

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**PROCEEDINGS
of the XIX International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**2024
Астана**

УДК 001

ББК 72

G99

«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» студенттер мен жас ғалымдардың XIX Халықаралық ғылыми конференциясы = XIX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» = The XIX International Scientific Conference for students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024». – Астана: – 7478 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-7697-07-5

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

ББК 72

G99

ISBN 978-601-7697-07-5

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2024**

КОМПЬЮТЕРЛІК КӨРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ КӨМЕГІМЕН ТҰРМЫСТЫҚ ҚАТТЫ ҚАЛДЫҚТАРДЫ КЛАССИФИКАЦИЯЛАУ ЖӘНЕ СҰРЫПТАУ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ

Уалиев Алтынбек Маратұлы

ualiev.alekaa@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің
«Компьютерлік және программалық инженерия» кафедрасының 4 курс студенті,
Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекші - Нуржанова А.Б.

Аннотация. Бұл ғылыми мақала компьютерлік көру технологиясын қолдана отырып, қатты тұрмыстық қалдықтарды жіктеу және сұрыптау жүйесін әзірлеуге арналған. Жұмыста қалдық кескіндерді сегменттеуді, сипаттамаларды алуды және машиналық оқыту алгоритмдерін пайдалана отырып, жеке объектілерді жіктеуді қамтитын жүйені құру әдістемесінің сипаттамасы берілген. Компьютерлік көру технологиясы тұрмыстық қатты қалдықтарды сұрыптау және жіктеу процесін автоматтандыруға мүмкіндік береді, бұл осы операцияның тиімділігі мен дәлдігін арттырады.

Кілт сөздер: жіктеу жүйесі, тұрмыстық қатты қалдықтарды сұрыптау, компьютерлік көру, машиналық оқыту, қалдықтарды басқару, экологиялық тиімділік.

Тұрмыстық қатты қалдықтарды басқару проблемасы қазіргі қоғамдағы ең өзекті мәселелердің бірі болып табылады, бұл өндірілетін қалдықтардың өсіп келе жатқан көлеміне және қоршаған ортаға теріс әсерін барынша азайту үшін оларды тиімді өңдеу қажеттілігіне байланысты. Қалдықтарды басқарудың негізгі аспектілерінің бірі материалдарды қайта өңдеу және қайта пайдалану процестерін оңтайландыруға мүмкіндік беретін оны жіктеу және сұрыптау болып табылады.

Бұл мақалада компьютерлік көру технологиясын қолдана отырып, тұрмыстық қатты қалдықтарды жіктеу және сұрыптау жүйесін әзірлеу қарастырылады. Бұл тәсіл машиналық оқыту және кескінді талдау әдістерін қолдану арқылы қалдықтарды өңдеуді автоматтандыру және тиімділігін арттырудың жаңа мүмкіндіктерін ұсынады. Осындай жүйені енгізу нәтижесінде қалдықтарды неғұрлым дәл және жылдам сұрыптауға қол жеткізуге болады, бұл қалдықтарды басқару процестерін жақсартуға және олардың қоршаған ортаға теріс әсерін азайтуға әкеледі.

Зерттеудің мақсаты – компьютерлік көру технологиясын қолдану арқылы кескінді талдау негізінде қатты тұрмыстық қалдықтарды автоматты түрде жіктеуге және сұрыптауға қабілетті жүйені әзірлеу және сынау. Жұмыста жүйені құру, машиналық оқыту үлгілерін таңдау және оқыту әдістемесі, сондай-ақ ұсынылған тәсілдің тиімділігін растайтын эксперименттік нәтижелер ұсынылған.

