

Институт информационных и вычислительных технологий МОН РК

Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби

Университет Туран

Люблинский технический университет, Польша

«Ғылым ордасы»



МАТЕРИАЛЫ

IV международной научно-практической конференции
"Информатика и прикладная математика",
посвященной 70-летнему юбилею профессоров
Биярова Т.Н., Вальдемара Вуйцика
и 60-летию профессора Амиргалиева Е.Н.
25-29 сентябрь 2019, Алматы, Казахстан

Часть 2

Алматы 2019

СЕКЦИЯ 3

Жасанды интеллект технологиялары. Интеллектуалды басқару жүйелері. Компьютерлік лингвистика және сөйлеу технологиялары. Бейнелерді танып білу және кескіндерді өңдеу. Биоинформатика және биометрикалық жүйелер. Адам-машиналық өзара әрекеттесуі. Машиналық оқыту. Интеллектуалды робототехникалық жүйелер

Технологии искусственного интеллекта. Интеллектуальные системы управления. Речевые технологии и компьютерная лингвистика. Распознавание образов и обработка изображений. Биоинформатика и биометрические системы. Человеко-машинное взаимодействие. Машинное обучение. Интеллектуальные робототехнические системы

Technologies of artificial intelligence. Intelligent control systems. Speech technologies and computer linguistics. Image recognition and image processing. Bioinformatics and biometric systems. Human-machine interaction. Machine learning. Intelligent Robotic Systems

4. Сөйлеуді жазу сапасы

Акцент және фондық шу - бұл сөйлеуді тануға болатын екі фактор. Мұнда тағы бірнеше мәселе маңызды рөл атқарады:

- Әр түрлі акустикалық жағдайдағы реверберация;
- Жабдыққа қатысты артефактілер;
- Сигналды жазу және сығу үшін қолданылатын кодектің артефактілері;
- Дискреттеу жиілігі;
- Сөйлеушінің жасы.

Көптеген адамдар есту жазбаларын mp3 және wav файлдарынан ажыратпайды [5]. Көрсеткіштерді адаммен салыстырудан бұрын, танушылар тізбектелген өзгеру көздеріне қарсы тұруы керек.

Қортынды

Сөйлеуді танудың бірнеше басты мәселелері ашып көрсетілді. Оларды шешу мәселелері бүгінгі күнге дейін өзекті болып табылады.

Негізгі мәселелер ретінде: акцент және шу, семантикалық қателер, бір арнадағы көп дауыс және сөйлеуді жазу сапасын жатқызуға болады.

Мақала AP05131207 «Терең нейрондық желілерді пайдаланатын мультитілдік автоматты сөйлеуді тану технологиясын құру» жобасы негізінде дайындалды.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. A. L. Maas, A. Y. Hannun, C. T. Lengerich, P. Qi, D. Jurafsky, and A. Y. Ng. Increasing deep neural network acoustic model size for large vocabulary continuous speech recognition. abs/1406.7806, 2014. <http://arxiv.org/abs/1406.7806>.
2. G. Hinton, L. Deng, D. Yu, G. Dahl, A. Mohamed, N. Jaitly, A. Senior, V. Vanhoucke, P. Nguyen, T. Sainath, and B. Kingsbury. Deep neural networks for acoustic modeling in speech recognition. IEEE Signal Processing Magazine, 29(November):82–97, 2012.
3. A. L. Maas, A. Y. Hannun, and A. Y. Ng. Rectifier nonlinearities improve neural network acoustic models. In ICML Workshop on Deep Learning for Audio, Speech, and Language Processing, 2013.
4. A. Mohamed, G. Dahl, and G. Hinton. Acoustic modeling using deep belief networks. IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing, (99), 2011.
5. D. Povey, A. Ghoshal, G. Boulianne, L. Burget, O. Glembek, K. Vesely, N. Goel, M. Hannemann, P. Motlicek, Y. Qian, P. Schwarz, J. Silovsky, and G. Stemmer. The Kaldi speech recognition toolkit. In ASRU, 2011.

СИНТАКСИСТІК КОНСТРУКЦИЯЛАР АРҚЫЛЫ ҚАЗАҚ ТІЛІНДЕГІ МӘТІНДЕР ОМОНИМИЯСЫН ШЕШУ

Мансурова М.Е., Мисебай А.М., Қадырбек Н.Қ.

e-mail: mansurova.madina@gmail.com, armanbek.missebay@gmail.com,
nurgaliqadyrbek@gmail.com

Казахский Национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Аннотация. Қазақ тілінің басты ерекшелігі – оның ірімділігі мен сөздердің көпмағыналы болуында. Ең қызығы, сөздер сөз таптары бйынша гана емес, сөздерге жалғанатын түрлі морфологиялық құрауыштар(қосымшалар) аясында да көптеген сәйкес келулер мен шиеленісті талдау нұсқаларын тудырады. Зерттеу жұмысының негізгі мақсаты синтаксистік конструкциялар арқылы мәтіннің тәуелділік графын құра отырып, ағымдағы контекст үшін мейлінше мүмкін талдау нұсқаларын іріктеп алу болып табылады.

Зерттеу жұмысында қазақ тілінде кездесетін омонимия кластарының жіктелуі келтіріліп, әрқайсысына жеке дара сипаттама берілген. Синтаксистік конструкциялар фонында тиімді тәуелділік графын құру үшін қолданылатын сөздердің байланысу формалары да қарастырылған. Атап айтқанда синтаксистік, интонациялық сыңды байланысу тәсілдері сипатталған. Жұмыс келесі бөлімдерден тұрады:

- Қазақ тіліндегі сөйлемдердің құрылымы;
- Сөз тіркестері мен байланысу тәсілдері;
- Омонимдердің жіктелуі;
- Қазақ тілі үшін графтық модел және омонимияны шешу;

Кілттік сөздер. Text mining, омонимдерді шешу, морфологиялық анализатор, синтаксис, тәуелділік графы.

Қазіргі таңда көпмағыналылық пен омонимияны шешуге, сөз табын болжауға, сиентаустік талдау жасауға арналған әдістер ішінара шешілген. Әсіресе, мұндай әдістердің көпшілігі грамматикалық сөздікті ұтымды пайдалану арқылы жүзеге асырылуда. Алайда грамматикалық сөздіктің өзі талданатын сөз үшін бір ғана интерпретация ұсына бермейді, кей жағдайларда талдау нұсқаларынан контекстке лайықтысын тандаудың өзі арнайы әдістерді талап етеді. Агглютинативті тілдер тобына жататын қазақ тілі үшін электронды ресур ретінде грамматикалық сөздіктің тапшы екендігімен қоса, омонимияның кең спектріне ие болғандықтан бұл жоба күрмеуі қиын жоба. Өз кезегінде жоғарыда айтылған есептердің оңтайлы шешімі үшін өзге тілдер үшін жасалынған әдістерді өзгерте отырып, комбинациялайтын алгоритм құру қажет. Тәжірибе жүзінде омонимияны шешудің екі түрлі әдісін ажыратуға болады: синтаксистік және статистикалық.

