

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

Оспанова Салтанат Бауыржанқызы

«Тұрғын үйлердегі электр құрылғыларының жай-күйін қашықтықтан  
бақылауды енгізу»

**ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА**

6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы

Алматы 2024 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

Е.Таштай

« 28 » 05 2024 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Тұрғын үйлердегі электр құрылғыларының жай-күйін  
қашықтықтан бақылауды енгізу»

6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы

Орындаған:

Оспанова С.Б.

Пікір беруші:

ҚазҰАЗУ, PhD докторы,

ЭҮЖА кафедрасының

меңгерушісі

Молдажанов А.К.

« 29 » 05 2024 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ

Ғылыми жетекші:

ҚазҰТЗУ, ф-м.ғ.к.,

ЭТЖҒТ кафедрасының

қауымдастырылған профессор

Жунусов К.Х.

« 28 » 05 2024 ж.

Алматы 2024 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

6B06201 Телекоммуникация

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі

Е. Таштай

« 9 / » 12 2022 ж.

**Дипломдық жұмыс орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы *Оспанова Салтанат Бауыржанқызы*

Тақырыбы *«Тұрғын үйлердегі электр құрылғыларының жай-күйін қашықтықтан бақылауды енгізу»*

Университет ректорының *«04» желтоқсан 2023 ж. №548-П* бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі *«30» сәуір 2024 ж.*

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері:

1) *Электр қондырғыларын орнату тұжырымдамасы; 2) Электрмен жабдықтау және электр желілері; 3) Электр энергиясын есепке алу және қуатты бақылау;*

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) *Электр қондырғылардың басқару әдісіне әдебиеттік шолу; б) GSM басқарылатын розеткаларды құру әдістері; в) 220 Вm 16А көрсеткіштермен жұмыс істейтін реле қолдану; г) 2412-2472 МГц аралығында жұмыс істейтін электр қондырғыны қашықтықтан ұялы телефон бағдарламасы арқылы басқару.*

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс):

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 1) *Power Monitoring and Control for Electric Home Appliances Based on Power Line Communication / Chia-Hung Lien, Hsien-Chung Chen, Ying-Wen Bai and Ming-Bo Lin // IEEE Instrumentation and Measurement Technology Conference June. 2008* 2) *Design and Implementation of Home Appliance Energy Monitoring Device, / Shereefdeen Sanni, Kehinde Olusuyi // International Journal of Electrical Energy and Power System Engineering, June. 2019.*

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫСТЫ (ЖОБАНЫ) ДАЙЫНДАУ  
**КЕСТЕСІ**

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Диплом жұмысының тақырыбын талдау	04.01.2024 - 01.02.2024	<i>Орындалған</i>
Теориялық ақпарат	01.02.2024 - 01.03.2024	<i>Орындалған</i>
Жабдықтар жұмысының есебі және жұмысты рәсімдеу	01.03.2024 - 30.05.2024	<i>Орындалған</i>

Дипломдық жұмыс (жоба) бөлімдерінің кеңесшілері мен  
норма бақылаушының аяқталған жұмысқа(жобаға) қойған

**қолтаңбалары**

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер (аты, әкесінің аты, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Диплом жұмысының тақырыбын талдау	Жунусов Канат Хафизович, ЭТЖҒТ каф. қауымдастырылған профессор, ф-м.ғ.к.	<i>1.03.2024</i>	<i>[Signature]</i>
Теориялық ақпарат	Жунусов Канат Хафизович, ЭТЖҒТ каф. қауымдастырылған профессор, ф-м.ғ.к.	<i>30.03.2024</i>	<i>[Signature]</i>
Норма бақылау	Досбаев Ж. М. ЭТЖҒТ каф.аға оқытушысы, т.ғ.м	<i>27.05.2024</i>	<i>[Signature]</i>

Ғылыми жетекшісі

*[Signature]*

Жунусов К. Х.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

*[Signature]*

Оспанова С. Б.

Күні «01» желтоқсан 2023 ж.

## АНДАТПА

Бұл дипломдық жобада «Тұрғын үйлердегі электр құрылғыларының жай-күйін қашықтықтан бақылауды енгізу» тақырыбы қозғалды. Қашықтықтан басқару адамдарға кез-келген жерде болуға және электр құрылғыларының жағдайы мен адамдардың қауіпсіздігі туралы алаңдамауға мүмкіндік береді.

Бұл жобаның негізгі міндеті – тұрғын үйдегі құрылғылар мен қоршаған ортаны қашықтан басқаруға және бақылауға мүмкіндік беретін заманауи «smart home» технологиясын қолдану туралы ұсыныстар негізінде шешім әзірлеу. Мұндай шешімнің тиімділігін анықтау үшін «smart socket» қолдана және дамыта отырып эксперимент ұйымдастырылды, осы құрылғыны тұрмыстық ортаға енгізу қажеттілігін айқын көрсетуге мүмкіндік берді.

## АННОТАЦИЯ

В данной дипломной работе была затронута тема «Внедрение дистанционного контроля за состоянием электроприборов в жилых домах». Дистанционный контроль позволяет людям быть где угодно и не переживать о состоянии электроприборов и безопасности людей.

Основная задача данного проекта заключается в разработке решения на базе предложений об использовании современной технологии «smart home», что позволяет осуществлять удаленное управление и контроль за устройствами и окружающей средой в жилом помещении. Для определения эффективности такого решения был организован эксперимент с применением и разработкой «smart socket», что позволило ясно продемонстрировать необходимость внедрения данного устройства в бытовую среду.

## ANNOTATION

In this thesis, the topic «Introduction of remote monitoring of the condition of electrical appliances in residential buildings» was touched upon. Remote control allows people to be anywhere and not worry about the condition of electrical appliances and people's safety.

The main objective of this project is to develop a solution based on proposals for the use of modern «smart home» technology, which allows remote control and monitoring of devices and the environment in a residential area. To determine the effectiveness of such a solution, an experiment was organized with the use and development of a «smart socket», which made it possible to clearly demonstrate the need to introduce this device into the household environment.

*Keywords:* household environment, remote control, «smart socket».

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Электр қондырғыларын орнату тұжырымдамасы	8
1.1 Электр қондырғысының қауіпсіздік шаралары	8
1.2 Электрмен жабдықтау және электр желілері	10
2 Электр қондырғылардың басқару әдісін зерделеу	13
2.1 Заттар интернетіне (IoT) шолу	13
2.2 MQTT жұмыс процесіне әдеби шолу	16
2.3 ESP8266 базасындағы NodeMCU платасын қарастыру	20
3 GSM басқарылатын розеткаларды құру әдістері	24
3.1 «Smart socket» қашықтықтан басқарылатын құрылғыға шолу	24
3.2 «Smart socket» технологиясының жүйелік функциялар	27
4 Құрылғыны жинау және қосу алгоритмі	29
4.1 220 Вт және 16 А параметрлі релені қолдану	29
4.2 «Smart socket» өнімді басқару алгоритмі	35
Қорытынды	38
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	39
Қосымша	40

## КІРІСПЕ

Қазіргі әлемде энергияны тиімдірек пайдалануға сұраныс артып келеді. Адамдардың ұтқырлығын арттыру және үйден тыс жұмыс істеу қажеттілігі технологияға және үй ішіндегі жағдайларды қашықтан бақылауға деген қажеттілікті талап етіледі. Қызығушылық салаларының мысалдарына қауіпсіздікті қамтамасыз ету, электронды құрылғылардың жұмысын бақылау және басқару жатады [1].

Мұндай қажеттіліктерді қанағаттандыру үшін үй құрылғылары мен жағдайларын қашықтан бақылауға және басқаруға мүмкіндік беретін «Smart home» шешімдері бойынша ұсыныстар бар [1].

«Smart home» автоматтандыру үй жағдайларын қашықтан бақылауды және қажетті әрекеттерді орындауды қамтиды. Үйді автоматтандыру арқылы теледидар, шам, желдеткіш және т.б. сияқты тұрмыстық техника бірегей мекен-жайға ие болады және ортақ үй шлюзі арқылы қосылады. Оларға кез-келген компьютерден, ұялы телефоннан немесе ноутбуктен қашықтан қол жеткізуге және басқаруға болады. Бұл энергияны тұтынуды айтарлықтай азайтады және өмір сүру жағдайларын жақсартады, сонымен қатар үй ішіндегі қауіпсіздікті арттырады [2].

«Smart home» автоматтандыруы, әдетте, таратылған сенсорлар мен жетектерден, сондай-ақ, орталық микроконтроллерден тұрады. «Smart home» шешімдерінің негізгі факторы - заттар интернетінің (IoT), мобильді интернет технологияларының, бұлтты есептеулердің және сенсорлық технологиялардың жылдам дамуы [1].

## 1 Электр қондырғыларын орнату тұжырымдамасы

### 1.1 Электр қондырғысының қауіпсіздік шаралары

Электрмонтаждау жұмыстарын жүзеге асыру – ұйымдастырушылық, техникалық және инженерлік іс-шаралардың маңызды және ажырамас бөлігі болып табылады. Жұмыстың барлық кезеңдерін орындау міндетті түрде стандарттар мен нормативтік құжаттар жүйесінің талаптарын сақтауға негізделеді.

Электрмен жабдықтаудың сенімділігін қамтамасыз етуге келетін болсақ, электр қабылдағыштар үш санатқа бөлінеді. Электрмен жабдықтаудағы үзілістер адамдардың өміріне, мемлекет қауіпсіздігіне қауіп төндіруі, елеулі материалдық залал келтіруі, күрделі технологиялық процестерді бұзуы, коммуналдық шаруашылықтың негізгі элементтерінің, байланыс және теледидар объектілерінің жұмысын бірінші санаттағы электр қабылдағыштар бұзуы мүмкін.

Бірінші санаттағы аспаптар екі тәуелсіз қуат көзіне қосылуы тиіс және электр қуаты өшкен жағдайда оларға көздердің бірінен уақытша қуат беріледі. Бірінші санаттағы арнайы құрылғылар қосымша үшінші қуат көзін қажет етеді. Мұндай көз ретінде жергілікті электр станциялары, үздіксіз қоректендіру агрегаттары, аккумуляторлар және басқалар пайдаланылуы мүмкін. Электрмен жабдықтауды экономикалық немесе техникалық резервтеу мүмкін болмаған жағдайда технологиялық резервтеуді қолдану қажет. Ұзақ қалпына келтіру процесі бар бірінші санаттағы құрылғыларды электрмен жабдықтауды технологиялық процестің ерекшеліктерін ескере отырып, екі тәуелсіз резервтік көзден жүзеге асыру ұсынылады. Екінші санаттағы құрылғылар өндірістік процестер мен халыққа әсер ететін электр қуатының үзілуін білдіреді. Қалыпты режимді қалпына келтіруге ұзақ уақытты қажет ететін аса күрделі үздіксіз технологиялық процесі бар бірінші санаттағы электр қабылдағыштарды электрмен жабдықтауды техникалық-экономикалық негіздемелер болған кезде технологиялық процестің ерекшеліктерімен айқындалатын қосымша талаптар қойылатын екі тәуелсіз өзара резервтік қоректендіру көздерінен жүзеге асыру ұсынылады. Екінші санаттағы электр қабылдағыштар-электрмен жабдықтаудың үзілуі өнімнің жаппай өткізілуіне, жұмысшылардың, механизмдердің және өнеркәсіптік көліктің жаппай тоқтауына, қала мен ауыл тұрғындарының едәуір санының қалыпты қызметінің бұзылуына әкелетін электр қабылдағыштар.

Электр қабылдағыштың екінші түрі қалыпты режимде екі тәуелсіз өзара резервтік қуат көзінен қуат беруі керек. Қуат қабылдағыштың екінші түрінің қуат көздерінің бірі істен шыққан кезде, кезекші персоналдың немесе жергілікті жұмыс тобының әрекеттері резервтік қуат көзін қосу үшін қажетті уақыт ішінде қуат көзін үзуге мүмкіндік береді. [11]

Электр қабылдағыштың үшінші түрі – бірінші және екінші типтердің анықтамаларына жатпайтын барлық басқа электр қабылдағыштар. Электр қабылдағыштың үшінші түрі үшін электрмен жабдықтау жүйесінің зақымдалған



компоненттерін жөндеуге немесе ауыстыруға қажетті электрмен жабдықтаудың үзілуі 1 күннен аспаған жағдайда, электрмен жабдықтауды бір қуат көзінен жүзеге асыруға болады. [11].

Электр желілері үшін МЕМСТ талаптарына сәйкес электр энергиясының сапасын қамтамасыз ету жөніндегі техникалық іс шаралар көзделуі керек (1.1-сурет).



1.1-сурет – Электр энергиясының сапасын қамтамасыз ету

Көрсетілген кернеу деңгейлерінен ауытқулар негізделуі керек. Кернеуді басқару құрылғысы кернеуі 3-20 кВ тарату желісіне қосылған электр станциялары мен қосалқы станциялардың шиналарындағы кернеудің максималды жүктеме кезінде шиналардағы номиналды мәнің кемінде 105% сақталуын қамтамасыз етуі керек., және осы желілердің минималды жүктемесі кезінде номиналды мәнің 100% - нан аспауы керек. Көрсетілген кернеу деңгейінен ауытқу ақылға қонымды болуы керек.

Қауіпсіздік нұсқаулары:

- «Пайдаланушы нұсқаулығында» берілген ұсыныстармен танысқанға дейін құрылғыны қоспаңыз.
- Интеллектуалды розеткаларды су тамшыларымен және бүріккіштермен (қар немесе жаңбыр кезінде ашық жерлерде), тез тұтанатын сұйықтықтардың немесе газдардың жанында, жарылыс қаупі бар үй-жайларда немесе химиялық белсенді орталар металдар мен окшаулағыш материалдарды бұзатын үй-жайларда, сондай-ақ ауаның шамадан тыс шаңдануы жағдайында пайдалануға тыйым салынады.

- «Smart socket» құрылғыларының кез келген контактілерін жабуға тыйым салынады [11].

## 1.2 Электрмен жабдықтау және электр желілері

Электр желісі – бұл ғимаратты (тұрғын немесе өндірістік) үздіксіз электрмен жабдықтауды қамтамасыз ету үшін қажетті құралдар мен жабдықтардың жиынтығы. Электр желісінің элементтеріне электр тарату шкафтарының үй-жайлары, кабельдік желілер және розеткалар желісі жатады.

Электрмен жабдықтау жүйелерінің электр желілері тарату шкафынан тұрады, оның ішінде автоматика жабдықтары орналасқан:

- Автоматты ажыратқыштар;
- Қолмен ажыратқыштар;
- Дифференциалды ток құрылғылары және т. б.

