

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

«Программалық инженерия» кафедрасы

Рахатұлы Ернар

Қазақ тілінің компьютерлік сурдоаудармасы үшін сөздік жасау

**ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА**  
дипломдық жобаға

5В070400 – «Есептеу техникасы және бағдарламалық қамтамасыз ету»

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

«Программалық инженерия» кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

ПИ кафедрасының меңгерушісі

физ.-мат. ғыл.канд, профессор

А.Н. Молдагулова

"20" 05 2022 ж.

### ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

дипломдық жобаға

Тақырыбы: «Қазақ тілінің компьютерлік сурдоаудармасы үшін сөздік жасау»

5B070400 – «Есептеу техникасы және бағдарламалық қамтамасыз ету»  
мамандығы

Орындаған

Рахатұлы Ернар

Рецензент

PhD, қауымдастырылған профессор

М.А. Самбетбаева

"19" 05 2022 ж.

Ғылыми жетекші

PhD, т.ғ.ж. қауымд. профессор

А.С. Ерімбетова

"19" 05 2022 ж.

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

«Программалық инженерия» кафедрасы



**БЕКІТЕМІН**

ПИ кафедрасының меңгерушісі  
физ.-мат. ғыл.канд., профессор

А.Н. Молдағұлова  
2022 ж.

### Дипломдық жобаны орындауға ТАПСЫРМА

Білім алушы Рахатұлы Ернарға

Тақырыбы: «Қазақ тілінің компьютерлік сурдоудармасы үшін сөздік жасау»

Академиялық мәселелер жөніндегі проректоры бұйрығының № 489-102 /20" /11 2021 ж. шешімімен бекітілген.

Орындалған жобаның өткізу мерзімі " 24 " /05 / 2022 ж.

Дипломдық жобаның бастапқы мәліметтері: Жобаның төлқұжаты, технология бойынша техникалық құжаттама, техникалық тапсырма, жоба диаграммалары түрінде ақпаратты жинау, деректер қорына сақтау, тестілеу, тексеруге арналған программалық камитамаларды жасау жүргізілген.

Есеп – түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтардың тізімі:

- а) тақырып бойынша талдау және есептің қойылымын жасау;
- б) жобаны жобалау және пәндік сала бойынша талдау;
- в) пайдаланушы интерфейсіні жобалау және дамыту;
- г) бағдарламаны құру, кітапханаларды қосу, деректерді қосу және тестілеу;

Графикалық материалдар тізімі (міндетті суреттердің нақты көрсетілуімен):

презентация 20 слайдпен берілген құжат түрінде ұсынылған.

Ұсынылған негізгі әдебиеттер саны: 19

Дипломдық жобаны орындау  
КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атаулары, зерттелген мәселелердің тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге ұсыну мерзімі	Ескерту
1. Дипломдық жобаның жоспарын құру	14.01.2022	орындалды
2. Тапсырма қойылымы және программалау ортасын таңдау	18.01.2022	орындалды
3. Зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми теориялық материалдарды жинау және негізгі бөлім бойынша есеп беру жазбасын дайындау	01.02.2022	орындалды
4. Дипломның екінші және үшінші бөлімдерін, жобалау сызбаларын дайындау	15.02.2022	орындалды
5. Жобаның веб-қосымшасын тестілеуден өткізу	18.03.2022	орындалды
6. Дипломдық жобаға түсіндірме жазба жазуды аяқтау	26.04.2022	орындалды


Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілерінің аяқталған жұмысқа қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңес берушілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Нормалық бақылаушы	Жекамбаева М.Н. PhD, қауымдастырылған профессор	19.05.22	
Бағдарламалық бөлім	Марғұлан К. тех. ғыл. магистрі, лектор	19.05.22ж	

Ғылыми жетекші

 Еримбетова А.С.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

 Рахатұлы Е.

Күні

«17» 11 2021 ж

## АҢДАТПА

Бұл дипломдық жоба сурдоаударманың қазақ тіліндегі сөздігін жасап, есту қабілеті нашар адамдармен әрекеттесуді, байланыс орнатуды жеңілдету мақсатында құрылған. Онлайн сөздікті кез келген тұтынушыға жеңіл әрі, тез қолдануға арналған. Есту қабілеті нашар адамдарды бұл қоғамдағы орнын өзгерту және олармен байланысты нығайту қажет. Жай ғана сөздік емес, онлайн аудармашы құрастырылды. Веб-парақшаның интерфейсін қарапайым түрде жасау негізделген.

Қазақ тіліне HamNoSys жүйесінің прототипі жасалынды. Бұл жобада қазақ ымдау тілінен HamNoSys компьютерлік таңбаларына сөздерді аудару бірінші мақсат болды. Қазақ тілінің морфологиялық ерекшеліктері ескерілді.

Жобаны іске асыру кезеңіндегі пайданылған деректер қазақ ымдау тілі, ғылымдық ақпараттар, веб-программалау құралдары және шетелдік ымдау тілінің зерттеулері ғаламтордағы мақалалардан алынған. Мақалалардың тізімі веб-сілтемелер арқылы жазбаның соңында көрсетілген.



## АННОТАЦИЯ

Данный дипломный проект создан для создания словаря жестового перевода на казахский язык, для облегчения коммуникации и общения с людьми с нарушениями слуха. Онлайн-словарь прост и быстр в использовании для любого потребителя. Необходимо изменить место слабослышащих людей в этом обществе и укрепить связи с ними.

Создан онлайн-переводчик, а не просто словарь. Создание простого интерфейса веб-страницы оправдано. Разработан прототип системы HamNoSys для казахского языка. Первой целью этого проекта был перевод слов с казахского жестового языка на компьютерные символы HamNoSys. Учтены морфологические особенности казахского языка.

Данные, используемые при реализации проекта, взяты из статей о казахском языке жестов, научной информации, инструментов веб-программирования и исследований иностранных языков жестов. Список статей отображается в конце поста через веб-ссылки.

## ANNOTATION

This graduation project was created to create a dictionary of sign translation into the Kazakh language, to facilitate communication and communication with people with hearing impairments. The online dictionary is simple and fast to use for any consumer. It is necessary to change the place of hearing impaired people in this society and strengthen ties with them.

An online translator has been created, not just a dictionary. Creating a simple web page interface is justified. A prototype of the HamNoSys system for the Kazakh language has been developed. The first goal of this project was to translate words from Kazakh Sign Language into HamNoSys computer symbols. The morphological features of the Kazakh language are taken into account.

The data used in the implementation of the project is taken from articles on Kazakh sign language, scientific information, web programming tools, and studies of foreign sign languages. The list of articles is displayed at the end of the post via web links.



## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Компьютерлік сурдоаударма туралы	10
1.1 Әлемдегі сурдоаударма	10
1.2 Қазақша ымдау тілінің семантикалық сипаты	11
1.3 Компьютердің сигналды интерпретация жүйесі үшін анимациялық аватары	14
2 Ымдау тілінің сипаттамасы	17
2.1 Ымдау тілінің жүйесі	17
2.2 Орыс ымдау тілінің дактилологиясы және морфологиялық ерекшеліктері	18
2.3 Ымдау тілінің лингвистикасы	19
3 Программалық қамтаманы құру	22
3.1 Ымдау тіліне арналған HamNoSys генерациялау жүйесі	22
3.2 HamNoSys негізіндегі аузыекі тілді ымдау тіліне аудару жүйесі	23
3.3 Қолданылған программалық қамтамалар	28
Қорытынды	31
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	32
А қосымшасы. Техникалық тапсырма	33
Б қосымшасы. Бағдарлама мәтіні	34

## КІРІСПЕ

**Дипломдық жұмыстың өзектілігі.** Ымдау тілдерінде оның ішінде қазақ тіліне арналған зияткерлік технологиялар және олардың ерекшеліктері әлемдік ғылымда әлі тиісті дәрежеде қарастырылмаған, сондықтан мұндай технологияларды әзірлеу бұрынғыдан да өзекті болып табылады. Сондай-ақ ым-ишараттардың қазақ тілі ішінара жойылып кетуге бейім және бұл лингвисттер, сурдоаудармашылар мен бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеушілер тарапынан ерекше назар аударуды талап етеді.

Қазақстанда есту қабілеті шектеулі 200 мыңға жуық адам бар. Қазақстан Республикасының (ҚР) заңнамасына сәйкес әрбір есту қабілеті нашар адамға жыл сайын 60 сағатқа дейінгі көлемде ымдау тілі маманының тегін қызметі көрсетіледі, бірақ кейде бөлінген сағаттар жеткіліксіз. Бұл тақырыптың өзектілігі мемлекеттің ортақ мүддесі, таңбалы сөйлеуді жеткізушілер, есту қабілеті нашар балалардың ата-аналарына негізделеді. Бұл саладағы зерттеулер мен әзірлемелер есту қабілеті бұзылған адамдарға көмектесу үшін көбірек әлеуметтік бағытты ұстанады.

**Дипломдық жұмыстың мақсаты** – бүгінгі таңдағы қазақша ымдау тілінің лексикалық ерекшеліктері мен корпусын зерттеп, бірқатар тұжырымдама шығару.

Қойылған мақсатқа жету үшін келесі міндеттер орындалуы тиіс

- есту қабілеті нашар дамыған кісілердің бүгінгі жағдайын анықтау;
- Ақтуалды мәселеге қатысты жасалып жатқан технологиялық ашылуларды қарастыру;
- Қазақша ымдау тіліндегі жаңа әліпбиді сипаттау;
- Прототип құрып, соның негізінде сөздік жасау;

Дүние жүзінде дамыған компьютерлік сурдоаударма жүйелері аударма тілінің жақсырақ болуы үшін қажетті аударма тілінің морфологиялық және синтаксистік ерекшеліктерін немесе ым-ишара тілінің семантикалық компонентін үнемі ескере бермейді. Қазақ тілінен қазақ ымдау тіліне компьютерлік аударма жүйесін жасау кезінде қазақ ымдау тілінде сөйлейтіндерге түсінікті сапалы аударманы алу үшін семантикалық компонентті ескеру өте маңызды.

Компьютерлік сурдо-аударма жүйесіндегі кіріс сөйлемнің семантикалық компонентін қазақ тілі сурдоаудармасына көшіру омонимдер мен полисемантикалық сөздердің лексикалық мағыналарының формальданған сөздігін пайдалана отырып, морфологиялық талдау сатысында омонимияны алып тастау есебінен жүзеге асады.

# 1 Компьютерлік сурдоаударма туралы

## 1.1 Әлемдегі компьютерлік сурдоаударма

Ымдау тілі саласындағы зерттеулерді зерделеу және жаңарту барысында әлемде әртүрлі сурдоаударма жүйелері құрылды: Zardoz, TEAM, ViSiCAST, Microsoft Kinect негізіндегі машиналық сурдоаударма жүйесі, SISI жүйесі, ымдау тілі сервері және т.б.

Zardoz жүйесі ағылшын тілінен ымдау тіліне аудару жүйесі ретінде ұсынылды, онда аударма элементі ретінде делдалдық тіл (интерлингва) қолданылады. Жүйенің енгізілген бөлігі американдық ым тіліне бағытталған, авторлар сонымен қатар ирланд және жапон ымдау тілдері аясында дамып жатыр. Ағымдағы зерттеулер ирланд ым тілі үшін жан-жақты грамматиканы, морфологияны және лексиканы дамытуға бағытталған.

TEAM (Translation from English to ASL by Machine) — ағылшын тілінен американдық ым тіліне машиналық аудармаға арналған жүйе. TEAM жүйесіндегі аударма екі кезеңнен тұрады: біріншісі – енгізілген сөйлемді ағылшын тілінен синтаксистік, грамматикалық және морфологиялық ақпаратты ескере отырып, аралық өкілдікке аудару, екіншісі – аралық репрезентацияны бейнелеу түрінде көрсету. Параметрлердің кішігірім жиыны бар қозғалыс, олар кейіннен қимылдарды ойнататын адам үлгісін (аватарды) басқаратын параметрлердің үлкен санына айналады. Жүйенің икемділігі оны басқа ымдау тілдеріне бейімдеуге мүмкіндік береді.

ViSiCAST (VirtualSigning: түсіру, анимация, сақтау және жіберу) — ағылшын тілінен американдық ым тіліне машиналық аударма жүйесі. ViSiCAST жобасы адамның сурдоаудармашысының қимылдары мен қимылдарын түсіретін жеңілдетілген жүйе болып табылады, содан кейін аудармашының қолдарының координаттары шынайы аватарды алу үшін кейінгі талдауға жіберіледі.

Microsoft корпорациясының Kinect технологиясы негізінде жасалған машиналық ымдау тілі жүйесі қолдың және бүкіл дененің қимылын оқуға қабілетті. Жүйенің мүмкіндіктері тізімінде қозғалысты танудан басқа, есту қабілеті нашар адамдарға көмектесуге арналған жаңа зерттеу жобасының бөлігі ретінде сурдоаударма да бар. Құрылған технология ым тілін компьютерде сөйлейтін сөздерге аударып қана қоймайды, сонымен қатар кері процесті орындайды: есту қабілеті нашар пайдаланушы Kinect аудармашысында сөйлейді немесе сөздерді тереді, содан кейін жүйе виртуалды аватар арқылы ым тілінде сөздерді экранда шығарады.

