтамасыз етудің тамаша құралы бола алады. Бұл ретте, абонент GPRS - роуминг ұйымдастырылған басқа GSM операторының желісінде болса да, корпоративтік желілерге қол жеткізу мүмкіндігі пайда болады.

GPRS технологиясын телеметрия жүйелерінде қолдануға болады: құрылғыны бөлек арнаны алмастан үнемі қосуға болады. Мұндай қызметті құзет қызметтері, банктер банкоматтарды қосу үшін және басқа салаларда,

соның ішінде өнеркәсіптік салаларда да талап ете алады [1].

Құрылымдық деңгейде GPRS жүйесін 2 бөлікке бөлуге болады: базалық станциялардың ішкі жүйесі және GPRS желісінің ядросы (GPRS Core Network). Базалық станциялардың ішкі жүйесіне бағдарламалық және аппараттық деңгейде пакеттік деректерді беруді қолдайтын барлық контроллерлер мен GSM жүйесінің базалық станциялары кіреді. GPRS желісінің өзегі деректер пакеттерін өңдеуге және интернет желісімен байланыс орнатуға арналған жаңа Желілік элементтерді қамтиды.

Желінің негізгі элементі - ggsn (Serving GPRS Support Node) пакеттік коммутатор. Бұл желі элементі пакеттік ақпаратты өңдеудің және GSM кадрларын ғаламдық Интернет желісінің TCP/IP протоколдары қолданатын форматтарға түрлендірудің барлық функцияларын алады. Пакеттік коммутатор әдеттегі коммутаторға тек дауыстық трафикті қалдырып, пакеттік ақпаратты өңдеуді қамтамасыз ете отырып, GSM коммутаторын түсіруге арналған.

Екінші маңызды желі элементі - GPRS шлюзі-GGSN (Gateway GPRS Support Node). Ол GPRS жүйесінің пакеттік деректер желілерімен байланысын қамтамасыз етеді: Internet, Intranet, X. 25 және т.б. GGSN GPRS абоненттері қол жеткізе алатын желілер туралы барлық қажетті ақпаратты, сондай-ақ байланыс параметрлерін қамтиды.

Аталған элементтерден басқа, GPRS Core-да басқа элементтер бар: DNS (домендік атау сервері), зарядтау шлюзі (тарифтеу жүйесімен байланысуға арналған Шлюз), Шекара шлюзі (Шекара шлюзі) және басқа көмекші элементтер.

GPRS жүйесін масштабтаудың кең мүмкіндіктерін атап өткен жөн. Пакеттік деректерді беру қызметін пайдаланатын абоненттер санының жылдам артуымен қосымша пакеттік коммутаторларды (SGSN) кеңейту немесе орнату есебінен GPRS жүйесінің сыйымдылығын арттыруға болады. Абоненттер беретін деректердің жиынтық көлемі ұлғайған кезде (абоненттер саны шамалы ұлғайған кезде) қосымша GPRS - шлюздерді орнатуға болады, олар бүкіл жүйенің үлкен жиынтық өткізу қабілетін қамтамасыз етеді, сондай-ақ базалық станциялар жүйесін кеңейтеді. Осылайша, GPRS жүйесін құра отырып, оператор пакеттік деректерді беру негізінде жоғары сапалы қызметтерді ұсына алады [2].

## **1.1 Arduino Mega 2560 платасы**

Arduino-бұл электронды конструктор және жаңадан бастаушылар мен кәсіпқойлар үшін электронды құрылғылардың жылдам дамуының ыңғайлы платформасы. Платформа бағдарламалау тілінің ыңғайлылығы мен қарапайымдылығына, сондай-ақ ашық архитектурасы мен бағдарламалық кодына байланысты бүкіл әлемде өте танымал. Құрылғы USB арқылы

бағдарламалаушыларды пайдаланбай бағдарламаланады.

Arduino компьютерге виртуалды әлемнен физикалық әлемге өтуге және онымен өзара әрекеттесуге мүмкіндік береді. Arduino негізіндегі құрылғылар қоршаған орта туралы ақпаратты әртүрлі сенсорлар арқылы ала алады, сонымен қатар әртүрлі атқарушы құрылғыларды басқара алады.

Тақтадағы Микроконтроллер Arduino тілін (Wiring тіліне негізделген) және Arduino даму ортасын (Processing ортасына негізделген) қолдана отырып бағдарламаланады. Arduino негізіндегі құрылғылардың жобалары дербес жұмыс істей алады немесе компьютердегі бағдарламалық жасақтамамен өзара әрекеттесе алады (мысалы.: Flash, Processing, MaxMSP). Төлемдерді пайдаланушы өздігінен жинай алады немесе жинақта сатып ала алады. Бағдарламалық жасақтама тегін жүктеу үшін қол жетімді. Бастапқы сызбалар (CAD файлдары) жалпыға қол жетімді, пайдаланушылар оларды өз қалауы бойынша қолдана алады.

Arduino платформаларының бірнеше нұсқалары бар. Леонардоның соңғы нұсқасы atmega32u4 микроконтроллеріне негізделген. Uno, Duemilanove-тің алдыңғы нұсқасы сияқты, Atmel atmega328 микроконтроллерінде салынған. Diecimila платформасының ескі нұсқалары және алғашқы жұмыс Duemilanove Atmel ATmega168 негізінде жасалды, бұрынғы нұсқалары ATmega8 қолданды. Arduino Mega 2560, өз кезегінде, atmega2560 микроконтроллерінде салынған [2].

Arduino тақталарының негізгі нұсқалары:

- Due-32bit Cortex-M3 ARM SAM3U4E  
МИКРОПРОЦЕССОРЫНЫҢ ARM негізіндегі жаңа тақта.

- Leonardo-arduino платформасының atmega32u4  
микроконтроллердегі соңғы нұсқасы . Ол microUSB коннекторымен ерекшеленеді, өлшемі UNO - ға сәйкес келеді.

- Yun (ағылшын тіліндегі сипаттама.)- Atmega32u4 and the Atheros AR9331 негізіндегі WiFi қолдауы бар жаңа тақта

- Micro-atmega32u4 негізіндегі жаңа ықшам шешім.

- Uno-Arduino USB базалық платформасының ең танымал нұсқасы. Uno-да стандартты USB порты бар. Arduino Uno Duemilanove-ге ұқсас, бірақ USB-ге сериялық қосылуға арналған жаңа ATmega8U2 чипі және жаңа, ыңғайлы кіру/шығу белгілері бар. Платформаны кеңейту тақталарымен толықтыруға болады, мысалы, әртүрлі мүмкіндіктері бар арнайы тақталар.

- Arduino Ethernet-бұл желі жұмысын қолдайтын және POE (Power over Ethernet) модулін қолдана отырып, желі арқылы қосымша қуат алатын контроллер.

- Duemilanove-Arduino USB базалық платформасының соңғы нұсқасы. Duemilanove қосылымы стандартты USB кабелі арқылы жүзеге асырылады. Қосылғаннан кейін ол пайдалануға дайын. Платформаны кеңейту тақталарымен толықтыруға болады, мысалы, әртүрлі мүмкіндіктері бар арнайы тақталар.

- Diecimila-Arduino USB базалық платформасының алдыңғы

нұсқасы.

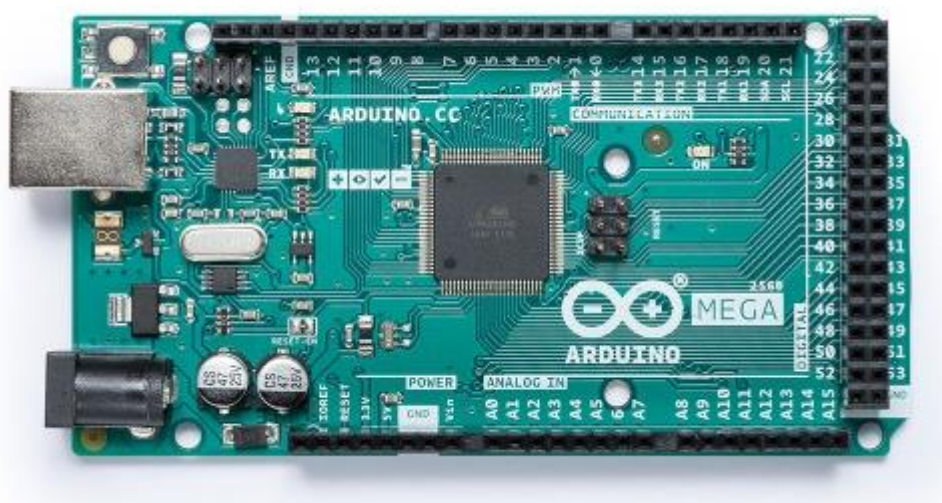
- nano-бұл орналасу ретінде қолданылатын ықшам платформа. Nano компьютерге USB Mini-B кабелі арқылы қосылады.

- Mega ADK - Android телефондарымен және USB интерфейсі бар басқа құрылғылармен байланысуға арналған USB host интерфейсі бар Mega 2560 тақтасының нұсқасы.

- Mega2560-Mega сериялы тақтаның жаңа нұсқасы. Atmega2560 негізінде және USB портына сериялық қосылу үшін atmega8u2 чипін қолдана отырып салынған.

