

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу  
университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы



Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Робототехника және автоматиканың техникалық құралдары

кафедрасы

Адалбекұлы Ернар

**«Ақылды үйді мүмкіндігі шектеулі пайдаланушылардың  
қажеттіліктеріне бейімдеу үшін машиналық оқыту әдістерін  
зерттеу және салыстырмалы талдау»**

**ДИПЛОМДЫҚ ЖОБАҒА**

**ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА**

6B07113 - Робототехника және мехатроника

Алматы 2024

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы



SATBAYEV  
UNIVERSITY

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты  
«Робототехника және автоматиканың техникалық құралдары»  
кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

РТЖАТҚ кафедра  
менгерушісі техника  
ғылымының кандидаты,  
профессор  
К.Ә. Өжікенов

«30» 05 2024 ж.

**ДИПЛОМДЫҚ ЖОБАҒА  
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА**

Тақырыбы: «Ақылды үйді мүмкіндігі шектеулі  
пайдаланушылардың қажеттіліктеріне бейімдеу үшін машиналық  
оқыту әдістерін зерттеу және салыстырмалы талдау»

6B07111 - Робототехника және мехатроника

Орындаған

Рецензент  
Физика және инженерлік  
технологиялар институты  
PhD доктор-аға оқытушы

Алимбаева Ж.Н.

аты-жөні

2024 ж.



Адалбекұлы Ернар

Ғылыми жетекшісі  
Техника ғылымдарының  
магистрі, аға оқытушыс

Байтұрғанова В.К.

«30» 05 2024 ж.

Алматы, 2024ж

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»  
коммерциялық емес акционерлік қоғамы



Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Робототехника және автоматиканың техникалық құралдары кафедрасы

6B07113 - Робототехника және мехатроника

**БЕКІТЕМІН**  
РТЖАТҚ кафедрa меңгерушісі  
техника ғылымының кандидаты,  
қауымдастырылған профессор  
К.Ә. Өжікенов  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 ж.



**Дипломдық жобаны орындауға арналған  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Адалбекұлы Ернар

Тақырыбы: Ақылды үйді мүмкіндігі шектеулі пайдаланушылардың қажеттіліктеріне бейімдеу үшін машиналық оқыту әдістерін зерттеу және салыстырмалы талдау

Университет ректорының 2024 жылғы «4» желтоқсан № 548-П/Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «\_\_\_» мамыр 2024 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы деректері: Arduino, SolidWorks.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

- a) Machine Learning: негіздері және қолданбалары
- б) Мүмкіндігі шектеулі адамдар үшін ақылды үйдің артықшылықтары
- в) сенсорды басқару мен қозғалысын қарастыру

Графикалық материалдың тізбегі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып): жұмыс презентациясы слайтарда\_\_\_ көрсетілген


Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: \_\_\_ атаулардан

Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау

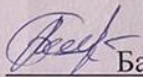
**КЕСТЕСІ**

Бөлімдер атауы, әзірленетін сұрақтар тізбесі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескертпелер
Теориялық бөлім	16.01-12.02.2024 ж	Орындалды
Зерттеу бөлімі	20.03-17.04.2024 ж.	Орындалды
Қорытынды бөлім	17.04-25.05.2024 ж.	Орындалды


Аяқталған дипломдық жұмыс (жоба) үшін, оған қытысты бөлімдердің жұмыстарын (жобасын) көрсетумен, кеңесшілері мен қалып бақылаушының қолдары

Бөлімдердің атауы	Кеңесшілер, тегі, аты, әкеснің аты, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қол
Қалып бақылаушы	Игембай Е.А. техника ғылымдарының магистрі, оқытушы	30.05.24	

Ғылыми жетекшісі

  
Байтұрғанова В.К

Білім алушы тапсырманы орындауға алды

  
Адалбекұлы Ернар

Күні

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 ж.

## Аңдатпа

Осы жобада Ақылды үйлерді мүгедек пайдаланушылардың қажеттіліктерін бейімдеу машиналық оқыту әдістері шешуші рөл атқара алатын маңызды зерттеу саласы болып табылады. Келесіде ақылды үйлерді мүмкіндігі шектеулі пайдаланушылардың қажеттіліктеріне бейімдеу және салыстырмалы талдау жүргізу үшін қолдануға болатын машиналық оқытудың кейбір кең таралған әдістері келтірілген: жетекшілік ететін оқыту, бақылаусыз оқыту, Қарқынды оқыту, Көші-қонды оқыту, өнімділік өнімділігі, Нақты уақыттағы талаптар, Деректерге қойылатын талаптар, түсіндіру мүмкіндігі, Тұрақтылық.

Осы факторларды ескере отырып, белгілі бір ақылды үй ортасы мен мүмкіндігі шектеулі пайдаланушылардың қажеттіліктері үшін ең қолайлы машиналық оқыту әдісін таңдауға болады.

## Аннотация

Адаптация потребностей пользователей с ограниченными возможностями умного дома в этом проекте является важной областью исследований, в которой методы машинного обучения могут сыграть решающую роль. Далее приведены некоторые из наиболее распространенных методов машинного обучения, которые можно использовать для адаптации умных домов к потребностям пользователей с ограниченными возможностями и проведения сравнительного анализа : управляемое обучение, неконтролируемое обучение, интенсивное обучение, миграционное обучение, производительность, требования в реальном времени, требования к данным, интерпретируемость, устойчивость.

Принимая во внимание эти факторы, можно выбрать наиболее подходящий метод машинного обучения для конкретной среды умного дома и потребностей пользователей с ограниченными возможностями.

## Annotation

In this project, adapting smart homes to the needs of disabled users is an important research area where machine learning methods can play a crucial role. The following are some of the most common machine learning methods that can be used to adapt smart homes to the needs of users with disabilities and conduct comparative analysis: supervised learning, uncontrolled learning, intensive learning, migration learning, performance performance, real-time requirements, data requirements, interpretation capability, stability.

Taking these factors into account, it is possible to choose the most suitable machine learning method for a particular smart home environment and the needs of users with disabilities.

## МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	4
1. ТЕОРИЯЛЫҚ БӨЛІМ	5
1.1 Ақылды үй тұжырымдамасы	6
1.1.1 Ақылды үй функциялары	7
1.2 Machine Learning: негіздері және қолданбалары	8
1.2.1 Машиналық оқытудың негізгі компоненттері	12
<b>1.3 Мүмкіндігі шектеулі адамдардың қажеттіліктері</b>	<b>13</b>
1.3.1 Мүмкіндігі шектеулі адамдар үшін ақылды үйдің Артықшылықтары	14
1.3.2 Мүмкіндігі шектеулі адамдарға арналған смарт үйде машиналық оқытуды пайдалану мысалдары	15
1.3.3 Мүмкіндігі шектеулі адамдарға арналған ақылды үйдің сипаттамасы	16
2. НЕГІЗГІ БӨЛІМ	18
2.1 Ақылды үйді басқару протоколын таңдау	18
2.2 OSI моделі - ақылды үй протоколдарын салыстырудың бірыңғай өлшемі.	20
3. ПРАКТИКАЛЫҚ БӨЛІМ "АҚЫЛДЫ ҮЙ" ЖҮЙЕ АРХИТЕКТУРАСЫ ЖӘНЕ ЖАБДЫҚТАРЫ	22
3.1 Ақылды үй құрауыш жабдықтар	22
<b>3.2 Arduino</b>	<b>22</b>
3.3 Сенсорлар туралы қысқаша кіріспе	24
4. АҚЫЛДЫ ҮЙДІ БАСҚАРУ СХЕМАСЫН ІСКЕ АСЫРУ	32
4.1 Жалын және газ датчигі	32
4.2 Ультрадауыстық сенсор арқылы жарықты қосу	34
4.3 LM35 сенсор арқылы үй температурасын анықтау	36
4.4 Қозғалыс сенсоры	38
4.5 DHT11 сенсорын LCD экранға қосу	39
ҚОРЫТЫНДЫ	41
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР	42



## КІРІСПЕ

"Ақылды үй" жүйесін дамытудың жоғары әлеуетіне және осы жүйелерге қосылған құрылғылардың бірыңғай стандарттарының жоқтығына негізделген. Оларға: Smart House көптеген процестерді автоматтандыру, Электр құралдарының, жарықтандырудың, сумен жабдықтау жүйесінің жай-күйін бақылау, Smart House-ға рұқсатсыз енуді болдырмау, Электр энергиясын үнемдеу есебінен Smart House үшін коммуналдық қызметтер сомасының төмендеуі.

"Ақылды үй" заманауи технологияларды қолдана отырып, тұрғын үй кеңістігін ұйымдастыру әдістемесін әзірлеу және зерттеу.

Зерттеудің міндеттері:

- тұрғын үй-жай үшін жоспарлау және құру әдістемесін әзірлеу технологиясы;
- «ақылды үй» қолданыстағы басқару жүйесін қарастыру;
- тұрғын үй кеңістігін ұйымдастыру үшін автоматтандыру схемасын әзірлеу;
- автоматика құралдары мен бағдарламалық ортаны таңдауды негіздеу;
- ақылды үй " басқару жүйесінің жұмыс істеу алгоритмін әзірлеу»;
- тұрғын үй кеңістігін ұйымдастыру үшін ұсынылған әдістемені іске асыру;

Зерттеу пәні. Адамның араласуынсыз немесе оның минималдық қатысуымен бағдарламалық алгоритмдерге сәйкес белгілі бір жағдайларды жасауға мүмкіндік беру.

Зерттеу әдісі. Қойылған міндеттерді шешу үшін автоматты басқару теориясының негізгі ережелері мен әдістері, математикалық статистика әдістері қолданылады.

Ғылыми жаңалығы. "Ақылды үй" басқару жүйесінің жұмыс істеу жаңа алгоритмін әзірлеп, зияткерлік басқару жаңа деңгейін құру арқылы үй кеңістігіндегі басқару тек электр құралдарының, жарықтандырудың, сумен жабдықтау жүйесінің жай-күйін бақылау емес, сондай-ақ ақылды розеткамен, көше және автономды камералармен, су мен газды жабу үшін интеллектуалды клапандармен толықтырылады.

Практикалық құндылығы. Технологиялық процестердің сапасы мен тиімділігі мен жарықтандыруды энергиямен қамтамасыз етудің технологиялық деңгейін арттыру және «ақылды үй» орталығын компьютерлік және ақпараттық технологияларды қолдана отырып басқарудың ішкі жүйесін құру. Зияткерлік басқару бүкіл әлемнің интернеттік жүйесіне қол жетімді болғасын, оқу процесінде кез келген керек ақпаратты ешқандай қиындықсыз алуға болады және тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

# 1. ТЕОРИЯЛЫҚ БӨЛІМ

## 1.1 Ақылды үй тұжырымдамасы

Ақылды үй - бұл тұрғын үй кеңістігінің әртүрлі аспектілерін автоматтандыруды және басқаруды қамтамасыз ететін интеллектуалды құрылғылармен және технологиялармен жабдықталған жүйе. Ақылды үйдің басты мақсаты - жайлылықты, қауіпсіздікті, энергия тиімділігін және тұрғындарға ыңғайлылықты арттыру.

*Ақылды үйдің негізгі компоненттері:*

- Датчиктер мен түрлендіргіштер: қоршаған ортаның күйі (температура, ылғалдылық, жарықтандыру, қозғалыс және т.б.) туралы мәліметтерді жинайтын құрылғылар.

- Жетекші құрылғылар: контроллерлердің сигналдарына негізделген әрекеттерді орындайтын құрылғылар (перделерді ашу/жабу, шамдарды қосу/өшіру және т.б.).

- Контроллерлер: сенсорлар мен басқару жетектерінен алынған деректерді өңдейтін орталық құрылғылар немесе жүйелер.

- Басқару интерфейстері: пайдаланушыға смарт үймен өзара әрекеттесуге мүмкіндік беретін қолданбалар мен құрылғылар (мобильді қолданбалар, дауыстық көмекшілер, басқару тақталары).



1-сурет. Ақылды үй желісі

Ақылды үй қалай жұмыс істейді және оны басқару қаншалықты қиын?

Барлық инженерлік жүйелердің жұмысы автоматтандырылған режимде жүзеге асады және кез келген жастағы адам – бала да, қарт отбасы мүшесі де түсіне алатын басқару әмбебап жүйе арқылы жүзеге асырылады. Оның рөлін иесінің қалауы бойынша смартфон, қашықтан басқару пульті немесе басқа құрылғы қабылдай алады. Смарт үйді басқару үшін компьютерлік бағдарламаларды оқудың қажеті жоқ.

Әрбір түйіннің өзіндік интеллектісі бар. Түйіндер арасында ақпарат алмасады - бұл жүйені икемді етеді: егер қаласаңыз, оған басқа ішкі жүйелерді қосуға болады, яғни оның функционалдығын арттыруға болады.

Жұмыс принципі таратылған интеллект технологиясына негізделген көп функциялы смарт үй иесінің тілегін түсінеді. Бұл түбегейлі жаңа өмір салты. Бір түймені басу арқылы бөлмеде қажетті температураны орнатуға, қақпаны ашуға немесе қазір пайдаланылмайтын бөлмелерде жарықты өшіруге болады. Барлығы тез болады: сіз ақылды үйдің қалай жұмыс істейтінін көрмейсіз, бірақ энергия ресурстарын айтарлықтай үнемдеу және нәтижесінде отбасылық бюджетті үнемдеу қазірдің өзінде айқын көрінеді. Ақылды үйлерді ақша мен уақыттың қадірін білетін ақылды адамдар орнатады.

### **1.1.1 Ақылды үй функциялары**

Ақылды үй көптеген функцияларды орындайды, оларды бірнеше санатқа бөлуге болады:

#### **1. Қауіпсіздік**

- Бейнебақылау жүйелері: үйдің және оның айналасының жағдайын бақылайтын камералар.
- Дабыл: қозғалыс сенсорлары, есік пен терезе саңылаулары, ықтимал ену туралы хабардар етеді.
- Түтін және газ детекторлары: өрт немесе газдың шығуы туралы ескертетін құрылғылар.

#### **2. Энергияны үнемдеу**

- Смарт жарықтандыру: күннің уақыты мен адамдардың болуына байланысты жарық деңгейін автоматты түрде реттейтін жүйелер.
- Жылыту және ауаны баптауды басқару: бөлмедегі оңтайлы температураны ұстап тұратын, энергия шығындарын азайтатын жүйелер.
- Құрылғыны басқару: қуат тұтынуды азайту үшін электр құрылғыларын қосу және өшіруді автоматтандыру.

