

Торайғыров университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайғыров университета

ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

Физика, математика және компьютерлік
ғылымдар сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

Серия: Физика, математика
и компьютерные науки
Издается с 1997 года

ISSN 2959-068X

№ 2 (2022)
Павлодар

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА**

Серия: Физика, математика и компьютерные науки
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания
№ KZ91VPY00046988

выдано

Министерством информации и общественного развития
Республики Казахстан

Тематическая направленность

публикация материалов в области физики, математики,
механики и информатики

Подписной индекс – 76208

[https://doi.org/ 10.48081/JVDF6096](https://doi.org/10.48081/JVDF6096)

Бас редакторы – главный редактор

Тлеукунов С. К., *ф.-м.г.д., профессор*

Заместитель главного редактора Испулов Н. А., *ф.-м.г.к., профессор*

Ответственный секретарь Жумабеков А. Ж., *магистр*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

Esref Adali,

Qadir Abdul,

Домбаев К. М.,

Демкин В. П.,

Жумадиллаева А. К.,

Ибраев Н. Х.,

Косов В. Н.,

Сеитова С. М.,

Шоканов А. К.,

Омарова А. Р.,

PhD докторы, профессор (Турция);

PhD докторы, профессор (Пакистан);

ф.-м.г.д., профессор;

ф.-м.г.д., профессор (Российская Федерация);

т.г.к., кауымд. профессор;

ф.-м.г.д., профессор;

ф.-м.г.д., профессор;

пед.г.д., профессор;

ф.-м.г.к., профессор

технический редактор

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов

При использовании материалов журнала ссылка на

«Вестник Торайгыров университета» обязательна

***М. Р. Байгабулов¹, Р. Муратхан², А. Е. Сланбекова³**

^{1,2,3}Академик Е. А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті,
Қазақстан Республикасы, Қарағанды қ.

БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНДЕ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯНЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Мақалада білімдер ұсынудың әдістері негізінде шешім қабылдауда интеллектуалды жүйенің ерекшеліктері мен тұжырымдамасы қарастырылады. Логикалық модельдер мен фреймге негізделген жүйелерді, семантикалық желілерді когнитивтік саладағы типтік модельдер туралы айтылады. Білімді бейнелудің теориялық әдістерін талдау логикалық зерттеу шеңберінде жүзеге асырылады. Білімді бейнелеу моделі бірінші ретті логикалық предикаттардың есептелуі әзірленсе, білімді бейнелудің басқада әдістері математикалық формализм негізінде көрсетілген. Берілген мақалада білімдер ұсыну ретінде семантикалық желілерді пайдаланатын expertтік жүйелерге талдау жүргізілді. Жұмыстың мақсаты шешім қабылдау технологиясында білімдер ұсыну әдістері негізінде интеллектуалды жүйесін жасау болды. Жұмысты орындауда expertтік жүйелерге талдау жүргізілді, білімдер ұсыну әдістері зерттелді, шешім қабылдау технологиясында интеллектуалды жүйенің бағдарламалық құралдары әзірленді. Мақалада білімдер ұсынудың әдістері мен моделдерінің ерекшеліктері зерттелді.

Білімдер ұсынудың көптеген түрлері бар осылардың ішінде логикалық модельдер, фреймдер, семантикалық желі, өндіріс жүйелері, предикаттар, объектіге бағытталған бағдарламалардың қасиеттері сараптамалық жүйенің құрылымымен анықталады. Сараптамалық жүйенің құрылымы білімді негіздеуде тікелей сарапшы көмегімен жүзеге асырылады. Ақпараттық жүйе Delphi бағдарламалау тілі қолдайтын мәліметтер қорларының серверлік кестесі Microsoft SQL Server-ді қолданып, қажетті кесте құрастыруда оның құрылымын сипаттау, олардың арасында байланыстарды ұйымдастыру арқылы жасалды.

Кілтті сөздер: логикалық модель, фрейм, семантикалық желілер, машиналық оқыту, алгоритм, интеллект.

