

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XVIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**PROCEEDINGS
of the XVIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**2023
Астана**

УДК 001+37
ББК 72+74
G99

**«GYLYM JÁNE BILIM – 2023» студенттер мен жас ғалымдардың
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XVIII
Международная научная конференция студентов и молодых
ученых «GYLYM JÁNE BILIM – 2023» = The XVIII International
Scientific Conference for students and young scholars «GYLYM JÁNE
BILIM – 2023». – Астана: – 6865 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.**

ISBN 978-601-337-871-8

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001+37
ББК 72+74

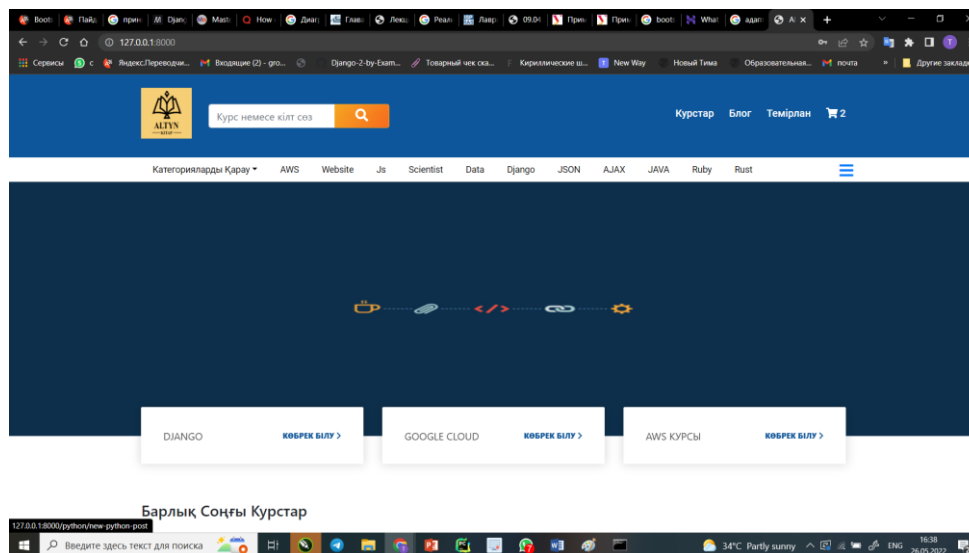
ISBN 978-601-337-871-8

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2023**

шаблондарға арналған синтаксис жиынтығын ұсына отырып, мобильді версияға адаптациясы бар веб-сайттарды веб-әзірлеу процесін жеңілдетуге арналған.

Проект барысында қазіргі заманғы қашықтықтан оқыту платформалары студенттердің, сарапшылардың және оқытуды ұйымдастырушылардың қажеттіліктеріне сәйкес келуі керек екенің негізге ала отырып бұл бағдарлама қолданушылардың аватарын анықтадық.

Басты бетте барлық керекті курстар бойынша ақпарат және өзекті сөздердің арқасында фильтр көмегімен курстарды басты бетке шығару. Және ең актуалды үш курсты басты бетке шығару функциясы іске асырылады (сурет 4).



Сурет 4. Қашықтан оқыту платформасының басты беті

Құрастырылатын мультимедиялық білім беру порталының құрылымы деректерді орналастыру жағынан оңтайлы, қолданушылық талаптарға сәйкестігі бойынша тиімді болып табылады. Жүйені енгізу құралдары мен сәйкес технологиялық стек таңдалды, бұл әр түрлі жобалық міндеттерді, соның ішінде дамудың келесі кезеңдері үшін резервпен біріктіруге және шешуге мүмкіндік береді. Әзірлеу нәтижесінде оның негізінде жатқан білім беру траекториясын құру әдістемесінің арқасында бірегей функционалдығы бар заманауи білім беру порталы алынды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Top 5 Advantages and Disadvantages of Online Classes for Higher Education [Электрондық ресурс]. Қолжетімділік режимі: <https://corp.kultura.com/blog/advantages-disadvantages-online-classes/> (Сұраныс күні: 24.03.2023).
2. Nelson, L.C, Cloud Services, Networking, and Management - Fonseca, 2017. – 80 б.
3. Перлова, О.Н. Проектирование и разработка информационных систем: Учебник. - М.: Академия, 2018. - 272 с.