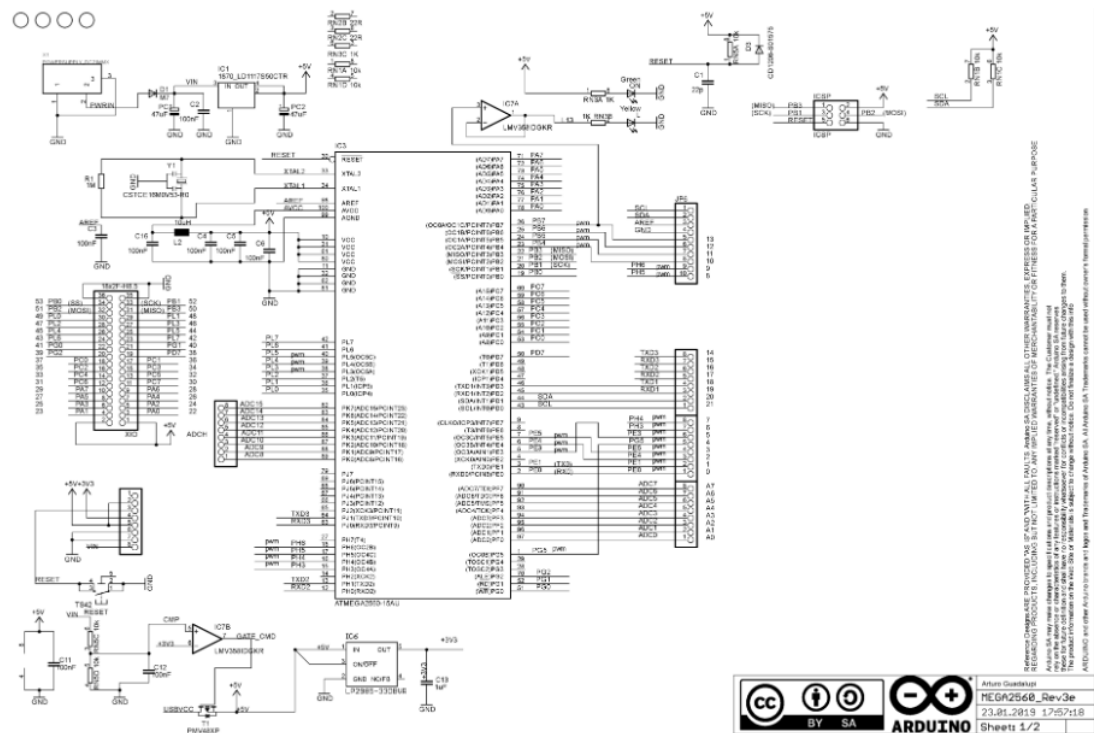
- Mega-Atmega1280 базасындағы Mega сериясының алдыңғы нұсқасы.

Осы нұсқалар ішінде біз Arduino Mega2560 платасымен жұмыс істейміз



1.1 Сурет - Arduino Mega Atmega2560 микроконтроллері

Arduino Mega atmega2560 микроконтроллерінде салынған (техникалық сипаттама). Тақтада 54 сандық кіріс / шығыс (14-ті PWM шығысы ретінде пайдалануға болады), 16 аналогтық кіріс, 4 сериялық UART порты, 16 МГц кварц генераторы, USB коннекторы, қуат қосқышы, ICSP қосқышы және қайта жүктеу түймесі бар. Жұмыс істеу үшін платформаны компьютерге USB кабелі арқылы қосу керек немесе AC/DC адаптерімен немесе қайта зарядталатын батареямен қуат беру керек. Arduino Mega 2560 Uno немесе Duemilanove платформаларына арналған барлық кеңейту тақталарымен үйлесімді.



## 1.2 Сурет - Arduino Mega Atmega2560 микроконтроллерінің құрылымдық сұлбасы

Қысқаша сипаттама:

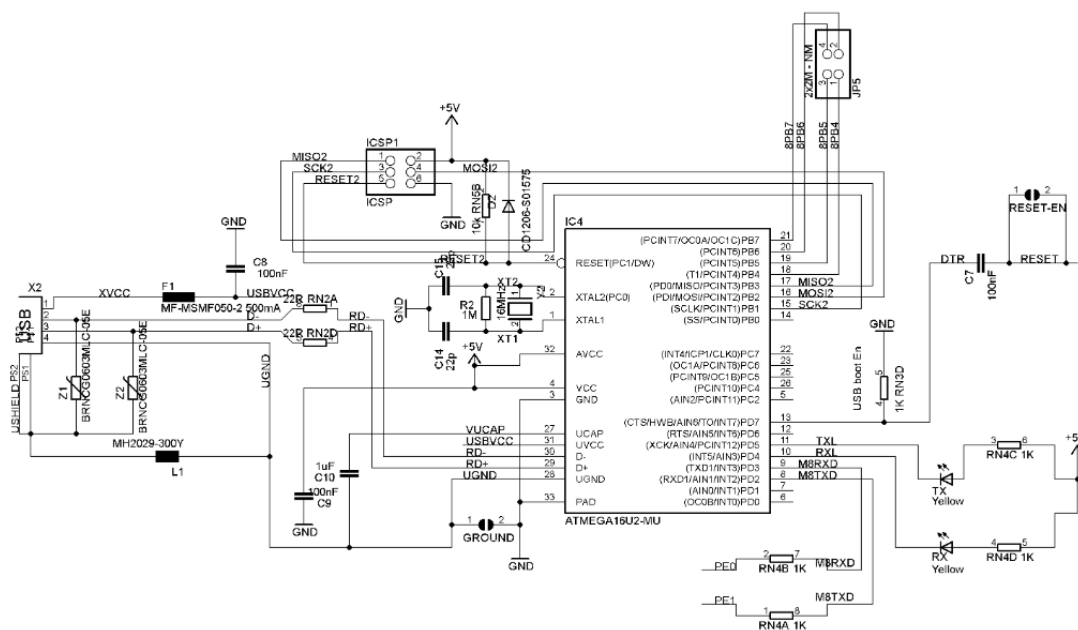
- Жұмыс кернеуі 5В
- Кіріс кернеуі (ұсынылған) 7-12В
- Кіріс кернеуі (шекті) 6-20 В
- Сандық кіріс/шығыс 54 (олардың 14-і PWM шығысы сияқты жұмыс істей алады)
- Аналогтық кірістер 16
- тұрақты ток кіріс/шығыс арқылы 40 mA
- шығыс үшін тұрақты ток 3.3 в 50 mA
- флэш-жады 256 KB (оның 8 KB-ы жүктеуші үшін қолданылады)
- Жады (ОЗУ) 8 KB
- жады 4 KB
- Тактілі жиілігі 16 МГц

Arduino Mega қуатты USB қосылымы арқылы да, сыртқы қуат көзінен де ала алады. Қуат көзі автоматты түрде таңдалады.

Сыртқы қуат (USB емес) AC/DC кернеу түрлендіргіші (қуат көзі) немесе қайта зарядталатын батарея арқылы берілуі мүмкін. Кернеу түрлендіргіші орталық байланыста оң полюсі бар 2.1 ММ коннектор арқылы қосылады. Батарея сымдары Gnd және Vin қуат коннекторының (POWER) терминалдарына қосылады [3].

Платформа сыртқы қуатпен 6 В-тан 20 В-қа дейін жұмыс істей алады, қуат кернеуі 7 В-тан төмен болса, 5V шығысы 5 В-тан аз болуы мүмкін, ал платформа тұрақсыз жұмыс істей алады. 12 В-тан жоғары кернеуді қолданған

кезде кернеу реттегіші қызып кетуі және тақтаны зақымдауы мүмкін. Ұсынылатын диапазон 7 В-ден 12 В-ға дейін.



1.3 Сурет - Atmega16U2-MU функционалдық сұлбасы

Mega2560 тақтасы, тақталардың алдыңғы нұсқаларынан айырмашылығы, FTDI USB микроконтроллерін пайдаланбайды. USB арқылы деректермен алмасу үшін USB-to-serial түрлендіргіші ретінде бағдарламаланған atmega8u2 микроконтроллері қолданылады.

Шығыстарды анықтау

- VIN: 7-ден 12 Вольтқа дейінгі кернеумен сыртқы қуат көзін қосу үшін кіріс pin. Контакт арқылы құрылғы сыртқы қуат қосқышы арқылы қуатталған кезде кернеуді тұтынуға болады.

- 5V: 5 вольт шығысы және максималды тогы 800 мА болатын тақтадағы кернеу реттегішінен шығатын pin. Құрылғыны 5V шығысы арқылы қоректендіру ұсынылмайды-сіз тақтаны жағу қаупін тудырасыз.

- 3.3 V: 3,3 вольт шығысы мен максималды тогы 150 мА болатын кернеу реттегішінен шығатын pin. Отын құрылғы арқылы шығару 3V3 ұсынылады — вы рискуете спалить керек.

- GND: жердің тұжырымдары.

- IOREF: Контакт кеңейту тақталарына микроконтроллердің жұмыс кернеуі туралы ақпарат береді. Кернеуге байланысты кеңейту тақтасы тиісті қуат көзіне ауыса алады немесе деңгей түрлендіргіштерін қолдана алады.

- AREF: функцияны пайдалану кезінде аналогтық өлшеулер пайдаланылатын ADC сыртқы PIN тірек кернеуін қосу үшін

## **1.2 Телеметрия және телемеханика жүйелері үшін деректерді сымсыз беру әдістерін зерттеу**

Сымсыз технологиялардың көмегімен кабельдік жұмыстар жүргізілмейтін жерде деректерді беру желілерін орналастыруға болады. Күнделікті өмірде сымсыз технологиялар барлық жерде бізбен бірге жүреді және техникалық прогреске сәйкес келеді. Өнеркәсіпте уақыт пен материалдық шығындарға қарамастан, кабельдік желілерді төсеу әлі күнге дейін қашықтағы Автоматтандыру және диспетчерлеу объектілерімен байланыс орнатудың негізгі әдісі болып табылады.

Сымсыз деректерді беру стандарттары мен артықшылықтарын жетілдіре отырып, сымсыз байланыс барған сайын берік ұстанымға ие. Уақыт пен қаржылық шығындар контроллерлерге, өлшеу құралдарына, басқару құрылғыларына және сенсорларға әкелетін кабельдік желілер санын толығымен тастау немесе азайту арқылы желіні жобалау, орналастыру және пайдалану сияқты кезеңдерде азаяды.

Сымсыз желінің икемділігі мен масштабталуының арқасында өнеркәсіптік кәсіпорынның құрылымын қайта құру және оны кеңейту әлдеқайда жеңілдейді.

Өнеркәсіпте алыстағы автоматтандыру объектілері арасындағы үлкен қашықтыққа, шешілмейтін кедергілерге және басқаларға байланысты кабельдік желілерді төсеу мағынасы жоқ немесе мүмкін емес [4].

Ақпаратты жинау мен берудің автоматтандырылған жүйелерін құру кезінде қашықтағы нысандар арасында арналарды ұйымдастыру маңызды міндет болып табылады. Қашықтағы объектілерден ақпарат жинаудың екі әдісі бар: сымды және сымсыз. Бүгінгі күні деректерді беруді ұйымдастырудың ең өзекті тәсілі GSM желісі болып табылады.

GSM сымсыз технологиясы арқылы деректер арнасын ұйымдастырудың үш негізгі әдісі бар: SMS қысқа хабарлама қызметі (Short Message Service), GSM дауыстық арнасы және GPRS (General Packet Radio Service) пакеттік деректерді пайдалану [2].