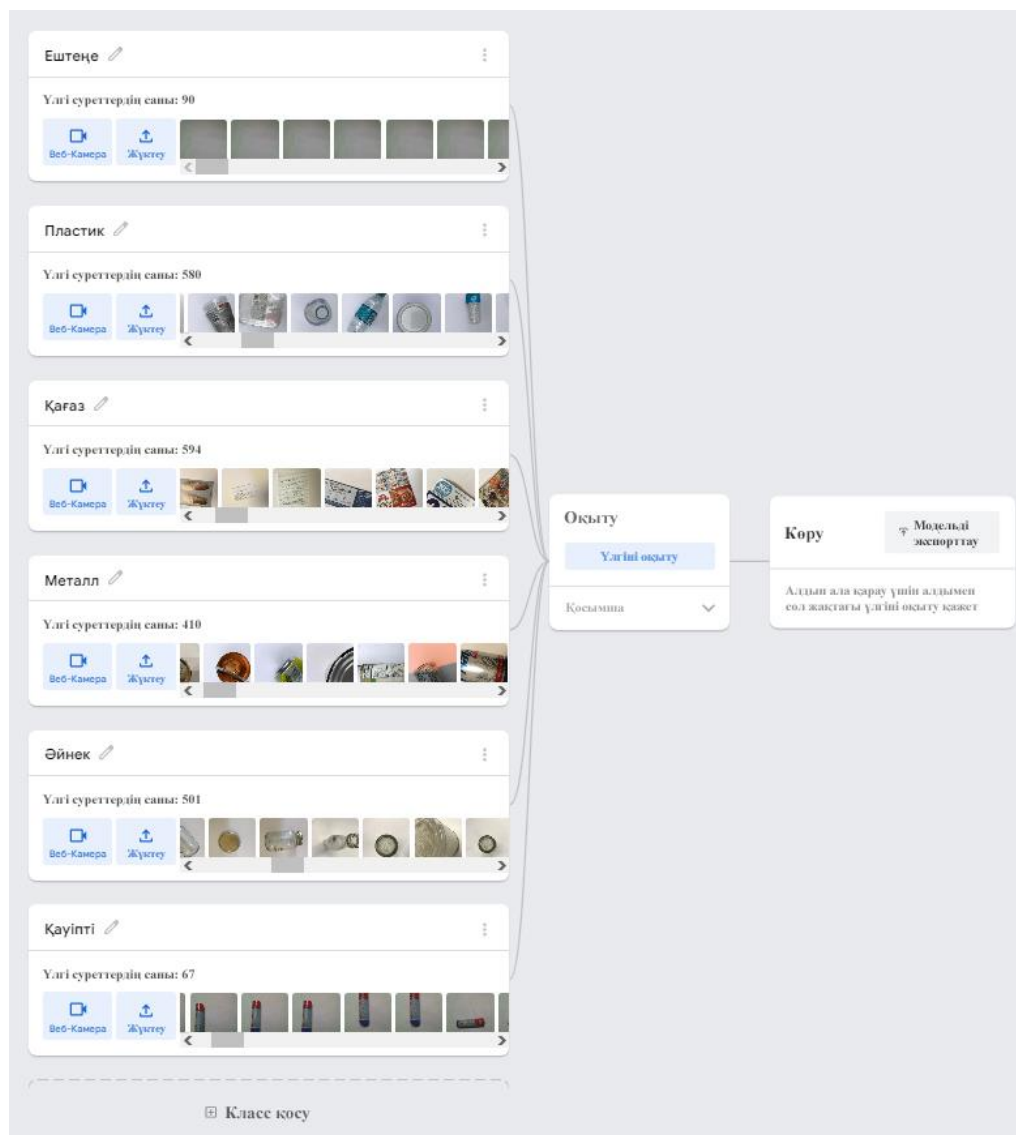
Компьютерлік көрудің міндеті - нақты көріністерді талдау немесе түсіну үшін фото және бейне камераларды пайдалану. Бұл пән әдістемелік және алгоритмдік есептерді, сондай-ақ ұсынылған шешімдерді жүзеге асыруға байланысты мәселелерді зерттейді.

Компьютерлік көруде бізді ғимараттың камерадан қаншалықты қашықтықта орналасқаны, көлік өз жолағының ортасында жүріп келе ме, суретте қанша адам бар, тіпті суретте белгілі бір адам бар ма деген сұрақтар қызықтыруы мүмкін. Барлық осы сұрақтарға тек сақталған фотосуреттер немесе бейнелер арқылы жауап беру керек. Соңғы жетістіктер компьютерлік көруді қолдану мүмкіндігін едәуір кеңейтті. Прогресс камера өндірісінің технологияларына да, есептеу әдістеріне де, компьютерлік көрудің теориялық негіздеріне де әсер етті [1].

