

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

Немербаева Меруерт Қайратқызы

«Сенсорлы датчиктер көмегімен басқарылатын ақылды шамды әзірлеу»

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

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



**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

Тақырыбы: «Сенсорлы датчиктер көмегімен басқарылатын ақылды шамды  
әзірлеу»

6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы

Орындаған:

Н.М.Қайратқызы

Пікір беруші:  
ҚазҰАЗУ, PhD докторы,  
ЭҰЖА кафедрасының  
меңгерушісі

Молдажанов А.К.

« 28 » 05 2024 ж.

Ғылыми жетекші  
ҚазҰТЗУ, PhD., Электроника,  
телекоммуникация және ғарыштық  
технологиялар кафедрасының  
қауымдастырылған профессоры

Хабай А.

« 29 » 05 2024 ж.

Алматы 2024 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ 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

6B06201 Телекоммуникация

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі

Е. Таштай

« 9 » 12 2023 ж.

**Дипломдық жұмыс орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы *Немербаева Меруерт Қайратқызы*

Тақырыбы *«Сенсорлы датчик көмегімен басқарылатын ақылды шамды әзірлеу»*

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

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

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері:

1) *Сенсорлық желілердің жалпы тұжырымдамасы;* 2) *Жарықтандыруды автоматтандыруға мүмкіндік беретін датчиктер;* 3) *Көлденең көру бұрышы 90-нан 360°C қа дейін өзгертін датчик қолдану;* 4) *Жарық диодтарының конфигурациясы.*

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) *Соңғы қолданыстағы сенсорлы датчиктерге әдебиеттік шолу;* б) *Жарықтандыру жүйесін автоматтандыру әдістері;* в) *“Fritzing” бағдарламасында имитациялық модель құру;* г) *Ақылды шамды қашықтықтан басқару жүйесіне қол жеткізу;* д) *Кернеулігі 220В электр желілерінде пайдалануға арналған смарт шам жасау.*

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс):

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 1) *S. Singh. Mobile Edge Fog Computing in 5G Era: Architecture and Implementation / S. Singh, Y. Chiu, Y. Tsai and J. Yang, // IEEE International Computer Symposium (ICS), pp. 731-735, Dec. 2016* 2) *M. Zakarya a game-based, energy, performance and cost efficient resource management technique for multi-access edge computing, / M. Zakarya, L. Gillam, H. Ali, I. Rahman, K. Salah, R. Khan, O. Rana, R. Buyya, Epcaware// IEEE Trans. Serv. Comput. (2020).* 3) *Kafle, V. P., Martinez-Julia, P., & Miyazawa, T. (2019). Automation of 5G network slice control functions with machine learning. IEEE Communications Standards Magazine, 3(3), 54-62.*

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>Орындалады</i>
Теориялық ақпарат	01.02.2024 - 01.03.2024	<i>Орындалады</i>
Жабдықтар жұмысының есебі және жұмысты рәсімдеу	01.03.2024 - 30.05.2024	<i>Орындалады</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	Хабай Анар ЭТЖҒТ каф қауымдастырылған профессоры, PhD	<i>1.02.2024</i>	<i>ХА</i>
Теориялық ақпарат	Хабай Анар ЭТЖҒТ каф қауымдастырылған профессоры, PhD	<i>30.05.2024</i>	<i>ХА</i>
Норма бақылау	Досбаев Ж.М. ЭТЖҒТ каф.аға оқытушысы, т.ғ.м.	<i>29.05.2024</i>	<i>Досбаев</i>

Ғылыми жетекшісі

*ХА*

Хабай А.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

*М.К.*

Немербаева М.К.

Күні «01» желтоқсан 2023 ж.

## **АНДАТПА**

Дипломдық жобада сенсорлы датчиктер көмегімен басқарылатын ақылды шамды әзірлеу қарастырылған. Ақылды шам күнделікті тұрмыстағы мәселелерін оңтайландыру және қауіпсіздікті қамтамасыз шешу үшін сенсорлы датчик арқылы арақашықтан басқару жүйесін ұсынады. Сенсорлық датчикпен үйлестіре отырып, жарықтандыруға ыңғайлы және тиімді тәсіл жасау қарастырылды. Сондай-ақ, жақсартылған қосылымдарды және пайдалану оңай басқару элементтері ұсынылды. Ақылды сенсорлық шам үздіксіз инновациялық серпін мен біртұтас және интеллектуалды болашаққа ұмтылуды көрсетеді, өйткені біз технологиялар мен қарапайым объектілердің бірігуін көрсетеді.

## **АННОТАЦИЯ**

Дипломный проект предусматривает разработку умного светильника, управляемого с помощью сенсорных датчиков. Интеллектуальная лампа предлагает систему дистанционного управления с помощью сенсорного датчика для оптимизации повседневных бытовых проблем и обеспечения безопасности. Было рассмотрено создание удобного и эффективного подхода к освещению в сочетании с сенсорным датчиком. Он также предлагал улучшенные подключения и простое в использовании управление. Интеллектуальная сенсорная лампа демонстрирует непрерывный инновационный импульс и стремление к единому и интеллектуальному будущему, поскольку мы отражаем слияние технологий и простых объектов.

## **ANNOTATION**

The graduation project provides for the development of a smart lamp controlled by touch sensors. The intelligent lamp offers a remote control system using a touch sensor to optimize everyday household problems and ensure safety. The creation of a convenient and effective approach to lighting in combination with a touch sensor was considered. It also offered improved connectivity and easy-to-use controls. The smart sensor lamp demonstrates the continuous innovative momentum and the pursuit of a unified and intelligent future, as we reflect the fusion of technology and simple objects.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	6
1 Қолданыстағы датчиктерге талдау	8
1.1 Датчиктер туралы жалпы ұғым	8
1.2 Сенсорлы датчиктердің қолданылуы	11
2 Жарық диодтары	14
2.1 Жарық диодтарды қолдану саласы	14
2.2 RGB түс моделі	15
3 Сенсорлы датчик көмегімен басқарылатын ақылды шамды жобалау	20
3.1 Сенсорлы датчик көмегімен басқарудың маңыздылығы	20
3.2 Ақылды шам жарық диодты жарықтандыру жүйесінің дизайны	20
3.3 Жобада қолданылған құрал жабдықтарға сипаттама	21
3.4 Жобаның жұмыс жасау принципі	24
Қорытынды	28
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	29

## КІРІСПЕ

Сандық үй қызметтер саласы күн сайын сұранысқа ие және танымал болып келеді, көптеген жоғары технологиялық компанияларды қызықтырады. Сандық үй қызметі жалпы айтқанда, адамдардың күнделікті өмірін жеңілдетуге бағытталған цифрлық үй желісі. Қазіргі уақытта алты аспектіге назар аудара отырып, сандық үй желісінің технологиясы әзірленуде, атап айтқанда: орталық басқару жүйелері, қауіпсіздік мониторингі, денсаулық сақтау, тұру мониторингі, ақпараттық құрылғылар және энергияны үнемдеу. Қауіпсіздік мониторингі қоршаған ортаны бақылауды, ғимаратқа кіруді бақылауды және т. б. қамтиды. Тұрғылықты жер бойынша мониторинг жарықтандыруды басқаруды қамтиды және т. б. Ақпараттық құрылғылар үйді автоматтандыруды басқаруды қамтиды, ал энергияны үнемдеу тиімділікті арттыруды, энергияны басқаруды және т.б. қамтиды. қазіргі уақытта көптеген компаниялар орталық басқару құрылғылары мен ақпараттарды әзірлеуге үлкен күш салуда, ал денсаулық сақтау саласына көп көңіл бөлінбейді. Бұл зерттеу тұрғын үй мониторингі мен ақпараттық құрылғыларға арналған қолданбаларға бағытталған. Осы мәселелерді шешу мақсатында технологияларда датчиктердің көмегімен жүзеге асыра алады[2].

Датчиктердің әртүрлі түрлері бар, олардың күрделілігі өте қарапайымнан өте күрделіге дейін. Техникалық сипаттамалар, түрлендіру әдісі, материал түрі, сенсор қабылдайтын физикалық құбылыс, ол өлшейтін атрибуттар және қолдану аясы датчиктерді жіктеу үшін қолданыла алады[11].

Белгілі болғандай, соңғы уақытқа дейін тұрғын үйлерде қыздыру шамдары қолданылған. Қатты күйдегі жарықтандыру өте тез дамығандықтан, жарықдиодты шамдар 1990 жылдары қыздыру шамдарын біртіндеп ауыстыра бастаған. Жарықдиодты шамдардың ұзақ қызмет ету мерзімі, ерекше тиімділігі және түстердің әртүрлілігі олардың жарықтандыру үшін танымал таңдау болып қала беруін қамтамасыз етеді. Екінші жағынан, жылдам дамып келе жатқан интернет заттары технологиясының арқасында жарықдиодты шамдарды жақын арада Интернетке қосуға болады, бұл олардың смарт мүмкіндіктерінің арқасында көбірек жайлылық пен үнемдеуді қамтамасыз етеді. Алайда, бұл байланыс жарықдиодты шамдардың электр инфрақұрылымын біршама қиындатады. Қазіргі таңда интеллектуалды жарықтандыру жүйелерінің үш категориясын бөліп көрсетуге болады:

- Энергияны үнемдейтін интеллектуалды жарықтандыру жүйелері.
- Күрделі интеллектуалды жарықтандыруды басқару жүйелері.
- Коммерциялық интеллектуалды жарықтандыру жүйелері[12].

Өзектілігі: Заманауи техникада және өнеркәсіпте сенсорлы датчиктың көмегімен қашықтықтан жарықтандыру техникасы өзекті мәселе болып табылады. Бұл жоба, тұрмыста қолдануға арналған көптеген қазіргі ұрпақ смарт шамдары адам қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар шамдар қазір қашықтан басқаруға болатын жарық түрі ғана емес, сонымен бірге мобильді немесе веб-интерфейстерден бірқатар ақпаратты басқару және жібере алатын технология болып табылады.

Өнеркәсіпте коммерциялық интеллектуалды жарықтандыру жүйелерін қосуды оңтайландырады. Олар ең алдымен, басқару элементтері мен шамдарды қосу/өшіру функцияларын қамтитын мобильді басқарумен байланысты.

Энергияны үнемдеуге қол жеткізу үшін энергияны үнемдейтін интеллектуалды жарықтандыру жүйелері энергияны үнемдейтін тізбектермен байланысады және күндізгі жарықты жинау және адамдардың болуын анықтау үшін қосымша сенсорларды пайдаланады. Екі немесе одан да көп қайта реттелетін бастапқы эмитенттермен жарықтандыруды басқарудың озық интеллектуалды жүйелері жарықтандырудан тыс жарықтандырудың маңызды параметрлерін жақсарту үшін рөл атқарады [12].

