

Malaysia. Journal of Engineering, Design and Technology. Advance online publication. <https://doi.org/10.1108/JEDT-06-2020-0181>

15 Al-Hussein, M., & AbouRizk, S. (2013). Integrating building information modeling (BIM) into construction engineering and management curriculum. Journal of Information Technology in Construction (ITcon), 18, 221-241.

16 Ahmed, Z., Muhammad, S., Sharif, A., & Aslam, A. (2017). The impact of Building Information Modelling (BIM) on construction industry. Journal of Engineering, Design, and Technology, 15(3), 340-352.

17 Fong, P. S. W., Wong, M. C. L., Wong, Y. W., & Leung, C. W. (2019). Implementing building information modelling education in construction-related programmes of higher education institutions. Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice, 145(1), 05018008.

18 Giel, B., Ghaffarianhoseini, A., Osman, M. T., & Oyedele, L. O. (2020). A comprehensive review on the integration of building information modelling (BIM) and construction project management. Journal of Building Engineering, 32, 101837.

19 Gope, N., Banerjee, A., Dutta, R., & Chakraborty, S. (2020). A study on the effectiveness of Building Information Modelling (BIM) tools in engineering education. Journal of Mechanical Engineering Research and Developments, 43(2), 62-72.

20 Baitelova, A., Kazhikenova, E., Saparova, A., & Nysanbayeva, G. (2020). Implementation of BIM technology in Kazakhstan: Challenges and prospects. Journal of Physics: Conference Series, 1565(5), 052031.

21 Kazakhstan BIM Association. (2019). BIM implementation in Kazakhstan: Status quo and perspectives. Retrieved from https://www.buildingsmart.org/wp-content/uploads/2019/11/BIM-implementation-in-Kazakhstan_EN.pdf

ТҮЙІН

Бұл ғылыми мақала ғимараттарды ақпараттық модельдеу технологияларын (BIM) университет бағдарламаларына енгізуді зерттейді және BIM бағдарламалық қамтамасыз ету сала мамандарымен ынтымақтастық пен серіктестіктің маңыздылығын көрсетеді. Мақалада BIM технологияларын университет бағдарламаларына енгізудің ең жақсы тәжірибелерінің мысалдары келтірілген және студенттер, оқытушылар құрамы осы сала интеграциясынан алатын артықшылықтарды зерттейді. Мақалада келтірілген ықтимал шешімдердің бірі-университеттің базасында жұмыс істей алатын, университеттің дизайн тапсырыстарын орындай алатын және студенттерді BIM-ге практикалық тәжірибе бере отырып, нақты жобаларға тарта алатын жобалау агенттігін құру. Бұл шешім BIM индустриясындағы студенттердің білімін кеңейтуге және оларды болашақ мансапқа дайындауға ықпал етуі мүмкін, ал BIM пәндерін университеттің оқу бағдарламасына қосу студенттерге қажетті білім мен дағдыларды қамтамасыз ете алады. Тұтастай алғанда, мақала BIM технологияларын университет бағдарламаларына біріктірудің маңыздылығын көрсетеді және университеттерді өздерінің оқу жоспарларында осындай интеграцияны қарастыруға шақырады, өйткені бұл студенттердің оқу нәтижелерін жақсартып, оларды АЕС индустриясының талаптарына дайындай алады.

АЛҒЫС

Бұл жарияланым Erasmus+ ACeSYRI «Компьютерлік ғылымдар саласындағы докторанттар мен жас зерттеушілерге арналған озық орталық» жобасын іске асыру нәтижесі, тіркеу нөмірі 610166-EPP-1-2019-1-SK-EPPKA2-CBHE-JP.

ӘОЖ 004.896
FTAXP 28.23.29

Бекенова А.С., техника ғылымының магистрі, <https://orcid.org/0000-0002-2010-1488>
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан, inabat.77@mail.ru
Бекенова С.С., техника ғылымының магистрі, <https://orcid.org/0000-0001-7707-5623>
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық – техникалық университеті» КеАҚ, Орал қаласы, Жәңгір хан 51, Қазақстан, sandu79@mail.ru

Bekenova A.S., master of technical sciences, <https://orcid.org/0000-0002-2010-1488>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, inabat.77@mail.ru

Bekenova S.S., master of technical sciences, <https://orcid.org/0000-0001-7707-5623>,

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, sandu79@mail.ru

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ САЛАСЫНДАҒЫ БАҒДАРЛАМАЛАУ ТІЛДЕРІН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ COMPARATIVE ANALYSIS OF PROGRAMMING LANGUAGES IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE

ТҮЙІН

Жасанды интеллектті енгізу үлкен есептеу қуатын қажет етеді, өйткені жасанды интеллект модельдерін құру күрделі есептеулерді және күрделі нейрондық желілерді қолдануды қажет етеді. GPU өнертабысы мұны мүмкін етті. Ақырында, біз жоғары деңгейлі есептеулер жүргізіп, күрделі алгоритмдерді жүзеге асыра аламыз.