Бұл құрылғылардың комбинациясы әрбір тұтынушы үшін электр желісінің қауіпсіз жұмысын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Барлық электр желілерін тұрмыстық және өнеркәсіптік деп бөлуге болады. Тұрмыстық электрмен жабдықтаудың кернеуі 220 В. Желіге қосылу үшін үш ядролы кабельдер (1 фазалы, бейтарап, нөлдік фаза), сондай-ақ параметрлерге сәйкес розеткалар қолданылады. Розеткалар кіріктірілген немесе үстеме болуы мүмкін. [11]

Өнеркәсіптік электрмен жабдықтау жүйесінің сипаттамасы - 380 В электр желісі. Мұндай желіге қол жеткізу үшін бес ядролы кабель (3 фазалы, бейтарап, нөлдік фаза) пайдаланылады. Сонымен қатар, бұл желілер арнайы, әдетте сыртқы розеткаларды қажет етеді.

Электр желісін құру белгілі бір алгоритмге сәйкес жүзеге асырылады және келесі қадамдарды қамтиды:

- Жобаны әзірлеу;
- Монтаждау жұмыстары;
- Жүйені жөндеу және іске қосу;
- Қажетті өлшемдерді орындау және тиісті есепті қалыптастыру;
- Жүйеге техникалық қызмет көрсету.

Жұмыстың әр кезеңінде белгілі бір талаптарды сақтау және кәсіби құралдарды қолдану өте маңызды. Жұмыстың бастапқы кезеңі электрмен жабдықтаудың ең дәл жобасын дайындау үшін электр желісінің қажетті параметрлерін есептеу үшін объект туралы ақпарат алу қажеттілігімен байланысты.

Қызметтерді көрсету нәтижесінде тапсырыс беруші толық жұмыс істейтін электр желісін, сондай-ақ барлық қажетті құжаттарды алады. Техникалық қызмет көрсету келісім-шарт негізінде жүзеге асырылады, оның ішінде электрмен жабдықтау жүйесінің жұмысын қамтамасыз ету үшін қажетті жобалардың толық тізімі бар.

Жұмыстың әр кезеңіндегі кәсіби тәсіл мердігерге тапсырыс берушілердің қажеттіліктерін барынша дәл қанағаттандыруға және электрмен жабдықтаудың ең сенімді, қауіпсіз және сенімді жүйесін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Электр құрылғысы – бұл электр энергиясын өндіруге, өңдеуге, таратуға және тұтынуға арналған құрылғы. Электр құрылғылары мақсатты, ток және кернеу түрлеріне бөлінеді. Электр станциялары электр энергиясын өндіреді, электр энергиясын тұтынады және тұтынушылар арасында электр энергиясының алмасуы мен таралуын жеңілдетеді деп саналады. Олар электр құрылғысының тұрақты және айнымалы ток тогының сипатымен оқшауланған. Кернеу кезінде электр құрылғысының кернеуі 1000 В немесе одан жоғары болуы мүмкін.

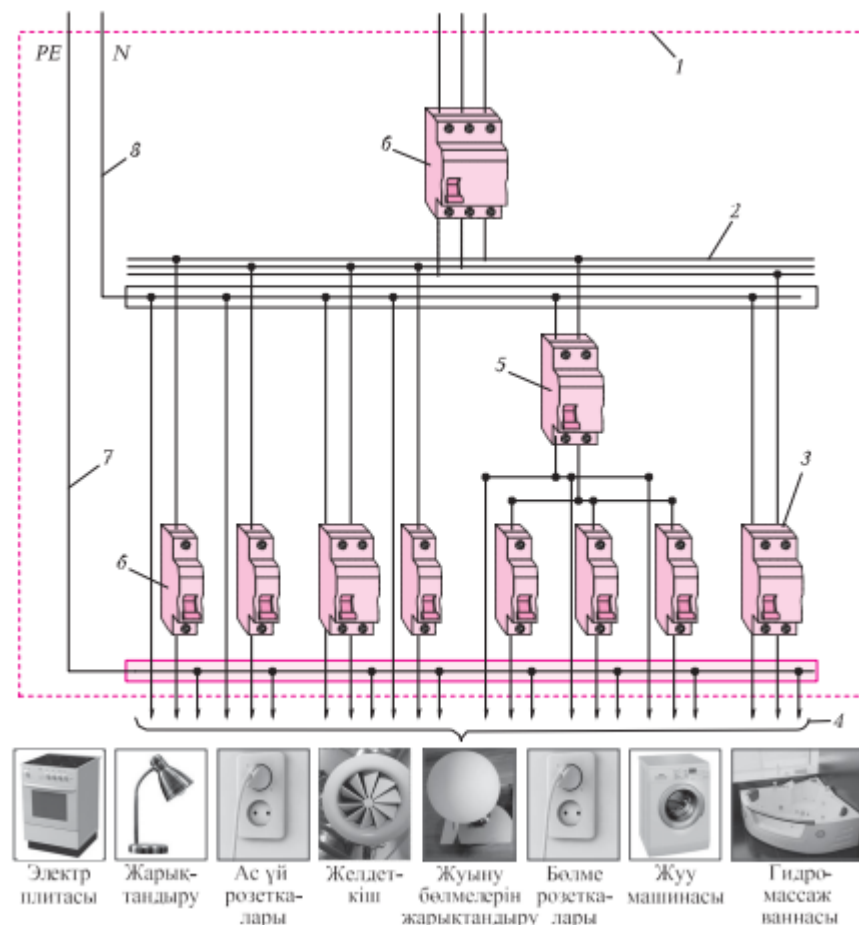
Электр желісі – бұл электр энергиясын тасымалдауға және таратуға арналған қосалқы станциялардың, тарату құрылғыларының және электр беру желілерінің жиынтығы. Қосалқы станциялар электр энергиясын кернеуге (кернеудің жоғарылауы немесе төмендеуі) немесе токқа (айнымалы токты тұрақты токқа түрлендіру және керісінше) түрлендіреді.

Коннектор – бұл жеке тұтынушылар арасында берілетін қуатты бөлу үшін пайдаланылатын толық шинадан тұратын құрылғы және жеке тұтынушыларды қуаттандыру үшін қуат көзінде әрқашан көптеген тармақтар болады.

Қуат көзінің кернеуі 1000 В дейінгі құрылғыларда ол әртүрлі қабылдағыштар арасында қуатты бөлу үшін қолданылады. Электр энергиясының басқа түрлерінен айырмашылығы, ол оны өндіру, тасымалдау (беру) және тұтыну процестерінің бірлігі мен үздіксіздігімен сипатталады. [\[11\]](#)

Электр құрылғысының кернеуі. Электр қабылдағыштың қалыпты жұмыс жағдайлары, олардың өзара алмасуы және электр жүйесіндегі барлық қосылған кернеу деңгейлерінде, электр станциясының генераторынан бастап электр қабылдағышқа дейін электр жабдықтары шығаратын номиналды кернеу, белгіленген талаптарға сәйкес:

- тұрақты ток генераторлар – 115, 230 және 460 В;
- фазалық өткізгіштер 50 Гц (кернеу) – 230, 400, 690, 3150, 6300, 10500, 210000 В арасындағы айнымалы ток өткізгіштеріндегі;
- тұрақты ток қабылдағыштары үшін – 6, 12, 24, 36, 48, 60, 110, 220, 440 В;
- 50 Гц– 12, 24, 36, 127, 220, 380 жиіліктері бар бір фазалы электр қабылдағыштар үшін.



1.2-сурет – Пәтер коммутаторының орналасуы

Жақсартылған жобандағы қалалық пәтерді электр қорабының схемасы. Бұл сызбада жалпы автомат тәріздес ажыратқыш бар (1.2-сурет). 1 – пластикалық корпус; 2 – таратқыш, қорғаныш автоматтарын қосылу; 3 және 5 – қорғанысты өшіру құралдары; 4 – электр энергиясын тұтынушылар; 6 – автоматты қорғау құрылғылары; 7 – жерлендіргіштер; 8 – нөлдік жұмыс өткізгіштерді қосатын автобус. [11]

## 2 Электр қондырғылардың басқару әдісін зерделеу

### 2.1 Заттар интернетіне (IoT) шолу

Технологияның қарқынды дамуының арқасында құрылғылар жақында интеллектуалды бола бастады. Нақты құрылғылар смарт және есептеу мүмкіндіктерімен жабдықталған, сондықтан оларды сәйкесінше реттеуге болады. Кіріктірілген құрылғыларға қосылған сенсорлар, сондай-ақ төмен қуатты сымсыз байланыс құрылғыларды қашықтан бақылауды және басқаруды жеңілдетеді. Бұл заттар интернетінің (IoT) ажырамас бөлігі. Заттар интернетін алдын-ала белгіленген ережелер негізінде өзара әрекеттесетін және ұйымдастырылатын сымсыз қосылған құрылғылар желісі ретінде қарастыруға болады. Алайда, бұл құрылғылар өз ресурстарында шектеулі. Сондықтан деректерді сымсыз беру үшін QT, Soap және т. б. сияқты жеңіл протоколдар қолданылады, радио модульдердің көптеген түрлері бар, олардың арасында GSM, 3G, WiFi, Bluetooth, Zigbee және т. б. [2].

Электр қондырғыларын басқару әдісі - бұл берілген параметрлерге сәйкес электр жабдықтарын бақылау мен басқаруды жүзеге асыруға мүмкіндік беретін арнайы техникалық құралдар мен әдістер жүйесі. Электр қондырғыларын басқару әдісінің негізгі мақсаты электр желілері мен жабдықтардың қауіпсіз және сенімді жұмысын қамтамасыз ету, сондай-ақ оларды пайдаланудың тиімділігі мен үнемділігін арттыру болып табылады. Ол үшін автоматтандырылған басқару жүйелері, реле және түрлендіргіштер сияқты әртүрлі техникалық құралдар, сондай-ақ электр жабдықтарының күйін бақылау мен диагностикалаудың арнайы әдістері қолданылады. Электр қондырғыларын басқару әдісінің маңызды аспектісі электр жабдықтарын пайдалануға жауапты персоналды оқыту, сондай-ақ тиісті нормативтік-техникалық құжаттар мен қауіпсіздік ережелерін әзірлеу және сақтау болып табылады [9].

IoT термині, немесе заттар интернеті – бұл құрылғылар мен бұлт арасындағы және құрылғылардың өзара байланысты жеңілдететін қосылған құрылғылар мен технологиялардың ұжымдық желісін білдіреді. Арзан компьютерлік чиптер мен өткізу қабілеті жоғары телекоммуникациялардың пайда болуына байланысты қазір бізде интернетке қосылған миллиардтаған құрылғылар бар. Бұл тіс щеткалары, шаңсорғыштар, автомобильдер және механикалық құрылғылар сияқты күнделікті жабдықтар сенсорларды деректерді жинау және пайдаланушылардың әрекеттеріне интеллектпен жауап беру үшін пайдалана алатынын білдіреді. [9]

Заттар интернеті күнделікті "заттарды" интернетпен біріктіреді. 1990 жылдардан бастап компьютер инженерлері күнделікті заттарға сенсорлар мен процессорларды қосып келеді, бірақ бастапқыда прогресс баяу болды, өйткені чиптер үлкен және көлемді болған. Алғаш рет қымбат жабдықты бақылау үшін RFID тегтері деп аталатын қуаты аз компьютерлік чиптер қолданылған болатын. Есептеу құрылғыларының көлемі кішірейген сайын, бұл чиптер уақыт өте келе кішірейіп, тезірек және интеллектуалды бола бастады.

Қазіргі уақытта есептеу қуатын шағын объектілерге біріктіру құны айтарлықтай төмендеді. Мысалы, Alexa дауыстық қызметін 1 МБ-тан аз кірістірілген жедел жады бар микроконтроллерге қосу мүмкіндігін қарастыруға болады, мысалы, жарық қосқыштары үшін арналған. Біздің үйлерімізді, кәсіпорындарымызды және кеңселерімізді интернет заттарының құрылғыларымен толтыруға бағытталған толыққанды сала пайда болды. Бұл смарт нысандар деректерді интернетке және одан автоматты түрде жібере алады. Барлық осы көрінбейтін есептеу құрылғылары және онымен байланысты технологиялар жиынтықта «заттар интернеті» деп аталады [9].

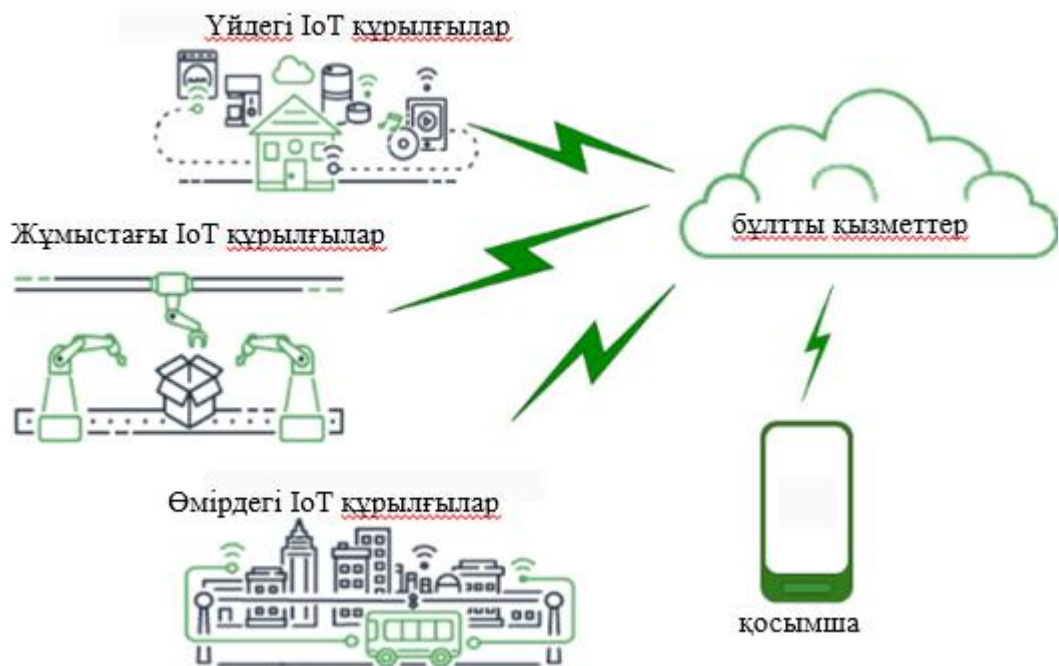
Әдеттегі IoT жүйесі нақты уақыт режимінде деректерді жинау және бөлісу арқылы жұмыс істейді. IoT жүйесі үш компоненттен тұрады.