#### **2. Ыңғайлылық пен ыңғайлылық**

- Күнделікті автоматтандыру: автоматты түрде іске қосылатын сценарийлерді орнатыңыз (мысалы, шамдар мен музыканы қосатын таңғы жұмыс)

- Дауыспен басқару: үйдегі әртүрлі құрылғыларды басқару үшін дауыс көмекшілерін пайдаланыңыз.
- Мультимедиялық жүйелер: ойын-сауық аймақтарын құру үшін аудио және бейне құрылғыларды біріктіру.

### 3. Мониторинг және басқару

- Қашықтан қол жеткізу: Интернет арқылы кез келген жерден смарт үй жүйесін басқару және басқару мүмкіндігі.
- Деректерді жинау және талдау: құрылғы жұмысын оңтайландыру және тиімділікті арттыру үшін үйдегі денсаулық деректерін жинайтын және талдайтын жүйелер.

Жасанды интеллект сіздің үйіңіздегі барлық нәрсені басқара алады. Ал үнемдеу маңызды болғанымен, оның басты мақсаты – коммуникацияларды басқаруды жеңілдету.

Көптеген смарт үй функциялары өмірді барынша ыңғайлы және босаңсыту үшін жасалған. Заманауи өмір ырғағы адамды шаршатады және ол үшін үйіне келіп, ұсақ-түйекке алаңдамай, толығымен демалу өте маңызды.



2-сурет. Ақылды үй функциялары

## 1.2 Machine Learning: негіздері және қолданбалары

Machine Learning (ML) – компьютерлерге нақты бағдарламалаусыз деректерден үйренуге мүмкіндік беретін жасанды интеллект саласы. Машинамен оқытудың негізгі түрлері – бақыланатын оқыту, бақылаусыз оқыту және күшейтетін оқыту.

Машиналық оқытудың негізгі алгоритмдеріне сызықтық және логистикалық регрессия, шешім ағаштары, кездейсоқ ормандар, қолдаушы векторлық машиналар және нейрондық желілер кіреді.

Смарт үйлердегі машиналық оқытуды қолдану сөздерді тану және дауыс көмекшілері, мінез-құлықты талдау және жүйені бейімдеу, аномалияларды анықтау және қауіпсіздік, энергияны оңтайландыру, денсаулық пен денсаулықты бақылау, үлгіні тану және компьютерлік көруді қамтиды.

Мүмкіндігі шектеулі адамдарға арналған смарт үйлерде машиналық оқытудың артықшылықтарына жекелендірілген бақылау, күнделікті тапсырмаларды автоматтандыру, қауіпсіздік пен тәуелсіздікті арттыру кіреді. Machine Learning (ML) – өздігінен үйренетін және деректер негізінде болжам немесе шешім қабылдай алатын алгоритмдер мен модельдерді жасауға бағытталған жасанды интеллект саласы. Барлық ықтимал сценарийлер мен әрекеттер алдын ала белгіленген дәстүрлі бағдарламалардан айырмашылығы, машиналық оқыту жүйелері жаңа ақпарат қолжетімді болған сайын өз нәтижелерін жақсартып алады.

#### *Модельдер мен алгоритмдер:*

**Модель:** бұл біз болжау немесе түсінгіміз келетін процестің математикалық көрінісі. Модель деректер негізінде жасалған және оңтайландырылған.

**Алгоритм:** Бұл модельді үйрету үшін қолданылатын әдіс немесе процесс. Алгоритмдер тапсырмаға байланысты әртүрлі болуы мүмкін (мысалы, классификация, регрессия, кластерлеу).

**Машиналық оқытудың түрлері:**

**Бақыланатын оқыту:** Үлгі таңбаланған деректерде оқытылады, мұнда әрбір кіріс мысалы белгілі шығыс мәніне (белгі) сәйкес келеді. Тапсырмалардың мысалдары: жіктеу (бейнелерді тану) және регрессия (бағаны болжау).

**Бақыланбайтын оқыту:** Үлгі белгілі шығыс мәні жоқ таңбаланбаған деректерде оқытылады. Мақсат - деректердегі жасырын құрылымдарды немесе үлгілерді анықтау. Тапсырмалардың мысалдары: кластерлеу (клиенттерді топтастыру) және ассоциация ережесі (сауда қоржындарын талдау).

**Оқытуды күшейту:** Модель қоршаған ортамен өзара әрекеттесу арқылы, өз әрекеттері үшін марапаттау немесе жазалау түрінде кері байланыс алу арқылы үйренеді. Тапсырма мысалдары: ойындар, робототехника.

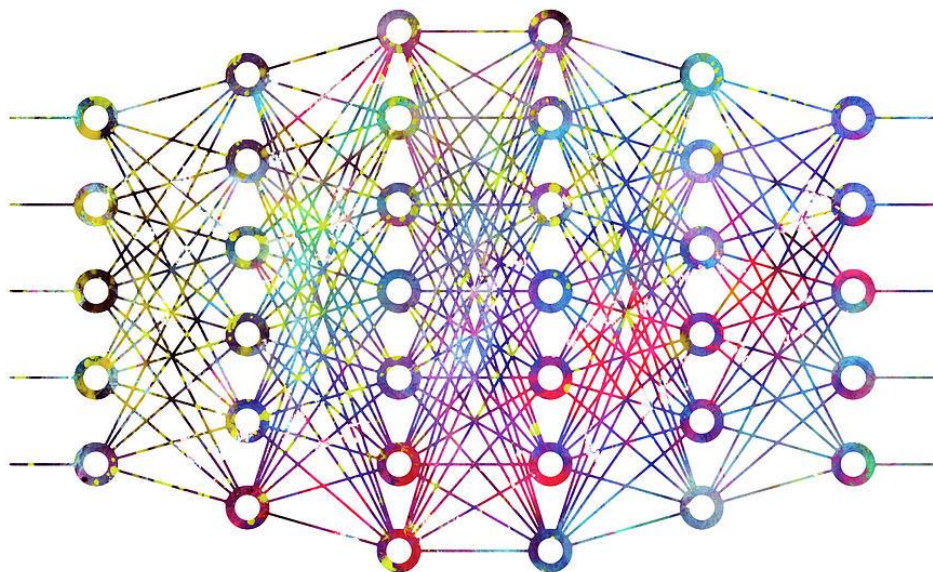
### **1.2.1 Машиналық оқытудың негізгі компоненттері**

**Деректер:** үлгіні үйрету үшін пайдаланылатын кіріс деректері. Деректердің сапасы мен саны нәтижелерге үлкен әсер етеді.

**Ерекшеліктер:** Деректердің жеке өлшенетін қасиеттері немесе сипаттамалары. Дұрыс таңдалған мүмкіндіктер модельдің жұмысын жақсартады.

**Мақсатты айнымалы:** модель нені болжауға немесе жіктеуге тырысады.

Қате (немесе жоғалту) функциясы: Үлгінің мақсатты мәндерді қаншалықты жақсы немесе нашар болжайтынының өлшемі. Оқу алгоритмдері бұл функцияны азайтуға тырысады.



3-сурет. Нейрондар

Мүмкіндігі шектеулі адамдарға арналған смарт үйде машиналық оқыту қолжетімді және қолайлы ортаны құруда шешуші рөл атқарады. Машиналық оқыту жүйелері деректерді талдап, пайдаланушылардың жеке қажеттіліктері мен қалауларына бейімделіп, олардың өмір сүру сапасын жақсарта алады. Бұл қалай жұмыс істеуі мүмкін:

#### 1. Мәліметтерді жинау

Қозғалыс сенсорлары: адамның болуын және оның үйдегі қозғалысын анықтайды.

Бет тану камералары: пайдаланушыларды анықтайды және оларды жеке қажеттіліктерге қарай ажыратады.

Микрофондар және дауыс көмекшілері: дауыстық пәрмендерді түсіріп, пайдаланушылармен өзара әрекеттесіңіз.

Денсаулық сенсорлары: жүрек соғу жиілігін, қандағы оттегі деңгейін, қан қысымын және басқа денсаулық көрсеткіштерін өлшеңіз.

Есік пен терезе сенсорлары: есіктер мен терезелердің ашық немесе жабық екенін анықтайды.

Смарт құрылғылар: смарт ашаларды, термостаттарды, шамдарды және басқа қосылған құрылғыларды қамтиды.

#### 2. Мәліметтерді алдын ала өңдеу

Деректерді тазалау: шуды және дұрыс емес мәндерді жою.

Деректерді қалыпқа келтіру: деректерді бір шкалаға келтіру.

Деректерді біріктіру: уақыт аралықтары немесе оқиғалары бойынша деректерді біріктіру.

### 3. Үлгілік оқыту

Жіктеу үлгілері: Берілген сәтте адамға қандай көмек қажет болуы мүмкін екенін анықтаңыз.

Регрессия үлгілері: денсаулық параметрлерін, белсенділік деңгейін және басқа үздіксіз мәндерді болжаңыз.

Кластерлік модельдер: пайдалану және мінез-құлық үлгілерін анықтау үшін деректерді топтастыру.

*Алгоритмдердің мысалдары:*

Шешім ағаштары және кездейсоқ ормандар: бірнеше шарттарға негізделген шешім қабылдау үшін.

Нейрондық желілер: үлгіні тану және болжау үшін күрделірек.

Жүйе алгоритмдерін ұсыну: пайдаланушы қалауларын болжау үшін.

### 4. Шешім қабылдау және бейімделу

*Қолдану мысалдары:*

Тапсырмаларды автоматтандыру: Жүйе шамдарды қосады немесе өшіре алады, есіктерді аша алады, температураны дауыс немесе қимылды тану негізінде реттей алады.

Хабарландырулар мен еске салғыштар: дауыстық көмекшілер немесе смартфон хабарландырулары арқылы дәрі-дәрмек, кездесулер немесе басқа маңызды тапсырмаларды қабылдау туралы ескертулер.

Денсаулықты бақылау: денсаулық деректерін жинаңыз және талдаңыз, ауытқулар туралы хабарлаңыз және қажет болған жағдайда автоматты түрде көмек сұраңыз.

Қауіпсіздік: ықтимал қауіптер туралы хабарлаңыз (ашық есіктер, ашық терезелер) және автоматты түрде әрекет жасаңыз.

### 5. Кері байланыс және өздігінен білім алу

*Пайдаланушылардан кері байланыс:*

Пайдаланушы параметрлері мен теңшелімдері: пайдаланушылар жүйеге кері байланыс беру арқылы параметрлерді қолмен реттей алады.

Ұсынылған әрекеттерді бағалау: Жүйе пайдаланушылардан артықшылықтар туралы сұрай алады және оның әрекеттерін реттей алады.

Бейімделетін модельдер: машиналық оқыту үлгілері жаңа деректер қолжетімді болған сайын жаңартылады.

Мәтінмәндік хабардарлық: Жүйе күннің уақыты, орны және пайдаланушының ағымдағы әрекеті сияқты контекстті ескере алады.

Сөйлеуді тану және дауыс көмекшілері:

Amazon Alexa, Google Assistant және Apple Siri сияқты дауыстық көмекшілерді жасау үшін ML алгоритмдерін пайдалану, олар дауыстық пәрмендерді пайдаланып смарт үй құрылғыларын басқаруға мүмкіндік береді. Мінез-құлықты талдау және жүйені бейімдеу:

Тұрғындардың қалаулары мен қажеттіліктерін ескеретін адаптивті автоматтандыру сценарийлерін жасау үшін пайдаланушы әрекеті деректерін жинаңыз және ML алгоритмдерін пайдаланыңыз.

Аномалияны анықтау және қауіпсіздік:

Ықтимал қауіптерді уақтылы анықтау және ескерту үшін қауіпсіздік сенсорларынан (қозғалыс, есіктер мен терезелерді ашу) деректерді бақылау және талдау үшін ML әдістерін қолдану.

Энергияны оңтайландыру:

Энергияны тұтынуды болжау және энергия тиімділігін арттыру үшін тұрмыстық құрылғылар мен жылыту, желдету және ауаны баптау жүйелерінің жұмысын автоматты түрде реттеу үшін ML пайдалану.

Денсаулық пен әл-ауқаттың мониторингі:

Тұрғындардың денсаулығын бақылауға, ықтимал проблемалар туралы ескертуге және уақтылы көмек көрсетуге мүмкіндік беретін киетін құрылғылар мен медициналық сенсорлардан алынған деректерді талдау үшін ML пайдалану. Үлгіні тану және компьютерлік көру:

Нейрондық желілерді бейнебақылау бейнебақылау бейнелерін талдау, бет-әлпеттерді тану және үй ішіндегі белсенділікті қадағалау үшін пайдалану, бұл әсіресе мүмкіндігі шектеулі адамдардың қауіпсіздігі мен әл-ауқатын бақылау үшін пайдалы.

Мүмкіндігі шектеулі адамдар үшін смарт үйлерде машиналық оқытудың артықшылықтары

Жеке бақылау:

Машиналық оқыту смарт үй жүйесіне интуитивті және ыңғайлы басқаруды қамтамасыз ете отырып, пайдаланушылардың жеке қажеттіліктері мен қалауларына бейімделуге мүмкіндік береді.

Күнделікті тапсырмаларды автоматтандыру:

Ақылды үй жүйелері күнделікті тапсырмаларды автоматтандыра алады (мысалы, шамдарды қосу/өшіру, температураны реттеу), бұл мүгедектерге түсетін жүктемені азайтады.