Tesla, Netflix және Facebook сияқты технологиялық алпауыттар жасанды интеллектке инвестиция сала бастағанда, олар үлкен танымалдылыққа ие болды, бұл жасанды интеллектке негізделген жүйелерге сұраныстың артуына әкелді. Олай болса, жасанды интеллектті бағдарламалау үшін қолданылатын көптеген бағдарламалау тілдері дами бастады.

Жасанды интеллектті бағдарламалау үшін көптеген бағдарламалау тілдері қолданылады. Әзірлеушілер үнемі AI бағдарламалау үшін қай бағдарламалау тілі жақсы деп ойлайды және бұл сұраққа жауап таба алмайды. Өйткені әрбір бағдарламалау тілінің артықшылықтары мен кемшіліктері бар.

Ұсынылған мақалада жасанды интеллект сегментіндегі әзірлеушілер арасында ең танымал бағдарламалау тілдерін салыстыру жүргізілді: Python, C++ , Java, Lisp және Prolog. Жасанды интеллект қосымшасының профилі мен функционалдығына байланысты белгілі бір бағдарламалау тілі қолданылады. Тиісті тілді таңдау арқылы тиісті нәтижеге қол жеткізіледі.

Сонымен қатар ең танымал Python бағдарламалау тілінің көптеген ақпаратты жылдам өңдеуге мүмкіндік беретін Scikit-learn, Numpy, Pandas, TensorFlow, Theano, Keras, TensorFlow, Dialogflow сияқты машиналық кітапханаларына шолу жасалып, олардың артықшылықтары мен негізгі функцияларына аналитикалық шолу жасалған.

Зерттеу барысында жасанды интеллектті дамытудағы бағдарламалау тілдеріне салыстырмалы талдау жасалып, соның ішінде Python бағдарламалау тілінің маңыздылығы атап көрсетілген.

Kілтті сөздер: жасанды интеллект, машиналық оқыту, терең оқыту, Python бағдарламалау тілі, нейрондық желілер.

Key words: artificial intelligence, machine learning, deep learning, Python programming language, neural networks.

Кіріспе. Ағымдағы кезеңді жасанды интеллект (AI), соның ішінде нейрондық желілер мен нейрокомпьютерлерді жобалау, заттар интернеті (IoT), 3D басып шығару, робототехника, нанотехнология, кванттық есептеу және биотехнологияны қоса алғанда, "кең ауқымды технологиялық жетістіктер" уақыты ретінде сипаттауға болады. Көптеген инновациялар өздерінің пайда болуынан дамудың жаңа кезеңіне жақындап келеді, онда олар бір-біріне қабаттасып, "физика, биология және цифрлық шындық әлеміндегі технологиялардың тоғысуын бейнелейді"[1].

Жасанды интеллекттің жетістігі есептеу қуатының өсуімен және тарихи жинақталған деректердің үлкен көлемінің қол жетімділігімен тығыз байланысты. Жасанды интеллект - бұл адам миы орындайтын әрекеттерге, соның ішінде тәуелсіз шешім қабылдауға ұқсас әрекеттерді жүзеге асыруға арналған бағдарламалық жасақтама технологияларының жиынтығы. [2].

Бүгінгі таңда жасанды интеллект бет-әлпетті, дауысты, саусақ іздерін тануды жүзеге асыру үшін, дауыстық көмекшілер сияқты қызметтерді, дрондарды бағдарламалауға арналған