Интеллектуалды құрылғылар. Бұл теледидар, қауіпсіздік камерасы немесе есептеу мүмкіндіктері берілген тренажер сияқты құрылғы. Мұндай құрылғы өз ортасынан, пайдаланушы енгізуінен немесе пайдалану үлгілерінен деректерді жинайды және деректерді Интернет арқылы IoT қолданбасына және одан жібереді [2].

IoT қосымшасы – бұл әртүрлі IoT құрылғыларынан алынған деректерді біріктіретін қызметтер мен бағдарламалық жасақтама жиынтығы. Мұндай қолданба осы деректерді талдау және негізделген шешімдер қабылдау үшін машиналық оқыту немесе жасанды интеллект (ЖИ) технологиясын пайдаланады. Бұл шешімдер IoT құрылғысына қайта жіберіледі, содан кейін IoT құрылғысы кірістерге интеллектуалды түрде жауап береді.

Графикалық пайдаланушы интерфейсі. IoT құрылғысын немесе құрылғылар паркін графикалық пайдаланушы интерфейсі арқылы басқаруға болады. Жалпы мысалдарға смарт құрылғыларды тіркеу және басқару үшін пайдалануға болатын мобильді қосымша немесе веб-сайт жатады [9].

Заттар интернеті (IoT) революциялық өзгерістерге әкелетін барлық тірі және жансыз заттарды байланыстырады. Нысандар әртүрлі желілік тасымалдағыштар арқылы қосылған. IoT-тің негізгі мақсаты - заттарды динамикалық және ыңғайлы ету. IoT домені смарт заттардың/құрылғылардың санын едәуір арттырды. Бұл көптеген объектілерге (құрылғыларға) смарт заттар ретінде әрекет етуге мүмкіндік береді. IoT технологиясымен қосылған нысандар сенсорлар, RFID және ендірілген есептеудің басқа да көптеген түрлері сияқты әртүрлі құралдар мен технологияларды пайдалану арқылы смарт мүмкіндіктермен ендірілген [1]. IoT технологиясы адамдарды кең таралған қосылымдар мен смарт қызметтерге әкелді. Ол қазір әртүрлі смарт қолданбаларда кеңінен қолданылуда және бизнес мүмкіндіктерінің кең ауқымын жасайды.



2.1-сурет – Бүгінгі күні қолданылатын IoT жүйелерінің мысалдары

«Smart auto». Автокөліктер сияқты көліктерді Интернетке әртүрлі тәсілдермен қосуға болады. Бұл интеллектуалды бақылау камералары, ақпараттық ойын-сауық жүйелері немесе тіпті қосылған автокөлік шлюзі арқылы болуы мүмкін. Мұндай көліктер жүргізушінің жұмысы мен көліктің күйін бақылау үшін үдеткіш педальынан, тежегіштерден, спидометрден, одометрден, дөңгелектерден және жанармай бақтарынан деректерді жинайды. «Smart» көліктер көптеген салаларда қолданылады [9].

Жанармай тиімділігін арттыру және шығындарды азайту үшін жалға алынған автокөлік парктерін бақылау.

Ата-аналарға балалардың көлік жүргізу тәртібін бақылауға көмектесу. Автокөлік апаты болған жағдайда достарыңыз бен туыстарыңызға автоматты түрде хабарлау. Автокөлікке техникалық қызмет көрсету қажеттілігін болжау және алдын алу.

«Smart home». «Smart home» құрылғылары негізінен үйдің тиімділігі мен қауіпсіздігін арттыруға, сондай-ақ үй желілерін жақсартуға бағытталған. «Smart socket» сияқты құрылғылар электр қуатын тұтынуды бақылайды, ал «smart» термостаттар температураны бақылауды күшейтеді. Гидропоникалық жүйелер бақшаны басқару үшін IoT датчиктерін қолдана алады, ал IoT түтін датчиктері темекінің түтінін анықтай алады. Есік құлыптары, қауіпсіздік камералары және судың ағып кету детекторлары сияқты үйдегі қауіпсіздік жүйелері қауіптерді анықтап, алдын алады және үй иелеріне ескерту жібере алады [9].

«Smart» құрылғылар қолданылады:

- пайдаланылмаған құрылғыларды автоматты түрде өшіру;
- жалға берілетін мүлікті басқару және оған қызмет көрсету;

– кілттер немесе әмияндар сияқты дұрыс емес жерде орналасқан заттарды іздеңіз.

– күнделікті тапсырмаларды автоматтандыру, мысалы, шаңсорғыш, кофе дайындау және т. б.

«Smart city». IoT қосымшалары қала құрылысы мен инфрақұрылымға қызмет көрсетуді тиімдірек етті. Үкіметтер инфрақұрылым, денсаулық сақтау және қоршаған орта мәселелерін шешу үшін IoT қолданбаларын пайдаланады. Ios қосымшалары үшін қолданылады:

- ауа сапасы мен радиация деңгейін бағалау;
- «Smart» жарықтандыру жүйелері арқылы энергия төлемдерін азайту.
- көшелер, көпірлер және құбырлар сияқты маңызды инфрақұрылымдарға техникалық қызмет көрсету қажеттіліктерін анықтау;
- автотұрақты тиімді басқару арқылы кірісті арттыру.

«Smart home». Кампустар мен коммерциялық ғимараттар сияқты ғимараттар операциялық тиімділікті арттыру үшін IoT қосымшаларын пайдаланады. IoT құрылғыларын «Smart home» пайдалануға болады:

- электр энергиясын тұтынуды азайту;
- Техникалық қызмет көрсету шығындарын азайту;
- жұмыс кеңістігін тиімді пайдалану.

## 2.2 MQTT жұмыс процесіне әдеби шолу

MQTT – бұл компьютерлер арасындағы өзара әрекеттесу үшін қолданылатын стандарттарға негізделген хаттама немесе ережелер жиынтығы. Интеллектуалды сенсорлар, киюге болатын құрылғылар және басқа интернет заттар (IoT) құрылғылары, әдетте, шектеулі ресурстар мен өткізу қабілеттілігі бар желілер арқылы деректерді тасымалдайды және алады. Бұл IoT құрылғылары деректерді беру үшін MQTT пайдаланады, өйткені оны іске асыру оңай және IoT деректерін тиімді жібере алады. MQTT құрылғылардан бұлтқа және кері бағытта хабарламаларды тасымалдауды қолдайды [8].

MQTT протоколы төменде келтірілген артықшылықтардың арқасында IoT деректерін беру стандартына айналды.

– Жеңілдік пен тиімділік. IoT құрылғысында MQTT енгізу минималды ресурстарды қажет етеді, сондықтан оны шағын микроконтроллерлерде қолдануға болады. Мысалы, MQTT минималды басқару хабары тек екі байт деректерден тұруы мүмкін. MQTT хабарлама тақырыптары да кішкентай, сондықтан сіз желінің өткізу қабілеттілігін оңтайландыруға болады.

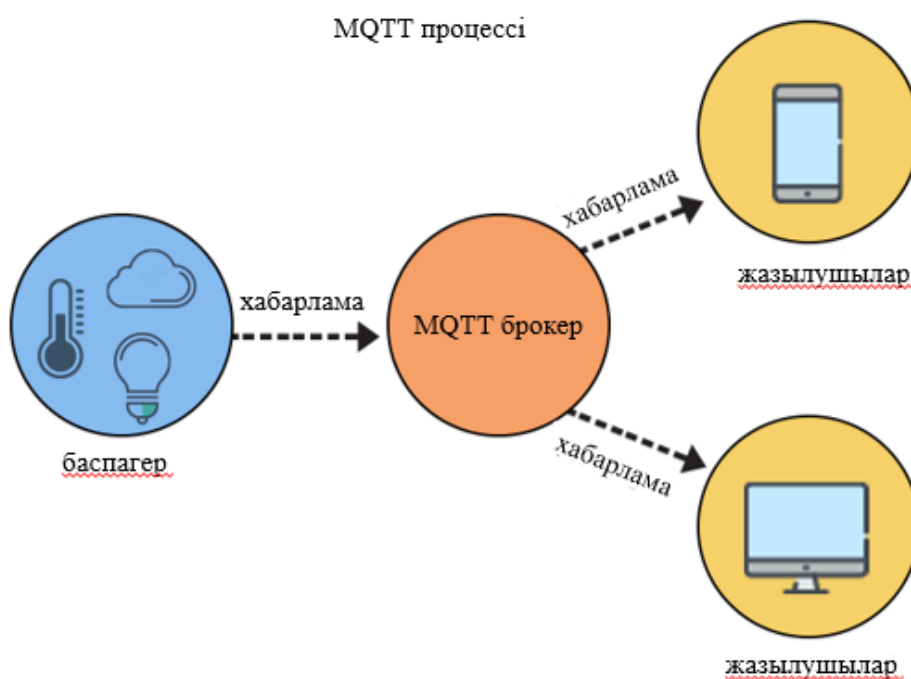
– Масштабтау. MQTT іске асыру үшін өте аз энергияны қажет ететін кодтың ең аз мөлшері қажет. Сондай-ақ, протоколға көптеген IoT құрылғыларымен өзара әрекеттесуді қамтамасыз ететін функциялар енгізілген. Сондықтан сіз миллиондаған осындай құрылғыларды қосу үшін MQTT протоколын енгізе аласыз.



– Сенімділік. Көптеген IoT құрылғылары өткізу қабілеті төмен және кідірісі жоғары сенімсіз ұялы желілер арқылы қосылады. MQTT - де бұлтқа қосылуды жалғастыру үшін IoT құрылғысының уақытын қысқартатын мүмкіндіктер бар. Ол сондай-ақ IoT пайдалану мысалдарының сенімділігін қамтамасыз ету үшін қызмет көрсету сапасының үш түрлі деңгейін анықтайды: максимум бір рет (0), кем дегенде бір рет (1) және дәл бір рет (2).

– Қауіпсіздік. MQTT әзірлеушілерге OAuth, TLS1.3, клиенттер басқаратын сертификаттар және басқа хаттамалар сияқты заманауи аутентификация протоколдары арқылы хабарламаларды шифрлау және құрылғылар мен пайдаланушылардың аутентификациясын жеңілдетеді.

– Жақсы қолдау. Python сияқты кейбір тілдер MQTT протоколына жақсы қолдау көрсетеді. Сондықтан әзірлеушілер оны кез келген түрдегі қолданбада кодтың ең аз мөлшерімен тез жүзеге асыра алады [10].



2.2-сурет – MQTT процесінің схемалық көрінісі

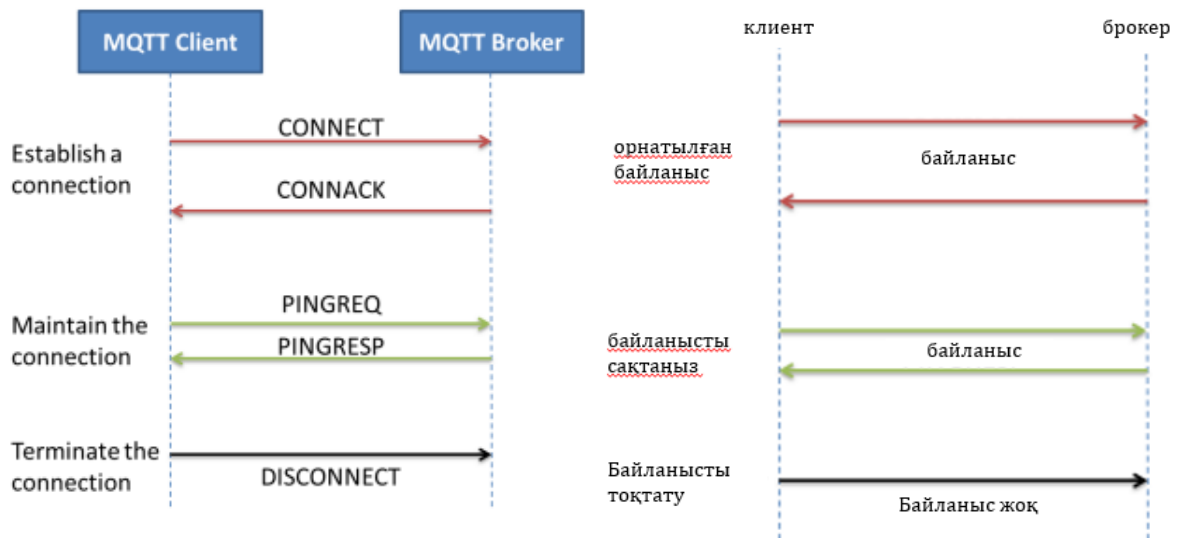
Хабар кезегінің телеметриялық тасымалы (MQTT) – бұл 2 байтты бекітілген тақырыппен желінің өткізу қабілеттілігін тиімді пайдаланатын жеңіл көлік протоколы. MQTT TCP протоколы бойынша жұмыс істейді және хабарды түйіннен серверге жеткізуді қамтамасыз етеді. Хабарламаға бағытталған ақпарат алмасу протоколы ретінде MQTT мүмкіндігі шектеулі және ресурстары бар IoT түйіндері үшін өте қолайлы. MQTT бастапқыда 1999 жылы IBM әзірлеген және жақында құрылымдық ақпарат стандарттарын әзірлеу ұйымының (OASIS)стандарты ретінде танылған [2].

MQTT-жариялауға немесе жазылуға негізделген хаттама. Кез келген MQTT қосылымы әдетте агенттердің екі түрін қамтиды: MQTT клиенттері және жалпыға ортақ MQTT брокері немесе MQTT сервері. MQTT арқылы берілетін деректер қолданба хабары деп аталады. Желіге қосылған және MQTT арқылы қолданба хабарламаларын бөлісетін кез келген құрылғы немесе қолданба MQTT клиенті деп аталады. MQTT клиенті баспагер де, жазылушы да бола алады. Баспагер қолданба хабарларын және Қолданба хабарларына жазылушылардың сұрауларын жариялайды. MQTT сервері-бұл MQTT клиенттерін байланыстыратын құрылғы немесе бағдарлама. Ол оған қосылған бірнеше клиенттер арасында қолданба хабарламаларын қабылдайды және жібереді. Сенсорлар, ұялы телефондар және т.б. сияқты құрылғылар MQTT клиенттері болып саналады. MQTT клиентінде трансляциялау үшін белгілі бір ақпарат болған кезде, ол MQTT брокеріне деректерді жариялайды. MQTT брокері деректерді жинауға және ұйымдастыруға жауапты. MQTT клиенті жариялаған қолданба хабарламалары оған жазылған басқа MQTT клиенттеріне жіберіледі. MQTT барлық қиындықтарды брокерге бағыттау арқылы клиентке енгізуді жеңілдетуге арналған. Қолданба хабарламаларын жібермес бұрын басқару пакеттері оларды байланысты QoS негізінде бөліседі. MQTT басқару пакеті бекітілген тақырыптан, айнымалы тақырыптан және пайдалы деректерден тұрады. Connect, connack, publish, puback, pubrec, pubrel, subscribe, suback және т.б. MQTT клиенттері мен MQTT сервері бөлісетін MQTT басқару пакеттерінің бірі болып табылады. MQTT-дегі "тақырып" маршруттау туралы ақпарат береді. Әр тақырыпта тақырыптың атауы және онымен байланысты тақырып деңгейлері болады. Тақырып ағашында бірнеше тақырып деңгейлері болуы мүмкін. "#" және " + " сияқты қойылмалы таңбалар тақырыптың бірнеше деңгейлерін салыстыру үшін қолданылады. Кезек жүйесінің арқасында MQTT сервері клиент оффлайн режимінде болса, барлық хабарламаларды буферлейді және сеанс қосылған кезде оларды клиентке жеткізеді [2].