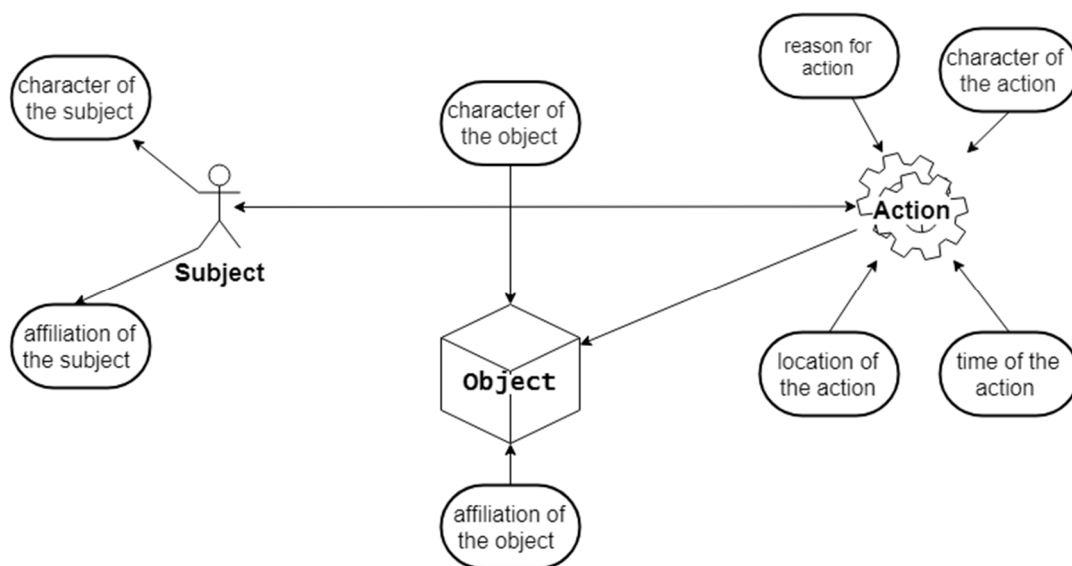
Орыс тілі үшін Зеленков және басқалар жасаған статистикалық әдісті [1] қазақ тілі үшін әзірге қолдана алмаймыз. Себебі қолжетімді омонимия шешілген мәтіндердің көлемді жинағы жоқ.

Синтаксистік қатынастар негізінде омонимияны шешу үшін, сөздердің байланысу тәсілдері мен онда болданылатын ережелерді жинақтау қажет. Сөйлемдегі сөз тіркестерін барынша ұтымды анықтау арқылы сөздер контексті туралы дәлірек ақпарат алуға болады. Дегенмен, бұл әдістің өзінде қарапайым әрі өзекті қиындықтар бар: синтаксистік талдаудың өзі қиын есеп, синтаксистік талдау үшін морфологиялық параметрлері айқын талдау нәтижелерін ғана қолдана аламыз.

Айтылған мәселеге қарамастан ЭТАП лингвистикалық процессоры және Диалинг синтаксистік талдауыш сияқты жүйелер омонимияны шешуде синтаксистік әдісті қолданады. Зерттеу жұмысы барысында, қазақ тілі үшін синтаксистік әдіс арқылы омонимияны шешу әдісін сөйлемдегі сөздердің байланысу (тәуелділік) графын пайдалану арқылы жүзеге асыру құралы қарастырылады.

Қазақ тіліндегі сөйлемдердің құрылымы. Сөз тіркестеріндегі семантикалық-формальдық құрылымды сөз тіркесінің бағыныңқы және басыңқы сыңарларының бір-бірімен байланысу тәсілдері және оның мазмұнын анықтайды. Егер сөз тіркестерінің басыңқы сыңарлары зат, құбылыс не қандай да бір ұғымды атап көрсетсе, бағыныңқы сыңарының қызметі басыңқы сыңарда аталғанды нақтылау болып табылады. Ол үшін бағыныңқы сөз сыңарындағы сөз белгілі бір тұлғада тұруды қажет етеді.

Агглютинативті тілдердегі сөздің құрылымы, әдетте, сөздің өзгермейтін негізіне қосылатын көп аффикстермен сипатталады. Әрбір аффикс тек бір ғана, қатаң белгіленген мәнге ие. Аффикстер белгілі бір тәртіпте орналасады, бірақ сонымен бірге динамикалық қасиетке де ие (жазылмауы да мүмкін, мысалы: ілік септігі жалғауы). Агглютинативтік тілдердің мысалдары түрік және қазақ тілдері болып табылады.



1-схема. Сөйлемдердің семантикалық құрылуы және байланысуы

Қазақ тілінде сөйлемдегі сөздердің тәртібі маңызды. Ең бастысы – сөйлемдегі әрбір сөз қандай сөзден тәуелді екенін және осы тәуелділік қандай байланыс түрі арқылы жасалғандығын анықтай білу қажет.

Қазақ тіліндегі сөйлемдердің семантикалық құрылуы және байланысу схемасы 1-сызбада көрсетілгендей жалпылауға болады.

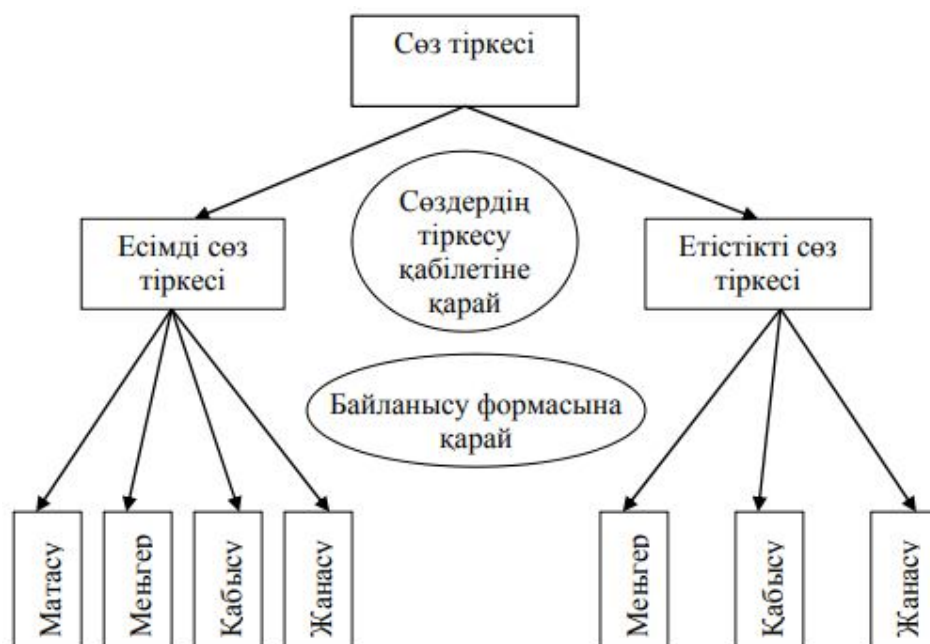
Ендігі кезекте сөздердің синтаксистік байланысу тәсілдерін қарастырайық.

Сөз тіркестері мен байланысу тәсілдері. Соңғы зерттеулерде сөз тіркестерін басыңқы сыңарлары тиесілі болған сөз таптарына қарай есімді, етістікті деп бөлумен қатар ортақ басыңқы түрі қарастырылуда. Демек, байланысу формаларын: есімді матасу, ортақ матасу; есімді меңгеру, етістікті меңгеру, ортақ меңгеру; есімді қабысу, етістікті қабысу, ортақ қабысу; есімді жанасу, етістікті жанасу, ортақ жанасу деп бөлген орынды (1-сурет).