УДК 004.852

ПЛАСТИКАЛЫҚ ҚАЛДЫҚТАРДЫ ЖІКТЕУ ҮШІН ТЕРЕҢ ОҚЫТУ МОДЕЛІН ҚОЛДАНУ

Б.К. Мусетова¹, Н.А. Алимбекова^{1,2}
balaussa_22@mail.ru, nazakhatovna@mail.ru

¹ Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., Қазақстан.

² Астана Халықаралық университеті, Астана қ., Қазақстан.







Ғылыми жетекші – А.К. Жумадиллаева

Тұрмыстық пластикалық қалдықтар және оның экологияны қорғау саласында тигізетін зақымы барған сайын күрделі мәселеге айналууда. Қалдықтарды өңдеуге, олардың санын азайтуға бағытталған технологияларды әзірлеуге, оларды кәдеге жаратуға және экономикалық пайдалануға байланысты мәселелерді шешуге деген қызығушылық жыл сайын артып келеді. Қалдықтардың шамадан тыс пайда болуының негізгі себебі – тұрмыстық материалдарды дұрыс сорттап, екінші қолданысқа жарамдыларын ажыратпау [1]. Қайта өңдеу технологиясын пайдаланудың артықшылықтары материалдарды тұтынуды, қолданыс шығындарын азайтуды қамтиды.

Қалдықтарды қайта өңдеу процесі екі бағытта жүреді: тауарлар өндірісі және одан кейінгі қалдықтардың пайда болуы. Оның болжамдары өндірушілерге қолайлы (қайта өңдеуге келетін) материалдарды өндіруге ықпал ететін тиісті көзқарасты және пайдаланушыларда тиісті құлықты қалыптастыруды қамтиды. Тұтынудан кейін пайдаланылған өнімдерден қалдықтарды қайта өңдеу, атап айтқанда, шикізаттың күйі мен құрамының өзгеруімен бірге қайта пайдалану арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Ол үшін қалдықтарды тек қана металл, био, пластик, қағаз немесе шыны сияқты фракцияларға сұрыптау жеткіліксіз. Материалдардың түрін жеке топтарға бөлу үшін озық әдістерді қолдану маңызды, өйткені олардың барлық уақытта қайта пайдалануға жарамды болуы мүмкін емес. Мысалы, пластик қайта өңдеудің ең оңай және кең қолданысқа ие түрі. Дегенмен, пластиктің өзінің түрлері көп және оларды өз арасында химиялық қоспа түрлері мен түстері бойынша жіктесе, сапалы екінші шикізат өнімін шағыру қиын болмақ.

Қайта өңдеу процесін жеңілдету үшін бүкіл әлемде пластмассаның бірнеше түрін төмендегі кестедей таңбалау түрі қолданылады.

Кесте 1 – Пластикалық бөтелкелердің түрлері бойынша белгінеуі

 PET	 PVC	 PP
01-PET-полиэтилентерефталат	03-PVC-поливинилхлорид	05-PP-полипропилен
 HDPE	 LDPE	 PS
02 – HDPE - жоғары тығыздықтағы полиэтилен	04 - LDPE-төмен тығыздықтағы полиэтилен	06-PS-полистирол/ 07-басқалар

Тұрмыстық қалдықтарда пластиктің төрт түрі басым: PET, HDPE, PP, PS. Оларды пластмассаның жеке түрлеріне бөлу олардың кейбірін қайта пайдалануға мүмкіндік береді. Пластиктердің түрлері бойынша сұрыптау технологияларының бірі – жасанды интеллектпен бірге компьютерлік бейнені тану әдістерін қолдану. Бұл мақалада болашақта қолданбалы қалдықтарды тану құрылғыларында қолдануға болатын әдіс ретінде ұсынылды, бұл қаладағы тұрмыстық қалдықтар мәселелерін шешуде пайдалы болары анық.

