

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2025»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2025»**

**PROCEEDINGS
of the XX International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2025»**

**2025
Астана**

УДК 001(06)
ББК 72я631
F96

**«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2025» студенттер мен жас ғалымдардың
XX Халықаралық ғылыми конференциясы = XX Международная
научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE
BILIM – 2025» = The XX International Scientific Conference for
students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2025». – Астана:
– 3813 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.**

ISBN 978-601-08-5373-7

**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(06)
ББК 72я431
F96

ISBN 978-601-08-5373-7

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2025

		сауаттылығын арттыру	
203.	Эрболат А.	Орта мектепте нанотехнология ұғымын оқытудың тиімді әдістері	808

СЕКЦИЯ 2

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Подсекция 2.1			
Цифровая трансформация образования			
204.	Адалбек Н.	«Традиционные и интеллектуальные подходы в обучении»	812
205.	Бакенова А.А.	«Цифровизация тестирования: разработка нейросетевого приложения для формирования заданий по английской грамматике»	816
206.	Бекмурат А.Е.	«Инновационные методы обучения информатике в школе на основе искусственного интеллекта»	821
207.	Назарова А.Т.	«Развитие цифровых компетенций учителей в условиях персонализированного обучения»	826
208.	Нуриева Д.Р.	«Цифровая трансформация педагогики: роль информационных технологий в повышении квалификации преподавателей»	830
209.	Абдуашимова П.М.	«Білім беру процесінде жасанды интеллект технологияларын қолданудың тиімділігі»	833
210.	Ажибаева А.Д.	«Мектеп информатикасын оқытудағы кемшіліктерді жою жолдары»	837
211.	Асылбек М.А.	«Орта мектепте білім беру үдерісінде үлкен деректерді қолдану әдістемесі»	842
212.	Аталова А.Е.	«Әлеуметтік желілерді информатика пәні бойынша оқыту құралы ретінде пайдалану»	845
213.	Балтабаев Н.П.	«Мектептерде сабақ кестесін автоматтандыруға арналған интеллектуалды жүйе құру»	851
214.	Балтабаев Н.П., Дәрменов Ә.М., Мұратова М.М.	«Жасанды интеллект негізінде жаратылыстану пәндерін оқытуды жетілдіру: BilimALL AI платформасының мүмкіндіктері»	854
215.	Баумуратова Х.Б.	«АКТ оқыту барысында бастауыш сынып оқушыларының цифрлық сауаттылықтарын қалыптастырудың әдістемесі»	856
216.	Баумуратова Ш.Б.	«Жасанды интеллект негізінде инклюзивті білім беруді жетілдіру»	859
217.	Ғазиз Ж.Е.	«Бастауыш мектепте ақпараттық-коммуникациялық технологияларды оқыту әдістемесі»	863
218.	Дәрменов Ә.М.	«Информатиканы қолжетімді ететін мобильді "BilimAll" қосымшасы»	866
219.	Дүйсегалиева Н.А.	«HIGH-TOUCH HIGH-TECH моделі арқылы болашақ информатика мұғалімдерін машиналық оқыту негізінде даярлаудың	870

	инновациялық тәсілдері туралы»	
220.	Еликбай А.Ж. «Ақпараттық дәуірде білім берудің жаңа кезеңі – Инфографика»	874
221.	Жаңабекқызы А. «EDSAFE AI көмегімен сабақты жоспарлау»	879
222.	Жумабекова У.Б., Сабырова М.Е., Сабыров Т.С. «Информатика пәнін жобалап оқыту технологиясы»	883
223.	Кендебай Н.А. «EDUVISION білім беру процесін қадағалайтын қосымша»	888
224.	Көшенова А. «Цифрлық сауаттылықтың мектеп курсы бойынша интеллектуалдық оқу басылымдарына арналған дидактикалық материалдар»	891
225.	Куанышева Д.Ж. «Инклюзивті білім беруде педагогтың ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) қолдану даярлығын жетілдіру»	893
226.	Мауленова М.А. «Үлкен деректерді өңдеуде машиналық оқытудың әдістері мен құралдары»	897
227.	Мылтыкбаева Ж.Т. «Жаратылыстану пәндерін STEM білім беру мен ROS операциялық жүйесі негізінде кешенді оқыту»	901
228.	Надирхан Г.Е. «Ауыл мектептерінде цифрлық оқытуды дамыту мүмкіндіктері»	903
229.	Орынбаев М.Ж. «Компьютерлік көру алгоритмдерін машиналық оқыту негіздері бойынша қолданудың оқу-әдістемелік негіздері»	907
230.	Сабитова А.Б., Ражапова А.Н. «Жасанды интеллект және білім: болашақ мұғалімдерге арналған жаңа мүмкіндіктер»	910
231.	Сағындықова А.С. «Болашақ информатика мұғалімдерін магистратураға даярлаудағы онлайн-курстардың рөлі»	915
232.	Сайлау Ж.Б. «Халықаралық зерттеуге оқушыларды АКТ арқылы дайындаудағы педагогтердің құзыреттілігін арттыру жолдары»	918
233.	Төрәлі Қ.Н. «Бастауыш сынып оқушыларының цифрлық сауаттылығын дамытудың ерекшеліктері»	923
234.	Турмаганбетова З.П., Алтыбаева А.Н. «Ерекше білімді қажет ететін оқушыларға мектеп информатика курсы оқытуды ұйымдастыру»	927
235.	Халхабай А. ««Алгоритмдеу және бағдарламалау» курсы бойынша мобильді қосымшаны оқу үдерісінде қолдану»	931
236.	Ысмайыл Н. «Мектеп информатика курсына жобалық оқыту әдісін енгізу»	936
237.	Ізбасарова М.Р. «Білім берудегі тестілеу жүйелері»	938