Сөз тіркесіндегі сөздердің қосымша жалғануы арқылы байланысу тәсілі – синтетикалық байланыс, қосымшаларсыз, интонация, шылаулар арқылы, орын тәртібі байланысуы аналитикалық байланыс болады. Сөздердің өзара байланысу тәсілдері аясында қалыптасқан синтаксистік байланысу жүйесін сөздердің байланысу формалары деп атаймыз[2].

Сөз формасы деп оның (сөздің) морфологиялық құрамындағы бөлшектердің (морфемаларының), синтаксистік байланыс –жалғас тәсілдерінің өзара бір-бірінен ерекшеленіп бөлінерліктей және соған орай қосымша мағыналарды білдіретіндіктей (я сондай мағыналарға ие боларлықтай) әр алуан түрлерін айтамыз[3].

Әрбір байланысу тәсілінде <...><...> белгілері арасында, қазіргі уақыттағы анализаторға кірістірілген ережелер мен конструкциялар көрсетілген.



1-сурет. Сөз тіркестері

Қазіргі уақытта бағдарлама реализациясы үшін қолданылып отырған сөздердің байланысу түрлері:

Қиысу. Қазақ тілінде тұрлаулы мүшелерінің арасында бастауыш пен баяндауыштың арасындағы байланыс қиысу болып келеді. Қиысу бастауыш және баяндауыштың жақ бойынша және жекелік, көптік мәні мен тұлға жағынан сәйкестенуі болып табылады. Қиыса байланысқан сөз тіркестерінде басыңқысы –

бастауыш, бағаныңқысы - баяндауыш болады. Осы себепті бастауыш қандай тұлғада қолданылған болса, баяндауыш та сол тұлғада тұрады. Мысылы:

- I. Мен жазушымын
- II. Сен бала – сын
- III. Біз барған – быз

Матасу. Матасу ілік жалғаулы анықтауыш пен тәуелдік жалғауы 1 жағында (көбінесе 3 жағында) анықталатын сөз тіркестері арасында келеді. Сөздердің меңгеру, қиысу сияқты байланыс тәсілдерінде сөз тіркестерінің қарым-қатынастары бірдей жақта болып, басыныңқы мүше өзіне бағынатын мүшенің морфологиялық тұлғасын өзіне сәйкестендіре бағындырып отырады. Ал матаса байланысқан сөз тіркестерінде арақатынас біржақты болмай, бірінсіз-бірі қолданылмайтын, бірін-бірі айқындайтын «тұтас» болып келеді. Осылайша, бірімен-бірі қарама-қарсы, матаса байланысатын сөздердің бірі ілік жалғауда, екіншісі тәуелдік жалғауда айтылады.

Кейде ілік септігі жалғауы жасырын, түсіріліп пайдаланылады.

Мысалы: Бала – ның үй - і, біз - дің гүл - іміз. Ауыл тұрғындары

<сөз+ІС><сөз+ТӘУЕЛДІК>

<сөз><сөз+ТӘУЕЛДІК>

<етістік+есімше+ІС><сөз+ ТӘУЕЛДІК >

Меңгеру. Сөздердің ілік септіктен басқа септіктердің жалғаулары арқылы байланысуы

Мысалы: Су - ды төкті. Ағасы – на берді. Біз - ден сұрады.

Ортақ меңгеру:

<сөз+ТС> <есім сөз> <көмекші етістік> оларды қонақ етті

<сөз+ТС><ет>

<сөз+БС><ет>

<сөз+КС><ет>

<сөз+ЖС><ет>

<сөз+ШС><ет>

Кейбір зерттеулерде сімді меңгерудің аз да болса кездесетіндігі көрсетілген.

<зат+ШС><сын>

<сөз+БС><сын>

<ет+есімше+ БС >< сын >

<зе+БС><зе(дерексіз)>

Қабысу. Сөздердің ешбір жалғаулықсыз тек орын тәртібі арқылы қатар тұрып байланысуы. Қабысу арқылы байланысқан сөз тіркестерінің ортасына өзге сөздерді орналастыруға болмайды. Бола қалған жағдайда да, сөз тіркестерінің ағымдағы синтаксистік қатынастары өзгереді. Қабыса байланысқан сөз тіркестері пысықтауышпен пысықталатын, анықтауышпен анықталатын, толықтауышпен толықталатын сөздер болып келеді. Қабыса байланысатын сөз тіркестерінің бірінші сыңары зат есім, сын есім, сілтеу есімдіктері, қимыл, амал үстеулері, етістіктің есімше, көсемше түрлері болады да, екінші сыңары зат есім не етістік сөздері болады. Мысалы: Алтын қақпа, қара қалам, төрт батыр, қызықты оқиға.

< зе><зе >

< сын><зе >

< сан>< зе>

<есім >< зе>

<зе+БС >< есімше>

Сонымен қатар, алдағы уақытта бинарлы тіркестерден бөлек бірнеше көмекші сөздер арқылы тіркескен сөз тіркестері де қарастырылуда.

< есімше><зе/сын/сан/есімдік >

< сөз+ТС/ЖС/ШС/КС>< есімше

<үстеу ><зе/сын/сан/есімдік >

<сын/сан ><есімше >

<үстеу/көсемше/ ><етістік >

<зе><көсемше >< есімше><етіст>

<зе+БС >< шылау>< есімше>

Жанасу. Сөздердің ешбір жалғаулықсыз бірде іргелес, бірде алшақ тұрып байланысуы. Негізінен үстеу мен етістік жанаса байланысады. Мысалы: Кеше болды, әдейі келді, сол арқылы білдім.

1. Мезгіл үстеулерінен болған пысықтауыштар: Кеше ғана біздің кеме өз жеріне жүздеген километр қашық, алыстағы теңізде болатын, ал бүгін жаға жақын және борттан жақсы көрініп тұр.(Л.К.)

2. Септік жалғаулы есім сөзіне шылау тіркесіп айтылуымен де жанаса байланысқан пысықтауыш болады. Мысалы: Оқушылар өзенге қарай топ-тобымен кетіп барады.

3. Атау тұлғалы есім сөздерінен кейін шылау сөздері тіркесіп айтылуы арқылы да жанаса байланысқан пысықтауыш жасалады. Мысалы: Біз күн сайын ертемен суға шомыламыз. Ертеңгі күннің ауа-райын радио арқылы колхоздарға хабарлап тұрады[4].

Сөздер сөйлемде шылаулар арқылы да байланысады. Мысалы: Біздің еліміз бейбітшілік үшін күреседі дегенде бейбітшілік сөзі мен күреседі сөзінің тіркесіп байланысуына үшін шылауы септігін тигізіп, мақсаттық мағынаны тудырып тұр. Сөздерді жалғаулық шылаулар мен септеулік шылаулар байланыстырады. Жалғаулық шылаулар бірыңғай мүшелерді яғни тең дәрежелі, бір тұлғадағы сөздерді салаластыра байланыстырса, септеулік шылаулар бір сөзді екінші сөзге бағындыра, сабақтастыра байланыстырады.