Пластикалық қалдықтарды бөлу әдістеріне шолу

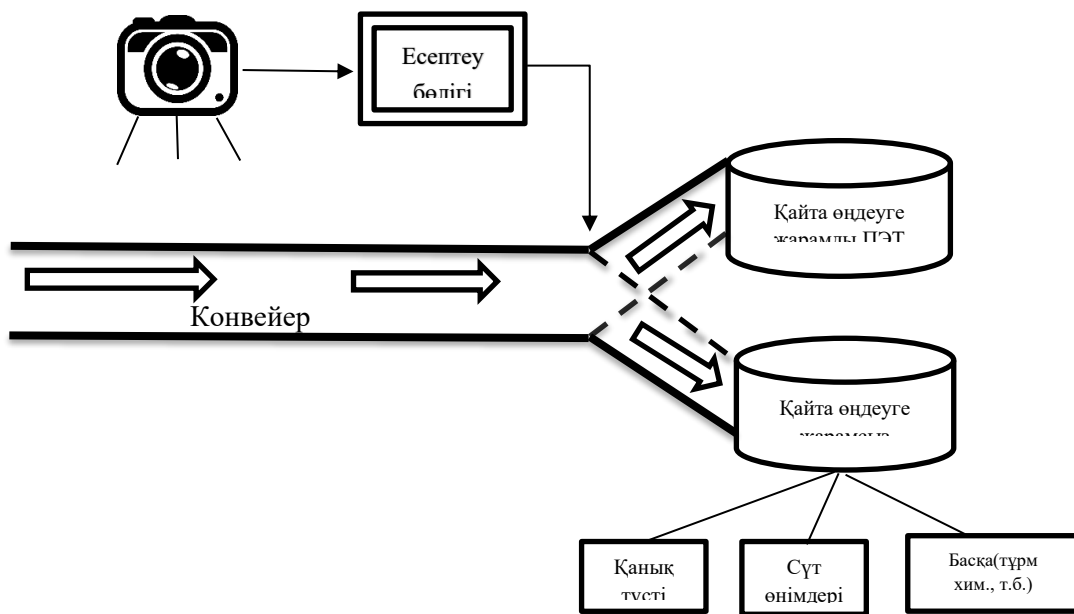
Қатты тұрмыстық қалдықтар ішіндегі қайта өңдеуге болатын материалдарды сұрыптау процесі өте күрделі және көп қаражат қажет етеді. Бірінші кезеңде құрғақ және дымқыл қалдықтар бөлінеді, ал құрамында темір бар материалдарды сұрыптау үшін электромагниттік әдістер қолданылады. Алайда, пластикалық қоқыстарды бөлу үшін визуалды әдістердің бірін қолдануға болады [2]. Оптикалық сұрыптау кезінде камералар түс, пішін немесе құрылым сияқты визуалды қасиеттерге негізделген қалдықтардың әртүрлі фракцияларын анықтау үшін қолданылады. Зерттеушілер түрлі-түсті 3D камерасы мен конвейер жолағындағы спектр(жарық) сәулесін біріктіретін сұрыптау әдісін жоспарлаған [3]. Әдістердің тағы бір тобы – спектрлік бейнелеу. Бұл спектрлік шағылыстыруды өлшеу технологиясы мен компьютерлік бейнені өңдеудің тәсілі. Әдістердің бұл түрлері жақын инфрақызыл сәулеленуді (NIR - near infrared), гиперспектральды бейнелеуді (HIS - hyperspectral imaging) және визуалды бейнелеу спектроскопиясын (VIS - visual image spectroscopy) пайдаланады [4-5]. Гиперспектральды камера бейнелерді шағын спектрлік диапазондарда алады, ал басқа жүйеде спектроскопиялық деректерді талдайды. Содан кейін деректер алдын-ала өңделеді және арнайы алгоритммен қысқартылады. Конвейер жолағы

