**Жоба туралы қысқаша ақпарат**

| | |
|---|---|
| Жоба аты | Бүйрек трансплантациясына қатысты деректерді өңдеу және талдау үшін жасанды интеллект пайдаланатын интеллектуалды бағдарламалық модуль үшін алгоритмдік механизмді әзірлеу |
| Жоба өзектілігі | Соңғы жылдары бүкіл әлемде денсаулық сақтау шығындары тұрақты түрде өсіп келеді. Бұған өмір сүру ұзақтығының артуы, созылмалы аурулар санының өсуі және жаңа қымбат емдеу әдістерінің әзірленуі сияқты бірнеше факторлар әсер етеді. Жасанды интеллект (ЖИ) денсаулық сақтау сапасын жақсарту және оны тиімдірек ету арқылы осы факторлардың салдарын жеңілдетуге көмектесе алады [1]. Бұл артықшылықтар салада қазірдің өзінде байқала бастады. [2] деректеріне сәйкес, алдағы алты жылда денсаулық сақтаудағы жасанды интеллект нарығы 2023 жылғы 14,6 миллиард доллардан 2028 жылға қарай 102,7 миллиард долларға дейін, яғни төрт есе өседі. Алайда, мұндай болжамдарға қарамастан, қазіргі уақытта жасанды интеллект әдістері бүйрек трансплантациясының клиникалық практикасында кең таралмаған. Оның негізгі себептері мыналар: а) деректер жиынтығының теңгерімсіздігі; б) жетіспейтін мәндер және (немесе) қате толтыру; в) екі сала мамандарының бірлескен жұмысының қажеттілігі. Зерттеудің мақсаты — жоғарыда аталған барлық себептерді ескере отырып, бүйрек трансплантациясы туралы деректерді талдау және болжау үшін жасанды интеллект қолдауымен әдіс әзірлеу. Зерттеудің бірегейлігі оның: (i) деректердің үлкен көлемін, (ii) кластардың теңгерімсіздігін, (iii) болжау моделін және (iv) бұлттық қосымшаны біріктіруінде. Зерттеудің алдын ала нәтижелері әзірленген кластарды теңестіру алгоритмі болжауды жақсарта алатынын көрсетті. Бұл ретте алгоритм көмегімен жасалған синтетикалық деректерде дубликаттар жоқ. Зерттеудің келесі кезеңінде пациенттердің трансплантация алдындағы трансплантаттың функционалдық жағдайын болжау үшін машиналық оқытудың ансамбльдік әдістерін немесе терең оқытуды қолдану жоспарлануда. Зерттеу нәтижелері негізінде трансплантация туралы деректерді жинақтайтын, сондай-ақ динамикалық түрде талдайтын және өзін-өзі жаңартатын бұлттық қосымша әзірлеу жоспарлануда. Бұл қосымша қазақстандық клиницистердің бүйрек трансплантациясы туралы шешім қабылдау жұмысын жеңілдете алады. |
| Жоба мақсаты | Теңгерімсіз үлкен деректер негізінде бүйрек трансплантациясынан кейінгі реттік бас тарту (отторжение) қаупін болжауға арналған бұлттық жасанды интеллект жүйесін әзірлеу. |

| | |
|---|---|
| Жоба міндеттері | Осы зерттеудің міндеті бүйрек трансплантатының ерте функционалдық бұзылуларын анықтау және оның өміршеңдігін болжау үшін деректерді кешенді зерттеу болып табылады. Ол үшін келесі міндеттер шешіледі:<br>- Біз 150 000-нан астам нысаннан тұратын үлкен деректер жиынтығында оқытылатын машиналық оқыту (ML) әдістерін және жасанды нейрондық желіні (ANN) қолданамыз. Бұл шағын деректер жиынтығында оқытылатын қолданыстағы зерттеулерге қарағанда дәлірек және сенімді нәтижелер алуға мүмкіндік береді.<br>- Біз бүйрек трансплантациясы деректерінің ерекшеліктерін ескеретін адаптивті импутация әдісін іске асырамыз. Әдіс жетіспейтін мәндердің типтерін (MCAR, MNAR, MAR) және айнымалылар арасындағы өзара байланыстарды талдауға негізделген. Жетіспейтін мәндердің типтерін талдау қай айнымалыларды MICE әдісімен толтыруға болатынын, ал қайсысы дәлірек тәсілді қажет ететінін анықтауға мүмкіндік береді. Ұқсас зерттеулерде, әдетте, не MICE әдісі қолданылады, не жетіспейтін мәндер іріктеуден жойылады.<br>- Біз бүйрек трансплантациясы деректер жиынтығы үшін қайта дискреттеу және жеткіліксіз іріктеу ансамбльдерінен тұратын кластарды теңестірудің гибридті алгоритмін әзірлейміз. Әдетте осы тәсілдердің біреуі ғана қолданылатын ұқсас зерттеулерден айырмашылығы, ұсынылып отырған алгоритм екі әдістің де артықшылықтарын біріктіреді.<br>- Біз мұғалімсіз оқыту принциптері мен өлшемділікті төмендету әдістеріне негізделген маңызды белгілерді таңдаудың гибридті әдісін іске асырамыз. Ұқсас зерттеулерде статистикалық әдістер мен мұғаліммен оқыту әдістері қолданылған болатын.<br>- Біз машиналық оқыту үшін де, нейрондық желі үшін де бүйрек трансплантатының өміршеңдігін дербес болжауға арналған ансамбльдік әдісті әзірлейміз.<br>- Біз бүйрек трансплантациясы туралы деректерді өңдеуге болатын веб-қосымша әзірлейміз. |
| Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер | Қазіргі уақытқа дейін келесі нәтижелерге қол жеткізілді: Web of Science немесе Scopus бірінші немесе екінші квартиліне кіретін басылымдарда тиісті CiteScore процентилімен екі мақала, сондай-ақ КОКСНВО ұсынған басылымда бір мақала жарияланды. Деректерді өңдеу мен талдауға арналған |