Мақсаты: Смартфондар, планшеттер және осы секілді портативті құрылғылардың көмегімен қашықтан басқарылатын ақылды жарық диодты жарықтандыру жүйесін дамыту. Энергияны тиімді пайдалану күйі құрылғыда көрсетілген көрсеткіштермен көрінеді, жүйенің жарықтандыру режимін жобалау кезінде қарастырылады. Сымсыз деректерді беру жұмыс істеуге арналған және алынған мәліметтерге негізделген сигналдарды өңдеу деректерді біріктірудің өзін-өзі бейімдейтін алгоритм арқылы жүзеге асырылады. Бұл жоба жоғары тұрақтылықпен біріктірілген деректерді біріктірудегі төмен вариацияларды эксперименталды түрде көрсетті. Сымсыз жарықтандыру, сондай-ақ қашықтан оқыту модулін адам компьютер интерфейсіне енгізілгізіп, тікелей басқара алады. Ұсынылған ақылды жарық диодты жарықтандыру жүйесін қашықтан басқаруға болады, ал өзін-өзі оқыту режимін Wi-Fi арқылы беру арқылы құрылғы қосуға болады. Демек, бұл жоба тұрмыстық техниканың қуатын бақылау тәсілі ретінде қарастыра алады және энергия тиімділігін ескере отырып, сандық үй желісі ретінде көрсетіледі.

Жобаның міндеттері: Сенсорлы датчиктер көмегімен басқарылатын ақылды шамды әзірлеу барысында келесі міндеттер орындалу қажет:

Пайдалану қарапайымдылығы: сенсорлы шамдарды қосқыштарды пайдалануды қажет ететін, қарапайым түрту арқылы басқару қажет.

Қолдану қауіпсіздігі: смартфон арқылы басқарылатын шам қолданыста кездейсоқ жазатайым оқиғанын орныдалмауын ықпал ету қажет.

Экономикалық тиімділік: стильдер мен дизайнердың кең ауқымында қол жетімді. Көптеген сенсорлық шамдар металл, шыны және кристалл сияқты жоғары сапалы материалдардан жасалған берік болуы қажет.

Энергия үнемділігі: белгілі бір уақыт аралығында сенсорлық шамдар қолданып, тез және оңай қосуға және өшіруге арналған болғандықтан, қажет емес кезде оларды энергияны үнемдеу қажет.

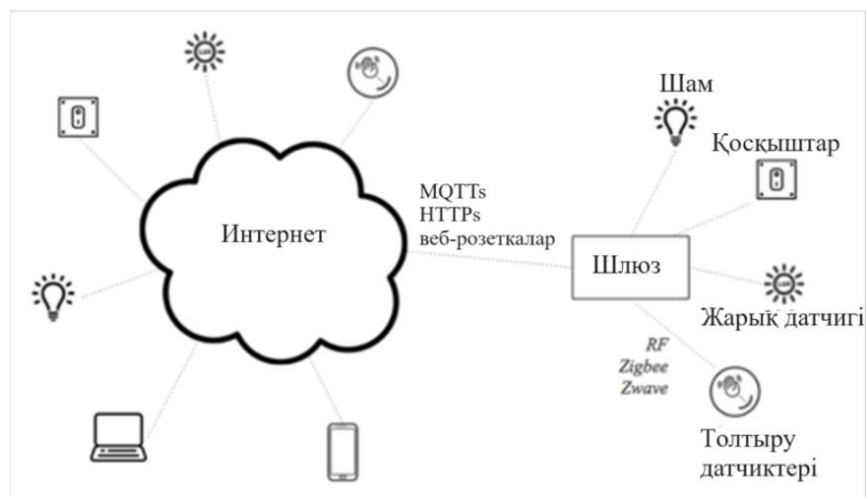


## 1 Қолданыстағы датчиктерді талдау

### 1.1 Датчиктер туралы жалпы ұғым

Бүгінгі таңда датчиктер көптеген кәсіпорындар үшін өте маңызды рөл атқарады. Датчиктердің қолдану аймағына қарай түрлері сан алуан, әр түрлі сенсорлы қозғалыс негізінде қолданылатын бұл түрлері IoT сенсорлары деп те аталады. Бұл интернет заттары сенсорлы датчиктер өнеркәсіп тиімділігін және жұмысшылар қауіпсіздігін арттыруда сондай-ақ, алын ала ескерту арқылы жүйенің бұзылуын болдырмау үшін қолданады.

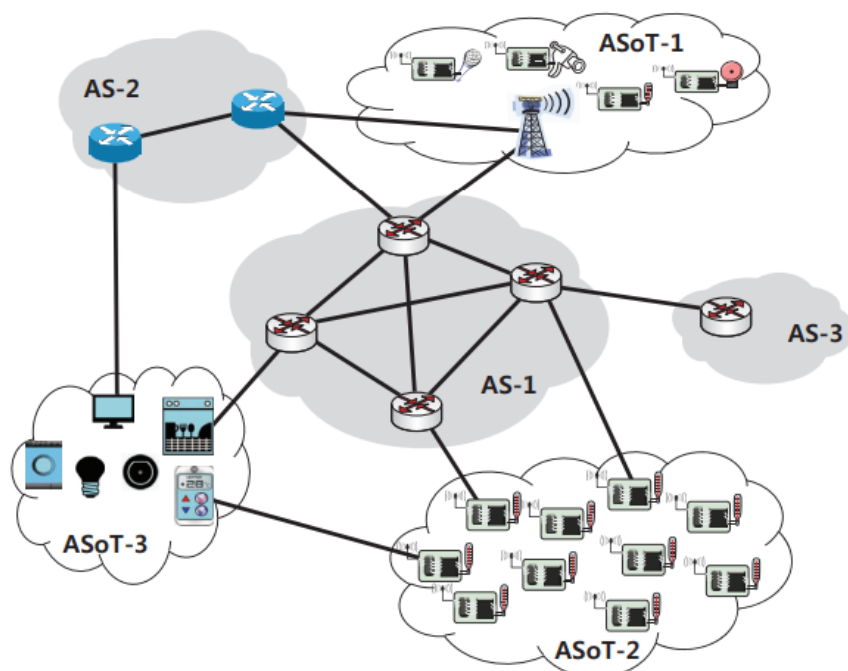
Жоғарыда айтылғандай, электр сымдары мәселесі IoT негізіндегі жарықтандыруды басқару жүйелерінің соңғы буыны арқылы шешілді. Бұл үнемділік пен орнатудың қарапайымдылығын қамтамасыз етеді. IoT шешіміндегі әрбір жарықтандыру нүктесі бірегей идентификацияға ие және бұлттық жүйеге тікелей интернеттен қосылады. Нәтижесінде веб және мобильді қосымшалар әр жарық нүктесін жеке басқара алады. Сигнал IoT жүйелерін бір-бірінен ажырататын нақты сәйкестендіру тұжырымдамасының арқасында тікелей басқару нүктесіне жетеді. Кабельдерді пайдаланудың орнына, IoT негізіндегі жарықтандыруды басқару белгілі бір сымсыз протоколдарды пайдаланып сымсыз қосылымды ұсынады. Әдетте сымсыз деректерді берудің екі әдісі бар. Біріншіден, тиісті WI-FI модульдерін қолдана отырып, шам, сенсор немесе коммутация элементтері сияқты объектілерді тікелей ішке қосуға болады. Екіншісі-модемдерге сымды немесе сымсыз қосылым болуы мүмкін шлюз. Әдетте, бұл шлюз 2,4 ГГц немесе 868 МГц радиожілік модульдерімен бірге келеді. Wi-Fi модулін пайдаланудың орнына объектілерді ішкі радиожілік модульдері арқылы интернет шлюзі арқылы шығаруға болады. Zigbee-2,4 ГГц диапазонында жұмыс істейтін сымсыз байланыс технологиясы және әдетте смарт шамдар ретінде жұмыс істейтін және IOT негіздерімен жұмыс істейтін шамдар пайдаланады [9]. Екі тәсіл де бүгінде қолданылады және IoT технологиясы әлі дамып келе жатқандықтан, кешенді стандартты инфрақұрылым әлі жасалмаған. Оның орнына адамдар мен объектілердің талаптарына сәйкес әртүрлі шешімдер әзірленуде. Интернетке қосылудың екі режимі де 1.1-суретте көрсетілген [10].



1.1-сурет – IoT негізіндегі жарықтандыруды басқару архитектурасы [\[10\]](#)

## 1.2 IoT технологиясының архитектурасы

IoT архитектурасындағы деректерді берудің негізгі технологиясы ретінде маршруттауға баса назар аудара отырып, біз маршруттау архитектурасы тұрғысынан жаңа талаптарды қарастырамыз. Содан кейін біз IoT архитектурасы жүйесінің бөлігі ретінде әртүрлі қосылу сценарийлеріне бейімделу үшін мәселелерді шешуге және дәстүрлі интернет элементтерін кеңейтуге бағытталған жаңа компонентті ұсынылған.



1.2-сурет – IoT маршруттау архитектурасы.

Гарг Х. және Дейв М. авторларының “IoT құрылғыларын қорғау және REST API және аралық бағдарламалық қамтамасыз ету арқылы кіру нүктелерін сенімді қосу” мақаласында зертеулері бойынша - IoT-бұл үлкен әлеуеті мен ықпалы бар революциялық технология, бірақ сонымен бірге қауіпсіздік тәуекелдерімен бірге келеді деп атап өтті. IoT құрылғылары шабуылдар мен шабуылдаушыларға бейім болуы мүмкін, сондықтан бұл құрылғыларды қорғау және қауіпсіз қосылымды қамтамасыз ету үшін шаралар қабылдау маңызды. Жалпы, мақала IoT құрылғыларын қорғау және қауіпсіз қосылу туралы құнды ақпаратты ұсынады. Бұл IoT жүйелерінде қауіпсіздікті қамтамасыз етуге мүдделі зерттеушілер, әзірлеушілер және IoT мамандары үшін пайдалы болуы мүмкін. [\[21\]](#).

Қарастырылып отырған жұмыста осыған сәйкес бірқатар датчиктер пайдаланылады. Атап айтсақ, қозғалыс датчигі, түрту датчигі, жақындық датчиктері пайдаланылады.

### 1.1.1 Жақындық датчиктері

Жақындық датчигінің көмегімен сіз кез-келген жақын заттың орнын тез және физикалық түрде анықтай аласыз. Кері сигналдағы кез-келген айырмашылықты іздеу арқылы ол инфрақызыл сияқты электромагниттік сәуле шығару арқылы объектінің болуын анықтайды. Жақындық датчиктері әр түрлі формада және қолдануда болады. Оларға индуктивті, сыйымдылық, ультрадыбыстық, фотоэлектрлік, магниттік және басқалар жатады. Қауіпсіздік пен тиімділікті қажет ететін қосымшалардың көпшілігі дәл осы сенсор түрін қолданады. Бұл сенсорларды объектілерді анықтау, объектілерді санау, айналу өлшеу, объектілерді орналастыру, материалдарды анықтау, қозғалыс бағытын өлшеу, тұрақ сенсорлары және т.б. сияқты әртүрлі тапсырмалар үшін пайдалануға болады. Көптеген салаларда контактісіз сенсорлар ең пайдалы болып табылады [\[13\]\[14\]](#).