робототехникаға енгізу кезінде, сондай-ақ компьютерлік ойындарды бағдарламалау үшін сәтті қолданылуда. Жасанды интеллектке негізделген қосымшаларды құру үшін бірқатар арнайы платформалар бар [3]. Олар жасанды нейрондық желілердің принциптеріне негізделген, сөйлеу мен объектілерді дәл тани алады, сонымен қатар бағдарламалық жасақтаманың функционалдығы үшін қажетті әрекеттерді өздігінен жасайды. Жасанды интеллекттің заманауи қосымшалары машиналық оқыту мен терең оқыту принциптеріне негізделген. Соңғысы үлкен көлемдегі деректерді пайдаланады және жоғары өңдеу қуатын қажет етеді. Екі процесс те жад алгоритмдерінің бағдарламалық интерпретациясын білдіретін графиктерді автоматты түрде құрастыратын жасанды нейрондық желілерге негізделген. Сондай-ақ, жасанды нейрондық желілерді қолданудың әлеуетті бағыттары адамның интеллектісі тиімсіз немесе дәстүрлі есептеулер көп уақытты қажет ететін немесе физикалық тұрғыдан жеткіліксіз болатын аймақтар болып табылады, өйткені олар нақты физикалық процестер мен объектілерді көрсетпейді немесе әлсіз көрсетеді. Нашар ресімделген мәселелерді шешу қажет болған кезде нейрондық желілерді қолданудың өзектілігі бірнеше есе артады. Осылайша, жасанды интеллекттің басты мақсаты - оқуға қабілетті ғана емес, сонымен бірге өзін-өзі оқытуға қабілетті бағдарлама құру. [4].

Машинаны адам миының үйрену, ойлау және әрекет ету тәсіліне ұқсас процесті имитациялаған жағдайда ғана үйретуге болады. Мұның бәрін оқуға қабілетті интеллектуалды жүйелерді дамыту платформасы ретінде пайдалануға болады. [5].

Джон Маккарти, жасанды интеллекттің (бұдан әрі - AI) негізін қалаушы, жасанды интеллект - бұл интеллектуалды машиналар мен интеллектуалды компьютерлік бағдарламаларды жасау туралы ғылым, олар адамдар сияқты ақылға қонымды ойлай алады деп санайды.

Осыған байланысты жасанды интеллект қосымшаларын жасау үшін қандай бағдарламалау тілін қолдануға болатындығы туралы мәселе өте өзекті. [6].

Жасанды интеллектті зерттеудің өзектілігінің көптеген себептері бар. Атап айтқанда, жасанды интеллект адам миы өңдей алмайтын деректердің үлкен көлемімен жұмыс істейді. Бұл автоматтандыруды және соның салдарынан жасанды интеллектті дамытуды қажет етеді, өйткені ол деректерден сабақ алып, тапсырмаларды берілген дәлдікпен орындай алады. [7].

Сонымен қатар, жүйе өзін-өзі оқытуды қажет етеді, өйткені деректер өзгереді және мұндай деректерден алынған білім үнемі жаңартылып отыруы керек. Жасанды интеллектті қолдайтын жүйе өзін-өзі оқыта алады. Нейрондық желілер арқылы жасанды интеллект деректерді тереңірек талдай алады, сонымен қатар есептеулерде керемет дәлдікке қол жеткізе алады. Жасанды интеллект нақты уақыт режимінде өз тәжірибесі мен қателіктеріне негізделген жағдайларды ойлай алады және оларға жауап бере алады. Өзін-өзі оқыту алгоритмдерін қолданатын жүйелер үшін деректер тек өңдеу объектісі ғана емес, сонымен қатар оқыту көзі болып табылады. Бұл тұрғыда машиналық оқытуда интеллектті жүйенің өзара байланыстар мен ұқсастықтарды есептеу, пайымдау, қабылдау, тәжірибеден үйрену, жадтан ақпаратты сақтау және алу, мәселелерді шешу, күрделі идеяларды түсіну, табиғи тілді еркін пайдалану, жаңа жағдайларды жіктеу, жалпылау және бейімдеу қабілеті ретінде түсіндіру орынды. [8].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Бұл зерттеу ең алдымен жасанды интеллект саласындағы бағдарламалау тілдерін салыстырмалы бағалау бойынша жүргізілген нәтижелерді жалпылауға бағытталған. Екіншіден, мақаланы жазу процесінде Python тілінің машиналық оқытуды, терең оқытуды, нейрондық желілерді дамытудағы маңыздылығына және оның негізгі кітапханаларына аналитикалық шолуға қатысты салыстырмалы талдау әдістері қолданылды.

Нәтижелер және оларды талдау. Жасанды интеллект жазу үшін әртүрлі тілдер бар, бірақ жасанды интеллектте қолданылатын ең жақсы тіл ретінде ерекшеленетін тамаша бағдарламалау тілі жоқ. Даму процесі жасанды интеллект қосымшасының қажетті функционалдығына байланысты [9].

