

8D06101 – «Ақпараттық жүйелер (салалар бойынша)» мамандығы бойынша «Философия докторы» (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған диссертацияға

АҢДАТПА

МҰРАТҰЛЫ ДИДАР

БЕЙНЕМАТЕРИАЛДАРДЫ ТАЛДАУ НЕГІЗІНДЕ СУБЪЕКТІНІҢ МІНЕЗ-ҚҰЛЫҚ МОДЕЛІН ҚҰРУ МЕН ВЕРИФИКАЦИЯЛАУДЫҢ АҚПАРАТТЫҚ ТАЛДАУ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ

Жалпы жұмыстың сипаттамасы: Диссертациялық жұмыс бейнематериалдарды талдау негізінде субъектінің мінез-құлық моделін құруға және верификациялауға бағытталған ақпараттық-аналитикалық жүйені әзірлеуге арналған. Ұсынылған жұмыс интеллектуалдық жүйе құруға бағытталған, ол кескін сапасына, сыртқы жағдайларға және жабдықтың өнімділігіне байланысты субъектілердің аномальды мінез-құлқын жоғары дәлдікпен және жылдамдықпен анықтай алады. Бейнематериалдарды өңдеуге арналған әзірленген алгоритмдер мен әдістер субъектінің мінез-құлық моделін құруды, аномалияларды анықтауды, сондай-ақ қол жеткізу жүйелерінде "жалған тұлғалардың" пайда болуына қарсы тұруды қамтамасыз етеді.

Түйінді сөздер: онлайн-прокторинг, академиялық адалдық, биометриялық аутентификация, компьютерлік көру жүйелері, бейнематериалдарды талдау, субъектінің мінез-құлық моделі, аномальды мінез-құлық, бұзушылықтардың таймингі, қозғалыстарды трекинг, білім беру технологиялары, ақпараттық-аналитикалық жүйе, тану алгоритмдері, цифрлық трансформация, қашықтықтан оқыту.

Зерттеудің өзектілігі. Жұмыстың бағытын таңдау қазіргі заманғы білім беру жүйесінде қуатты және масштабталатын онлайн-прокторинг құралдарын қолданудың өзектілігімен байланысты. Онлайн-прокторинг студенттердің академиялық адалдық ережелерін сақтауын бақылауды қамтамасыз етіп, жоғары оқу орындарын емтихан өткізуге арнайы аудиторияларды іздеу қажеттілігінен босатады. Бұл жобаны іске асыру сапаны бақылауға байланысты шығындарды азайтып, қашықтықтан емтихан тапсыру, тестіленушінің жеке басын растау және оның аттестация нәтижелерін бекіту процесін алып жүру және бақылауды қамтамасыз етеді.

Қазіргі заманғы ғалымдар прокторинг жүйесіне және бейнематериалдарды талдау негізінде субъектінің мінез-құлық моделін құру және верификациялау бойынша ақпараттық-аналитикалық жүйелерді әзірлеуге инновациялық әдістер мен технологияларды белсенді енгізуде.

«Бейнематериалдарды талдау негізінде субъектінің мінез-құлық моделін құру және верификациялау бойынша ақпараттық-аналитикалық жүйені әзірлеу» атты диссертациялық жұмыс субъектілердің мінез-құлықтарын анықтауға арналған бейнематериалдарды тану алгоритмдерін әзірлеуге бағытталған зерттеулерге арналған. Диссертациялық жұмыстың

идеясы бейнеақпаратты өңдеу сценарийлерін кескін сапасына, сыртқы жағдайларға және жабдық өнімділігіне байланысты таңдау арқылы субъектінің аномальды мінез-құлқын жоғары жылдамдықпен және дәлдікпен тануға мүмкіндік беретін интеллектуалды жүйені құру болып табылады.

Сонымен қатар, диссертациялық зерттеу 2023-2025 жылдарға арналған ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобаларды гранттық қаржыландыру аясында орындалған (грант № АР19677501 «Университеттің ақпараттық экожүйесіне интеграцияланған смарт кампусқа арналған интеллектуалдық қызметтерді әзірлеу»).

Зерттеудің объектісі – бейнематериалдарды талдау негізінде субъектінің мінез-құлық моделі.

Зерттеудің пәні – техникалық көру жүйелеріне арналған бейнематериалдарды өңдеу әдістері мен алгоритмдерінің жиынтығы, олар субъектінің мінез-құлық моделін құруды және аномалияларды анықтауды қамтамасыз етеді.

Зерттеудің мақсаты: Субъектінің идентичтілігін сақтай отырып, инвазивті емес әдістерді қолдану арқылы мінез-құлқын анықтауға арналған бейнені тану алгоритмдерінің жиынтығы бар ақпараттық-аналитикалық жүйені әзірлеу және алынған нәтижелерді салыстыру мүмкіндіктерін анықтау.