Соңғы жылдары зерттеушілер мен инженерлер компьютерлік көру технологиясын әртүрлі салаларда пайдалану мәселесіне көп назар аударуда. Осыған байланысты машиналық оқыту үлгілерін әзірлеу мен енгізуді жеңілдететін құралдар өте пайдалы. Осындай

құралдардың бірі - Google әзірлеген Teachable Machine веб-қосымшасы болып табылады. Бұл құрал пайдаланушыларға кескіндерге, дыбыстарға немесе қимылдарға негізделген объектілерді тану және жіктеу үшін машиналық оқыту үлгілерін жасауға және үйретуге мүмкіндік береді.

Бұл зерттеу жұмысында сипаттамаларына байланысты қалдықтарды классификациялайтын үлгі жасау үшін Teachable Machine қолданбасы пайдаланылды (1-сурет). Құрал қажетті үлгіні әзірлеу және оқыту үдерісін айтарлықтай жеңілдетіп, сұрыптау процессін талдауға және оңтайландыруға жол ашты. Teachable Machine пайдалану нәтижесінде қалдықтарды жіктеудің жоғары дәлдігіне қол жеткізу мүмкін болды, бұл құралдың компьютерлік көру технологиясын пайдалана отырып, қалдықтарды басқару мәселесін шешудің тиімділігін растайды.



1-сурет. Үлгіні оқытуға дайындау

Қажетті кескіндерді анықтай алатын үлгіні жасаудың негізгі қадамдары:

1. Үлгіні оқыту үшін пайдаланылатын кескіндерді жинақтау.

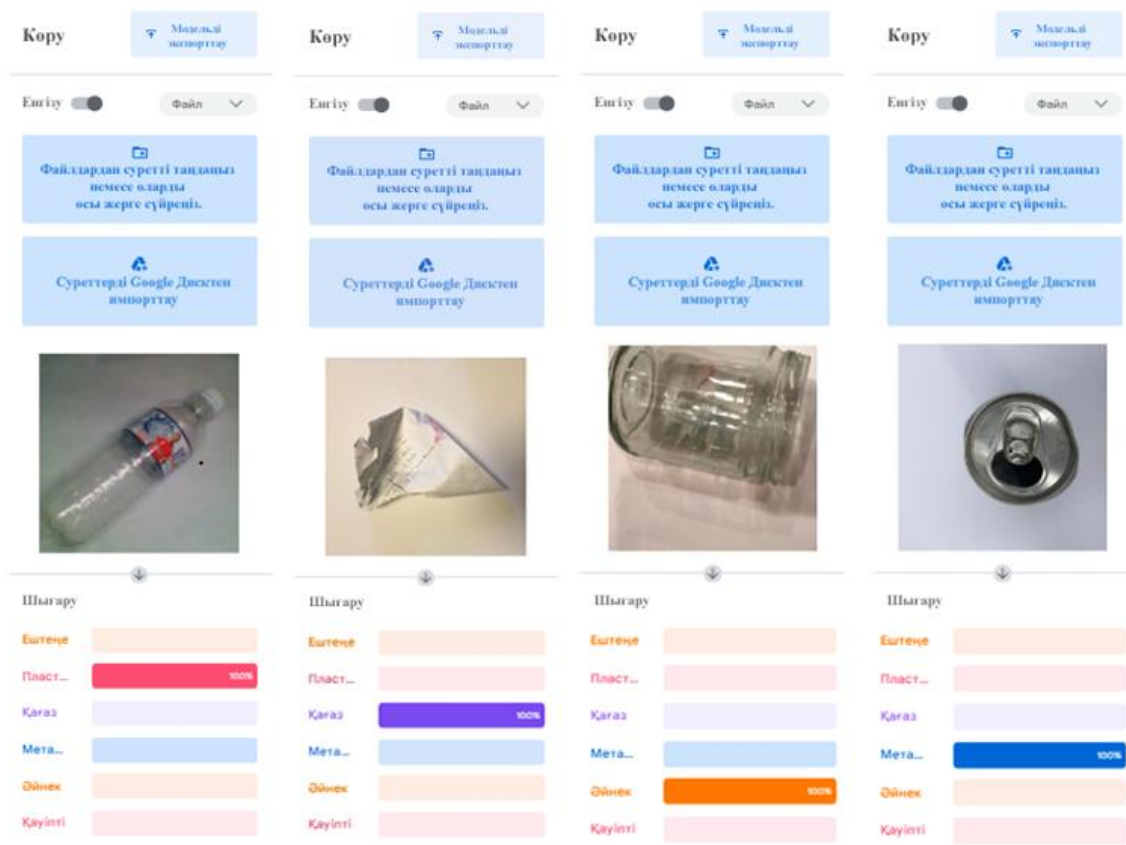
Үлгінің кескіндерді қаншалықты дұрыс тануы осы кезеңге байланысты. Оқыту үшін қаншалықты көп деректер берілсе, кескіндер соншалықты дәл анықталатын болады, сол себепті көптеген қалдықтардың суреттері жинақталған болатын, ол үшін камера және әртүрлі дерек көздері пайдаланылды. Үлгіні оқыту жылдамдығы деректер көлеміне тікелей байланысты, сондықтан демонстрация үшін суреттердің өте көп саны таңдалмады.