үстіндегі сығылған ауаның көптеген саптамалары классификатордың шешіміне байланысты қалдықтарды бөлек контейнерлерге итереді [6-7]. Спектроскопияға негізделген әдістерде жарық пластикалық қалдықтарға бағытталады және пластиктің барлық түрі әртүрлі толқын диапазонын көрсетеді. Инфрақызыл және лазерлік сенсорлар шағылысқан спектрді түсіреді және осы негізде материал жіктеледі. Зерттеушілер әдістің бұл түрін аралас қалдықтардағы полипропилен материалын анықтау үшін қолданды [8]. PP және PE материалдарын жіктеу үшін NIR (жақын инфрақызыл) жарықты (1000-1700 нм) қолданатын HSI әдісін пайдаланған. Негізгі компоненттерді талдау (PCA - principal component analysis) [9] жіктеу алгоритмінің дәлдігін жақсарту үшін қолданылады. Дегенмен, MIR (орта инфрақызыл) спектроскопиясы мен тәуелсіз компоненттік талдау (ICA – independent component analysis) комбинациясын пайдалана отырып, пластикті жылдам жіктеу әдісін әзірледі [10]. Өкінішке орай, ұсынылған әдістердің бірнеше маңызды кемшіліктері бар: бастапқы кезеңде қалдықтар ұсақталады, бұл үлкен шығындарды талап етеді және ұсақ бөлшектерді жіктеу қиынырақ. Сондықтан, осы кемшіліктерді ескере отырып, өзге сұрыптау классификациясын ұсыну маңызды.

Пластиктің түрін анықтау үшін бейнені өңдеуге арналған микрокомпьютері бар жүйені пайдалануға болады. Пластикалық қалдықтарды сұрыптау үшін камера және компьютерлік көру бағдарламалық құралы бар микрокомпьютері жеткілікті. Бағдарлама түріндегі жіктеуіш қалдықтарды қажетті контейнерге жеткізу үшін конвейер жолағы және бұру тетігі қолданылады (1 сурет).

Жүйедегі бағдарламалық жасақтама бейнелерді алдын ала өңдеу үшін бейнені өңдеу әдістерін қолданады. Негізгі элемент – объектілерді жіктеу үшін қолданылатын конволюциялық жасанды нейрондық желілері мен терең оқыту негізінде жасалған классификатор. Құрылымын зерттеу орнында немесе қарапайым ортада жасаған кезде нысанды танытын микрокомпьютер қажет, нысанды классификациялаған соң конвейер жолағында орналасқан бағыттаушы нысанды қажетті контейнерге бұрады және итереді. Бұл нұсқаны өнеркәсіпте де қолдануға болады.

Конволюциялық нейрондық желі (CNN) - жасанды нейрондық желінің математикалық моделі. Нейрондардың құрылымы сүтқоректілердің көру қыртысының құрылымына ұқсас жасалған. Пикселдердің жергілікті орналасуы нысанның пішінін анықтайды. CNN алдымен суреттегі кішігірім жергілікті үлгілерді таниды, содан кейін оларды күрделі пішіндерге біріктіреді. Конволюциялық нейрондық желілер қалдықтарды сұрыптаудың тиімді шешімі бола алады, өйткені олар бейнедегі заттарды тануда өте тиімді. CNN құрылымы әдетте қабаттардың үш түрінен тұрады: конволюциялық, біріктірілген және толық байланысқан [10]. Құрылым эксперименттік зерттеу түрінде жасалды.



Сурет 1. Пластикалық қалдықтарды сұрыптау жүйесі

ПЭТ-бөтелкелерді сұрыптау жүйесінің конфигурациясында камера, есептеу бөлігі, конвейер жолағы және нысанды бағыттаушы бар. Жүйені жүзеге асыру үшін кез келген камераны қолдануға болады, мысалы, Raspberry Pi камерасы, MicroSwift, RunCam, Arduino камерасы және басқа да микрокамераларды қолдануға болады, кейбір смартфондардың камераларын да қолдануға болады.

Жұмыс барысында алдымен конвейер жолағына ПЭТ-бөтелкесі қойылған кезде бөтелке бейнесі анықталып камера арқылы суретке түсіріледі. Алынған суреттер Windows компьютерінде жасалған желілік сервер каталогында сақталады. Терең оқыту моделін қолдана отырып, «Есептеу бөлігінде» бөтелкенің қайта өңдеуге жарамдылығы анықталады.

