

Жоба туралы қысқаша ақпарат

Жоба аты	Блокчейн және IoMT (Internet of Medical Things) технологияларын қолдана отырып, ұйқы бұзылыстарын мониторингілеу мен диагностикалаудың зияткерлік жүйесін әзірлеу
Жоба өзектілігі	Бұл жоба заманауи денсаулық сақтау саласының маңызды мәселесін: ұйқы бұзылыстарын диагностикалық бағалау мен емдеуді шешуге бағытталған. Қазіргі таңда ұйқы бұзылыстары жеткілікті деңгейде диагностикаланбайды, себебі дәстүрлі тәсілдер ұйқының ұзақтығы мен сапасын, сондай-ақ жүрек ырғағының өзгермелілігі (HRV), қанның оттегімен қанығуы (SpO2) және мидың электрлік белсенділігі (ЭЭГ) сияқты физиологиялық параметрлерді үздіксіз, қашықтан және объективті бағалауға мүмкіндік бермейді. Жобаның мақсаты — ұйқыға қатысты деректерді жинау, өңдеу және талдау үшін блокчейн, IoT және ML (машиналық оқыту) функцияларына негізделген қосымшаны әзірлеу және енгізу. Ұйқыны жақсартудың жеке шешімдерін жасау үшін медициналық информатика, үлкен деректер аналитикасы және қауіпсіз есептеулер сияқты пәнаралық компоненттер қолданылады. Осыған байланысты жоба ұйқы бұзылыстарымен күресуге және диагностика мен емдеу саласындағы қоғамдық денсаулық сақтау мақсаттарына қол жеткізуге бағытталған заманауи технологияларды тиімді пайдалануды көздейді.
Жоба мақсаты	Жобаның мақсаты — блокчейн технологиясын қолдана отырып деректерді сақтау және алмасу үшін қауіпсіз орта құру, IoT көмегімен деректерді мониторингілеу және оларды ML алгоритмдері арқылы талдау. Осы платформада әзірленген шешімдер HRV, SpO2 және ЭЭГ көрсеткіштерін бағалау негізінде ұйқы сапасын жақсарту бойынша ұсыныстарды қамтиды. Күтілетін нәтиже нақты уақыт режимінде адамдардың денсаулығын мониторингілеуді, диагностикалауды және басқаруды қамтиды, бұл бүкіл әлем бойынша ұйқы бұзылыстарын анықтауға (дешифрлеуге) көмектеседі.
Жоба міндеттері	1-міндет: Жүрек соғу жиілігі, қанның оттегімен қанығуы (SpO2), жүрек ырғағының өзгермелілігі (HRV) және мидың электрлік белсенділігі (ЭЭГ) сияқты негізгі көрсеткіштерді анықтау мен талдау технологияларын біріктіретін ұйқы кезіндегі денсаулық жағдайын мониторингілеудің кешенді платформасын әзірлеу. 2-міндет: Физиологиялық сигналдар арасындағы корреляцияларды зерттеу үшін Graph Attention Network (GAT) және Denoising Diffusion Probabilistic Models (DDPMs) архитектураларын жасау. 3-міндет: Ұйқы туралы деректердің қауіпсіз және өзгермейтін сақталуын қамтамасыз ету үшін блокчейн-жүйені әзірлеу. 4-міндет: Ұйқы бұзылыстарын болжау және дербес ұсыныстар жасау үшін Temporal Graph Networks (TGNs) және Neural Ordinary Differential Equations (Neural ODEs) негізіндегі модельдерді әзірлеу. 5-міндет: Capsule Networks және HyperNetworks негізінде диагностикалық құралды әзірлеу. 6-міндет: Пайдаланушыларға ұйқы сапасын жақсарту үшін дербес ұсыныстар мен денсаулықты басқару стратегияларын ұсынатын интерактивті платформаны жасау.
Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер	- HRV, SpO2 және ЭЭГ сияқты ұйқы көрсеткіштері туралы деректерді нақты уақыт режимінде үздіксіз жинауға арналған кешенді заттар интернеті (IoT) сенсорлар желісі сәтті әзірленеді және енгізіледі.