Тілдер өздеріне тән деректер түрлері мен операциялары, басқару құрылымдары, іске асыру және әртүрлі бағдарламалау тапсырмалары үшін пайдаланудың қарапайымдылығы тұрғысынан салыстырылады, бұл әзірлеушілерге әртүрлі тапсырмаларды орындау үшін ең жақсы бағдарламалау тілін таңдауға мүмкіндік береді. [10].

Java, Python, Lisp, Prolog және C. - жасанды интеллект үшін қолданылатын және әртүрлі бағдарламалық жасақтаманы әзірлеу мен жобалаудағы әртүрлі қажеттіліктерді

қанағаттандыратын негізгі жасанды интеллект бағдарламалау тілдері. [11]

Бағдарламалау тілдеріне жасалған салыстырмалы талдау және олардың функционалдығын Python функционалдығымен салыстыру нәтижесі 1-кестеде берілген.

Кесте 1 – Бағдарламалау тілдерін салыстырмалы талдау және олардың функционалдығын Python функциясымен салыстыру

1	2	3
1	Python	Синтаксистік қарапайымдылығы мен әмбебаптығына байланысты әзірлеушілер арасында жасанды интеллектті дамытуда сұранысқа ие бағдарламалау тілдерінің бірі. Python қарапайым функциялар кітапханасы мен қарапайым құрылымының арқасында нейрондық желілерді және NLP шешімдерін әзірлеуді қолдайды. C++ және Java-дан айырмашылығы, Python жасанды интеллектті әзірлеу кезінде компиляция мен орындауды баяулататын аудармашымен жұмыс істейді.
2	C++	Ең жылдам компьютерлік тіл. Оның жылдамдығы уақытты ең жоғары бағалайтын әзірлеушілер үшін маңызды. Ол жылдам орындалуды және қысқа жүктеу уақытын қамтамасыз етеді, сондықтан ол іздеу жүйелерінде және компьютерлік ойындарды дамытуда қолданылады. C++ алгоритмдерді кеңінен қолдануға және жасанды интеллекттің статистикалық әдістерін тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.
3	Java	Объектіге бағытталған принциптер мен кез келген жерде бір рет жазылған оқу / іске қосу (WORA) принципі ұстанатын бірнеше парадигмалық бағдарламалау тілі. Бұл жасанды интеллект бағдарламалау тілі, оны қолдайтын кез-келген платформада қайта құрастыруды қажет етпестен жұмыс істей алады. Синтаксистің көп бөлігі C және C++ - дан алынған. Java тек NLP және іздеу алгоритмдері үшін ғана емес, сонымен қатар нейрондық желілер үшін де жарамды.
4	Lisp	Жасанды интеллектті дамыту үшін қолданылатын тіл. Бұл Fortran-нан кейінгі екінші ежелгі бағдарламалау тілі. Lisp қуатты және динамикалық бағдарламалау тіліне айналды. Кейбіреулер Lisp-ті әзірлеушілерге беретін еркіндікке байланысты жасанды интеллект үшін ең жақсы бағдарламалау тілі деп санайды. Lisp жасанды интеллектте жылдам прототиптер мен эксперименттер жасау үшін икемділігіне байланысты қолданылады. Оның әртүрлі деңгейлерде жасанды интеллектті зерттеу мен қолдануды жеңілдететін бірегей макро жүйесі бар.
5	Prolog	Бұл ең көне бағдарламалау тілдерінің бірі, сондықтан жасанды интеллектті дамытуға жарамды. Онда әзірлеушілер жұмыс істегенді ұнататын икемді құрылымдарды оңай жасауға мүмкіндік беретін механизмдер бар. Prolog үлгіні сәйкестендіру, деректер ағашын құрылымдау және жасанды интеллектті бағдарламалау үшін қажет автоматты қайтару, іздеу сияқты негізгі механизмдерді қолдайды.

Жасанды интеллект қосымшаларын жасау үшін қолдануға болатын Python, Lisp, Prolog, C++, Java және т.б. сияқты әртүрлі бағдарламалау тілдері бар. [10] Олардың ішінде, ең алдымен, Python бағдарламалау тілі танымал болып келеді. Оның төмендегідей себептері бар[12]:

Код аз: AI енгізу үшін көптеген алгоритмдер қажет. Алдын ала анықталған пакеттерге арналған Python қолдауының арқасында бізге алгоритмдерді кодтаудың қажеті жоқ. Мұны жеңілдету үшін Python кодты тестілеу жүктемесін азайтатын "кодты тексеру" әдіснамасын ұсынады.