Сондықтан септеулік шылаулар байланыстырған сөздер сөз тіркесін құрайды да, жалғаулық шылаулар байланыстырған сөздер сөз тіркесі бола алмайды, тек бірыңғай мүшелер болады. Ал демеулік шылаулар сөздерді байланыстыра алмайды. Сөздерді сабақтастыра байланыстыратын шылаулар: сайын, үшін, жөнінде, туралы, дейін, шейін, тарта, таман, соң, кейін, бірге, қатар т.б.

Байланысудың соңғы тәсілі — **интонация**. Мұнда екі сөздегі орын тәртібі тиянақты болумен бірге, екеуінің арасында айтылуда дауыс ырғағы сақталып, екінші сөз сәл көтеріңкі естіледі, ал жазуда ол сөздер сызықшамен ажыратылады. Мысалы: Талғат — үшқыш. Сәуле — мұғалім. Интонация арқылы байланысқан сөздер сөйлем құрайды да; алдыңғы сөз бастауыш, соңғысы баяндауыш қызметін

атқарады. Мұндай жалаң сөйлемдегі сөздердің орындары ауысса, ол сөздердің қызметі де өзгереді. Айталық, Үшқыш — Талғат, мұғалім — Сәуле болған жағдайда, бастауыш — үшқыш, мұғалім, баяндауыш — Талғат, Сәуле сөздері болады.

Омонимдердің жіктелуі. Лексикалық омонимия бірнеше құбылыстарды қамтиды. Омонимия – бұл сөздердің жазылуы мен айтылуы ұқсас, бірақ мағынасы әртүрлі болып келетін құбылыс. Омонимияның тіл білімі салаларына қатысты жіктелуіне келер болсақ: Лексикалық (әр түрлі лексемалардың формаларының сәйкес келуі), грамматикалық (бір лексеманың таңбаларының сәйкес келуі), синтаксистік (сөздердің бір бірізділігінің әртүрлі дұрыс түсіндірмелері) және омонимияның басқа да түрлері бар.

Параметр бойынша омонимия — талдауда грамматикалық параметрлері әртүрлі болғанымен, леммасы және сөз табы бойынша сәйкес келетін сөздер.

Сөз табы бойынша омонимия – талдау нәтижесінде сөз леммалары бірдей, ал сөз таптары әртүрлі болатын нәтижелер. Мысалы: бас – зат есім, адамның дене мүшесі: Басы ауырып тұр. Бас – етістік, таптау мағынасында: Нан қожымын басты.

Лемма бойынша омонимия – сөздің леммалары әркелкі болып, ал сөз табы бірдей болатын жағдайлар. Сөздің параметрлері әртүрлі болуы мүмкін. Мысалы: *пышақпен тіл және тілек тіле*. Екі сөз омоним тудырады. *Тіле* сөзі *тіл+е* яки *тіле* болып тұтастай талдануы мүмкін.

Сөз табы және лемма бойынша омонимия – сөз табы және леммасы бойынша ерекшеленетін талдау формалары болады. Ал параметрлерін салыстыру мүмкіндігі жоқ. . Мысалы: *жаз* – жыл мезгілі, *хатты жаза* отырды етістік + көсемше.

Қазақ тілі үшін графтық модел және омонимияны шешу. Сөйлемді V сөздігіне тиесілі T токендер тізбегі ретінде қарастырайық $V: T = \langle w_1, w_2, \dots, w_n \rangle$, мұндағы $w_i \in V$ – бұл сөйлемдегі i -позициядағы сөз болсын. V сөздігі тек қана сөздерді қамтыған, ал сөйлемнің басқа тыныс белгілер, цифрлар сынды құрауыштары қарастырылмайды.

Морфологиялық талдаудың негізгі міндеті w токенінің қалыпты формасын (леммасын), сөз табын және морфологиялық құрамдас бөліктерін анықтау болып табылады.

Көп жағдайда бір сөз үшін бірнеше талдау нұсқалары анықталуы мүмкін. Осыған байланысты әрбір токен үшін $v = \langle l, p, a \rangle$ кортежін белгілейміз., мұндағы l -ағымдағы сөз леммасы, p – сөз табы, ал a – грамматикалық құрауыштар(қосымшалар) жиынтығы. Морфологиялық талдауыш нәтижесі w токені үшін сәйкесінше $\varphi(w) = \{v_1, v_2, \dots, v_k\}$ талдау нұсқалары болады, мұндағы v_i ағымдағы сөздің (токеннің) талдау нұсқасы. Егер w сөзі леммалар сөздігінен табылмаса, сөздіктен тыс деп аталады, яғни $\varphi(w) = \emptyset$ (или $k = 0$) болады. Егер де токен сөздіктен табылып, талдау оң нәтиже берсе, токен сөздікке тиесілі деп аталады және $k > 0$.

Егер $\varphi(w)$ бірнеше талдау формаларына ие ($k > 1$) болса, онда w токені біртекті емес, омонимия, деп аталады.

$\Psi = \{\Psi_1, \Psi_2, \dots, \Psi_n\}$ – ақырлы бинарлы синтаксистік конструкцияларының жиыны болсын және кез кезлген қазақ тіліндегі сөз тіркесін осы ереже арқылы құрастыруға болады делік.

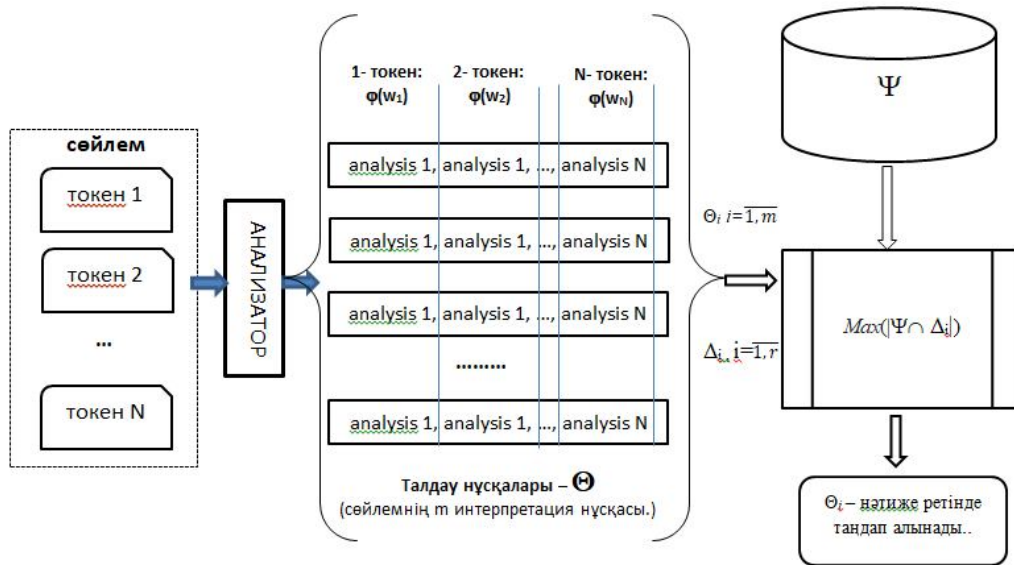
$\Theta = \{\Theta_1, \Theta_2, \dots, \Theta_m\}$ – ағымдағы сөйлемнің морфологиялық талдауының мүмкін нұсқалары болсын.