2. Тану класстарын құру.

Класс құру машиналық оқыту үлгісінің тануға үйренуі керек санаттарды немесе класстарды анықтау процесін білдіреді. Класстарды құру үлгіні оқыту үшін деректерді дайындаудағы маңызды қадам болып табылады. Үлгіде 6 түрлі класс құрылды: «Ештеңе», «Пластик», «Қағаз», «Металл», «Әйнек», «Қауіпті».

3. Оқытуды жүзеге асыру.

Класстарды құрып, ішіне деректерді жүктегеннен кейін үлгіні оқытуды бастауға болады. Нейрондық желіні оқыту – белгілі бір тапсырманы орындау үшін оқыту деректеріне негізделген нейрондық желіні (мысалы, машиналық оқыту үлгісі) баптау процесі. Оқыту аяқталғаннан кейін танудың дәлдігін тексеріп көруге болады (2-сурет).



2-сурет. Үлгінің қалдықтарды тану мүмкіндігін тексеру

4. Үлгіні экспорттау.

Үлгіні Teachable Machine жүйесіне экспорттау басқа қолданбаларда немесе веб-жобаларда жүктеп алуға және пайдалануға болатын файлда оқытылған машинаны оқыту үлгісін сақтауды білдіреді. Бұл процесс жұмысты сақтауға және үлгіні Teachable Machine ортасынан тыс пайдалануға мүмкіндік береді. Үлгіні Teachable Machine жүйесіне экспорттаған кезде, әдетте үлгінің салмағын, архитектурасын және кейбір жағдайларда оны пайдалану үшін қажетті сөздіктерді немесе метадеректерді қамтитын файлдарды алуға болады. Бұл файлдарды жобаға жүктеуге болады және кескінді жіктеу, дыбысты тану немесе машинаны оқытудың басқа тапсырмалары үшін пайдалануға болады.

5. Үлгіні жобаға интеграциялау.