## **1.3 SMS арқылы деректерді беру**

SMS қызметін пайдалану ұялы телефон пайдаланушылары арасында танымал. Бірақ егер сізге мәліметтер жиынтығын беру қажет болса, онда бұл әдіс ең қолайлы. SMS-хабарламалар командаларды (мысалы, серверге қосылу үшін) немесе шағын көлемдегі қызметтік ақпаратты (сервердің IP-мекенжайы және т.б.) беру үшін барынша қолайлы. SMS қызметінің негізгі артықшылықтары: пайдаланудың қарапайымдылығы, қызметтердің салыстырмалы түрде төмен құны және хабарламаларды жеткізуді ыңғайлы

ұйымдастыру. Кемшіліктерге хабарламаның тез жеткізілуіне кепілдік бермеу және ондағы таңбалардың аз саны — 160-қа дейін. Осы кемшіліктерге байланысты SMS-хабарламаларды қолдануға шектеулер қойылады, мысалы, өндірістік процестерді үздіксіз бақылау немесе мобильді нысандарды бақылау жүйелерінде.

SMS қызметін пайдалана отырып, қысқа пакеттер түрінде деректерді беру үшін қабылдаушы модем үшін ат - командалардың көмегімен (SIM-картаның немесе модемнің жады) SMS-хабарламалардың сақталатын орнын көрсету және жаңа хабарламалардың келіп түсуін индикациялау режимін таңдау қажет. Жіберуші модем үшін жіберілген SMS-хабарламаның параметрлерін орнатып, оның форматын таңдау керек.

SMS қызметін пайдалану ақпараттың аздығымен және сәлемдемелер санымен мағынасы бар, мысалы, модемнің ағымдағы жай-күйін сұрау кезінде қашықтағы диспетчерлік пункттен ауысымда бір рет жүзеге асырылады. Сондай-ақ, SMS қызметін штаттан тыс жағдайлар туралы Авариялық хабарламаларды жіберу үшін пайдалануға болады [5].

Дауыстық арна арқылы деректерді беру үшін екі GSM/GPRS модемдері қолданылады. Сыртқы терминалдарды қолданған жағдайда олар RS-232 интерфейсі арқылы ақпаратты жинау және өңдеу орталығына оператордың орталық пультіне қосылады.

GSM дауыстық арнасын пайдалану кезінде кез келген Тарап қосылымды орната алады. АТ-командаларды қолдана отырып, қоңырау шалушы құрылғының модемін кіріс қоңырауды қабылдауға және оған автоматты түрде жауап беруге конфигурациялау қажет. "Мөлдір байланыс" режимін пайдалану GSM/GPRS модемі арқылы деректерді беруді жеңілдетеді және әртүрлі хаттамаларға қолдау көрсетеді. Бұл режимде модемнен деректерді беруді бақылау жоқ, байланыстың сенімді қосылуына кепілдік беретін барлық функциялар негізгі құрылғыға тәуелді, ал модем екі негізгі құрылғы арасындағы хабар тарату буыны болып табылады.

Егер модем «мөлдір режимде» жұмыс істесе, кедергілердің әсерін азайту және қайта жіберу санын азайту үшін сыртқы құрылғының жағында берілетін деректер пакеттерінің үзіндісін қолдануға болады. Егер GSM дауыстық арнасындағы деректер бұрмаланса, бұл пакеттің бір бөлігін қайта жіберуге мүмкіндік береді, оның көмегімен трафик азаяды және байланыс сеансының жалпы уақыты қысқарады.

Функциялардың бірі-кіріс қоңырауына жауап бермес бұрын қоңырау шалушының нөмірін (AON) автоматты түрде анықтау, соның арқасында белгісіз абоненттерден жалған қоңырауларды қабылдамау мүмкіндігі пайда болады. Сондай-ақ, осы функцияны қолдана отырып, қоңырауды пәрмен ретінде анықтау үшін белгілі абоненттен жауапсыз қалдыруға болады (мысалы, GPRS қосылымын орнату үшін).

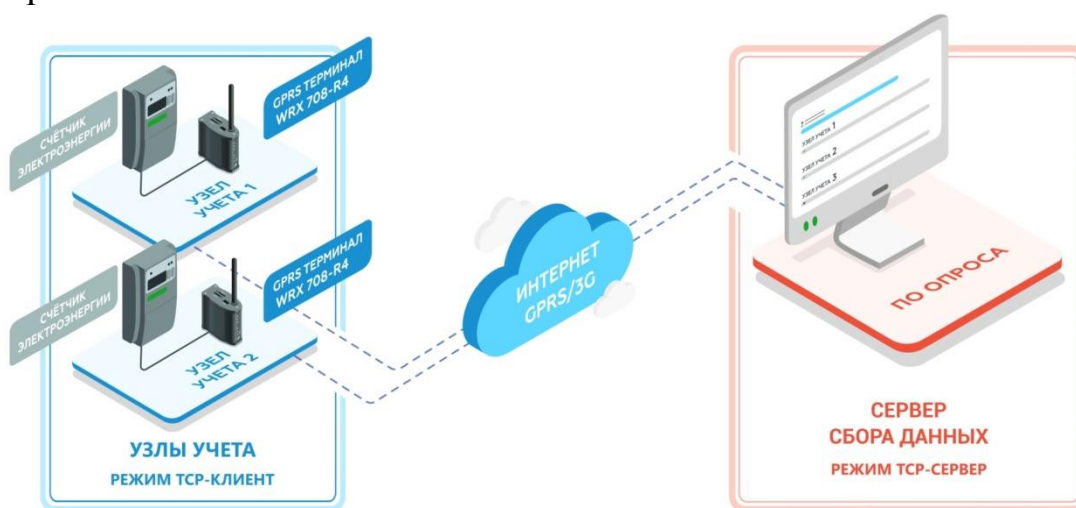
Бір GSM дауыстық арнасы бойынша деректерді берудің максималды жылдамдығы (CSD режимі – Circuit Switched Data – GSM стандартты ұялы телефондарға арналған деректерді беру технологиясы) 9,6 Кбит/с құрайды,



GSM дауыстық арнасын қолданудың кемшіліктері Килобайт ақпаратын жіберудің едәуір құнын және байланыс сеансын ұйымдастыру уақытының (жүйенің экономикалық көрсеткіштеріне) айтарлықтай теріс әсерін қамтиды деректердің аз көлемін беру кезінде модемдер арасында. Мысалы, 20 Кбит ақпаратты беру уақыты шамамен 2 с құрайды, ал сессияны ұйымдастыру уақыты модемдердің жұмыс режиміне байланысты 2-ден 16 с-қа дейін өзгеруі мүмкін. Абоненттер бұл уақытты төлейтіндіктен, қаржы ресурстарын тиімсіз пайдалануы бар [5].

#### 1.4 GPRS көмегімен деректерді беру

GSM желісі арқылы деректерді беру үшін GPRS технологиясын қолдану ең оңтайлы әдіс болып табылады. Бұл технологияның басты артықшылығы-абонентті желіге үнемі қосу мүмкіндігі, басқаша айтқанда, белсенді виртуалды байланыс арнасының болуы. Абонентке деректер пакетін беру уақытына нақты (нақты) радиоарна беріледі, оны қалған уақытта басқа пайдаланушылар пайдаланады. Абонент сеанстың барлық уақыты үшін емес, тек трафик үшін төлейді, өйткені арна үнемі алмайды. Нәтижесінде мегабайт ақпаратын беру құны айтарлықтай төмендейді. GPRS технологиясын өндірістік процестерді үздіксіз бақылау және мобильді және стационарлық нысандарды бақылау жүйелерінде қолдану оңтайлы. GPRS технологиясы арқылы деректерді берудің максималды жылдамдығы теориялық тұрғыдан 170 Кбит/с жетуі мүмкін.



1.4 Сурет - GPRS технологиясы бойынша деректерді беру

Деректер пакеттерін жеткізу механизмі ретінде GPRS технологиясы TCP/IP хаттамаларын қолданады. Бұл жағдайда әр құрылғыға бірегей IP мекенжайы беріледі.

IP мекенжайларының екі түрі бар: статикалық және динамикалық.

Статикалық IP мекенжайын интернет-провайдер немесе ұялы байланыс операторы ұсынады. Динамикалық IP адрес операторға GPRS желісіне қосылған кезде және тек байланыс сеансы кезінде беріледі. Сеанс үзілген жағдайда, қайта қосылу кезінде құрылғы алдыңғы IP-мекен-жайдан өзгеше жаңа мекен-жай алады. Виртуалды GPRS арнасын қолдау үшін, Егер құрылғы желіге кіріп, динамикалық IP мекенжайын алған болса, белгілі бір уақыт аралығында сигнал пакеттерін кез-келген белгілі IP мекенжайына жіберу керек, әйтпесе оператор желіге қосылысты ажыратады.

IP адресстерді бөлудің ең көп таралған нұсқасы: АҚО(Ақпаратты қабылдау орталығы)-статикалық, ал абоненттер – динамикалық. Интернет-провайдер Интернетке бөлінген байланыс арнасы арқылы қосылған кезде АҚО -ның статикалық IP-мекенжайын бөледі.

Деректерді беру арнасын осындай ұйымдастырумен құрылғылар арасында байланыс орнатудың екі жағдайы мүмкін. Біріншіден, егер модем қосылуды бастайтын құрылғы болса, онда ол ұялы байланыс операторымен GPRS арнасын ұйымдастырады және одан динамикалық IP мекенжайын алады. Модем IP мекенжайын білген жағдайда, ол АҚО -мен TCP/IP байланысын орнатады. Бұл ретте АҚО бөлінген арна бойынша Интернетпен қосылу үшін сұрау салуларды қабылдауға және өңдеуге конфигурациялануы тиіс. АҚО қосылуына сұраныс түскен кезде модемнің динамикалық IP - адресі белгілі болады, соның арқасында екі жақты ақпарат алмасу мүмкін болады.

Екіншіден, егер АҚО байланысты қосу үшін бастамашы құрылғы болып табылса, онда ол GSM дауыстық арнасы бойынша қашықтағы модемге дейін қоңырау шалады немесе модем нөміріне SMS-хабарлама жібереді. Өз кезегінде модем АҚО-мен байланыс орнату командасы ретінде белгілі нөмірден келген қоңырауды немесе келіп түскен SMS-хабарламаны қабылдайды. Арнаны ұйымдастырған кезде модемнің тұрақты IP-мекен-жайын "білуі" минималды талап болып табылады, әйтпесе модемге GSM дауыстық арнасы немесе SMS қызметі арқылы хабарлау қажет.

