|  |  |
| --- | --- |
| ЖТН нөмірі бар жобаның атауы | AP19577090 Мұрын қуысындағы ауа қозғалысын модельдеу үшін динамикалық жүктемені теңестіру схемасы негізінде тиімді параллельді есептеу алгоритмдерін жасау |
| Өзектілігі/ Абстракт | Бұл жоба динамикалық жүктемені теңестіру схемасына негізделген масштабталатын параллельді алгоритмдерді әзірлеудің технологиялық аспектілеріне арналған. Жобада әзірленген бағдарламалық кешен ринопластика саласындағы тәжірибеші дәрігерлерге математикалық модельдеуге негізделген, мультипроцессорлық технологияны пайдалана отырып, жекелеген пациенттер үшін мұрын қуысындағы тыныс алу жолдарының нақты операциялық болжамдары мен бағасын алуға мүмкіндік береді.  Жобада ұсынылған әдістер мен құралдар патологиялық өзгерістермен мұрын қуысындағы ауа қозғалысының әсер ету мәселелерін зерттеуде жаңа болып табылады. Осы жобада әзірленген сараптамалық бағдарламалық кешен операция алдындағы процедуралық жоспарлаудың және операциядан кейінгі емдеудің мұрын қуысында дәрілік заттардың таралуын зерттеудің тиімді құралы ретінде қызмет етеді.  Бұл жоба қазақстандық ғылыми-зерттеу институттарын, медициналық мекемелерді және басқа да мүдделі кәсіпорындарды параллельді жоғары өнімді есептеулерді пайдалана отырып, адамның тыныс алу жүйесіндегі ауа қозғалысын сандық модельдеуге арналған ғылыми-техникалық құралмен жабдықтайды. Белгілі бір науқас үшін тыныс алу қозғалысының үлгісін құру патологиялардың табиғатын түсінуге және емдеу мен хирургияны жоспарлауды болжауға көмектеседі. Тыныс алу қозғалыстары ішкі мүшелердің пішіні мен орнын өзгертеді. Бұл мұндай медициналық әрекеттердің сапасын төмендетуі мүмкін. Тыныс алу қозғалысын болжау қиын және медициналық зерттеулердің ең күрделі бағыттарының бірі болып саналады. Математикалық модельдердің дамуының арқасында қазіргі аспаптық әдістерге қол жетпейтін жоғарғы және төменгі тыныс алу жолдарындағы ауа ағынының құрылымын егжей-тегжейлі зерттеуге болады. |
| Мақсаты (өтінімге сәйкес) | өнімділігі жоғары есептеу жүйелерінде мұрын қуысындағы ауа қозғалысын модельдеу үшін динамикалық жүктемені теңестіру схемасына негізделген тиімді параллельді есептеу алгоритмдерін әзірлеу. Адамның мұрын қуысының күрделі анатомиясын ескере отырып, альвеолярлы күйге кіретін ауаның жетуіне әртүрлі сыртқы факторлардың әсерін анықтау және медицина қызметкерлеріне ұсыныстарды қалыптастыру. |
| Күтілетін нәтижелер | 1. Физиологиялық ерекшеліктерді ескере отырып, адамның жоғарғы тыныс жолдарындағы ауа ағынының қозғалысын сандық модельдеу жүргізіледі.  2. Компьютерлік томография мен магнитті-резонансты бейнелеу кескіндерін сегменттеу негізінде адамның тыныс алу жүйесінің нақты моделінің үш өлшемді анатомиясы құрылады.  3. Жоғарғы тыныс жолдарының функционалдық бұзылуын имитациялау кезінде ортақ жады бар жоғары өнімді есептеу жүйелері үшін құрылымдалмаған есептеу аймағы үшін тиімді параллельді итерациялық алгоритмдер әзірленетін болады.  4. Барлық есептеуіш процессорлар арасында есептеу жүктемесін біркелкі бөлу үшін есептеу аймағын декомпозициялау әдістері мен критерийлері зерттелетін болады.  5. Адамның жоғарғы және төменгі тыныс алу жолдарындағы тұрақты емес ауа ағынының математикалық моделі мен сандық алгоритмі әзірленеді.  6. Температура мен ауа ылғалдылығының тыныс алу жүйесіне әсерін бағалау арқылы қан тамырлары арқылы ауаның қызуы зерттеледі.  7. Мұрын қуысының анатомиясы мен физиологиясының қалыпты қызметін хирургиялық жолмен қалпына келтіру үшін адамның жоғарғы және төменгі тыныс алу жолдарындағы стационарлық емес ауа ағынының есептеу тәжірибелерінің сериясы жүргізіледі.  8. Тиімді параллельді сандық алгоритмдер доменді декомпозициялаудың әртүрлі әдістерін және тривиальды емес домен декомпозицияларымен күрделі біріктірілген модельдеулердің өнімділігін жақсарта алатын динамикалық жүктемені теңестіру (DLB) схемасын пайдалана отырып әзірленетін болады.  9. Дәрілік заттардың адамның жоғарғы және төменгі тыныс алу жолдарында таралуы зерттеледі.  10. Дәрілік заттардың адамның жоғарғы және төменгі тыныс алу жолдарында таралуын шешу үшін жоғары өнімді есептеулердің тиімділігін сандық зерттеу өнімділігі жоғары есептеуіш жүйелерде жүргізіледі.  11. Процессорлар арасындағы жүктеменің теңгерімсіздігін азайту үшін күшті масштабталған тапсырмалар үшін динамикалық жүктемені теңестіру (DLB) әдісін пайдалана отырып, гибридті параллельді сандық есептеулердің алынған нәтижелеріне талдау жүргізілетін болады.  12. Адамның жоғарғы және төменгі тыныс алу жолдарында дәрілік заттарды тасымалдау міндеттерін параллель орындау құны мен есептеулерді жеделдетуді бағалау үшін параллельді есептеудің тиімділігін талдау жүргізіледі. |
| Зерттеу тобы мүшелерінің идентификаторлары (Scopus Author ID, Researcher ID, егер бар болса ORCID) және тиісті профильдерге сілтемелері бар толық ТАӘ тізімі | Жоба жетекшісі- [Абылкасымова Айжан Болатовна, Доктор PhD,](https://is.ncste.kz/profile/25967) h-index = 4.  Исахов Алибек Абдиашимович, Доктор PhD, ассоциированный профессор, h-index = 29.  Омарова Перизат Танирбердиевна, h-index = 4.  Әлімбек Айдана Қайратқызы, h-index = 3.  Борсикбаева Алия Серикжанкызы, h-index = 2.  Мустафаева Ардақ Болатқызы, h-index = 1.  Ногаева Аида Канатқызы, h-index = 1. |