Teachable Machine көмегімен жасалған үлгі веб-бағдарламамен, Android қолданбасымен немесе кез келген платформамен біріктіруге болатын TensorFlow үлгісі болып табылады. TensorFlow - бұл әртүрлі мәселелерді шешу үшін жасанды интеллектті үйретуге мүмкіндік беретін технологиялар тобы, машиналық оқытуға арналған кітапхана. Кітапхана бастапқыда Python үшін әзірленген және онымен жиі пайдаланылады [2]. Жобада keras .h5 форматына түрлендірілген үлгі пайдаланылады. Keras - бұл TensorFlow кітапханасының

қондырмасы, ол машинада оқыту үшін қажет. TensorFlow барлық төмен деңгейлі есептеулер мен түрлендірулерді орындайды және қозғалтқыштың бір түрі, математикалық ядро ретінде қызмет етеді. Keras есептеулер үшін пайдаланылатын үлгілерді басқарады [3]. Үлгіні .h5 пішімінде экспорттағаннан кейін, бұл файлды Keras және Tensorflow үлгілерін қолдайтын басқа қолданбаларға немесе бағдарламалау орталарына үлгіні жүктеу үшін пайдалануға болады.

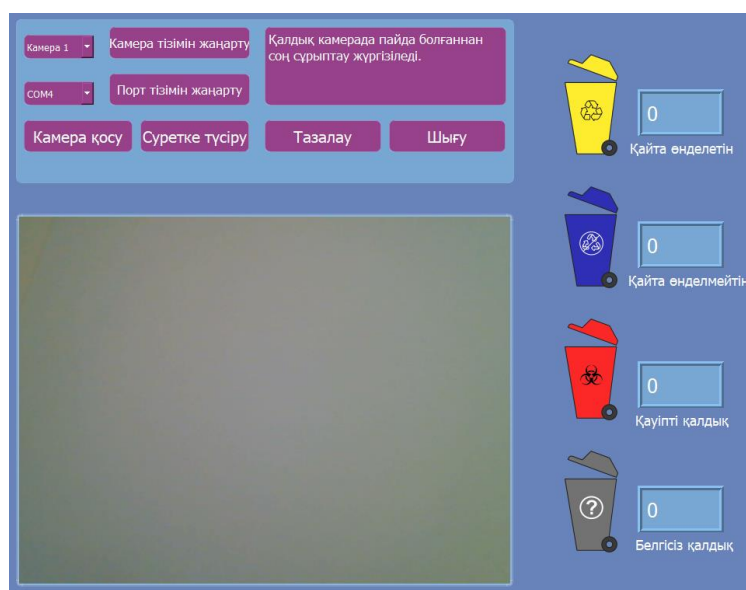
Оқытылған үлгі Python бағдарламалау тілімен жұмыс істеу үшін PyCharm әзірлеу ортасына біріктірілді. Код жіктеу және сұрыптау жүйесінің қалай жұмыс істейтінін көрсету үшін жазылды. Бұл код камерадан бейне ағынын өңдеу, бейнедегі нысандарды жіктеу және аппараттық құралмен байланыс жасап, сериялық портты басқару үшін PyQt5 және OpenCV кітапханаларын пайдаланатын Python қолданбасы болып табылады. Негізгі мүмкіндіктер мыналарды қамтиды:

- PyQt5 арқылы .ui файлынан пайдаланушы интерфейсін жүктеу;
- Графикалық интерфейсте камерадан бейне ағынын көрсету;
- Бейне ағынындағы нысандардың түрін анықтау үшін кескінді жіктеу үлгісін пайдалану;
- Жіктеу нәтижелеріне негізделген әрекеттерді орындау үшін сериялық порт арқылы аппараттық құралдармен байланысу;

– Жіктелген қалдықтар санын есептеу үшін пайдаланушы интерфейсін жаңарту.

Жұмыс ыңғайлылығы үшін пайдаланушының графикалық интерфейсі жасалып, кодқа енгізілді (3-сурет). Интерфейс виджеттері жайлы қысқаша мәлімет:

- «Камера қосу» батырмасы таңдалған камераны және қалдықты анықтау жүйесін іске қосады;
- «Суретке түсіру» батырмасы камерада тұрған кадрды сақтайды, осылайша кейін үлгіні жаңа кескіндермен үйрету үшін материалдар дайындауға болады;
- «Камера тізімін жаңарту» батырмасы қол жетімді камералар тізімін жаңартады;
- «Порт тізімін жаңарту» батырмасы қол жетімді порттар тізімін жаңартады;
- «Тазалау» батырмасы интерфейс шетіндегі есептегіштердің мәнін 0-ге теңестіреді;
- «Шығу» батырмасы бағдарламаның жұмысын аяқтайды.