### 1.1.2 Температура датчигі

Қоршаған ортаның күйін бақылау үшін температура датчиктерін пайдаланды. Температура датчиктері жылу энергиясын өлшеу арқылы ағзадағы физикалық өзгерістерді анықтауға көмектеседі. Содан кейін жиналған деректер талдау үшін Wi-Fi арқылы бұлтқа жіберіледі. Мұның процесстер Android смартфондары арқылы жасалады. Ұқсас типтегі датчиктер ауыл шаруашылығына арналған және фермерлерге өз жерлері туралы нақты уақыт режимінде мәліметтер алу арқылы жалпы өнімділік пен өнім сапасын арттыруға мүмкіндік береді.

### 1.1.3 Қозғалыс датчигі

Қоршаған ортадағы кез-келген кинетикалық немесе физикалық қозғалысты қозғалыс датчигі анықтай алады. Қозғалыс сенсорлары иесі жоқ кезде тұрғын үй мониторингі қолданбасында пайдаланылуы мүмкін. Фотосуреттер немесе бейнелер қозғалыс анықталған кезде кез келген уақытта серверге жүктелуі мүмкін. Қолданба қозғалыс анықталғанға дейін суреттерді үздіксіз жинайды және Python сценарийі арқылы қозғалысты анықтаудың ұсынылған әдісін орындай отырып, қозғалыстың басынан аяғына дейін бейне жазады [15].

### 1.1.4 Қысым датчиктері

Қысым датчиктері күштің қуатын анықтайды және оны сигналдарға айналдырадыру арқылы жібереді. Бұндай датчиктердің түрін денсаулықты, адамның жәй күйін анықтауда пайдалануға болады [22].

Қысым датчиктері медициналық диагностика, электронды тері, киюге болатын құрылғылар және робототехника сияқты әртүрлі қолданбаларда маңызы зор. Қысым датчиктері сезімталдығымен және әртүрлі қысым диапазондарына жарамдылығымен ерекшеленеді.

IoT датчиктері саласында әртүрлі зерттеушілер жұмыс істейді. Бұл бөлімде біз IoT датчиктерінің смарт шамда пайдаланатын құрылғылар ұсынылған.

1.3-суретте көрсетілген NodeMCU, кез-келген микроконтроллерге 2,4 ГГц Wi-Fi желісіне қосылуға мүмкіндік беретін кіріктірілген TCP/IP протоколы бар (Wi-Fi стандарттары 802.11). NodeMCU қолданбаны HTTP протоколы арқылы орналастыра алады немесе бұрыннан бар сымсыз желіге қосыла алады. Әрбір Node MCU модулінде кіріктірілген at command set микробағдарламасы бар, сондықтан оны Raspberry Pi құрылғысына қосып, Wi-Fi экраны ретінде пайдалану жеткілікті [16].



1.3-сурет – NodeMCU модулі

MCP23008 мультиплексоры GPIO түйреуіштерін одан әрі кеңейтеді. Бұл бізге Raspberry Pi негізгі контроллерін жүздеген көше шамдарына қосу қажет болған жағдайда пайдалырақ.



1.4-сурет – MCP23008 мультиплексоры

Негізгі контроллер веб-қосымшасы бар мобильді қосымшамен байланысты, оған кез-келген жерден бұлтты сервер арқылы қол жеткізуге болады. Қолданбаны әзірлеу кезінде қызыл түйін қолданылады. Node Red қолданба ішінде құрылғылар арасындағы қосылымдарды жасауға мүмкіндігін береді. Бұл қосымшаның жылдам дамуына көмектеседі [17].

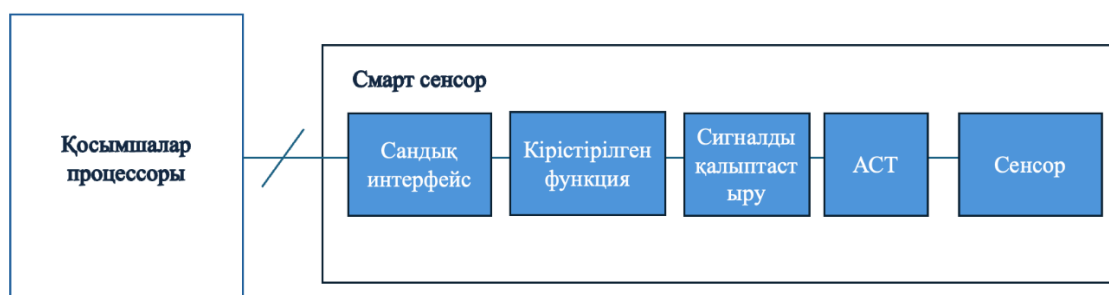
Іс жүзінде, шамның интернет заттары мен сенсорлық датчиктер технологиясын біріктіруінің көптеген артықшылықтары бар. Мысалы, интеллектуалды шамды "смарт үй" жағдайында қосылған құрылғылардың кең желісіне қосуға болады, бұл жарықтандыруды үздіксіз автоматтандыруға және кестеге, қалауларға және тіпті қоршаған орта факторларына негізделген синхрондауға мүмкіндік береді. Интернет заттары мен сенсорлық датчиктердің көмегімен энергияны тұтыну мен жарықтандыруды пайдалану заңдылықтарын анықтау үшін деректерді жинауға және талдауға болады. Бұл ақпарат энергияны басқаруды оңтайландыруға және тұрақты мінез-құлықты ынталандыруға көмектеседі.

Сонымен бірге, смарт сенсорлық шамды жасау жарықтандырудан тыс бірқатар аймақтарға әсер етуі мүмкін. Технология дамыған сайын сенсорлық датчиктер мен интернет заттары қарапайым объектілерге енгізу адамның өмірін жақсартуға және жеңілдетуге арналған интеллектуалды желілік жүйелерді құру тенденциясының өсіп келе жатқанын көрсетеді. Бұл технология пайдалы болумен қатар, интеллектуалды және өзара байланысты әлемге есік ашу арқылы дизайн мен шығармашылықтағы инновацияларға ықпал етеді.

## 1.2 Сенсорлы датчиктердің қолданылуы

Смарт шамда сенсорлық датчиктерді пайдалану идеясы пайдаланушының ыңғайлылығы мен оңтайлылығын арттыру үшін дұрыс бағыттағы үлкен қадам болып табылады. Сенсорлық датчиктер шамның дизайнына мұқият салынған

кезде жарықтандыруды басқару оңай және ыңғайлы болады. Пайдаланушыларға жарықтығын, түс температурасын өзгерту немесе тіпті шамды бір рет түрту арқылы қосу және өшіру үшін күрделі басқару интерфейстері немесе кәдімгі қосқыштар қажет емес. Басқарудың қарапайымдылығымен және тегіс әрі ыңғайлы технологияға деген заманауи ұмтылыспен үйлесімділігімен смарт шам кез келген тұрғын үйге немесе жұмыс кеңістігіне пайдалы қосымша болып табылады. 1.4-суретте сенсорлы датчиктің құрылымдық сұлбасы көрсетілген.



1.5-сурет – Сенсорлы датчиктің құрылымдық сұлбасы

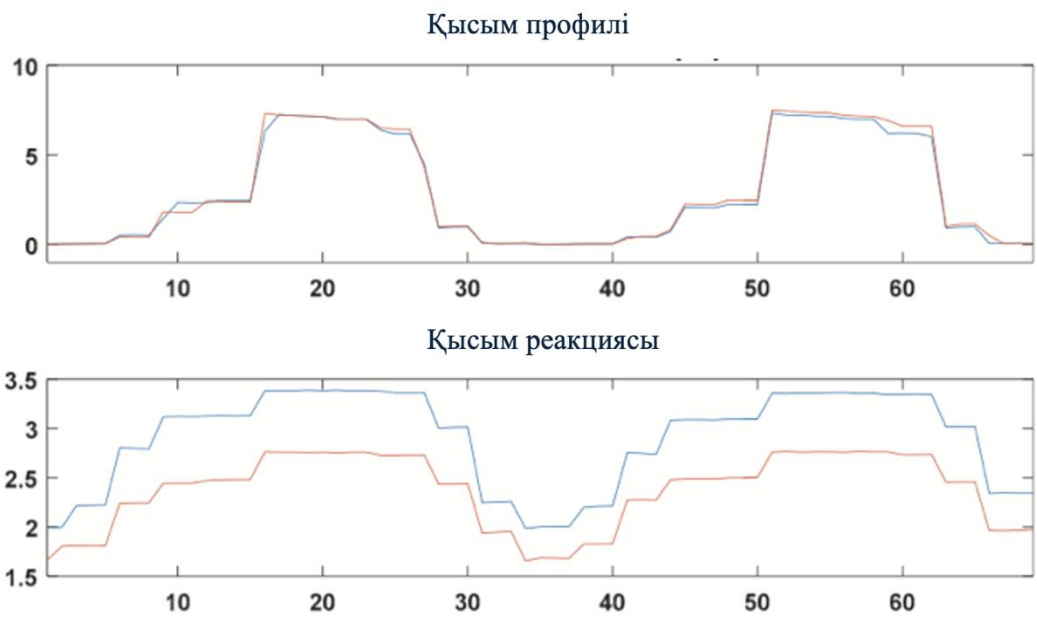
Сенсорлы датчиктерді енгізудің келесідей артықшылықтары бар:

- Жүйенің қуат тұтынуын азайту, себебі кейбір деректер өңделеді және барлық сүзгілеуді негізгі процессор жүргізбеуі керек;
- Белгілі мәні бар алдын ала орнатылған кейбір функциялар үшін негізгі процессормен деректер алмасуды азайту;
- Сандық интерфейсмен алдын ала анықталған мүмкіндіктердің арасында интеграция шикі деректерге негізделген қосымшалардың дамуын болдырмайды;

Сондай-ақ, сенсорлы датчиктердің кейбір шектеулері бар:

- Алдын ала орнатылған регистрлер параметрлері шектеулі;
- Тек шекті мәндерді регистрлер арқылы реттеу;
- Орнатылған функциялардың түрі мен саны шектеулі;
- Датчиктердің деректерін біріктіру қарастырылмаған;
- I2C және SPA сияқты стандарттарға сүйене отырып, байланыс протоколы әлі де негізгі болып табылады [7].

Практика барысында саусақты қиылысу нүктелерінің біріне күш түсірген кездегі қысым реакциясын қарастыратын болсақ келесі суретте көрсетілген.