MQTT – бұл компьютерлер арасында хабар алмасу үшін қолданылатын стандартталған протокол. Смарт датчиктер, киілетін құрылғылар және басқа интернет заттары (IoT) құрылғылары әдетте шектеулі ресурстар мен өткізу қабілеті бар желілер арқылы байланысады. IoT құрылғылары деректерді беру үшін MQTT пайдаланады, себебі оны іске асыру оңай және IoT құрылғылары үшін деректерді тиімді тасымалдайды. MQTT құрылғылардан бұлтқа және кері бағытта хабарламаларды тасымалдауды қолдайды.

#### А. Байланыс орнату

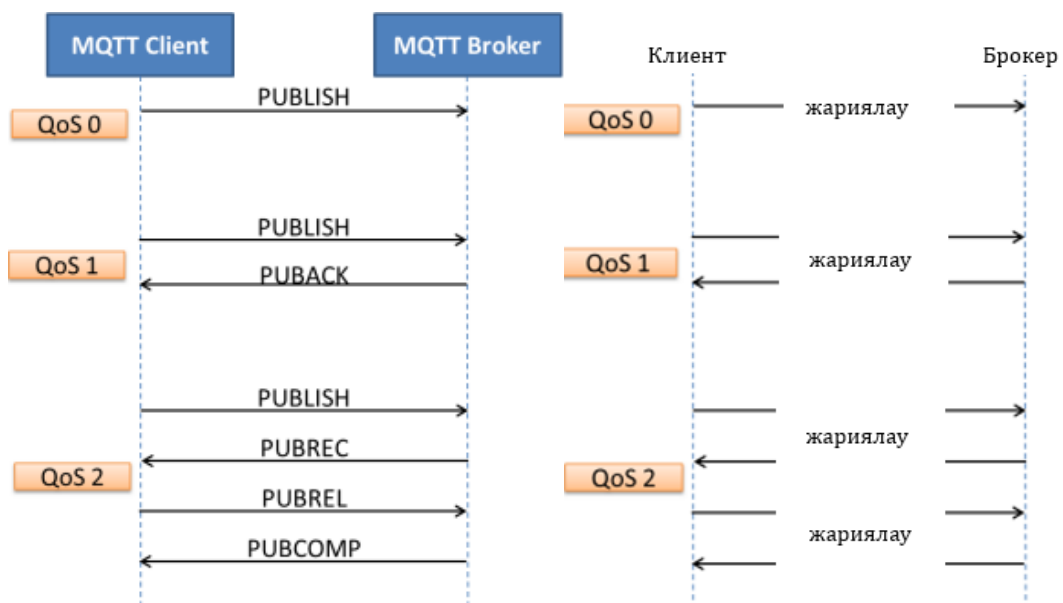
MQTT клиенті мен MQTT сервері арасында желіні сәтті орнатқаннан кейін Басқару пакеттері клиент пен сервер арасында алмасады (2.3-сурет). MQTT серверіне қосылғысы келетін Клиент connect бумасын серверге жібереді, оның идентификаторын, протокол деңгейін және басқа өрістерді көрсетеді. Сервер клиентке көрсетілген идентификаторды connack бумасы арқылы қосылу күйін көрсететін қайтару коды арқылы растайды [2].



2.3-сурет – MQTT қосылымын орнату, қолдау және тоқтату

### Б. Қолданба хабарландыруларын жариялау

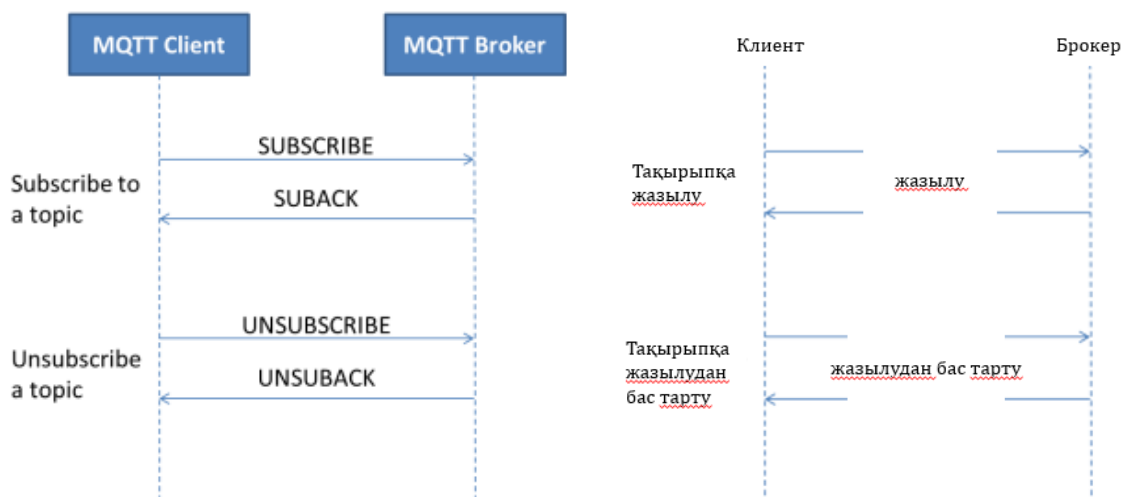
Егер клиент баспагер болғысы келсе, ол publish пакетін серверге жібереді (2.4-сурет). Бұл пакетте QoS тасымалдау деңгейі, тақырып атауы, пайдалы жүктеме және т.б. туралы деректер бар. Егер қолданба хабарламалары QoS 0 арқылы жіберілсе, клиент жарияланған пакет үшін растау алмайды. QoS 1 үшін сервер Puback-пен бірге жарияланған пакетті, соның ішінде пакет идентификаторын растайды. Алайда QoS 2 - де төрт пакет алмасады. Сервер Publish пакетін pubrec пакеті арқылы алғанын растайды. Содан кейін MQTT клиенті pubrel пакетімен жариялау үшін пакетті жібереді. Содан кейін сервер берілген тақырып бойынша қолданба хабарламасын жариялау аяқталғанын көрсететін төртінші pubcomp пакетін жібереді [2].



2.4-сурет – Клиент серверде әртүрлі QoS хабарламаларын жариялайды

### С. Тақырыпқа жазылу

Егер MQTT клиенті тақырыпта жарияланған қолданба хабарламаларына жазылғысы келсе, олар UTF-8 кодтауында көрсетілген тақырып атауымен бірге Subscribe пакетін жібереді (2.5-сурет). Сервер жазылымды suback пакетімен және сұрау күйін көрсететін қайтару кодымен растайды. Сәтті жазылу кезінде қолданба хабарламалары клиентке көрсетілген тақырып бойынша максималды QoS арқылы жіберіледі. Тақырыпқа жазылудан бас тарту үшін клиент Unsubscribe бумасын серверге жібереді, ол оны Unsuback бумасымен растайды [2].



2.5-сурет – Тақырыпқа жазылу және клиенттен бас тарту

### Д. Байланысты сақтау

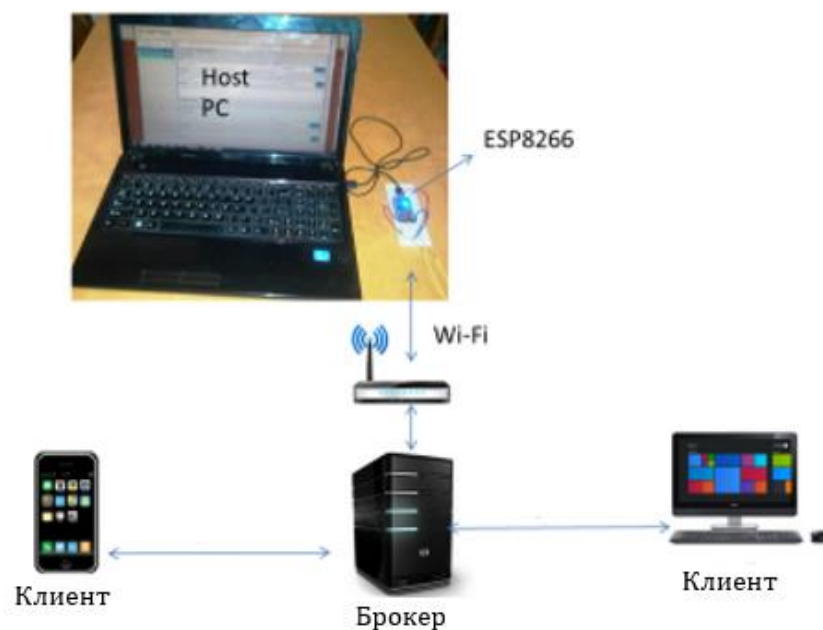
Белгілі бір күту уақыты аяқталғаннан кейін клиент пен сервер арасындағы байланыс үзіледі. Байланысты сақтау үшін клиент pingreq пакетінің серверге жіберу арқылы белсенді екенін көрсетеді (2.6-сурет). MQTT сервері клиентке көрсетілген идентификаторы бар Pingresp пакетімен жауап береді және қосылымды қолдайды [2].



2.6-сурет – MQTT арқылы хабарлама жіберу

#### Е. Байланыстың үзілуі

Байланысты бұзу үшін MQTT клиенті disconnect пакетін серверге жібереді (2.7-сурет). Сервер бұл пакетті растамайды. Дегенмен, клиентке қатысты барлық қолданба хабарлары жойылады және клиент серверден ажыратылады. [2]



2.7-сурет – Желіні орнату

## 2.3 ESP8266 базасындағы NodeMCU платасын қарастыру

NodeMCU ESP8266 - бұл IoT жобаларында кеңінен қолданылатын қуатты және әмбебап микроконтроллер тақтасы. Ол интернетке қосылуды және басқа құрылғылармен өзара әрекеттесуді жеңілдететін кірістірілген Wi-Fi мүмкіндіктерімен жабдықталған. NodeMCU ESP8266 шағын форма факторымен және арзан бағамен «smart home» құрылғыларын, сенсорлық желілерді және басқа интернет заттарын жасау үшін тамаша таңдау болып табылады. Оның arduino IDE-мен үйлесімділігі және қоғамдастықтың кең қолдауы оны бүкіл әлем бойынша өндірушілер мен әзірлеушілер арасында танымал етеді. Сіз жаңадан бастаушы болсаңыз да, тәжірибелі энтузиастар болсаңыз да, NodeMCU ESP8266 инновациялық жобаларды құрудың шексіз мүмкіндіктерін ұсынады.

NodeMCU ESP8266 – бұл Lua микробағдарламасына негізделген ашық бастапқы коды бар espressif микроконтроллер тақтасы. Оны бірнеше сценарий жолдарына негізделген әртүрлі IoT қолданбалары үшін пайдалануға болады. NodeMCU – бұл ESP8266 модуліне негізделген IoT (Заттар интернеті) құрылғыларын құруға арналған толық платформа, ол деректерді Wi-Fi арқылы жергілікті желіге немесе интернетке қабылдай және жібере алады. Тақта ESP8266 модульдерінің соңғы модификацияларының бірі – ESP-12E модулі негізінде жасалған [4].

Микробағдарлама espressif System компаниясының ESP8266 Wi-Fi SoC жүйесінде жұмыс істейді. NodeMCU ESP8266-TCP/IP бар арзан Wi-Fi модулі. ESP8266-да 32 биттік tensilica xtensa lx106 RISC микропроцессоры бар ESP8266 чипі бар АСР-12Е модулі бар. Тақтада деректер мен бағдарламаларды сақтауға арналған 128 КБ жедел жады және 4 МБ флэш-жады бар. Оның жоғары өңдеу қуаты бар, бұл оны ашық интернет жобалары үшін өте қолайлы етеді [1].

NodeMCU микробағдарламасы платформаға жүктелген (2.8-сурет). Оған Lua сценарий тілінің аудармашысы енгізілген. Бұл тілдің аудармашысы C тіліндегі ашық бастапқы мәтіндермен еркін таралады. Аудармашының көмегімен файлдарды жасауға, оларды ESP8266 флэш-жадына жүктеуге және орындауға болады. Сондай-ақ, Autorun (init.lua) тақтаны іске қосу кезінде сценарийлерді орындау үшін қолданылады.

Lua командаларының көмегімен біз:

- Wi-Fi кіру нүктесіне қосылыңыз;
- Wi-Fi кіру нүктесі ретінде әрекет етіңіз;
- қуат тұтынуды азайту үшін терең ұйқыға кетіңіз;
- lua функциясын GPIO16 түймесіне байлаңыз;
- GPIO16-да жарық диодты қосыңыз / өшіріңіз;
- флэш-жадтағы файлдарды жасау / жазу / оқу / орындау / іздеу / жою / тізімдеу;
- ашық Wi-Fi желісін автоматты түрде тауып, оған қосылыңыз;
- MAC мекенжайын шығару;
- реттелетін таймерді басқару;
- Web сервер режимі;

– I2C — адрестеу/жазу/оқу;



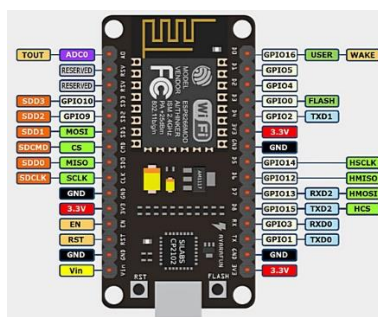
2.8-сурет – ESP8266 негізіндегі NodeMCU әзірлеу тақтасы

NodeMCU сипаттамалары. NodeMCU – бұл ESP8266 микроконтроллеріне негізделген заттар интернетін (IoT) дамыту платформасы. NodeMCU-дің негізгі сипаттамаларына Wi-Fi сымсыз қолдауы, 80 МГц-ке дейінгі орталық процессор, 16 Мб-қа дейінгі интеграцияланған флэш-жады және сандық және аналогтық кірістер/шығыстардың әртүрлілігі кіреді. NodeMCU «smart» құрылғылар мен прототиптерді тез және оңай жасауға мүмкіндік береді, бұл әзірлеушілерге көптеген мүмкіндіктер береді.