Ұлыбританиядағы IBM Hursley зерттеу орталығында әзірленген «Say It Sign It» жүйесі сөйлеу тілін ым тіліне аударуға мүмкіндік береді. Say It Sign It (SiSi) жүйесі бірнеше компьютерлік технологияларды біріктіреді. Біріншіден, арнайы сөйлеуді тану модулі пайдаланушылардың бірі микрофонға айтқан сөздерді мәтінге айналдырады. Содан кейін арнайы бағдарлама мәтінді

аудармашы бағдарламасы арқылы «жүргізеді», ол айтылғанды талдап, мәтінді ағылшын ымдау тіліне аударды, ал виртуалды аватар аударылған фрагментті бейнелейді. Қимыл аватарлары мен ымдау тілін арнайы белгілер жүйесінен анимациялауға арналған технологияны Шығыс Англия университеті және ым-ишара деректер базасын RNID (Саңырау адамдарға арналған корольдік ұлттық институт) әзірледі.

Басқару мәселелері институтының ғалымдары. В.А. Трапезникова РҒА (ИПУ РҒА) жасанды интеллект көмегімен бейнекамера арқылы нақты уақыт режимінде ымдау тілін сөздерге, сөз тіркестеріне және әріптерге аударатын жүйені әзірлеу үстінде. Бұл жүйе қимылдарды тану үшін статикалық қимылдарды тануға қабілетті жасанды нейрондық кортексті (шешім қабылдауға жауапты нейрондар тобы) пайдаланады. Ол қазірдің өзінде дактил алфавитін таниды және болашақта бұл даму автоматты сурдоаудармашыға жеткізіледі. Әзірленген «Surdoserver» интернет-порталында жүздеген оқу бейнематериалдары, саңырау пайдаланушыларға белгілі бір дыбысты қалай дұрыс айту керектігін үйренуге көмектесетін сөйлеу тренажеры, әртүрлі елдердің дактилдік алфавиттері бар глоссарий, «ым-ым диалектілері» сөздігі бар. Сондай-ақ РҒА ПАА ғалымдары Surdoservice мобильді қосымшасын және есту қабілеті нашар адамдар бірден ақпарат алмаса алатын саңырау бұлтты әзірлеуде [1].

Сурдоаударма жүйелеріне қызығушылықтың артуымен қол жеткізілген прогреске қарамастан, әлі де сурдо тілдері контекстінде шешуді қажет ететін маңызды олқылықтар бар. Zardoz жүйесінде аударманың жақсы болуы үшін қажетті морфологиялық және синтаксистік мәліметтермен қатар ым-ишара тілінің семантикалық компонентін де ескеруге тырысады. ViSiCAST жүйесіндегі аударма технологиясының кемшілігі аударма процесіне адамның қатысуы болып табылады [2].

## 1.2 Қазақша ымдау тілінің семантикалық сипаты

Қазақша сурдо тілінің сурдоаудармасының автоматтандырылған жүйесін жасау кезінде аудармада қазақ сөздерінің семантикалық мағынасын, яғни оның семантикасын берудің дұрыстығы өте маңызды. Компьютерлік сурдоаударма жүйесін құру қажеттілігі субтитрлерді пайдалану есту қабілеті бұзылған адамдардың экранда көрсетілетін қазақша мәтінді түсіну мәселесін толық шешпеуімен негізделеді, өйткені ол еститін мүгедектер тілінің ерекшеліктерін көрсетпейді. ымдау тілі: грамматика, синтаксис, семантика. Семантика (грек сөзінен шыққан: *σημαντικός* – белгілеу).

Семантика – мағына мен мағынаны білдіру құралы ретінде белгілер мен таңбалар жүйесін зерттейтін семиотика мен лингвистиканың бір саласы. Қарапайым тілмен айтқанда, семантика – сөздердің мағынасын зерттейтін ғылым.

**Зерттеудің әдістемесі және нәтижелері.** Семантиканы ескере отырып әзірленіп жатқан сурдоаударма жүйесінің бастапқы деректері мәтіндік жол болып табылады. Қазіргі заманғы компьютерлік аударма жүйелері көбінесе үш терминдік модельдерге негізделген, оның бір мысалы ретінде З.М. Шаляпин. Қазақ тілін (мәтінін) қазақ ымдау тіліне компьютерлік аударудың жалпы схемасы қазақ мәтінін талдауға негізделген және келесі қадамдарды қамтиды:

1.Сөйлемдегі сөздерге морфологиялық талдау жасау.

2.Сөйлем құрылысына синтаксистік талдау және бастауыш семантикалық талдау.

3.Сөйлемдегі сөздерге семантикалық талдау жасау.

Қазақ тілінің семантикалық сөздігі қазақ тілін қазақ тілін ым-ишара тіліне компьютерлік аудару технологиясының негізі болып табылады. Болашақта ол бастапқы мәтінге семантикалық талдау жасауға мүмкіндік береді. Қазақ тілінің семантикалық сөздігінде бірнеше сөздіктер бар: грамматикалық сөздік, қазақ тілінің лексикалық мағыналарының сөздігі, фразеологиялық бірліктер сөздігі, полисемантикалық сөздер мен омонимдер сөздігі, синонимдер сөздігі, көсемшелер сөздігі және т.б. Компьютерлік сурдоаудармаға арналған семантикалық сөздік «Сөздік жазбалары», «Семантикалық сипаттамалар», «Сөздер», «Фразеологизмдер», «Омонимдер», «Синонимдер», «Предлогтар» т.б. кестелердің өзара байланысты мәліметтер базасы болғандықтан, оны қажет етеді. сондай-ақ «сөз-ым» сәйкестігін одан әрі анықтау үшін «Ым-шара» кестесі мен «Ым – сөз» байланыстыру кестесінің болуы [3].

Қазақ тілінің семантикалық сөздігіне енген 92300 сөз, 57856 сөз тіркесі бар 15 томдық қазақ әдеби тілінің түсіндірме сөздігі негізге алынды. Бұл сөздіктің фрагменті 1-кестеде берілген.

### 1-кесте – Қазақ тілінің лексикалық мағыналар сөздігінің фрагменті

Сөз	Лексикалық мағынасы	Сөз тіркесі
1	2	3
Адам / Денсаулық, медицина		
Ана	зат. 1. Баланың туған шешесі; балалы әйел. 2. Елге сыйлы, жасы үлкен әйел адам. 3. Ауыс.поэт. Негіз, түп, тамыр. 4. Есім.Сонау, ана бір, анау.	Ана сүті аузынан кетпеген. Ана сүті. Ана тілі. Ана махаббаты. Ана сүтін ақтады.
Апа	Зат. 1. Баланың туған анасы, шешесі. 2.Бірге туған қыздардың үлкені, әпке. 3. Жерг.әкесінің шешесі, әжесі. 4. Жерг. жасы үлкен әйел адамды құрметтеу мағынасында айтылатын қаратпа атауыш.	Нағашы апа.
...	...	...

## 1-кестенің жалғасы

Адам / Киім, аяқ киім, сән		
Аяқ киім	Зат. Аяққа киетін киімдердің жалпы атауы	Аяқ киімін киді. Аяқ киім сатып алды.
Белдемше	Зат. 1. <француз. Jure> той-думанда көйлек үстінен киетін әйел киімінің сәнді түрі. 2. Тазалық үшін алға ұстайтын алжапқыш. Зат. 2. Ортан бел, белуар.	Белдемше кию, белдемшесін байлады
...	...	...

8246 сөзден тұратын және [lugat.kz](http://lugat.kz) сайтында бар синонимдер сөздігі және сөздер эстрада «Синоним жасаушы» авторы Бизақов С. (Алматы, 2007) сөз негізі. дамыған семантикаға кіретін қазақ тілінің аспаздық синонимдері сөздік [9], оның фрагменті 2-кестеде берілген.

## 2-кесте – Қазақ тілінің синонимдер сөздігінің фрагменті

Сөз	Синонимы
Ауру	Науқас, кесел, дерт, сырқат
Бас	Әуелі, алғашқы, басшы, жетекші
Дене	Адам, дене тұрқы
Емхана	Аурухана
Қолғап	Биялай
Орамал	Жаулық, сүлгі, шүберек
Сән	Мода
Сөмке	Дорба
Шалбар	Сым (диалект)
Ана	Апа, шеше
Ата	Қария, қарт, ақсақал
Бала	Нәресте, сәби, бөбек
...	...

Сурдоаударма жүйесінің морфологиялық модулінде келесі морфологиялық сөздіктер болуы керек: грамматикалық сөздік, жалқы есімдер сөздігі, географиялық орындар сөздігі. Қазақ тілін компьютерлік өңдеу үшін, ең алдымен, мәтінді өңдеу жүйесі талап ететін деңгейде қазақ тілінде әлі жасалмаған морфологиялық сөздікті қалыптастыру маңызды [10].

### 1.3 Компьютердің сигналды интерпретация жүйесі үшін анимациялық аватар

Автоматты сурдоаударманың әзірленген жүйесі аударылған мәтіннің мағынасын ашады, ол қазақ сурдо тілінің грамматикасына аударылады, содан кейін қазақша мәтінді сурдо-аударма тіліне аударудың нәтижесін көрсету, қазақ тілінің сөздігі. біз бұрын жасаған қазақ ымдау тілінің қимылдарының ноталары қолданылады. Белгі сөйлеуге аударылған сөйлем синтаксистік құрылымдарды сақтай отырып, сөздердің (ым-ишараның) жиынтығы ретінде беріледі. Содан кейін қазақ тілінің ымдау белгісінің құрастырылған сөздігі сөздіктегі сөздерді (ым-ишараны) іздестіру, оларды белгі түрінде көрсету және анимациялық таңба арқылы бейнелеу үшін пайдаланылады.

Аватар үлгісін жасау үшін MakeHuman, Photoshop, Blender сияқты кадамдық бағдарламалық құралдар қолданылады. Қимыл анимацияларын теңшеу қазіргі заманғы кросс-платформалық Unity3D графикалық пакетінде қазақ ымдау тілінің ым-ишара белгілерінің сөздігі негізінде жасалған «клиптер» кітапханаларын пайдалана отырып орындалады.

Аватарды басқару үшін алғаш рет қазақ ымдау тілінің ым-ишарасы үшін әзірлеген Л.С. Димскилер [4]. Сөздіктің ерекшелігі – белгілі бір ым-ишараның белгісінің компоненттері осы ым-ишараның мағынасын алып жүреді, сол арқылы оның грамматикасын да көрсетеді.

Аватар үлгісі қажетті қимылды көрсету үшін оң қол, сол қол және екі қолмен қимылдарға арналған «клиптер» кітапханасы құрылды, онда ым белгілерінің компоненттерінің анимациялары бар. Қимылдың соңында аватар соңғы «клипке» оралады - «бастапқы күйге оралу».

Аватар жасауды бастағанда, алдымен адамның үлгісін жасау керек. Бұл теңшелетін 3D таңбаларын жасауға арналған тегін және ашық бастапқы интерактивті модельдеу құралы MakeHuman арқылы жасалды. Сондай-ақ Blender 3D графикалық бағдарламасы қолданылды. Текстураны реттеу үшін олар Photoshop құралдарына жүгінді. Unity3D графикалық қозғалтқышында анимациялар орнатылып, клиптер жасалды.

Адам үлгісін жасаған кезде біз алдымен MakeHuman бағдарламасында болашақ аватарымыздың жынысын, жасын, бұлшықеттерін, салмағын, бойын, пропорцияларын және тіпті нәсілін көрсететін гендерлік сипаттамаларды орнатамыз. MakeHuman ішінен аватар үлгісі .obj пішімінде экспортталады. Біз Blender бағдарламасында жұмысты .obj кеңейтімі бар файлда сақталған MakeHuman бағдарламасында жасалған аватар үлгісін импорттау арқылы бастаймыз. Модельдің көпбұрышты торымен жұмыс жасай отырып, біз аватар киімінің контурын орнатамыз, киімнің әр түріне көпбұрыштарды топтастыру. Киімді 2D жазықтықта да, 3D үлгісінің өзінде де текстуралауға болады. 2D үлгісін сурет ретінде сақтауға және Photoshop бағдарламасында әрі қарай текстуралауға болады.

Blender-де аватар үлгісіне қаңқаны қосу арқылы біз қолдар мен саусақтардың буындарын дәлірек орналастыра аламыз, бұл қимылдарды көрсету кезінде өте маңызды.





























































Blender-ден Unity3D-ге экспорттамас бұрын, оған сәйкес масштабты орнату керек. Сондай-ақ біздің аватар үлгісімен байланысты барлық текстуралар Unity3D-ге импортталады - киім, аяқ киім, шаш, қастар, көздер құрылымы. Unity3D пакетінің функционалдығы аватармен жұмыс істеуге қойылатын барлық талаптарды қанағаттандырады: ол L.S.Dimskis жасаған CSL ымдау белгілерінің сөздігін пайдалана отырып, клиптер кітапханаларын жасауға және ым белгілерінің құрамдас бөліктеріне сәйкес анимацияларды теңшеуге мүмкіндік береді (1-кесте).