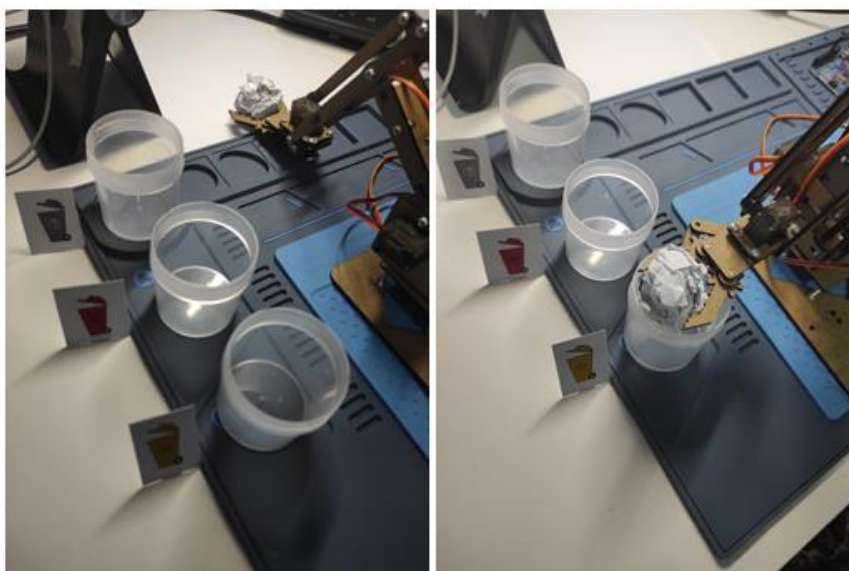
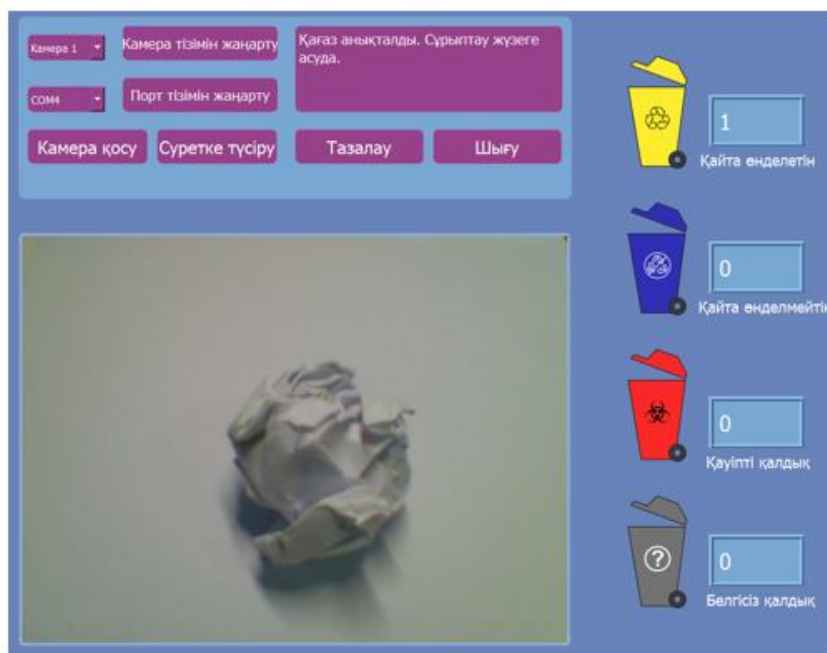
3-сурет. Пайдаланушының графикалық интерфейсі

Қалдықтарды классификациялау үшін кез келген камераны пайдалануға болады, ал сұрыптаудың жұмысын демонстрациялау үшін Arduino UNO тақтасы арқылы басқарылатын