Әдіс бойынша берілген T сөйлемдегі әрбір w_i токен үшін анықталған $\varphi(w_i)$ талдау нұсқаларын ескеріп тұтас сөйлемнің барлық талдану нұсқаларын генерациялаймыз. Барлық нұсқалар саны

$$m = |\Theta| = \prod_{i=1}^n |\varphi(w_i)|$$

Ендігі кезекте әрбір $\Theta_i, i=1, m$ талдау нұсқасында үшін барлық ықтимал Δ бинарлы сөз тіркестері жиымын зерттейміз, $\Delta_i = \{(v_t, v_s) | v_t \in \Theta_I \ \& \ v_s \in \Theta_i, t < s \leq n\}$. Сөз тіркестрінің саны

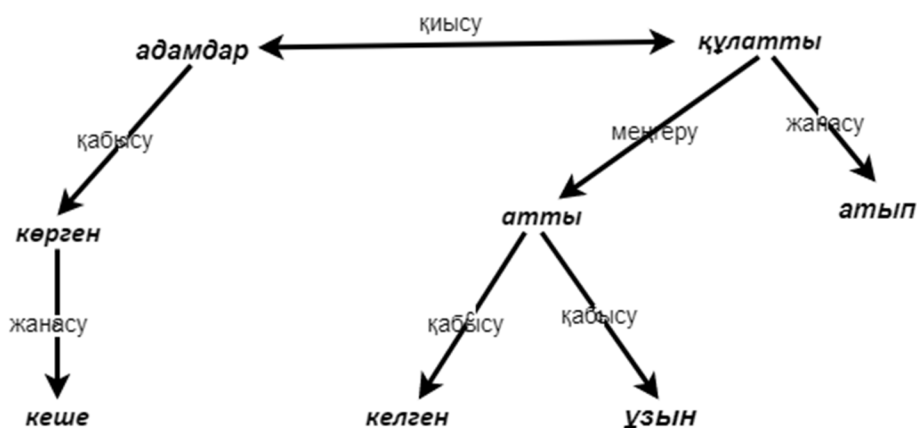
$$r = |\Delta| = C_{|T|}^2 = \frac{n!}{2! * (n-2)!}$$



2-сурет. Анализатор жұмысы

Θ нұсқалары ішінен мейілінше көп сөз тіркестері анықталған болса, онда аталмыш талдау нұсқасы ақиқат немесе ақиқатқа жақын талдау нұсқасына алып келеді (2-сурет). Өйткені көп жағдайда, контекстке қатысы болмаған талдау нұсқалары өзге сөздермен ешбір синтаксистік қатынаста тұра алмайды да, өзінің синтаксистік салмақтылығын жоғалтады.

Мысал: *Кеше көрген адамдар келген ұзын атты атып құлатты.*



3-сурет. Сөйлемнің синтаксистік тіркестер бойынша тәуелділік графы

Келтірілген талдау барысында анализатор келесі нұсқаларды қайтарды:

[FullInfo {word='кеше', lem='кеше', affix=[], morph=usteu},
 FullInfo {word='кеше', lem='кеш', affix=[Affix {content='е', type='Parti'}], morph=usteu},
 FullInfo {word='кеше', lem='кеш', affix=[Affix {content='е', type='Parti'}],
 morph=synEsim}, FullInfo {word='кеше', lem='кеш', affix=[Affix {content='е',
 type='Parti'}], morph=zatEsim}]

[FullInfo {word='көрген', lem='көр', affix=[Affix {content='ген', type='Parti'}],
 morph=etistik}, FullInfo {word='көрген', lem='көр', affix=[Affix {content='ген',
 type='Parti'}], morph=zatEsim}]

[FullInfo {word='адамдар', lem='адам', affix=[Affix {content='дар', type='Plural'},
 Affix {content='м', type='dep'}], morph=zatEsim}]

[FullInfo {word='келген', lem='кел', affix=[Affix {content='ген', type='Parti'}],
 morph=etistik}]

[FullInfo {word='ұзын', lem='ұзын', affix=[], morph=synEsim}]

[FullInfo {word='атты', lem='атты', affix=[], morph=synEsim},
 FullInfo {word='атты', lem='ат', affix=[Affix {content='ты', type='zhedelOtken'}],
 morph=etistik}, FullInfo {word='атты', lem='ат', affix=[Affix {content='ты', type='TC'}],
 morph=zatEsim}]

[FullInfo {word='атып', lem='ат', affix=[Affix {content='ып', type='Conv'}],
 morph=etistik}, FullInfo {word='атып', lem='ат', affix=[Affix {content='ып',
 type='Conv'}], morph=zatEsim}]

[FullInfo {word='құлатты', lem='құлат', affix=[Affix {content='ты',
 type='zhedelOtken'}], morph=etistik}]

Мұнда нұсқалар саны $m = |\Theta| = \prod_{i=1}^n |\varphi(w_i)| = 4 \times 2 \times 1 \times 1 \times 3 \times 2 \times 1 = 48$

Нализатор біздің $\Psi = \{\Psi_1, \Psi_2, \dots, \Psi_n\}$ – ақырлы бинарлы синтаксистік конструкцияларының жиынынан 6 сөз тіркестерін анықтады: *кеше көрген, көрген адамдар, келген атты, ұзын атты, атып құлатты, адамдар құлатты.*

Аталмыш талдау нұсқасы дұрыс деп ұйғарылады ол:

FullInfo {word='кеше', lem='кеше', affix=[], morph=usteu}

FullInfo {word='көрген', lem='көр', affix=[Affix {content='ген', type='Parti'}],
morph=etistik}

FullInfo {word='адамдар', lem='адам', affix=[Affix {content='дар', type='Plural'}],
Affix {content='м', type='dep'}], morph=zatEsim}

FullInfo {word='келген', lem='кел', affix=[Affix {content='ген', type='Parti'}],
morph=etistik}

FullInfo {word='ұзын', lem='ұзын', affix=[], morph=synEsim}

FullInfo {word='атты', lem='ат', affix=[Affix {content='ты', type='TC'}],
morph=zatEsim}

FullInfo {word='атып', lem='ат', affix=[Affix {content='ып', type='Conv'}],
morph=etistik}

FullInfo {word='құлатты', lem='құлат', affix=[Affix {content='ты',
type='zhedelOtken'}], morph=etistik}

Қорытынды. Сөйлемдегі синтаксистік қатынастар арқылы тәуелділік графын құра отырып, контекстке лайықты талдау нұсқаларын іріктеу компьютерлік лингвистика саласындағы өзекті тапсырмалардың бірі.

Зерттеу жұмысында қарастырылған синтаксистік конструкцияларға негізделген әдіс оңтайлы жүзеге асырылуы үшін келесі алғышарттар орындалуы қажет:

- ауқымды морфологиялық сөздік;
- негізгі синтаксистік қатынастардың анықталуы;
- тілдің дұрыс ұйымдастырылған математикалық базасы;

Ағымдағы уақытта анализатор қолданатын конструкциялар саны 20-дан асады: ал талданатын мәтін көлеміндегі омонимдерді шешу дәлдігі 55-67%, ал сөйлемнен сөз тіркестерін анықтау және оның қатынас типін анықтау дәлдігі 50-60%.