Егер статикалық IP мекенжайы бар Модеммен байланысты ұйымдастыру қажет болса, АҚО белгілі мекен-жай бойынша модемге жүгіну арқылы GPRS байланысын орнатады. Бұл жағдайда GSM / GPRS модемі TCP/IP арнасы арқылы қосылу сұрауларын қабылдау және өңдеу үшін конфигурациялануы керек. Іс жүзінде ұялы байланыс операторларынан статикалық IP мекенжайын алу қиын, сондықтан деректер арнасын ұйымдастырудың бұл әдісі сирек кездеседі.

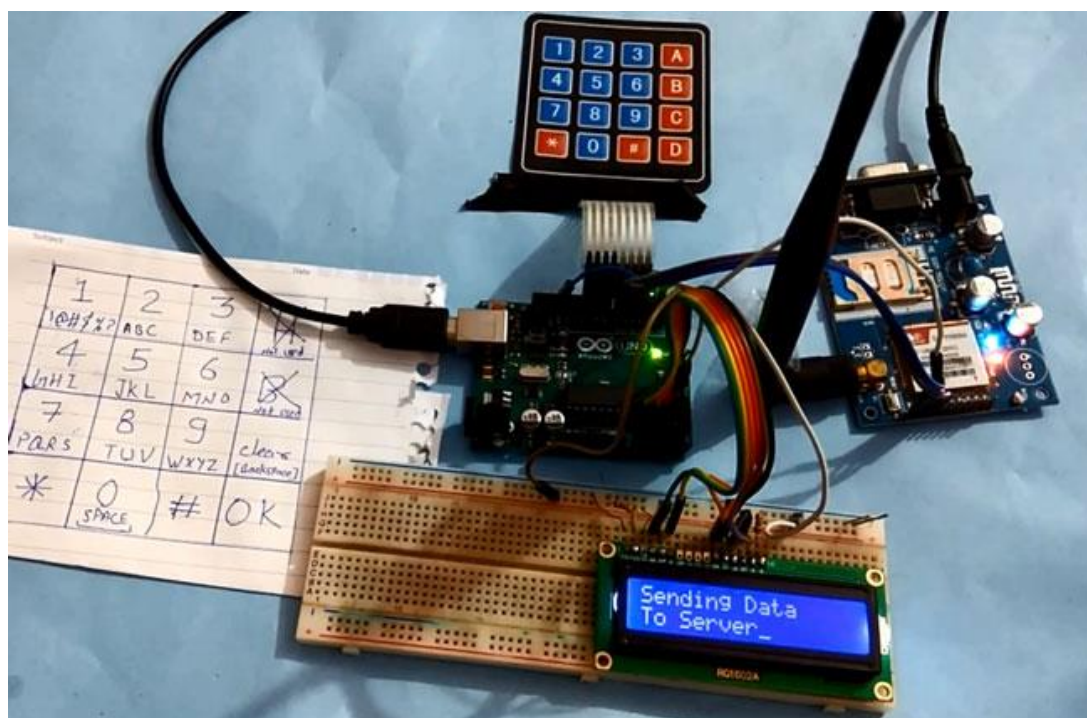
Құрылғылар арасында байланыс орнатудың бұл нұсқасы мүмкін: модем мен АҚО -да динамикалық IP мекенжайлары бар. Бұл АҚО Интернетке кіру үшін бөлінген арнасы болмаған, бірақ ұялы байланыс операторларының бірінің әрекет ету аймағында болған кезде мүмкін болады. Бұл жағдайда байланыстың бастамашысы кім екендігі маңызды емес — модем немесе АҚО, деректерді беру арнасын ұйымдастыру ұқсас болады.

Байланысты бастайтын құрылғы (мысалы, АҚО) ұялы байланыс операторымен GPRS сеансын ұйымдастырады және одан динамикалық IP

мекенжайын алады. Содан кейін SMS қызметін немесе GSM дауыстық арнасын пайдаланып, ол алынған мекенжайды басқа құрылғыға (модемге) хабарлайды және оған осы мекен-жайға Қосылу пәрменін береді. GPRS арнасын ұйымдастырып, динамикалық IP мекенжайын алғаннан кейін қоңырау шалушы құрылғы қоңырау шалушыға TCP / IP байланысын орнатады [5].

## 2. ARDUINO ЖӘНЕ GPRS/GSM КӨМЕГІМЕН ДЕРЕКТЕРДІ ВЕБ-СЕРВЕРГЕ ТАСЫМАЛДАУ

Бұл бөлімде Arduino тақтасына негізделген жоба қарастырылады, онда біз GPRS технологиясын қолдана отырып, веб-серверге деректерді жібереміз. Бұл жоба GSM модулінде SIM900A енгізілген GPRS технологиясын «сыртқы әлеммен» байланыстыру үшін пайдаланатын заттар интернетінің (IoT) жобаларына қатысты болады [6].



2.1 Сурет - Arduino және SIM900A негізіндегі модуль

Бұл жобада 4x4 әріптік-сандық панельдің көмегімен кейбір мәтінді енгізіп, содан кейін оны Arduino және GPRS көмегімен SparkFun сайтына жіберіледі. Sparkfun веб-сайтында біз әлемнің кез-келген нүктесінен интернет желісі бар мәтінді көре аламыз. Сондай-ақ, жобада біз 16x2 СК дисплейді қолданылады, ол сонымен бірге берілетін деректерді де көрсетеді.

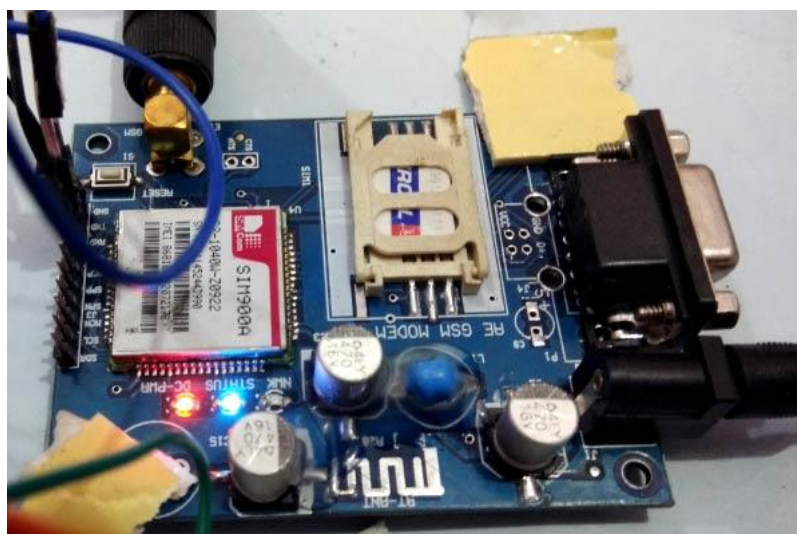
Қажетті компоненттер:

- Arduino UNO тақтасы
- GSM модулі SIM900
- SIM картасы.
- СК дисплей 16x2
- 4x4 матрицалық пернетақта панелі
- Макеттік плата
- Байланыстырушы сымдар
- Кернеуі 12 В қоректендіру көзі

## 2.1 GSM модулінде GPRS қолдану

Бұл жобада біз GPRS қосылымы үшін SIM картасы бар қарапайым GSM модулін қолданылады. Бұл жобадағы GPRS технологиясы Sparkfun серверіне деректерді жіберуге жауапты.

Бұл жағдайда GPRS-пен жұмыс істеу үшін жеке модуль сатып алудың қажеті жоқ, өйткені ол әдеттегі GSM модулінде жүзеге асырылады. GSM модулін басқару үшін біз ат деп аталатын командаларды қолданамыз. Төменде біз осы жобада қажет болатын SIMCOM SIM900 модулі үшін қол жетімді кейбір командаларды қарастырамыз (іс жүзінде олар өте көп, олар туралы ақпаратты интернеттен табу оңай).



2.2 Сурет - SIM900A модулі

GPRS технологиясын қолдана отырып, веб-серверге деректерді беру үшін біз ең алдымен GSM модулін баптауымыз керек.

GSM модулін баптандыру командалары

AT : бұл пәрмен GSM Модулінің жауап беретінін немесе жоқтығын тексеру үшін қолданылады

AT+CPIN? : бұл пәрмен SIM картасының GSM модуліне салынғанын немесе салынбағанын тексеру үшін қолданылады

ATE0 : бұл команда жаңғырықты өшіреді, яғни модуль жауап ретінде біз оған берген командаларды қайталамауы үшін

ATE1 : бұл команда жаңғырықты қосу үшін қолданылады

GPRS интернет қосылымын баптандыру командалары

AT+CIPSHUT : TCP портын жабыңыз, бұл барлық қосылыстарды тоқтатуды білдіреді

AT+CGATT? : SIM картасының интернет байланысы бар-жоғын тексеру

AT+CSTT = "APN", "userName", "Pass" : интернетке қосылу

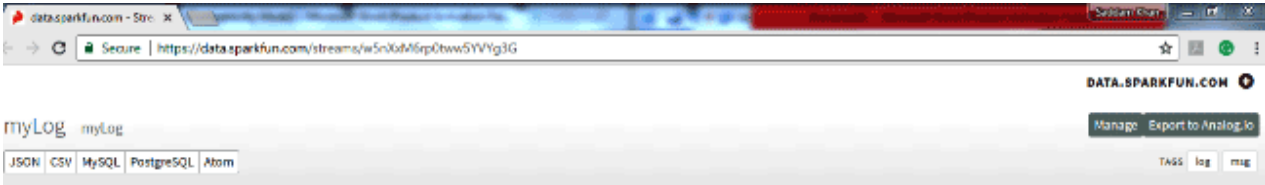
(ex; AT+CSTT="airtelgprs.com", "", "")

AT+СIICR : сымсыз желіге қосылу. Тексерілетін SIM картасында алдынала төленген деректер көлемі немесе оң теңгерім болуы керек

AT+СIFSR : IP алыңыз (кейде бұл командасыз GSM жұмыс істемейді, сондықтан оны қолданған жөн)

AT+СIPSTART = "TCP","SERVER IP","PORT" : бұл пәрмен сервермен TCP байланысын құру үшін қолданылады біз оны SERVER IP өрісіне тіркейміз

AT+СIPSEND : бұл пәрмен деректерді серверге жіберу үшін қолданылады. After input, this command server asks for data.



log	timestamp
SPARKFUN	2017-06-14T19:31:22.725Z
CIRCUIT_DIGEST	2017-06-14T19:29:12.003Z
AJ	2017-06-14T19:26:37.931Z
Saddiam_Khan	2017-06-14T19:06:48.491Z
Circuit_Digest	2017-06-14T19:07:39.897Z
Hello_World	2017-06-14T19:07:07.834Z
24.48	2017-06-14T19:06:19.688Z