1.6-сурет – Жанасудағы қысым реакциясының графигі

## 2 Жарық диодтарын зерделеу

### 2.1 Жарық диодтарды қолдану саласы

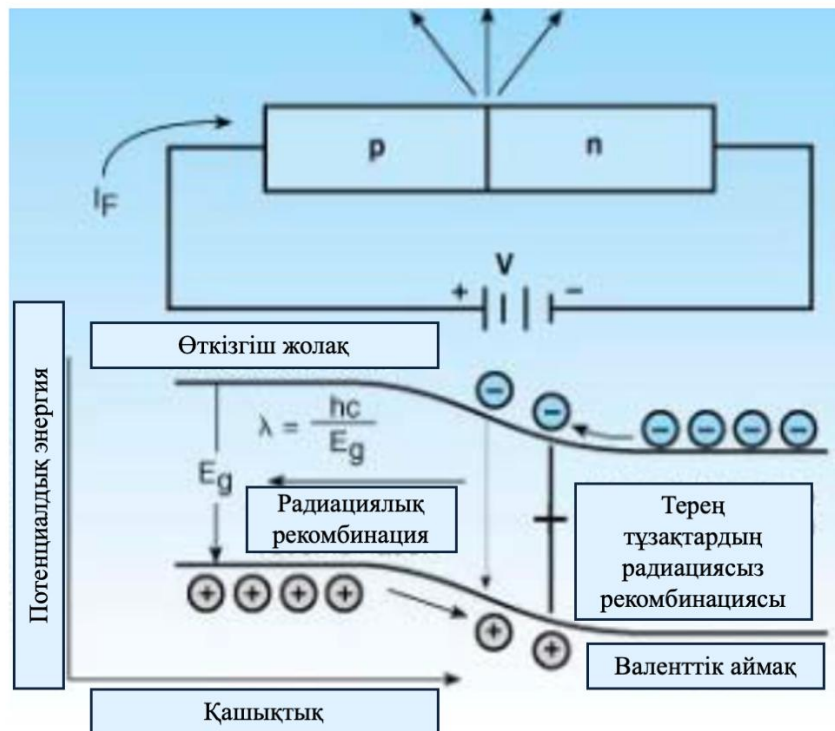
Жарық диоды – электр тогы арқылы жарық беретін электронды құрылғы. Жарық диодты шамдар дәстүрлі жарық көздерінен негізгі артықшылықтары:

- Энергия өтімділігі 10 есе жоғары;
- жұмыс жасау уақыты ұзақ;
- жарық ағынын реттейді;
- температура диапазоны үлкен;
- экологиялық таза;
- жұмыс жасау жылдамдығы тез;
- өлшемі кішірек.

Жоғары тиімді жарық диодының ерекшеліктері – электролюминесценция құбылысын қолданып, тікелей жарыққа айналдырады. Ол төменгі кернеу рп ауысуы легирленген кристалға айналған кезде байқалады (2.1-сурет). IF тогы берілген кезде электрондар р аймағына жіберіледі және кернеу арқылы n аймағына енгізіледі. Фотондар р аймағындағы электронды тесіктің рекомбинацияның нәтижесінде шығарылады. 2.1 – суретте көрсетілген жолақ сипаттамалары жарық диодты сәулеленуінің кванттық тиімділігін және толқын ұзындығын анықтайды.

Жарық диодтары (LED) жарықтандыруды біркелкі таратуды керек ететін көптеген жарықтандыру пайдаланыстағы құралдар үшін таңдауға айналуда. Жарық диодтары жарық көзі үшін дәстүрлі жарық көздерін бірегей артықшылыққа, сонымен қатар жарық тиімділігіне, ықшамдылығына және беріктігіне байланысты пайдаланылады.





2.1-сурет – Жарық диодының pn ауысу сұлбасы [4]

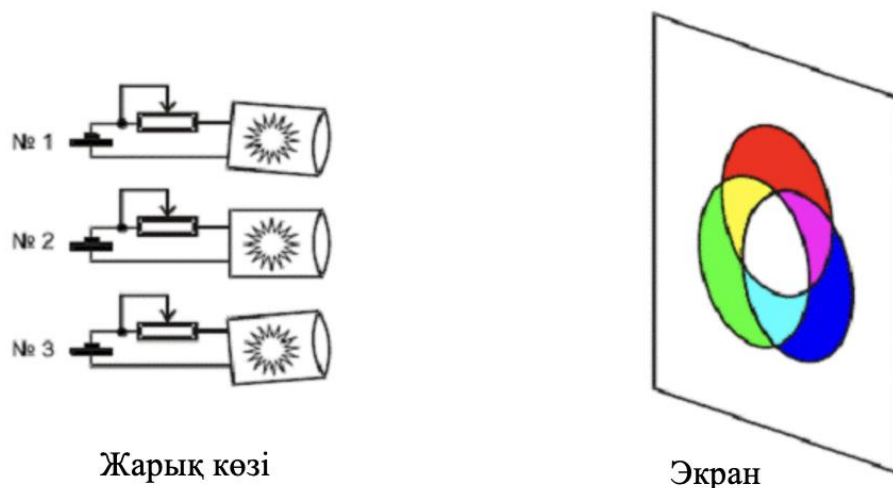
Ван, А. Ж.-В., И-Юн Чен және Юань-Тинг авторлары “Біркелкі жарықтандыру жүйелерін жер бетіне бейімделген линзалар мен жарық диодты массивтердің конфигурациялары бойынша жобалау зерттеу оптикалық қасиеттерді” мақаласында жарық диоды жарықтандыру зерттеуге бағытталған және жүйелік түсініктерге негізделген теория мен жобалау процесін ұсынады. Осы теория мен әдісті қолдана отырып, жарық диодты жарықтандыру модулін тиімді жобалай аламыз және қажеттіліктерімізді қанағаттандыратын біркелкі жарық диоды жарықтандыру жүйесін жасай аламыз. Бұл әдісті қолдана отырып, біз мүмкіндігінше тегіс жарықтандыруды таратудан басқа, жүйенің сәулелену бұрышын өз қалауымызша бейімдей аламыз. Болашақта жарық диоды жарықтандыру модульдері жарықтандыру нарығын жаулап алған кезде, бұл тәсіл мен теория жақсырақ нұсқаны қамтамасыз етеді. Бұл жағдайда косинус сәулеленуінің таралуы бар нүктелік жарық көзі жарық көзін шамамен сипаттайды.

Классикалық жарық диоды 3 жарықтандыру түсін қамтиды олар: қызыл, көк және жасыл. Жарық диодтарын әр түрлі салада қолданады соның негізі электроника және коммуникациялық бағыт болып табылады.

## 2.2 RGB түс моделі

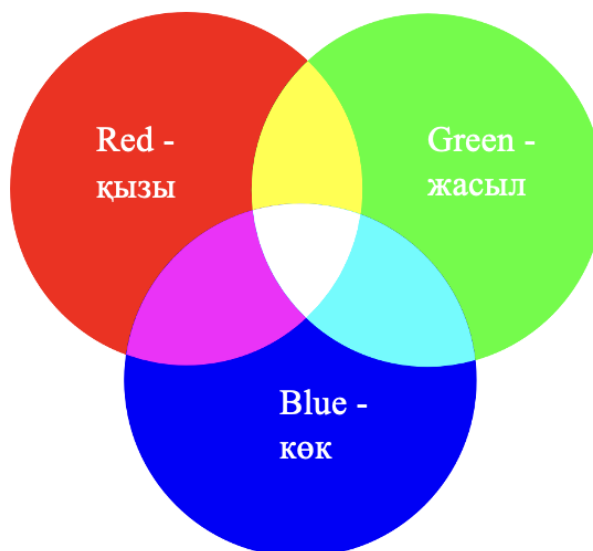
Түстер жиынтық жүйесі бұл модельдегі түстер қара түске қосылатынын білдіреді. Түстердің аддитивті қоспасын көзге жеткенге дейін әртүрлі түстердің

жарық ағындарын біріктіру процесі ретінде түсіндіруге болады. Түстің аддитивті модельдері (ағылш. add-беттестіру) деп аталады түсті модельдер, онда үш жарық көзін шығаратын жарықты пропорционалды араластыру операциясы негізінде қажетті түс ретінде визуалды түрде қабылданатын спектрлік үлестірімі бар жарық ағыны жасалады. Араластыру схемалары әртүрлі болуы мүмкін, олардың біреуі 2.2-суретте көрсетілген.



2.2-сурет – Аддитивті түс моделінде жарық ағындарын араластыру схемасы

Аддитивті түс моделі жарық көздерінің әрқайсысының өзіндік тұрақты спектрлік таралуы бар екенін және оның қарқындылығы реттелетінін көрсетеді. Аддитивті түс моделінің екі түрі бар: аппараттық құралға тәуелді және перцептивті. Аппараттық құралға тәуелді модельде түс кеңістігі кескін шығару құрылғысының (монитор, проектор) сипаттамаларына байланысты. Осыған байланысты, осы модель негізінде ұсынылған бірдей кескін әртүрлі құрылғыларда ойнатылған кезде визуалды түрде сәл басқаша қабылданады. Қабылдау моделі құрылғының техникалық сипаттамаларын емес, бақылаушының көру ерекшеліктерін ескере отырып жасалған. Ол компьютер мониторларында, теледидарларда, сканерлерде, сандық камераларда және жарық шығаратын басқа да техникалық құрылғыларда қолданылады. Монитор экранынан адам түсті үш негізгі түстің сәулеленуінің қосындысы ретінде қабылдайды: қызыл, жасыл және көк. Бұл түстерді көрсету жүйесі ағылшын түстерінің атауларының бірінші әріптеріне (Red - қызыл, Green - жасыл, Blue - көк) негізделген RGB деп аталады. Адам түс қабылдау кезінде олар тікелей көзбен қабылданады. Қалған түстер әр түрлі арақатынаста үш негізгі түстердің араласуы болып табылады. 2.3-суретте RGB түс моделі көрсетілген.

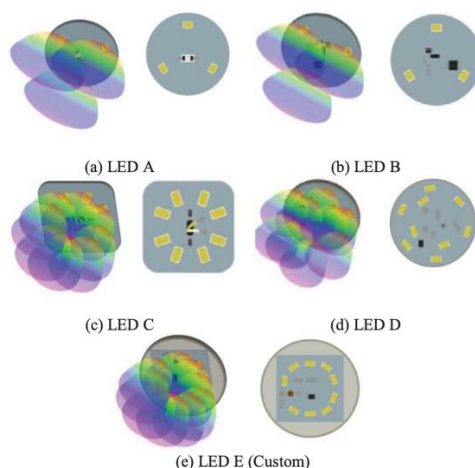


2.3-сурет – RGB түс моделі

Барлық үш негізгі түстердің қосындысы бірдей пропорцияда ақ түс береді  $R+G+B=W$  (White) мысалы, монитор экранында катодты сәулелік түтікпен (сонымен қатар ұқсас теледидармен) сурет фосфорды электрондар сәулесімен жарықтандыру арқылы жасалады. Бұл әсерде фосфор жарық шығара бастайды. Фосфордың құрамына байланысты бұл жарық бір немесе басқа түске ие. Толық түсті кескінді қалыптастыру үшін үш түсті - қызыл, жасыл және көк жарқылмен фосфор қолданылады. Әр түрлі түсті фосфор дәндерінің өзі тек таза түстерге мүмкіндік береді (таза қызыл, таза жасыл және таза көк). Аралық реңктер түрлі-түсті дәндердің бір-біріне жақын орналасуына байланысты алынады. Бұл жағдайда олардың көзіндегі кескіндер біріктіріліп, түстер аралас реңк құрайды. Дәндердің жарықтығын реттеу арқылы алынған аралас тонды реттеуге болады. Мысалы, дәндердің барлық үш түрінің максималды жарықтығы ақ түске ие болады, жарық болмаған кезде - кара, ал аралық мәндерде - Сұрдың әртүрлі реңктері. Егер бір түсті дәндер қалғандары сияқты жарқырамаса, онда аралас түс сұр реңк болмайды, бірақ түске ие болады. Түсті қалыптастырудың бұл әдісі ақ экранды түрлі-түсті прожекторлармен толық қараңғылықта жарықтандыруға ұқсайды. [14].