Алдағы уақытта математикалық база негізінде тілдің виртуалды моделін жетілдіру арқылы нәтиже дәлдігін арттыру жүзеге асырылады. Ал анықталған синтаксистік конструкциялар мен тәуелділік графы синтаксистік талдауды жүзеге асыру үшін таптырмас құрал қызметін атқарады.

Пайдаланылған әдебиеттер

[1] Зеленков Ю. Г., Сегалович И. В., Титов В. А., Вероятностная модель снятия морфологической омонимии на основе нормализующих подстановок и позиций соседних слов. // Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии. Труды международного семинара Диалог 2005.

[2] М.Балақаев, Т. Қордабаев, Қазіргі қазақ тілі, Алматы, Мектеп, 1971. – 34 б.

[3] А. Ысқақов, Қазіргі қазақ тілі, Алматы, Ана тілі 1991. – 81-84 б.

[4] Ғ. Әбуханов, Қазақ тілі, Алматы, Мектеп, 1982. – 188-192 бб.

Содержание

Секция 3. Технологии искусственного интеллекта. Интеллектуальные системы управления. Речевые технологии и компьютерная лингвистика. Распознавание образов и обработка изображений. Биоинформатика и биометрические системы. Человеко-машинное взаимодействие. Машинное обучение. Интеллектуальные робототехнические системы	6
Akhmetov B., Rassomakhin S., Alimseitova Zh., Budianska K., Uvarova A., Kuznetsova T.	MATHEMATICAL MODEL OF THE BIOMETRIC SYSTEM OF FINGERPRINT AUTHENTICATION 7
Amirgaliyev E., Kondratiuk S., Krak Iu., Aitimov A.	INFORMATION TECHNOLOGY FOR SIGN LANGUAGE ALPHABET UNITS MODELING AND RECOGNITION 13
Amirgaliyev Ye., Sarzhan M.	DEVELOPMENT OF INNOVATIVE 3D BUILDING TECHNIQUES IN MOUNTAINOUS REGIONS 23
Buldybayev T., Baimakhanbetov M., Nurumov K., Akoyeva I., Ospanova U., Atanayeva M.	ANALYSIS OF DIGITAL MEDIA: A COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF INFORMATIVE FEATURES SIGNIFICANCE 31
Dyusembina Zh.K.	MODIFICATION OF THE QUASILINEAR CONTROL SYSTEM OF BIOMEDICINE 44
Myrzakerimova A.B., Nurmaganbetov D.E., Nurmaganbetova M.O.	USE OF MATHEMATICAL METHODS FOR FORECASTING DISEASES OF INTERNAL ORGANS IN THE PROPOSED AUTOMATED SYSTEM 57
Serek A., Zhaparov M., Talasbek A.	APPLYING DECISION TREES ON EDUCATIONAL CAMP DATASET TO IMPROVE ITS LIKEABILITY ACROSS PARTICIPANTS 64
Tolegen G., Toleu A., Mussabayev R.	VOTED PERCEPTRON APPROACH FOR MORPHOLOGICAL DISAMBIGUATION 68
Ualiyeva I.M., Mussabayev R.R.	FEATURES ANALYSIS FOR DETECTING INFORMATION-DENSE TEXTS IN ONLINE NEWS MEDIA 74

Әубәкіров Н., Ахметова М.А.	ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУДАҒЫ БІЛІМДЕР ҚҰРЫЛЫМДАРЫНЫҢ ЗЕРДЕЛІК АГЕНТТЕРМЕН БАЙЛАНЫСТАРЫ	79
Бисаринов Б.Ж., Мусабаев Р.Р., Бисаринова А.Т.	СОҢҒЫ КЕЗЕҢДЕГІ ҮЛКЕН ДЕРЕКТЕРДІ САРАПТАУҒА АРНАЛҒАН ТИІМДІ ДЕГЕН БАҒДАРЛАМАЛАР ЛЕГІ ҚАНДАЙ	83
Мамырбаев Ө., Тұрдалыұлы М., Тұрдалықызы Т.	СӨЙЛЕУДІ ТАНУДЫҢ ӘЛІ ШЕШІЛМЕГЕН МӘСЕЛЕЛЕРІ	91
Мансурова М.Е., Мисебай А.М., Қадырбек Н.Қ.	СИНТАКСИСТІК КОНСТРУКЦИЯЛАР АРҚЫЛЫ ҚАЗАҚ ТІЛІНДЕГІ МӘТІНДЕР ОМОНИМИЯСЫН ШЕШУ	94
Мустафин М.Б., Тұрар О.Н., Ахмед-Заки Д.Ж.	ТОРЛЫ МОДЕЛЬДІ NVIDIA VULKAN RAY TRACING ТЕХНОЛОГИЯСЫН ПАЙДАЛАНЫП 3D ВИЗУАЛИЗАЦИЯЛАУ	104
Рахимова Д.Р., Жомартова Л., Бикен М.Е.	ҚАЗАҚ ТІЛІНІҢ СЕМАНТИКА ҮЛГІЛЕРІН ЗЕРТТЕУ	112
Әбдіразақ А.М., Куандықова Д.Р.	РАЗВИТИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ВИДЕОИГРАХ	123
Әлиасқар М.С., Мазаков Т.Ж.	ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА ПО ЛИЦУ НА ОСНОВЕ 2D ИЗОБРАЖЕНИЙ	135
Адилова К., Аубакиров С., Абенев Ж.	АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К СИСТЕМАМ ПО ПРОТИВОДЕЙСТВИЮ ОТМЫВАНИЮ ДЕНЕГ И ФИНАНСИРОВАНИЮ ТЕРРОРИЗМА В КАЗАХСТАНЕ	143
Айтқұлов Ж.С., Калижанова А.У., Комада П., Козбақова А.Х.	КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ OMNET++ И СИМУЛЯТОРА CASTALIA	147
Амиргалиев Е.Н., Елеусинов А.И., Мажитов Ш.С.	О РАЗРАБОТКЕ БАЗЫ ИЗОБРАЖЕНИЙ РУКОПИСНЫХ СИМВОЛОВ КАЗАХСКОГО ЯЗЫКА	157
Амирханов Б.С., Мазаков Т.Ж., Шорманов Т.С., Жолмағамбетова Б.Р., Зиятбекова Г.З.	АЛГОРИТМЫ БИОИНФОРМАТИКИ	166
Бәзіл Г.Д., Адилова Ш.К.	НЕЧЕТКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ССП ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	178