Кіріспе

Ақпараттық технологиялар мен жүйелердің эволюциясы олардың интеллектуалымен көбірек анықталады. Интеллектуалды ақпараттық жүйелер мен технологиялар – информатиканың қолданбалы тартымды перспективалары бар және тез дамып келе жатқан ғылыми салаларының бірі. Бұл компьютерлерді қолданумен байланысты барлық ғылым мен ақпараттық технологиялық бағыттарға айтарлықтай әсер етеді, сонымен қатар бүгінде қоғамға іс жүзінде маңызды нәтижелер береді, көпшілігі оларды қолдану саласындағы түбегейлі өзгерістерге ықпал етеді. Интеллектуалды ақпараттық технологиялар компьютерлердің көмегімен шешілетін міндеттер шеңберін кеңейту, әсіресе нашар құрылымдалған пәндер саласында, сондай-ақ, заманауи маманның интеллектуалды ақпараттық қолдану деңгейін арттыру болып табылады. Интеллект (латынның *intellectus*) – ойлау қабілеті, таным, ақыл, ұтымды білім дегенді білдіреді, ал интеллектуалды жүйелерді – жасанды интеллект деп аталатын ғылымдарды зерттейді.

Қазіргі уақытта ғылым дамуы жасанды интеллект құру адамның мүмкіндіктері мен қабілеттерін модельдеу және аппараттық құралдарды қолдана отырып, негізгі мәселелерді шешу жағдайына жетті. Мақалада жасанды интеллект екі негізгі проблемада білімдер ұсыну және іздесу қасиеттерін зерттейді. Білімдер ұсыну деп – білімді меңгеруді айтамыз, бұл принципті түрде жаңа білім болып табылады және ол бағдарламалық және аппараттық құралдарды қолданылатын техникалық проблемаларды шешу үшін интеллекттің негізгі сипаттамаларын қарастырады, ал іздестіру деп - мәселенің күйін көре алу мен мәселелерді шешу әдісін айтамыз. Жасанды интеллектті қолдану салалары мәселелерді белгілер мен операциялардың құрылымына қатысты талдау жүргізу, белгілі бір таңбалар мен операциялар құрылымы арқылы тапсырмаларды орындауға арналған интеллектуалды шешімдерді табу, сондай-ақ шешімдер қабылдау үшін стратегиялық басшылықты іздеу болып табылады.

Сараптамалық жүйелер – бұл интеллектуалды жүйелердің бір түрі. Көптеген пәндік салаларда жоғары білікті мамандардың мол тәжірибесі жинақталған салаларда сараптамалық жүйелер өте тиімді. Бұл салаларда қиын шешімдер қабылдау тәжірибеге байланысты, онда ұйымдастырушылық және техникалық басқару міндеттерінің кең класына бағытталған шешімдерді қолдаудың интеллектуалды жүйелері пәндік салалардың өзі эксперттік сала мәртебесін алған, сарапшылар жоғары мамандандырылған жасанды интеллект саласында жалпы жасанды интеллект жүйелері пайда болады деп есептейді. Алайда, дамыған интеллектуалды жүйені құру үшін жасанды интеллект жүйесіндегі білімнің рөлін түсіну қажет.

Материалдар мен әдістер

Қазіргі уақытта пәндік аймақтарды сипаттау кезінде онтологиялық модельдер мен семантиканы қолдана отырып, білімдер ұсыну әдістері негізінде білімді өңдеу мен басқарудың ақпараттық жүйелерін дамытуда кешенді көзқарас қалыптасуда. Бүгінгі таңда ғылым мен техниканың дамуы пән саласындағы іздестіру мен білімдер ұсынудың дамуы жасанды интеллект құру неғұрлым нақты бола бастағанда, өзара әрекеттесуді қамтамасыз етуде тиімді білім алмасу адамның мүмкіндіктері мен қабілеттерін модельдеуде бағдарламалық аппараттық құралдарды қолдана отырып, осы негізгі мәселелерді шешу жағдайына жетті.

Жұмыстың мақсаты шешім қабылдау технологиясында білімдер ұсыну әдістері негізінде интеллектуалды жүйесін жасау. Қойылған мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылды:

- әзірленген эксперттік жүйелерге талдау жүргізу;
- білімдер ұсыну әдістерін әзірлеу және зерттеу;
- деректер базасын, білім базасын және шешім қабылдау технологиясында

интеллектуалды жүйенің бағдарламалық құралдарын әзірлеу.