### 1.3-сурет – «Blender бағдарламасында скелеттік аватар үлгісін жасау»

Қажет болған жағдайда құрылымның алтыншы элементі орындалатын ым-ишараның қозғалысының бағыты мен сипаты болып табылады. Қозғалыс болмаған жағдайда алтыншы элемент жоқ.



АДАМ	П    
АНА	П    
ӘКЕ	П    
СӘБИ	П     Л   
БАЛА	П    
БАЛА (2)	П    
БАЛАЛАР	ЛШ      
ҰЛ БАЛА	П     ЛШ      
ҚЫЗ БАЛА	П     ЛШ      
ҚЫЗ	П     П   

1.4-сурет – «Қимыл белгілері сөздігінің фрагменті»

Unity3D-де аватардың қол қаңқасының есік тәрізді құрылымы бөліктерге бөлініп басқарылады және келесі элементтерден тұрады: мықын, иық, білек, қол. Қолдың кез келген элементінің қозғалысы салыстырмалы полярлық координаталар жүйесінде орын алады және алдыңғы элементтің (түйіннің) соңғы нүктесінен есептеледі. Сондай-ақ соңғы кеңістіктік бұрыштың параметрлері және қолды жана орынға жылжыту уақыты міндетті түрде көрсетіледі. Сағат тілімен және сағат тіліне қарсы бұрылу бұрышын есептеу қолдың элементін жылжыту үшін ең қысқа жолды таңдау үшін қажет, ол аватардың (адамның) табиғи қозғалысына сәйкес келеді [11].

Әрбір элементі Л.С. Димскис «клип» арқылы сипатталады, ал қимыл динамикалық немесе динамикалық еместігіне байланысты 5 немесе 6 элементтен тұрады. Қимыл белгілерінің бірінші элементі «клиптердің» 3 кітапханасының болуын болжайды - бұл оң қолдың, сол қолдың және екі қолдың қимылдарының «клиптерінің» кітапханалары. Содан кейін қол конфигурацияларының, алақан бағыттарының, саусақтардың бағыттарының, локализациялардың және қозғалыс үлгілерінің «клиптерінің» кітапханалары қажет. Осылайша, аватар арқылы қимылдарды көрсету үшін «клиптердің» 8 кітапханасы қажет.

Қолдың элементтерінің қозғалысын сипаттау үлкен қиындық тудырады, ол білек, метакарп, саусақтардың қозғалысын білдіреді.

## 2 Ымдау тілінің сипаттамасы

### 2.1 Ымдау тілінің жүйесі

Ымдау тілінің негізгі екі түрі бар. Біріншісі, саңырау адамадардың бір-бірімен сөйлесу үшін қолданатын ауызекі ымдау тілі. Екіншісі, калькуляциялық ымдау тілі (КЖР – калькирующая жестовая речь), негізінде аудармашылар ресми қарым-қатынас формаларында қолданылады [6].

Саңыраулардың қарым-қатынас жүйелерін көптеген зерттеулер көрсеткендей, орыс ымдау тілі (РЖЯ) кез-келген шет тілі сияқты дыбыстық тілден ерекшеленетін ерекше толыққанды лингвистикалық жүйе болып табылады. Бұл жүйе қазақ ымдау тілінде де пайдаланылады.

Орыс ымдау тілімен (РЖЯ) қатар Саңыраулардың қарым-қатынас процесі бар және үздіксіз жүреді.

Калькуляциялық ым-ишара (КЖР) - ым-ишара сөздердің баламасы болып табылатын ауызша тілдің лингвистикалық және морфологиялық құрылымын есептейтін екінші реттік байланыс жүйесі. Ресми іс-шараларда нашар еститін адамдар, аудармашылар калькуляциялық ымдау тілін жиі қолданады.

КЖР негізінен теледидарда, білім беру саласында, конференцияларда, жиналыстарда және т.б. қолданылады. КЖР есту қабілеті нашар, туылғаннан саңырау емес және саңырау, орыс тілінде немесе жазбаша сөйлеу үшін қолданылады. КЖР мәдениет саласында белсенді қолданылады.

Көптеген зерттеушілер ым-ишара байланысының осы екі түрін бөлуге тырысады, олардың арасында ортақ ештеңе жоқ деп мәлімдейді. Алайда олай емес. РЖЯ-саңырау адамдар бір-бірімен сөйлесетін тіл. РЖЯ туралы ақпарат олар үшін ең қол жетімді. Аудармашы ана тілін түсіну үшін оның негізгі заңдылықтарын, нормаларын түсінуі керек. Алайда, ақпарат ағынын аудару кезінде, әсіресе білім беру ұйымында, калькуляциялық қимылсыз сөйлеу мүмкін емес. КЖР қолдану сөйлеушінің міндетті артикуляциясын білдіреді[7].

КЖР ақпаратты беру үшін сөздердің, сөз тіркестерінің – ым – ишаралардың баламаларын пайдаланады. Қандай да бір ұғымды түсіндіру қажет болған жағдайда аудармашы РЖЯҒА ауысады. Іс-шаралар кезінде есептеу кезінде қара бидайдың кейбір әдістері де қолданылады. Бірақ, тұтастай алғанда, КЖР-дегі сөз тәртібі орыс тілінің синтаксисіне негізделген. Ерекшелік-тұрақты тіркестердің, мақал-мәтелдердің аудармасы. КЖР қолдану мәтінмәнді ескере отырып, ым-ишарат-баламаларды қолдануды талап етеді.

Калькуляциялық ымдау тілі арқылы аударма, әсіресе егер ол синхронды аударма болса, аудармашыдан үлкен кәсібилікті және КЖР және орыс ымдау тілі сияқты екі жүйені меңгеруді талап етеді.

Қимылмен сөйлеу лексикалық бірліктердің 3 түрін қамтуы мүмкін:

- 1 Қимылдар-эквиваленттер, орыс ымдау тілінен алынған
- 2 Сөздің тактильді белгіленуі
- 3 Дактилмен үйлескен қимылдар (приставкалар, аяқталуы).

## 2.2 Орыс ымдау тілінің дактилологиясы және морфологиялық ерекшеліктері

Дактилология - мылқау-саңырау адамдардың ымдап сөйлесетін саусақ әліппесі. Қолмен "сөйлескенде" сейлеуші саусақтармен әріп таңбасын көрсетеді, ал тыңдаушы саусақ қимылына қарап оны аңғарады [6].

Дактилологияның екі түрі бар: визуалды және тактильді. Көрнекі есту қабілеті нашар адамдар қолданады және визуалды қабылдауға арналған, тактильді есту және көру қабілеті нашар адамдармен қарым-қатынас жасау үшін қолданылады, визуалды сәл өзгеше жазу технологиясымен ерекшеленеді.

Дактилемалардың өзіндік лексикалық мағынасы жоқ және Ұлттық алфавиттің тиісті графемаларын (әріптерін) білдіретін саусақтардың белгілі бір орнын білдіреді.

Дактилологияның ажырамас бөлігі-артикуляция, яғни дактилденген сөздерді немесе сөз тіркестерін айту, әсіресе жазудың жоғары жылдамдығымен (минутына 300 таңба) әңгімелесушіні түсінуді айтарлықтай жеңілдетеді.

Дактилология көбінесе саусақ алфавиті деп аталатынына қарамастан, ол жазбаша сөйлеуден айтарлықтай ерекшеленеді. Егер жазбаша сөз немесе сөйлем бір уақытта толық көрінетін болса, біз қайтып оралып, нақтылау үшін қайта оқи аламыз, содан кейін саусақ ізін оқу – бұл қысқа уақыт ішінде көрінетін және бір-бірін алмастыратын саусақ ізі. Яғни, хабардың барлық элементтерін ақылмен "жинап", оны декодтау керек. Кәдімгі жазумен қатар, әр адамның жеке, өзіне ғана тән қолтаңбасы бар, ал жеке қолжазба саусақ ізінде де бар екенін атап өту артық болмас еді [8].

Осылайша, саусақ ізін оқу өте қиын, өте шаршағыш процесс, ол белгілі бір дағдыларды, жақсы визуалды есте сақтауды және қарқынды назар аударуды ғана емес, сонымен қатар дыбыстық орыс тілінің белгілі бір лексикалық қорын қажет етеді. Әйтпесе, әсіресе бейтаныс сөздер, терминдер және т.б. бар хабарлама көптеген естімейтін адамдар үшін аз ақпарат береді. Шетелдік сөзді немесе фразаны орыс әріптерімен жазғандай.

Осылайша, дактилология бір тілден екіншісіне "көпір" болып табылады: орыс тілінен орыс тіліне дейін. Сурдопедагогикада дактилология оқу процесінде көмекші коммуникативті-сөйлеу құралы ретінде ғана емес, сонымен қатар жазбаша және ауызша орыс тілін қалыптастыру құралы ретінде де қолданылуы кездейсоқ емес.

Дактилдеу ережелері:

- 1 Саусақ ізі шынтақ буынында бүгіліп, сәл алға қарай созылады және артикуляцияны қабаттаспай кеуде деңгейінде болады. Қылқалам иық деңгейінде. Сіз оң қолыңызбен де, сол қолыңызбен де саусақ ізін жасай аласыз, бірақ жалпы оң қолыңызбен, өйткені сол қолмен оқу біршама ыңғайлы емес.

- 2 Саусақ ізі артикуляциямен бірге жүреді, бұл мәтінді қабылдау мен түсіну дәрежесін арттырады. (естімейтін әңгімелесуші дактилді ғана емес, ауызша сөйлеуді де көрнекі түрде қабылдайды).
- 3 Дактилдеу кезінде қолдың жағдайы әңгімелесушіге алақанмен немесе алақанның шетімен кішкентай саусақтың жағында бұрылады. Қолдың өзі қимылсыз, тек қол қозғалады. Қолдың жоғары және төмен өткір қимылдары немесе «сына жазуы» алға-артқа оқуды айтарлықтай қиындатады, бұл көруді қайта шоғырландыру қажет.
- 4 Дактилдеу орфография нормаларына сәйкес жүргізіледі. Тыныс белгілері көрсетілмейді. Ерекшелік-жазу үшін мәтінді жазу.
- 5 Дактилдеу кезінде екі еселенген дауыссыз дыбыстар екі еселенген дауыссыз дыбысты оңға немесе солға жылжыту арқылы көрсетіледі.
- 6 Дактилдеу бірқалыпты және бірге жүргізіледі. Сөздер бір-бірінен кішкене үзілістермен бөлінеді. Үзіліс кезінде қолтық алдыңғы сөздің соңғы дактилемасының конфигурациясын сақтайды, қажетсіз қозғалыстардан аулақ болады. Сөйлемнің соңында ұзақ үзіліс жасалады. Хабарлама аяқталғаннан кейін қол төмен түседі.

Дактилология халықаралық жүйе емес. Әр түрлі шет тілдерінде белгілі бір тілге тән өзіндік тактильді жүйелер бар. Олар бір қолмен де, екі қолмен де болуы мүмкін, алфавиттің әріптерінің санына (графемаларға) сәйкес келуі немесе фонемалардың бейнесіне салынуы мүмкін, бүкіл буындарды, иероглифтерді белгілей алады. Бірақ, орыс және қазақ тілдері ұқсас [12].

### 2.3 Ымдау тілінің лингвистикасы

Ымдау тілінің лингвистикасы-бұл ымдау тілін зерттейтін ғылым: оның ерекшеліктері, шындықтың басқа тілдік құбылыстары, оның элементтері, бірліктері, даму процесі, өзгеруі, олардың себептері.

Зерттеулер көрсеткендей, ымдау тілдері оларды толық тілдік құбылыс ретінде сипаттайтын барлық компоненттерге ие.

Еске ала кетсек, ымдау тілі мүлдем жоқ. Олар орыс ымдау тілін өздерінің лингвистикалық құрылымымен, сондай-ақ КЖР толығымен дыбыстық тілдің грамматикасына негізделген ымдау тілін бөледі. Алайда, кез – келген кәсіби аудармашы негізгі мақсатқа жету үшін екі жүйені шебер қолданады-хабарламаның мағынасын жеткізу.

Ымдау тілінің морфологиясын алғаш рет У.Стоуки сипаттаған, 1960 жылы "ымдау тілінің құрылымы" кітабында. Стоукидің айтуы бойынша, бұл тілдің кез-келген қимылы (функционалды түрде морфемаға жақын-дыбыстық тілдердің минималды маңызды бірлігі) хиремнен тұрады (грек тілінен. χείρ-қол), үш сыныпқа бөлінген — таб қимылдың орындалу орнын, дез — қолдың конфигурациясын, ал сиви — қозғалыс сипатын көрсетеді [13].

Қазіргі уақытта 4 негізгі қолмен компонент бар:

- қылқалам конфигурациясы (кисть);
- қылқалам бағыты;
- орындау орны – локализация;
- қозғалыс сипаты мен бағыты.

Қимылдың бесінші компоненті – немануалдық емес - бет әлпеті (мимика), артикуляция, қимылдың орындалу амплитудасы.

Компоненттер функционалды түрде фонемаларға тең, бірақ морфемада сызықтық реттілікке салынған фонемалардан айырмашылығы, барлық компоненттер бір уақытта қимыл-морфемада болады. Сөздегі кем дегенде бір әріптің өзгеруі сол сөздің лексикалық мағынасын өзгертетіні белгілі.