Қауіпсіздік пен тәуелсіздікті арттыру:

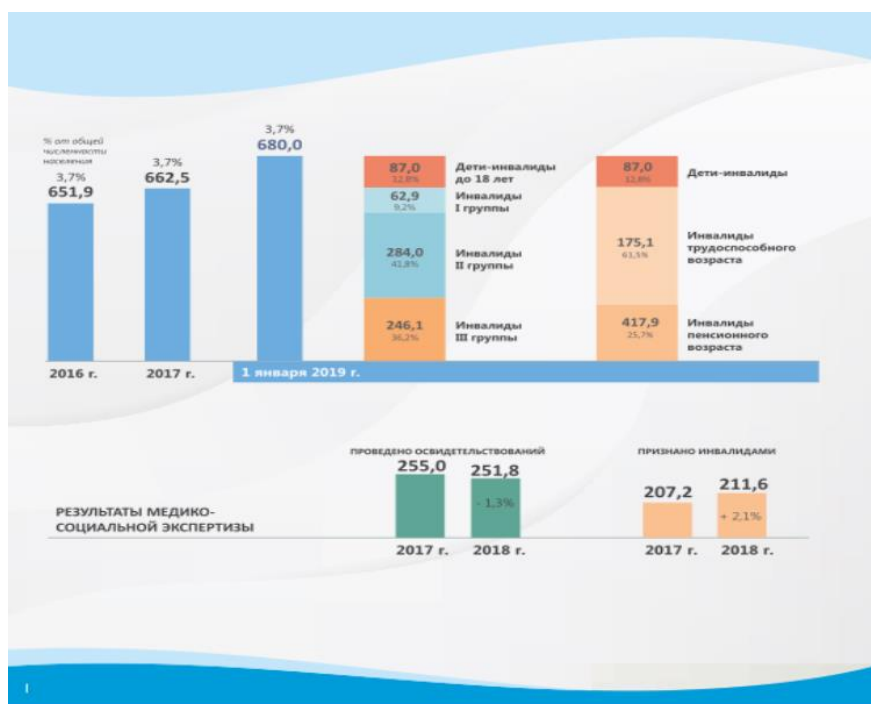
DoD қажет болған жағдайда жүйе автоматты түрде көмек сигналын жіберетінін біле отырып, қауіпсіздікті қамтамасыз ететін және мүгедектерге тәуелсіз өмір сүруге мүмкіндік беретін бақылау және ескерту жүйелерін жасауға көмектеседі. Машиналық оқыту смарт үй жүйелерін дамыту және жетілдіру үшін үлкен мүмкіндіктер ашады, бұл оларды барлық тұрғындар үшін, әсіресе мүмкіндігі шектеулі адамдар үшін бейімделгіш, тиімді және ыңғайлы етеді.

### 1.3 Мүмкіндігі шектеулі адамдардың қажеттіліктері



Қазіргі таңда Қазақстанда 690 мыңнан астам мүмкіндігі шектеулі жан тұрады, оның 61,5 пайызы еңбекке қабілетті жастағылар, 25,7 пайызы зейнет жасындағылар, 12,8 пайызы 18 жасқа дейінгі балалар. Ерекше қажеттіліктері бар адамдардың үлесі салыстырмалы түрде тұрақты және соңғы үш жылда бүкіл халық арасында 3,7% құрады. «Қазақстан Республикасындағы мүгедектерді әлеуметтік қорғау туралы» Қазақстан Республикасының Заңы, онда мынадай анықтамалар бар:

- мүгедектік – дене функцияларының тұрақты бұзылуымен денсаулығының бұзылуына байланысты адамның өмірлік белсенділігінің шектелу дәрежесі;
- тіршілік әрекетінің шектелуі – адамның өзін-өзі күту, өз бетінше қозғалу, бағдарлау, қарым-қатынас жасау, мінез-құлқын бақылау, оқу және еңбек қызметімен айналысу қабілетін немесе қабілетін толық немесе ішінара жоғалту;
- мүгедек - өмірлік белсенділіктің шектелуіне және оны әлеуметтік қорғау қажеттілігіне әкелетін аурулардан, жарақаттардан, олардың зардаптарынан, кемістіктерінен болатын ағза функцияларының тұрақты бұзылуы бар денсаулығы бұзылған адам;
- мүгедек бала – өмірлік іс-әрекетінің шектелуіне және оны әлеуметтік қорғау қажеттілігіне әкеп соқтыратын аурулардан, жарақаттардан, олардың зардаптарынан, кемістіктерінен организм функцияларының тұрақты бұзылуы бар денсаулығында ақауы бар он сегіз жасқа толмаған адам.



Азаматты мүгедек деп тану негіздері:

- 1) ағза функцияларының тұрақты бұзылуымен денсаулықтың бұзылуы;
- 2) өмірлік белсенділікті шектеу (адамның өзін-өзі күту, өз бетінше қозғалу, бағдарлау, қарым-қатынас жасау, мінез-құлқын бақылау, оқу немесе еңбек қызметімен айналысу қабілетін немесе қабілетін адамның толық немесе ішінара жоғалтуы);
- 3) әлеуметтік қорғау шараларын іске асыру қажеттілігі



### 1.3.1 Мүмкіндігі шектеулі адамдар үшін ақылды үйдің артықшылықтары

Ақылды үй мүмкіндігі шектеулі адамдар үшін ерекше жеңілдіктер береді, бұл:

- Жақсартылған қол жеткізу және басқару: құрылғыларды физикалық өзара әрекеттесусіз басқару мүмкіндігі (дауыс командалары немесе мобильді қолданбалар арқылы).

- Қауіпсіздік және тәуелсіздік: Денсаулықты бақылау жүйелері және күнделікті тапсырмаларды автоматтандыру мүмкіндігі шектеулі адамдарға тәуелсіз өмір сүруге мүмкіндік береді.

- Даралау: пайдаланушының жеке қажеттіліктері мен қалауларына сәйкес жүйелерді теңшеу.

Бұл мүмкіндіктер мен артықшылықтар ақылды үйді мүмкіндігі шектеулі адамдардың өмір сүру сапасын жақсарту үшін қажетті құралға айналдырады.

Мүмкіндігі шектеулі адамдарға арналған смарт үйде машиналық оқыту қолжетімді және қолайлы ортаны құруда шешуші рөл атқарады. Машиналық оқыту жүйелері деректерді талдап, пайдаланушылардың жеке қажеттіліктері мен қалауларына бейімделіп, олардың өмір сүру сапасын жақсарта алады. Бұл қалай жұмыс істеуі мүмкін:

#### 1. Мәліметтерді жинау

Қозғалыс сенсорлары: адамның болуын және оның үйдегі қозғалысын анықтайды.

Бет тану камералары: пайдаланушыларды анықтайды және оларды жеке қажеттіліктерге қарай ажыратады.

Микрофондар және дауыс көмекшілері: дауыстық пәрмендерді түсіріп, пайдаланушылармен өзара әрекеттесіңіз.

Денсаулық сенсорлары: жүрек соғу жиілігін, қандағы оттегі деңгейін, қан қысымын және басқа денсаулық көрсеткіштерін өлшеңіз.

Есік пен терезе сенсорлары: есіктер мен терезелердің ашық немесе жабық екенін анықтайды.

Смарт құрылғылар: смарт ашаларды, термостаттарды, шамдарды және басқа қосылған құрылғыларды қамтиды.

## 2. Мәліметтерді алдын ала өңдеу

Деректерді тазалау: шуды және дұрыс емес мәндерді жою.

Деректерді қалыпқа келтіру: деректерді бір шкалаға келтіру.

Деректерді біріктіру: уақыт аралықтары немесе оқиғалары бойынша деректерді біріктіру.

## 3. Үлгілік оқыту

Жіктеу үлгілері: Берілген сәтте адамға қандай көмек қажет болуы мүмкін екенін анықтаңыз.

Регрессия үлгілері: денсаулық параметрлерін, белсенділік деңгейін және басқа үздіксіз мәндерді болжаңыз.

Кластерлік модельдер: пайдалану және мінез-құлық үлгілерін анықтау үшін деректерді топтастыру.

### *Алгоритмдердің мысалдары:*

Шешім ағаштары және кездейсоқ ормандар: бірнеше шарттарға негізделген шешім қабылдау үшін.

Нейрондық желілер: үлгіні тану және болжау үшін күрделірек.

Жүйе алгоритмдерін ұсыну: пайдаланушы қалауларын болжау үшін.

## 4. Шешім қабылдау және бейімделу

*Қолдану мысалдары:*

Тапсырмаларды автоматтандыру: Жүйе шамдарды қосады немесе өшіре алады, есіктерді аша алады, температураны дауыс немесе қимылды тану негізінде реттей алады.

Хабарландырулар мен еске салғыштар: дауыстық көмекшілер немесе смартфон хабарландырулары арқылы дәрі-дәрмек, кездесулер немесе басқа маңызды тапсырмаларды қабылдау туралы ескертулер.

Денсаулықты бақылау: денсаулық деректерін жинаңыз және талдаңыз, ауытқулар туралы хабарлаңыз және қажет болған жағдайда автоматты түрде көмек сұраңыз.

Қауіпсіздік: ықтимал қауіптер туралы хабарлаңыз (ашық есіктер, ашық терезелер) және автоматты түрде әрекет жасаңыз.

## 5. Кері байланыс және өздігінен білім алу

*Пайдаланушылардан кері байланыс:*

Пайдаланушы параметрлері мен теңшелімдері: пайдаланушылар жүйеге кері байланыс беру арқылы параметрлерді қолмен реттей алады.

Ұсынылған әрекеттерді бағалау: Жүйе пайдаланушылардан артықшылықтар туралы сұрай алады және оның әрекеттерін реттей алады.

Бейімделетін модельдер: машиналық оқыту үлгілері жаңа деректер қолжетімді болған сайын жаңартылады.

Мәтінмәндік хабардарлық: Жүйе күннің уақыты, орны және пайдаланушының ағымдағы әрекеті сияқты контексті ескере алады.



4-сурет. Ақылды үйдің функциялары

### 1.3.2 Мүмкіндігі шектеулі адамдарға арналған смарт үйде машиналық оқытуды пайдалану мысалдары

Жарықтандыру және климаттық бақылау:

Шамдарды автоматты түрде қосады және өшіреді және адамның қатысуы мен белсенділігіне байланысты температураны реттейді.

Қозғалысы шектеулі адамдарға арналған шамдарды, температураны және басқа құрылғыларды дауыспен басқару.

Қауіпсіздік және бақылау:

Есіктерді автоматты түрде ашу немесе шамдарды қосу үшін бетті тану.

Әдеттен тыс әрекет немесе өрт немесе газ шығуы сияқты ықтимал қауіптер туралы хабарландыру.

Күнделікті өмірді қолдау:

Дәрі-дәрмектерді қабылдау, жаттығу немесе басқа да маңызды әрекеттер туралы ескертулер.

Ас әзірлеу немесе үй құрылғыларын басқару сияқты күнделікті тапсырмаларды орындауға көмектесетін дауыстық көмекшілер.

Денсаулықты бақылау:

Пайдаланушының денсаулығын бақылайтын және қажет болған жағдайда медициналық мамандарға немесе туыстарына хабарлайтын жүйелер.

Ықтимал проблемаларды болжау және денсаулыққа қатысты ұсыныстар беру үшін денсаулық деректерін талдаңыз.

Осылайша, мүмкіндігі шектеулі адамдарға арналған смарт үйде машиналық оқыту әрбір пайдаланушының жеке қажеттіліктері мен сипаттамаларына бейімделген қауіпсіз және ыңғайлы ортаны құруға көмектеседі.

### **1.3.3 Мүмкіндігі шектеулі адамдарға арналған ақылды үйдің сипаттамасы:**

1. Смарт үйді басқаруға арналған негізгі экран:

- Басқару тақтасы: әртүрлі үй жүйелерінің (жарықтандыру, температура, қауіпсіздік) күйін көрсететін қабырғадағы орталық сенсорлық экран немесе планшет.

- Құрылғы белгішелері: шамдарды, климаттық бақылауды, қауіпсіздік жүйесін және басқа қосылған құрылғыларды басқаруға арналған белгішелер.

- Дауыстық көмекші: дауысты басқаруға арналған микрофон және динамик.

2. Автоматты жарықтандыруы және климаттық бақылауы бар бөлме:

- Ақылды шамдар: күннің уақыты мен адамның болуына байланысты автоматты түрде реттелетін айнымалы жарықтығы мен түс температурасы бар шамдар.

- Термостат: бөлме температурасын автоматты түрде реттейтін смарт термостат.

- Қозғалыс сенсорлары: адамның бар-жоғын анықтау және жарықтандыру мен климаттық бақылауды қосу үшін бөлменің бұрыштарына орнатылған.

3. Қауіпсіздік және мониторинг:

- Бетті тану камералары: бетті тану және қауіпсіздік үшін алдыңғы есікке және үйдегі негізгі нүктелерге орнатылған камералар.

- Есік пен терезе сенсорлары: есіктер мен терезелердегі кез келген ашылу немесе жабылу туралы хабарлайтын сенсорлар.

- Smart Locks: смартфон немесе дауыс көмекшісі арқылы ашылатын электрондық құлыптар.

4. Күнделікті қолдау:

-Еске салғыштар мен хабарландырулар: дәрі-дәрмек, жаттығу және басқа да маңызды нәрселерді қабылдауды еске салатын дауыстық көмекшілер.

- Бейімделетін жиһаз: Қозғалысы шектеулі пайдаланушыларға ыңғайлы болу үшін биіктігі реттелетін орындықтар, кереуеттер және үстелдер.
- Smart Home Appliances: Мобильді қолданба немесе дауыс арқылы басқаруға болатын ыдыс жуғыштар мен кір жуғыш машиналар.

#### 5. Денсаулық мониторингі:







- Денсаулық сенсорлары: жүрек соғу жиілігін, қандағы оттегі деңгейін және басқа көрсеткіштерді бақылау үшін жиһазға салынған киілетін құрылғылар немесе сенсорлар.

- Медициналық ескертулер: қалыпты емес денсаулық жағдайлары анықталған кезде медициналық мамандарға немесе туыстарына хабарлайтын жүйе.

Нақты кескіндер немесе диаграммалар қажет болса, графикалық редакторларды пайдалануға немесе осы сипаттамаларды визуализациялауға көмектесетін мамандарға хабарласуға болады. Сондай-ақ Интернетте осындай жүйелерді іске асыру мүмкіндігі туралы түсінік бере алатын дайын суреттер мен ақылды үйлердің мысалдары бар.



5-сурет. Датчиктердің орналасуы

-  Ақылды лампа
-  Жарық датчиктері
-  Контроллер
-  Қозғалыс датчигі
-  Температура датчигі
-  Кіріс-шығыс датчиктері

## 2. НЕГІЗГІ БӨЛІМ

## 2.1 Ақылды үйді басқару протоколын таңдау

Хаттама - желідегі екі немесе одан да көп құрылғыларға сенімді байланыс орнатуға және деректерді бір-бірімен сәтті алмасуға мүмкіндік беретін ережелер жиынтығы. "Интернет заттар" және ақылды үй оның көріністерінің бірі ретінде шынайы болу үшін, коммуникацияның үлкен бөлігі сымсыз болуы тиіс. Сымсыз автоматтандыру технологиялары мен құрылғыларына бірнеше талаптар қойылады:

- жаңбыр датчигінің көрсеткіштері элементі ылғал датчигі болып табылатын үй метеостансысымен бірге жер учаскесінің авто су құю жүйесін белгілейді.