| | |
|---|---|
| | жасанды интеллект негізіндегі веб-қосымша тестіленуде. |
| Зерттеу тобы мүшелерінің аты-жөні, идентификаторлары (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, бар болса) және сәйкес профильдерге сілтемелер | Бурибаев Жолдас Алладинович:<br>Scopus Author ID – 57204640972 (https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=572 0 4640972);<br>Researcher ID – HKO-1511-2023 (https://www.webofscience.com/wos/author/record/3777 1 726);<br>ORCID – 0000-0002-3486-227X (https://orcid.org/0000-0002-3486-227X);<br><br>Салыбеков Аманкелді Алшынбекұлы:<br>Scopus Author ID – 57204169112 (https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=572 0 4169112);<br>Researcher ID – M-1130-2013 (https://www.webofscience.com/wos/author/record/11422 57);<br>ORCID – 0000-0001-5490-9365 (https://orcid.org/0000-0001-5490-9365);<br><br>Ерқос Айнұр:<br>Scopus Author ID – 59309788200 (https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=593 0 9788200);<br>Researcher ID – ABG-2665-2021 (https://www.webofscience.com/wos/author/record/3199 6 76);<br>ORCID – 0000-0001-5949-6942 (https://orcid.org/0000-0001-5949-6942);<br><br>Атаниязова Айсулу Саламатовна:<br>Scopus Author ID – 57298357700 (https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=572 98357700);<br>Researcher ID – PJN-1914-2026 (https://www.webofscience.com/wos/author/record/8825 9715);<br>ORCID – 0000-0003-1122-6614 (https://orcid.org/0000-0003-1122-6614);<br><br>Иманбек Рустем Кадырбекулы:<br>Scopus Author ID – 59308762100 (https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=593 0 8762100);<br>ORCID – 0009-0008-7261-4382 (https://orcid.org/0009-0008-7261-4382);<br><br>Жетпісбай Жібек Ерболқызы:<br>Scopus Author ID – 60162013700 (https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=601 62013700&origin=resultslist); |

| | |
|---|---|
| | ORCID – 0009-0005 7807-1444 (https://orcid.org/0009-0005-7807-1444) |
| Қолдану | Деректерді өңдеуге арналған интеллектуалдық көмекші ретінде бұл жүйені клиникалық практикаға интеграциялау. |
| Приоритет в сравнении с реальными аналогами | KNIME, RapidMiner, Dataiku, Alteryx және Galaxy жүйелерінен айырмашылығы, MindL платформасы пайплайндарды қолмен жинауға емес, деректерді өңдеу процесін зияткерлік сүйемелдеуге бағытталған. Жүйе автоматты түрде қадамдар тізбегін қалыптастырады, негізделген ұсыныстар береді және барлық әрекеттердің қайталануын қамтамасыз етеді. Қосымша артықшылық — кезең-кезеңімен сценарийлік тәсілдің арқасында интуитивті түсінікті UI/UX, бұл пайдаланушының дайындық деңгейіне қойылатын талаптарды төмендетеді. |
| Жарияланымдар тізімі (URL, DOI көрсетілген) | 1. Salybekov A. A. et al. Ethics and Algorithms to Navigate AI's Emerging Role in Organ Transplantation // Journal of Clinical Medicine. – 2025. – 14 т. – №. 8. – 2775 б. 2. Buribayev Z., Yerkos A., Zhetpisbay Z. NEW APPROACH TO ADDRESSING CLASS IMBALANCE IN MEDICAL DATASETS CONSIDERING SPECIFICS // Scientific Journal of Astana IT University. – 2025. – 78-87 б. 3. Buribayev Z. et al. Noise-Aware Undersampling for imbalanced medical data (NAUS) // Informatics in Medicine Unlocked. – 2026. – 101731 б. |
| Патент туралы ақпарат | жоқ |