Ымдау тілінің тағы бір ерекше қасиеті – оның икемділігі, контексті, ым-ишаралардың әртүрлі лексикалық мағыналарға ие болу мүмкіндігі.

Бір қолдық және екі қолдық ымдау тілі

Бір қолмен орындалатын қимылдар бір қолдық деп аталады, мысалы: Мәскеу, әже, күте тұрыңыз, шыдаңыз; екі қолмен орындалатын қимылдар – екі қолдық, мысалы: көмектесу, жасау, математика. Екеуінің де компоненті өзгертін болса, лексикалық мағынасы өзгереді.

Екі қолдың қимылдары симметриялы, егер екі қолдың пішіні сәйкес келсе және қолдар бірдей қозғалса немесе бір-бірінің қозғалысын айна түрінде қайталаса. Асимметриялық екі қол қимылында бір қол әдетте қозғалыссыз немесе белсенді емес болып қалады - оны пассивті деп атайды, ал екінші қол күрделі қозғалысты орындайды және белсенді болады - негізінен бұл қолдың пішіні мен қозғалысы қимылдың мағынасын анықтайды. Оң жақтағы белсенді қол-оң, сол жақта-сол. Ерекше жағдайларда, спикер" қолдарын өзгерте " алады, бұл пассивті белсенді етеді, мысалы, егер нақты жағдайда объектілердің орналасуын және олардың өзара әрекеттесуін сипаттау ыңғайлы болса [13].

Ымдау тілін дыбыстық дыбыстық тілдің құбылыстарымен салыстыра отырып, ымдау тіліне тән келесі ерекшеліктерді ажыратуға болады:

1 Иконикалық (иконичность)

Егер дыбыстық сөзде объектінің немесе әрекеттің мәні арасында органикалық байланыс болмаса, яғни оның дыбысы немесе емлесі объектінің қасиеттерін, қасиеттерін, сипаттамаларын, әрекеттерін және т. б. көрсетпейді. (Айтпақшы, үй сөзінің дыбысы қоңыраудың дабылына ұқсайды.) Сол кезде қимылға көбінесе бейнелілік тән: біз қолымызды шатырмен бүктейміз немесе көп қабатты үйді бейнелейміз. Қимыл көбінесе қандай да бір сипаттамалық белгіні, объектінің, құбылыстың, әрекеттің ерекшеліктерін жеткізеді.

2 Нақтылық (конкретность)

Егер дыбыстық тілде сөз өте кең жалпылама ұғымға ие болса-ыдыс-аяқ, көкөністер, заттар, үлкен, кішкентай болса, онда қимылға нақтылық тән, яғни қимылда кең жалпылаудың болмауы [14].

Нысанның белгісі мен іс-әрекет сипатының бейнесімен шектелген мұндай сөздер іс-әрекеттерді, белгілерді, мағынаны, яғни олардың контекстін нақты және дәл жеткізетін басқа қимылдармен көрсетеді.

### 3 Ымдау тіліндегі интонация. Мәнерлілік құралдары

Сондай-ақ, дыбыстық сөйлеуде интонация бар, ал ым-ишара сөйлеуінде эмоционалды-экспрессивті компонент ұғымы бар, басқаша айтқанда, сол интонация және оны ым тілінің экспрессивтілігінің әртүрлі құралдарымен беру тәсілдері бар. Оларға мыналар жатады:

- бет әлпет мимикасы;
- қимылдың орындалуын жеделдету немесе баяулату арқылы логикалық процесс;
- психологиялық үзіліс;
- қимыл-параллелизмдерді енгізу;
- қимыл-диалектілерді қолдану жолдары;
- екінші қолды қосу және т. б.

### 4 Қимыл нотациясы (белгісі)

Ымдау тілдерін белгілеудің бірнеше жалпы қабылданған жүйелері бар, олар әр түрлі дәрежеде егжей-тегжейлі және белгішеге ие және ымдау тілдеріндегі әртүрлі құбылыстарды сипаттауға бағытталған.

Қимыл тілдерін транскрипциялау жүйесі Гамбург жазба жүйесі (Hamburg Notation System, қысқаша HamNoSys) [Prillwitz et al. 1989]. Транскрипция бастапқыда мүмкіндігінше көп ымдау тілдерін жазу үшін қолданылатын етіп жасалды: қимыл формасының барлық параметрлері онда белгішелік белгішелер арқылы көрсетіледі (Сток транскрипциясынан айырмашылығы, қол пішініне арналған таңбалар иконикалық емес). HamNoSys қимылды өте егжей-тегжейлі сипаттауға бағытталған. Онда екі жүзге жуық таңбалар қолданылады, олар қимылдың орны, қол қозғалысының формасы мен траекториясын ғана емес, сонымен қатар қолдың бағытын, механикалық емес қимылдарды (сөйлеушінің бет-әлпеті) көрсетеді. Қимылды жазу кезінде алдымен қолдың (қолдың) пішіні, одан әрі қимылдың бағыты, орындалған орны және қозғалыс сипаты жазылады. HamNoSys транскрипциясындағы қимылдар визуалды қабылдау үшін өте қиын, бірақ бұл жазу жүйесі компьютерлік өңдеу үшін өте жақсы.

### 3 Бағдарламалық қамтамасын құру

#### 3.1 Ымдау тіліне арналған HamNoSys генерациялау жүйесі

Гамбург ымдау тілдерінің нота жүйесі (HamNoSys) - негізгі фонетикалық деңгейде белгілерді сипаттайтын алфавиттік жүйе. Соңғы 30 жыл ішінде көптеген белгілерді белгілеу жүйелері дамып келе жатқандықтан, оның тамыры Сток белгілеуінде жатыр, ол сублексикалық параметрлердің орналасуын, қол конфигурациясын (көп жағдайда қолдың пішінін) және қозғалысты сипаттайтын алфавиттік жүйені енгізді. , Американдық белгілердің ым тіліне фонологиялық сипаттама беру (Stokoe, 1960) [15].

HamNoSys (1984 жылы анықталған бірінші нұсқасы, Prillwitz және т.б. бірінші жарияланған нұсқасы, 1987), бірақ келесі мақсаттарды ескере отырып, әртүрлі контексттерде пайдалануға арналған:

- Халықаралық қолдану: HamNoSys транскрипциялары іс жүзінде әлемнің барлық ымдау тілдері үшін қажет және белгілер ұлттық саусақ ізі әліпбиі сияқты елден елге ерекшеленетін конвенцияларға сүйенбеуі керек;

- Белгішелік: мүмкін болатын нұсқалардың көпшілігі пайдаланушыларға таныс стандартты әліпбиге (мысалы, латын әліпбиіне) мүмкіндік бермейтіндіктен, жаңадан жасалған глифтер мүмкіндігінше таңбалардың мағынасын есте сақтауға немесе тіпті оқуға көмектесетіндей етіп жасалуы керек;

- Үнемдеу: HamNoSys көмегімен кез келген қол қойылған сөзді (тіпті таңба кателерін) дешифрлау мүмкіндігі болуы керек, көптеген белгілердің белгіленуі симметрия шарттары сияқты принциптерді пайдалануы керек, нәтижесінде ортаңғы белгі белгілеу әлдеқайда қысқа болады;

- Стандартты компьютерлік құралдармен интеграция: Белгі компьютер қолдайтын транскрипцияларда, сондай-ақ стандартты мәтінді өңдеу және дерекқор қолданбаларында пайдалануға жарамды болуы керек;

- Формальды синтаксис: Белгілеу тілінде нақты анықталған синтаксис болуы керек және оның семантикасы негізінен композициялық принципті ұстануы керек;

- Кеңейту мүмкіндігі. Ым тілін оқыту саласындағы заманауи жағдайды ескере отырып, белгілер жүйесі барлық ымдау тілдері үшін белгілердің қалыптасуын сипаттаудың барлық аспектілерін басынан бастап қамти алмайтыны анық көрінді. HamNoSys мүмкіндік беруі керек. жалпы даму да, мамандандыру да. Жүйенің жаңа нұсқалары ескі транскрипцияларды жарамсыз етпеуі керек.

Бірінші жарияланған нұсқасынан он бес жылдан астам уақыт өткен соң, HamNoSys енді 4 нұсқасына ие болды (Schmaling/Hanke, 2001). Бұл соңғы нұсқа кейбір кішігірім олқылықтарды толтырды және кейбір төте жолдарды енгізді, бірақ HamNoSys ым тілін генерациялау контекстінде пайдаланумен байланысты мәселелерге маңыздырақ шешімдер. Соңғы мақсат үшін ол бұрын HamNoSys-те

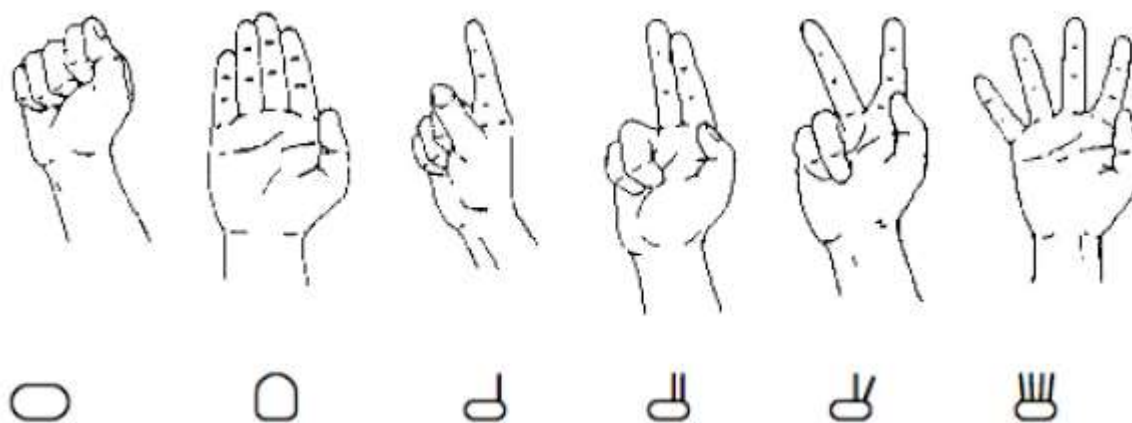
мүмкін болмаған егжей-тегжейлі қолмен емес әрекетті кодтауға арналған жүйелердің жаңа жиынтығымен толықтырылды.

## 3.2 HamNoSys негізіндегі аузыекі тілді ымдау тіліне аудару жүйесі

### 3.2.1 Жалпы құрылым

Бір таңбаға арналған HamNoSys белгісі бастапқы позаның сипаттамасынан (қолға жатпайтын белгілердің сипаттамасы, қол пішіні, қолдың бағдары және орналасуы) және позаны дәйекті немесе параллель өзгертетін әрекеттерден тұрады. Екі қолды таңбалар үшін бастапқы позиция белгісінің алдында симметрия операторы қойылады, егер басқаша көрсетілмесе, басым қолдың сипаттамасы басым емес қолды қалай көрсететінін анықтайды.

Қолмен емес функциялар мен әрекеттердің техникалық сипаттамалары міндетті емес. Орын сипаттамасы болмаса, әдепкі орын қабылданады.