### 2.3 Сурет - SparkFun веб серверінің айнасы

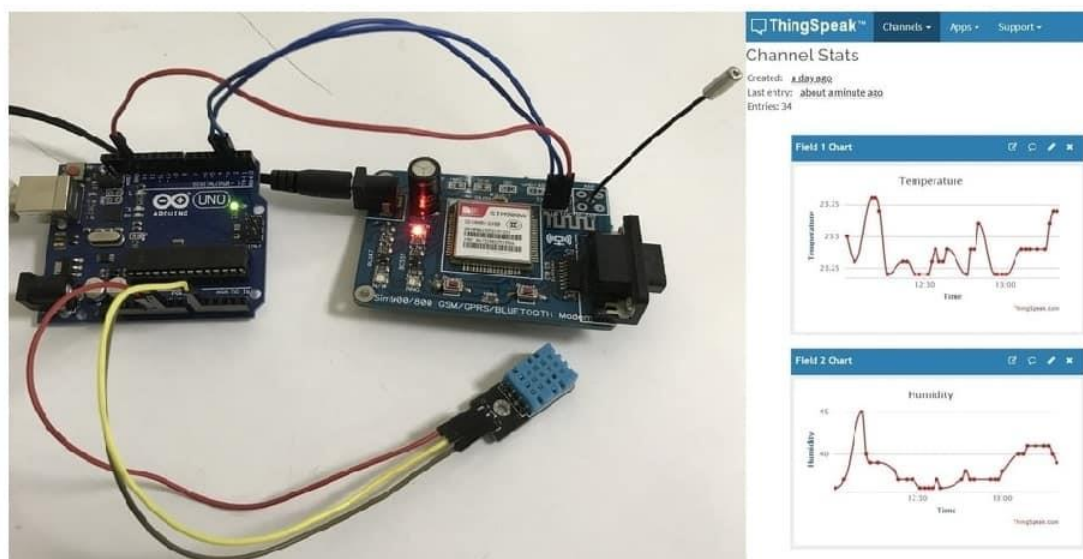
GSM модулінде енгізілген GPRS технологиясын қолдану арқылы деректерді беру процесі өте қарапайым. Бұл жобада біз пернетақтада терілген серверге бірнеше командалық қатар жіберіледі. Бұл қатарлыр жолы болады СК дисплейінде көрінеді. Осыдан кейін енгізілген жолды серверге беру үшін D/OK пернесін басамыз. Жобаның құрылымдық схемасы келесі суретте көрсетілген.



### 2.4 Сурет - Жүйенің құрылымдық сұлбасы



## 2.2 Arduino микроконтроллері және GPRS арнасының көмегімен Thingspeak-қа деректерді жіберу



2.5 Сурет - Толық құрастырылған сұлба көрінісі

Бұл жобادا біз бұл туралы GSM модулімен білеміз. Біз Arduino көмегімен SIM900 / 800 GSM модулін қолданамыз және DHT11 сенсорының деректерін Thingspeak серверіне жібереміз.

Қазіргі уақытта біз кез-келген сенсор деректерін Интернетке сымсыз жіберу үшін ESP8266 немесе ESP 32 немесе кез-келген басқа Wi-Fi модульдерін қолданамыз. Сондықтан Wi-Fi іске қосылады, сондықтан кез-келген сервермен сымсыз байланыс үшін бізге Wi-Fi қосылымы қажет. Бірақ Wi-Fi-ны қолданудың кемшілігі-ол барлық жерде бола бермейді. Wi-Fi сигналы белгілі бір орындармен және бірнеше метрге дейін белгілі бір диапазонмен шектеледі. Мысалы, заттардың Интернет байланысын пайдалану және фермер алқаптарынан деректерді алу үшін біз Wi-Fi-ға оның қол жетімсіздігіне байланысты сене алмаймыз. Сол сияқты, орман, өзен аймағы, таулар - Wi-Fi байланысы жоқ аудандар [7].

Осылайша, GSM GPRS-қазіргі сценарий мен қазіргі технологияға сәйкес қалған жалғыз балама. GSM GPRS модулі қолданбаға орналасқан жерді бақылауды, дауысты, мәтінді, SMS пен деректерді қосуға мүмкіндік береді. GSM / GPRS қосылымының үлкен артықшылығы-ол кең аумақты қамтиды және сигнал / қосылым барлық жерде қол жетімді.

Сонымен, Осы жобادا біз GSM GPRS модулін, яғни ұялы заттар интернетін қолдана отырып, заттардың интернеті туралы білеміз. Біз SIM900A-ны GSM GPRS анықтамалық модулі ретінде алып, оны Arduino тақтасымен байланыстырамыз. Біз DHT11 ылғалдылық / температура сенсорымен қоршаған ылғалдылық пен температураны өлшейміз.

Блғалдылық пен температура туралы мәліметтер GSM модуліне арналған ат командалары арқылы ThingSpeak серверіне жіберіледі. ThingSpeak server-бұл Сенсорлардан деректерді жинауға, сақтауға, талдауға, визуализациялауға және өңдеуге мүмкіндік беретін ашық деректер платформасы және интернет заттары үшін API. Сонымен, Thingspeak және Arduino көмегімен GSM модулі туралы бәрін білейік.

SIM900A-көптеген ұялы телефондар мен PDA-де қолданылатын оңай қол жетімді GSM/GPRS модулі. Модульді IoT (Заттар интернеті) және ендірілген қосымшаларды жасау үшін де пайдалануға болады. Ол 900/1800 МГц жиіліктерінде жұмыс істейді. Модем компьютерді қосуға мүмкіндік беретін RS232 интерфейсімен, сондай-ақ RS232 чипі (MAX232) бар микроконтроллермен бірге келеді. Деректерді беру жылдамдығы ат пәрмені арқылы 9600-115200 аралығында реттеледі. GSM / GPRS модемінде Интернетке GPRS арқылы қосылуға мүмкіндік беретін ішкі TCP / IP стек бар. Ол SMS, дауыстық қосымшалар үшін, сондай-ақ M2M интерфейсінде деректерді беру үшін жарамды.



2.6 Сурет - SIM900A GSM / GPRS модулі

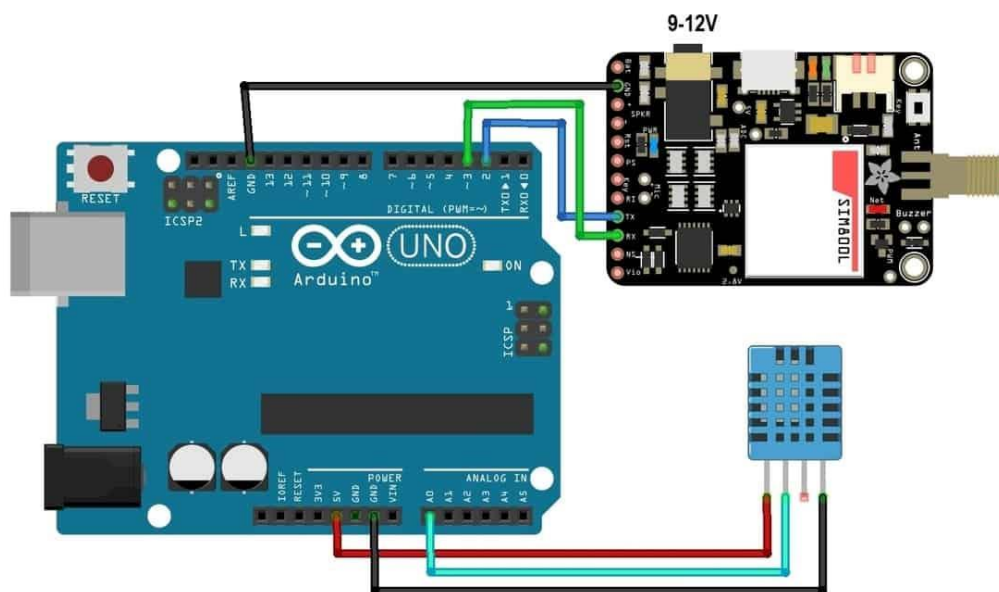
Кірістірілген реттелетін қуат көзі реттелмейтін қуат көздерінің кең спектрін қосуға мүмкіндік береді. Осы модемді қолдана отырып, сіз қарапайым АТ командаларын қолдана отырып, аудио қоңыраулар жасай және қабылдай аламыз, SMS, GPRS интернет және т.б. жібере және оқи аламыз.

GSM/GPRS модемінің SIM900A ерекшеліктері:

1. Кіріс кернеуі: 12 В тұрақты ток;
2. Микрофон, аудио кіріс және динамиктерді қолдау;
3. Қос диапазонды GSM / GPRS 900/1800 МГц;
4. Компьютермен немесе MCU жиынтығымен тікелей байланысуға арналған RS232 интерфейсі;



5. Реттелетін деректерді беру жылдамдығы;
  6. Сымды антенна (GSM антеннасы бар SMA қосқышы міндетті емес);
  7. SIM-карта ұстаушы;
  8. Кірістірілген желі күйінің индикаторы;
  9. GPRS арқылы интернет деректерін жіберуге арналған қуатты TCP / IP протокол стегі;
  10. GPRS деректерін беру: жүктеудің максималды жылдамдығы - 85,6 Кбит/с, жүктеудің максималды жылдамдығы - 42,8 Кбит/с.
- Мұнда деректерді Thingspeak серверіне жіберу үшін Arduino және DHT11-мен SIM800/ 900 GSM модулін жұптастыруға арналған сұлба көрсетілген. Төменде көрсетілгендей қосылу өте қарапайым.