Жасанды интеллект – адамдар сияқты жұмыс істейтін және әрекет ететін ақылды машиналарды жасауға ерекше назар аударатын информатика саласы. Жасанды интеллект теориялық жалпылау, интеллектуалды есептерді шеше алады, эмпирикалық бақылау, шешілетін мәселелер, шешім қабылдай алады, бақылау әрекеттерін анықтайды және оларды өңдеуді жүзеге асырады. Жасанды интеллект мүмкіндіктері: сөйлеуді тану, оқыту, жоспарлау, проблемаларды шешу, терең оқыту, машиналық оқыту, компьютерлік бағдарламалау, медициналық саласы бар қолданыстағы жүйелердің өзіндік ерекшелігі олардың бағдарламалық жасақтамасын дамытудың жоғары деңгейі болып табылады.

Терең оқыту, машиналық оқыту, символдық ақпаратты өңдеу, есептеу және логикалық есептердің шешімдерін санау көптеген практикалық қосымшаларын жүзеге асыруда жасанды интеллект көмегімен басқалары сияқты міндеттер шешілді. Терең оқыту тапсырмаларды әр түрлі жолмен ыдыратады, тіпті мүмкін болып көрінетін машинаның көмегімен әртүрлі мүмкіндіктер жасайды. Жасанды интеллект қазірде бар және болашақта болады. Машиналық оқыту әдісі – алгоритмдерді талдау, деректерді зерттеу, содан кейін әлемдегі оқиғаларды анықтау және болжауда мақсатты немесе бақылауды реттей алады. Сондықтан, белгілі бір нұсқаулық жиынтығын қолдана отырып, белгілі бір тапсырманы орындау үшін бағдарламалық жасақтаманы қолмен кодтаудың орнына, машина осы тапсырманы орындауды үйренуі үшін негізгі функцияларын белгілі бір дәрежеде алгоритмдермен жүзеге асырады.

Жасанды интеллекттегі білім инженериясы зерттеудің негізгі бөлігі болып табылады. Машиналар әдетте адамдар сияқты әрекет етеді және олар әлем туралы көп ақпарат алған кезде ғана әрекет етеді. Жасанды интеллект білім инженериясын жүзеге асыру үшін объектілерге, санаттарға, атрибуттарға және олардың арасындағы қатынастарға қол жеткізе алуы керек. Ақыл-ойды дамыту, машинадағы мәселелерді ойлау және шешу қабілеті күрделі және шаршататын әдіс болып табылады. Машиналық оқыту-жасанды интеллекттің тағы бір маңызды бөлігі. Бақылаудың кез-келген формасынсыз оқыту кіріс ағынының заңдылықтарын анықтай алуы керек, ал тиісті бақылаумен оқытуды классификациялау және сандық регрессияны қажет етеді.

Классификация объектінің қай санатқа жататынын анықтайды, содан кейін регрессиялық өңдеу енгізу немесе шығару туралы сандық мысалдар жиынтығын алады, осылайша тиісті кірістен тиісті шығыс шығаруға мүмкіндік беретін функцияны анықтайды. Машиналық оқыту алгоритмдерін математикалық талдау және олардың өнімділігі теориялық информатиканың нақты анықталған саласы болып табылады, оны көбінесе есептеу оқыту теориясы деп атайды. Машиналық қабылдау әлемнің әртүрлі аспектілерін шығару үшін сенсорлық кірісті қолдана алады, ал компьютерлік көру - бетті, нысанды және қимылды тану сияқты ішкі параметрлермен визуалды енгізуді талдау болып табылады. Жылдам терең оқыту дегеніміз - нейрондық желілердің белгілі бір түрлерін және олармен байланысты алгоритмдерді сипаттайтын термин.

Аренд Хинтце, Мичиган мемлекеттік университетінің биология және информатика және инженерия кафедрасының доценті, мақаласында жасанды интеллект қазіргі кезде интеллектуалды жүйелерді қолданылатын жүйелік компоненттерді ұйымдастыруда төрт түрге бөлуге болатындығын түсіндірді:

- Бірінші түрі: реактивті машина. Бұл жасанды интеллект жүйелерінде жад жоқ және нақты тапсырмаға байланысты. Мысал ретінде 1990 жылдары Гарри Каспаровты жеңген IBM шахмат бағдарламасы DeepBlue болады. DeepBlue Қою көк тақтадағы фигураларды танып, болжау жасай алады, бірақ оның жады жоқ болғандықтан, болашақ туралы хабарлау үшін өткен тәжірибені қолдана алмайды.