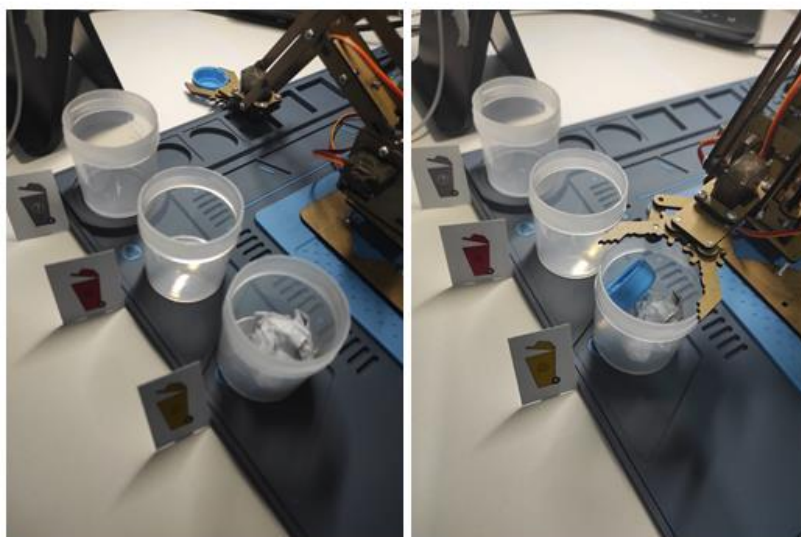
манипулятор қолданылды. Манипулятордың орнына басқа сұрыптау әдістерін қолдануға болады. Егер сұрыптау қажет болмаса, онда тек камераны пайдалану арқылы қалдықтарды классификациялауға болады, яғни бағдарлама аппараттық құралсыз да жұмысын жасай бере алады.

Жүйенің жұмысын тестілеу жүргізілді (4.1-4.3 суреттер). Тестілеуге үлгіні оқытуға пайдаланған 5 түрлі класстағы қалдықтар алынды және кезекпен камера алдына қойылды. Егер қоқыс танылса, онда ол арнайы дайындаған ыдысқа салыну керек болды. Егер қоқыс танылмаса, онда ол белгісіз қалдықтарға арналған ыдысқа салыну керек, осылайша ол қалдықты бөлек шығарып, қосымша талдауға мүмкіндік ашылады.

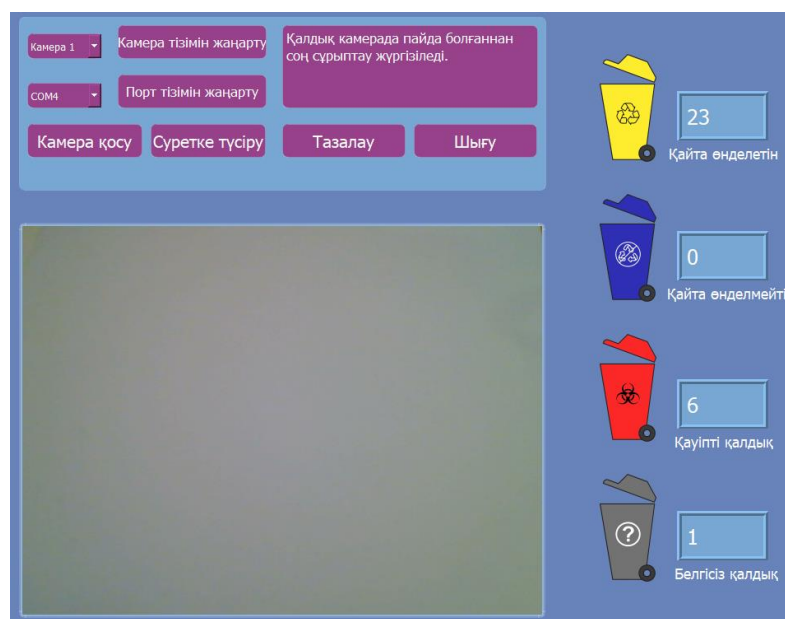
Тестілеудің қорытындысы: 30 рет қалдықты тану әрекеті жүзеге асты, соның ішінде 29 рет дұрыс танылып, 1 рет танылмады. Оқыту үшін әрбір класстан 500 сурет алынды. Ең жоғарғы дәлдік класстардың саны минималды болғанда пайда болады.