Терең оқыту моделі үшін дерекқор жиналған кезде, төрт түрлі классификацияны қамту керек болды. Қайта өңдеуге болатын бөтелке міндетті түрде полиэтилентерефталат және ашық түсті/мөлдір болуы тиіс. Егер ПЭТ-бөтелке қанық түсті, сүт өнімдері үшін қолданылған, тұрмыстық химия және т.б. үшін қолданылған болса, онда ол бөтелке қайта өңдеуге жарамсыз санатында болады. Осылайша, бөтелке күйлерінің (характеристика) класстары:

- ашық түсті/мөлдір;
- қанық түсті (қара, қоңыр және т.б. сирек кездесетін түсті бөтелке);
- сүт өнімдері үшін қолданылған бөтелке (соның ішінде HDPE, PET)
- тұрмыстық химия, медикаменттерді сақтау үшін қолданылған ыдыстар.

Кесте 2. Бөтелке күйлері және түрлері

Ашық түсті/мөлдір бөтелкелер	Қанық түсті ПЭТ-бөтелкелер	Сүт өнімдерін сақтау үшін қолданылған бөтелкелер	Тұрмыстық химия, медикаменттер сақтау үшін қолданылған бөтелкелер
			
			

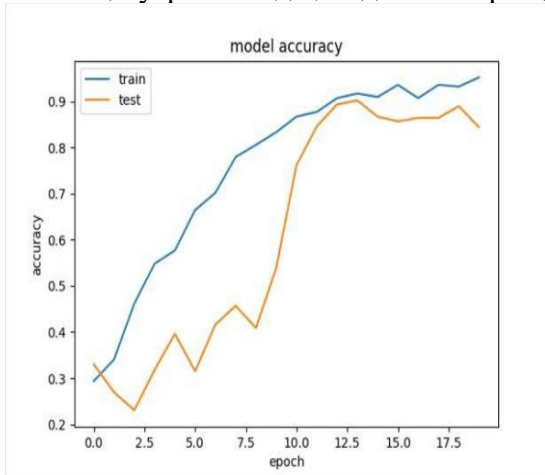


Терең оқыту үшін Google іздеу сұрауларынан жүктелген бөтелкелердің әр классификациясы бойынша 800-ге жуық фотосуреттер және өздігінен жасалған 700-ге жуық фотосуреттер қолданылды, сонымен қатар Kaggle, GitHub, ImageNet, VisualData дерекқорынан 1800-ге жуық сурет "пластикалық ыдыс (бөтелкелер)" ретінде пайдаланылды.

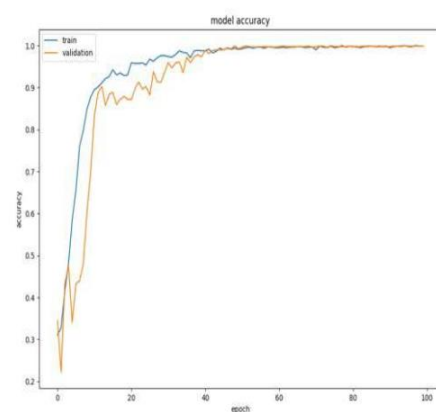
Қайта өңдеуге арналған полиэтилентерефталат (ПЭТ) бөтелкелерін классификациялау үшін терең оқыту әдісі қолданылды. Конволюциялық нейрондық желі моделін пайдалану деректер қорын сәтті үйретті. Параметрлердің жалпы саны – 6842. Оқыту параметрлері 6756, ал оқытылмайтын параметрлер 86. Оқыту модельдерінің түрлі гиперпараметрлері бар, соның ішінде оқыту жылдамдығы, шығын көлемі, оқыту кезең саны және бейнені анықтаудық дәлдік көрсеткіші.

Шығын мәні неғұрлым төмен болса, модель соғұрлым жақсы жұмыс істейді және керісінше. Адамдарға суреттерді адам көзімен болжау оңай, бірақ терең оқытуда бұл әртүрлі мәселелерге байланысты қиын болады. Барлық классификациялар үшін жұмыс істейтін әмбебап шығын функциясы жоқ.