- Екінші түрі: шектеулі жад. Бұл жасанды интеллект жүйелерінде сақтау мүмкіндігі бар, сондықтан олар болашақ шешімдердің негізін қамтамасыз ету үшін өткен тәжірибені қолдана алады. Автомобиль жүргізушілерінсіз шешім қабылдаудың кейбір функциялары осылай жасалған.

- Үшінші түрі: ақыл теориясы. Ақыл теориясы-бұл психологиялық термин. Жасанды интеллектке қатысты бұл жүйенің эмоцияларды түсіну үшін әлеуметтік интеллектке ие болатындығын білдіреді. Жасанды интеллекттің бұл түрі адамның ниетін анықтай алады және мінез-құлықты

болжай алады, бұл жасанды интеллект жүйелері адамзат командасының ажырамас бөлігі болуы үшін қажет дағды.

- Төртінші түрі: өзін-өзі тану. Бұл категорияға жасанды интеллект жүйелері сана-сезімге ие, бұл оларға сана береді. Өзін-өзі тану машиналар түсіну үшін мүмкін олардың ағымдағы жай-күйі. Жасанды интеллекттің бұл түрі әлі жоқ.

Нәтижелер мен талқыланулар

«Жасанды интеллект» және «танымдық есептеу» терминдері кейде бір-бірінің орнына қолданылады, бірақ тұтастай алғанда «жасанды интеллект» белгісі қоршаған ортадағы ақпаратты қалай қабылдайтынымызды, үйренетінімізді, өңдейтінімізді және оған қалай жауап беретінімізді модельдеу арқылы адамның ақыл-ойын алмастыратын машиналарға қатысты байланысты мақсатты синтездей алады және кері байланыс қалыптастырады.

Жасанды интеллект әдістерінің тиімді қолдану салалары:

- автоматтандыру. Жасанды интеллект технологиясымен бірге қолданған кезде автоматтандыру құралдары орындалатын тапсырмалардың саны мен түрлерін көбейте алады.

- машиналық оқыту. Бұл компьютерлік бағдарлама адамның әрекетсіз қалай жұмыс істеуге болатындығы жаңа деректерді үйрену туралы ғылым.

- бақылап оқыту. Бақыланатын оқыту машиналық оқытудың кез-келген әдісінде қолданылатын мәліметтер. Деректер жиынтығы модельді анықтауға және жаңа деректер жиынтығын белгілеу үшін пайдалануға болатын белгілі және таңбаланған, мәліметтерден жасырын оқыту.

- машиналық көру. Бұл технология машинаны көруге визуалды ақпаратты жинау және талдау үшін камераларды, аналогты-сандық түрлендіруді және сандық сигналдарды өңдеуді, суреттер мен бейнелерді, өлшем, пішін және түс сияқты ақпараттарды қабылдайды.

- табиғи тілді өңдеу. Бұл адам тілін компьютерлік бағдарламалармен өңдеу.

- робототехника. Машина жасау саласы роботтарды әзірлеуге және өндіруге бағытталған.

Мұнда кез келген жасанды интеллект бағдарламасын эксперимент ретінде қарастырған жөн. Сарапшылар жоғары мамандандырылған жасанды интеллект саласында жалпы жасанды интеллект жүйелері пайда болады деп есептейді. Алайда, дамыған интеллектуалды жүйені құру үшін жасанды интеллект жүйесіндегі білімнің рөлін түсіну қажет. Жасанды интеллектті зерттеуден бұрын, техникалық проблемаларды шешуде келесі мәселелер қарастырылады:

- сараптамалық жүйеде қолданылатын білімнің ерекшелігі.

- білімдер ұсыну мен іздеу – жасанды интеллект дамуының басты мәселесі.

- білімді бейнелеу әдісі – логикалық модельдер, семантикалық желілер, өндіріс және фрейм жүйелерімен олардың нақты функциялары.

- білімдер ұсыну инженериясы саласындағы концептуалды білімді модельдеу және формализациялау.