Подсекция 2.2

Интеллектуальные информационные системы

238.	Amantayeva Gulden Turarkyzy «Comparative analysis of models and methods in heart disease prediction problems»	944
------	---	-----

239.	Tanirbergenov Meirbek Sagyndykovich «Facial Recognition-Based Attendance Management»	947
240.	Toleubay Daniyar Manatuly «Cardiac disease prediction using machine learning algoritms»	952
241.	Yerezhepov Rakhat Aibulatovich «Detecting logical fallacies in web content with nlp-powered crawling»	957
242.	Ажикенов Арман Русланович, Абашев Арслан Азатабекович «Оптимизация дорожного трафика в Астане через симуляцию транспортных потоков»	962
243.	Аманжол Альфараби Маликович, Сабит Мадияр, Кушербаев Бекзат Алибекулы «Система визуализации и анализа данных о передвижении нефти на основе интерактивной карты»	968
244.	Аскапова Мадина Куанышбековна «Параллельді қазақ-түрік сөйлеу корпусы қалыптастырудың әдісі мен моделін құру»	972
245.	Бекқожин Дастан Ақанұлы «Терең оқыту негізінде қолжазба таңбаларын тану программалық құралын әзірлеу»	975
246.	Дакенов Алишер Мырзахметұлы «Анализ сигналов ЭЭГ нейросетевыми методами для ранней диагностики нейродегенеративных заболеваний»	978
247.	Доспол Нәзгүл Нурланқызы, Жеткенбай Лена «Балабақшадағы балалардың эмоциялық жағдайын бақылауға арналған эмоцияларды тану жүйесін әзірлеу»	987
248.	Ермекбай Айболат, Молдабек Елжан «Жасанды интеллект негізінде веб-қосымша әзірлеу»	992
249.	Жұмал Жания Ержанқызы, Абдурахман Жансая Берікжанқызы «Применение голосового ИИ-помощника в геймифицированной образовательной среде»	1001
250.	Каримов Руслан Жасинович «Эффективность существующих ИИ-решений в основных направлениях транспортной логистики»	1007
251.	Кубиева Сабина Талгатовна, Утепбергенова Зарина Арманкызы «Разработка iot системы по уходу за растениями на базе искусственного интеллекта»	1012
252.	Кудобаев Даниал Дулатович «Разработка информационной системы для автоматизации стоматологических услуг»	1017
253.	Мусина Данель Тлеухановна «Интеллектуальные инструменты автоматизированной диагностики надежности информационных систем»	1024
254.	Рогова Ксения Александровна, Қабдыбек Ризат Досмжанұлы, Джумадиева Тогжан Бекежановна «Мониторинг инженерных конструкций на основе искусственного интеллекта»	1030

255.	Сафонова Софья Александровна «Современные аспекты информационной безопасности в облачных вычислениях: модели, угрозы и методы защиты»	1034
256.	Смаилова Назгүл Батырбекқызы «Терең оқыту арқылы кітап ұсыныстарын әзірлеу: collaborative filtering, content-based және nlp әдістерінің комбинациясы»	1041
257.	Тажібай Аружан Айдосқызы, Кудубаева Сауле Альжановна «Көру қабілеті әлсіз адамдарға арналған ai дауыстық көмекші: нақты уақытта объектілерді анықтау және қашықтықты бағалау»	1046
258.	Тайжанов Азамат Жанкелдіұлы «Python тілінде фильмдердің интеллектуалды ұсыныс жүйесін әзірлеу»	1051
259.	Умирзахов Сундетали Кабылбекович «Сұраныстарды интеллектуалды талдау негізінде ұйымның сайты үшін чат-бот құру»	1055
260.	Шайхстан Марғұлан «IoT Сенсорлары негізінде ауа ластану деңгейін болжау»	1060

Подсекция 2.3

Современные тенденции в программной инженерии и управлении в условиях цифровой индустрии

261.	Bekenova A.B. «Development of a registration panel for users and doctors with integration into the database»	1077
262.	Bolat A.Zh. «Data analysis methods and decision making using big data and machine learning tools»	1081
263.	Алтайұлы А. «Visual studio интегралды ортасында «қойма қызметкерлеріне арналған» мәліметтер қорын жобалау»	1086
264.	Арап А.Қ. «Ақылды сурет салушы роботты әзірлеу»	1088
265.	Артыкбекқызы А. «Ақылды үйлердегі заттар интернеті(iot) мен робототехниканың өзара әрекеттесуі»	1091
266.	Ахметова А.Д. «Тоңазытқыштағы өнімдерді бақылауға және тағам әзірлеу ұсынысын беруге арналған программалық қосымша»	1096
267.	Дәрібай Д.Д. «Робототехниканы қолдану арқылы қойма логистикасындағы қолданыстағы басқару жүйелерін талдау»	1100
268.	Жамбулов С.Ж. «Білім алушыларды информатика және программалау олимпиадаларына дайындауда жасанды интеллекттің қолданысы»	1102
269.	Каиржан Р.С. «Development of system for recognition of emotional states of employees based on computer vision methods on Raspberry Pi»	1108
270.	Кайрекенова Н.Р. «Өнеркәсіптік роботты көру үшін машиналық оқытудың заманауи тәсілдері: әдістер, деректер жиынтығы және оптимизациялау»	1111