4.1-сурет. Қағазды анықтау және сұрыптау



4.2-сурет. Пластикты анықтау және сұрыптау



4.3-сурет. Тестілеу нәтижесі

Осы зерттеулердің нәтижесінде компьютерлік көру технологиясын қолдана отырып, тұрмыстық қатты қалдықтарды жіктеу және сұрыптау жүйесі әзірленді. Қалдықтарды басқаруда компьютерлік көруді пайдалану сұрыптау процестерін автоматтандыруға және қалдықтарды басқару тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін перспективалы бағыт болып табылады.

Зерттеудің негізгі нәтижелеріне мыналар жатады:

Терең оқытуды пайдалана отырып, кескінді талдау негізінде қалдықтарды жіктеу алгоритмін құру. Бұл алгоритм пластмасса, қағаз, металл және басқалар сияқты қалдықтардың түрлерін дәл анықтауға мүмкіндік береді, бұл оларды кейіннен сұрыптаудың негізгі қадамы болып табылады.

Жіктеу нәтижелері бойынша қалдықтарды сұрыптау жүйесін құру. Жүйе қалдықтарды кейін өңдеу немесе кәдеге жарату үшін автоматты түрде сәйкес контейнерлерге таратады.

Эксперимент жүргізу және нақты деректер бойынша әзірленген жүйені сынау. Алынған нәтижелер жоғары классификация дәлдігін және ұсынылған технологияны қолдану арқылы қалдықтарды сұрыптау тиімділігін көрсетеді.

Тұрмыстық қатты қалдықтарды жіктеудің және сұрыптаудың ұсынылып отырған жүйесі қалдықтарды өңдеудің тиімділігі мен экологиялық тұрақтылығын арттыруға көмектесетін қалдықтарды басқару процестерін автоматтандыруға бағытталған маңызды қадам болып табылады. Әрі қарайғы зерттеулер жүйенің функционалдығын кеңейтуге, сондай-ақ оны нақты жағдайларда кеңінен қолдану үшін өндірістік және қалалық инфрақұрылымдарға біріктіруге бағытталуы мүмкін.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Рейнхард Клетте. «Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы» / пер. с англ. А. А. Слинкин. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 506 с.
2. Николенко С., Кадури А., Архангельская Е. Н63 Глубокое обучение. — СПб.: Питер, 2018. — 480 с.
3. Ф.М. Гафаров, А.Ф. Галимянов. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2018. – 121 с.

ӘОЖ 004.021

ТАЛАПКЕРЛЕРДІ ЖОО-ҒА ҚАБЫЛДАУДЫ БОЛЖАУДЫҢ АЛГОРИТМДІК ҮЛГІЛЕРІНЕ ШОЛУ

Умарова Зухра Мухитқызы

zukhra.umarova03@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Компьютерлік және программалық инженерия
кафедрасының магистранты, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекші – Г.М. Баенова

Бұл мақаланың негізгі мақсаты – гранттар бойынша жоғары оқу орындарына түсетін студенттердің санын болжау үшін машиналық оқытудың тиімді алгоритмдерін қарастыру. Мақалада статистикалық деректерден алынған үлгілер мен статистикалық талдау әдістері қарастырылады. ЖОО-ға түсуші талапкерлердің санына әсер ететін факторларды ескере отырып, алгоритмдердің үлгілері зерттелді.

Кілт сөздер: машиналық оқыту, Python, статикалық деректер, модель, алгоритм, талапкер.

Кіріспе

Ақпараттық технологиялардың дамуымен олардың әсер ету және қолдану аясы адам өмірінің барлық салаларында, оның ішінде оқу-тәрбие процесінде қазіргі қоғам өмірінің барлық деңгейлерін қамтыды. Заманауи нарық жағдайында жоғары оқу орындарының дамуы ел болашағының техникалық-экономикалық стандарттар бойынша көрсеткішіне айтарлықтай әсер етеді.