- білім инженериясының логикалық теориясын сипаттау.

Мақалада негізінен білімдер ұсынудың әдістері мен модельдерінің ерекшеліктерін зерттедік. Логикалық модельдер мен фреймдер, семантикалық желілерге негізделген өндіріс жүйелерін когнитивтік саладағы модельдер ретінде қарастырамыз. Білімді бейнелеудің теориялық әдістерін талдау логикалық зерттеу шеңберінде жүзеге асырылады: мысалы, білімді бейнелеу моделі бірінші ретті предикаттардың логикасы негізінде әзірленді, білімді бейнелеудің басқа әдістері математикалық есептерді шешу әдістері мен интеллект туралы сипаттайтын бастапқы мәліметтерді қарастырдық.

Фреймдік модель кеңістіктіктегі көріністерді қабылдау үшін білім құрылымы ретінде ұсынылады. Фрейм - қызығушылық объектісі, процесті немесе құбылысты сипаттауға болатын деректер құрылымы. Фреймге идентификатор ретінде фреймнің аты тағайындалады. Бұл атау бүкіл фрейм жүйесінде бірегей болуы керек.

Математикалық есептерді шешу математикалық логика – логикалық есептеулер арқылы қорытындыларды көрсету үшін білімді пропозициялық және предикаттарды есептеуде пайдаланады. Бұл есептерді шешудің анық формальды семантикасы бар және механизмдеріне қорытынды жасалынды. Сондықтан предикаттарды есептеу қолданбалы есептерді шешумен байланысты пәндік аймақтарды ресми түрде сипаттауды қолданылған бірінші логикалық тіл болды. Предикат дегеніміз-екі мәнді (ақиқат немесе жалған) қабылдайтын және объектілердің қасиеттерін немесе олардың арасындағы байланыстарды логикалық-математикалық есептеулерге арналған функция.

Семантикалық желі сілтемелерден, түйіндерден және сілтеме белгілерінен тұрады. Семантикалық желінің түйіндері физикалық объектілер, оның төбелері ұғымға, әрекетке, жағдайларға немесе күрделі қатынастар сияқты объектілерді көрсету үшін эллипс, шеңбер, доға немесе тіктөртбұрыш ретінде сипатталады. Сілтемелер объектілер арасындағы қатынасты білдіру үшін пайдаланылады. Нақты қатынас сілтеме белгісімен анықталады. Білімді ұйымдастырудың негізгі құрылымы қатынастарға сәйкес келеді.

Қазіргі уақытта білімдер ұсынудың көптеген түрлері мен модельдері көп. Осылардың ішінде логикалық модельдер, фреймдер, семантикалық желі, өндіріс жүйелері, предикаттар, объектіге бағытталған бағдарламалардың қасиеттері білімдерді ұсынудың құрылымымен анықталады. Сараптамалық жүйенің құрылымы екі бағдарламадан тұрады – эксперимент бағдарламасы және қолданушы бағдарламасы. Сараптамалық жүйенің бағдарламасы ережелерді әзірлеу және түзету бойынша жұмыс істеуге арналған, оларды кейін қолданушы бағдарламасында сараптамалық жүйенің құрылымы

мен жасау кезеңдері қолданылады. Жұмыста Access ДҚБЖ-де мәліметтер базасында жасалса, оның кестелерінде әзірленген ережелер және сарапшылар туралы мәліметтер ақпараттар жүйесі арқылы жасалды. MS Access ДҚБЖ-де сараптамалық жүйе үшін әзірленген ережелер туралы деректерді, сондай-ақ жүйеге рұқсаты бар сарапшылар туралы деректерді сақтау үшін әзірленді. Сараптамалық жүйенің құрылымы бағдарламалық қамтамасыз етуде Delphi бағдарламалау ортасы таңдалды. Delphi ортасының құрылуының Object Pascal тілі бағдарламалау тілі ретінде қолданылды. SQL Server мәліметтер базасы мен кестелерін құру, мәліметтер базасына сұраныстарды орындау үшін, сондай-ақ параметрлерді ыңғайлы басқару т. б. үшін қолданылады.