Зерттеу міндеттері:

1. Компьютерлік көру жүйелерін әзірлеу және пайдаланудың типтік сценарийлерін зерттеу, талдау және жіктеу.
2. Компьютерлік көру технологиясы негізінде субъектінің қалыпты және/немесе аномальды мінез-құлқын талдау әдістерін әзірлеу.
3. Субъектінің жеке мінез-құлық моделін құру әдістерін әзірлеу және іске асыру.
4. Биометриялық деректерді пайдалана отырып, қол жеткізу жүйесінде «жалған тұлғаларды» жасауға қарсы шараларды әзірлеу.
5. Компьютерлік көру жүйелерін әзірлеуге арналған бағдарламалық құрылымдар жиынтығын жасау.
6. Әзірленген әдістер мен бағдарламалық құралдарды қолданыстағы компьютерлік көру жүйелеріне интеграциялау.
7. Әртүрлі пайдалану жағдайларында әзірленген әдістер мен бағдарламалық құралдардың тиімділігін тестілеу және талдау.

Зерттеу әдістері: Қойылған міндеттерді шешу үшін ағындық бейнені өңдеу әдістері, субъектілерді тану әдістері және мінез-құлықтың негізгі ерекшеліктерін автоматты түрде анықтауға арналған сценарийлік тәсіл қолданылады. Сонымен қатар, қозғалыс тізбегін талдау және емтихан ережелерінің бұзылуымен байланысты болуы мүмкін ықтимал аномалияларды анықтау әдістері қолданылады.

Қорғауға ұсынылатын ғылыми тұжырымдар:

- 1 Биометриялық аутентификация жүйесі: Бет-әлпетті тану негізінде студенттерді жоғары дәлдікпен сәйкестендіруді қамтамасыз ететін және қашықтықтан емтихан тапсыру кезінде академиялық бұзушылықтардың ықтималдығын азайтатын жүйе.

2 Емтихан кезіндегі бұзушылықтардың тайминг әдістемесі: Студенттердің мінез-құлқын бақылауды және емтихан процесін мониторингтеуді қамтамасыз ететін әдіс.

3 Студенттердің қозғалысын трекинг әдістері: Емтихан кезінде студенттердің мінез-құлқын бақылауға, бақылау деңгейін, ашықтықты және академиялық адалдықты арттыруға бағытталған қозғалысты бақылау әдістері.

4 Скелеттік трекингке негізделген ақпараттық-аналитикалық жүйе: Емтихан кезінде студенттердің қозғалысын мониторингтеу және талдау үшін скелеттік трекинг технологиясын қолданатын жүйе.

Зерттеудің ғылыми жаңашылдығы

Жұмыстың ғылыми жаңалығы қазіргі заманғы білім беру жүйесі үшін онлайн-прокторингтің қуатты және масштабталатын құралдарын пайдалану арқылы жобаның өзектілігімен негізделген. Онлайн-прокторингті қолдану студенттердің академиялық адалдықты сақтауын бақылауға мүмкіндік береді және емтихан өткізу үшін арнайы аудиторияларды ұйымдастыру қажеттілігін жояды.

Жарияланымдар: Диссертацияда алынған нәтижелер 5 ғылыми еңбекте жарияланды, оның ішінде: 1 мақала Scopus деректер базасына енгізілген журналда жарияланған (CiteScore көрсеткіші бойынша процентилі 29%-ға тең); 4 мақала ҚР БҒМ Білім және ғылым саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған басылымдарда жарық көрген.

Жарияланған мақалаларда ұсынылған зерттеу нәтижелері:

1 Muratuly, D., Denissova, N.F. & Krak, I.V. Information Technology for a Proctor to Detect Violations during the Exam. *Cybern Syst Anal* 58, 983–990 (2022), <https://doi.org/10.1007/s10559-023-00533-x> , Muratuly D., Denissova N., Krak Y (процентиль в Scopus 29%).

2 Muratuly, D. ., Denissova, N. ., Krak, Y. ., & Apayev K. Biometric authentication of students to control the learning process in online education//*Scientific Journal of Astana IT University*, Volume 10, 2022, pp. 193–206, ISSN (P): 2707-9031, ISSN (E): 2707-904X <https://doi.org/DOI:10.37943/LYFW8581>

3 Muratuly D., Denissova N, Krak Y., Subject behavior detection and analysis based on computer vision technology//*Scientific Journal of Astana IT University*, Volume 11, 2022, pp. 36–47, ISSN (P): 2707-9031, ISSN (E): 2707-904X, <https://doi.org/DOI:10.37943/UIXY4934>