	- HRV, SpO2 және ЭЭГ сияқты бойлық физиологиялық сигналдарды олардың локальді және глобальді тәуелділіктері тұрғысынан модельдейтін GAT әзірленеді. DDPMs сигналдарды дешифрлейді және шуды жойып, корреляциялық зерттеулердің дәлдігін арттырады. - Жиналған деректерді қауіпсіз сақтау үшін блокчейн-жүйе құрылады; бұл жүйе деректердің тұтастығын, ашықтығын және өзгертулер мен манипуляциялардан қорғалуын қамтамасыз етіп, пациенттердің құпиялылығын сақтайды. - TGNs және Neural ODE қолдану арқылы болжамды модельдер әзірленеді. Олар ұйқының ерекше жағдайлары бар адамдар үшін дербес ұсыныстар жасап, ұйқы сапасын жақсартуға және бұзылыстардың теріс салдарын азайтуға бағытталған уақтылы терапиялық араласуға ықпал етеді. - Капсулалық желілер мен гипержелілерді пайдаланатын диагностикалық құралдың көмегімен ұйқы бұзылыстарын анықтау мен диагностикалаудың жоғары дәлдіктегі жүйесі жасалады. - Деректерді нақты уақыт режимінде талдау негізінде дербес денсаулық ұсыныстарын беретін интерактивті платформа әзірленеді.
Зерттеу тобы мүшелерінің аты-жөні, идентификаторлары (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, бар болса) және сәйкес профильдерге сілтемелер	1. Иманбек Бағлан Талғатқызы, Scopus Author ID: 56664379200, https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56664379200. Researcher ID: JNT-6011-2023, https://www.webofscience.com/wos/author/record/JNT-6011-2023. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7249-380X 2. Байғараева Жанель Ермашқызы, Scopus Author ID: 57848704300, https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57848704300. Researcher ID: LTA-1193-2024, https://www.webofscience.com/wos/author/record/LTA-1193-2024. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1919-3570 3. Болтабоева Асия Кубланди кызы, Scopus Author ID: 59337046400, https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=59337046400. Researcher ID: LSU-7759-2024, https://www.webofscience.com/wos/author/record/LSU-7759-2024. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7279-9910. ORCID: https://orcid.org/0009-0005-3612-5678. 4. Амангелды Бибарс Сапарғалиұлы, Scopus Author ID: 57239012100, https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57239012100&origin=AuthorProfile Researcher ID: IWE-2434-2023, https://www.webofscience.com/wos/author/record/47102006 https://orcid.org/0000-0002-4089-6337 5. Тасмурзаев Нурдәулет Мұсаханұлы, Scopus Author ID: 57238311800, https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57238311800 ResearcherID: KHW-3566-2024 https://www.webofscience.com/wos/author/record/56358474 6. Жолдыбаева Жанел Қайратқызы ORCID: https://orcid.org/0009-0004-8388-6747