Қорытынды

Біздің күнделікті өмірімізде көптеген білімнің көп түрлері бар. Білім көлемі неғұрлым көп болса, білім алмасу құралдары мен әдістеріне қойылатын талаптар соғұрлым жоғары болады. Білімді ұсынуд жасанды интеллекттің маңызды ұғымдарының бірі болып табылады. Білімді ұсыну интеллектуалды жүйенің тиімділігін арттырады. Бұл мақалада ережелер мен зерттеу нәтижелері жаңа болып табылады: білімді ұсынудың барлық модельдерінің негізгі қасиеттері мен мысалдары, сонымен қатар эксперименттік жүйенің түпнұсқалық бағдарламалық архитектурасы жасалды. Сарапшы бағдарламасы ережелерді әзірлеу және түзету бойынша жұмыс істеуге арналса, қолданушы бағдарламасы пайдаланушылар туралы ақпаратты өңдеуге, жаңа мәліметті қосуға, жоюға арналған байланыстарды сипаттайды.

Атқарылған жұмыстардың техникалық-экономикалық деңгейін осы саладағы үздік жетістіктермен салыстыра отырып бағалау маңызды. Білімдер ұсыну процесін іске асыру заңдылықтары жүйенің тиімділігін, жылдамдығымен дұрыс деректер құрылымын таңдауда бағдарламалар жасауда өте маңызды.

Бағдарламаның жұмысы қарапайым айналымылар, массивтер, кезектер, ағаштар, графиктер, желілер, байланыстырылған тізімдер деректерді көрсетудің дұрыс әдісін таңдауда жеткілікті мәліметтер берілген. Берілген тапсырмаларды шешудің толықтығын бағалау, оларды жасау үшін құрал-жабдықтардың жіктеуі кеңінен қолданылатынын көрсетеді. Білімді бейнелеу модельдерін құрудың негізгі тәсілдері қарастырылады. Олардың әрқайсысының өзіндік артықшылықтары мен кемшіліктері бар, бұл олардың әрқайсысын белгілі бір салада және белгілі бір жағдайларда тиімді етеді. Нәтижелерді нақты пайдалану үшін ұсыныстар мен бастапқы деректерді әзірлеу барлық оқыту жүйесін қамтыса, заңдылықтар білімдер ұсынуда оқыту жүйесінің нақты, жеке бөліктерін қамтиды.

Сараптамалық жүйенің бағдарламадан айырмашылығы білімдер ұсынуда тілде жазу түрінде көрсетіледі. Сараптамалық жүйенің құрылымы

білімді негіздеуде тікесінен сарапшы көмегімен жүзеге асырылады. Ақпараттық жүйе Delphi бағдарламалау тілі қолдайтын мәліметтер қорларының серверлік кестесі Microsoft SQL Server-ді қолданып, қажетті кесте құрастыруда оның құрылымын сипаттау, олардың арасында байланыстарды ұйымдастыру арқылы жасалды.

ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 **Dikbas, A., Ergen E., Giritli, H.** Managing IT in Construction/Managing Construction for Tomorrow. – NY: CRC Press, – 2010. – P. 886. – DOI .https://doi.org/10.1201/9781482266665.

2 **Ganguly, Sh., Bhattacharya, P. K.** Looking Back 10 Years and Forging New Frontiers The Energy and Resources Institute (TERI) // International Conference on Digital Libraries (ICDL) 2013: Vision 2020. – 2013. – P. 1178.

3 **Krishnamoorthy, C. S., Rajeev, S.** Artificial Intelligence and Expert Systems for engineers (New Directions in Civil Engineering) 1st Edition. – Boca Raton, Florida: CRC Press, – 2018. – P. 320.

4 **Jiann-Ming, W., Chao-Yuan, T.** MatConvNet Deep Learning and iOS Mobile App Design for Pattern Recognition : Emerging Research and Opportunities : Emerging Research and Opportunities // Advances in Computer and Electrical Engineering, IGI Global. – 2020. – P. 181.

5 **Russell, S., Norvig, P.** Artificial Intelligence: A Modern Approach, Third Edition. (3rd ed.). – Essex: Pearson Education, – 2014. [Электронды ресурс]. – https://nashaucheba.ru/v2111/russell_s._norvig_p._artificial_intelligence_a_modern_approach_3rd_edition

6 **Werr, A., Furusten, S.** The Organization of the Expert Society Routledge Studies in Management, Organizations and Society. – UK: Taylor & Francis, – 2016. – P. 240.