Модельдің дәлдігі терең оқыту аяқталғаннан кейін анықталады. Содан кейін сынақ үлгілері дәлдікті анықтау үшін біздің модельге беріледі.



20 кезең



100 кезең

Сурет 2 – Дәлдік бойынша оқыту процесін визуализациялау

Дәлдік = дұрыс болжамдар саны / болжамдардың жалпы саны

ПЭТ бөтелкелерін оқыту 100-ге жуық кезеңнен тұрды, дәлдік 20 кезеңде 86,4% құрады. Кезеңдердің саны артқаннан кейін оқыту дәлдігі жақсарды. Нәтижелердің дәлдігі 98% құрады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. H. I. Abdel-Shafy and M. S. M. Mansour, “Solid waste issue: sources, composition, disposal, recycling, and valorization,” *Egyptian Journal of Petroleum*, vol.27, no. 4, pp. 1275–1290, 2018.
2. S. P. Gundupalli, S. Hait, and A. -akur, “A review on automated sorting of source-separated municipal solid waste for recycling,” *Waste Management*, vol. 60, pp. 56–74, 2017.
3. F. Pita and A. Castilho, “Influence of shape and size of the particles on jiggling separation of plastics mixture,” *Waste Management*, vol. 48, pp. 89–94, 2016.
4. J. Huang, T. Pretz, and Z. Bian, “Intelligent solid waste processing using optical sensor based sorting technology,” *Image and Signal Processing (CISP)*, vol. 4, pp. 1657–1661, 2010.
5. I. Vegas, K. Broos, P. Nielsen, O. Lambertz, and A. Lisbona, “Upgrading the quality of mixed recycled aggregates from construction and demolition waste by using near-infrared sorting technology,” *Construction and Building Materials*, vol. 75, pp. 121–128, 2015.
6. K. Spalka, “Case study: interpretability of fuzzy systems applied to nonlinear modelling and control,” in *Design of Interpretable Fuzzy Systems. Studies in Computational Intelligence*, Springer, Cham, Switzerland, 2017.
7. A. Picon, O. Ghita, A. Bereciartua, J. Echazarra, P. F. Whelan, and P. M. Iriondo, “Real-time hyperspectral processing for automatic nonferrous material sorting,” *Journal of Electronic Imaging*, vol. 21, no. 1, pp. 1–10, 2012.
8. S. M. Safavi, H. Masoumi, S. S. Mirian, and M. Tabrizchi, “Sorting of polypropylene resins by color in MSW using visible reflectance spectroscopy,” *Waste Management*, vol. 30, no. 11, pp. 2216–2222, 2010.
9. S. Serranti, A. Gargiulo, and G. Bonifazi, “Characterization of post-consumer polyolefin wastes by hyperspectral imaging for quality control in recycling processes,” *Waste Management*, vol. 31, no. 11, pp. 2217–2227, 2011.
10. I. Goodfellow, Y. Benigo, and A. Courville, *Deep Learning*, The MIT Press, Cambridge, MA, USA, 2016.

УДК: 004.932.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ И СЕМАНТИЧЕСКОЙ СЕГМЕНТАЦИИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Мусин Ернат Манатұлы
mussin0401@gmail.com

Магистрант кафедры компьютерной и программной инженерии ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – Ж. Есенгалиева

Аннотация. В данной статье проведен широкий библиографический обзор по теме исследования, а именно рассмотрены работы по использованию и применению детектирования изображений, семантической сегментации. Исследованы методы детектирования изображений и семантической сегментации с помощью конволюционной нейронной сети. Проведен эксперимент в среде Python с применением библиотек: OpenCV, Pixellib, Tensorflow с реализацией детектирования и сегментации изображений. Изучены алгоритмы по детектированию изображений и семантической сегментации объектов на изображении.

Ключевые слова: компьютерное зрение, детектирование изображений, семантическая сегментация, конволюционные нейронные сети, Python.

Введение. Компьютерное зрение с каждым днем все больше входит в нашу повседневную жизнь. Умные дома, киберфизические системы, IoT технологии включают в себя компьютерное зрение. В частности, детектирование и сегментация являются методами компьютерного зрения.