Түсті көру қолданылған нысанның жарықтандырудың біркелкі болуы мен түсіне байланысты болады. Ал біркелкі емес және түсі жеткіліксіз жарықтандырылған нысан бұлыңғыр болып көрінеді [5].

Жарық диод құрылғының конфигурациясы тізбек негізінде орналасуы 3 түрге бөлінеді: дөңгелек, шаршы және параллелді конфигурация. Келесі суретте жарық тарату үлгісі және конфигурациясы көрсетілген.

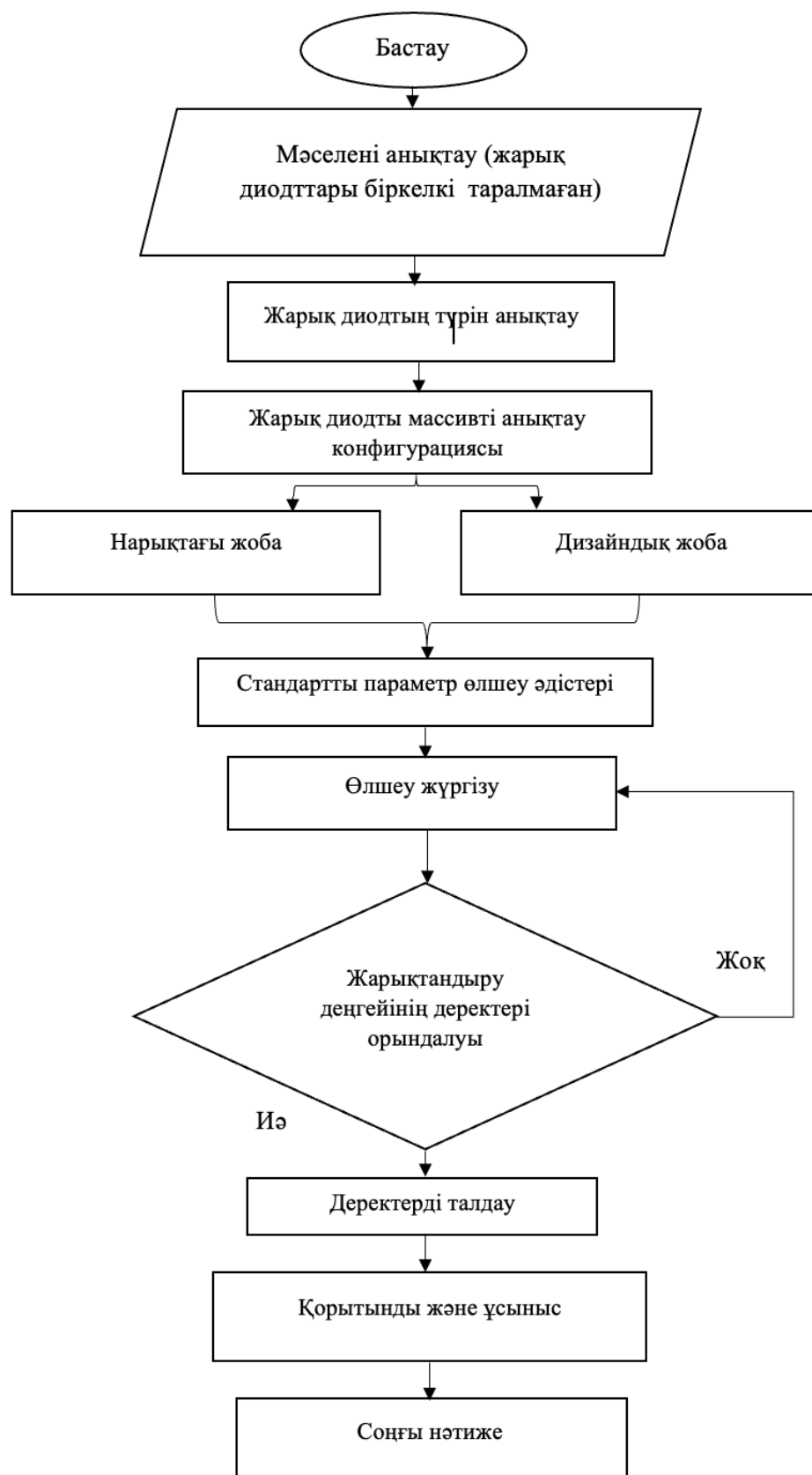


2.4-сурет – Әр түрлі жарық диодты шамдардағы жарық тарату және конфигурациялау үлгісі.

(a) және (b) суреттерінде үш SMD2835 типті, әр қайсысы 1 ватт қуат сыйымдылығына тең болатын жарық диодты шамнан тұрады, осылай әрбір шамға 3 ватт керек. (c) суретте қуаты 4 ваттқа тең болатын SMD5730 типті 8 жарық диодты шамнан тұрады. (d) және (e) суреттерінде SMD5730 типті 9 жарық диод шамдардан тұрады, жалпы қуаты 4,5 ватт [6].

Көптеген компьютерлік жабдықтар RGB моделін қолдана отырып жұмыс істейді, сонымен қатар бұл модель өте қарапайым, оның аппаратурамен (сканермен және монитормен) "генетикалық" байланысы, кең түсті қамту (адамның көру қабілетіне жақын түстердің алуан түрлілігін көрсету мүмкіндігі) оның кең таралуын түсіндіреді. RGB түс моделінің басты артықшылығы оның қарапайымдылығында, айқындылығында және оның түс кеңістігінің кез-келген нүктесі визуалды түрде қабылданатын түске сәйкес келеді. Бұл модельдің қарапайымдылығының арқасында ол аппараттық құралдармен оңай жүзеге асырылады. Атап айтқанда, әртүрлі спектрлік таралуы бар басқарылатын жарық көздері бар мониторларда фосфордың үш түрінің микроскопиялық бөлшектері қызмет етеді. Олар үлкейткіш әйнек арқылы айқын көрінеді, бірақ мониторды көзбен қарау кезінде визуалды жабылу құбылысына байланысты үздіксіз кескін көрінеді. Электронды сәулелік түтіктерге негізделген мониторлардағы жарық сәулесінің қарқындылығы фосфорлардың жарқылын қоздыратын үш электронды зеңбіректің көмегімен реттеледі. Растрлық графикалық бағдарламаларда кескінді өңдеудің көптеген процедураларының (сүзгілердің) қол жетімділігі, компьютердің жедел жадында және дискіде кескін алатын аз көлем.

Жарық диодты жарықтың таралуына және конфигурациялардың жарық деңгейіне қалай әсер ететінін бақылау үшін алдын ала анықталған жарық диодты конфигурациясы бар шамдарды әзірлеуге бағытталған. Бұл зерттеу берілген блок-схемаға негізделеді.



2.5-сурет – Жарық диодты конфигурациясы бар шамның блок-схема

Дизайн сатысы таңдалған жарық диодты түрін, жарық диодты конфигурацияны таңдауды (мұнда сақина конфигурациясы қолданылады), жарық диодты матрицаның жаңа конфигурациясын орнатуды және оны нарықтағы зауыттық жарық диодты матрицаның конфигурациясымен салыстыруды нақтылайды.

Бұл зерттеуде электронды компоненттің бір түрі болып табылатын беттік монтаждау құрылғысы (SMD - Surface Mounted Device) типті жарық диодты шам қолданылды, оны құрастыру баспа тақтасында дәнекерлеу бетіне тікелей орналастырылады.

Қолданылатын жарық диодты шамдар тек бес шамға арналған: 3 Вт айнымалы ток шамдары, бір 3 Вт тұрақты ток жарық диодты шам және сәйкес сипаттамалары бар жеке дизайн конфигурациясы бар бір тұрақты ток жарық диодты шам.

### 3 Сенсорлы датчик көмегімен басқарылатын ақылды шамды жобалау

#### 3.1 Сенсорлы датчик көмегімен басқарудың маңыздылығы

Сенсорлық датчиктердің көмегімен басқарылатын ақылды шам әзірлеу үшін IoT технологиясының интеграциясы (IoT) қолданылады. IoT құрылғыларды интернет арқылы қосуға және өзара әрекеттесуге мүмкіндік беретін қашықтан басқару және автоматтандыруды қамтамасыз етеді. IoT ақылды жарықтандыру контекстінде қосылуды жеңілдетеді, бұл пайдаланушыларға шамға физикалық түрде қаншалықты жақын болса да, шамды смартфондары немесе басқа смарт құрылғылары арқылы басқаруға мүмкіндік береді. Қол жетімділікті арттырумен қатар, бұл байланыс жеке жарықтандыру және энергияны үнемдеу мүмкіндіктерін жасайды.

Интернет заттары немесе IoT-интернетке қосылған гаджеттердің, сенсорлардың және смартфондардың үнемі кеңейетін желісі. Бұл гаджеттер кейінірек біріктіру және талдау үшін ақпаратты қабылдайды және жинайды, бұл шешім қабылдау процесін жақсартады және кейбір мақсаттарда пайдалы болады [1]. Басқаша айтқанда, интернет заттары (IoT) шешім қабылдау үшін желі арқылы бір-бірімен байланысқан жүйелік емес Құрылғылар тобы ретінде де анықталуы мүмкін. Сертификатталған протоколдар негізінде деректерді тиімді тасымалдау үшін интернет заттарының шектеулі жады және қуат байланысы (IoT) құрылғылары алмасатын деректердің бірнеше аспектілерін үйлестіруі керек [2][3].

Ақылды сенсорлық басқару шамдарының артықшылықтары:

Интуитивтілік: сенсорлық басқару элементтері пайдаланушыға өте ыңғайлы және арнайы білім мен дайындықты қажет етпейді. Шамдағы белгілі бір аймақты жай ғана түрту басқаруды белсендіреді.

Үздіксіз интеграция: сенсорлық сенсорлар заманауи шам дизайнымен біркелкі үйлеседі, талғампаз, минималистік эстетика жасайды.