	7. Тұрмахан Мақсат Серікұлы 8. Тұрмахан Сандугаш Серікқызы ORCID: https://orcid.org/0009-0007-8211-5723 9. Жадраева Ақмарал Ережеповна 10. Амангелді Інжу Сапарғалиқызы Scopus Author ID: 59407808800, https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=59407808800&origin=recordpage. ORCID: https://orcid.org/0009-0003-7129-2936. 11. Шарипова Сымбат Сейтхасымқызы Scopus Author ID: 59407828400, https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=59407828400&origin=recordpage. 12. Кеңесбай Әлнұр Ерікұлы 13. Балтабаева Марина Кубланди кызи 14. Aliya Gemal Getahun, Scopus Author ID: 59961109300 https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=59961109300&origin=AuthorProfile ORCID: https://orcid.org/0009-0002-2141-925X 15. Mohebi Mirwais, ORCID: https://orcid.org/0009-0009-3216-8709
Қолдану	Жүйе ұйқы апноэі (Sleep apnea), инсомния (Insomnia) және басқа да ұйқы патологияларын диагностикалау мен ұзақ мерзімді бақылауға арналған. Дәрігерлер нақты уақыт режимінде пациент деректерін ала отырып, емдеу шараларын жедел тағайындай алады. Платформа тағылатын құрылғылардың көмегімен үй жағдайында пайдалануға оңтайландырылған. Бұл пациенттің клиникада тұрақты болу қажеттілігінсіз оның денсаулық жағдайын үздіксіз бақылауға мүмкіндік береді. Жүйені қашықтан кеңес беруге арналған цифрлық медициналық платформаларға біріктіруге болады, мұнда деректер бұлттық сервистер арқылы дәрігерге қауіпсіз түрде беріледі. Платформа үлкен көлемдегі физиологиялық деректерді жинауға, машиналық оқыту модельдерін жаттықтыруға, сондай-ақ ұйқы медицинасы мен IoMT саласында іргелі зерттеулер жүргізуге қолданылады. Технологияны ақылды білезіктерге, фитнес-трекерлерге және мобильді қосымшаларға енгізуге болады. Бұл пайдаланушылардың ұйқы сапасын жақсартуға және созылмалы аурулардың алдын алуға ықпал етеді.
Приоритет в сравнении с реальными аналогами	Жоба HRV, SpO2 және ЭЭГ сенсорларымен жабдықталған IoT құрылғыларын қолдана отырып, нақты уақыт режимінде ұйқыны бақылайтын зияткерлік жүйені әзірлеуге бағытталған. Жүйе ұйқы бұзылыстарын дер кезінде анықтау үшін физиологиялық деректерді үздіксіз жинауды, беруді және талдауды қамтамасыз етеді. Диагностиканың дәлдігін арттыру үшін машиналық оқытудың гибридті әдістері қолданылады: GAT және TGN модельдері — сигналдардың күрделі өзара байланыстарын талдауға және уақытша динамиканы есепке алуға мүмкіндік береді. DDPMs (диффузиялық модельдер) — сигналдарды шудан тазарту және деректердің сапасын жақсарту үшін қолданылады. Сонымен қатар, ұйқы сапасын жақсарту бойынша дербес ұсыныстар тетігі іске асырылады. Блокчейн технологиялары мен перифериялық

	есептеулерді (Edge Computing) пайдалану медициналық деректерді өңдеудің қауіпсіздігін, құпиялылығын және орталықсыздандырылған (decentralized) сипатын кепілдендіреді.
Жарияланымдар тізімі (URL, DOI көрсетілген)	1. Tasmurzayev, N.; Amangeldy, B.; Baigarayeva, Z.; Boltaboyeva, A.; Imanbek, B.; Maeda-Nishino, N.; Zhussupbekov, S.; Baidauletova, A. Enhancing Cardiovascular Disease Classification with Routine Blood Tests Using an Explainable AI Approach. Algorithms 2025, 18, 708. https://doi.org/10.3390/a18110708 (Q1, percentile 78%) 2. Tasmurzayev, N.; Amangeldy, B.; Imankulov, T.; Imanbek, B.; Postolache, O.A.; Konysbekova, A. A Wearable IoT-Based Measurement System for Real-Time Cardiovascular Risk Prediction Using Heart Rate Variability. Eng 2025, 6(10), 259. https://doi.org/10.3390/eng6100259 (Q2, percentile 58%) 3. Tasmurzayev, N.; Amangeldy, B.; Imanbek, B.; Baigarayeva, Z.; Imankulov, T.; Dikhanbayeva, G.; Amangeldi, I.; Sharipova, S. Digital Cardiovascular Twins, AI Agents, and Sensor Data: A Narrative Review from System Architecture to Proactive Heart Health. Sensors 2025, 25(17), 5272. https://doi.org/10.3390/s25175272 (Q1, percentile 88%)
Патент туралы ақпарат	Пайдалы модельге патент № 11377, 2025 жылғы 7 қараша. Ұйқы және физиологиялық көрсеткіштерді бақылау жүйесі. Авторлар: Байғараева З. Е., Болтабоева А. К., Иманбек Б. Т., Ибрашева З. С., Мәуленбеков М. А., Жүсіпбеков С. С., Сәресенбаев Н. С., Қарымсақова Н. Т., Құрманбек Ш.Ә., Бектұрғанова А. Б., Тергеусізова А. С.