Дайын кітапханалар: Python-да әртүрлі Машиналық оқыту және терең оқыту алгоритмдерін жүзеге асыруға арналған жүздеген дайын кітапханалар бар. Сондықтан, сіз

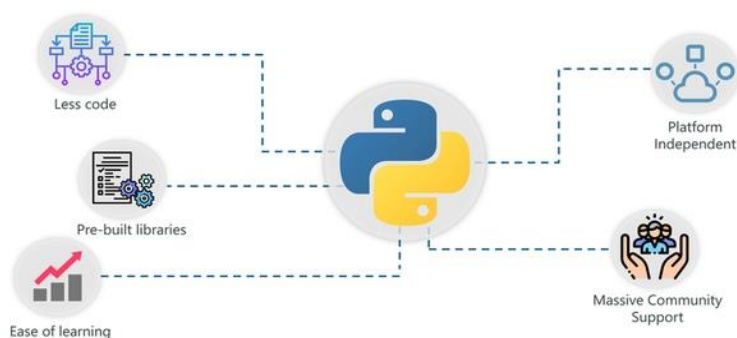
деректер жиынтығының алгоритмін іске қосқыңыз келген сайын, сізге қажет пакеттерді бір пәрменмен орнату және жүктеу қажет. Дайын кітапханалардың мысалдары-NumPy, Keras, Tensorflow, Pytorch және т.б.

Оқытудың қарапайымдылығы: Python өте қарапайым синтаксисті қолданады, оны қарапайым есептеулерді жүзеге асыру үшін қолдануға болады, мысалы, Машиналық оқыту моделін құру сияқты күрделі процестерге екі жол қосу.

Платформадан тәуелсіздік: Python бірнеше платформаларда жұмыс істей алады, соның ішінде Windows, MacOS, Linux, Unix және т.б. кодты бір платформадан екіншісіне ауыстырған кезде, сіз кез-келген тәуелділік мәселелерін шешетін PyInstaller сияқты пакеттерді пайдалана аласыз.

Жаппай қауымдастықты қолдау: Python-да кодтау қателеріне тап болған кезде әрқашан көмектесетін үлкен пайдаланушылар қауымдастығы бар. Көптеген жанкүйерлерден басқа, Python-да бағдарламашылар өз қателіктерін жариялап, бір-біріне көмектесетін бірнеше қауымдастықтар, топтар мен форумдар бар. [8]

Аталған Python бағдарламалау тілінің артықшылықтары 1-суретте көрсетілген.



Сурет 1 - Python бағдарламалау тілінің артықшылықтары

Жасанды интеллект әдістерін жүзеге асыру үшін қолданылатын маңызды ең тиімді және танымал AI негізіндегі Python кітапханаларына талдау жасап көрейік:

Tensorflow: Google әзірлеген бұл кітапхана Машиналық оқыту алгоритмдерін жазуда және нейрондық желілерді қолдана отырып күрделі есептеулер жүргізуде кеңінен қолданылады. [13]

Scikit-Learn: Scikit-learn-NumPy және SciPy-мен байланысты Python кітапханасы. Бұл күрделі деректермен жұмыс істеуге арналған ең жақсы кітапханалардың бірі болып саналады.

NumPy: NumPy-ғылыми / математикалық деректерді есептеу үшін арнайы қолданылатын Python кітапханасы.

Theano: Theano – көп өлшемді массивтерді қолдана отырып, математикалық өрнектерді тиімді есептейтін және есептейтін функционалды кітапхана.

Keras: бұл кітапхана нейрондық желілерді іске асыруды жеңілдетеді. Ол сондай-ақ есептеу модельдері, деректер жиынын бағалау, графикалық визуализация және т.б. үшін ең жақсы функционалдыққа ие. [14, 15]

NLTK: NLTK немесе Natural Language ToolKit – табиғи тілді өңдеу, мәтінді талдау және мәтінді талдау үшін арнайы жасалған ашық бастапқы Python кітапханасы.