271.	Калижан А.К. «Разработка системы биометрической аутентификации с предотвращением deepfake атак»	1113
272.	Касылкасова К.Н. «Программное обеспечение smartmed для обработки медицинских данных и диагностики»	1118
273.	Қабдешев Ә.Е. «Жөтелді талдау негізінде денсаулықты диагностикалаудың интеллектуалды программасын әзірлеу»	1120
274.	Махаев Е.Е. «Разработка облачного приложения для автоматизации деятельности сети аптек»	1123
275.	Муратов М.М. «Эффективность единой информационной системы агропромышленного комплекса»	1126
276.	Нуржанова А.Б. «Современные методы классификации эмоций: анализ подходов и перспективы развития»	1130
277.	Нурпеисова З.Р. «Обзор и исследование методов искусственного интеллекта для анализа рынка недвижимости»	1134
278.	Рақымбек А.С. «Кітапқұмарларға арналған платформа: кітаптарды оқу және бөлісу үшін әлеуметтік желіні жобалау және іске асыру»	1138
279.	Сагидуллина Д.С. «Visual studio интегралды ортасында «қаржылық транзакцияларды қадағалау және талдауға арналған» мәліметтер қорын жобалау»	1144
280.	Төлеубай Д.М. «Yolov10 қолдану арқылы рентген суреттерінде сүйек сынуын анықтауды кешенді зерттеу»	1147
281.	Утегенова Д.Б. «Visual studio интегралды ортасында «фитнес орталық қызметкері үшін» мәліметтер қорын жобалау»	1152
282.	Шаймуратов А.Ж. «Проектирование аппаратно-программного комплекса для автоматизированного учета железнодорожного подвижного состава»	1154
Подсекция 2.4		
Информационная безопасность		
283.	Akniyet N. «Smart home automation and security system using arduino uno r4 and esp32 microcontrollers with telegram integration»	1158
284.	Askhatov A. «Analysis of social engineering methods and development of a defense strategy for corporate structures»	1165
285.	Bekturganov A.B. «Development of an early detection model for ddos attacks based on network traffic analysis»	1170
286.	Gabdullin A. «Analysis of modern wireless network security protocols and prospects for their development»	1174

287.	Garifullin A. «Modern information security management systems: construction and implementation in the digital era»	1179
288.	Igumenshev D.V. «Methods of embedding malicious code into pdf files»	1182
289.	Issabay T.B. «Utilizing sandboxes for cybersecurity training: a hands-on approach»	1187
290.	Kalybayev S. «Overview of modern authentication methods in telecommunication systems: from passwords to biometrics»	1191
291.	Kerim A. «Owasp top 10 and alternative methods of its compilation»	1194
292.	Yergazin A. «Analysis of a protection of hybrid intrusion detection and prevention system (idps) for low-latency 5g networks with adaptive learning using edge computing»	1199
293.	Yerzhanova Y.Y. «Key attacks in web forensics: xss, sql injection and rce»	1204
294.	Zhakay A. «Fundamentals of modern cryptography: from encryption to digital signatures»	1209
295.	Айдарова А.А. «Visualvm көмегімен cast-128 және kuznyechik блоктық шифрларының кілт генерациясын салыстыру және стандарттарға шолу»	1214
296.	Акимбекова Д.М., Каиржанова Д.Ж. «Жергілікті желінің қауіпсіздігін қамтамасыз ететін негізгі параметрлер»	1220
297.	Аскарлов А.Д. «Разработка и исследование эффективности метода и инструмента для выявления фейковых новостей в социальных сетях»	1224
298.	Ауесхан Н. «Аномалияларды анықтау әдістерін талдау»	1229
299.	Ерболатов А. «Анализ вредоносных программ с помощью ии и криптографическая защита»	1332
300.	Ерболатова А.Ж. «Neuvector және kubernetes: контейнерлік ортадағы қауіпсіздікті қамтамасыз ету тәсілдері»	1336
301.	Жанатаев М.К. «Стеганография на основе lsb: реализация сокрытия данных в медиафайлах»	1338
302.	Жарасхан Н.Ж., Қайупов Е.К. «Crystals-kyber алгоритмін ресурсы шектеулі құрылғыларға оңтайландыру»	1343
303.	Жолдасбаев М.Ә. «Заманауи операциялық жүйелердегі жады дампы кескінін алу құралдарын талдау және салыстыру»	1348
304.	Жолмұратұлы Б., Маратов Ә.Б., Ховдабай Н.А. «Екі факторлы	1353