Бакиева А.М., Батура Т.В.	ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ РИТОРИЧЕСКИХ СТРУКТУР В СИСТЕМЕ “TEXTSUMMARIZER”	192
Барахнин В.Б., Кожемякина О.Ю., Пастушков И.С.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛГОРИТМА ИЗМЕНЕНИЯ ПОРЯДКА СЛОВ ДЛЯ АНАЛИЗА ТЕКСТОВ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ	198
Барахнин В.Б., Мухамедиев Р.И., Мусабаев Р.Р., Кожемякина О.Ю., Исаева А., Кучин Я.И., Мурзахметов С.Б., Якунин К.О.	МЕТОДЫ ВЫЯВЛЕНИЯ ДЕСТРУКТИВНЫХ НОВОСТЕЙ В МЕДИАПРОСТРАНСТВЕ	205
Бектуған Б.И., Нурахов Е.С., Иманкулов Т.С., Ахмед-Заки Д.Ж.	РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОВЫМИ ПОТОКАМИ В ПОМЕЩЕНИИ	219
Бобров Л.К., Медянкина И.П., Родионова З.В., Буранбаева А.И., Утепбергенов И.Т.	ФОРМИРОВАНИЕ БАЗЫ ЗНАНИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В КАЗАХСТАНЕ	227
Бобров Л.К., Медянкина И.П., Родионова З.В., Михайленко Н.А., Утепбергенов И.Т.	ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ИННОВАЦИЙ: РЕСУРСЫ БИЗНЕС-ИНФОРМАЦИИ	238
Бостанбеков К.А., Нурсейтов Д.Б., Курманходжаев Д.Б., Алимова А.Н.	ГЕНЕРАЦИЯ СИНТЕЗИРОВАННЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ МОДЕЛИ РАСПОЗНАВАНИЯ РУКОПИСНЫХ ТЕКСТОВ	247
Вуйцик В., Кисала П., Калижанова А.У., Козбакова А.Х., Айткулов Ж.С., Оразбеков Ж., Кашаганова Г.Б., Арсланова С.З.,	СПЕКТРАЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН С ПРИМЕНЕНИЕМ СТРУКТУРЫ НАКЛОННЫХ ВОЛОКОННЫХ РЕШЕТОК БРЭГГА	253
Ешмухаметов А., Бурибаев Ж., Амиргалиев Е.	МОДЕЛИРОВАНИЕ И ВАЛИДАЦИЯ НОВОГО BIO- INSPIRED КОНТИНУУМ РОБОТА- МАНИПУЛЯТОРА С РАЗЛИЧНЫМ ДИЗАЙНОМ	273

Жунисбекова А., Искакова Г., Ахметов К.	СБАЛАНСИРОВАНИЕ РАЦИОНОВ КОРМЛЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ – ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ	287
Загорулько Ю.А., Боровикова О.И.	ПОСТРОЕНИЕ ОНТОЛОГИЙ НАУЧНЫХ ОБЛАСТЕЙ ЗНАНИЙ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ ПАТТЕРНОВ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ	296
Искакова Г., Жунисбекова А., Ахметов К.	ОЦЕНКА РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ФОРМИРОВАНИЙ НА ОСНОВЕ СОЗДАНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ	306
Кабдрахова С.С., Мансурова М.Е., Ертуяк А.	СИСТЕМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ПО ЧЕРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ ГОРОДА	313
Калимолдаев М.Н., Абдилдаева А.А., Жукабаева Т.К.	МУЛЬТИАГЕНТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ	319
Клюева Е.Г., Яворский В.В., Утепбергенов И.Т.	АНАЛИЗ ТРАНСПОРТНОЙ ДОСТИЖИМОСТИ МЕЖДУ РАЙОНАМИ ГОРОДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТРИЦЫ СМЕЖНОСТИ	333
Козбагаров О.Б., Мусабаев Р.Р.	КЛАСТЕРИЗАЦИЯ НОВОСТНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ ПОВОДАМ	340
Кубеков Б.С., Магаметова А.К.	АНАЛИЗ НАУЧНОЙ СТАТЬИ «ОНТОЛОГИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОХОДА В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»	350
Кубеков Б.С., Науменко В.В., Утегенова А.У.	КОНЦЕПЦИЯ СОВРЕМЕННОЙ SMART-СРЕДЫ НА ОСНОВЕ ПРОЕКТНОГО ПОДХОДА	353
Кубеков Б.С., Резцов Н.	ПСИХОЛОГИЯ ЮЗАБИЛИТИ И ОТЛИЧИЕ ОТ USER EXPERIENCE	360
Кучин Я.И., Якунин К.О., Мухамедиева Е.Л., Мухамедиев Р.И.	ПРОЕКТ ПО СОЗДАНИЮ КЛАССИФИКАТОРА ЛИТОЛОГИЧЕСКИХ ТИПОВ ДЛЯ УРАНОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КАЗАХСТАНА	364
Литвиненко Н.Г., Мамырбаев О.Ж., Шаяхметова А.С.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОНЯТИЯ «ПОКОЛЕНИЕ» В БАЙЕСОВСКИХ СЕТЯХ	371

Мазакова А.Т., Дасибеков Х.А., Дарибаева Г.Д., Амирханов Б.С., Жолмагамбетова Б.Р.	ПРИМЕНЕНИЕ ВЕЙВЛЕТ-АНАЛИЗА ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ БИОМЕДИЦИНСКИХ СИГНАЛОВ	379
Мамырбаев О.Ж., Мекебаев Н.О., Тұрдалыұлы М.	ИДЕНТИФИКАЦИЯ ДИКТОРА, ИСПОЛЬЗУЯ MFCC	384
Мамырбаев О.Ж., Скаков М.	МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ПОИСКА И АНАЛИЗА КРИМИНАЛЬНО ЗНАЧИМОЙ ИНФОРМАЦИИ В НЕСТРУКТУРИРОВАННЫХ И СЛАБОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ТЕКСТОВЫХ МАССИВАХ	393
Муканова Б.Г., Ахметжанов М.А., Азимова Д.Н., Намазбаев Б.Д.	РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ПОКРЫТИЯ РАБОЧЕЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ТРАЕКТОРИИ ДВИЖЕНИЯ РАБОЧЕГО ИНСТРУМЕНТА РОБОТА С 3-МЯ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ	402
Мусабаев Р.Р., Козбагаров О.Б., Касымжанов Б.К., Мукашев А.Ш., Ибраева В.М., Меркебаев А.	ОБУЧЕНИЯ ДИСТРИБУТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРЕДОБРАБОТКИ ТЕКСТОВ В WORD2VEC и GLOVE	405
Мустафин С.А., Арсланов М.З., Дузбаев Т.Т.	ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ОДНОРОДНОСТИ СМЕСИ МАТЕРИАЛОВ	414
Мухамедиев Р.И., Мусабаев Р.Р., Булдыбаев Т., Кучин Я., Сымагулов А., Оспанова У., Якунин К., Мурзахметов С., Сагындык Б.	ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО ОЦЕНКЕ СРЕДСТВ МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ ТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ КОРПУСА ТЕКСТОВ	419
Пак А.А., Джаксылыкова А.Б., Егембердиева З.М., Қалиева А., Комада П.	СЕМАНТИЧЕСКАЯ РОЛЕВАЯ МАРКИРОВКА ДЛЯ КЛИНИЧЕСКОГО ТЕКСТА	431
Рахымова А.Р., Турар О.Н., Ахмед-Заки Д.Ж.	ВИЗУАЛИЗАЦИЯ СЕТОЧНОЙ МОДЕЛИ С ПОМОЩЬЮ API VULKAN В ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ	438