2.7 Сурет - Arduino GSM модулі мен DHT11 арасындағы тізбек

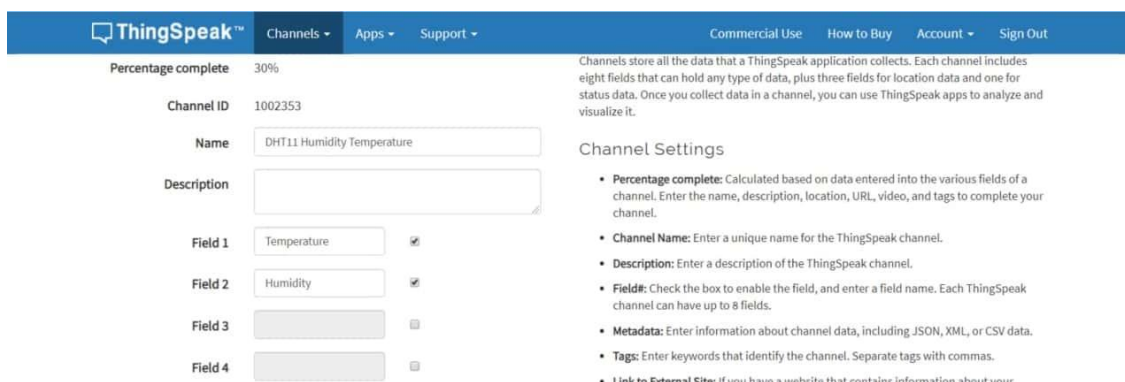
SIM800 / 900-UART модулі. Біз сериялық байланыс үшін бағдарламалық жасақтама командасын қолданамыз. Сонымен, оның TX және RX контактілерін сәйкесінше Arduino 2 және 3 контактілеріне қосамыз. GSM модулін 9V / 12V қуат көзіне қосамыз, сол сияқты VCC және GND DHT11 сенсорының шығысын Arduino 5V және GND-ге қосамыз. Оның шығысын A0 Arduino-ға қосамыз.

### 2.3 Thingspeak веб серверін орнату

ThingSpeak IoT негізіндегі жобалар үшін өте жақсы құрал ұсынады. ThingSpeak веб-сайтын қолдана отырып, біз ThingSpeak ұсынған арналар мен веб-беттерді қолдана отырып, деректерді қадағалап, жүйемізді Интернет арқылы басқара аламыз. Сонымен, алдымен ThingSpeak-қа тіркелу керек. Сондықтан <https://thingspeak.com> кіреміз және тіркелеміз.



Содан кейін жаңа арна жасаңыз және қалаған нәрсені реттейміз. Төмендегі бейнедегі оқулық. Қосымша түсініктеме алу үшін бейнені орындау қажет.



## 2.8 Сурет - ThingSpeak веб сервері

Содан кейін API кілттерін жасаңыз. Бұл кілт бағдарламалауға өзгерістер енгізу және деректерді теңшеу үшін қажет.

Бастапқы код

Arduino көмегімен Thingspeak-қа GSM SIM800 / 900 GPRS деректерін жіберуге арналған бастапқы код / бағдарлама төменде келтірілген. Кітапханалар қажет емес. Сіз жай ғана кодты көшіріп, оны Arduino тақтасына жүктей аламыз.

Бірақ бұған дейін сіз кодқа екі өзгеріс енгізуіміз керек. Алдымен APN қызметтерін өзгертеміз. Біздің жағдайда Мен Tele2 SIM картасын қолданамын, ал Tele2 үшін APN-ды tele2.kz-ке өзгертемін . Кез келген SIM картадағы APN-ді Google немесе ұялы байланыс операторынан тексеруге болады.

```
gprsSerial.println("AT+CSTT=\"airtelgprs.com\""); //start task and setting the APN,
delay(1000);
```

Сондай-ақ, thingspeak-тен API кілтіне өзгертулер енгіземіз.

```
String str="GET https://api.thingspeak.com/update?api_key=D13A0CHYYNU2LQ19&field1=" + String(t) +"&field2="+String(h);  
Serial.println(str);
```

sketch\_may25a | Arduino 1.8.13

Файл Правка Скетч Инструменты Помощь



```
#include <SoftwareSerial.h>  
SoftwareSerial gprsSerial(2,3);  
  
#include <String.h>  
#include <DHT.h>  
  
#define DHTPIN A0  
  
DHT dht(DHTPIN, DHT11);  
  
void setup()  
{  
  gprsSerial.begin(9600);          // the GPRS baud rate  
  Serial.begin(9600);             // the GPRS baud rate  
  dht.begin();  
  
  delay(1000);  
}  
  
void loop()  
{  
  float h = dht.readHumidity();  
  float t = dht.readTemperature();  
  delay(100);  
  
  Serial.print("Temperature = ");  
  Serial.print(t);  
  Serial.println(" °C");  
  Serial.print("Humidity = ");  
  Serial.print(h);  
  Serial.println(" %");  
  
  if (gprsSerial.available())  
    Serial.write(gprsSerial.read());  
  gprsSerial.println("AT");  
  delay(1000);  
  
  gprsSerial.println("AT+CPIN?");  
  delay(1000);  
  
  gprsSerial.println("AT+CREG?");  
  delay(1000);  
  
  gprsSerial.println("AT+CGATT?");  
  delay(1000);
```

```

gprsSerial.println("AT+CIPSHUT");
delay(1000);

gprsSerial.println("AT+CIPSTATUS");
delay(2000);

gprsSerial.println("AT+CIPMUX=0");
delay(2000);

ShowSerialData();

gprsSerial.println("AT+CSTT=\"airtelgprs.com\"");//start task and setting the APN,
delay(1000);

ShowSerialData();

gprsSerial.println("AT+CIICR");//bring up wireless connection
delay(3000);

ShowSerialData();

gprsSerial.println("AT+CIFSR");//get local IP adress
delay(2000);

ShowSerialData();

gprsSerial.println("AT+CIPSPRT=0");
delay(3000);

ShowSerialData();

gprsSerial.println("AT+CIPSTART=\"TCP\", \"api.thingspeak.com\", \"80\"");//start up the connection
delay(6000);

ShowSerialData();

gprsSerial.println("AT+CIPSEND");//begin send data to remote server
delay(4000);
ShowSerialData();

String str="GET https://api.thingspeak.com/update?api_key=013A0CHYYNU2LQ19&field1=" + String(t)
Serial.println(str);
gprsSerial.println(str);//begin send data to remote server

delay(4000);
ShowSerialData();

gprsSerial.println((char)26);//sending
delay(5000);//waitting for reply, important! the time is base on the condition of internet
gprsSerial.println();

ShowSerialData();

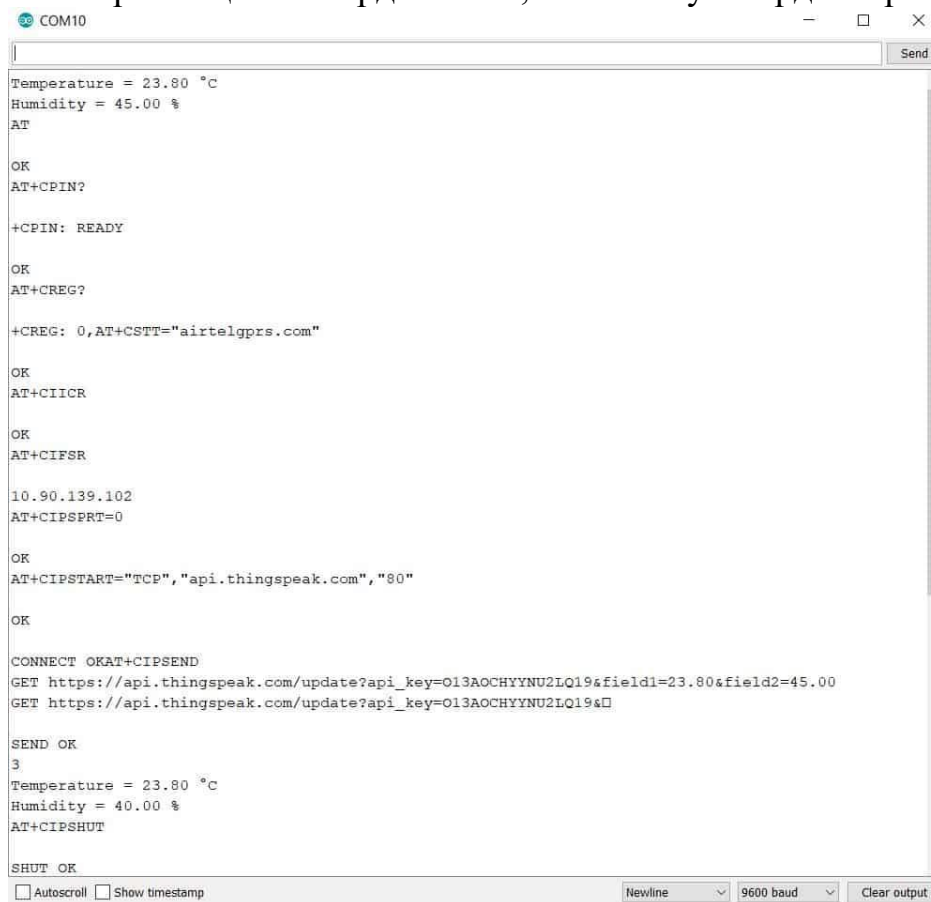
gprsSerial.println("AT+CIPSHUT");//close the connection
delay(100);
ShowSerialData();
}
void ShowSerialData()
{
while(gprsSerial.available() !=0)
Serial.write(gprsSerial.read());
delay(5000);
}
}
|

```

## 2.9 Сурет - Бағдарламалық скетч код

## 2.4 Нәтижелер мен бақылаулар

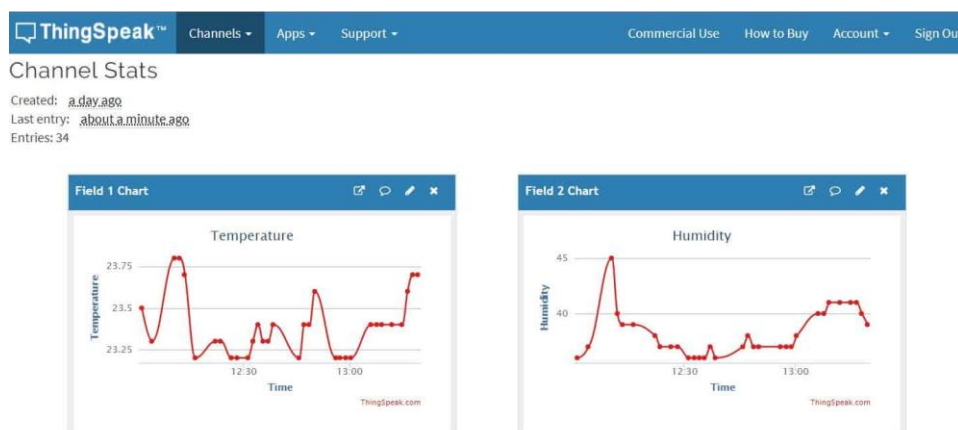
Код Arduino UNO тақтасына жүктелгеннен кейін модуль жауап бере бастайды. Сіз сериялық мониторды ашып, келесі жауаптарды көре аласыз.



```
COM10
Temperature = 23.80 °C
Humidity = 45.00 %
AT
OK
AT+CPIN?
+CPIN: READY
OK
AT+CREG?
+CREG: 0,AT+CSTT="airtelgprs.com"
OK
AT+CIICR
OK
AT+CIFSR
10.90.139.102
AT+CIPSPRT=0
OK
AT+CIPSTART="TCP","api.thingspeak.com","80"
OK
CONNECT OKAT+CIPSEND
GET https://api.thingspeak.com/update?api_key=013A0CHYYNU2LQ19&field1=23.80&field2=45.00
GET https://api.thingspeak.com/update?api_key=013A0CHYYNU2LQ19&
SEND OK
3
Temperature = 23.80 °C
Humidity = 40.00 %
AT+CIPSHUT
SHUT OK
```

2.10 сурет - Температура мен ылғалдылық деректерін қабылдау

Сол сияқты, сіз Thingspeak-тің жеке шолуын ашып, температура мен ылғалдылық туралы тіркелген деректерді көре аласыз.