	аутентификацияның қауіпсіздігі және оның қолданылуы»	
305.	Кадринов Д.М. «Автоматизация внедрения альтернативной soag платформы на основе средств со свободной лицензией»	1357
306.	Казбаганбетова М.А. «Wireshark бағдарламасын пайдаланып желілік трафикті талдау және ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету»	1361
307.	Кәкімбек Ә.Қ., Серікбай А.Е., Наурызбаев Д.Е. «MITM шабуылы туралы»	1366
308.	Кеттеш Б.Н. «ELF талдауындағы capstone: сызықтық және рекурсивті дизассемблерлеу»	1370
309.	Көшкінбаева Ф.Қ. «Linux қорғаудың заманауи әдістеріне талдау.openvas және nmap көмегімен осалдықтарды анықтау»	1374
310.	Қадыр Н.Е. «Заманауи фишинг түрлері мен олардың ұйымдық ақпараттық жүйелерге ықпалы»	1379
311.	Қажкен Е.Е., Темиржан С.А. «Қауіпсіздік инциденттеріне қалай жауап беруге болады?»	1384
312.	Қартбай Е.Ғ., Тынарбай Н.И. «MITM шабуылы (адамның ортадағы шабуылы)»	1388
313.	Маратов Б.Ж. «Әлеуметтік инженерия қауіпсіздікке қатер ретінде: қызметкерлерді қорғау және оқыту әдістері»	1393
314.	Мағзумов А.М. «Websocket протоколындағы осалдықтарды талдау»	1397
315.	Майданов А.С. «Автоматизация процесса анализа оперативной памяти с использованием python»	1401
316.	Мақсат Ә., Нурсейтов С. «Блокчейн қажеттілік пе, әлде сән бе?»	1406
317.	Қ. Мырзағалиұлы. «Инциденттерді анықтауда желілік логтарды талдаудың маңызды рөлдері»	1409
318.	Нурбатуров С.К. «Интеграция honeypot в ит-инфраструктуру компании»	1412
319.	Нуриева Д.Р., Исайнова А.Н. «Анализ рисками безопасности данных в медицинских учреждениях»	1415
320.	Нұрлан А.Т. «Кескіндердегі статистикалық стегоанализ әдістері»	1420
321.	Оралбеков Е.А. «Ddos-шабуылдардың жаңа буыны»	1424

322.	Рамазанова Ж, Нұрлан А, Жайсанбаева А. «Бұлтты технологияларды пайдалану кезіндегі тәуекелдер мен қауіпсіздік шараларын зерттеу»	1430
323.	Сахатбекқызы Т., Бахтиярқызы Т.А. «IoT құрылғыларының желідегі қауіпсіздігін қалай қамтамасыз етуге болады: стратегиялар және packet tracer көмегімен модельдеу»	1434
324.	Серғазы М. «Повышение производительности разработчиков с помощью интегрированных искусственных интеллектов и соображения кибербезопасности»	1440
325.	Султанов А.М. «Стеганография в кибербезопасности казахстана»	1443
326.	Танатаров Е., Іргебай С., Султанов А. «WI-FI желісінде шақырылмаған қонақтарды автоматты түрде анықтау жүйесі»	1447
327.	Таубай М.Е. Раматуллаев Ә.А. «Фишинг: желідегі beef әдісі арқылы алдау және одан сақтану»	1452

СЕКЦИЯ 3 ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

		ПОДСЕКЦИЯ 3.1 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ	
328.	Акимкара А.Б.	Гербарийдің ботаникалық зерттеулерде қолданылуы және гербарий қорындағы кеппе шөптің қалыптасу ерекшеліктері	1457
329.	Ақылбек А.	Астана қаласындағы ботаникалық бағының ландшафттағы <i>geranium sanguineum</i> биологиялық ерекшеліктеріне сипаттама беру	1459
330.	Әділхан Ж.	Мобильді байланыс пен қолданбалардың адамның мінез-құлқына әсерін анықтау	1463
331.	Базарбаева Қ.	Жасөспірімдерде девиантты мінез-құлықтың даму қаупі	1467
332.	Байдосова А.Б.	Методика использования игровых технологий на уроках биологии	1471
333.	Байдосова А.Б.	Актуальные проблемы современной биологии с использованием игровых технологий в образовании	1474
334.	Ғазизова Ә.	Сәулеленген егеуқұйрықтардың бүйректеріндегі морфофункционалдық өзгерістерді салыстырмалы бағалау	1477
335.	Еркін З.Б.	Биология сабақтарында оқушылардың сыни ойлау қабілетін жетілдіруде блум таксономиясын пайдалану	1482
336.	Жанабергенова	Кенеттен жүрек өлімі: генетикалық аспектілері	1486

Көру қабілеті әлсіз адамдарға арналған AI дауыстық көмекші: Нақты уақытта объектілерді анықтау және қашықтықты бағалау

Тажібай А., Кудубаева С.