Икемділік: сенсорлық сенсорларды шамның әр түрлі жерлеріне, мысалы, негізге, абажурға немесе тіпті шамның бүйіріне орнатуға болады. Бұл пайдаланушыға ыңғайлы болу үшін теңшеуге және ыңғайлы орналастыруға мүмкіндік береді.

Жақсартылған басқару: күңгірттеу, түсін өзгерту және режимдерді ауыстыру (мысалы, оқу режимі, ұйқы режимі) сияқты әртүрлі функциялар үшін бірнеше сенсорлық қимылдарды бағдарламалауға болады.

Энергия тиімділігі: сенсорлық басқарылатын смарт шамдарда көбінесе қуатты үнемдеуге ықпал ететін автоматты күңгірттеу және таймерлер сияқты кіріктірілген мүмкіндіктер болады.

Мәселелер мен бағыттар:

Сенімділік пен беріктік: сенсорлық сенсорлар жиі қолдануға және ықтимал зақымға төтеп бере алатындай берік болуы керек. Суға төзімділікті қамтамасыз ету ылғалды ортада қолданылатын шамдар үшін де маңызды.

Үйлесімділік: сенсорлық сенсорлар мен SMART lamp контроллері арасындағы байланыс протоколдарын Стандарттау әртүрлі өндірушілер арасындағы үйлесімділікті қамтамасыз ету үшін қажет.

Жетілдірілген мүмкіндіктер: болашақ әзірлемелер дауыстық басқару, қимылды тану және жекелендірілген жарықтандыру профильдері сияқты қосымша мүмкіндіктерді енгізуге бағытталуы мүмкін.

Сенсорлық датчиктермен басқарылатын смарт шамдар жарықтандыру технологиясындағы маңызды қадам болып табылады. Олар ыңғайлылықтың, интуитивті түсініктің және функционалдылықтың сенімді қоспасын ұсынады. Бұл технологиялар дамып келе жатқандықтан, біз күнделікті өмірімізді жақсартатын және ыңғайлы, энергияны үнемдейтін өмір сүру кеңістігін жасайтын одан да күрделі және интеграцияланған интеллектуалды жарықтандыру шешімдерін күте аламыз.

### 3.2 Ақылды шам жарық диодты жарықтандыру жүйесінің дизайны

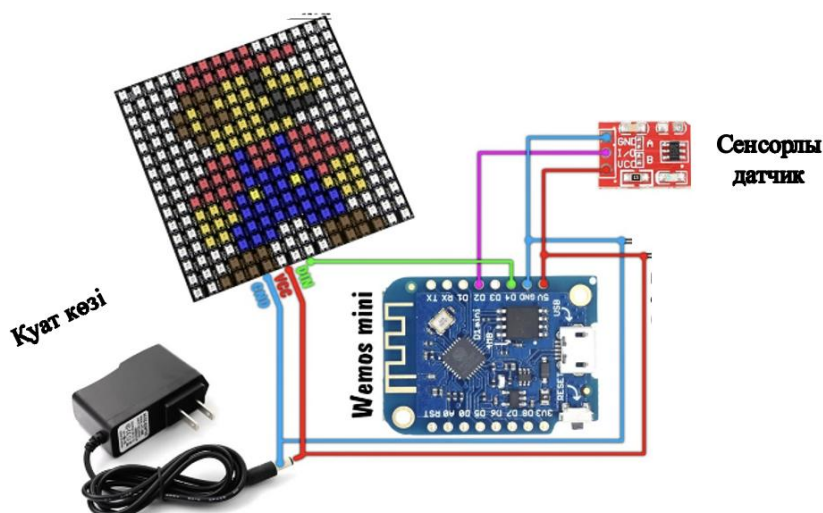
Жарықтандыру және шамдар секілді қарапайым жарық көздері энергияны үнемдеу үшін жарық шығаратын диодтармен (LED) алмастырылады. Жарық диодты жаңа жарық көзі ретінде дамыту мақсатында, оңтайлы жобалау арқылы тиімді жарық шығару немесе жарықтың қызмет ету мерзімін ұзарту үшін жобалауға бағытталған. Жарық диоды энергияны үнемдейтін жарық көзі, сонымен қатар микроконтроллерлер, әртүрлі сенсорлар, сымды және сымсыз байланыс интерфейстері сияқты басқа электроникамен оңай біріктіріледі.



3.1-сурет – Сенсорлы датчиктер көмегімен басқарылатын ақылды шам дизайны



Жобада Wi-Fi және сенсорлы датчик технологиясын қолдану ақылды жарық диодты жарықтандыру жүйесі ұсынылған. Wemos D1 mini мультиплексоры тек Wi-Fi желісін қосу үшін ғана емес, сонымен қатар бірнеше сенсорлардан деректерді өңдеу үшін де қолданылады. Ол үшін 3.1-суретте көрсетілгендей микроконтроллер, жарық диоды, қуат көзі және Wi-Fi желісімен қосылатын смартфон қажет.



3.1-сурет – Жарықтандыру жүйесінің құрылымдық сұлбасы

### 3.3 Жобада қолданылған құрал жабдықтарға сипаттама

#### 3.3.1 ESP8266 микроконтроллері

ESP8266 - көлемі 512 Кбайттан 4 Мбайтқа дейін өзгере алатын, электрондық құрылғыларды басқаруға арналған микросхема. Кіру нүктесі ретінде және терминал станциясы ретінде жұмыс істей алады. Жергілікті желіде қалыпты жұмыс істегенде, ESP8266 терминал станциясы режиміне конфигурацияланады. Ол үшін құрылғы Wi-Fi желісінің жабық желілерде кіру паролін орнатуы керек. Бұл параметрлерді бастапқы конфигурациялау үшін кіру нүктесі режимі ыңғайлайды. Кіру нүктесі режимінде құрылғы планшеттер мен компьютерлердегі желілерді стандартты іздеу кезінде көрінеді.



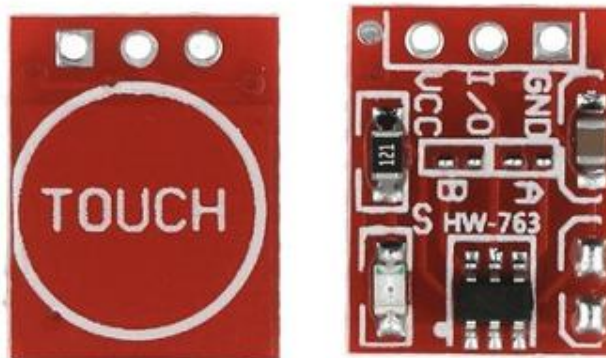
3.2-сурет – ESP8266 микроконтроллері

### 3.3.2 ТТР223 сенсорлы түйме

ТТР223 - Arduino сенсорлық түймесі корпуссыз модуль түрінде жасалған сенсорлы батырма. Датчиктің баспа платасында "touch" деген жазуы бар беткі платформасы бар. 50 пикофарад конденсаторын орнатқан кезде сенсордың сезімталдығы минималды болады.

Техникалық сипаттамалары:

- Қуат кернеуі: 2-5,5 Вольт;
- Ток көзі: 70-500 мкА;
- Максималды іске қосу уақыты: 220 мС;
- Модуль өлшемдері: 11 x 15 мм.



3.3-сурет – ТТР223 сенсорлы түйме

### 3.3.3 WS2812b жарық диоды

WS2812b – классикалық жарықдиоды 3 жарықдиоды қамтитын: қызыл, жасыл және көк комбинациясын көрінетін спектрдің барлық басқа түстерін беретін құрылғы.

Техникалық сипаттамалары:

- Өлшемі: 5x5 мм
- Жиілігі: 400Гц
- Қуат кернеуі: 5В
- Хром: RGB, 16 миллион түс
- Деректер мөлшері: бір жарықдиодты 24 бит
- Деректерді беру жылдамдығы: 800 кГц



3.4-сурет – WS2812b жарық диоды

### 3.3.4 “WLED-AP” веб-сервері

“WLED-AP” - NeoPixel жарықдиодты (WS2812B, WS2811, SK6812) немесе WS2801 басқаруға арналған ESP8266/ESP32 жылдам және мүмкіндіктерге бай енгізіуге арналған веб-сервері.

Веб-сервері ерекшеліктері:

- WS2812FX кітапханасы 100 ден астам арнайы эффекттер үшін біріктірілген;
- FastLED шу әсерлері және 50 палитра;
- Түсті, эффектілерді және сегменттерді басқару элементтері бар заманауи пайдаланушы интерфейсі;
- Жарықдиодты бөліктерге әртүрлі эффектілер мен түстерді орнатуға арналған сегменттер;
- Параметрлер беті-желі арқылы орнату;
- Кіру нүктесі мен станция режимі-автоматты ақауларға төзімді кіру нүктесі;
- ESP8266 данасына 3 жарықдиодты шығысқа дейін және ESP32 данасына 10 жарықдиодты шығысқа дейін;
- RGBW жолақтарын қолдау;
- Түстерді / эффектілерді оңай сақтау және жүктеу үшін 250-ге дейін реттелетін алдын ала орнатулар, олардың арасында циклдік ауысуға қолдау көрсетіледі;

- Алдын ала орнатуларды API қоңырауларын автоматты түрде орындау үшін пайдалануға болады;
- Түнгі жарық функциясы (біртіндеп өшеді);
- OTA бағдарламалық жасақтамасын жаңартудың толық мүмкіндігі (HTTP + ArduinoOTA), құпия сөзбен қорғау;
- Теңшелетін аналогтық сағат + diamex ұсынған Cronixie жиынтығын қолдау;
- Қауіпсіз жұмыс істеу үшін реттелетін Автоматты жарықтылықты шектеу;
- Алдын ала орнатулар мен параметрлердің сақтық көшірмесін жасауды жеңілдету үшін файлдық жүйеге негізделген Конфигурация