2.11 сурет - Thingspeak-та температура және ылғалдылық деректері

Сонымен, GSM sim800 / 900 GPRS деректерін Arduino көмегімен Thingspeak-қа қалай жіберуге болады.

### **3. ARDUINO МИКРОКОНТРОЛЛЕРІ КӨМЕГІМЕН GSM МОДУЛІНДЕ PROTEUS СИМУЛЯЦИЯ ОРТАСЫНДА АҚПАРАТ БЕРУ.**

Proteus модельдеу бағдарламалық жасақтамасын GSM модулі сияқты нақты уақыт режиміндегі модульдермен әрекеттесу үшін пайдалануға болады. Осы модельдеу функциясын қолдана отырып, әзірлеуші бағдарламалық жасақтама аясында жүйелер жасай алады және кез-келген аппараттық компоненттерді пайдаланбай әзірленген жүйенің барлық функцияларын сынай алады. Жүйені, мысалы, қолайлы микроконтроллер сияқты әртүрлі компоненттердің жұмысын салыстыру арқылы стандарттауға болады. Бұл мақалада GSM модулін Proteus бағдарламалық жасақтамасына қалай қосуға болатындығы және GSM модулімен байланысты әртүрлі командаларды түсіну, сонымен қатар SMS жіберу, SMS оқу, телефон қоңырауларын шалу және т.б. сияқты бірнеше әрекеттерді орындау түсіндіріледі.

#### **3.1 Arduino Uno R3 микроконтроллері көмегімен GSM/ GSM 900 / GSM 800 модулі интерфейсіне SMS-ті GPRS арнасында қолмен жіберу.**

SMS негізіндегі жүйелер қарапайым және оларды әртүрлі тапсырмаларды қашықтан орындау үшін пайдалануға болады. SMS мәтінінің түрі осы жерде талқыланады. SMS негізіндегі операцияларды орындау үшін қажетті параметрлермен хабарламаларға байланысты форматтарды орнату қажет. Жалпы операциялар үшін жеткілікті негізгі параметрлер төменде талқыланады [10].

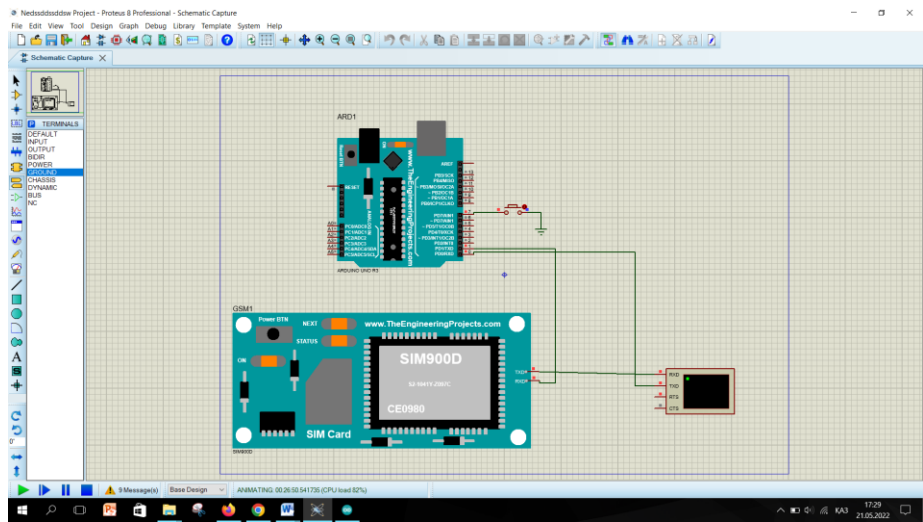
+CMGF=1 КЕЗІНДЕ

Бұл пәрмен хабарлама форматын мәтіндік режимге ауыстырады.

AT+CNMI=2,1,0,0,0

Осы пәрменді орындау кезінде модуль жаңа хабарлама алғаннан кейін Индикацияны жібереді. CNMI SMS-хабарламаларға арналған жаңа нұсқауларды білдіреді

AT + CMGS-SMS хабарлама жіберу



3.1 Сурет - Proteus симуляция ортасындағы сұлба көрінісі

Бұл пәрмен модульден SMS хабарлама жіберу үшін қолданылады. Бұл команданың форматы келесідей,

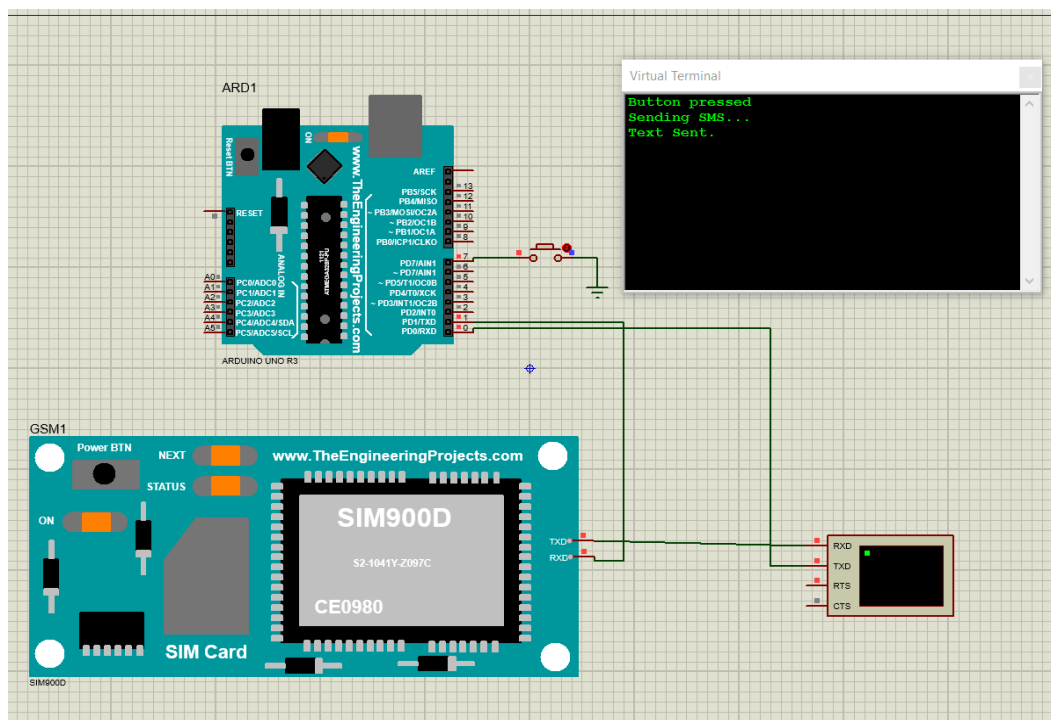
AT + CMGS= "тағайындалған нөмір" <CR>

'>'Белгісі алынғанша күтіңіз және хабарламаны енгізіңіз.

'Ctrl-z' түймесін басыңыз.

Хабарлама жіберіледі және растау сақтау индексімен алынады.

### 3.2 Модульді Proteus ортасына қосу



3.2 Сурет - Ақпаратты SMS түрінде жіберу



```

gsm_test_ino____.lnk $
// THE TEAM OF E INFOTAINMENT
//https://www.youtube.com/channel/UCr688fGR4aI_tWYD-YKYrzQ
//https://www.youtube.com/channel/UCr688fGR4aI_tWYD-YKYrzQ
//please subscribe to my youtube channel
//HOW TO TEST GSM

#include <SoftwareSerial.h>

SoftwareSerial sim8001(0, 1); // RX,TX for Arduino and for the module it's TXD RXD, they should be inverted

#define button1 7 //Button pin, on the other pin it's wired with GND

bool button_State; //Button state

void setup()
{
    pinMode(button1, INPUT_PULLUP); //The button is always on HIGH level, when pressed it goes LOW
    sim8001.begin(9600); //Module baud rate, this is on max, it depends on the version
    Serial.begin(9600);
    delay(1000);
}

void loop()
{
    button_State = digitalRead(button1); //We are constantly reading the button State

    if (button_State == LOW) { //And if it's pressed
        Serial.println("Button pressed"); //Shows this message on the serial monitor
        delay(200); //Small delay to avoid detecting the button press many times

        SendSMS(); //And this function is called
    }

    if (sim8001.available()){ //Displays on the serial monitor if there's a communication from the module
        Serial.write(sim8001.read());
    }
}

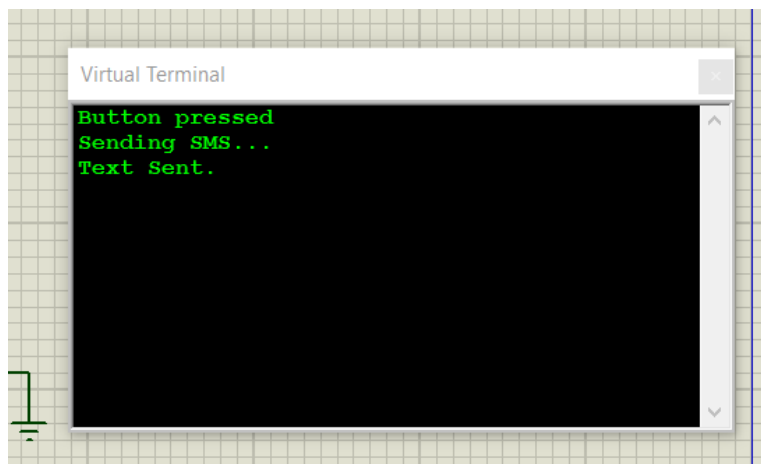
void SendSMS()
{
    Serial.println("Sending SMS..."); //Show this message on serial monitor
    sim8001.print("AT+CMGF=1\r"); //Set the module to SMS mode
    delay(100);
    sim8001.print("AT+CMGS="+77079096999+"\r"); //Сіздің телефон нөміріңіз сіздің еліңіздің кодын көрсетуді ұмытпау керек
    | мысалы +77079096999"
    delay(500);
    sim8001.print("SIM8001 is working"); //This is the text to send to the phone number, don't make it too long
    delay(500);
    sim8001.print((char)26);// (required according to the datasheet)
    delay(500);
    sim8001.println();
    Serial.println("Text Sent.");
    delay(500);
}

```

### 3.3 Сурет - Микроконтроллердің бағдарламалық коды

Нәтижелер мен бақылаулар

Код Arduino UNO тақтасына жүктелгеннен кейін модуль жауап бере бастайды. Біз оны виртуалды терминал сериялық тақтасында көре аламыз.