- жарық;

- үйдің жай-күйі:

- газ ағу датчигі пультке сигнал беріп, ағуы туралы сигнал арқылы хабар береді. Егер газдың үйге кірген жерінде электромагниттік қақпағы бар бекіту краны орнатылса, жылу тоқтатылады;

- өртке қарсы датчиктер ауадағы түтіннің болуына немесе температураның қауіпті шамадан жоғарылауына ден қояды. Өте маңызды және қажетті құралдар;

- су тиген жағдайда ағу датчигі су құбырына ойылып орнатылған қақпақты жабады;

- су қысымының датчигі басқарушыға су құбырындағы қысымның өзгеруі туралы сигнал береді. Өзгерістер сипатына байланысты «ақылды үй» суды жабу-жаппау керектігін шешеді.

Датчиктер «ақылды үйдің» «жүйке» жүйесінің сенсорлық рецепторлары, оларсыз жүйенің «миы» соқыр, мылқау және пайдасыз болады.

«Ақылды үй» бағдарламалық қамтамасыз етілімі басқа барлық құрауыштарды дұрыс орналастыру және теңшеуден кем емес маңызды рөл атқарады. Мысалы, қозғалыс датчигі бөлмедегі адам ұзақ уақыт қозғалмаған жағдайда әрекет етпеуі мүмкін, ал бағдарламалық талдау үйде дәл қай жерінде және қанша адам бар екенін есте сақтауға мүмкіндік береді.

Прогресс – бұл тек адамның Марсқа қонуы немесе мүмкін болатын нәрсенің бәрін трансплантациялау ғана емес, сондай-ақ күнделікті шаруадан құтылуға көмектесетін шешімдер. Үнемділік пен ыңғайлылық заманауи әлемнің ұранына айналды және дәл осы ұранның сөзі «ақылды үй» жүйесін іске асырады.

Бірінші талап. Электр тоғын пайдалану. Соңғы жылдары құрылғылар арасында сымсыз байланысты ұйымдастыру үшін технологиялардың кең спектрі пайда болды. Көптеген жағдайларда олар энергия тұтынуға және өткізу қабілетіне қойылатын өте қатаң талаптарға бағынады. Бұл екі фактор батареядан жұмыс уақытын едәуір арттырады және ақылды үй немесе кеңсенің шектеулі кеңістігінде құрылғылардың көп санын пайдалануға мүмкіндік береді. Үй автоматтандыру үшін қол жетімді радиожилілік спектрі шектеулі. Сондықтан көптеген құрылғылардың бір мезгілде жұмыс істеуі үшін оны барлық құрылғылармен пайдалануды оңтайландыру өте маңызды. Осылайша, ақылды үйге арналған тамаша гаджет сымсыз қабылдағыш және таратқышты пайдалану керек және аз энергия тұтыну арқылы бірнеше ай немесе тіпті жыл бойы батарея

ауыстырмау арқылы жұмыс істей алуы қажет. Қоректену элементінің өзі де шағын болуы керек, себебі оның мөлшері көбінесе өнімнің қорытынды өлшеміне тікелей әсер етеді. Демек, сіздің болашақ ақылды үйіңіздің құрылғылары тұтынылатын қуат бойынша сымсыз байланыс протоколының стандартына қойылатын талаптар өте қатаң болуы тиіс.

Екінші талап. Жұмыс жасау радиусы және қауіпсіздігі. Кез келген гаджеттен тұрғын үйдің ең алыс бөлігінде орнатылған кез келген басқа ақылды құрылғыға сигнал тұрақты және аз кідіріспен жету керек. Бірнеше секунд кідіріспен қосылатын шамдар немесе үйге кіруге арналған ақылды құлып, сізді бірден ішке жібермей тұрған - бұл қазіргі заманғы ақылды үймен байланыстыратын нәрсе емес. Түтіндеу, газ ағу немесе діріл датчиктері туралы айтпағанда, олар нақты және тез жұмыс істеуі тиіс. Сондықтан сіздің кез-келген құрылғыдан сигналдар кез-келген кедергілерден өту керек, соның ішінде үйдің қабырғалары мен едендері арқылы таратылуы керек. Барлық ақылды гаджеттер, олардың санына қарамастан, бірыңғай үйлестірілген механизм ретінде жұмыс істеуі тиіс. Сол жиілікте жұмыс істейтін басқа сымсыз желілерден немесе басқа құрылғылардан кедергілер жойылып немесе азайтылуы тиіс. Құрылғыңыздың кез келген хабарламалары шифрлау арқылы қорғалуы тиіс, ал желіге жаңа құрылғыны қосу оңай, жылдам және қауіпсіз болуы тиіс. Бірақ қауіпсіздік рәсімдері қосылуды қиындатпауы керек.

Үшінші талап. Кесте бойынша және кестесіз жұмыс істеу мүмкіндігі. Кейбір танымал сымсыз үй автоматтандыру технологиялары іске асырылған және қол жетімді бағдарламалық функционал, кесте құруға рұқсат етеді. Мысалы: жапқыш ашу, жарық немесе жылу қосу және т.б. Бірақ біздің ақылды үйімізде болып жатқан көптеген оқиғаларды алдын ала жоспарлауға болмайды. Судың ағуы, газдың шығуы, түтіннің пайда болуы немесе үйге кіру құлыпты бұзуды алдын ала білу мүмкін емес. Ал температура датчиктері, ажыратқыштар, диммерлер, және т. б. құрылғыларды автоматты сценарийлерді орындауға әрдайым бағдарламалау өте бермейсіз. Сондықтан, ақылды үйдегі әрбір IoT құрылғысы сценарий бойынша қандай да бір әрекеттерді орындауға команда жібере немесе алуы емес, жағдайға байланысты жұмыс істеуі қажет.

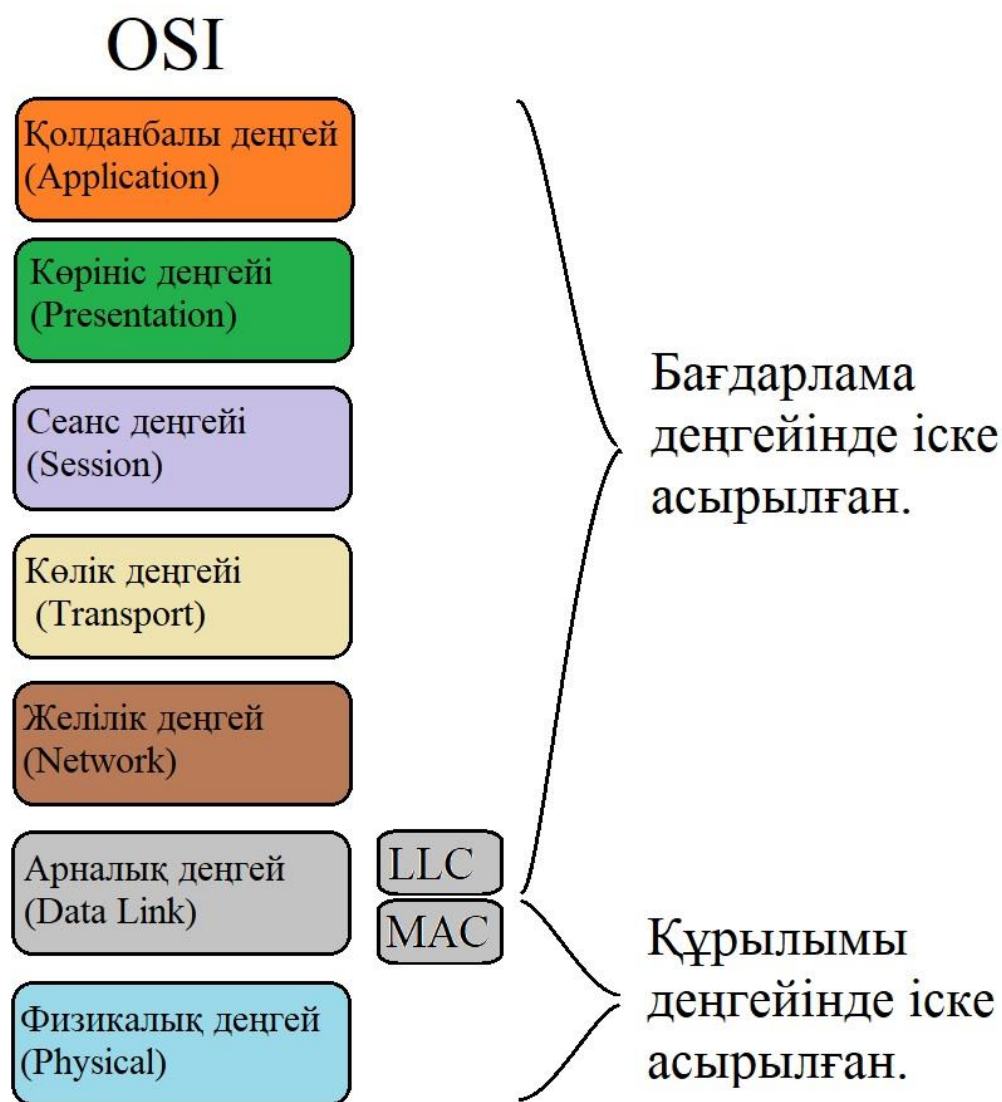
Төртінші талап. Ақаулыққа төзімділік. Ақылды үйдің қандай да бір протоколын пайдалану сымсыз желі топологиясы ақаулыққа төзімділік сияқты маңызды фактор шешуші мәнге ие. Сонымен қатар, ол құрылғының біз айтқан энергия үнемдеу мен жұмыс жасау радиусына тікелей әсер етеді. Қазіргі таңда, сымсыз желілерді құруға деген заманауи көзқарас желінің ұялы топологиясын (mesh-желі) пайдаланатын орталықсыздандырылған тәсілді болжайды. Бұл желідегі әрбір құрылғы әрекет ету радиусындағы кез келген басқа құрылғымен тікелей байланысуы мүмкін. Егер екі құрылғы бір-бірінен тым алыс болса, сигналдар осы желінің аралық құрылғылары арқылы берілуі мүмкін, осылайша құрылғылардың әрекет ету аймағы едәуір артады. Сонымен қатар, жаңа гаджеттер қосылуы мүмкін, ал ескі желілер сенімділігіне кері әсер етпей жойылады. Бірақ, көптеген ұялы желілер үшін "негізгі" құрылғы қажет, ол бір желіде ондаған немесе тіпті жүздеген құрылғылардың бірлескен жұмысын үйлестіру үшін желілік контроллер болып табылады. Егер негізгі құрылғы істен шығып тұрады, онда басқа да құрылғы болуы тиіс білу автоматты түрде



қабылдауға желісін басқару-өзіне. Бұл жүйенің тұрақты үздіксіз жұмысын қамтамасыз ету үшін mesh-желілерінің қасиеті шешуші мәнге ие.

## 2.2 OSI моделі - ақылды үй протоколдарын салыстырудың бірыңғай өлшемі.

Сымсыз ақылды үйдің көптеген бәсекелес стандарттары көбінесе ұқсас қасиеттерге ие болғандықтан, олардың барлығы бірдей жұмыс істейтін сияқты. Дегенмен, тақырыпты біршама тереңірек қарасақ, олардың арасындағы түбегейлі айырмашылықты бірден табамыз. Әр түрлі тапсырмаларды орындау үшін әртүрлі сымсыз технологиялар жасалынған. Тиісінше, олар өз жұмыстарын әртүрлі орындайды. Бұл желілік технологияларды OSI анықтамалық моделінің призмасы арқылы қараған кезде көптеген аспектілер айқын болады.



6-сурет. OSI моделі.

Стандарттау жөніндегі халықаралық ұйым (International Organization for Standardization, ISO) өткен ғасырдың 80-жылдарында ашық жүйелер

өзара әрекеттесу моделін (Open Systems Interconnection, OSI) жасады. OSI байланыс стандарттарының дамуын үйлестіру үшін негіз болып табылады және байланыс желілері үшін анықтамалық үлгі болып табылады. OSI жүйесі желідегі байланыс процесін жеті деңгейден тұратын басқарылатын иерархия ретінде қарастырады. Олардың әрқайсысы белгілі бір функцияларға жауап береді және бір деңгей аясында нақты белгіленген міндеттерді шешеді, сонымен қатар төменде және жоғарыда орналасқан деңгейлермен өзара әрекеттеседі. Жеті деңгейлі OSI анықтамалық моделі келесідей:

- Қолданбалы деңгей (Application).
- Көрініс деңгейі (Presentation).
- Сеанс деңгейі (Session).
- Көлік деңгейі (Transport).
- Желілік деңгей (Network).
- Арналық деңгей (Data Link).
- Физикалық деңгей (Physical).

Өзі бұл қандай да бір стандарт басқалардан жақсы немесе нашар дегенді білдірмейді. Осы деңгейлердің әрқайсысы маңызды, өйткені ақылды үй құрылғылары арасындағы коммуникация процесінің ажырамас бөлігі болып табылатын міндеттерді анықтайды. Олар бір протоколды пайдаланатын гаджеттерге желінің тұрақты жұмыс істеуі, қауіпсіздік, мәліметтерді жылдам алмасу және т. б. үшін қажетті функционалды қамтамасыз ете отырып, өзара "қарым-қатынас" мүмкіндігін береді.

Сонымен қатар, ең жоғарғы — қолданбалы — деңгей құрылғылардың өзара үйлесімділігінің кілті болып табылады. Егер қолданбалы деңгей стандартпен анықталмаса, әртүрлі өндірушілердің құрылғылары бір-бірін "түсіне алмайды". Бұл аспект әр түрлі протоколдарды қолданатын екі құрылғы деректермен алмаса алмайтын жағдайларда ғана үйлесімдік проблемасы бар екенін түсіндіреді. Бұл құрылғылар бірдей протоколды қолданса да, егер осы нақты хаттамада OSI моделінің ең жоғарғы деңгейі анықталмаса, олар әлі де өзара іс-қимыл жасай алмайды.

### 3. ПРАКТИКАЛЫҚ БӨЛІМ "АҚЫЛДЫ ҮЙ" ЖҮЙЕ АРХИТЕКТУРАСЫ ЖӘНЕ ЖАБДЫҚТАРЫ

#### 3.1 Ақылды үй құрауыш жабдықтар

Жүйені құрастыру үшін біз жоба үшін қолданған барлық компоненттерді қарастыру керек. Жабдықтың техникалық сипаттамалары мен бағдарламалық жасақтама туралы ақпаратты білу өте маңызды.