3.2.1-сурет – «Жалпы құрылым»

### 3.2.2 Қолдар пішіні

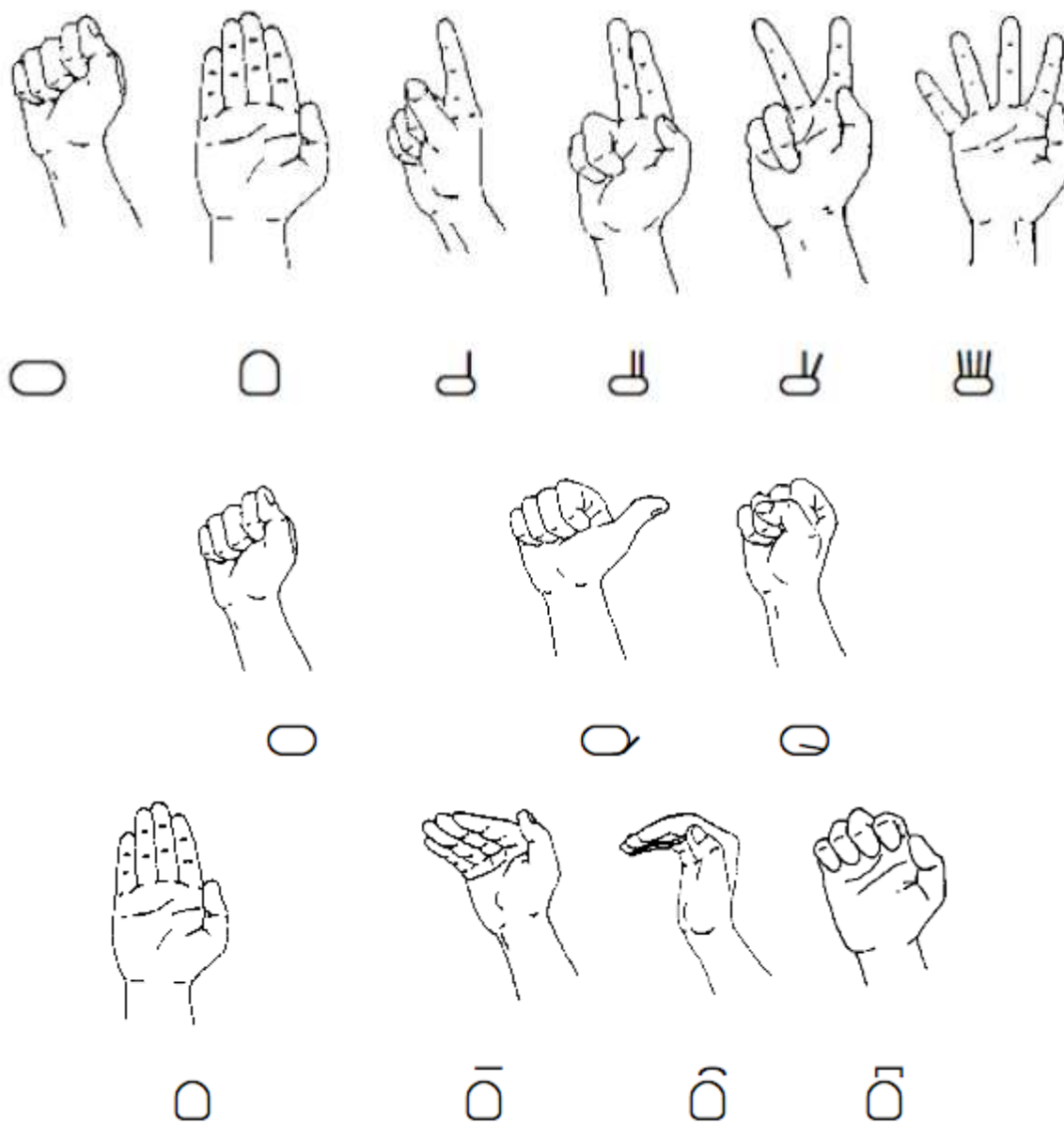
Қолдың пішінін сипаттау негізгі пішіндердің таңбаларынан және бас бармақ пен иілудің орналасуына арналған диакритикадан тұрады. Бұған қоса, тартылған саусақтарға немесе жеке саусақтардың пішініне қатысты осы жалпы сипаттамадан ауытқулар көрсетілуі мүмкін. Қажет болған жағдайда аралық формаларды да сипаттауға болады.

Бұл комбинаторлық тәсілде сипатталған қол пішіндерінің жиынтығы өте үлкен және осы уақытқа дейін құжатталған ымдау тілінде қолданылған барлық қол пішіндерін қамтуы керек.

Неміс қимылы тілі Prillwitz және т.б. үшін анықталған динамикалық қол пішіндері. (2002) HamNoSys-те примитивтерді санамайды. Оның орнына,



бастапқы қол пішінін ашу немесе жабу динамикалық жұбы позада пайда болады, ал екіншісі қол пішінін өзгерту әрекетінің мақсаты ретінде пайда болады. Тербелу және т.б. үшін позада қолдың бір репрезентативті формасы сипатталады, алайда бұлбұлдың өзі әрекет ретінде сипатталады.

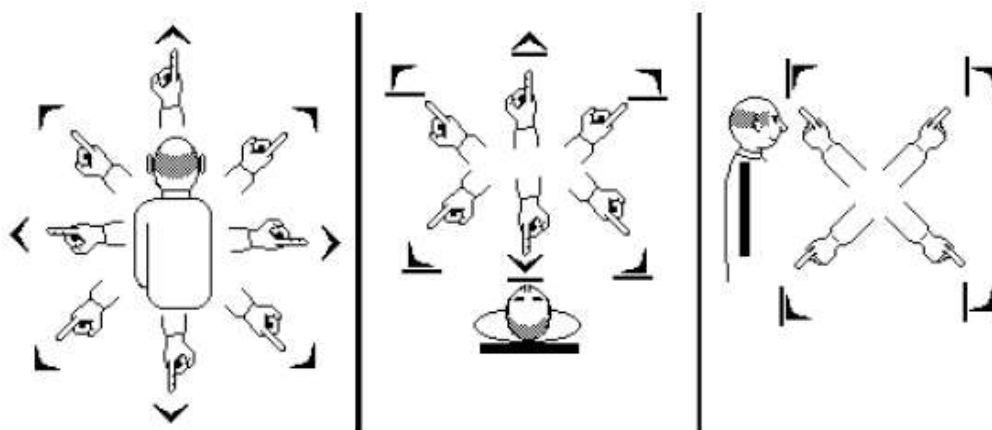


**3.2.2-сурет – «Қолдар пішіні»**

### **3.2.3 Қолды бағдарлау**

HamNoSys екі компоненттің комбинациясын пайдалана отырып, қолдың бағдарын сипаттайды: ұзартылған саусақтың бағыты (яғни, көрсеткілерді көрсету үшін, меңзеу бағыты), екі еркіндік дәрежесін көрсететін және үшінші дәрежені анықтайтын алақанның бағыты. . Екі құрамдас үшін таңбаларды  $45^\circ$

қашықтықта қамтамасыз ету арқылы қолдың 3D бағдарын өте ұсақ түйіршікті анықтау мүмкін болады.

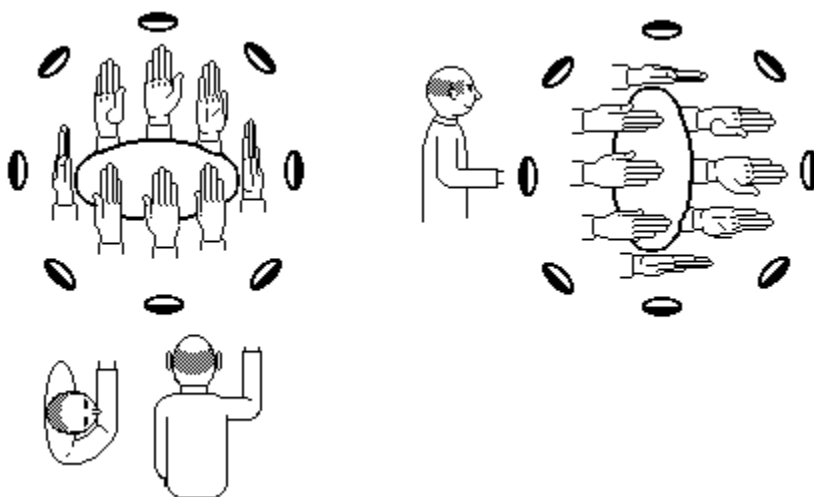


3.2.3-сурет – «Қолды бағдарлау»

Ұзартылған саусақ бағыты үшін пайдаланылатын үш перспектива (қол қоюшының көрінісі, құс көзі және оң жақтағы көрініс) негізгі сызықсыз, көлденең бағыттаусыз немесе қол қоюшының денесін бейнелейтін тік бағыттаусыз глифтерде көрсетіледі. (Дәл осындай үлгі қозғалыстар үшін қолданылады.)

|J сияқты артық таңбалар пайдаланылмайды. Әрбір таңба үшін қандай көрініс қолданылатынын анықтайтын үш көрініс арасында басымдылық реті бар.

Үшінші еркіндік дәрежесі үшін тек сегіз таңба бар. қажет. Таңбаның мағынасы созылған саусақтың бағытына қатысты анықталады (Qd алақан төмен, Hd алақан денеден алыс және т.б.).



3.2.4-сурет – «Қолды бағдарлау»

Жазбаны қосу арқылы сіз қозғалысқа қатысты қолдың бағдарын жасай аласыз, яғни. қозғалыс бағыты өзгерген кезде алақанның бағыты өзгереді:



### 3.2.5-сурет – «Орналасқан жері»

Қолды бағдарлау жағдайындағыдай орналасу сипаттамалары екі құрамдас бөлікке бөлінеді: біріншісі фронтальды жазықтықтағы орнын анықтайды (x және y координаталары, ал екіншісі z координатасын анықтайды. Екінші бөлік жоқ болса, «табиғи. « қолдың денеден қашықтығы қабылданады. Егер екі бөлік те жоқ болса, қол «бейтарап ым-ишара кеңістігінде», яғни жоғарғы дененің алдында «табиғи» арақашықтықта болады деп есептеледі.

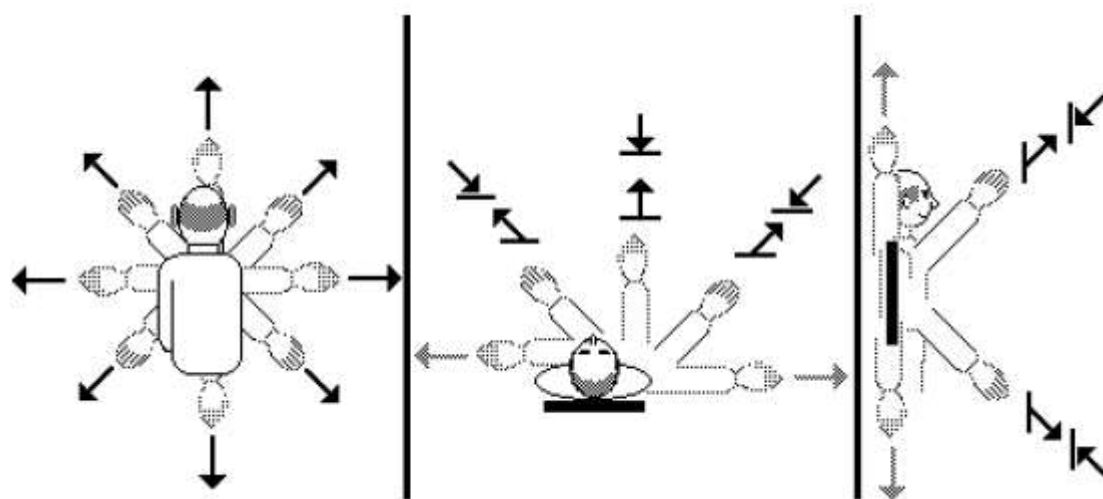
Екі қолды кейіпкерлер үшін орналасу екі қолдың бір-бірімен қарым-қатынасын да сипаттай алады («қол шоқжұлдызы»), екі қолдың дененің екі бөлігіне қатысты жағдайын сипаттау мүлдем дәл емес болуы мүмкін.

	left to	left side of	center of	right side of	right to
○ above head	○	○	○	○	○
○ head	○	○	○	○	○
∩ forehead	∩	∩	∩	∩	∩
⋈ nose	⋈	⋈	⋈	⋈	⋈
∪ mouth	∪	∪	∪	∪	∪
∞ tongue	∞	∞	∞	∞	∞
⊖ teeth	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
∪ chin	∪	∪	∪	∪	∪
∪ below chin	∪	∪	∪	∪	∪
)( neck	)(	)(	)(	)(	)(
∩ shoulder line	∩	∩	∩	∩	∩
∩ breast line	∩	∩	∩	∩	∩
∩ belly line	∩	∩	∩	∩	∩
∩ abdominal line	∩	∩	∩	∩	∩

### 3.2.6-сурет – «Әрекеттер»

Әрекеттер – бұл қозғалыстың траектория бойынша (яғни қолдың қалпын өзгертетін қозғалыстар) және қол қозғалысының орнында және қозғалыстың қолдары жоқ комбинациялары. Комбинацияларды дәйекті немесе бір уақытта орындауға болады.

HamNoSys жүйесінде құрылыс блоктары түзу сызықтар, қисық және зигзаг сызықтар, шеңберлер және т.б. пішіндер. Мұнда тағы да  $45^\circ$  кванттау қолданылады.



3.2.7-сурет – «Қолдың әрекет бағыты»

Жол қозғалысын мақсатты қозғалыстар (нысана орын ретінде көрсетіледі) немесе салыстырмалы қозғалыстар (мақсатты қозғалыс бағыты мен өлшемі арқылы белгілейді) ретінде көрсетуге болады.

Орнында қозғалу - қолдың немесе қолдың пішінінің өзгеруі. бағдарлау, сондай-ақ тербелу, бұралу.

Барлық қозғалыс құрамдастары үшін өлшемді көрсететін диакритикалық белгілерді қосуға болады. Сонымен қатар, әрбір жүргізу режимі үшін (мысалы, баяу немесе кенеттен тоқтату) белгіленуі мүмкін.

Әрекеттердің қайталануын бірнеше қайталау ретінде нақты сандармен көрсетуге болады. Әрбір жағдайда қайталау үздіксіз немесе мерзімді болуы мүмкін.

Қарапайым әрекеттер жиынтығы олардың ретімен орындалатынын білдіреді, ал жақша квадратындағы әрекеттер параллель орындалады. Мысалы, төртбұрышты жақшалар ішінде алға бағытталған айналмалы қозғалыс спиральды қозғалысқа әкеледі. Екі қолмен жасалған әрекеттер үшін бір уақытта орындалатын әр қол үшін әртүрлі әрекеттерді көрсетуге болады.

### 3.3 Қолданылған программалық қамтамалар

Жобада қолданылған қамтамалар олар : HTML, CSS, JavaScript, Php, Open Server Panel. Жазылған ортасы PhpStorm программалық редакторы пайдаланылды.