7 **Гаврилова, Т. А.** Введение в инженерии знаний // В книге «Инновационное развитие: экономика, интеллектуальные ресурсы, управление знаниями» (глава 25) / Под ред. Б. З. Мильнера. – М. : ИНФРА-М, – 2009. – С. 480–500.

8 **Корниенко, А. А., Корниенко, А. В., Фофанов, О. Ф., Чубик, М. П.** Знания в системах искусственного интеллекта: поиск стратегий применения // Procedia – Международная конференция по социальным и поведенческим наукам, посвященная трансформации исследовательских парадигм в социальных науках. – 2015. – № 166. – С. 589–594.

9 **Шмидхубер, Дж.** Глубокое обучение в нейронных сетях: Обзор / Юрген Шмидхубер // Нейронные сети : официальный журнал Международного

общества нейронных сетей. – 2015. – Т. 61 – С. 85–117. – doi:10.1016/j.neunet.2014.09.003.

10 **Кричевский, М. Л., Мартынова, Ю. А.** Инструменты искусственного интеллекта при оценке эффективности инвестиционного проекта / *Creative Economy*. – 12(8). – С. 1105. – 2018, August. – DOI:10.18334/ce.12.8.39265.

REFERENCES

1 **Dikbas, A., Ergen, E., Giritli, H.** Managing IT in Construction/Managing Construction for Tomorrow. – NY: CRC Press, 2010. – P. 886. – DOI:https://doi.org/10.1201/9781482266665.

2 **Ganguly, Sh., Bhattacharya, P. K.** Looking Back 10 Years and Forging New Frontiers The Energy and Resources Institute (TERI) // International Conference on Digital Libraries (ICDL) 2013: Vision, 2020. – 2013. – P. 1178.

3 **Krishnamoorthy, C.S., Rajeev, S.** Artificial Intelligence and Expert Systems for engineers (New Directions in Civil Engineering) 1st Edition. – Boca Raton, Florida : CRC Press, 2018. – P. 320.

4 **Jiann-Ming, W., Chao-Yuan, T.** MatConvNet Deep Learning and iOS Mobile App Design for Pattern Recognition : Emerging Research and Opportunities : Emerging Research and Opportunities // *Advances in Computer and Electrical Engineering*, IGI Global, 2020. – P. 181.

5 **Russell, S., Norvig, P.** Artificial Intelligence: A Modern Approach, Third Edition. (3rd ed.). – Essex : Pearson Education, 2014. [Electronic resource]. – https://nashauche.ru/v2111/russell_s._norvig_p._artificial_intelligence_a_modern_approach_3rd_edition.

6 **Werr, A., Furusten, S.** The Organization of the Expert Society Routledge Studies in Management, Organizations and Society. – UK: Taylor & Francis, 2016. – P. 240.

7 **Gavrilova, T. A.** Vvedenie v inzheneriyu znaniy [Introduction to Knowledge Engineering] // V knige «Innovacionnoe razvitiye: ekonomika, intellektual'nye resursy, upravleniye znaniyami» (glava 25) / Ed by B.Z. Mil'nera. – Moscow : INFRA-M, 2009. – P. 480–500.

8 **Kornienko, A. A., Kornienko, A. V., Fofanov, O. F., Chubik, M. P.** Znaniya v sistemah iskusstvennogo intellekta : poisk strategiy primeneniya [Knowledge in artificial intelligence systems: search for application strategies] // *Procedia – Mezhdunarodnaya konferenciya po social'nyh i povedencheskim naukam, posvyashchennaya transformacii issledovatel'skih paradigm v social'nyh naukah*. – 2015. – № 166. – P. 589–594.

9 **SHmidhuber, Dzh.** Glubokoe obucheniye v nejronnyh setyah: Obzor [Deep Learning in Neural Networks: An Overview]. YUrgen SHmidhuber // *Nejronnye*

seti: oficial'nyj zhurnal Mezhdunarodnogo obshchestva neyronnyh setej. – 2015. – Т. 61 – Р. 85–117. – doi:10.1016/j.neunet.2014.09.003.