Біз қолданатын компоненттер:

1. Arduino Uno
2. Сенсорлар:
  - Gas sensor
  - HC-SR04 sensor
  - PIR motion sensor
  - Buzzer
  - DS3231 clock module
  - Soil sensor
  - LM35 sensor
  - Flame sensor
  - SKTA3700
  - DHT11 sensor
3. Jumper wire
4. Dupont connector wires
5. Usb cable
6. 6-cell battery pack
7. Breadboard
8. Резистор
9. Светодиод лентасы
10. Светодиод
11. 1602 LCD

#### 3.2 Arduino

Arduino - бұл электрониканың прототипін жасауға арналған бастапқы коды ашық платформа. Arduino икемді, қолдануға оңай аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз ету негізінде жасалған. Сонымен қатар, ол суретшілерге, дизайнерлерге, әуесқойларға және интерактивті ортаны немесе нысанды құруға қызығушылық танытқандарға арналған. Arduino әр түрлі сенсорлардан мәліметтер алу арқылы қоршаған ортаны қабылдай алады, сонымен қатар жарық, қозғалтқыштары және басқа актуаторларды басқару арқылы қоршаған ортаға әсер ете алады.

Аппараттық қамтамасыз ету енгізу-шығару қызметі бар процессордан тұрады. Arduino тақтасын "қалқандар" деп аталатын көптеген қосымша модульдер кеңейте алады. Қалқандар - бұл Arduino-ға қосылып, мүмкіндіктерін кеңейтуге болатын тақталар. Микроконтроллерді бағдарламалау үшін эскиз жасау керек. Эскиздер - бұл C және C++ тілдерін қолдана отырып, Arduino IDE

көмегімен компьютерде жасалған бағдарламалар. Сонымен қатар, IDE арқылы кодты Arduino тақтасына беру үшін қолданылады. Arduino бағдарламалары құрылымнан, мәндерден (айнымалы және тұрақты) және функциялардан тұрады.

Arduino микроконтроллерлерге арналған басқа құралдар жиынтығымен салыстырғанда бірқатар артықшылықтарға ие. Мысалы, бағдарламалық жасақтаманы әзірлеу платформаға тәуелді емес, әзірлеуші кез-келген платформаны (мысалы, Windows, Linux) бағдарламалау мақсатында қолдана алады. Arduino-ның ашық кодын пайдалана отырып интернетте көптеген оқулықтар ұсынатын жаппай қауымдастық құруға мүмкіндік берді және де бұл басқа прототиптеу платформаларына қарағанда арзан. Ақыр соңында, оны DIY қауымдастығында жақсы қарсы алды. Сонымен қатар, білім беру саласында прототиптеу платформасы ретінде жасалғандықтан, оны игеру жаңа бастаушыға оңай.

Arduino бірнеше PIN кодтан тұрады. Олардың функциялары:

USB To PC: Arduino-ны әмбебап сериялық шина арқылы компьютермен байланыстыру және деректерді бағдарламалау/жіберу үшін қолданылады.

7V to 12V DC Input: Сырттан қуат алуға кернеу диапазоны 7 В-ден 12 В-қа дейін тұрақты ток ұсынылады және де 9 В батареясын пайдалана отырып Arduino UNO микроконтроллерін қуаттандыру үшін пайдалануға болады.

Reset Button: Батырманы басқан кезде Arduino тақтасын қайта жүктейді.

ICSP: қолданушыға микроконтроллерді бағдарламалауға мүмкіндік береді, біздің жағдайда ол Atmega328p-PU микроконтроллерді, Arduino IDE қолданбай AVR нұсқауларымен тікелей бағдарламалауға мүмкіндік береді.

SDA: Сериялық деректер, бұл I2C қолданатын екі бағытты деректер желісі.

SCL: Сериялық сағат, ол деректердің I2C пайдаланатын екі бағытты деректер желісі дайын екендігін көрсету үшін қолданылады.

AREF : Оқуға арналған аналогтық сілтеме, ол негізінен аналогтық сілтеме функцияларын шақыру үшін қолданылады, әдепкі бойынша бұл қажет емес, бірақ оны пайдалану үшін AREF терминалына 0 В-тан 5 В-қа дейінгі кернеу көзін қосу керек.

GND: Жерге қосу

SCK: SPI қолданатын сериялық сағаттар. Бұл сағаттар “бастаушы” генерациялаған, “жетекші” деректермен синхрондау үшін пайдаланады.

MOSI: Master out Slave In, деректер бастаушыдан жетекшіге беріледі.

MISO: Master In Slave Out, деректер бастаушыға жетекшіден беріледі.

SS: Slave Select, Жетекшіні таңдау үшін қолданады, SS көтерсең өшеді, ал төмендетсең қосылады.

INT1 & INT0: Бұл аппараттық үзілістер, pin-код өзгерген кезде ISR (үзілістерге қызмет көрсету процедурасы) шақырады.

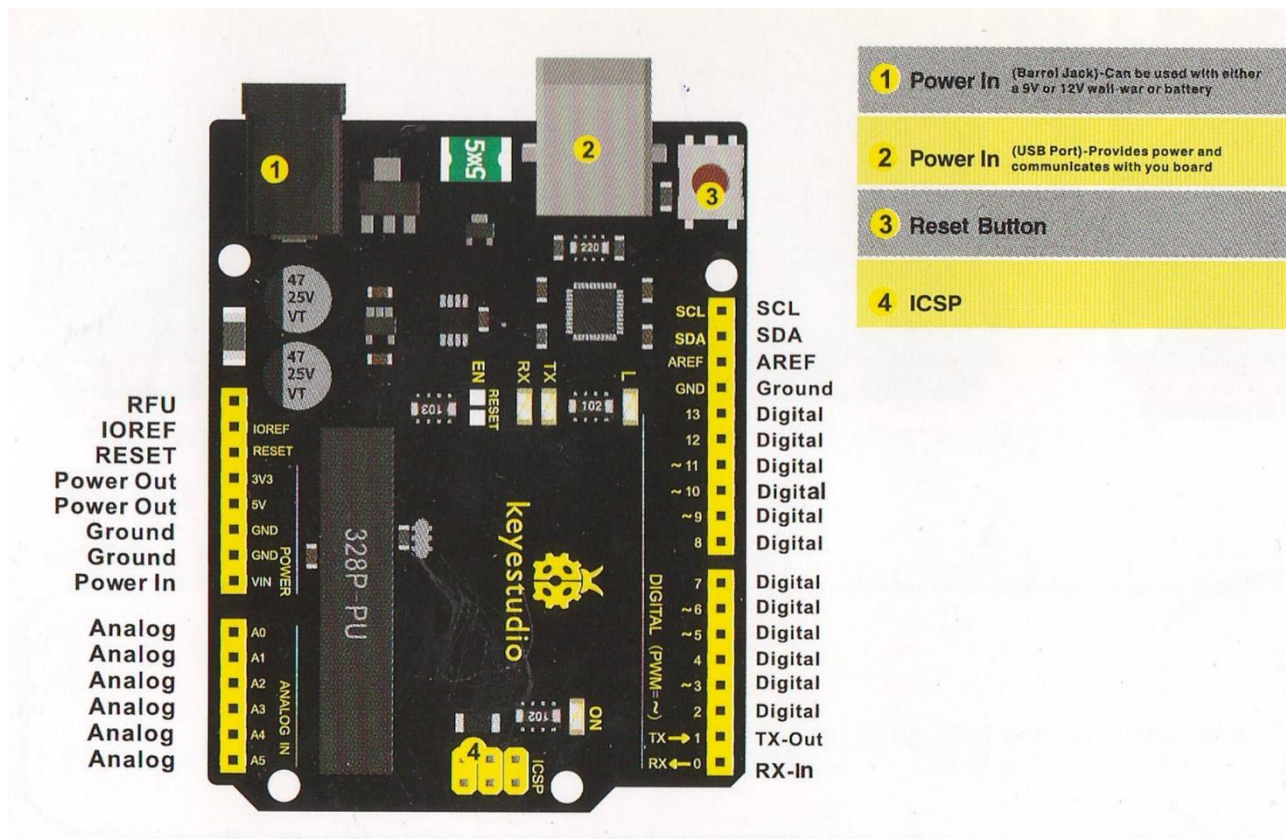
TX: Transmit, TTL сериялық деректерін беру үшін қолданылады. Оны "сыртқы" деп атайды, өйткені ол Arduino-дан деректерді қосылған перифериялық құрылғыға жібереді.

RX : Receive, TTL сериялық деректерін қабылдау үшін қолданылады. Оны "ішкі" деп атайды, өйткені ол сыртқы жабдықтан Arduino-ға деректерді береді.

5V Pin : Arduino-ға қосылған сыртқы компоненттерге 5 В беру үшін қолданылады.

3.3V Pin : Arduino-ға қосылған сыртқы компоненттерге 3.3 В беру үшін қолданылады.

IOREf : Arduino тақтасына қосылған қалқандарға тақтаның 3,3 В немесе 5 В жұмыс істейтінін тексеруге мүмкіндік береді.



7-сурет. Arduino Uno

### 3.3 Сенсорлар туралы қысқаша кіріспе



8-сурет. Gas sensor

Gas Sensor . Бұл газ датчигі - MQ2 тұрмыстық электроника мен өнеркәсіптік нарықтарда газдың шығуын анықтау үшін қолданылады. Бұл сенсор сұйытылған газ, бутан, пропан, метан, спирт, сутегі және түтінді анықтауға жарамды. Ол жоғары сезімталдыққа және тез реакцияға ие.

Термохимиялық (термокаталитикалық) датчиктің жұмыс принципі анықталған газдың жануы кезінде алынатын жылудың осы газдың концентрациясына тікелей тәуелділігіне негізделген.

Термокаталитикалық сенсор құрамдас бөлік болып табылады және оны STH-17, STM-10, STM-30, STM-30M, SGG-6M, SGG-20, DAT-M, GSM сияқты стационарлық және портативті газ аналитикалық аспаптарында қолдануға болады. -05 және т.б. Термохимиялық сенсор келесі газдарды өлшеу үшін қолданылады: H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, LPG және басқа да жанғыш заттар Ех.

Термокаталитикалық сенсорлардың бірқатар артықшылықтары бар:

- дизайнның қарапайымдылығы;
- жоғары өнімділік;
- әдетте, жарылыстан қорғалған конструкцияның болуы;
- әртүрлі газдарды анықтау мүмкіндігі.



9-сурет. HC-SR04 Sensor.

HC-SR04 Sensor. Ультрадыбыстық сенсоры - бұл қол жетімді жақындық немесе қашықтық сенсоры, ол негізінен әртүрлі робототехникалық жобалардағы объектілерге жақындығын көрсету үшін қолданылады. Бұл сіздің Arduino-ға кеңістікті білуге мүмкіндік береді және роботтың істен шығуына немесе үстелден құлап кетуіне жол бермейді. Ол мұнараларды Басқару жүйелерінде, су деңгейін өлшеу үшін және тіпті тұрақ сенсоры ретінде де қолданылды.

HC-SR04 қашықтық өлшегішінің сипаттамалары

Қоректендіру кернеуі: 5 В

Ағымдағы тұтыну: 15 мА;

Тыныш ток: <2мА

Тиімді көру бұрышы: < 15°

Өлшеу диапазоны: 2 см - 400 см

Ажыратымдылығы: 3мм



10-сурет. PIR motion sensor

PIR motion sensor. Инфрақызыл қозғалыс сенсоры қозғалатын адамнан немесе қозғалатын жануардан инфрақызыл сигналдарды анықтап, басқару сигналдарды шығара алады. Ол адам денесінің қозғалысын анықтау үшін түрлі жағдайларда қолданылуы мүмкін. Сенсор кіріктірілген сандық пирозэлектрлік инфрақызыл корпус сенсорын қолданады және кішірек, сенімділігі жоғары, қуатты аз тұтынады, сонымен қатар қарапайым перифериялық схемаға ие.

- Жұмыс кернеуі: 3...5 В;
- $V_{cc} = 3$  В кезінде жұмыс тогы: 100 мкА;
- $V_{cc} = 5$  В кезінде жұмыс тогы: 150 мкА;
- анықтау диапазоны: 0,1...6 м;
- Әдепкі анықтау қашықтығы: 3м;
- Жауап беру уақыты: 1...25 секунд;
- Жұмыс толқын ұзындығы: 7...14 мкм;
- Анықтау бұрышы: 120 градус.



11-сурет. Buzzer





LM35 sensor. LM35-бұл қарапайым және қолдануға оңай температура сенсоры. Ол басқа жабдықты қажет етпейді. Оны іске қосу үшін аналогтық порт қажет.

Шығу кернеуі температураға байланысты сызықты түрде өзгереді

Қоректендіру кернеуі: +5 В

Ағымдағы тұтыну: 60 мА-ден аз

Температураны өлшеу диапазоны: 0-ден +100 °С-қа дейін

Өлшеу дәлдігі:  $\pm 0,4$  °С

Сезімталдық: 10мВ/°С



14-сурет. Flame sensor.

Flame sensor. Жалын сенсоры. Өрт көзін табу үшін қолданылады. Сенсор жалынға жоғары сезімталдыққа ие.

Толқын ұзындығы - 760-дан 1100 нм-ге дейін

Анықтау бұрышы - 60 градус

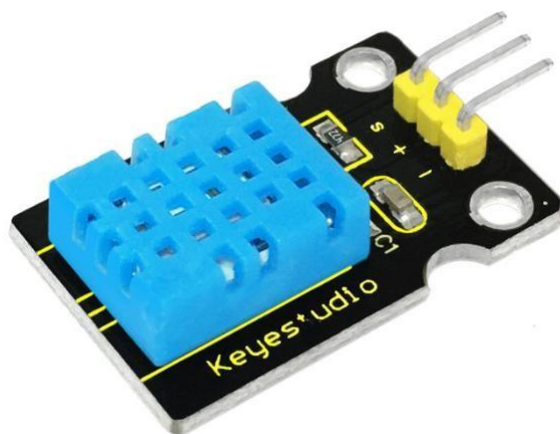
Жұмыс кернеуі - 3,3-тен 5 В-қа дейін

Өлшемі - 32 x 14 мм



15-сурет. SKTA3700

СКТА3700. Жарықты автоматтық түрде жағатын сенсор. Ішінде фотоэлемент, микрофон және тиристор бар. Тек қараңғы уақытта 30 Дб дауыс арқылы 40 секунд жанады.