NodeMCU тақтасының өлшемі 6 \* 3 см. тақта өтеактам, бұл оны көптеген жобаларда пайдалануға мүмкіндік береді. NodeMCU-дің "аяқтары" оны тақтаға (нан тақтасына) еш қиындықсыз орнатуға болатындай етіп орналастырылған.

Тақтаның алдыңғы жағында microUSB қосқышы бар, оның көмегімен эскиздер контроллерге құйылады немесе powerbank-А немесе компьютерден қуат беріледі.

Қосқыштың жанында екі түйме бар: «flash» және «reset». «Flash» түймесі жөндеу үшін, ал тақтаны қайта іске қосу үшін «қалпына келтіру» түймесі қолданылады. Тақтадағы ең көп орын - 80 МГц микропроцессоры ESP8266 чипі бар (оны 160 МГц-ке дейін үдетуге болады). Және де тақтада 4 мегабайт «flash» жадысы бар. Қуат үшін тақтаға 5-тен 12 В-қа дейінгі кернеуді беруге болады, бірақ 10 В-тан ұсынылады. Micro USB және Vin түйреуіштерінен (5 В-тан) қуат алуға болады. Модульдерді ыңғайлы қуаттандыру үшін қосымша кеңейту тақталары да бар. [6]



2.9-сурет – NodeMCU сипаттамасы

### 3 GSM басқарылатын розеткаларды құру әдістері

#### 3.1 «Smart socket» қашықтықтан басқарылатын құрылғыға шолу

«Smart socket» технологиясы нарықта бірінші күн емес. Көптеген тұрғындар жарықты, жылуды, желдетуді, тұрмыстық электрониканы, кондиционерді және қауіпсіздікті автоматтандырылған басқаруды жүзеге асыратын смарт құрылғыларды пайдаланады. «Smart socket» сұранысқа ие бола бастағаны таңқаларлық емес, өйткені олар өрттің және оттың үй ішінде таралуын болдырмауға қабілетті.

«Smart socket» – смартфоннан немесе интеллектуалды динамиктен кесте бойынша немесе пәрмен бойынша автоматты түрде қосуға және өшіруге қабілетті электр розеткасы. Интеллектуалды штепсельдерде әдетте үй желісіне қосылуға және оларды мобильді қосымша немесе дауыстық көмекші арқылы басқаруға мүмкіндік беретін кіріктірілген Wi-Fi модулі болады. Әдетте электр құрылғыларында механикалық қосқыш бар, ол басылған кезде тізбекті жабады немесе ашады, осылайша техниканы қосады немесе өшіреді. Интеллектуалды штепсель ұқсас принцип бойынша жұмыс істейді, тек физикалық түйменің орнына сіз қашықтағы пәрменді бересіз. «Smart socket» контроллер нұсқауларды алғаннан кейін құрылғының қажетті және жарамды күйін салыстырады және Ток беруді береді немесе өшіреді. «Smart socket» кейбір модельдері электр қуатын тұтынуды автоматты түрде санап, көрсеткіштерді қолданбаға жібере алады. Осылайша сіз әрқашан желіге қосылған құрылғылардың қанша қуат тұтынатынын көре аласыз және қажет болған жағдайда оларды «аштық рационна» отырғызып, қажет болған жағдайда ғана электр қуатын бере аласыз. Командалар берілген гаджеттің өзі кез – келген жерде болуы мүмкін-сіз үйде смартфон экранын бір рет басу арқылы кеңседен, тіпті бір сөзбен айтқанда, интернет бар жерде демалыстан электр қуатын өшіре аласыз.

GSM басқарылатын розеткаларды құру әдістері арнайы микроконтроллерлерді, GSM байланыс модульдерін және әртүрлі қуат көздерін пайдалануды қамтуы мүмкін. Әзірлеушілер құрылғыны GSM желісі арқылы басқару үшін Arduino, Raspberry Pi немесе ESP8266 сияқты әртүрлі технологияларды қолдана алады. Розеткалардың үздіксіз жұмысын және желіге тұрақты қосылуды қамтамасыз ету үшін арнайы антенналар мен сигнал күшейткіштерін қолдануға болады. Мұндай құрылғыларды әзірлеу кезінде пайдаланушы деректерінің қауіпсіздігін және розеткаларды басқаруға рұқсатсыз кіруден қорғауды ескеру маңызды. [7]

GSM-мен басқарылатын розеткаларды құру тәсілдері әртүрлі технологиялар мен тәсілдерді қамтуы мүмкін, мысалы:

1. Ұялы желі арқылы розетканы қашықтан басқару үшін GSM модулін қолдайтын микроконтроллерді пайдалану.
2. Пайдаланушыға розетканы интернет арқылы басқаруға мүмкіндік беретін арнайы смартфон қосымшасын бағдарламалау.



3. Розетканы басқару пәрмендерін желі арқылы жіберу үшін MQTT сияқты арнайы байланыс протоколдарын пайдалану.

4. SMS-хабарламалар арқылы розетканы басқаруға мүмкіндік беретін мамандандырылған жабдықты әзірлеу.

5. Интернетті пайдаланып әлемнің кез келген нүктесінен розетканы басқару үшін бұлтты қызметтерді пайдалану.

Бұл әдістер GSM технологиялары арқылы розеткаларды басқаруда ыңғайлылық пен икемділікті қамтамасыз етеді.

GSM қашықтан басқару – бұл мобильді желі арқылы құрылғыларды немесе жүйелерді қашықтан басқаруға мүмкіндік беретін технология. Бұл технологияның қауіпсіздік жүйелері мен «smart» үйден бастап өндірістік процестер мен көлік құралдарына дейін кең қолданылуы бар. Бұл есепте біз GSM қашықтан басқарудың негізгі принциптерін және оның артықшылықтарын қарастырамыз. [12]

*Жұмыстың негізгі принциптері.* GSM қашықтан басқару құралы GSM ұялы байланыс стандартын және қосылған құрылғыларды SMS немесе қоңыраулар арқылы басқаруға мүмкіндік беретін арнайы модульдерді пайдалануға негізделген. Ол үшін басқарылатын құрылғыға арнайы бағдарламалық жасақтаманы орнатып оны пайдаланушыдан командаларды қабылдауға конфигурациялау қажет.

GSM қашықтан басқару артықшылықтары:

GSM қашықтан басқарудың басты артықшылықтарының бірі – құрылғыларды орналасқан жеріне қарамастан қашықтан басқару мүмкіндігі. Бұл жүйелерді басқару процесін едәуір жеңілдетуге және олардың сенімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, GSM қашықтан басқару пульті қауіпсіздіктің жоғары деңгейіне ие, өйткені ұялы байланыс желісі арқылы жүйені бұзу іс жүзінде алынып тасталады.

GSM қашықтан басқару – бұл әртүрлі қызмет салаларында кеңінен қолданылатын тиімді және ыңғайлы технология. Оның артықшылықтарының арқасында ол сенімділік пен қауіпсіздіктің жоғары дәрежесін қамтамасыз ете отырып, жүйелерді қашықтан басқаруға мүмкіндік береді.

«Smart socket» құрылғысында әдетте келесі негізгі элементтер болады:

- Корпус. Ол стандартты электр розеткасына салынған.
- Байланыстар. «Smart socket» технологиясында электр желісінің электр түйреуіштеріне қосылатын екі металл түйреуіш бар.
- Электроника. Розетка корпусының ішінде басқару және байланыс үшін процессор, Wi-Fi модулі және басқа компоненттері бар электрондық тақта бар.
- Түймелер мен индикаторлар. «Smart socket» корпусында әдетте қосу және өшіру түймелері, сондай-ақ құрылғының күйі мен белсенділігін көрсету үшін жарықдиодты шамдар болады. [7]

Нарықта әртүрлі компаниялар мен өндірушілердің әртүрлі «smart socket» түрлері бар. Алайда, зерттеулер көрсеткендей, коммерциялық розеткалардың көпшілігі смартфоннан «smart socket» технологиясын қашықтан басқаруға

бағытталған. Сондықтан HEMS жүйесін зерттеу үшін «smart socket» құру қажет [3].

«Smart socket» технологиялары сыртқы және ендірілген болып бөлінеді.

1. Сыртқы розеткалар шын мәнінде адаптерлер болып табылады, олар кәдімгі розеткаға қосылады, мысалы, Қытай ашасы бар адаптерлер сияқты. Тек осы жерде бұл «silly» техника санатынан «smart» санатына ауысу.

2. Кірістірілген розеткалар әдеттегіден еш айырмашылығы жоқ, олар розеткаға дәл осылай орнатылады, қабырғадан іс жүзінде шықпайды, бірақ сонымен бірге олар сыртқы сияқты «smart» функцияларға ие. Оларды корпусына түйме немесе индикатор ғана береді.

Сонымен қатар, «smart socket» байланыс түрі бойынша санаттарға бөлінеді:

1. ZigBee-розеткалар. ZigBee протоколын қолдайтын «smart socket» -бұл біздің ойымызша оңтайлы шешім. Осы стандартқа сәйкес жұмыс істейтін розеткалар Үй желісін бітеп қана қоймайды, сонымен қатар өздері сигналды қайталаушы ретінде қызмет етеді. ZigBee стандартында желіге тұрақты қосылымы бар барлық құрылғылар хабтан келетін сигналды күшейте алады немесе аралық байланыс түйіндері ретінде қызмет ете алады. Осылайша сіз «smart» техниканы да, «smart home» құрылғылары арасындағы сенімді байланысты да аласыз — барлығы бір құрылғыда. [5]

2. Wi-Fi розеткалары. Сымсыз интернетті пайдаланатын Смарт розеткалар ZigBee гаджеттеріне қарағанда жиі кездеседі. Олар ZigBee стандарты талап еткендей, хаб арқылы емес, тікелей смартфонға дәл осылай көрінеді және белгілі бір дәрежеде оңай қосылады. Дегенмен, олардың кемшіліктері де бар: байланыс үшін Wi-Fi протоколын пайдаланатын әрбір құрылғы маршрутизаторға тікелей қосылады және үй желісіне үлкен жүктеме береді.

3. Радио басқарылатын және GSM розеткалары. Сымсыз интернеттің және әртүрлі желілік протоколдардың таралуымен қашықтан басқару пульті немесе тіпті GSM байланысы арқылы басқарылатын розеткалар таралуын жоғалтады, бірақ интернет байланысы тұрақсыз немесе мүлдем жоқ жерлерде бұл жақсы таңдау. Рас, олардың кемшіліктері де бар: кішкентай өлшемдері бар қашықтан басқару пульттері оңай жоғалады, ал GSM розеткалары интернеттегі аналогтарға қарағанда едәуір қымбат. [5]

4. Bluetooth розеткалары. Олар смартфонға Bluetooth динамиктері немесе құлаққаптар сияқты қосылады. Үйдегі Wi-Fi желісін жүктемеңіз, бірақ, өкінішке орай, мұндай розетканы тек Bluetooth құрылғысының ауқымында басқаруға болады. Мысалы, үйге жақындаған кезде шайнекті қосу мүмкін болмайды - тым алыс. Дегенмен, егер сіз пәтерден шықпайтын құрылғыны «smart home» технологиясы арқылы басқару орталығына тағайындаған болсаңыз — мысалы, жаңа планшет емес – Bluetooth розеткасын да қарастыруға болады.

5. Бағдарламаланатын розеткалар. Сондай-ақ, «smart» және «silly» розеткалар арасында аралық байланыс бар – бұл бағдарламаланатын розеткалар. Механикалық немесе электронды таймерді белгілі бір уақытта қуат беретін етіп орнатуға болады-мысалы, түнде барлық датчиктері мен камералары бар

қауіпсіздік жүйесін қосу үшін немесе белгілі бір уақытқа жоспарланған басқа істер үшін арналған. Розеткадағы электрондық таймерді күнделікті немесе апта сайынғы қосылымға орнатуға болады; механикалық таймермен жиі сөйлесуге тура келеді [7].

### 3.2 «Smart socket» технологиясының жүйелік функциялар

Ұсынылған «smart socket» негізгі функциялары 1-кестеде келтірілген. Жүйе пайдаланушыға үйдегі электр құрылғыларын қашықтан бақылау және басқару үшін мобильді интерфейсті ұсынады. Жүйе нақты уақыт режимінде ағымдағы құрылғының электрлік параметрлерін және кернеуді, токты, энергияны, температураны және ылғалдылықты қоса алғанда, қоршаған орта деректерін сұрайды. Сонымен қатар, пайдаланушы смартфонды пайдаланып құрылғыны қосып-өшіре алады [3].

Кесте 2.1 – Жабдықтар мен функциялардың тізімі

Функциясы	Жабдық	Тапсырма
Микроконтроллер	Arduino nano	Деректер есептеу
Энергия	PZEM-004	Энергияны өлшеу (қуат, кернеу, ток)
Қосу\өшіруді басқару	Relay	Қуат қосқышы
Wi-Fi модулі	ESP8266	Сымсыз тарату
Қуат түрлендіргіші	AC\DC – 5В	AC 240В-тен DC 5В дейін
Пайдаланушы	Ұялы смартфон	Деректерді визуализациялау

«Smart socket» артықшылықтарына мыналар жатады:

– *Электр құрылғыларын қашықтан басқару.* Интеллектуалды штепсельдің көмегімен қосылған құрылғыларды қашықтан қосуға және өшіруге болады, бұл үйде болмаған жағдайда және құрылғыны қосқыңыз немесе өшіргіңіз келгенде өте ыңғайлы.

– Кесте бойынша қосу және өшіру интеллектуалды штепсель құрылғыларды қосу және өшіру үшін кесте құруға мүмкіндік береді. Белгілі бір уақытта құрылғыларды автоматты түрде қосу және өшіру үшін розетканы орнатуға болады, егер сіз құрылғыны белгілі бір сағаттарда, мысалы, қуатты үнемдеу немесе қауіпсіздік үшін қосқыңыз келсе, ыңғайлы.

– *Энергияны үнемдеу.* Интеллектуалды штепсель сізге энергияны үнемдеуге көмектеседі, өйткені сіз сұраныс бойынша құрылғыларды қосу және өшіруді басқара аласыз, сонымен қатар энергияны тұтынуды азайту үшін пайдаланылмаған кезде құрылғыларды өшіре аласыз.

– *Энергия тұтынуды бақылау.* Кейбір «smart socket» технологиялары сіздің құрылғыларыңыздың қанша қуат тұтынатынын бақылауға мүмкіндік беретін энергияны тұтынуды бақылау мүмкіндігін ұсынады, бұл сізге қай құрылғылардың ең көп қуат тұтынатынын көруге және тұтынуды азайту үшін шаралар қабылдауға көмектеседі.