HTML (ағылш. HyperText Markup Language — "гипермәтіндік белгілеу тілі") – браузерде веб-беттерді қарау үшін құжаттарды белгілеудің стандартталған тілі. Веб-браузерлер HTML құжатын серверден HTTP/HTTPS хаттамалары арқылы алады немесе жергілікті дискіден ашады, содан кейін кодты монитор экранында көрсетілетін интерфейске түсіндіреді [15].

HTML элементтері – HTML парақтарының құрылыстық блоктары. HTML көмегімен әр түрлі конструкциялар, суреттер және интерактивті веб-форма сияқты басқа нысандар көрсетілген бетке енгізілуі мүмкін. HTML тақырыптарды, абзацтарды, тізімдерді, сілтемелерді, тырнақшаларды және басқа элементтерді құруға арналған құралдарды ұсынады. HTML элементтері бұрыштық жақшаларды қолдана отырып жазылған тегтермен ерекшеленеді. <img /> және <input /> сияқты тегтер бетке мазмұнды тікелей енгізеді. <p > сияқты басқа тегтер мәтінді қоршап, ішіне орналастырады және ішкі элементтер ретінде басқа тегтерді қамтуы мүмкін. Браузерлер HTML тегтерін көрсетпейді, бірақ оларды беттің мазмұнын түсіндіру үшін пайдаланады.

HTML-де веб-беттердің мінез-құлқы мен мазмұнын басқару үшін JavaScript бағдарламалау тілінде бағдарламалық кодты енгізуге болады. Сондай-ақ, CSS-ті HTML-ге қосу беттің көрінісі мен орналасуын сипаттайды [16].

CSS (Cascading Style Sheets) — белгілеу тілі (көбінесе HTML немесе XHTML) арқылы жазылған құжаттың (веб-бет) сыртқы түрін сипаттауға арналған ресми тіл. Оны SVG немесе XUL сияқты кез келген XML құжатына да қолдануға болады [17].

CSS-ті веб-беттерді жасаушылар түстерді, қаріптерді, стильдерді, жеке блоктардың орналасуын және осы веб-беттердің сыртқы түрін көрсетудің басқа аспектілерін анықтау үшін пайдаланады. CSS-тің негізгі дизайн мақсаты - веб-беттің логикалық құрылымының сипаттамасын (HTML немесе басқа белгілеу тілдері арқылы жасалады) осы веб-беттің сыртқы түрін сипаттаудан (қазір ол ресми CSS көмегімен жасалады) қоршау және бөлу болып табылады. тілі). Бұл бөлу құжаттың қолжетімділігін арттырып, оның көрсетілуіне икемділік пен бақылауды қамтамасыз етеді және құрылымдық мазмұндағы күрделілік пен қайталануды азайтады.

Сондай ақ CSS веб парақшаға шрифт қою үшін пайдалыналады. Жасалынған жұмыстағы веб парақшаға арнайы HamNoSysUnicode.ttf шрифті қондырылған. Ол шрифт HamNoSys таңбаларын қолдану үшін арналған.

PHP (Ағылшынша PHP: Hypertext Preprocessor - “PHP: гипермәтіндік препроцессор”; бастапқыда PHP / FI (Personal Home Page / Form Interpreter), кейінірек Personal Home Page Tools - “ Құралдар «Жеке веб-беттерді жасау үшін») — бұл веб-қосымшаларды әзірлеу үшін кеңінен қолданылатын С-тәрізді

сценарий тілі. Қазіргі уақытта хостинг провайдерлерінің басым көпшілігі қолдау көрсетеді, ол динамикалық веб-сайттарды құру үшін пайдаланылатын жетекші тілдердің бірі болып табылады.

Тіл Netscape стандарттарына сәйкес HTTP Cookie файлдарын автоматты түрде қолдайды. Бұл клиент жағында деректердің шағын сегменттерін орнатуға және оқуға мүмкіндік береді. Cookie файлдарымен жұмыс сеанстар (сеанстар) арқылы ұйымдастырылады. Сеанстардың жарамдылық мерзімі бар (мерзімі өткеннен кейін деректер жойылады), сеанстарда деректердің әр түрін сақтауға және өңдеуге болады, соның ішінде серияланғандары – сериялау арқылы (процесс автоматты түрде жүреді), PHP нысандары арқылы өтеді.

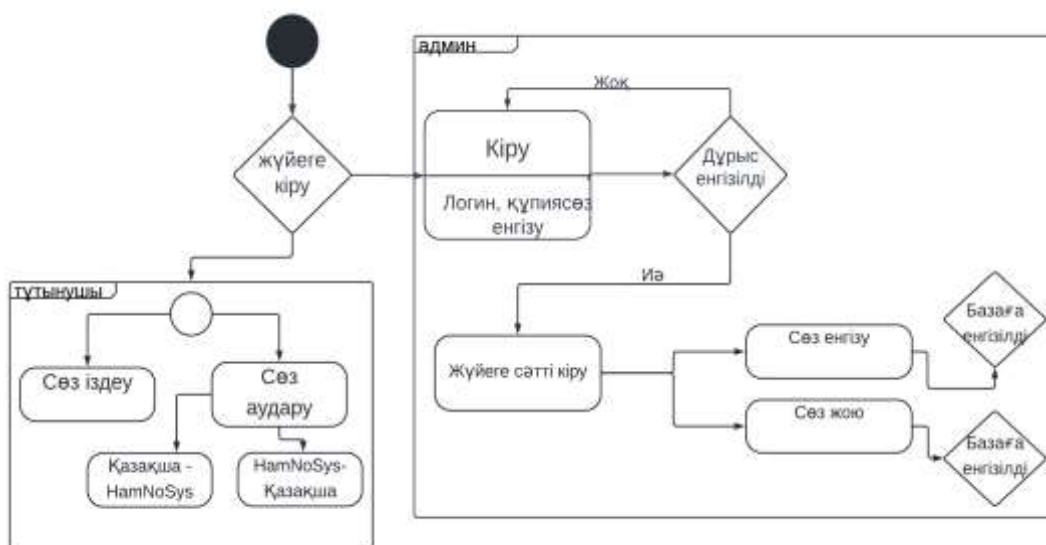
Open Server Panel – веб-әзірлеушілер үшін олардың ұсыныстары мен тілектерін ескере отырып арнайы жасалған портативті бағдарламалық құрал ортасы [18].

Бұл бағдарламалық жасақтама пакеті мұқият таңдалған серверлік бағдарламалық құрал жиынтығын, сондай-ақ барлық қолжетімді құрамдастарды басқару және конфигурациялау мүмкіндіктеріне ие керемет ыңғайлы және ойластырылған басқару утилитасын қамтиды.

OSPanel веб-жобаларды әзірлеу, жөндеу және сынау, сонымен қатар жергілікті желілерде веб-қызметтерді ұсыну үшін кеңінен қолданылады.

Жоба 10 жылдан астам уақыт бойы жұмыс істеп келеді, ол өзін әрбір веб-шеберге қажет бірінші дәрежелі, қарапайым және сенімді құрал ретінде сәтті көрсетті. Даму жылдарында біз оған бүгінгі күні ұқсас бағдарламалық өнімдерде бар барлық жақсы нәрселерді енгізуге тырыстық.

Веб парақша өте ыңғайлы интерфейспен жасалынған. Бұл жерде тұтынушы онлайн аудармашы мен сөздікке кіреді. Оған қоса администратор панель де оңай интерфейспен жасалған. Веб қосымшаның жұмыс жасау сипаты UML диаграммамен көрсетілген.

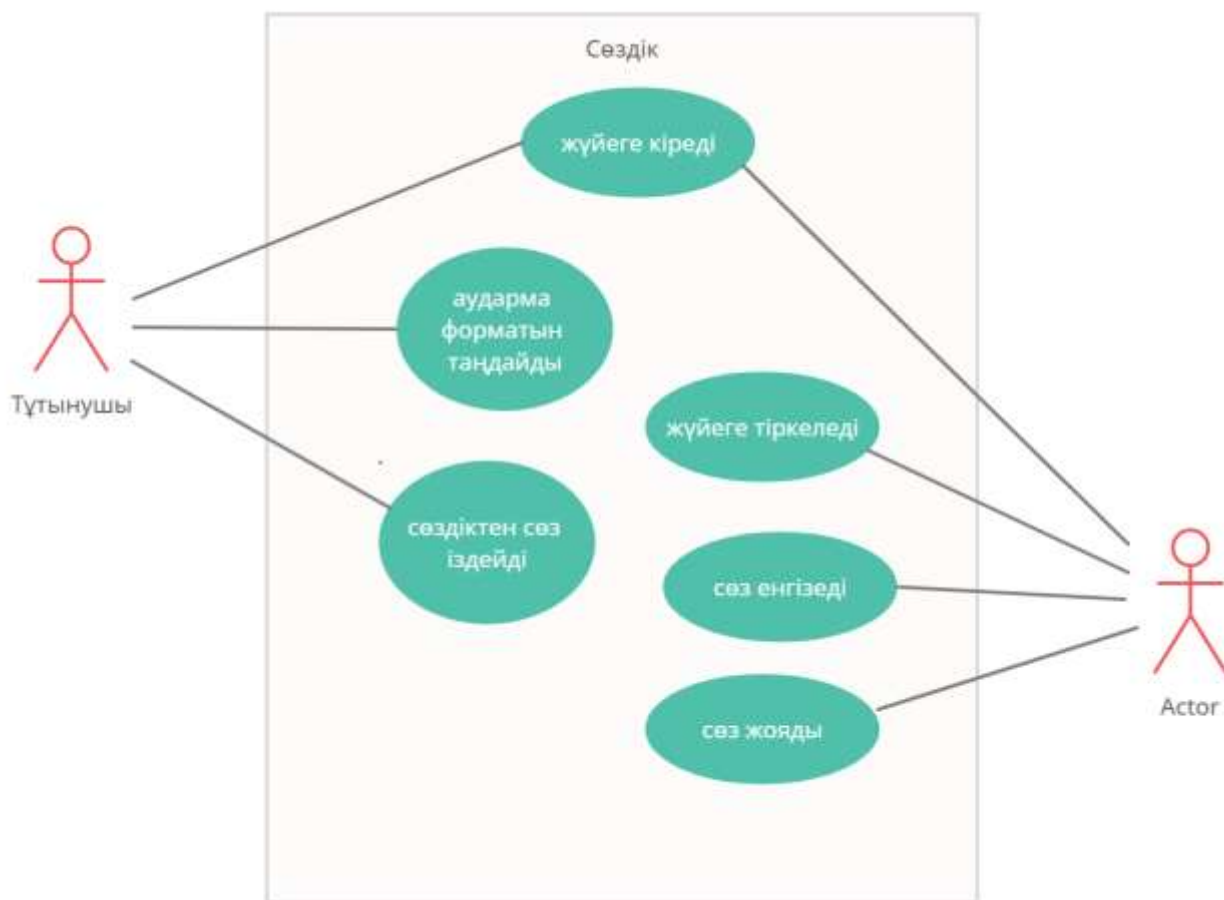


3.3.1-сурет – «UML диаграмма»

Диаграммаға қарайтын болсақ, бұл жерде веб-парақшаға келген қолданушы бірден «тұтынушы» бөліміне өтеді, себебі веб-парақша тіркелу/кіру батырмасын талап етпейді. Тұтынушының өз функциялары бар, олар сөзді аудару және сөзді іздеу.

«Админ» бөліміне өту үшін кіру батырмасымен, логин және құпиясөзді енгізе отырып кіреді. Бұл бөлімде сөзді енгізіп және сөзді жоя алады. Онлайн аудармашыға ол ешқандай әсер етпейді, себебі онлайн аудармашы тікелей базамен байланысқан.

Қосымшаның логикалық құрылымына келетін болсақ, бұл жерде екі пайдаланушы бар, біріншісі «тұтынушы», екіншісі «админ». Алайда екеуінің бірдей пайдаланатын функциялары жоқ. Оны Use Case диаграммасы арқылы ескеруге болады.



**3.3.2-сурет – «Веб-парақшаның Use Case диаграммасы»**

## ҚОРЫТЫНДЫ

Қорытындылай келе, жасалған жүйенің интерфейсі оның функционалдығы мен пайдалану қарапайымдылығымен сәтті үйлесетінін атап өтуге болады.

Жоба тегін қолданыста және Қазақстан тұрғындарына өте қолайлы болып табылады. Бұл жобада негізі қазақ тіліндегі ымдау тілін компьютерлік сурдоаудармаға салу болатын. Әлемдегі практикада бар компьютерлік сурдоаударманы Қазақстанға алып келу мәселесі қозғалды. Қазақ ымдау тілін электронды түрде қолдану, цифрлық Қазақстанға алып келді.

Бұл жобаның негізі HamNoSys жүйесі. HamNoSys жүйесі әлемдік тілдер стандартына сай болғандықтан таңдалған. HamNoSys және SignWriting жүйелері ғана компьютерлік сурдоаударманың негізін қалаған. SignWriting жүйесі көбінесе шығыс елдерінде қолданылады, себебі ол үстінен төменге қарай жазылады. Ал HamNoSys жүйесі біздің қарапайым стандартқа келтірілген. Сондықтан да, осы жүйе бойынша жоба жасалынды. HamNoSys жүйесі өте күрделі болғандықтан, және де ымдау тілі күрделі болғандықтан жүйенің көп бөлігі зерттеуге қолданылған.