16-сурет. DHT11 sensor

DHT11 сенсоры калиброленген сандық шығыс сигналы бар температура мен ылғалдылық сенсоры. Оның технологиясы жоғары сенімділік пен ұзақ мерзімде тұрақтылықты қамтамасыз етеді. Жоғары өнімді 8 биттік микроконтроллерге қосылған. Бұл сенсорға резистивті элемент және ылғалды температурасын өлшеу NTC сенсорлары кіреді. Сенсор керемет сапа, жылдам реакция, интерференцияға қарсы қабілеті бар. Әрбір DHT11 сенсорында ылғалдылықты калибрлеу камерасында өте дәл калибрлеу деректері бар.

Мұны тез және оңай жасау үшін бір сымды сериялық интерфейс жүйесі енгізілген. Шағын өлшем, төмен қуатты және 20 метрден сигнал алу диапазоны оны кеңінен қолданады және көптеген сұранысқа ие.

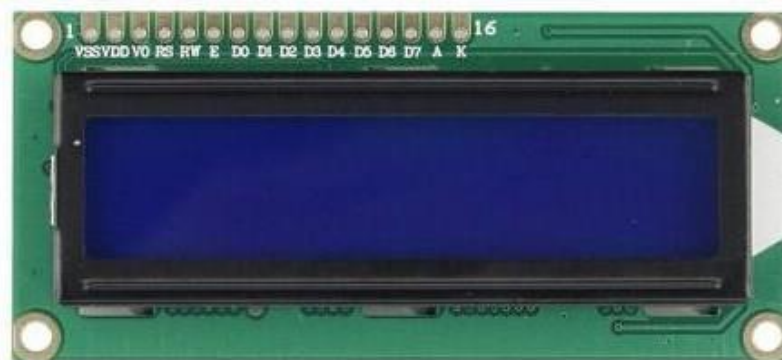
Қоректендіру кернеуі: 3 В – 5,5 В.

Ток көзі, токты өлшеу: 0,5 мА - 2,5 мА.

Ылғалдылықты өлшеу диапазоны: 20-90%.

Өлшеу температурасының диапазоны: 0–50 °С.

Температураны өлшеу дәлдігі:  $\pm 2$  °С.



17-сурет. 1602 LCD

Сұйық кристалды дисплей (Liquid Crystal Display), қысқаша LCD, сұйық кристалды технологияға негізделген. Электрондық құрылғыларды жобалау кезінде бізге ақпаратты көрсету үшін арзан құрылғы және екінші маңызды фактор Arduino үшін дайын кітапханалардың болуы қажет. Нарықтағы барлық қол жетімді LCD дисплейлерінің ішінде ең көп қолданылатыны - 1602A LCD, ол ASCII таңбасын 2 жолға (1 жолда 16 таңба) көрсете алады, Әр таңба 5x7 пиксель матрицасы түрінде болады.

Таңба дисплейі LCD1602 (көк артқы жарық)

Контроллер: HD44780

Матрица: сұйық кристалды СКД

Артқы жарық: LED

Көрсеткіш: 16 таңбадан тұратын 2 жол

Кейіпкердің түсі: ақ

Артқы жарық түсі: көк

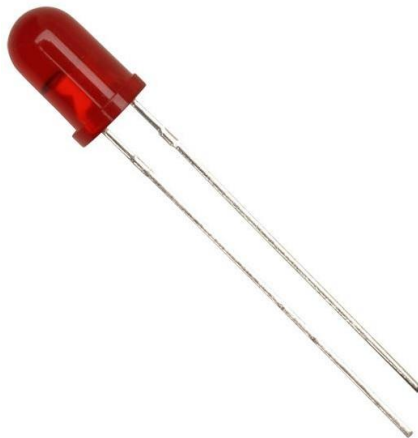
Қоректендіру кернеуі: 5 В

Логикалық деңгей кернеуі: 3,3–5 В

Аппараттық интерфейс: дәнекерлеу саңылаулары

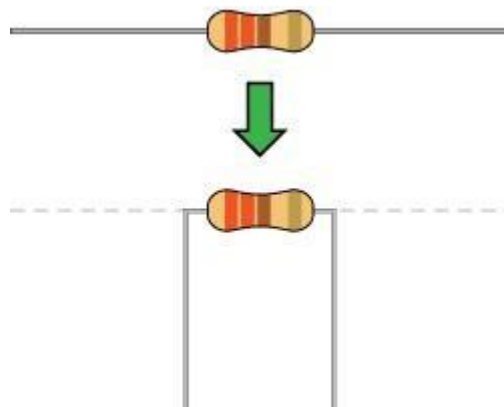
Бағдарламалық интерфейс: параллельді 4/8 бит

Өлшемдері: 80×36 мм



18-сурет. Светодиод

Светодиод - жартылай өткізгіш материалдардан (кремний, селен, германий және т.б.) жасалған "жарық шығаратын диод" деп аталатын электронды құрылғы болып табылатын жартылай өткізгіш түрі. Оның оң және теріс полюстері бар. Қысқа аяғы - теріс полюс, ұзын - оң полюс.



19-сурет. Резистор

Резистор - бұл токты шектейтін және реттейтін тізбектегі электронды компонент. Оның өлшем бірлігі ( $\Omega$ ). Ом-дан асатын өлшем бірліктерді - килоОм (кОм) және мегаОм (мОм). Пайдалану кезінде қарсыласу мөлшерінен басқа, оның қуатына да назар аудару керек. Жобалау кезінде резистордың екі шетін  $90^\circ$  бұрышта бүгілу керек. Егер сым тым ұзын болса, оны тиісті ұзындыққа кесуге болады.



20-сурет. Breadboard

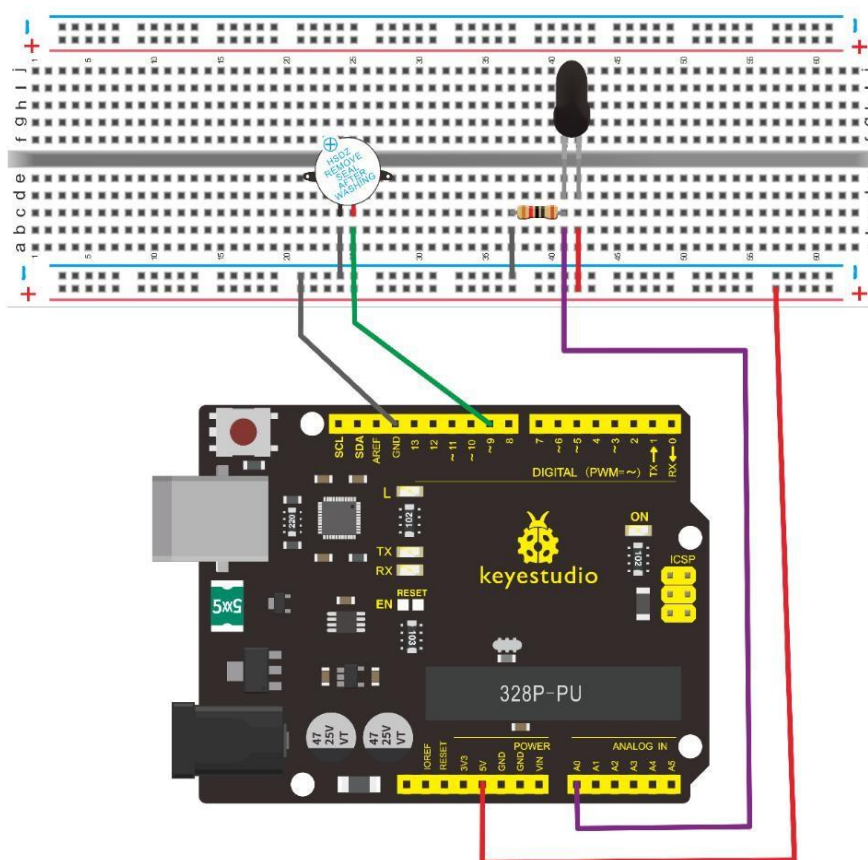
Макеттік плата — әмбебап баспа, электрондық прототиптерді құрастыру мен модельдеу үшін арналған.

## 4. АҚЫЛДЫ ҮЙДІ БАСҚАРУ СХЕМАСЫН ІСКЕ АСЫРУ

### 4.1 Жалын және газ датчигі

Жалын сенсоры инфрақызыл сәуле жалынға өте сезімтал. Онда өртті анықтауға, содан кейін жалынның жарықтығын тербелмелі деңгейдегі сигналға айналдыруға арналған инфрақызыл қабылдау түтігі бар. Содан кейін сигналдар орталық процессорға енгізіліп, тиісті түрде өңделеді.

Қабылдағыш триодтың қысқа сымы теріс, ал ұзыны оң заряд үшін жасалған. Теріс контактіні 5 В контактіге, оңды резисторға қосамын, резистордың екінші ұшын GND-ге қосып, секіргіштің бір ұшын оң сенсорға, ал екінші ұшын аналогтық контактіге электр арқылы қосылған қысқышқа қосамын.



21-сурет. Жалын датчигін Arduino Uno-ға қосу

Компьютер арқылы Arduino IDE программасын қолдана отырып, осы кодты енгіземін:

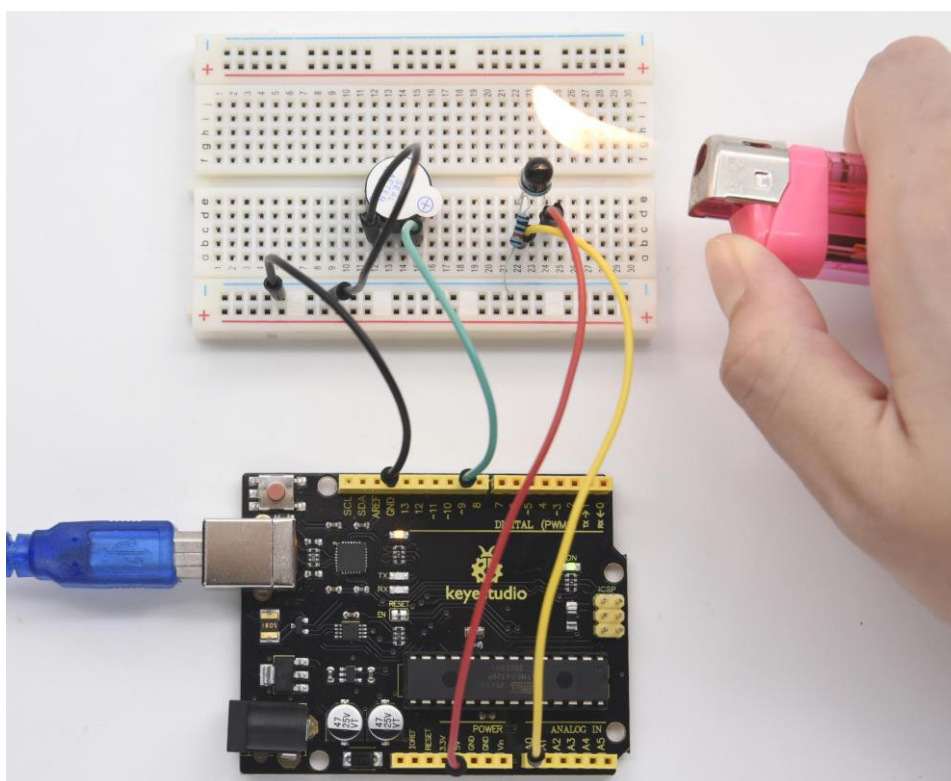
```
int flame=0;
int Beep=9;
int val=0;
void setup()
{
    pinMode(Beep,OUTPUT);
    pinMode(flame,INPUT);
```

```

        Serial.begin(9600);
    }
    void loop()
    {
        val=analogRead(flame);
        Serial.println(val);
        if(val>=600)
        {
            digitalWrite(Beep,HIGH);
        }else
        {
            digitalWrite(Beep,LOW);
        }
        delay(500);
    }
    //////////////////////////////////////

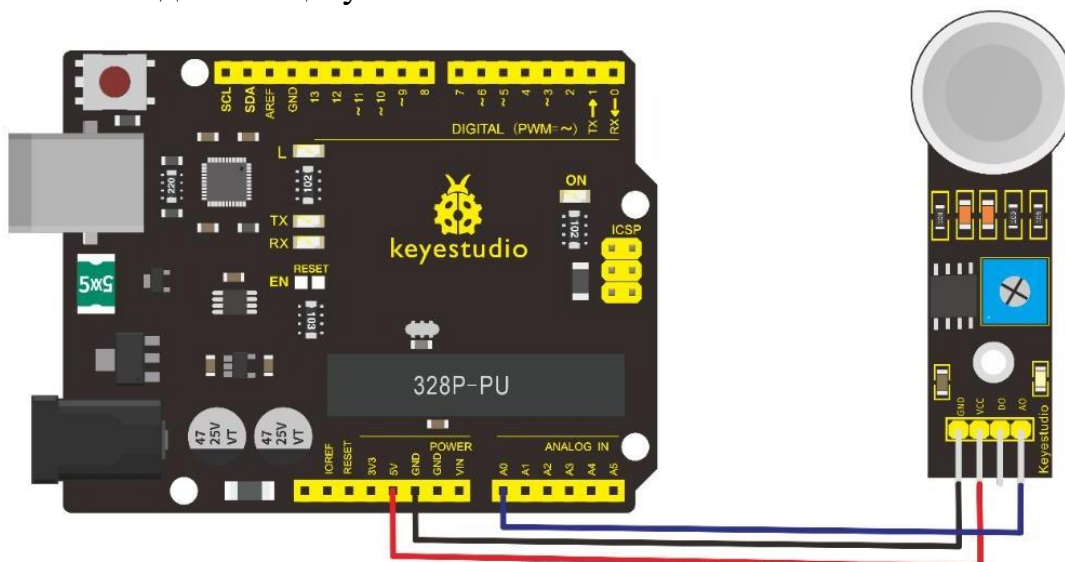
```

Бұл бағдарлама өрт дабылы сияқты жұмыс атқарады. Егер өрт белгіленген мәннен жоғары болса өрт дабылы шығады. От болмаған кезде бәрі жақсы; от болған кезде дабыл дереу іске қосылады.



22-сурет. От жанғанда, өрт дауысы шығуы.