Wit.ai: пайдаланушылардың дауыстық сұрауларын мәтінге түрлендіретін арнайы механизмдері бар. Содан кейін платформа алынған сұранысты мұқият талдайды және оған субъектілер мен ниеттер принципі бойынша жауап береді. Нысандар-пайдаланушының сұрауы болған кезде бағдарлама автоматты түрде орнататын Нысандар. Жауап Машиналық оқыту кезеңінде алынған интеграцияланған мәліметтер базасы мен білімнің көмегімен жасалады. Сонымен қатар, бірегей "тарих" мүмкіндігі (мәтінмәндік деректерді сақтайтын) платформаға негізделген жетілдірілген чатботтарды өте қысқа мерзімде жасауға мүмкіндік береді. Бүгінгі таңда 180 000-нан астам әзірлеушілер пайдаланды. [16,17]

Dialogflow Google әзірлеушілерімен бірлесіп жасалған, пайдаланушының бұрынғы өзара әрекеттесулерін контекстік есте сақтауға негізделген. Ұқсас Wit.ai . ол екі ұғымға назар аударады: субъектілер мен ниеттер. Ол 14-тен астам тілді, соның ішінде португал, орыс және испан тілдерін қолдайды. Dialogflow-бұл ең кең таралған мобильді платформалармен: Android

және iOS жүйелерімен үйлесімділігі, сондай-ақ Xamarin, Python, C++ және JavaScript сияқты бағдарламалау тілдерін қолдауы арқасында әй бағдарламалық жасақтамасын әзірлеудің ең қуатты құралдарының бірі. [18, 19]

Clarifai-бұл пайдаланушылардың құрылғыларына енгізілген камералардан деректерді өңдейтін платформа. Онда машиналық оқыту арқылы алынған білімді жүйелеу тетіктері жүзеге асырылады. Clarifai көмегімен жасалған бағдарламалық шешімдер сыртқы көздерден алынған кескіндерді дәл анықтай алады. Clarifai Python, Java және Node сияқты бағдарламалау тілдерін білетін әзірлеушілерге жарамды.js [20]

Melissa ашық бастапқы платформасы Python бағдарламалау тілін қолданады және кез-келген жасанды интеллект негізіндегі қосымшаны (смартфонға салынған AI assistant құрылымына ұқсас) жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Платформаға барлық танымал жұмыс үстелі операциялық жүйелері қолдау көрсетеді. Melissa-да дауысты танудың кіріктірілген механизмдері бар, бұл оны әртүрлі типтегі дауыстық көмекшілерді жобалаудың тамаша құралы етеді. [21]

Қорытынды. Жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, жасанды интеллект технологияны дамытуда, сондай-ақ әртүрлі жұмыс орындарын жеңілдетуде маңызды рөл атқарады деген қорытынды жасауға болады. Жасанды интеллект қажетті жұмысты орындау кезінде дәлдік пен тиімділікке қол жеткізе отырып, әртүрлі лауазымдардағы адамдарды алмастыра алатын машиналар жасауға тырысады. Жасанды интеллект саласында үлкен жетістіктерге қол жеткізілді, бірақ оны жетілдіру үрдісі әлі де бар. Бұған әртүрлі бағдарламалау тілдері ықпал етеді. Атап айтқанда, Python жасанды интеллекттің барлық салаларында қолданылады және синтаксистік қарапайымдылығы мен әмбебаптығына байланысты жасанды интеллект жасаушылар арасында сұранысқа ие бағдарламалау тілдерінің бірі болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Клаус Шваб. Четвертая промышленная революция. – Издательство «Эксмо». 2018. - с.8.
- 2 Isakov, Yu.A. Artificial intelligence / Yu.A. Isakov // ModernScience. - 2018. - № 6-1. - pp. 25-27.
- 3 Vadinsky, O An overview of approaches evaluating intelligence of artificial systems / O. Vadinsky // Acta informatica pragensia. – 2018. - № 7-1. – pp. 74-103
- 4 M. Tim Jones. Artificial Intelligence: A Systems Approach / M. Tim Jones. by INFINITY SCIENCE PRESS LLC, 2018. –p. 518.
- 5 A.Geron Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems O'Reilly Media;/1st edition.2017.- 574 p
- 6 M. Bowles Machine Learning with Spark and Python, 2020.
- 7 J. Unpingco Python for Probability, Statistics, and Machine Learning, 2019.
- 8 S. Raschka Python: Deeper Insights into Machine Learning: Leverage benefits of machine learning techniques using Python 1st Edition, Kindle Edition Packt Publishing/ 1st edition. 2016.
- 9 McKinley, K. S. In Programming the world of Uncertain things (Keynote), Conference Record of the Annual ACM Symposium on Principles of Programming Languages, 2016; pp 1-2.
- 10 McKinley, K. S., Programming the world of uncertain things (keynote). ACM SIGPLAN Notices 2016, 51 (1), pp.1-2.
- 11 Park, J.; Park, C. H.; Park, D. I.; Kim, H. S. In The library for grasp synthesis & robot simulation, 2017 14th International Conference on Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence, URAI 2017, 2017; pp 418-423.
- 12 Raff, E., JSAT: Java statistical analysis tool, a library for machine learning. Journal of Machine Learning Research 2017, 18, pp.1-5.
- 13 King, B. F., Artificial Intelligence and Radiology: What Will the Future Hold? Journal of the American College of Radiology 2018.
- 14 Falch, T. L.; Elster, A. C., ImageCL: Language and source-to-source compiler for performance portability, load balancing, and scalability prediction on heterogeneous systems. Concurrency Computation 2017
- 15 Ehsan Haghighat, Ruben Juanes: SciANN: A Keras/TensorFlow wrapper for scientific computations and physics-informed deep learning using artificial neural networks, Computer methods in applied mechanics and engineering, V.373,2021, 113552