– *Дауыстық басқару.* Көптеген интеллектуалды штепсельдер Элис, Amazon Alexa, Google Assistant және т. б. сияқты виртуалды көмекшілер арқылы дауыстық басқаруды қолдайды, бұл мүмкіндік розеткаға қосылған құрылғыларды дауыспен басқаруға мүмкіндік береді, бұл өте ыңғайлы және интуитивті.

– *Қауіпсіздік.* Интеллектуалды штепсель кездейсоқ уақытта құрылғыларды қосу және өшіру арқылы болу елесін тудыруы мүмкін, бұл жеке меншікті бұзушыларды біреудің пәтерде немесе үйде екеніне сендіруі мүмкін.

– *Басқа құрылғылармен үйлесімділік.* «Smart socket» технологиялары әдетте басқа IoT құрылғыларымен үйлесімді - IoT (Internet of Things), бұл автоматтандыру сценарийлерін жасауға және бір уақытта бірнеше құрылғыны басқаруға мүмкіндік береді, мысалы, смартфон немесе теледидар сияқты белгілі бір құрылғыны қосқан кезде розетканы құрылғыларды қосу үшін орнатуға болады.

«Smart socket» кемшіліктеріне мыналар жатады:

– *Хакерлік шабуылдардың осалдығы.* Интернетке қосылған интеллектуалды штепсель бұзушыларға және қашықтан қол жеткізуге бейім болуы мүмкін, бұл электр қуатын өшіру немесе розеткаға қосылған құрылғыларды бұзу сияқты қауіпті жағдайларға әкелуі мүмкін.

– *Үйлесімділік шектеулері.* Кейбір «smart socket» технологиясы тек белгілі бір операциялық жүйелермен немесе құрылғылармен жұмыс істей алады, бұл олардың функционалдығы мен әмбебаптығын шектейді.

– *Жоғары баға.* «Smart socket» технологиясы әдетте қарапайым розеткаларға қарағанда қымбатырақ, бұл оларды кеңінен қолдануға кедергі болуы мүмкін.

– *Интернетке тәуелділік.* Кейбір «smart socket» технологиясы жұмыс істеуі үшін тұрақты интернет байланысын қажет етеді, егер интернет өшірілген болса немесе қосылымда ақаулар болса, розетка функциялары қол жетімді болмауы мүмкін.

– *Энергияны тұтыну.* Интернетке қосылған «smart socket» технологиясы интернетке қосылуға және смартфондағы немесе басқа құрылғылардағы қосымшалармен жұмыс істеуге байланысты әдеттегі розеткаларға қарағанда көбірек қуат тұтынуы мүмкін.

– *Шектеулі функциялар.* Кейбір «Smart socket» технологиясы интеллектуалды датчиктер немесе интеллектуалды термостаттар сияқты басқа «smart» құрылғылармен салыстырғанда шектеулі мүмкіндіктерге ие болуы мүмкін, бұл олардың пайдалылығы мен күнделікті өмірде қолданылуын шектеуі мүмкін.

## 4 Құрылғыны жинау және қосу алгоритмі

### 4.1 220 Вт және 16 А параметрлі релені қолдану

Бұл жобада «smart socket» жүйесі Arduino платформасы негізінде құрылады. «Smart socket» жүйесінің жалпы дизайны 4.1-суретте көрсетілген. Қуат ашасынан 240 В кіріс айнымалы кернеуді Arduino платформасын айнымалы токтан тұрақты токқа түрлендіргішпен қуаттандыру үшін 5 В тұрақты кернеу көзіне түрлендіруге болады. Электр параметрлері: ток, кернеу, белсенді қуат және қуат тұтыну PZEM-004 модулімен өлшенеді. Температура мен ылғалдылықты қоса алғанда, қоршаған орта параметрлері DHT11 көмегімен өлшенеді. Android негізіндегі смартфонның пайдаланушы интерфейсі ESP8266 арқылы сымсыз тасымалданатын жиналған деректерді көрсету үшін қолданылады. Сонымен қатар, смартфон үйдегі розеткаға қосылған электр құрылғыларын қашықтан қосып-өшіре алады. [3]

Реле – электр тізбектерін басқару үшін қолданылатын құрылғы. Бұл жұмыста біз номиналды кернеуі 220 В және номиналды тогы 16 А болатын релені қолдануды қарастырамыз.

1. Басқару жүйелерін автоматтандыру: осындай сипаттамалары бар релелерді жарықтандыру, жылыту және ауаны баптау жүйелері сияқты әртүрлі басқару жүйелерін автоматтандыру үшін пайдалануға болады. Олар оператордың тікелей араласуын қажет етпестен үлкен жүктемелерді басқаруға мүмкіндік береді.

2. Шамадан тыс жүктемеден қорғау: номиналды ток релесі 16 А электр тізбектерін шамадан тыс жүктемелерден қорғау үшін пайдаланылуы мүмкін. Олар ағымдағы ток белгіленген мәннен асып кеткен кезде тізбекті өшіреді, бұл ықтимал төтенше жағдайлардан алдын алады.

3. Өнеркәсіптік қолдану: реленің бұл түрі өнеркәсіпте сорғылар, желдеткіштер, компрессорлар және басқа жабдықтар сияқты қуатты электр құрылғыларын басқару үшін кеңінен қолданылады. Олар жоғары қуатты жүктемелерді сенімді және қауіпсіз басқаруды қамтамасыз етеді.

Номиналды кернеуі 220 В және номиналды тогы 16 А болатын релені қолдану басқару жүйелерін автоматтандырудан бастап шамадан тыс жүктемеден қорғауға және өнеркәсіпте пайдалануға дейін әртүрлі салаларда кең ауқымды қолданбаларға ие. Олар электр тізбектері мен құрылғыларын тиімді және қауіпсіз басқаруды қамтамасыз етеді. [3]

Қазіргі уақытта релелер әртүрлі құрылғылар мен жүйелердің ажырамас бөлігі болып табылады, мұнда жоғары кернеу мен ток электр тізбектерін ауыстыру қажет. Бұл жобада реленің осы түрінің негізгі сипаттамалары мен қолданылуын қарастырамыз.

Реле сипаттамалары:

- Кернеу: 220 В.
- Ток: 16 А.
- Қуат: 220 Вт.

- Байланыс түрі: бір және екі позициялы.
- Жұмыс температурасы: -40 бастап +85 дейін градус Цельсия.
- Төзімділік: 100 000 ауысу циклына дейін.

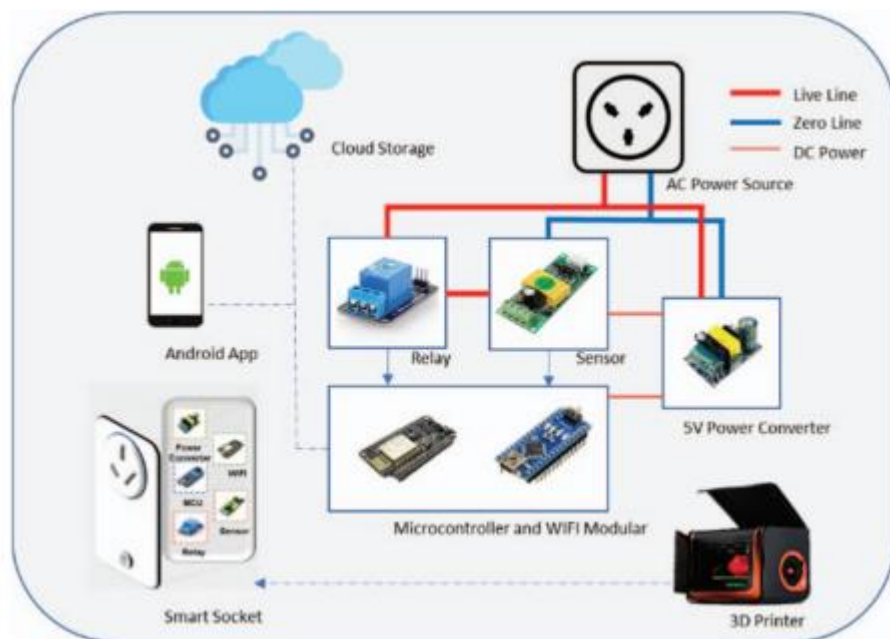
Тұрмыстық жағдайларда релені қолдану тәсілдері:

1. Үйдегі электр құрылғылары: 220 Вт және 16 А релесі тоңазытқыштарда, кір жуғыш машиналарда, кондиционерлерде және электр қозғалтқыштары мен компрессорлардың жұмысын басқару және бақылау үшін басқа тұрмыстық құрылғыларда қолданылады.

2. Жарықтандыру жүйелері: ғимараттарда, кеңселерде және өнеркәсіптік құрылыстарда осы типтегі релелер тәулік уақытына немесе адамдардың болуына байланысты жарықтандыру қондырғыларын автоматты түрде қосу және өшіру үшін қолданылады.

3. Өнеркәсіптік қондырғылар: автоматтандырылған жүйелер мен өндірістік желілерде реле электр қозғалтқыштарын, сорғыларды, желдеткіштерді және басқа да жоғары қуатты құрылғыларды басқару үшін қолданылады.

220 Вт және 16 А релелері жоғары кернеу мен ток электр тізбектерін басқаруға арналған сенімді және тиімді құрылғылар болып табылады. Оларды кеңінен қолдану оларды техника мен өнеркәсіптің әртүрлі салаларында қажетті компоненттерге айналдырады.



4.1-сурет – Жүйе компоненттері

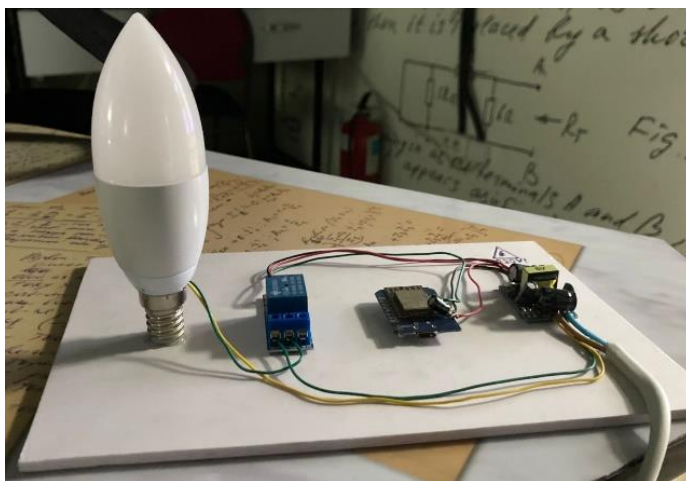
Эксперимент жобаланған «smart socket» технологиясының өнімділігін бағалау үшін жүргізілді. Эксперименттік стендтің жалпы схемасы 4.1-суретте көрсетілген. Жүктеме ретінде әрекет ететін «smart socket» технологиясы кәдімгі тұрмыстық электр құрылғысы болып табылатын үстел шамы қосылды. Android компьютері мен смартфонны нақты уақыт режимінде энергияны тұтыну және

қоршаған орта туралы деректерді қашықтан басқару және жинау үшін пайдаланылды.

Тәжірибе барысында: құрылғыны бақылау және басқару үшін смартфон; жабдықты басқару үшін "Telegram" қосымшасы; ESP8266 микроконтроллерінің Arduino негізіндегі құрылғы; Wi-Fi модуляторы; 5V релесі; жарықдиодты шам; 220V қуат көзі пайдаланылды.

Эксперимент барысында, жұмыс жасау үшін құрылғы қуат көзіне қосылды, содан кейін Arduino-дағы код көмегімен Wi-Fi-ға құрылғыны қосып, "вкл", "қосу", "включить" деп жазу бойынша бот жеделхаттары арқылы «қосылу» командасын бердім. Электр қуаты қосылып, шам жағылды. Егер адам құрылғыны электр қуатынан ажыратуды ұмытып кеткен жағдайда, біраз уақыттан кейін «Telegram» ботқа хабарлама келеді: «Сіз бәлкім тоқты өшіруді ұмытып кеткен сияқтысыз, өшіру үшін өшір деп жазыңыз» деген мәтінмен. Құрылғыны өшіру үшін сізге "Выкл", "өшіру", "выключить" деп жазып, жеделхат арқылы чат-ботқа команда беру керек, содан кейін электр қуаты өшіп, шамға түсуді тоқтатады, соның нәтижесінде жарық сөнеді.

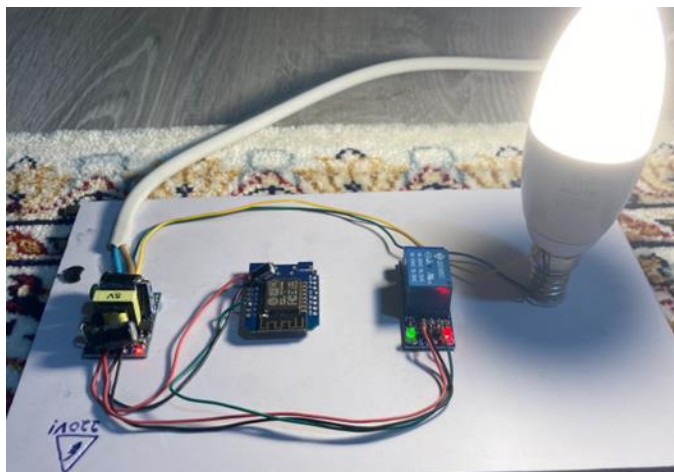
Тәжірибе жүзінде болған қиыншылықтарды атап кетсек, жұмыс барысында құрылғының Wi-Fi-ға қосылуын анықтай алмағандықтан, смартфондағы «Telegram» қосымшасындағы чат-бот арқылы команда бергенде, стендтегі шамдағы жарық қосылмады (4.2-сурет). Бұл қателікті анықтауға бірталай уақыт керек болды. Алдымен, мен стендтегі компоненттердің дұрыс жалғанғаның, жалғаулардың ажырап кеткен мүмкіндігін тексердім. Ешқандай ақаулық таппағандықтан, Arduino-дағы кодты тексере бастадым. Код жазғанда, Wi-Fi атауын және құпия сөзін нақты дұрыс жазғанымды тексеру барысында ақаулықты таптым. Құпия сөзді бұрыс тергенімді анықтап, оны дұрыстадым. Экспериментті қайта жүргізіп көрдім.



4.2-сурет – Эксперимент құрылғысы

Тәжірибені екінші рет жүргізгенде, мен алдымен құрылғыны тоқ көзіне жалғап, құрылғыға Wi-Fi-ға қосылуына біраз уақыт бердім. Тек содан кейін «Telegram» қосымшасындағы чат-ботқа «Вкл» деп жазып команда жібердім.