Газ датчигін қосу:

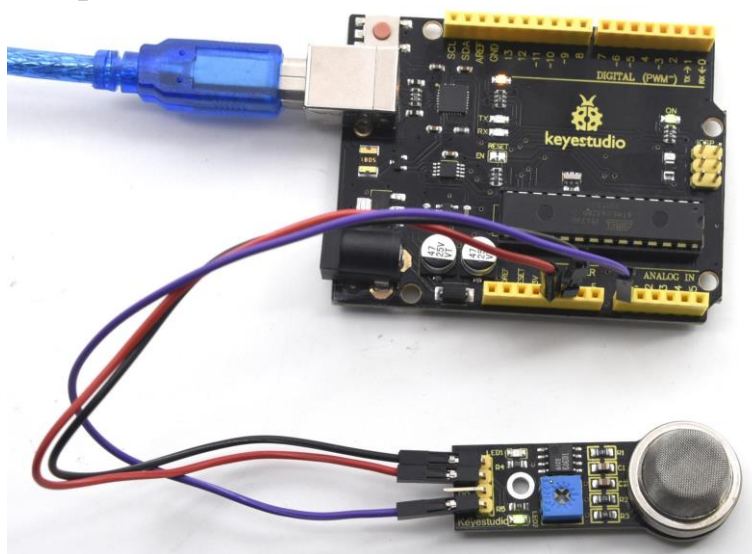


23-сурет. Газ датчигін Arduino Uno-ға қосу.

Программаға код енгіземіз:

```
void setup()  
{  
    Serial.begin(9600);  
}  
void loop()  
{int val;  
    val=analogRead(0);  
    Serial.println(val,DEC);  
    delay(100);  
}  
////////////////////////////////////
```

Осы жасаған жұмыстан келесі нәтижені аламыз:

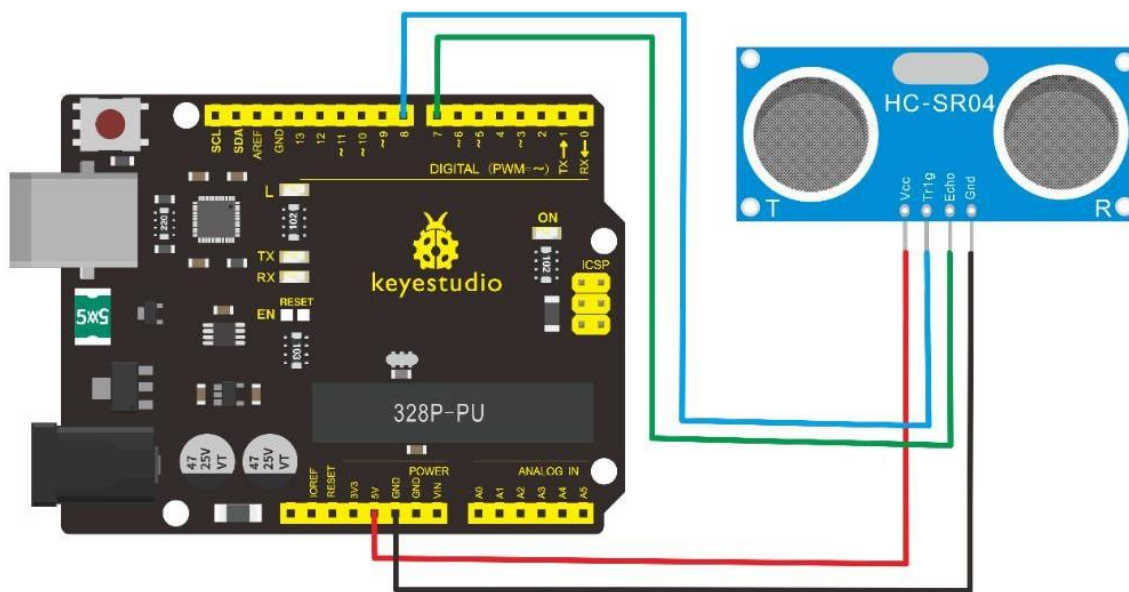


24-сурет. Газ датчигі.

Егерде газ, бутан, пропан, метан, спирт, сутегі және түтін шыққан кезде, 0 бастап 255 мәнге дейін мәліметті көрсетеді.

## 4.2 Ультрадауыстық сенсор арқылы жарықты қосу

Ультрадыбыстық сенсор Arduino UNO-ға қосылуы:



25-сурет. Ультрадыбыс сенсоры.

Ультрадыбыс сенсоры жасау коды:

```
#include <Ultrasonic.h>
#define trigPin 10
#define echoPin 9
#define GreenLED 6
#define YellowLED 4
#define RedLED 2
```

```
int distance = 0;
```

```
Ultrasonic ultrasonic(trigPin, echoPin);
```

```
void setup() {
    pinMode(GreenLED, OUTPUT);
    pinMode(YellowLED, OUTPUT);
    pinMode(RedLED, OUTPUT);
}
void loop() {
    distance = ultrasonic.distanceRead();
    if (distance < 20) {
```



```

digitalWrite(GreenLED, HIGH);
}
else {
digitalWrite(GreenLED, LOW);
}
delay(100);
}
/////////////////////////////////////////////////////////////////

```

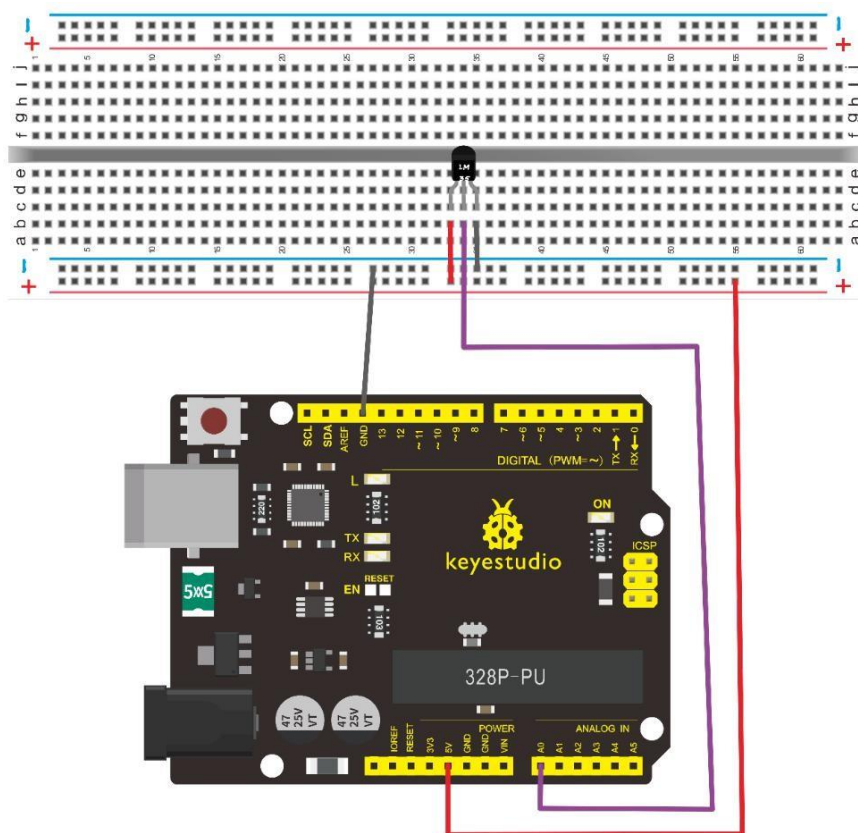
Бұл код арқылы, егерде қандай да бір объектке 20-дан кіші болса онда диод жанады.

### 4.3 LM35 сенсор арқылы үй температурасын анықтау

LM35 - бұл кеңінен қолданылатын температура сенсоры. Бөлме температурасында ол қосымша ешқандай реттеусіз  $\pm 1/4^{\circ}\text{C}$  дәлдікке жетуі мүмкін.

LM35 температура сенсоры әртүрлі температурада әртүрлі кернеуді шығара алады. Температура  $0^{\circ}\text{C}$  болғанда, ол 0 В шығарады;  $1^{\circ}\text{C}$  артқан кезде шығыс кернеуі 10 мВ артады.

Arduino UNO-ға қосылуы:



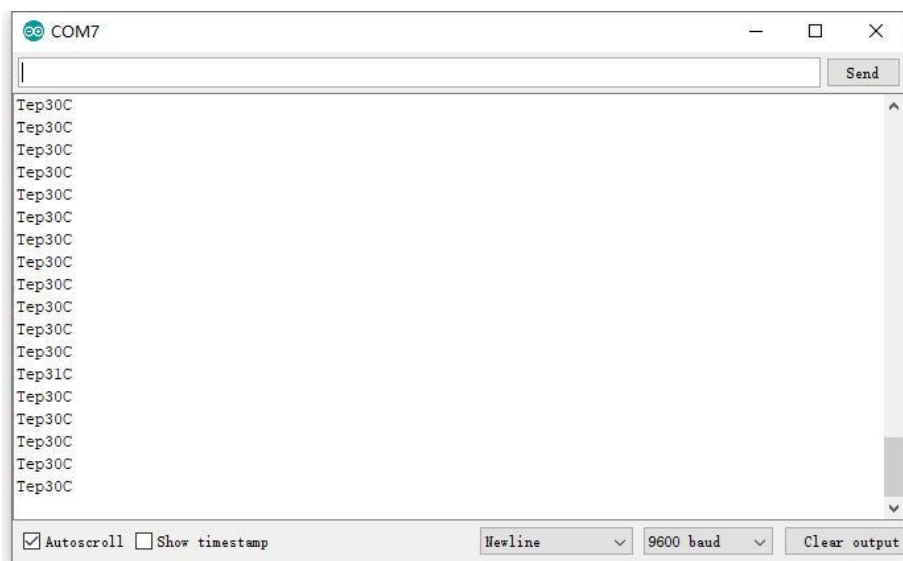
26-сурет. Температура сенсоры.

```

Жұмыс істеу коды:
int potPin = 0;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
}
void loop()
{
  int val;// define variable
  int dat;// define variable
  val=analogRead(0);
  and assign it to val
  dat=(125val)>>8;
  Serial.print("Tep");
  beginning with Tep
  Serial.print(dat);
  Serial.println("C");
  delay(500);
}
////////////////////////////////////

```

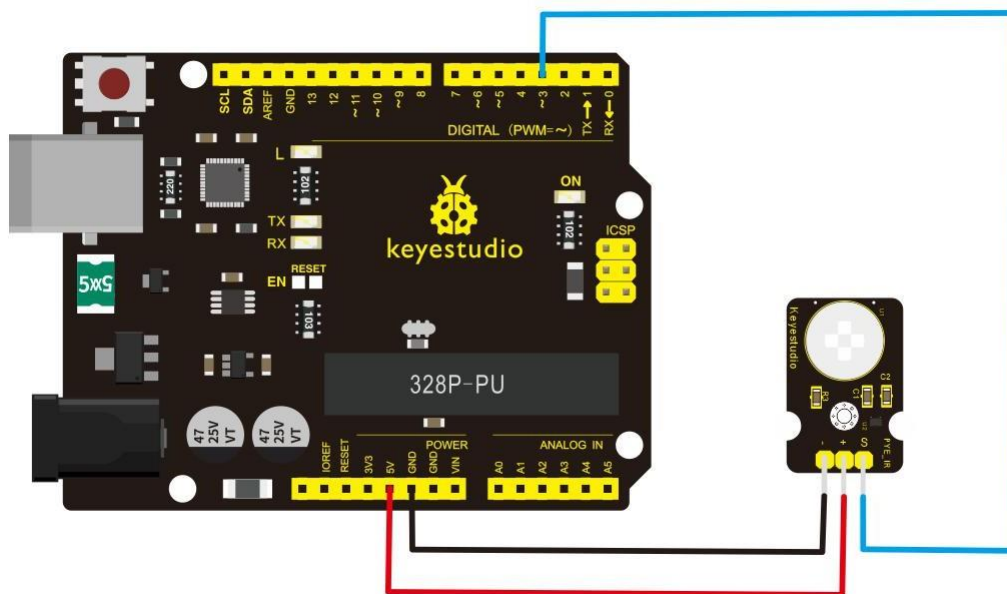
Бағдарламаны жүктегеннен кейін ағымдағы температураны көру үшін бақылау терезесін ашуға болады.



27-сурет. Бөлме температурасын бақылау.

## 4.4 Қозғалыс сенсоры

Қозғалыс сенсорын қосу:



28-сурет. Қозғалыс сенсоры.

Кодты Arduino программасына енгіземіз:

```
byte sensorPin = 3;
```

```
byte indicator = 13;
```

```
void setup()
```

```
{  
  pinMode(sensorPin,INPUT);  
  pinMode(indicator,OUTPUT);  
  Serial.begin(9600);  
}
```

```
void loop()
```

```
{  
  byte state = digitalRead(sensorPin);  
  digitalWrite(indicator,state);  
  if(state == 1)Serial.println("Somebody is in this area!");  
  else if(state == 0)Serial.println("No one!");  
}
```

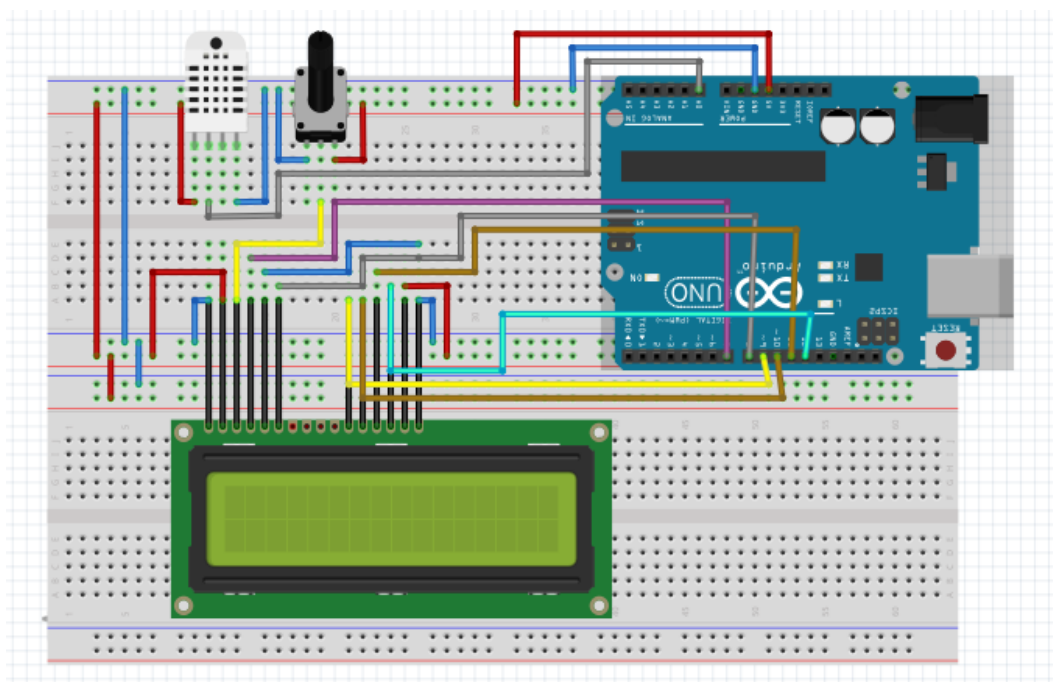
```
delay(500);
```

```
}
```

```
////////////////////////////////////
```

Қозғалыс сенсорын пайдалана отырып, қауіпсіздікті қамтамасыз етуге болады. Егерде қозғалыс сенсоры қозғалысты байқаса, диод жанады, сол уақытта есік алдында бар немесе жоғын білуге болады.