Жасанды интеллект технологиялары кафедрасы, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

Андатпа

Көру қабілеті әлсіз адамдар үшін қоршаған ортада қозғалу айтарлықтай қиындық тудырады. Бұл мақалада YOLOv12 негізіндегі объектілерді анықтау жүйесі мен тереңдікті бағалау моделін қолдана отырып, кеңістіктік хабардарлықты арттыратын дауыстық көмекші ұсынылған. YOLOv12 навигацияға қатысты 8 жаңа объект класын қосу арқылы кеңейтілді, олар: терезе, ашық есік, жабық есік, баспалдақ, қақпақ (люк), жаяу жүргіншілер өткелі, лифт және қоршау. Тереңдікті бағалау MiDaS (DPT-Large) моделі арқылы жүзеге асырылады, ол қашықтықты дәл қабылдауды қамтамасыз ету үшін арнайы калибрленді. Ал дауыстық кері байланыс Text-to-Speech технологиясы арқылы жүзеге асырылады. Жүйе нақты уақыттағы визуалды деректерді өңдейді, объектілерді анықтап, олардың тереңдігін бағалайды және дыбыстық кері байланыс береді, бұл көру қабілеті әлсіз пайдаланушыларға қоршаған ортада қауіпсіз қозғалуға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: AI, Көру қабілеті әлсіз адамдар, Компьютерлік көру, Дауыстық көмекші, Объектілерді анықтау, YOLOv12, Тереңдікті бағалау, DPT-Large

Кіріспе

Көру қабілеті әлсіз адамдар динамикалық және бейтаныс орталарда жүруде тұрақты қиындықтарға тап болады. Ақ таяқ және жетекші ит сияқты дәстүрлі құралдар бар болғанымен, қоршаған ортаның кеңістіктік құрылымы туралы шектеулі ақпарат береді, бұл пайдаланушыларды дыбыстық сигналдарға немесе сыртқы көмекке сүйенуге мәжбүр етеді. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (ДДСҰ) мәліметтері бойынша, 2023 жылы хабарланған статистикаға сәйкес, әлемде 2,2 миллиардтан астам адам көру қабілетінің бұзылуын бастан кешеді [1].

Жасанды интеллект (AI) және компьютерлік көрудің пайда болуы жаңа мүмкіндіктер ашты. Көрнекі көріністерді түсіндіріп, оларды іс-әрекетке бағытталған ақпаратқа айналдыра алатын жүйелер шектеулі сенсорлық деректер мен қоршаған ортаны жан-жақты түсіну арасындағы алшақтықты жоюда үлкен әлеуетке ие. Бұл зерттеу пайдаланушының қоршаған ортасы туралы нақты уақытта дыбыстық сипаттамалар беріп, объектілерді анықтау мен тереңдікті бағалауды біріктіретін жасанды интеллект негізіндегі дауыстық көмекшіні ұсынады.

Көмекші навигация үшін маңызды объектілерді—мысалы, баспалдақтар, есіктер және жаяу жүргіншілер өткелдерін анықтауға және олардың қашықтығын метрлік дәлдікпен бағалауға бағытталған. Бұл жүйе навигациялық элементтерді анықтау үшін объектілерді анықтау алгоритмі YOLO (You Only Look Once) [2] қолданады. Ал тереңдікті бағалау үшін бір ғана камераны қолданатын жоғары дәлдіктегі қашықтық есептеулерін қамтамасыз ететін Dense Prediction Transformer архитектурасына негізделген MiDaS (DPT-Large) [3] моделін біріктіреді. YOLOv12 мен DPT-Large-тің синергиясы жылдам объектілерді анықтауды және дәл қашықтықты бағалауды қамтамасыз етеді.