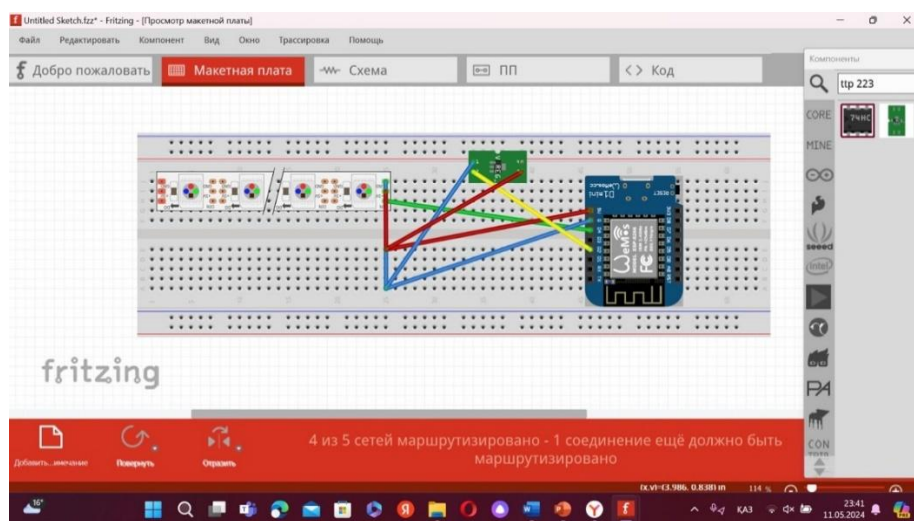


3.5-сурет – “WLED-AP” веб-серверіндегі шамды басқару

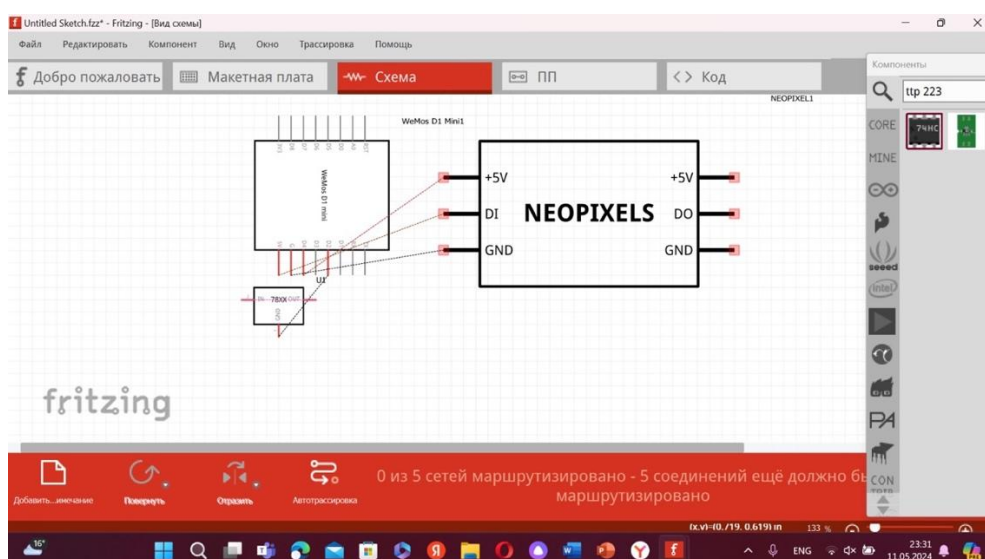
Ақылды жарық диодты жарықтандыру жүйесін басқарудың қарапайым сценарийін көрсету үшін “WLED-AP” смартфондағы мобильді веб-сервері қолданылды. Қолданбаның көмегімен смартфон Wi-Fi құрылғыларына қосып, сенсорлық датчик смарт жарық диодты жарықтандыру жүйесіне басқару пәрмендерін жібере алады және жарықтандыру көзінің айналасындағы қоршаған ортаның өзгеруін қашықтан бақылау үшін жүйеден сенсор көрсеткіштерін қабылдай алады.

### 3.4 Жобаның жұмыс жасау принципі

Бұл жоба қуат көзін әдетте электр розеткасына қосылатын стандартты айнымалы ток көзі ретінде қолданылады. Басқару модулі шам негізінің ішінде орналасқан және сенсорлық датчикті, микроконтроллерді және жарық диодты қамтиды. Шам желіге қосылған кезде басқару модуліне қуат беріледі, бірақ біреу сенсорлы датчикке тигенше шам сөніп қалады. Саусақ негізге тигенде, сенсорлы датчик сыйымдылықтың өзгеруін анықтайды және микроконтроллерге сигнал жібереді. Содан кейін микроконтроллер сигналды өңдейді және жібереді. Сол секілді, егер тағы бір жанасу анықталса, микроконтроллер шамды өшіру пәрменін жібереді. Жобаның “Fritzing” бағдарламасындағы құрылымдық сұлбасын келесідей алынды.



3.5-сурет – Жобаның “Fritzing” бағдарламасындағы нано тақтадағы моделі



3.6-сурет – Жобаның принциптік схемасы

Кейбір сенсорлық шамдарда жарықтықты реттеу мүмкіндігі бар, бұл пайдаланушыларға саусақты негізде ұстап тұру арқылы шамның жарықтығын реттеуге мүмкіндік береді. Саусақ неғұрлым ұзақ ұсталса, шам соғұрлым күнгірт болады. Саусақ босатылған кезде шам толық жарықтыққа оралады.

Сенсорлық шамдар ыңғайлы және пайдалану оңай, бұл оларды төсек үстелдері, қонақ бөлмелері және үй кеңселері үшін танымал таңдау жасайды. Олар сондай-ақ энергияны үнемдейді және кез келген интерьерге сәйкес келетін әртүрлі стильдер мен дизайндарда келеді.

150 мА тікелей ток кезінде жарық диодындағы кернеудің төмендеуі шамамен 3,15 В болатынын көреміз. Енді біз салыстырмалы жарық ағынының тікелей токқа тәуелділігінің графигін қарастырамыз және 60 мА, 90 мА, 120 мА, 150 мА токтары үшін жарық ағынының мәндерін анықтаймыз.

Сондай-ақ, біз бір жарық диодты және жарықтың шығуын есептеуіміз керек. (3.1) формула бойынша қуат  $P$  табамыз:

$$P = U \cdot I \quad (3.1)$$

мұндағы:

- $P$  – қуат, Вт;
- $U$  - жарық диодқа түсетін тікелей кернеу, В;
- $I$  – тікелей ток, А.

Жарық тиімділігі (3.2) формуласы бойынша жарық ағынының жарық диодының қуатына қатынасы ретінде орналасқан:

$$\eta = \frac{\Phi}{P} \quad (3.2)$$

мұндағы:

- $\Phi$  - жарық диодты жарық ағыны, Лм;
- $P$  - жарық диодты қуат, Вт.

Кесте 3.1 - Нәтижелер

Тікелей ток $I$ , А	Жарық диодқа түсетін тікелей кернеу $U$ , В	Жарық диодты жарық ағыны $\Phi$ , Лм	Жарық диодты қуат $P$ , Вт	Жарық тиімділігі $\eta$ , Лм/ Вт
60	2,92	28	0,18	159,8
90	3	40,25	0,27	149
120	3,08	51,48	0,37	139,3
150	3,15	60	0,47	128

Жарық қарқындылығы - белгілі бір жерде жарық ретінде шығарылатын сәулелік энергияның қосындысы. Жарық күшінің өлшем бірлігі барлық бағытта жарық энергиясын шығаратын көзден келетін шамдармен көрсетіледі. Жарықтың қарқындылығы шығаратын жарық ағынының кеңістіктік бұрышқа тәуелділігінің нәтижесі ретінде анықталады. Нәтижесінде теңдеу келесідей:

$$I = \frac{F}{\omega} \quad (3.3)$$

Жарық көзінің және шағылысатын беттің жарықтығы - жарықтың қарқындылығы барлық беттердің ауданына бөлінген немесе келесі теңдеу түрінде алынады:

$$L = \frac{I}{A_s} \quad (3.4)$$

- L – жарықтық (кд/м<sup>2</sup>);
- I - жарық қарқындылығы (кд);
- A - беттің ауданы (м<sup>2</sup>).

Жарықтандыру - сәйкес теңдеумен анықталған беткі аймаққа түсетін жарықтың қарқындылығы:

$$E = \frac{F}{A} \quad (3.5)$$

- E – жарықтың қарқындылығын (Люкс);
- F - жарық ағынын (кд);
- A - беттің ауданы (м<sup>2</sup>).

## ҚОРЫТЫНДЫ

Қорытындылай келе, сенсорлық датчиктері бар смарт шамды жасау-бұл жарықтандырумен қалай әрекеттесетін түбегейлі өзгерте алатын маңызды технологиялық жетістік екенін атап өткен жөн. Бұл инновация интернет заттарының мүмкіндіктерін сенсорлық датчиктармен үйлестіре отырып, жарықтандыруға ыңғайлы және тиімді тәсіл жасайды. Ол сондай-ақ практикалық артықшылықтарды, жақсартылған қосылымдарды және пайдалану оңай басқару элементтерін ұсынады. Ақылды сенсорлық шам үздіксіз инновациялық серпін мен біртұтас және интеллектуалды болашаққа ұмтылуды көрсетеді, өйткені технологиялар мен қарапайым объектілердің бірігуін жүзеге асырады. Сенсорлық шамдарды пайдаланудың артықшылықтары:

1. Пайдаланудың қарапайымдылығы. Сенсорлық шамдарды пайдаланудың маңызды артықшылықтарының бірі-оларды басқару өте оңай. Қосқыштарды пайдалануды қажет ететін дәстүрлі шамдардан айырмашылығы, сенсорлық шамдарды қарапайым түрту арқылы басқаруға болады. Бұл қозғалыс проблемалары бар немесе күрделі қосқыштармен, сымдармен араласпауды қажет етпейтін адамдар үшін тиімді.

2. Стильдер мен дизайнердың кең ауқымында қол жетімді. Көптеген сенсорлық шамдар металл, шыны және кристалл сияқты жоғары сапалы материалдардан жасалған, бұл оларды тартымды және берік етеді.

3. Сенсорлық шамдар өте энергияны үнемдейді, олар ай сайын энергия төлемдерін үнемдеуге көмектеседі. Олар тез және оңай қосуға және өшіруге арналған болғандықтан, қажет емес кезде оларды қалдырып, энергияны үнемдейді.

Сенсорлы датчиктер көмегімен басқарылатын ақылды шамдар дәстүрлі шамдарға қарағанда көптеген артықшылықтарды ұсынатын әмбебап және сәнді жарықтандыру нұсқасы. Энергияны үнемдейді және пайдалану оңай, стильдер мен дизайнердың кең ауқымында қол жетімді. Қарапайым шамды немесе әшекейленген үстел шамы сенсорлық шам болуы қажеттіліктерді жүзеге асыруға көмектеседі.



## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ala Al-Fuqaha, Mohsen Guizani, Mehdi Mohammadi, Mohammed Aledhari, Moussa Ayyash, "Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols and Applications", IEEE Communications Surveys & Tutorials , January 2015 <https://ieeexplore.ieee.org/document/7123563>
2. Wen-Tsai Sung and Jian-Syun Lin, "Design and Implementation of a Smart LED Lighting System Using a Self Adaptive Weighted Data Fusion Algorithm", Sensors 2013, 13, 16915-16939; doi:10.3390/s131216915 [https://www.researchgate.net/publication/259253121\\_Design\\_and\\_Implementation\\_of\\_a\\_Smart\\_LED\\_Lighting\\_System\\_Using\\_a\\_Self\\_Adaptive\\_Weighted\\_Data\\_Fusion\\_Algorithm](https://www.researchgate.net/publication/259253121_Design_and_Implementation_of_a_Smart_LED_Lighting_System_Using_a_Self_Adaptive_Weighted_Data_Fusion_Algorithm)
3. Jorge Granjal, Edmundo Monteiro, and Jorge Sa Silva, "Security for the Internet of Things: A Survey of Existing Protocols and Open Research Issues", IEEE Communications Surveys & Tutorials, VOL. 17, NO. 3, THIRD QUARTER ,2015 <https://ieeexplore.ieee.org/document/7005393>
4. Muneer Bani Yassein, Mohammed Q. Shatnawi, Dua' Al-zoubi , "Application Layer Protocols for the Internet of Things: A survey", IEEE International Conference on Internet of Things and Pervasive Systems, At 22-24 September 2016, Agadir, Morocco <https://ieeexplore.ieee.org/document/7745303>
5. Nikolay Hinov, Plamen Tsankov and Hristo Ibrishimov, "Innovative LED Lighting" 978-1-7281-3467-3/19IEEE <https://ieeexplore.ieee.org/document/8840095>
6. Zhen-min Zhu, Xing-hua Qu, Guo-xin Jia and Jian-fei Ouyang "Uniform Illumination Desing by Configuration of LED Array and Diffuse Reflection Surface for Cjlr Vision Application" 1551-319X/2011 IEEE <https://ieeexplore.ieee.org/document/5695010>
7. Rudy Setiabudy, Muhammad Rully Syahputra and Herlina "The Effect of Surface Mounted Device (SMD) Configuration Array on Light Distribution on LED Lamp" International Conference on Electrical Engineering and Computer Science (ICECOS) 2018 <https://ieeexplore.ieee.org/document/8605237>
8. Stephane Gervais-Ducouret "Next Smart Sensors Generation", 978-1-4244-8064-7/11/2011 IEEE <https://ieeexplore.ieee.org/document/5739775>
9. Talha Agcayazi, Michael McKnight, Hannah Kausche, Tushar Ghosh, Alper Bozkurt, "A Finger Touch Force Detection Method for Textile Based Capacitive Tactile Sensor Arrays" 978-1-4799-8287-5/16 2016 IEEE <https://ieeexplore.ieee.org/document/7808528>
10. Zigbee Alliance, www.zigbee.org, Accessed date: 25.06.2018. <https://csa-iiot.org/wp-content/uploads/2021/04/07-4842-13-Zigbee-certification-policy.pdf>
11. Onaigil S., & Erkin E. (2018). Intelligent solutions for residential lighting using the Internet of Things infrastructure: advantages, disadvantages and impact on energy saving. 2018 Seventh Balkan Lighting Conference (BalkanLight). doi: 10.1109/balkanlight.2018.8546883 <https://ieeexplore.ieee.org/document/8546883/authors#authors>

12. Sehrawat, D., and Gill, N. S. (2019). Smart sensors: Analysis of various types of IoT sensors. 2019 3rd International Conference on Trends in Electronics and Computer Science (ICOEI). doi: 10.1109/icoei.2019.8862778 <https://ieeexplore.ieee.org/document/8862778>
13. I. Chew, D. Karunatilaka, C. P. Tan, V. Kalavally, "Smart lighting: The way forward? Reviewing the past to shape the future", *Energy and Buildings*, vol. 149, pp. 180–191, 2017. <https://sci-hub.ru/10.1016/j.enbuild.2017.04.083>
14. K. T. V. Grattan, and T. Sun. "Fiber optic sensor technology: an overview", *Sensors and Actuators A: Physical*, Vol. 82, no. 1-3, 2000, pp. 40-61. Available Online: [https://doi.org/10.1016/S0924-4247\(99\)00368-4](https://doi.org/10.1016/S0924-4247(99)00368-4) [https://sci-hub.se/10.1016/s0924-4247\(99\)00368-4](https://sci-hub.se/10.1016/s0924-4247(99)00368-4)
15. Домасев М.в., Гнатюк С. П. сирек, аббревиатура "смюк" деп айтылады. Түс, түсті басқару, түсті есептеу және өлшеу. Санкт-Петербург., Питер, 2009. <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=576928>
16. T. Kwaaitaal, "The fundamentals of sensors." *Sensors and Actuators A: Physical*, Vol. 39, No. 2, 1993, pp. 103-110. [https://www.researchgate.net/publication/336416629\\_Smart\\_Sensors\\_Analysis\\_of\\_Different\\_Types\\_of\\_IoT\\_Sensors](https://www.researchgate.net/publication/336416629_Smart_Sensors_Analysis_of_Different_Types_of_IoT_Sensors)
17. A. N. Ansari, M. Sedky, N. Sharma, and A. Tyagi. "An Internet of things approach for motion detection using Raspberry Pi", In: *Proc. of 2015 International Conference on Intelligent Computing and Internet of Things*, IEEE, pp. 131-134, 2015. Available Online: DOI: 10.1109/ICALT.2015.7111554 <https://ieeexplore.ieee.org/document/7111554>.
18. Gupta A. K. and Johari R. (2019). A system for monitoring and controlling electrical devices based on the Internet of Things. 2019 4th International Conference on the Internet of Things: Intellectual Innovations and Customs (Ion-SI).doi:10.1109/iot-siu.2019.8777342 <https://ieeexplore.ieee.org/document/8777342>
19. Shahzad, Gul, Heekwon Yang, Arbab Waheed Ahmad, and Chankil Lee. "Energy-efficient intelligent street lighting system using trafficadaptive control." *IEEE Sensors Journal* 16, no. 13 (2016): 5397- 5405 [https://ijirset.com/upload/2020/april/2\\_A\\_Survey.PDF](https://ijirset.com/upload/2020/april/2_A_Survey.PDF)
20. Young Seek Co, Jaerock Kwon, Seyeong Choi and Dae-Hee Park. "Development of Smart LED Lighting System Using Multi–Sensor Module and Bluetooth Low Energy Technology" 2014 IEEE SECON Posters -- IEEE International Conference on Sensing, Communications and Networking (SECON) <https://ieeexplore.ieee.org/document/6990353>
21. Garg, H., & Dave, M. (2019). *Securing IoT Devices and SecurelyConnecting the Dots Using REST API and Middleware*. 2019 4th International Conference on Internet of Things: Smart Innovation and Usages (IoT-SIU). doi:10.1109/iot-siu.2019.8777334
22. Guigang Zhang, Chao Li, Yong Zhang, Chunxiao Xing, & Jijiang Yang. (2012). *SemanMedical: A kind of semantic medical monitoring system model based on the IoT sensors*. 2012 IEEE 14th International Conference on e-Health

*Networking, Applications and Services*  
(*Healthcom*). doi:10.1109/healthcom.2012.637941

**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ**  
дипломдық жобаға

Немербаева Меруерт Кайратқызы

6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы

Тақырыбы: «Сенсорлы датчик көмегімен басқарылатын ақылды шамды әзірлеу»

«Сенсорлы датчик көмегімен басқарылатын ақылды шамды әзірлеу» тақырыбындағы дипломдық жоба заманауи жарық технологиялары және оларды сенсорлық құрылғылармен біріктіру саласындағы мұқият ойластырылған және сапалы орындалған зерттеу болып табылады.

Студент интеллектуалды жүйелерді жобалау және бағдарламалау принциптерін сәтті жүзеге асырды, сонымен қатар сенсорлық сенсорлардың жұмыс принциптері мен жарықтандыруды басқару әдістерін терең түсінетіндігін көрсетті. Оның сенсорлық интерфейсті қолдана отырып, шамды басқару бағдарламалық жасақтамасын жасаудағы күш-жігері жоғары бағалауға лайық.

Пайдаланушының қажеттіліктері мен даму процесінде пайдаланудың қарапайымдылығын есепке алу тәсілі ерекше құнды. Студент шамның функционалдығы мен эргономикасын айтарлықтай жақсартатын шешімдерді ұсына отырып, шығармашылық пен инновациялық ойлауды көрсетті.

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

Ғылыми жетекші  
ЭТЖТ каф. қауымдастырылған,  
профессоры, PhD  
Хабай А.  
«29» 05 2024 ж.



Дипломдық жобаға  
РЕЦЕНЗИЯ

Немербаева Меруерт Кайратқызы

6B06201 Телекоммуникация

Тақырыбына: «Сенсорлы датчик көмегімен басқарылатын ақылды шамды әзірлеу»

Орындалды:

- а) графикалық бөлім 17 парақ;  
б) түсініктеме 36 бет.

**ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ**

«Сенсорлы датчик көмегімен басқарылатын ақылды шамды әзірлеу» тақырыбындағы дипломдық жоба инновациялық жарықтандыру мен ақылды үйге бағытталған маңызды қадам болып табылады. Жоба авторлары жарықтың жарықтығы мен түс температурасын автоматты түрде реттеуге, сондай-ақ сенсорлық сенсор арқылы қоршаған ортамен өзара әрекеттесуге мүмкіндік беретін шам жасауды ұсынады.

Бұл жобаның басты артықшылықтарының бірі-Ақылды технологиялар мен үйді жарықтандырудағы энергияны үнемдейтін шешімдерге деген қызығушылықтың артуы тұрғысынан оның өзектілігі. Қоршаған ортаның өзгеруіне және пайдаланушылардың қалауына жауап бере алатын смарт шамды әзірлеу тұрғын үй жайлылығы мен энергия тиімділігін арттырудың жаңа перспективаларын ашады.

Сонымен қатар, дипломдық жоба интеллектуалды шамды іс жүзінде енгізу бойынша практикалық ұсыныстар береді. Бұған компоненттерді таңдау, пайдаланушының өзара әрекеттесу интерфейстерін әзірлеу және құрылғының жұмысын тексеру және оңтайландыру бойынша ұсыныстар кіреді.

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

**ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ**

Жалпы, дипломдық жұмыс «өте жақсы» (95%) деген баға, ал студент Немербаева Меруерт Кайратқызын 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:** Немербаева Меруерт Қайратқызы

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Сенсорлы датчиктер көмегімен басқарылатын ақылды шамды эзірлеу

**Научный руководитель:** Сұңғат Марксұлы

**Коэффициент Подобия 1:** 5.1

**Коэффициент Подобия 2:** 2.8

**Микропробелы:** 6

**Знаки из других алфавитов:** 12

**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:

2024-05-28

*Дата*

Сұңғат Марксұлы

*проверяющий эксперт*

## Протокол

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

**Автор:** Немербаева Меруерт Қайратқызы

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Сенсорлы датчиктер көмегімен басқарылатын ақылды шамды эзірлеу

**Научный руководитель:** Сұңғат Марксұлы

**Коэффициент Подобия 1:** 5.1

**Коэффициент Подобия 2:** 2.8

**Микропробелы:** 6

**Знаки из здругих алфавитов:** 12

**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:

2024-05-28

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: Немербаева Меруерт Қайратқызы**

**Тақырыбы: Сенсорлы датчиктер көмегімен басқарылатын ақылды шамды әзірлеу**

**Жетекшісі: Сұңғат Марксұлы**

**1-ұқсастық коэффициенті (30): 5.1**

**2-ұқсастық коэффициенті (5): 2.8**

**Дәйексөз (35): 0.8**

**Әріптерді ауыстыру: 12**

**Аралықтар: 0**

**Шағын кеңістіктер: 6**

**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:**

**2024-05-28**

*Күні*

*Кафедра меңгерушісі*