3.4 Сурет - Сәтті жәберілген ақпарат

## ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмыста Микроконтроллерді қолдана отырып, радио модульдің GPRS байланыс арнасы арқылы деректерді беруге эксперименттік зерттеу жүргізілді. Дипломдық жұмыстың негізгі нәтижелерін төмендегідей тұжырымдауға болады :

Бірінші бөлімде Пакеттік деректерді беруді GPRS ұялы желісімен жүзеге асыру түрлері қарастырылды. GPRS пакеттік деректерді беруді жүзеге асыратын GPRS модемі Arduino Mega 2560 платасна шолу жасалды.

Екінші бөлімде arduino және sim900a негізіндегі модуль көмегімен gprs/gsm арнасы арқылы деректерді веб-серверге тасымалдаудың түріне шолу жасалынды. Sparkfun веб серверінің онлайн айнасында зерделеу тәртібі қарастырылды.

Үшінші бөлімде arduino микроконтроллері және gprs арнасының көмегімен thingspeak-қа деректерді жіберу жобасы бойынша proteus 8 professional виртуалды бағдарламалық ортасында сұлба құрастырылды.

Дипломдық жұмыс тапсырмасында қойылған барлық тапсырмалар толықтай орындалды.

## ПАЙДАЛАНЫЛГАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. В. Ю. Бабков, М. А. Вознюк, П. А. Михайлов, Учебное пособие для высших учебных заведений «Сети мобильной связи: Частотно-территориальное планирование» - 2017
2. Narendra L Lokhande, Pravin R Bhole, Manoj L Patel / Automatic PUC Detection using GSM LAP LAMBERT Academic Publishing (April 9, 2019)
3. Магда, Ю.С. Программирование и отладка C/C++ приложений для микроконтроллеров ARM / Ю.С. Магда. - М.: ДМК, 2014. - 168 с.
4. Соммер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino / У. Соммер. - СПб.: BHV, 2016. - 256 с.
5. Хартов, В.Я. Микроконтроллеры AVR. Практикум для начинающих: Учебное пособие / В.Я. Хартов. - М.: МГТУ им. Баумана, 2012. - 280 с.
6. [7http://wiki.amperka.ru/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%8B:arduino-gprs-shield-v3](http://wiki.amperka.ru/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%8B:arduino-gprs-shield-v3)
7. [https://arduino-kit.ru/blogs/blog/project\\_32](https://arduino-kit.ru/blogs/blog/project_32)
8. <https://youtu.be/Ym7c8zdz1IQ>
9. Vini Madan, S.R.N Reddy, "GSM-Bluetooth based Remote Monitoring and Control System with
10. <https://www.circuitstoday.com/interfacing-gsm-module-using-proteus>
11. Automatic Light Controller", Int. Journal of Computer Applications, vol. 46, no.1, pp. 20-28, 2012.
12. Coskun, H. Ardam, "A remote controller for home and office appliances by telephone", IEEE Trans. On Consumer Electronics, vol. 44, pp. 1291-1297, 2002.
13. Adrian Tulbure, Hans-Peter Beck, Mircea Risteiu, "Variable motor operating point by integration of power electronic device into rotor", European Power 13th Electronics and Motion Control Conference, 2008, EPE-PEMC 2008., pag. 1243-1248, 2008.
14. <https://toaz.info/doc-view>
15. Gerardo Aranguren, Lopez Nozal, Carola Blazquez, and Jose Arias, "Remote control of Sensors and actuators by GSM", IEEE 2002 28th Annual Conf. of the Ind. Electronics Soc. IECON 02, vol. 3, 5-8 Nov. 2002, pp.2306 - 2310.

## РЕЦЕНЗИЯ

дипломдық жұмыс

Полатов Ерлан Ержанұлы

5B071900- Радиотехника, электроника және телекоммуникация

Тақырыбына: Микроконтроллерді қолдана отырып, радио модульдің GPRS байланыс арнасы арқылы деректерді беруді әзірлеу

Орындалды:

а) графикалық бөлімі

бет;

б) түсіндірме жазбасы

бет.

### ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ ЖАСАУ

Дипломдық жобада Полатов Ерлан Микроконтроллерді қолдана отырып, радио модульдің GPRS байланыс арнасы арқылы деректерді беруді әзірлеу жұмыстарын жүргізді. Дипломдық жұмыс келесі бөлімдерден тұрады:

Бірінші бөлімде зерттелген ғылыми жұмыстардың негізгі тақырыптары мен бағыттары анықталды. Микроеонтроллерге және радиомодульге қатысты зерттелген еңбектерді қарай отырып оның негізгі сипаттамасы мен мүмкіндіктеріне талдау жасалынды.

Екінші бөлімде Arduino және GPRS/GSM көмегімен деректерді веб-серверге тасымалдау технологиясының түрлеріне шолу жүргізілді.

Үшінші бөлімде жұмыс бойынша тәжірибелік бағдарламалық құруды ұйымдастыру қарастырылған. Arduino микроконтроллері көмегімен GSM модулінде Proteus симуляция ортасында SMS хабарламасын жіберу жұмысы орындалған.

Бұл дипломдық жұмыс жоғарғы оқу орындарының талаптарына сай жеткілікті жоғары дәрежеде жазылған, алынған нәтижелер ақпаратты өңдеп тарату технологиялардағы ғылыми бағытқа жауап береді.

#### Жұмыс бағасы

Жалпы, дипломдық жұмыс "92/А/ өте жақсы" деген бағаға, ал студент Полатов Ерлан 5B071900 - РЭТ мамандығы бойынша техника және технологиялар «бакалавр» академиялық дәрежесіне ұсынылады.

Г. Даукеев атындағы АЭЖБУ,  
ЭЖ және ЭМ, PhD докторы

Сағындықова А.Ж

«24» мамыр 2022 ж.

## ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

дипломдық жұмыс

Полатов Ерлан Ержанұлы

5B071900- Радиотехника, электроника және телекоммуникация

Тақырыбына: : Микроконтроллерді қолдана отырып, радио модульдің GPRS байланыс арнасы арқылы деректерді беруді әзірлеу

Микроконтроллерді қолдана отырып, радио модульдің GPRS байланыс арнасы арқылы деректерді беруді әзірлеу жұмыстарын жүргізді.

Микроконтроллерді қолдана отырып, радио модульдің GPRS байланыс арнасы арқылы деректерді беруді әзірлеуге арналған симуляциялық модель ұйымдастырылды..

Жұмыстың негізгі мақсатына жету үшін Микроконтроллерді қолдана отырып, радио модульдің GPRS байланыс арнасы арқылы деректерді беруді ұйымдастыру, симуляциялық модельді құрастыру барысында микроконтроллердің сипаттамаларын зерттеу жұмыстары орындалды. Бірінші бөлімде зерттелген ғылыми жұмыстардың негізгі тақырыптары мен бағыттары анықталды. Микроеонтроллерге және радиомодульге катысты зерттелген еңбектерді қарай отырып оның негізгі сипаттамасы мен мүмкіндіктеріне талдау жасалынды.

Екінші бөлімде Arduino және GPRS/GSM көмегімен деректерді веб-серверге тасымалдау технологиясының түрлеріне шолу жүргізілді.

Үшінші бөлімде жұмыс бойынша тәжірибелік бағдарламалық құруды ұйымдастыру қарастырылған. Arduino микроконтроллері көмегімен GSM модулінде Proteus симуляция ортасында SMS хабарламасын жіберу жұмысы орындалған.

Студент дипломдық жобаны жасауда өздігінен жұмыс істеу қабілетін көрсете алды. Студент Полатов Ерлан өздігінен жұмыс істей алатынын көрсетті. Жалпы дипломдық жұмысты "95/А/өте жақсы", деп бағалап, ал студент Полатов Ерлан 5B071900 - «Радиотехника, электроника және телекоммуникация» мамандығы бойынша техника және технологиялар бакалавры біліктілігіне сай.

Ғылыми жетекші

PhD докторы

сениор-лектор

 Хабай А

«24» мамыр 2022 ж.



## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Полатов Ерлан Ержанұлы

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Микроконтроллерді қолдана отырып, радио модульдің GPRS байланыс арнасы арқылы деректерді беруді әзірлеу

**Научный руководитель:** Ерлан Таштай

**Коэффициент Подобия 1:** 11.9

**Коэффициент Подобия 2:** 1.6

**Микропробелы:** 4

**Знаки из других алфавитов:** 9

**Интервалы:** 0

**Белые Знаки:** 0

**После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:**

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

*Дата*

*26.05.2022г*

*Заведующий кафедрой*



## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Полатов Ерлан Ержанұлы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Микроконтроллерді колдана отырып, радио модульдің GPRS байланыс арнасы арқылы деректерді беруді әзірлеу

Научный руководитель: Ерлан Таштай

Коэффициент Подобия 1: 11.9

Коэффициент Подобия 2: 1.6

Микропробелы: 4

Знаки из здругих алфавитов: 9

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превыщено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

Дата

26.05.2022 ж

 С. Мархусев  
проверяющий эксперт



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

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

**Автор: Полатов Ерлан Ержанұлы**

**Тақырыбы: Микроконтроллерді қолдана отырып, радио модульдің GPRS байланыс арнасы арқылы деректерді беруді әзірлеу**

**Жетекшісі: Ерлан Таштай**

**1-ұқсастық коэффициенті (30): 11.9**

**2-ұқсастық коэффициенті (5): 1.6**

**Дәйексөз (35): 1.6**

**Әріптерді ауыстыру: 9**

**Аралықтар: 0**

**Шағын кеңістіктер: 4**

**Ақ белгілер: 0**

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

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

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

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

**Негіздеме:**

*Күні*

*Кафедра меңгерушісі*

26.05.2022 ж.