Савченко А.С., Кенжеханұлы С., Омирбекова Ж.Ж.	ЭТАПЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ КАЗАХСТАНА	445
Самбетбаева М. А., Батырханов А. Г.	ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ТЕМАТИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ	455
Самигулина Г.А., Масимканова Ж.А.	РАЗРАБОТКА И ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ КОГНИТИВНЫХ АГЕНТОВ ДЛЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО КООПЕРАТИВНОГО АЛГОРИТМА РОЯ ЧАСТИЦ С ВЕСОМ ИНЕРЦИИ	465
Самигулина Г.А., Самигулина З.И.	РАЗРАБОТКА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ИСКУССТВЕННОЙ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ КОГНИТИВНЫХ АГЕНТОВ И МОДЕЛЬНО- ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА ДЛЯ SMART- ТЕХНОЛОГИИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ	470
Смайлов Н.К., Батыргалиев А.Б., Смирнов Д.А., Чеботарева А.Д.	ОЦЕНКА ПОДВЕРЖЕННОСТИ ГЕНЕРАТОРОВ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ЗАШУМЛЕНИЯ ВЫСОКОЧАСТОТНОМУ ОБЛУЧЕНИЮ	476
Сулейменов И.Э., Пак И.Т., Кабдушев Ш.Б., Байпакбаева С.Т., Бакиров А.С., Тасбулатова З.С., Мун Г.А.	ПЛАТФОРМА ДЛЯ ОТРАБОТКИ АНАЛИТИЧЕСКИХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕСУРСА	483
Трушляков В.И., Севоян В.А., Ермолдина Г.Т., Суйменбаева Ж.Б., Бапшышев А.М.	МЕТОДОЛОГИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ПАРОГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ОТРАБОТАВШИХ СТУПЕНЕЙ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ ПРИ СПУСКЕ С ТРАЕКТОРИЙ ВЫВЕДЕНИЯ	492
Тулбаева Г.А.	ПРЕИМУЩЕСТВО ВНЕДРЕНИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В УМНЫЕ ГОРОДА	500
Тусупова М.Д., Мурзин Ф.А., Еримбетова А.С., Жанабеков А.Ж.	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСТЕЙ РЕЧЕЙ ДЛЯ АГГЛЮТИНАТИВНЫХ ЯЗЫКОВ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ	503

Хайрова Н.Ф., Мамырбаев О.Ж., Мухсина К.Ж., Колесник А.С.	АВТОМАТИЧЕСКАЯ ГЕНЕРАЦИЯ СТРУКТУРИРОВАННОЙ МАШИННО-ЧИТАЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ ИЗ МУЛЬТИЯЗЫЧНЫХ ТЕКСТОВ	509
Чикибаева Д.Ю., Мансурова М.Е., Нугуманова А.Б., Кыргызбаева М.Е.	ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИМЕНОВАННЫХ СУЩНОСТЕЙ ИЗ НОВОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ НА ОСНОВЕ BI-LSTM	519
Ширяева О.И., Самигулин Т.И.	МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАЗВЯЗЫВАНИЕ СЛОЖНОЙ СИСТЕМЫ С ОПТИМАЛЬНЫМИ CLONALG- РЕГУЛЯТОРАМИ	526
Шорманов Т.С., Мазаков Т.Ж., Тусупова С.А., Айпанов Ш.А., Мазакова А.Т.	БИОМЕТРИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПО НЕПОЛНЫМ ОТПЕЧАТКАМ ПАЛЬЦЕВ	533
Яворский В.В., Касымова Д.Т., Клюева Е.Г.	ОБРАБОТКА ДАННЫХ В ХРАНИЛИЩЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ГОРОДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОРКЕСТРАЦИИ	540
Яворский В.В., Клюева Е.Г., Ахмедиярова А.Т., Байдикова Н.В.	ХРАНИЛИЩЕ ДАННЫХ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДСКОГО ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА	547
Секция 4. Информационная безопасность и защита данных. Программно- технические средства защиты информации. Математические методы обеспечения информационной безопасности сложных систем		555
Дюсенбаев Д., Остапенко В., Алғазы К., Сақан Қ.	«MODNPSS14» ШИФРЛАУ АЛГОРИТМІНЕ КРИПТОГРАФИЯЛЫҚ ТАЛДАУ	556
Дюсенбаев Д., Сақан Қ.	«AL01» ШИФРЛАУ АЛГОРИТМІНЕ КРИПТОГРАФИЯЛЫҚ ТАЛДАУ	561
Капалова Н.А., Абишева А.Ж.	ОРТАЛЫҚТАНДЫРЫЛҒАН КРИПТОГРАФИЯЛЫҚ КІЛТТЕРДІ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІ	569
Капалова Н.А., Самрат С.М.	ПСЕВДОКЕЗДЕЙСОҚ ТІЗБЕК ГЕНЕРАТОРЛАРЫНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ	575
Капалова Н.А., Хомпыш А., Алғазы К.Т.	ЕМ ТҮРЛЕНДІРУ ӘДІСІ НЕГІЗІНДЕ ЖАСАЛҒАН БЛОКТЫ ШИФРЛЕУ АЛГОРИТМІНЕ ЖҮРГІЗІЛГЕН БАҒАЛАУ ТЕСТТЕРІ	580

Абдикаликов К.А.	КРИПТОСТОЙКОСТЬ СИСТЕМЫ ШИФРОВАНИЯ RSA	587
Анищенко Л.Н., Калиева Г.С.	КИБЕРПРЕСТУПНОСТЬ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ	592
Бегимбаева Е.Е., Усатова О.А., Бияшев Р.Г., Нысанбаева С.Е., Вуйцик В.	РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА НА ОСНОВЕ ВТОРОГО ФАКТОРА	595
Бияшев Р.Г., Алгазы К.Т., Дюсенбаев Д.С., Ержанов Е.Б.	РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ «ЛАВИННОГО ЭФФЕКТА» АЛГОРИТМА «AL01».	602
Калимолдаев М.Н., Тынымбаев С., Ибраимов М.К., Хохлов С.А., Кожажулов Е.Т.	РАЗРАБОТКА ОПЕРАЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ КРИПТОСИСТЕМ НА ОСНОВЕ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ	607
Калимолдаев М.М., Тынымбаев С.Т., Магзом М., Намазбаев Т.	УМНОЖИТЕЛЬ ПОЛИНОМОВ ПО МОДУЛЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ	615
Капалова Н.А., Хаумен А., Сулейменов О.Т.	ПРОГРАММЫ-ВЫМОГАТЕЛИ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ НИХ	622
Нысанбаева С.Е., Варенников А.В.	ФОРМИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ НЕПРИВОДИМЫХ МНОГОЧЛЕНОВ НАД КОНЕЧНЫМ ПОЛЕМ $GF(2)$	630
Содержание		639

МАТЕРИАЛЫ
IV международной научно-практической конференции
"Информатика и прикладная математика",
посвященной 70-летию юбилею профессоров
Биярова Т.Н., Вальдемара Вуйцика
и 60-летию профессора Амиргалиева Е.Н.

25-29 сентябрь 2019, Алматы, Казахстан

Часть 2

Под редакцией М.Н. Калимолдаева

Компьютерная верстка
А.А. Кулемзин

Подписано в печать 20.09.2019 г. Формат А4
Печать цифровая. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 70,8.
Тираж 300 экз. Заказ № 006676.
Отпечатано в ИИВТ МОН РК.
Алматы, ул. Пушкина, 125