Микроконтроллер Wi-Fi-ға қосылып мен жіберген команданы қабылдаған соң, қуатты шамға жіберіп, жарық қосылды (4.3-сурет). Кейінірек, шамамен 20 секунд уақыт өткеннен кейін, «Telegram» қосымшасындағы чат-ботқа хабарлама келді. Хабарламада: «Сіз бәлкім тоқты өшіруді ұмытып кеткен сияқтысыз, өшіру үшін өшір деп жазыңыз» деген хаттама келді. Хабарламаны көріп, чат-ботқа "Выкл", "өшіру", "выключить" деп жазып команда береміз, нәтижесінде шамға қуат түсу тоқтатылып, жарық сөнеді.



4.3-сурет – «Smart socket» құрылғының жұмыс барысы

Қысқаша қорытындылап кетсек, эксперимент кейбір ақаулықтармен сәтті өтті деп айтуға болады. Эксперимент кезінде мен «smart socket» құрылғының қалай жұмыс істейтінін нақты көрсету үшін розетканың орнына шамды қолданғанымды есте ұстаған жөн.

2412-2472 МГц аралығында жұмыс істейтін электр қондырғыны қашықтықтан ұялы телефон бағдарламасы арқылы басқаруды қарастырайық. Жұмыс істеп тұрған «smart socket» құрылғысы қосылмайынша, ток күші нөлге тең: токтың тұтынушысы жоқ және ол розетка арқылы ағып кетпейді. Бірақ, егер сіз розеткаға қандай да бір құрылғыны қоссаңыз, ток белгілі бір күшпен беріле бастайды – бұл өткен зарядтың оның өту уақытына қатынасын көрсететін көрсеткіш.

Құрылғының қуаты неғұрлым көп болса, соғұрлым көп ток күші «smart socket» технологиясы мен оған қосылған стационарлық розетка арқылы өтеді. Егер ток күші розетка немесе сым үшін есептелген мәннен асып кетсе, бұл олардың қызып кетуіне және өртенуіне әкелуі мүмкін. Ток күші тек қуатты техникамен ғана емес, сонымен қатар қысқа тұйықталумен де байланысты болуы мүмкін: бұл жағдайда ток ешқандай кедергісіз ағып, оның күші күрт өседі.

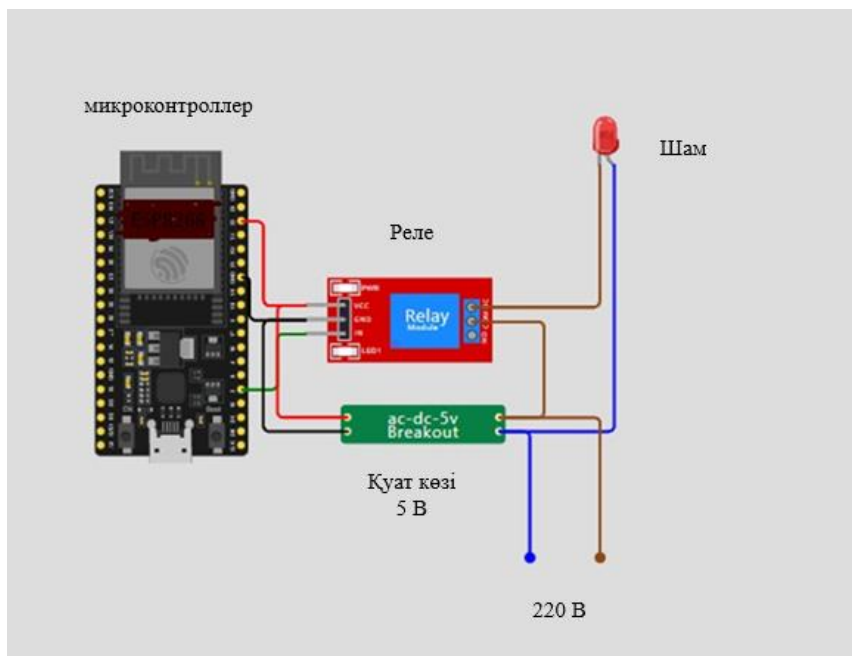
Егер сіз розеткаға бірнеше құрылғыларды басқа сплиттер арқылы қоссаңыз, ток күші барлық қосылған техниканың ток күштерінің қосындысына тең болады. Бұл параметр құрылғы үшін рұқсат етілген ең жоғары 16 Амперге жақындамайтынына көз жеткізу үшін ток күшін бақылау пайдалы. Егер «smart



socket» технологиясы рұқсат етілген ток күші 16 Амперден аз стационарлық розеткаға салынған болса, онда сіз аз көрсеткіштен асып кете алмайсыз.

Желідегі кернеу – бұл ток өткізгіш бойымен қозғалатын күш. Егер сумен ұқсастық жасалса, кернеу – бұл судың құбыр арқылы өтетін басы деп айтуға болады. Кернеуді электр жеткізушісі реттейді және әдетте 230 В ± 10% құрайды, яғни ол 207–ден 253 вольтқа дейін қолданылады. Егер желіде кернеудің нормадан асып кетуі орын алса, бұл техникаға зиян тигізеді: ол шамадан тыс жүктемемен жұмыс істейді және күйіп кетуі мүмкін [13].

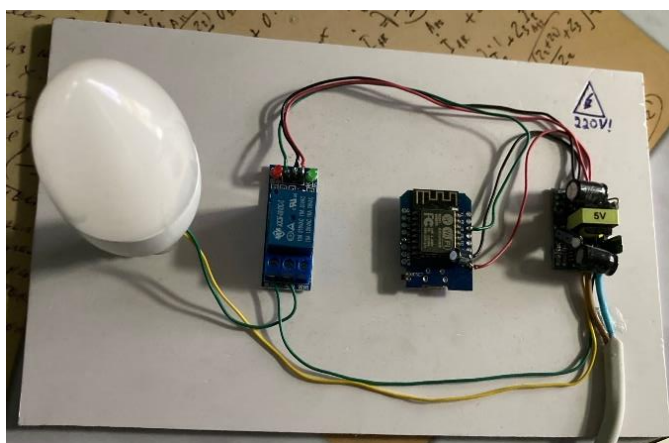
Розетка кернеуді бақылай алады және егер секіріс болса, қосылған құрылғыға қуат беруді өшіре алады. Әдепкі бойынша, кернеудің шекті мәні 253В болып орнатылады: егер индикатор жоғарыласа, розетка ток беруді тоқтатады. Бұл мәнді өзгертуге болады. «Smart socket» технологиясы үшін максималды рұқсат етілген жүктеме қуаты – 3680 Вт, стационарлық розеткалар әдетте бірдей шектеулерге ие. Егер құрылғы көп тұтынса, оны розеткаға қосуға болмайды.



4.4-сурет – Жинау схемасы

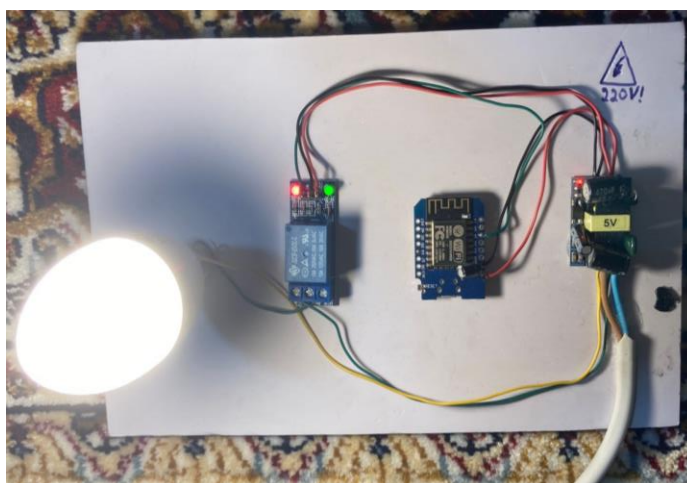
«Smart socket» технологияның жинау схемасы – бұл құрылғының жұмыс істеуін қамтамасыз ететін электронды компоненттердің күрделі жүйесі. Схеманың негізгі элементтері – микроконтроллер, сымсыз байланыс модулі, датчиктер, реле және шам. Микроконтроллер деректерді өңдеуге және розетканы басқаруға жауап береді, сымсыз модуль пайдаланушының интеллектуалды үйімен немесе мобильді құрылғысымен байланыс орнатады. Датчиктер қоршаған ортаны бақылайды және ақпаратты розетка режимі туралы шешім қабылдайтын микроконтроллерге жібереді. Жетектер розеткаға қосылған құрылғыларды қосуға және өшіруге жауап береді. Айнымалы токтан тұрақты токқа түрлендіру құрылғылары АС-DC қуат көздері деп аталады. Кернеуі 220 немесе 380 вольтты айнымалы ток электр желілерінен тұрақты кернеуді алу үшін

қолданылады. Пайдаланушы шығыс тұрақты кернеудің қажетті мөлшерін таңдай алады: 5, 9, 12, 15, 24, 27 немесе 48 вольт. Бұл компоненттердің барлығы розетканың интеллектуалды және тиімді жұмысын қамтамасыз ететін тығыз өзара әрекеттесуде жұмыс істейді. 4.4-суретте «smart socket» технологиясының жинау схемасы көрсетілген. Онда сіз логикалық функцияларды орындау және бүкіл құрылымды басқару үшін ESP8266 негізіндегі Arduino Uno негізгі микроконтроллерін және розетка орны үшін жарықдиодты шамға қосылған 5V релесін байқай аласыз. Реле розетка порттарын басқаруға арналған, яғни пайдалы жүктемені қосу немесе өшіру үшін қолданылады. AC/DC 220V-ден 5V-ге дейінгі түрлендіргішті көруге болады, ол Arduino UNO микроконтроллерін реле мен шамға қосылған жалпы желіден қуаттандыруға арналған.



4.5-сурет – «Smart socket» құрылғының 3Д моделі

Эксперимент бойынша, «smart socket» құрылғының 3Д моделі 4.5-суретте көрсетілген. Бұл жерде мен құрылғыны қуат көзіне жалғап, микроконтроллер арқылы Wi-Fi желісіне қосқан кез. Осы кезде «smart socket» құрылғысы «команда күту» күйінде тұрды. Содан кейін, смартфондағы «Telegram» қосымшасы арқылы чат-ботқа қосылу командасын бердім.



4.6-сурет – «Smart socket» құрылғының қосылуы

Эксперимент нәтижесінде «smart socket» құрылғысына 220В қуат көзіне жалғап, AC\DC-5В қуат көздері қоректендіру желісінің айнаымалы кернеуін тұрақты кернеуге түрлендіруге, микроконтроллер арқылы Wi-Fi желісіне қосылуға көмектесіп, тәжірибе табысты өтті деп айтуға болады (4.6-сурет).

## 4.2 «Smart socket» өнімді басқару алгоритмі

Егер жабдықты басқару реттілігі туралы айтатын болсақ, онда ол бағдарламаның жұмыс істеу алгоритмін әзірлеуді қажет етеді. Ол үшін өнім алгоритмінің жұмысымен тәжірибе жасай бастайық.

Ең алдымен, өнімді стандартты қуаты 220 V болатын қуатқа қосу керек, содан кейін құрылғыны қосу "команданы күту" режимінде болады. Біздің келесі қадамымыз релені кез-келген Wi-Fi серверіне қосу болады, онда біз барлық деректерді қолмен дұрыс тіркеуіміз керек, бұл Сервер атауы мен пароль. Біз тереміз:

```
#define WIFI_SSID "iPhone (Салтанат)"
#define WIFI_PASS "87476667987s"
#define          BOT_TOKEN          "7137860329:AAEIWwPfCHs8e4d1-
E1alnSdsb0_fjQez5A"
```

Өнімді Wi-Fi серверіне қосқаннан кейін келесі қадам мобильді құрылғыдағы "Telegram" қосымшасымен жұмыс істеу болады. Қолданбада біз бот жасаймыз және оған атау береміз. Менің жағдайда, боттың атауы "smart socket". Әрі қарай, біз команданы Arduino Uno-ға тағайындауымыз керек. Біз кодты ашып алдымен өнімді қосу үшін пәрмен береміз:

```
void newMsg(FB_msg& msg) {
    String cmd = msg.text;
    Serial.println(cmd);
    bot.setTextMode(FB_TEXT);
    if(cmd == "Включи" or cmd == "Вкл" or cmd == "Қос" or cmd == "включи"
or cmd == "қос" or cmd == "жақ" or cmd == "Жақ"){
        pinMode(D1, OUTPUT);
        digitalWrite(D1, 0);
        started = true;
        led = false;
        msgid = msg.messageID;
        bot.sendMessage("Smart Socket қосылды!", msg.chatID);
        lm = millis();
        lastid = msg.chatID;
    }
}
```

Өшіру үшін кодты жазғаннан кейін:

```

if(cmd == "Выключи" or cmd == "выключи" or cmd == "Выкл" or cmd ==
"выкл" or cmd == "өшір" or cmd == "Өшір"){
  pinMode(D1, INPUT);
  led = true;
  started = false;
  bot.sendMessage("Smart Socket өшірілді!", msg.chatID);
}
}

```

Ботпен сөйлесуді ашып, жіберіңіз:

«/start»

Содан кейін біз чатпен жұмыс істей аламыз. Алдымен құрылғыны қосу пәрменін береміз. Бұл команда осындай болуы мүмкін:

«Включи»;

«Вкл»;

«Қос»;

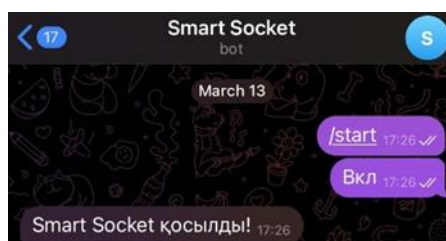
«включи»;

«қос»;

«жақ»;

«Жақ»;

Команда командалардың бірімен сәйкес келген кезде қосу үшін қуат беріледі. Біз берілген команданың функционалдығын және құрылғының жұмысын тексереміз (4.7-сурет). Егер біз ешқандай ақаулық таппасақ, онда біз өз тәжірибемізді жалғастырамыз.



4.7-сурет – Чат-бот қосу

Өнімді қуаттан ажырату үшін чат - бот арқылы пәрмен беріңіз:

«Выключи»;

«выключи»;

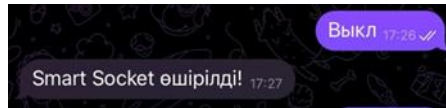
«Выкл»;

«выкл»;

«өшір»;

«Өшір»;

Біз осы команданың дұрыстығын тексереміз. Егер портты өшіру командаларының біріне сәйкес келетін команда алынған болса, көрсетілген порттан қуат алынады. Оны 4.8-суреттен бақыласақ болады.