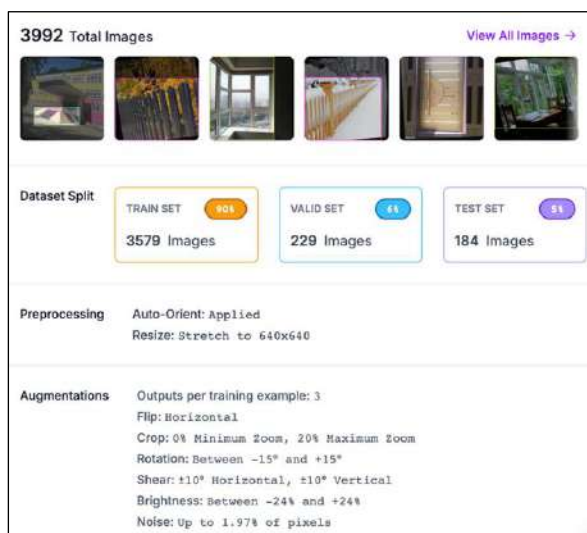
Әдістеме

Жүйе архитектурасы

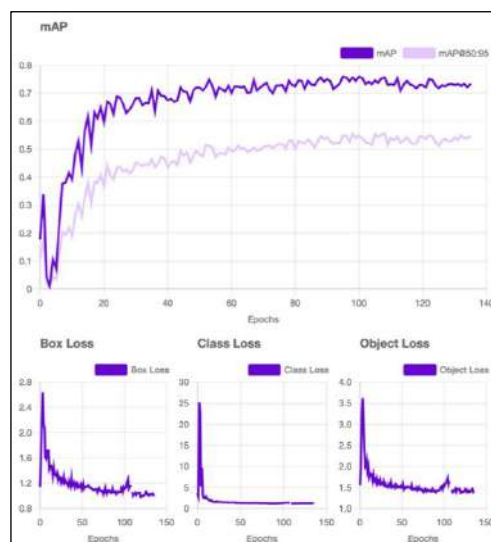
Дауыс көмекшісі объектілерді анықтау, тереңдікті бағалау және дыбыстық кері байланыс сияқты үш негізгі функцияны үздіксіз біріктіретін модульдік құбырға негізделген. Бір камера үздіксіз бейнені түсіреді, ол кадрлар бойынша өңделеді, объектілер анықталып, олардың қашықтығы есептеледі және сөйлеу ескертулері жасалады. Жүйе нақты уақыттағы өнімділікке басымдық береді, әсіресе 2 метрден аз қашықтықтағы маңызды жақындық диапазонындағы объектілер үшін кері байланысты тез жеткізуді қамтамасыз етеді. Бұл архитектура есептеу тиімділігі мен пайдалану мүмкіндігін теңестіреді, оны практикалық қолдануға жарамды етеді.

Объектілерді анықтау

Объектілерді анықтау үшін көру қабілеті әлсіз пайдаланушылардың ерекше қажеттіліктерін шешу мақсатында, COCO [4] сияқты стандартты деректер жиынтығында жоқ сегіз класты тануға арналған арнайы деректер жиынтығы әзірленді. Бұл кластар—терезе, ашық есік, жабық есік, баспалдақ, қақпақ (люк), жаяу жүргіншілер өткелі, лифт және қоршау—навигация және кедергілерден аулақ болу үшін олардың маңыздылығына байланысты таңдалды. Деректер жиынтығы онлайн көздерден 1,606 сурет жинау арқылы мұқият құрастырылды, олар әртүрлі перспективаларды, ауа райы мен жарық жағдайларын қамту үшін таңдалды. Модельдің әртүрлі сценарийлерде жалпылау қабілетін жақсарту үшін бұл бастапқы жинақ аугментация әдістері арқылы кеңейтіліп, шамамен 4,000 сурет жасалды. Әр сурет объект шекараларын дәл анықтау үшін шекаралық қораптармен аннотацияланды. Деректер жиынтығын басқаруды, аннотациялауды және кеңейтуді жеңілдету үшін Roboflow платформасы [5] пайдаланылды.



1-сурет. Деректер жиынтығын әзірлеу.



2-сурет. Оқыту графиктері.

Объектілерді анықтау құрылымы YOLOv12 моделін трансферлік оқыту арқылы бейімделген. Алдын ала оқытылған салмақтардан бастап, модель арнайы деректер жиынтығында қайта оқытылды. Объект белгілері пайдаланушының таңдаған тіліне (мысалы, қазақ, орыс, т.б.) аударылады, бұл қолжетімділікті арттырып, интуитивті және мәдени жағынан сәйкес кері байланысты қамтамасыз етеді.

Қашықтықты бағалау

Тереңдікті бағалау бір суреттен егжей-тегжейлі тереңдік карталарын жасау қабілетімен танымал күрделі DPT-Large [3] моделі арқылы жүзеге асырылады. Дәстүрлі стерео әдістерден айырмашылығы, бұл модель тек бір камерадан алынған визуалды белгілерге сүйенеді, бұл оны жеңіл және көмекші қолданбалар үшін тиімді етеді. Модель салыстырмалы тереңдік мәндерін

шығарады, оларды навигация мақсаттары үшін нақты әлемдік қашықтықтарға айналдыру керек. Бұған қол жеткізу үшін бақыланатын эксперименттік орнату арқылы арнайы калибрлеу процедурасы әзірленді. Анықтама объекті - аю ойыншығы - камерадан белгілі қашықтықтарда (0,5 метр, 1,0 метр, 1,5 метр және 2,0 метр) орналастырылды және әр нүктеде суретке түсірілді. Әр суреттің тереңдік картасы талданып, шу мен өзгергіштікті азайту үшін объектінің шекаралық қорабы ішіндегі медианалық тереңдік мәніне назар аударылды.

Деректер сапасын қамтамасыз ету үшін медианалық абсолюттік ауытқу негізіндегі статистикалық әдіс арқылы шеткі мәндер сүзгіден өткізілді, сенімді тереңдік көрсеткіштері бөлінді. Тазартылған деректердің тереңдік мәндерін метрге түрлендіру (калибрлеу) процесі деректерге келесі регрессия модельдерін бейімдеуді қамтыды:

1. Гиперболалық модель кері қатынасты офсетпен болжайды, ол келесі түрде көрсетіледі:

$$d = \frac{a}{d_{rel}+b} + c \quad (1)$$

мұнда d – нақты қашықтық (метрмен), d_{rel} – DPT-Large моделіндегі салыстырмалы тереңдік мәні және a , b және c – оңтайландыру арқылы анықталған тұрақтылар (мысалы, $a=2.$, $b=0.1$, $c=0.05$).