10 Krichevskij, M. L., Martynova, YU. A. Instrumenty iskusstvennogo intellekta pri ocenke effektivnosti investicionnogo proekta [Artificial intelligence tools for evaluating the effectiveness of an investment project] / Creative Economy 12(8). – Р. 1105. – 2018, August. – DOI:10.18334/ce.12.8.39265.

Материал баспаға 07.06.22 түсті.

**М. Р. Байгабулов¹, Р. Муратхан², А. Е. Сланбекова³*

^{1,2,3}Қарагандинский университет им. академика Е. А. Букетова,

Республика Казакстан, г. Караганда.

Материал поступил в редакцию 07.06.22.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ

В статье рассматриваются особенности и концепция интеллектуальной системы в принятии решений на основе методов представления знаний. Речь идет о типовых моделях в когнитивной сфере логических моделей и фреймовых систем, семантических сетей. Анализ теоретических методов отражения знаний осуществляется в рамках логического исследования. Модель представления знаний основана на вычислении логических предикатов первого порядка, тогда как другие способы представления знаний основаны на математическом формализме. В данной статье проведен анализ экспертных систем, использующих семантические сети в качестве представления знаний. Целью работы было создание интеллектуальной системы на основе методов передачи знаний в технологии принятия решений. В ходе работы проведен анализ экспертных систем, изучены методы передачи знаний, разработано программное обеспечение для интеллектуальных систем в технологии принятия решений. В статье рассматриваются особенности методов и моделей передачи знаний.

Существует множество видов представления знаний, в том числе логические модели, фреймы, семантические сети, продукционные системы, предикаты. Свойства объектно-ориентированных программ определяются структурой экспертной системы. Структура экспертной системы осуществляется непосредственно с помощью эксперта для обоснования знаний. Таблица серверов информационных систем баз данных, поддерживаемых языком

программирования Delphi, создана с использованием Microsoft SQL Server, описана ее структура при построении необходимой таблицы, организации связей между ними.

Ключевые слова: логическая модель, фрейм, семантические сети, машинное обучение, алгоритм, интеллект

M. R. Baigabulov¹, R. Murathan², A. E. Slanbekova³
^{1,2,3}Academician E. A. Buketov University of Karaganda,
Republic of Kazakhstan, Karaganda.
Material received on 07.06.22.

FEATURES OF THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE EDUCATION SYSTEM

The article discusses the features and concept of an intelligent system in decision-making based on knowledge representation methods. We are talking about typical models in the cognitive sphere of logical models and frame systems, semantic networks. The analysis of theoretical methods of reflection of knowledge is carried out within the framework of logical research. The knowledge representation model is based on the calculation of first-order logical predicates, while other methods of knowledge representation are based on mathematical formalism. This article analyzes expert systems that use semantic networks as knowledge representation. The aim of the work was to create an intelligent system based on the methods of knowledge transfer in decision-making technologies. In the course of the work, an analysis of expert systems was carried out, methods of knowledge transfer were studied, software for intelligent systems in decision-making technology was developed. The article discusses the features of methods and models of knowledge transfer.

There are many types of knowledge representation, including logical models, frames, semantic networks, production systems, predicates. The properties of object-oriented programs are determined by the structure of the expert system. The structure of the expert system is carried out directly with the help of an expert to substantiate knowledge. The table of database information system servers supported by the Delphi programming language was created using Microsoft SQL Server, its structure is described when building the necessary table, organizing links between them.

Keywords: logical model, frame, semantic networks, machine learning, algorithm, intelligence.

Теруге 07.06.2022 ж. жіберілді. Басуға 30.06.2022 ж. қол қойылды.

Электрондық баспа

8,05 Mb RAM

Шартты баспа табағы 8,57. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген: З. С. Исакова

Корректор: А. Р. Омарова

Тапсырыс № 3960

Сдано в набор 07.06.2022 г. Подписано в печать 30.06.2022 г.

Электронное издание

8,05 Mb RAM

Усл.печ.л. 8,57. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка З. С. Исакова

Корректор: А. Р. Омарова

Заказ № 3960

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

«Торайғыров университеті» КЕ АҚ

140008, Павлодар к., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

«Торайғыров университеті» КЕ АҚ

140008, Павлодар к., Ломов к., 64, 137 каб.

67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.vestnik.tou.edu.kz

<https://vestnik-pm.tou.edu.kz/>