Жобаның өзектілігі және мақсаты орындалды. Осы жоба Қазақстандағы компьютерлік сурдоаударманың басын қалады. Болашақта компьютерлік сурдоаударма мемлекеттік мәселеге айналады. Жай ғана сөздік емес, сурдоаударманың аватарын жасап шығару мүмкін. Себебі дайын датасетпен құрастырылады.

Қолданушының барынша ыңғайлы және қолжетімді жұмысы, қолжетімді және түсінікті диалогтық терезелер әзірленді.



## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Zhao L., Kipper K., Schuler W. A machine translation system from English to American sign language
- 2 Graphical Models. DOI://Сайттың электронды нұсқасы <https://doi.org/10.1016/j.gmod.2004.08.002> - 2005 - Vol.67
- 3 Жанұзақ Т., Омарбеков С., Жүнісбек Ә., т.б., Қазақ әдеби тілінің сөздігі. Он бес томдық. – Алматы, 2011.
- 4 Димскис Л. Изучаем жестовый язык // Учебное пособие, Издательский центр «Академия» - 2002
- 5 Гриф М.Г., Лукоянычев А.В. Мультимедийный программный комплекс для создания словаря русского жестового языка
- 6 Зайцева Г.Л. Жестовая речь. Дактилология: Учебник для студентов высших учебных заведений / Г.Л. Зайцева. – М.: Владос, 2000
- 7 Тузов В.А. Компьютерная семантика русского языка. СПб: Изд-во СПбГУ, 2004
- 8 Мануева, Ю. С., Гриф, М. Г., & Козлов, А. Н. (2014). Построение системы компьютерного сурдоперевода русского языка. Труды СПИИРАН, 6(37)
- 9 Қазақ әдеби тілінің сөздігі. Он бес томдық. / Құраст. Т.Жанұзақ, С.Омарбеков, Ә.Жүнісбек және т.б. – Алматы, 2011.
- 10 Бизақов С. Синонимдер сөздігі. Алматы: «Арыс» баспасы, 2007
- 11 Базоев В. З., Гаврилова Е. Н., Егорова И. А., Ежова В. В., Давиденко Т. П., Чаушьян Н. А. Словарь русского жестового языка. М.: Флинта, 2009.
- 12 Бородулина Д.А. Средства выражения императива в русском жестовом языке// Русский жестовый язык: Первая лингвистическая конференция. Сборник статей / Под ред. О.В. Фёдоровой. – М., 2012.
- 13 Буркова С. И., Варинова О. А. К вопросу о территориальном и социальном варьировании русского жестового языка // Русский жестовый язык: Первая лингвистическая конференция: Сборник статей / Под ред. О. В. Федоровой. М.: Буки Веди, 2012
- 14 Буркова С.И. Условные конструкции в русском жестовом языке// Русский жестовый язык: Первая лингвистическая конференция. Сборник статей / Под ред. О.В. Фёдоровой.
- 15 HamNoSys //Сайттың электронды нұсқасы <https://www.sign-lang.uni-hamburg.de/dgskorpus/index.php/hamnosys-97.html>
- 16 Эд Титтел, Джефф Ноубл. HTML, XHTML и CSS для чайников, 7-е издание = HTML, XHTML & CSS For Dummies, 7th Edition. — М.: «Диалектика», 2011. — 400 б.
- 17 HTML. - Материал из Википедии - 19 января 2022. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/HTML#:~:text=HTML>.
- 18 CSS. - Материал из Википедии —10 марта 2022. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/CSS>
- 19 Деректер қоры OsPanel //Сайттың электронды нұсқасы <https://ospanel.io/>

## **А қосымшасы**

### **Техникалық тапсырма**

#### **А.1 Жалпы сипаттама**

Веб-парақша негізінде сөздік және онлайн аудармашы ретінде пайдалану үшін жасалған болатын.

#### **А.2 Мақсаты**

Қосымша кез келген тұтынушыға қолжетімді, әрі тегін мақсатында жасалған. Сөздікті және аудармашыны пайдалана отырып есту қабылеті нашар адамдармен коммуникация реттеу негізгі мақсат.

#### **А.3 Функционалдық сипаттамаларына қойылатын талаптар**

Веб-қосымша барынша қарапайым және ыңғайлы интерфейсте жасалды, яғни тұтынушыға қол жетімді.

#### **А.4 Сенімділікке талап**

Қосымшаны қолданушылардың ешқандай жеке деректері қажет етілмейді, және де сақталмайды.

#### **А.5 Техникалық құралдардың құрамы мен параметрлеріне қойылатын талаптар**

- Құрылғыға қойылатын жалпы талаптар:
- кез-келген браузердің өзекті соңғы 5 версиясы;
  - ғаламторға қол жетімділік;
  - ақпарат енгізу және басқару құрылғылары;

## Б қосымшасы

### Бағдарлама коды

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<?php
$host = 'localhost'; // Хост, у нас все локально
$user = 'root'; // Имя созданного вами пользователя
$password = ''; // Установленный вами пароль пользователю
$db_name = 'slovar'; // Имя базы данных
$link = mysqli_connect($host, $user, $password, $db_name); // Соединяемся с базой
// Ругаемся, если соединение установить не удалось
if (!$link) {
    echo 'Не могу соединиться с БД. Код ошибки: ' . mysqli_connect_errno() . ',
ошибка: ' . mysqli_connect_error();
    exit;}
?>
<head>
    <title>Translator</title>
    <meta charset="utf-8">
    <link rel="stylesheet" href="css/hamnosys.css">
    <link rel="stylesheet" href="css/hs.css">
    <link rel="stylesheet" href="css/tabs.css">
    <script type="text/javascript" src="css/jquery.tools.min.js"></script>
    <script type="text/javascript" src="css/jquery-fieldselection.js"></script>
    <script
src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.6.0/jquery.min.js"></script>
    <style>
        h1, h2{
            margin: 0;
        }
        .header{
            width: 100%;
            height: 80px;
            background-color: #7c9ab7;
            display: flex;
            flex-direction: column;
            justify-content: center;
        }
        .header_inner{
            min-width: 1100px;
```

## Б қосымшасының жалғасы

```
margin: 0 auto;
}
.container{
  max-width: 1100px;
  margin: auto;
  background-color: rgb(111 107 107 / 21%);
  display: flex;
  flex-direction: row;
  justify-content: space-between;
  border-radius: 0px 0px 15px 15px;
  box-shadow: 0 0 10px rgba(0,0,0,0.5)
}
.container_header{
  max-width: 1100px;
  margin: 50px auto 0;
  height: 50px;
  background-color: silver;
  border-radius: 15px 15px 0px 0px;
  display: flex;
  flex-direction: row;
  justify-content: center;
  box-shadow: 0 0 10px rgb(29 32 34);
}
.card{
  width: 515px;
  padding: 15px;
  height: 300px;
  background-color: #e5e5e5;
  border-radius: 0px 0px 15px 15px;
  box-shadow: 0 0 10px rgba(0,0,0,0.5)
}
.textarea{
  width: 100%;
  height: 100%;
  resize: none;
  font-size: 24px;
}
ul {
  padding: 3px 0px;
  list-style-type: none;
  display: flex;
```

## Б қосымшасының жалғасы

```
flex-direction: column;
    justify-content: end;
margin: -2px 0px;
}
li{
    padding: 4px 30px;
    cursor: pointer;
    font-size: 18px;
}
.li_hovered, li:hover{
    color: #70a7f1;
    font-size: 20px;
    transition: .3s;
    border-bottom: 2px solid #70a7f1;
    border-bottom-width: medium;
}
.img{
    width: 60px;
    height: 50px;
    cursor: pointer;
    opacity: 0.5;
}
.center{
    margin: 0 10px;
}
.keyboard{
    margin-top: 30px;
    border-radius: 15px 15px 0px 0px;
    height: 550px;
    display: flex;
    flex-direction: column;
    justify-content: flex-start;
}
.data_header{
    width: 100%;
    border-radius: 15px 15px 0 0;
    height: 50px;
    background-color: #c0c0c0;
    display: flex;
    flex-direction: row;
    align-items: center;
```

## Б қосымшасының жалғасы

```
.data_header h2
padding-left: 15px;
}

table{
margin: 0;
width: 1100px;
}
tr{
margin: 0 auto;
}
.dictionary{
margin-top: 50px;
border-radius: 15px 15px 0px 0px;
display: flex;
flex-direction: column;
justify-content: flex-start;
}
.data_header img{
width: 20px;
height: 20px;
cursor: pointer;
margin: 2px -3px -1px;
}
.search_input{
margin: 10px 15px 6px;

}

</style>
</head>
<body>
<header>
<div class="header">
<div class="header_inner">
<h1>Переводчик & Словарь</h1>
</div>
</div>
</header>
<div class="container_header">
<ul>
```

## Б қосымшасының жалғасы

```
<li id="kaz" class="li_hovered" onclick="select(event)">
  Қазақша
</li>
</ul>
<ul>
  <li id="ham" onclick="select(event)">

    HamNoSys тілінде
  </li>
</ul>
<div class="center">
  
</div>
<ul>
  <li id="kaz_opposite" onclick="select(event)">
    Қазақша
  </li>
</ul>
<ul>
  <li id="ham_opposite" class="li_hovered" onclick="select(event)">
    HamNoSys тілінде
  </li>
</ul>
</div>
<div class="container">
  <div class="card">
    <textarea id="input_area" oninput="updateValue(event, ')" class="textarea
ham"></textarea>
  </div>
  <div class="card">
    <textarea id="show_area" class="textarea ham" readonly></textarea>
  </div>
</div>
<div class="container keyboard">
  <div class="data_header">
    <h2>Клавиатура hamnosys</h2>
  </div>
  <div class="data_body" id="keyboard_hsh">
    <table>
      <tbody>
        <tr>
          <td><button title="hamfist" class="ham"
```

## Б қосымшасының жалғасы

```
value="hamfist"></button></td>
      <td><button title="hamflathand" class="ham"
value=" " "></button></td>
      <td><button title="hamfinger2" class="ham"
value=" " "></button></td>
      <td><button title="hamfinger23" class="ham"
value=" " "></button></td>
      <td><button title="hamfinger23spread" class="ham"
value=" " "></button></td>
      <td><button title="hamfinger2345" class="ham"
value=" " "></button></td>
      <td><button title="hampinch12" class="ham"
value=" " "></button></td>
      <td><button title="hampinchall" class="ham"
value=" " "></button></td>
      <td><button title="hampinch12open" class="ham"
value=" " "></button></td>
      <td><button title="hamcee12" class="ham"
value=" " "></button></td>
      <td><button title="hamceeall" class="ham"
value=" " "></button></td>
      <td><button title="hamceeopen" class="ham"
value=" " "></button></td>
      <td><button title="hamthumboutmod" class="ham"
value=" " ">&nbsp;</button></td>
      <td><button title="hamthumbacrossmod" class="ham"
value=" " ">&nbsp;</button></td>
      <td><button title="hamthumbopenmod" class="ham"
value=" " ">&nbsp;</button></td>
      <td><button title="hamdoublebent" class="ham"
value=" " ">&nbsp;</button></td>
      <td><button title="hamfingerstraightmod" class="ham"
value=" " ">&nbsp;</button></td>
      <td><button title="hamfingerbendmod" class="ham"
value=" " ">&nbsp;</button></td>
      <td><button title="hamfingerhookmod" class="ham"
value=" " ">&nbsp;</button></td>
      <td><button title="hamdoublehooked" class="ham"
value=" " ">&nbsp;</button></td>
      <td><button title="hamthumb" class="ham" value=" " ">&nbsp;
</button></td>
      <td><button title="hamindexfinger" class="ham"
```



## Б қосымшасының жалғасы

```
value=""></button></td>
      <td><button title="hammiddlefinger" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamringfinger" class="ham"
value=""></button></td>
    </tr>
    <tr>
      <td><button title="hampinky" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hambetween" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamfingertip" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamfingernail" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamfingerpad" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamfingermidjoint" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamfingerbase" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamfingerside" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamextfingeru" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamextfingero" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamextfingerul" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamextfingerur" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamextfingerol" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamextfingeror" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamextfingerl" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamextfingerr" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamextfingerl" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamextfingerr" class="ham"
```

## Б қосымшасының жалғасы

```
value=""></button></td>
      <td><button title="hamextfingerdl" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamextfingerdr" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamextfingeril" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamextfingerir" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamextfingerd" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamextfingeri" class="ham"
value=""></button></td>
    </tr>
    <tr>
      <td><button title="hambetween" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamorirelative" class="ham"
value="">&nbsp;</button></td>
      <td><button title="hamextfingeru" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hampalmu" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamextfingerui" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamextfingeruo" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hampalmul" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hampalmur" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamextfingeri" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamextfingero" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hampalml" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hampalmr" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamextfingerdi" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamextfingerdo" class="ham"
```

## Б қосымшасының жалғасы