## 4.5 DHT11 сенсорын LCD экранға қосу



29-сурет. DHT11 сенсоры Arduino UNO-ға қосу схемасы

Arduino IDE программасын пайдаланып келесі кодты енгіземіз:

```
#include <LiquidCrystal.h>
#include <Adafruit_Sensor.h>
#include <DHT.h>
#include <DHT_U.h>
#define DHTPIN      A0
#define DHTTYPE     DHT11
DHT_Unified dht(DHTPIN, DHTTYPE);

LiquidCrystal lcd(7, 8, 9, 10, 11 , 12);

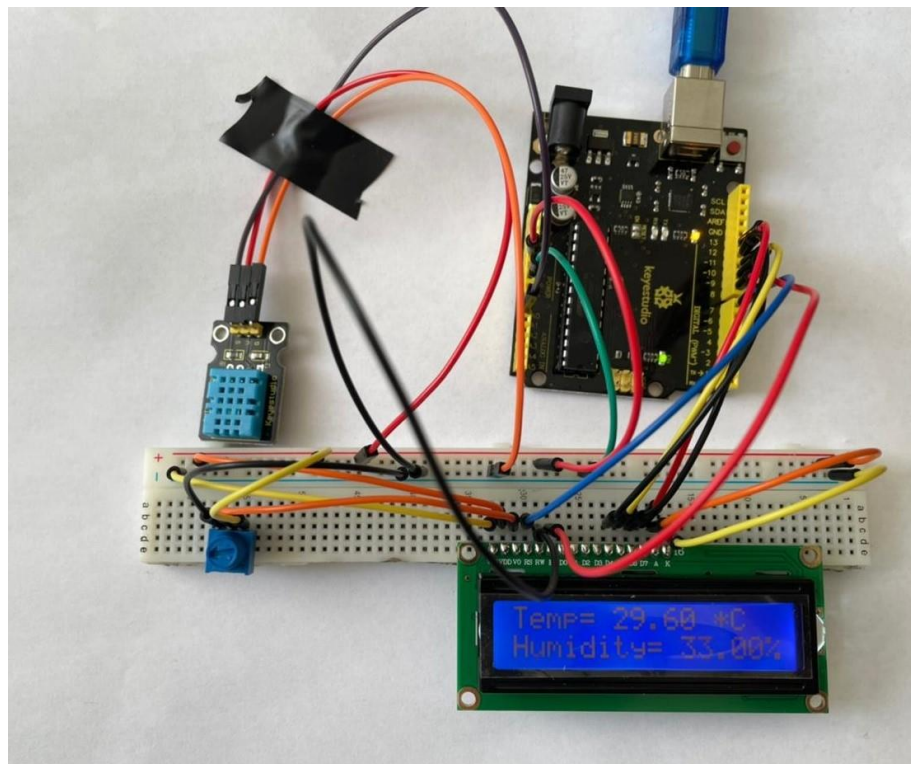
void setup()
{
  dht.begin();
  lcd.begin(16,2);
  sensor_t sensor;
  dht.temperature().getSensor(&sensor);
}

void loop()
{
  delay(1000);
  sensors_event_t event;
  dht.temperature().getEvent(&event);
```

```
lcd.clear();  
lcd.setCursor(0,0);  
lcd.print("Temp= ");  
lcd.print(event.temperature);  
lcd.print(" C");  
lcd.setCursor(0,1);  
dht.humidity().getEvent(&event);  
lcd.print("Humidity= ");  
lcd.print(event.relative_humidity);  
lcd.print("%");  
}
```

////////////////////////////////////

Осыдан келесі нәтижені аламыз:



30-сурет. Экранға ылғалдық пен температураны шығару

## ҚОРЫТЫНДЫ

Орындалған жобаға сүйене отырып, мен жүйені тиімді, арзан және қолдануға ыңғайлы деп санаймын. Үй әрқашан пайдаланушының бақылауында болады. Болашақта қазіргі құралдармен салыстырғанда сенімді, жылдам және арзан болатын құрылғыларды таба аламыз. Мен бақылау мен қауіпсіздіктің жақсы жүйесін құруға тырыстым. Мен қолданған компоненттерді жаңадан шыққан құрылғымен өзгертуге болады, бірақ оның дұрыс бағдарламалық жасақтамасы және дұрыс драйвері болуы керек.

Бұл жобаның барлық міндеттері сәтті орындалды. Мен осы жүйеде ұсынылған мақсаттарымды орындай алдым. Барлық ғылыми және жаңа технологиялардың жақсы да, жаман да жақтары бар. Бірақ бұл біз технологиядан аулақ болуымыз керек дегенді білдірмейді.

Бұл нақты уақыттағы негізгі сервер жүйесі тек бір адаммен шектеледі, яғни жүйені бір уақытта бір адам басқара алады. Егер кабельдердің немесе сымның үзілуіне байланысты қандай да бір мәселе болса, онда бүкіл жүйе бұзылады. Сигналды қабылдауда қиындықтар болады.

Егер адам жабдықты қауіпсіз басқара алмаса немесе операцияларды орындау үшін нақты жұмысты қолданбаса, адамның қателігі орын алуы мүмкін. Адамның қателіктері де құрылғының бұзылуына әкеледі. Содан кейін жүйелік қақтығыстар болады.

Үйді автоматтандырудың көптеген кемшіліктері бар. Үйде автоматтандырылған жүйе болғандықтан адамдар жалқау болады. Бұл адамның әлеуметтік және кәсіби өміріне үлкен зиян келтіруі мүмкін.

Бұл тезис толық жоба емес. Бұл басқа тұтас жүйенің негізгі құрылымы ғана. Мен әдеттегі үйге қажет нәрсенің бәрін жасадым. Мен сенсорге енгізілген тапсырмалар сенсордың орындай алатын жалғыз тапсырмалар емес. Бұл жүйеге қуатты релелік модулі бар қосымша құрылғыларды қосуға болады. Қосымша қауіпсіздік үшін гараж есіктерінің автоматты жүйесі қосылуы мүмкін. Барлық қол жетімді ақылды құрылғылар осы жүйемен, соның ішінде автомобильмен өзара әрекеттесе алады.

## ПАЙДАЛАНЫЛГАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Алексеев Г.П. Электромонтаж и наладка системы .Умный дом.. Руководство по выполнению базовых экспериментов. ЭМНСУД.001 РБЭ (997)- Челябинск: ИПЦ .Учебная техника., 2012. – 223с.
2. Гершкович В.Ф. Энергосберегающие системы жилых зданий: пособие по проектированию // С.О.К., 2008. № 8.
3. Нимич Г.В. Общие положения автоматического управления системами кондиционирования и вентиляции / Г.В. Нимич // С.О.К. – 2005. – № 7.
4. Спицын В.С., Спицын В.В. Серия .Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. выпуск 17 // Алгоритмы управления температурой в помещениях, Вестник ЮУрГУ, 2012г. № 35. С. 79-84.
5. Современный учебник JavaScript <https://learn.javascript.ru/>.
6. Harper R. Inside the Smart Home, ISBN-13: 978-1852336882, 2003. –263с.
7. AgoControl <https://www.agocontrol.com/>
8. Fibaro <http://www.fibaro.com/>
- 9 J. Axelson, *The Microcontroller Idea Book*.Madison:Lakeview Research,1997.
10. [http://www.atmel.com/Images/Atmel-8271-8-bit-AVR-Microcontroller-ATmega48A-48PA-88A-88PA-168A-168PA-328328P\\_datasheet\\_Summary.pdf](http://www.atmel.com/Images/Atmel-8271-8-bit-AVR-Microcontroller-ATmega48A-48PA-88A-88PA-168A-168PA-328328P_datasheet_Summary.pdf).  
[March .8,2016].
- 11.E.Hughes,*ELECTRICAL AND ELECTRONIC TECHNOLOGY*, 10th ed. Harlow: Pearson Education Limited, 2008.
12. <http://css.wsu.edu/wpcontent/uploads/2012/09/Transformers1.pdf>.  
[March.8,2016]
13. <http://www.electfreaks.com/wiki/index.php?title=File:Wireless-EFComPro16.jpg>. [March 9,2016]
14. <http://www.digikey.com/product-search/en/sensors-transducers/gas-sensors/1966735>. [March 9,2016]
15. <http://www.probots.co.in/Datasheets/MQ6.pdf> [March 9,2016]
16. <https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Biometric/MQ-6.pdf>  
[March 10,2016]
17. <https://www.elprocus.com/full-wave-rectifier-circuit-working-theory/>.  
[March 10,2016]
18. <http://webpages.uncc.edu/~sjkuyath/ELET2231/HW/LCD%20Interfacing%20with%20Microcontrollers%20tutorial.pdf>  
[March 11, 2016]
19. B.A.Forouzan, *Data Communication and Networking*, 4thed. New Delhi: McGraw-Hill, 2002.
20. J.P.Bentley, *Principles of Measurement*, 4th ed. England, Pearson Education Limited, 2005.
21. <http://www.luxsound.ru>
22. <http://www.axico.ru>
23. <http://www.domidomik.ru>
24. <http://electronic-home.com.ua/crestron>
25. Tieyan Li, "Employing Lightweight Primitives on Low-Cost RFID Tags for

Authentication", *Vehicular Technology Conference 2008. VTC 2008-Fall. IEEE 68th*, pp. 1-5, 2008, ISSN 1090-3038.

26. Raphael C.-W. Phan, Jean-Philippe Aumasson, "Next generation networks: Human-aided and privacy-driven", *Innovations in NGN: Future Network and Services 2008. K-INGN 2008. First ITU-T Kaleidoscope Academic Conference*, pp. 331-336, 2008.

27. Tzipora Halevi, Haoyu Li, Di Ma, Nitesh Saxena, Jonathan Voris, Tuo Xiang, "Context-Aware Defenses to RFID Unauthorized Reading and Relay Attacks", *Emerging Topics in Computing IEEE Transactions on*, vol. 1, pp. 307-318, 2013, ISSN 2168-6750.

28. Shatha J. Alghamdi, Lamiaa A. Elrefaei, "Dynamic User Verification Using Touch Keystroke Based on Medians Vector Proximity", *Computational Intelligence Communication Systems and Networks (CICSyN) 2015 7th International Conference on*, pp. 121-126, 2015.

29. J. Fazenda, D. Santos, P. Correia, "Using Gait to Recognize People", *Computer as a Tool 2005. EUROCON 2005. The International Conference on*, vol. 1, pp. 155-158, 2005.

30. Robert Larkins, Michael Mayo, "Adaptive Feature Thresholding for off-line signature verification", *Image and Vision Computing New Zealand 2008. IVCNZ 2008. 23rd International Conference*, pp. 1-6, 2008.

31. <https://www.bayometric.com/fingerprint-vs-facial-recognition/>



6В07111 – «Робототехника және мехатроника» мамандығының студенті

Адалбекұлы Ернардың  
дипломдық жобасына (жұмысына)

### СЫН ПІКІР

Тақырыбы: Ақылды үйді мүмкіндігі шектеулі пайдаланушылардың қажеттіліктеріне бейімдеу үшін машиналық оқыту әдістерін зерттеу және салыстырмалы талдау

Әзірленген:

- а) графикалық бөлімі 3 парақ  
б) түсіндірме жазбасы 46 бетте

### ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ ЖАСАУ

Адалбекұлы Ернардың дипломдық жұмысы "Ақылды үйді" мүмкіндігі шектеулі пайдаланушылардың қажеттіліктеріне бейімдеу үшін машиналық оқыту әдістерін зерделеуге және салыстырмалы талдауға арналған. Бұл тақырып өзектілігі, маңызды әлеуметтік және технологиялық үлес болып табылатын технология арқылы азаматтардың осы санатының өмір сүру сапасын арттыруға бағытталған.

Адалбекұлы Ернардың жұмысы терең теориялық талдаумен және "ақылды үй" контекстінде машиналық оқытудың заманауи технологияларын практикалық қолданумен ерекшеленеді. Автор технологияны үйді автоматтандыруды басқару интерфейстерін жақсарту үшін қалай бейімдеуге болатындығын сәтті көрсетіп, оларды ерекше қажеттіліктері бар адамдарға қол жетімді еткен.

Дегенмен, егжей-тегжейлі теориялық шолу және практикалық шешімдерді әзірлеу сияқты жұмыстың мықты жақтарына қарамастан, олардың сенімділігі мен пайдаланудың қарапайымдылығын тексеру үшін нақты жұмыс жағдайында әзірленген жүйелерді кеңірек сынау қажеттілігін атап өткен жөн. Сондай-ақ, мұндай жүйелерді нарыққа енгізудің экономикалық талдауын кеңейту пайдалы болар еді.

Дипломдық жоба ұйым стандартына сәйкес жазылған және жоба аударма, жазба және сызба жағынан сауатты жазылған. Дипломдық жобада мәтіндік және графикалық материалдардың құрылуына, баяндалуына, ресімделуіне және мазмұнына қойылатын жалпы талаптарға сәйкес ұйым стандарты бойынша жасалған.

### ЖҰМЫС БАҒАСЫ

Қорытындылай келе, Адалбекұлы Ернардың «Көзілдіріктің оптикасын қаптауға арналған роботтық кешеннің басқару жүйесін әзірлеу» атты дипломдық жобасы "ақылды үй" үшін адаптивті технологияларды дамытуға елеулі үлес болып табылады және жоғары бағаға лайық деп есептеймін. Робототехника және автоматтандыру бағыттағы әрі қарайғы зерттеулер мен әзірлемелер үшін негіз бола алады. Дипломдық жоба **өте жоғары** бағаланып, студент Адалбекұлы Ернардың бакалавр академиялық дәрежесіне лайық деп есептеймін.

Сын пікір беруші



Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университетінің Ақпараттық технологиялар және кітапхана ісі кафедрасының аға оқытушысы, PhD Алимбаева Ж. Н.

«29» 0 2024 ж  
Ф ҚазҰТУ 704-22. Рецензия