16 Rajaraman, V., JohnMcCarthy - Father of artificial intelligence. Resonance 2014, 19 (3), pp.198-207.

17 Alaa A. Qaffas: Improvement of Chatbots Semantics Using Wit.ai and Word Sequence Kernel: Education Chatbot as a Case Study, I.J. Modern Education and Computer Science, 2019, 3, pp.16-22

18 Suthiporn Sajjapanroj, Panchit Longpradit, Kaanwarin Polanunt, A Prototype of Google Dialog Flow for School Teachers' Uses in Conducting Classroom Research, Asian Journal of Distance Education, Volume 15, Issue 2, 2020, p.133-146

19 Boulay, B. D. Artificial intelligence as an effective classroom assistant. IEEE Intelligent Systems, 31(6),2016, pp.76-81.

20 Annemarie J. Nanne, Marjolijn L. Antheunis, Chris G. van der Lee, Eric O. Postma, Sander Wubben, Guda van Noort: The Use of Computer Vision to Analyze Brand-Related User Generated Image Content, [Journal of Interactive Marketing](#), V. 50, May 2020, pp. 156-167

21 C.R. Edwin Selva Rex, J. Annrose, J. Jenifer Jose Comparative analysis of deep convolution neural network models on small scale datasets, [Optik](#), V. 271, December 2022, 170238

REFERENCES

- 1 Klaus Shvab. Chetvertaja promyshlennaja revoljucija. – Izdatel'stvo «Jeksmo». 2018. - s.8.
- 2 Isakov, Yu.A. Artificial intelligence / Yu.A. Isakov // ModernScience. - 2018. - № 6-1. - p. 25-27.
- 3 Vadinsky, O An overview of approaches evaluating intelligence of artificial systems/ O. Vadinsky // Acta informatica pragensia. – 2018. - № 7-1. – p. 74-103
- 4 M. Tim Jones. Artificial Intelligence: A Systems Approach / M. Tim Jones. by INFINITY SCIENCE PRESS LLC, 2018. – p. 518.
- 5 A.Geron Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems O'Reilly Media; 1st edition. 2017.- p. 574
- 6 M. Bowles Machine Learning with Spark and Python, 2020.
- 7 J. Unpingco Python for Probability, Statistics, and Machine Learning, 2019.
- 8 S. Raschka Python: Deeper Insights into Machine Learning: Leverage benefits of machine learning techniques using Python 1st Edition, Kindle Edition Packt Publishing/ 1st edition. 2016.
- 9 McKinley, K. S. In Programming the world of Uncertain things (Keynote), Conference Record of the Annual ACM Symposium on Principles of Programming Languages, 2016; pp 1-2.
- 10 McKinley, K. S., Programming the world of uncertain things (keynote). ACM SIGPLAN Notices 2016, 51 (1), p.1-2.
- 11 Park, J.; Park, C. H.; Park, D. I.; Kim, H. S. In The library for grasp synthesis & robot simulation, 2017 14th International Conference on Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence, URAI 2017, 2017; pp 418-423.
- 12 Raff, E., JSAT: Java statistical analysis tool, a library for machine learning. Journal of Machine Learning Research 2017, 18, pp.1-5.
- 13 King, B. F., Artificial Intelligence and Radiology: What Will the Future Hold? Journal of the American College of Radiology 2018.
- 14 Falch, T. L.; Elster, A. C., ImageCL: Language and source-to-source compiler for performance portability, load balancing, and scalability prediction on heterogeneous systems. Concurrency Computation 2017
- 15 Ehsan Haghighat, Ruben Juanes: SciANN: A Keras/TensorFlow wrapper for scientific computations and physics-informed deep learning using artificial neural networks, Computer methods in applied mechanics and engineering, V.373, 2021, 113552
- 16 Rajaraman, V., JohnMcCarthy - Father of artificial intelligence. Resonance 2014, 19 (3), pp.198-207.
- 17 Alaa A. Qaffas: Improvement of Chatbots Semantics Using Wit.ai and Word Sequence Kernel: Education Chatbot as a Case Study, I.J. Modern Education and Computer Science, 2019, 3, pp.16-22
- 18 Suthiporn Sajjapanroj, Panchit Longpradit, Kaanwarin Polanunt, A Prototype of Google Dialog Flow for School Teachers' Uses in Conducting Classroom Research, Asian Journal of Distance Education, Volume 15, Issue 2, 2020, pp.133-146