4.8-сурет – Чат-бот өшіру

Сондай-ақ, біз осындай команда жасауымыз керек егер біз тұрмыстық техниканы қуат көзінен ажыратуды ұмытып қалсақ, ол чатботқа хабарлама жібереді. Ол үшін код жазамыз:

```
void loop() {
  bot.tick();
  if(led == false and millis() - lm > 20000 and started == true){
    started = false;
    bot.setTextMode(FB_MARKDOWN);
    bot.replyMessage("Сіз бәлкім тоқты өшіруді ұмытып кеткен сияқтысыз, өшіру үшін өшір деп жазыңыз.", msgid, lastid);
  }
}
```

Жабдықтың дұрыстығын және берілген команданың дұрыстығын тағы бір рет тексеріңіз. Егер команда берілген командамен сәйкес келсе, онда біраз уақыттан кейін құрылғыны қуаттан ажырату қажет екендігі туралы хабарлама келіп түсуі тиіс. Егер біз ешқандай қателік таппасақ, онда өнімді жұмыс деп санауға болады. Экспериментінің нәтижесі 4.9-суретте көрсетілген.



4.9-сурет – Хабарлама чат-бот

## ҚОРЫТЫНДЫ

Қорытындылай келе, бұл дипломдық жұмыста тұрғын үйлерді интеллектуалды тұрмыстық технологияға жабдықтауды қарастырдым. Жобада қазіргі замандағы GSM басқарылатын розеткаларды құру әдістерін пайдалана отырып, IoT техникалардың бірі – 220 Вт 16А көрсеткіштермен жұмыс істейтін реле қолдану арқылы интеллектуалды розетканы құрастырып, эксперимент жүзінде, 2412-2472 МГц аралығында жұмыс істейтін, яғни Wi-Fi-ға қосылған, электр қондырғыны қашықтықтан ұялы телефондағы «Telegram» бағдарламасы арқылы басқару арқылы, оны өмірде әр адам қолданыла алатынын дәлелдедім.

«Smart socket» электр құрылғыларын үйден немесе тіпті мобильді қосымша арқылы қашықтан басқаруға мүмкіндік береді. Бұл ыңғайлы ғана емес, сонымен қатар энергияны үнемдеуге және шығындарды азайтуға көмектеседі.

«Smart socket» технологияның көптеген артықшылықтары бар. Олар смартфондағы қолданба арқылы әлемнің кез келген жерінен жарықтандыруды, жылытуды, кондиционерлерді және басқа құрылғыларды басқаруға мүмкіндік береді. Сондай-ақ, олардың жұмысын автоматтандыру үшін құрылғылардың жұмыс кестесін жасауға болады.

«Smart socket» технологиясының басты артықшылықтарының бірі - энергияны үнемдеу және шығындарын азайту мүмкіндігі. Шығындарды оңтайландыру үшін әр құрылғының энергия шығынын бақылауға және басқаруға болады. Сонымен қатар, «smart socket» технологиясы қауіпсіздік функциясына ие. Сіз үйдегі құрылғыларды қашықтан қоса және өшіре аласыз.

«Smart socket» технологиясын басқа құрылғылармен үйлесімін, оның таймерлер, кесте және қуат тұтынуды бақылау сияқты барлық қажетті мүмкіндіктерге ие екеніне көз жеткізе алдым. Сонымен қатар, ықтимал бұзушылықтар мен ақауларды болдырмау үшін «smart socket» технологиясының қауіпсіздігін қамтамасыз ету маңызды екенін анықтадым.

Қорытындылай келе, «smart socket» технологиясы - бұл сіздің үйіңізді немесе кеңсеңізді автоматтандыруға арналған ыңғайлы және тиімді шешім. Оларды пайдалану жайлылықты жақсартуға, энергияны үнемдеуге және қауіпсіздікті қамтамасыз етуге көмектеседі. «Smart socket» технологиясы біздің өмірімізді жайлы, қауіпсіз және тиімді ететін «smart home» технологиясының бір бөлігіне айналады. «Smart socket» технологиясы арқасында біз электр құрылғыларын үйден тыс жерде де басқара және бақылай аламыз, бұл бізге үлкен еркіндік пен сенімділік береді.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- [1] Paul Macheso; Tiwonge D. Manda; Sylvester Chisale; Nelson Dzipire; Justice Mlatho; “Design of ESP8266 Smart Home Using MQTT and Node-RED”. International Conference on Artificial Intelligence and Smart Systems (ICAIS), 2021.
- [2] Ravi Kishore Kodali and SreeRamya Soratkal. MQTT based Home Automation System Using ESP8266. Department of Electronics and Communication Engineering, National Institute of Technology, Warangal.
- [3] Jiawei Zhang, Yuechuan Tao, Jing Qiu, Xiao Han. Design of a smart socket for smart home energy management systems. School of Electrical and Information Engineering, The University of Sydney, Sydney, NSW Australia 2006.
- [4] Lei Liu. A Multi-functional Smart Socket Design. 2019.
- [5] Prakash Pawar, K P Vittal. Design of Smart Socket for Power Optimization in Home Energy Management System. 2017.
- [6] Marzieh Jafary, Les Shephard. Modeling the Determinants of Residential Appliance Electricity Use, 2018.
- [7] Yuri Soluyanov, Alexander Fedotov, Azat Akhmetshin. Investment and energy saving solutions based on updating the electrical loads of multi-apartment, individual residential buildings and public buildings aper.
- [8] Aaron R. Rababaah, Eniye Tebekaemi. Electric Load Monitoring of Residential Buildings using Goodness of Fit and Multi-Layer Perceptron Neural Network. 2012.
- [9] Deepti Sehrawat and Nasib Singh Gill. Smart Sensors: Analysis of Different Types of IoT Sensors. 2019.
- [10] Sajid Nazir, Muhammad Kaleem. Reliable Image Notifications for Smart Home Security with MQTT, 2019.
- [11] С.В.Григорьева. Электр монтаждау жұмыстарының жалпы технологиясы, 2017. <http://cef.kafu.kz/wp-content/uploads/2023/01/Grigor-eva-E-lektr-montazhdau-zh-my-stary-ny-zhalpy-tehnologiyasy-.O-uly-.pdf>
- [12] Guangxi Wu, Xiong (Bill) Yu. Remote Control System for Energy Efficient Home, 2013.
- [13] YAN Wenbo, WANG Quanyu, GAO Zhenwei. Smart Home Implementation Based on Internet and WiFi Technology. 2015.

## ҚОСЫМША

Бағдарлама Arduino бағдарламалау ортасында++ бар тілде жасалған. Өзірленген бағдарламалық код:

```
// бот отправляет обратно сообщения из любого чата (эхо-бот)
#define WIFI_SSID "iPhone (Салтанат)"
#define WIFI_PASS "87476667987s"
#define          BOT_TOKEN          "7137860329:AAEIWwPfCHs8e4d1-
E1alnSdsb0_fjQez5A"

#include <FastBot.h>
FastBot bot(BOT_TOKEN);
bool led = true;
bool started = false;
String lastid = "";
int msgid = 0;
unsigned long lm = 0;

void setup() {
  connectWiFi();
  pinMode(D1, INPUT);
  bot.attach(newMsg);
}

// обработчик сообщений
void newMsg(FB_msg& msg) {
  String cmd = msg.text;
  Serial.println(cmd);
  bot.setTextMode(FB_TEXT);
  if(cmd == "Включи" or cmd == "Вкл" or cmd == "Қос" or cmd == "включи"
or cmd == "қос" or cmd == "жақ" or cmd == "Жақ"){
    pinMode(D1, OUTPUT);
    digitalWrite(D1, 0);
    started = true;
    led = false;
    msgid = msg.messageID;
    bot.sendMessage("Smart Socket қосылды!", msg.chatID);
    lm = millis();
    lastid = msg.chatID;
  }
  if(cmd == "Выключи" or cmd == "выключи" or cmd == "Выкл" or cmd ==
"выкл" or cmd == "өшір" or cmd == "Өшір"){
    pinMode(D1, INPUT);
```



```

    led = true;
    started = false;
    bot.sendMessage("Smart Socket өшірілді!", msg.chatID);
  }
}

void loop() {
  bot.tick();
  if(led == false and millis() - lm > 20000 and started == true){
    started = false;
    bot.setTextMode(FB_MARKDOWN);
    bot.replyMessage("Сіз бәлкім тоқты өшіруді ұмытып кеткен сияқтысыз,
өшіру үшін өшір деп жазыңыз.", msgid, lastid);
  }
}

void connectWiFi() {
  delay(2000);
  Serial.begin(115200);
  Serial.println();

  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASS);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
    if (millis() > 15000) ESP.restart();
  }
  Serial.println("Connected");
}

```

**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ**  
дипломдық жұмысқа

Оспанова Салтанат Бауыржанқызы

6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы

Тақырыбы: «Тұрғын үйлердегі электр құрылғыларының жай-күйін қашықтықтан бақылауды енгізу»

«Тұрғын үйлердегі электр құрылғыларының жай-күйін қашықтықтан бақылауды енгізу» тақырыбындағы дипломдық жоба тұрғын үй-жайлардағы қауіпсіздікті арттыру және заманауи автоматтандыру бағытындағы маңызды қадам болып табылады.

Студент тұрғын үйлерде электр аспаптарын қашықтықтан бақылау жүйелерін енгізудің өзектілігі мен проблемасын терең түсінетіндігін көрсетті. Жұмыста мұндай жүйелердің техникалық аспектілері, олардың артықшылықтары және енгізу кезіндегі мүмкін болатын қиындықтар егжей-тегжейлі қарастырылады.

Жобаның практикалық бөлігі ерекше назар аударуға тұрарлық, онда студент қашықтан басқару жүйесінің прототипін жасап, оны сынақтан өткізді. Алынған нәтижелер тұрғын үй-жайлардың нақты жағдайларына ұқсас жүйелерді енгізудің орындылығы туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Студенттің жұмысы тек теориялық зерттеу ғана емес, сонымен қатар белгілі бір мәселені шешу үшін ғылыми білімді практикалық қолдану болып табылады. Бұл жұмыс ғылыми қоғамдастық үшін де, энергетика және автоматтандыру саласындағы практикалық мамандар үшін де қызықты болатынына сенімдімін.

Студент, Оспанова Салтанат Бауыржанқызы дипломдық жұмысты жазу барысында жетекші нұсқаулығымен өз бетінше жұмыс істеу қабілетін көрсетті. Дипломдық жұмыс «**95/A/ өте жақсы**» деп бағаланды, ал **Оспанова Салтанат Бауыржанқызын** 6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы бойынша «Ақпараттық коммуникациялық технологиялар» бакалавры академиялық дәрежесіне ұсынамын.

Ғылыми жетекші  
ЭТЖҒТ каф. қауымдастырылған,  
профессоры, ф-м.ғ.к.  
Жунусов К.Х.  
«29» 05 2024 ж.



Дипломдық жобаға  
РЕЦЕНЗИЯ

Оспанова Салтанат Бауыржанқызы

6B06201 Телекоммуникация

Тақырыбына: «Тұрғын үйлердегі электр құрылғыларының жай-күйін қашықтықтан бақылауды енгізу»

Орындалды:

- а) графикалық бөлім 12 парақ;  
б) түсініктеме 35 бет.

**ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ**

«Тұрғын үйлердегі электр құрылғыларының жай-күйін қашықтықтан бақылауды енгізу» тақырыбындағы дипломдық жоба үй ортасындағы электр құрылғыларын Автоматтандыру және басқару саласындағы маңызды зерттеу болып табылады. Жоба авторлары қашықтан басқару технологияларын қолдана отырып, электр құрылғыларының жұмысын бақылау мен бақылаудың инновациялық тәсілін ұсынады.

Бұл жобаның басты артықшылықтарының бірі оның тұрғын үй-жайлардағы «смарт» басқару жүйелеріне деген қызығушылығының артуы тұрғысынан өзектілігі болып табылады. Электр аспаптарының жай-күйіне қашықтықтан бақылауды енгізу тұрғындардың жайлылығы мен қауіпсіздігін арттыруға, сондай-ақ электр аспаптарын тиімді басқару есебінен энергия тұтынуды азайтуға мүмкіндік береді.

Айта кету керек, жоба электр құрылғыларын қашықтықтан бақылау мен басқаруды ұйымдастыру үшін аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеуді қамтитын кешенді шешім болып табылады.

Графикалық және мәтіндік материалдар МСТҚ талабына сәйкес жазылған. Бұл дипломдық жоба жоғарғы оқу орындарының талаптарына сай.

**ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ**

Жалпы, дипломдық жоба «өте жақсы» (95%) деген баға, ал студент Закиев Алихан Сержановичті 6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасының «Ақпараттық коммуникациялық технологиялар бакалавры» дәрежесіне лайықты деп санаймын.

**Рецензент:**

ҚазҰАЗУ, PhD, «Энергияны үнемдеу және автоматика» кафедрасының меңгерушісі

А.К. Молдажанов  
«29» 05 2024 ж.

## Протокол

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

**Автор:** Оспанова Салтанат Бауыржанқызы

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Тұрғын үйлердегі электр құрылғыларының жай-күйін қашықтықтан бақылауды енгізу

**Научный руководитель:** Канат Жунусов

**Коэффициент Подобия 1:** 8.5

**Коэффициент Подобия 2:** 3.2

**Микропробелы:** 0

**Знаки из других алфавитов:** 15

**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:

27.05.2024.  
Дата

Марсела С  
проверяющий эксперт

## Протокол

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

**Автор:** Оспанова Салтанат Бауыржанқызы

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Тұрғын үйлердегі электр құрылғыларының жай-күйін қашықтықтан бақылауды енгізу

**Научный руководитель:** Канат Жунусов

**Коэффициент Подобия 1:** 8.5

**Коэффициент Подобия 2:** 3.2

**Микропробелы:** 0

**Знаки из других алфавитов:** 15

**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:

27.05.2027  
Дата

Заведующий кафедрой



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

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

**Автор: Оспанова Салтанат Бауыржанқызы**

**Тақырыбы: Тұрғын үйлердегі электр құрылғыларының жай-күйін қашықтықтан бақылауды енгізу**

**Жетекшісі: Канат Жунусов**

**1-ұқсастық коэффициенті (30): 8.5**

**2-ұқсастық коэффициенті (5): 3.2**

**Дәйексөз (35): 5.2**

**Әріптерді ауыстыру: 15**

**Аралықтар: 0**

**Шағын кеңістіктер: 0**

**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:**

27.05.2024  
Күні

Кафедра меңгерушісі