```
value=""></button></td>
      <td><button title="hampalmdl" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hampalmdr" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamextfingerd" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hampalmd" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamheadtop" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamhead" class="ham" value=""></button></td>
      <td><button title="hamforehead" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamnose" class="ham" value=""></button></td>
      <td><button title="hamnostrils" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamlips" class="ham" value=""></button></td>
    </tr>
    <tr>
      <td><button title="hamtongue" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamteeth" class="ham" value=""></button></td>
      <td><button title="hamchin" class="ham" value=""></button></td>
      <td><button title="hamunderchin" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamneck" class="ham" value=""></button></td>
      <td><button title="hamshouldertop" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamshoulders" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamchest" class="ham" value=""></button></td>
      <td><button title="hamstomach" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hambelowstomach" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hameyebrows" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hameyes" class="ham" value=""></button></td>
      <td><button title="hamear" class="ham" value=""></button></td>
      <td><button title="hamearlobe" class="ham"
value=""></button></td>
```

## Б қосымшасының жалғасы

```
<td><button title="hamcheek" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamupperarm" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamelbowinside" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamlowerarm" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamwristback" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamthumbball" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hampalm" class="ham" value="" ></button></td>
<td><button title="hamhandback" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamthumbside" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hampinkyside" class="ham"
value="" ></button></td>
</tr>
<tr>
<td><button title="hamthumb" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamindexfinger" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hammiddlefinger" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamringfinger" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hampinky" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hambetween" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamfingertip" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamfingernail" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamfingerpad" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamfingermidjoint" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamfingerbase" class="ham"
```

## Б қосымшасының жалғасы

```
value=""></button></td>
      <td><button title="hamclose" class="ham" value=""></button></td>
      <td><button title="hamtouch" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="haminterlock" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamcross" class="ham" value=""></button></td>
      <td><button title="hambrushing" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hambehind" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamarmextended" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamlrbeside" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamlrat" class="ham" value=""></button></td>
      <td><button title="hamdoublebent" class="ham"
value="">&nbsp;</button></td>
      <td><button title="hamdoublehooked" class="ham"
value="">&nbsp;</button></td>
      <td><button title="hammoveu" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hammoveo" class="ham"
value=""></button></td>
      </tr>
      <tr>
      <td><button title="hammoveul" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hammoveur" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hammoveol" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hammoveor" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hammoveel" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hammoveer" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hammoveel" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hammoveer" class="ham"
value=""></button></td>
```

## Б қосымшасының жалғасы

```
<td><button title="hammovedl" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hammovedr" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hammoveil" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hammoveir" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hammoved" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hammovei" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hambetween" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamspace" class="ham" value="" ></button></td>
<td><button title="hammoveu" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamfast" class="ham" value="" ></button></td>
<td><button title="hamslow" class="ham" value="" ></button></td>
<td><button title="hamtense" class="ham" value="" ></button></td>
<td><button title="hamrest" class="ham" value="" ></button></td>
<td><button title="hamhalt" class="ham" value="" ></button></td>
<td><button title="hammoveui" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hammoveuo" class="ham"
value="" ></button></td>
</tr>
<tr>
<td><button title="hamrepeatfromstart" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamrepeatfromstartseveral" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamrepeatcontinue" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamrepeatcontinueseveral" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamrepeatreverse" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hammovei" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hammoveo" class="ham"
value="" ></button></td>
```

## Б қосымшасының жалғасы

```
<td><button title="hamsmallmod" class="ham"
value="">&nbsp;</button></td>
<td><button title="hamlargemod" class="ham"
value="">&nbsp;</button></td>
<td><button title="hamnomotion" class="ham"
value=""></button></td>
<td><button title="hamincreasing" class="ham"
value=""></button></td>
<td><button title="hamdecreasing" class="ham"
value=""></button></td>
<td><button title="hammovedi" class="ham"
value=""></button></td>
<td><button title="hammovedo" class="ham"
value=""></button></td>
<td><button title="hamarcl" class="ham" value=""></button></td>
<td><button title="hamarcu" class="ham" value=""></button></td>
<td><button title="hamarcd" class="ham" value=""></button></td>
<td><button title="hamarcr" class="ham" value=""></button></td>
<td><button title="hamwavy" class="ham"
value=""></button></td>
<td><button title="hammoved" class="ham"
value=""></button></td>
<td><button title="hamellipsev" class="ham"
value=""></button></td>
<td><button title="hamellipseur" class="ham"
value=""></button></td>
<td><button title="hamellipseh" class="ham"
value=""></button></td>
<td><button title="hamellipseul" class="ham"
value=""></button></td>
</tr>
<tr>
<td><button title="hamzigzag" class="ham"
value=""></button></td>
<td><button title="hamcircleu" class="ham"
value=""></button></td>
<td><button title="hamcircleo" class="ham"
value=""></button></td>
<td><button title="hamcircleul" class="ham"
value=""></button></td>
<td><button title="hamcircleur" class="ham"
value=""></button></td>
```

## Б қосымшасының жалғасы

```
<td><button title="hamcircleol" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamcircleor" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamcirclel" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamcircler" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamcirclel" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamcircler" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamcircledl" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamcircledr" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamcircleil" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamcircleir" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamcircled" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamcirclei" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamstircw" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamnodding" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamtwisting" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamreplace" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamstirccw" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamswinging" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamfingerplay" class="ham"
value="" ></button></td>
</tr>
<tr>
<td><button title="hambetween" class="ham"
value="" ></button></td>
```



## Б қосымшасының жалғасы

```
<td><button title="hamcircleu" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamclocku" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamcircleui" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamcircleuo" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamclockul" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamclockur" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamcirclei" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamcircleo" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamclockl" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamclockfull" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamclockr" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamcircledi" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamcircledo" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamclockdl" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamclockdr" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamcircled" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamparbegin" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamplus" class="ham" value="" ></button></td>
<td><button title="hamparend" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamalternatingmotion" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamnonipsi" class="ham"
value="" ></button></td>
<td><button title="hamnondominant" class="ham"
```

## Б қосымшасының жалғасы

```
value=""></button></td>
      <td><button title="hametc" class="ham"
value="">&nbsp;</button></td>
    </tr>
    <tr>
      <td><button title="hamseqbegin" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamseqend" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamparbegin" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamparend" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamfusionbegin" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamfusionend" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamaltbegin" class="ham"
value="{ "}></button></td>
      <td><button title="hamaltend" class="ham" value="}"></button></td>
      <td><button title="hammetaalt" class="ham" value="|"></button></td>
      <td><button title="hamcoreftag" class="ham"
value="">&nbsp;</button></td>
      <td><button title="hamcorefref" class="ham"
value="">&nbsp;</button></td>
      <td><button title="hamthumb" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamindexfinger" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hammiddlefinger" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamringfinger" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hampinky" class="ham"
value=""></button></td>
      <td><button title="hamcomma" class="ham" value=","></button></td>
      <td><button title="hamfullstop" class="ham" value="."></button></td>
      <td><button title="hamexclaim" class="ham"
value="!"></button></td>
      <td><button title="hamquery" class="ham" value="?"></button></td>
      <td><button title="hammime" class="ham"
value=""></button></td>
```

## Б қосымшасының жалғасы

```
<td><button title="hamclockd" class="ham"
value=""></button></td>
<td><button title="hamsymmpar" class="ham"
value=""></button></td>
<td><button title="hamsymmlr" class="ham"
value=""></button></td>
</tr>
<tr>
<td><button title="hamfingerstraightmod" class="ham"
value="">&nbsp;</button></td>
<td><button title="hamlargemod" class="ham"
value="">&nbsp;</button></td>
<td><button title="hamsymmlr,hamfingerstraightmod,hamlargemod"
class="ham" value=""></button></td>
</tr>
</tbody>
</table>
</div>
</div>
<div class="container dictionary">
<div class="data_header">
<h2>Словарь</h2>
<input class="search_input" id="system-search" name="q"
placeholder="Поиск" required>

</div>
<div class="data_body" id="data_dict">
<table class="table-list-search">
<thead>
<tr>
<th><center>Қазақша</center></th>
<th><center>HamNoSys тілінде</center></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<?php
$query2= "SELECT * FROM first";
$result=mysqli_query($link,$query2);
while ($row = $result->fetch_assoc()) {
echo "<tr><td>";
echo $row['Kaz'];
echo '</td><td><input title="';
```

## Б қосымшасының жалғасы

```
        echo $row['Kaz'];
        echo " class='ham' value='";
        echo $row['Hym'];
        echo "</td><tr>";
    }
?>
</tbody>
</table>
</div>
</div>
<script>
    select = (event)=>{
        var id = event.target.id
        if(!document.getElementById(id).classList.contains("li_hovered")){
            var elem = document.getElementById(id);
            elem.classList.add("li_hovered");
            if(id == "ham"){

document.getElementById("ham_opposite").classList.remove("li_hovered")

document.getElementById("kaz").classList.remove("li_hovered")
            document.getElementById("kaz_opposite").classList.add("li_hovered")
            updateValue(null, document.getElementById("input_area").value)
            }
            else if(id == "kaz"){

document.getElementById("ham_opposite").classList.add("li_hovered")
            document.getElementById("ham").classList.remove("li_hovered")

document.getElementById("kaz_opposite").classList.remove("li_hovered")
            updateValue(null, document.getElementById("input_area").value)
            }
            else if(id == "kaz_opposite"){

document.getElementById("ham_opposite").classList.remove("li_hovered")
            document.getElementById("ham").classList.add("li_hovered")
            document.getElementById("kaz").classList.remove("li_hovered")
            updateValue(null, document.getElementById("input_area").value)
            }
            else if(id == "ham_opposite"){
```

## Б қосымшасының жалғасы

```
document.getElementById("kaz_opposite").classList.remove("li_hovered")
    document.getElementById("ham").classList.remove("li_hovered")

    document.getElementById("kaz").classList.add("li_hovered")
    updateValue(null, document.getElementById("input_area").value)
    }
}
}
arrow = () =>{
    if(document.getElementById("kaz").classList.contains("li_hovered")){

document.getElementById("ham_opposite").classList.remove("li_hovered")
    document.getElementById("kaz").classList.remove("li_hovered")
    document.getElementById("kaz_opposite").classList.add("li_hovered")
    document.getElementById("ham").classList.add("li_hovered")
    var temp = document.getElementById("input_area").value
    document.getElementById("input_area").value =
document.getElementById("show_area").value
    document.getElementById("show_area").value = temp
    }
    else{
        document.getElementById("ham_opposite").classList.add("li_hovered")
        document.getElementById("kaz").classList.add("li_hovered")
        document.getElementById("kaz_opposite").classList.remove("li_hovered")
        document.getElementById("ham").classList.remove("li_hovered")
        var temp = document.getElementById("input_area").value
        document.getElementById("input_area").value =
document.getElementById("show_area").value
        document.getElementById("show_area").value = temp
    }
}
function updateValue(e, val) {
    var text = ""
    if (val == ""){
        text = e.target.value;
    }
    else {
        text = val;
    }
    var list = text.split(' ');
```

## Б қосымшасының жалғасы

```
if(document.getElementById('kaz').classList.contains('li_hovered')){
    $.ajax({
        url: "server.php",
        method: "POST",
        data: { "kaz_list": list },
        success: function(response){
            console.log(response)
            show = document.getElementById("show_area");
            if (response.length == 0){
                show.value = '...'
            }
            else {
                show.value = response
            }
        })
    }
    else{
        $.ajax({
            url: "server.php",
            method: "POST",
            data: { "him_list": list },
            success: function(response){
                show = document.getElementById("show_area");
                if (response.length == 0){
                    show.value = '...'
                }
                else {
                    show.value = response
                }
            })
        }
    }
    $(document).ready(function() {
        $("#keyboard_hsh table tr td button").bind("click", function (e) {
            var temp = $('#input_area').val();
            $('#input_area').val(temp+$(this).val())
            updateValue($('#input_area').event, temp+$(this).val())
        })
    })
}
```

## Б қосымшасының жалғасы

```
//something is entered in search form
$('#system-search').keyup( function() {
    var that = this;
    // affect all table rows on in systems table
    var tableBody = $('.table-list-search tbody');
    var tableRowsClass = $('.table-list-search tbody tr');
    $('.search-sf').remove();
    tableRowsClass.each( function(i, val) {
        //Lower text for case insensitive
        var rowText = $(val).text().toLowerCase();
        var inputText = $(that).val().toLowerCase();
        if(inputText != "")
        {
            $('.search-query-sf').remove();
            tableBody.prepend('<tr class="search-query-sf"><td
colspan="6"><strong>Сіз іздеп жатырсыз: "'
                + $(that).val()
                + "'</strong></td></tr>'); }
        else
        {
            $('.search-query-sf').remove(); }

        if( rowText.indexOf( inputText ) == -1 )
        { //hide rows
            tableRowsClass.eq(i).hide();}
        else
        {
            $('.search-sf').remove();
            tableRowsClass.eq(i).show();
        }
    });
    //all tr elements are hidden
    if(tableRowsClass.children(':visible').length == 0)
    {
        tableBody.append('<tr class="search-sf"><td class="text-muted"
colspan="6">Ештеңе табылмады.</td></tr>');
    }
</script>
</body>
</html>
```