19 Boulay, B. D. Artificial intelligence as an effective classroom assistant. IEEE Intelligent Systems, 31(6), 2016, p.76-81.

20 Annemarie J. Nanne, Marjolijn L. Antheunis, Chris G. van der Lee, Eric O. Postma, Sander Wubben, Guda van Noort: The Use of Computer Vision to Analyze Brand-Related User Generated Image Content, Journal of Interactive Marketing, V. 50, May 2020, pp. 156-167

21 C.R. Edwin Selva Rex, J. Annrose, J. Jenifer Jose Comparative analysis of deep convolution neural network models on small scale datasets, Optik, V. 271, December 2022, 170238

ANNOTATION

The introduction of artificial intelligence requires a lot of computing power, since the creation of artificial intelligence models requires complex calculations and the use of complex neural networks. The invention of the GPU made this possible. Finally, we can perform high-level calculations and implement complex algorithms.

When tech giants like Tesla, Netflix and Facebook started investing in artificial intelligence, they gained immense popularity, which led to an increase in demand for artificial intelligence-based systems. Thus, many programming languages used to program artificial intelligence began to develop.

Many programming languages are used to program artificial intelligence. Developers are constantly wondering Which programming language is best for AI programming and cannot find an answer to this question. Because every programming language has its advantages and disadvantages.

In the presented article, a comparison of the most popular programming languages among developers in the artificial intelligence segment was carried out: Python, C++, Java, Lisp and Prolog. Depending on the profile and functionality of the artificial intelligence application, a specific programming language is used. By choosing the appropriate language, the appropriate result is achieved.

There is also an overview of the machine libraries of the most popular Python programming language, such as Scikit-learn, Numpy, Pandas, TensorFlow, Theano, Keras, TensorFlow, Dialogflow, which allows you to quickly process a lot of information, and an analytical overview of their advantages and basic functions is provided.

In the course of the study, a comparative analysis of programming languages in the development of artificial intelligence was carried out, including highlighting the importance of the Python programming language.

АЛҒЫС

Бұл жарияланым Erasmus+ ACeSYRI «Компьютерлік ғылымдар саласындағы докторанттар мен жас зерттеушілерге арналған озық орталық» жобасын іске асыру нәтижесі, тіркеу нөмірі 610166-EPP-1-2019-1-SK-EPPKA2-CBHE-JP.

ӘОЖ 004.73

FTAXP 20.15.05

Жахиена А.Г., аға оқытушы, <https://orcid.org/0000-0002-5246-0127>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті», Орал қ, Жәңгір хан көшесі 51, 090009, Қазақстан, aizatmail@mail.ru

Мизамова Г.Н., аға оқытушы, <https://orcid.org/0000-0002-1012-9700>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті», Орал қ, Жәңгір хан көшесі 51, 090009, Қазақстан, mizamgul@mail.ru

Кушбасова А.М., білім алушы, «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық – техникалық университеті» КЕАҚ, Орал қаласы, Жәңгір хан 51, Қазақстан, kushbasova.a.m@mail.ru

ZhakhienA.G., Senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0002-5246-0127> «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, aizatmail@mail.ru

Mizamova G.N., Senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0002-1012-9700>