2. Кері тереңдік мәндеріндегі сызықтық модель келесі арқылы берілген салыстырмалы тереңдік мәндерінің кері мәніне сызықтық сәйкестікті қолданады:

$$d = k \cdot \frac{1}{d_{rel}} + m \quad (2)$$

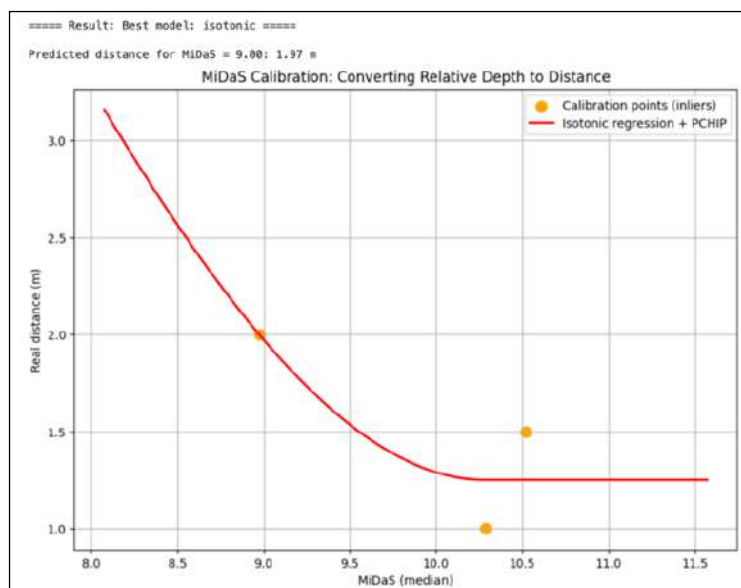
мұнда k және m – кері тереңдік деректерінің ең кіші квадраттар әдісімен алынған коэффициенттер (мысалы, $k=3.0$, $m=0.2$).

3. Тегіс интерполяциясы бар изотоникалық регрессия: Бұл параметрлік емес модель монотондылықты қамтамасыз етеді және бөлшекті сызықтық функция ретінде жуықталды::

$$d = f(d_{rel}) \quad (3)$$

мұнда f – калибрленген нүктелер (0,5 м, 1,0 м, 1,5 м, 2,0 м) бойынша интерполяцияланған, белгілі қашықтықтар арасында тегіс өтуді қамтамасыз ететін монотонды өсетін функция.

Изотоникалық модель (3) барлық модельдер бойынша түбірлік орташа квадрат қателігін (RMSE) салыстырғаннан кейін таңдалды.



3-сурет. MiDaS (DPT-Large) калибрлеуі.

Дауыстық кері байланыс механизмі

Дыбыстық кері байланыс компоненті визуалды деректерді табиғи сөйлеу синтезіне арналған ruytsx3 кітапханасы [6] негізіндегі мәтіннен сөйлеуге арналған қозғалтқышты қолдана отырып, сөйлеу ескертулеріне түрлендіреді. Объект анықталған кезде жүйе объектілерді анықтау модулінің

шығыстарын (мысалы, "баспалдақ" немесе "лифт") және оның қашықтығын метрмен есептейтін тереңдікті бағалау модулімен біріктіреді. Егер объект маңызды жақындық диапазонына, мысалы, 2 метрден аз түссе, "Абайлаңыз! Баспалдақ 1,5 метрде" сияқты қысқа дыбыстық хабарлама жасалады. Сөйлеу табиғи дыбысты дауыс арқылы жасалады, анықтық үшін минутына шамамен 80 сөз жылдамдығымен және қарбалас көшелер сияқты әртүрлі орталарда естілуін қамтамасыз ету үшін максималды дыбыс деңгейі 1.0-ге орнатылған.

Іске асыру

Көмекші нақты уақыттағы қолданба ретінде жұмыс істеуге арналған, ол стандартты веб-камерадан немесе ақылды көзілдіріктен тікелей бейнені өңдейді. Әр бейне кадры бірқатар қадамдардан өтеді: объектілерді анықтау заттарды және олардың орналасуын анықтайды, тереңдікті бағалау олардың қашықтығын есептейді, ал нәтижелер экранда визуалданады және дыбыстық түрде хабарланады. Визуализация анықталған объектілердің айналасындағы шекаралық қораптарды қамтиды, олардың түрі мен қашықтығын көрсететін мәтіндік белгілермен аннотацияланған, бұл ағылшын, орыс немесе қазақ тілдерінде сияқты көптілді шығысты қолдайтындай етіп жасалған. Объектілер маңызды жақындық диапазонына кірген кезде дыбыстық ескертулер іске қосылады. Мысалы, 1,8 метрде "люк" анықталса, дереу ескерту беріледі, бұл пайдаланушыға жолын түзетуге мүмкіндік береді.

Нәтижелер

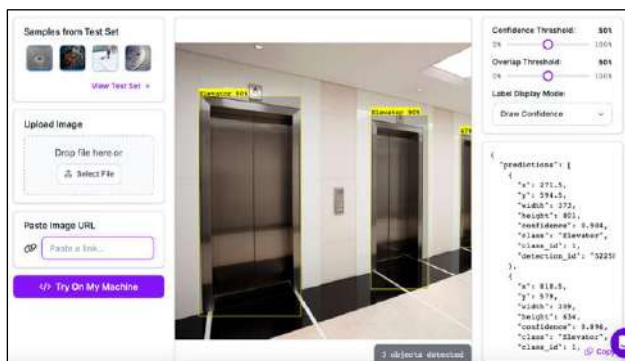
Объектілерді анықтау моделі сегіз арнайы класс үшін жоғары дәлдік деңгейіне қол жеткізді, тіпті төмен жарық немесе жартылай бітелу сияқты қиын жағдайларда да сенімді жұмыс істеді. Мысалы, ол қоқысты ішкі орталарда ашық және жабық есіктерді сәтті ажыратты, бұл навигация үшін маңызды айырмашылық.