4 D. Muratuly, "Speech Detection and Recognition for Use in Online Proctoring Systems: Review and Research of Technologies," *Vestnik*, vol. 4, pp. 179–188, Dec. 2022. https://doi.org/DOI10.51885/1561-4212_2022_4_179

5 Muratuly, D., Denissova , N. ., Dyomina, I. ., Tlebaldinova, A. ., Chettykbayev, R. ., & Zuev, V. . (2024). Using structural equation modeling methods to assess the university’s digital ecosystem. *Scientific Journal of Astana IT University*, 17(17), 95–105. <https://doi.org/10.37943/17CCXJ5272>

Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері халықаралық конференцияларда баяндалып, талқыланды:

– "v.Int.Exchange" Халықаралық конференциясы, Батыс Саксония қолданбалы ғылымдар университеті, Цвиккау, Германия, 5 қаңтар 2021 жыл.

– "2022 IEEE International Conference on SIST" Халықаралық Конференциясы, Astana IT University, Нұр-Сұлтан, Қазақстан, 29 сәуір 2022 жыл.

Диссертацияның құрылымы мен көлемі:

Диссертациялық жұмыс компьютерлік терімде 123 беттен тұрады. Жұмыс кіріспеден, 3 бөлімнен, қорытындыдан, 140 атаудан тұратын пайдаланылған әдебиеттер тізімінен және қосымшалардан тұрады. Мәтін 13 кестемен, 60 суретпен және 13 формуламен иллюстрацияланған.

Диссертацияның бірінші бөлімінде бейнематериалдарды талдау және биометриялық идентификация әдістері мен технологияларын зерттеудің нәтижелері прокторинг жүйелері мен компьютерлік көру негізінде құрылған ақпараттық-аналитикалық жүйелер контекстінде ұсынылған. Бұл тараудың негізгі тақырыптарына прокторинг жүйелері үшін бейнематериалдарды талдау бойынша әдебиеттерге шолу, биометриялық идентификация үшін технологиялық шешімдерді қарастыру, компьютерлік көру жүйелерін әзірлеу және пайдалану бойынша стандартты сценарийлерді талдау мен жіктеу, субъектінің мінез-құлқының негізгі сипаттамаларын анықтау және талдау үшін компьютерлік көруді қолдану, сондай-ақ компьютерлік көру негізіндегі ақпараттық-аналитикалық жүйелердің әртүрлі салалардағы қолдану мүмкіндіктерін бағалау жатады.

Диссертацияның екінші бөлімінде білім беру ақпараттық жүйелерінің контекстінде онлайн емтихандар кезінде ережелердің бұзылуын анықтау таймингін зерттеу нәтижелері ұсынылған. Бұл тараудың негізгі аспектілеріне әртүрлі сценарийлерде проктордың ережелердің бұзылуын анықтау уақытын зерттеу және таймингті оңтайландыру әдістері, онлайн емтихандар барысында ережелердің бұзылуын анықтаудың әртүрлі түрлеріне арналған оңтайлы уақыт аралықтарын белгілеу үшін уақытша талдау, сондай-ақ машиналық оқыту алгоритмдері мен деректерді талдау көмегімен бұзушылықтарды анықтау таймингін бақылау процесін автоматтандыруды қарастыру кіреді. Бұл бөлім онлайн емтихандарды бақылаудың тиімді стратегияларын әзірлеу, сондай-ақ білім беру мекемелеріндегі емтихандардың сенімділігі мен дұрыстығын арттыру бойынша маңызды қадам болып табылады.

Диссертацияның үшінші бөлімінде зерттеу аясында жүргізілген эксперименттердің нәтижелері ұсынылған. Эксперименттік әдістеме мен зерттеу негізіне алынған деректерді таңдау критерийлері сипатталған. Эксперименттер биометриялық аутентификацияны және білім беру ортасындағы студенттердің мінез-құлқын талдауды қамтыды. Бұл бөлімнің маңызды бөлігі – алынған нәтижелерді талдау және оларды қойылған мақсаттар мен гипотезаларға сәйкес түсіндіру, сондай-ақ нәтижелерді қолданыстағы теориялық модельдермен үйлестіру. Сонымен қатар, анықталған нәтижелер мен білім беру саласындағы ақпараттық жүйелерді

жетілдіру әлеуетін ескере отырып, осы салада болашақ зерттеулер мен әзірлемелердің перспективалары талқыланады.

Диссертацияның қорытынды бөлімінде диссертациялық зерттеудің негізгі нәтижелері мен қорытындылары келтірілген, олардың негізінде қорғауға ұсынылған тұжырымдар расталды. Зерттеудің ғылыми жаңашылдығы мен практикалық маңыздылығына баға беріледі.

Диссертация мазмұны пайдаланылған әдебиеттер тізімімен және қосымшалармен аяқталады.