Нақты баптау процесі орташа дәлдік (mAP) - 78,8%, precision - 83,1%, recall – 68,4% өнімділік көрсеткіштеріне әкелді.

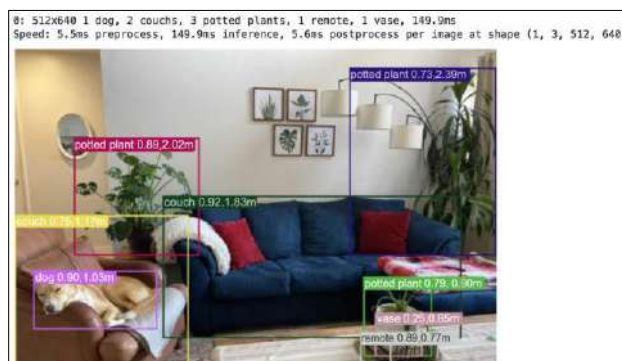
Class	Images	Instances	Box(P	R	mAP50	m
all	229	373	0.831	0.684	0.788	0.612

3-сурет. Модельдің өнімділік көрсеткіштері.

Сынақ сценарийінде модель ғимараттың вестибюльіндегі лифттерді сәтті анықтады, сенімділік көрсеткіші 90% болатын екі лифтіні анықтады. Сонымен қатар, 67% сенімділік ұпайымен үшінші анықтау модельдің жартылай көріну немесе окклюзияға байланысты азырақ белгілі жағдайларды өңдеу мүмкіндігін атап өтті.



4-сурет. Қосымша кластардағы модель жұмысы.



5-сурет. Суреттегі жүйе шығысы.

Калибрлеуден кейін тереңдікті бағалау компоненті сынақ диапазонында орташа қателік 0,2 метрден аз қашықтық бағаларын берді, бұл практикалық қолдану үшін жеткілікті дәлдікті қамтамасыз етеді.

Қорытынды

Бұл жобада көру мүмкіндігі шектеулі адамдарға арналған AI-негіздегі дауыстық көмекші әзірленді. Ол объектілерді анықтау мен тереңдік есебін біріктіре отырып, нақты уақытта контекстке байланысты дыбыстық кері байланыс береді. Басты навигациялық объектілерге (баспалдақ, есік, жаяу жүргіншілер өткелі сияқты) назар аударып, дәл қашықтық ақпаратын ұсыну арқылы жүйе кеңістіктік бағдарды айтарлықтай жақсартады, пайдаланушыларға тәуелсіздік пен қауіпсіздік береді.

Техникалық жетістіктерден тыс, бұл жоба AI-құралдары арқылы көмектесетін технологиялардың әлеуметтік маңыздылығын атап өтеді. Жүйенің бір камерамен жұмыс істей алуы оның масштабтау мүмкіндігін көрсетеді, өйткені ол арнайы жабдықтың орнына кең таралған аппараттық құралдарды пайдаланады, бұл оны нақты өмірде қолдану үшін тиімді шешімге айналдырады.

Қазіргі іске асырылым нық негіз қалағанымен, оның толық әлеуеті әлі ашылған жоқ. Деректер жинағының және тереңдік ауқымының әлі де әлсіз тұстарын жетілдіру жоспарланады. Нақты өмірден жиналған деректермен жинақты кеңейту, калибровканы ұзақ қашықтықтарға дейін созу және смартфондар сияқты портативті құрылғылар үшін оңтайландыру көмекшіні прототиптен күнделікті қолданылатын құралға айналдыруға мүмкіндік береді.

Қорытындылай келе, бұл дауыстық көмекші көру мүмкіндігі шектеулі адамдарға әлемде өздігінен және еркін қозғалуға мүмкіндік беретін болашақ шешімдерге жол ашады. Кеңінен қолданысқа енгізу үшін технология және қолжетімділік салаларындағы ынтымақтастық қажет, осы арқылы бұл идея нақты өмірге айналып, адамдардың өмір сапасын жақсартады.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. World Health Organization. Blindness and Vision Impairment. – 2023.
2. Redmon J., Divvala S., Girshick R., Farhadi A. You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection // arXiv preprint. – 2016. – arXiv:1506.02640.
3. Ranftl R., Lasinger K., Hafner D., Schindler K., Koltun V. Towards Robust Monocular Depth Estimation: Mixing Datasets for Zero-shot Cross-dataset Transfer // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. – 2020.
4. Lin T.-Y. және т. б. Microsoft COCO: Common Objects in Context // Еуропалық компьютерлік көру конференциясының материалдары. – 2014.
5. Roboflow. Roboflow Documentation. – 2023. – [Электрондық ресурс]. Қолжетімділік: <https://docs.roboflow.com/>
6. Bhat N. M. pyttsx3: Text-to-speech library for Python // Python Package Index (PyPI). – [Электрондық ресурс]. Қолжетімділік: <https://pypi.org/project/pyttsx3/>