

AP19680292 «Тау-кен қазбаларын бекіту және жөндеу бойынша сараптамалық шешімдер қабылдау жүйесін әзірлеу» - ғ.ж. Томилов А. Н.

Өзектілігі:

Жасалған бағдарламалық өнімнің негізгі айырмашылығы – сұраулардың ең оңтайлы нәтижесін беруге мүмкіндік беретін эвристикалық және алгоритмдік әдістерді қолдану.

Сараптамалық жүйенің білім базасында оларды шешім қабылдау үшін негіз ретінде қолданатын ережелер (немесе білімнің басқа көріністері) бар. Шығару механизмі есептерді шешуді басқару схемасы туралы жалпы білімді қамтиды. Бұл механизмде түсінік берушіден және диспетчерден тұратын екі құрам бар. Олардың біріншісі жаңа білімді шығару үшін ережелерді қалай қолдану керектігін анықтайды, ал екіншісі осы Ережелерді қолдану тәртібін белгілейді. Білім қорының редакторы сараптама жүйесінің ережелерін өзгертуге, сондай-ақ сараптама жүйесіне жаңа білімді енгізуге арналған.

Жобаның мақсаты:

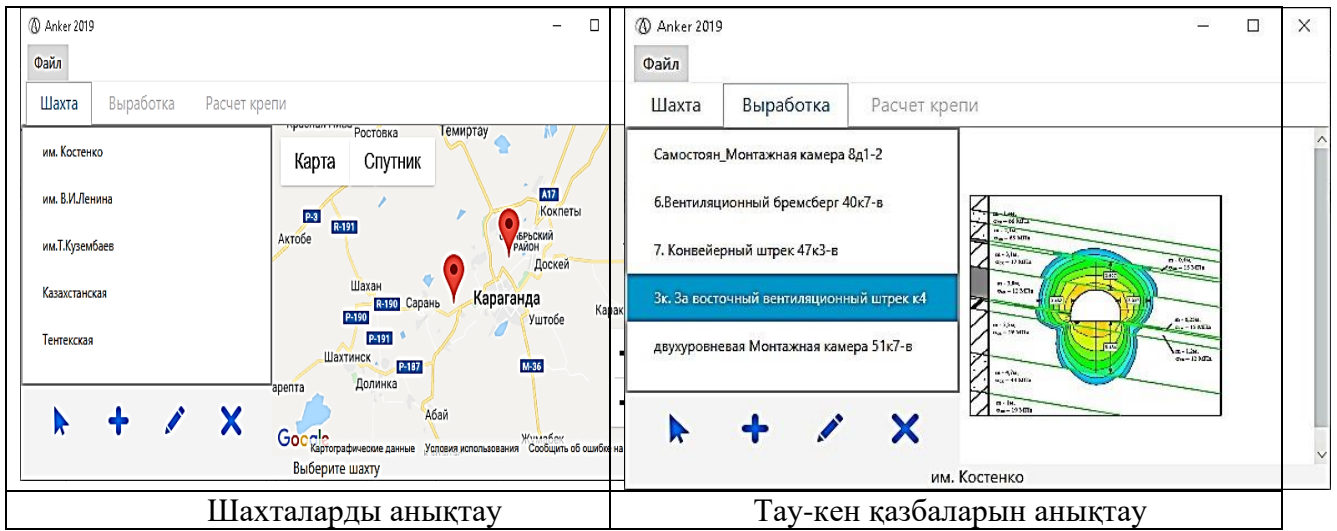
Жобаның мақсаты – сұраныстардың оңтайлы нәтижесін беруге мүмкіндік беретін эвристикалық және алгоритмдік әдістерді қолдана отырып, тау-кен қазбаларын бекіту және қолдау мәселелері бойынша шешімдерді ұсынуға бағытталған отандық сараптамалық жүйені құру. Сараптама жүйесінің білім базасы мен негізгі бағдарламалық қамтамасыз етуін орналастыру бұлтты технологияларды пайдалану арқылы болжанады.

Күтілетін және қол жеткен нәтижелер:

Жобаны іске асырудың негізгі нәтижесі эвристикалық және алгоритмдік әдістерді пайдалана отырып, тау-кен қазбаларын бекіту және қолдау мәселелері бойынша шешімдерді ұсынуға бағытталған отандық сараптамалық жүйені құру болып табылады. Сараптама жүйесінің білім базасы мен негізгі бағдарламалық қамтамасыз етуін орналастыру үшін бұлтты технологияларды пайдалану көзделеді. Сараптамалық жүйені пайдаланудың нәтижесі тау-кен қазбаларының кез келген қималары үшін әр түрлі бекітпелердің оңтайлы параметрлерін, тау-кен қазбаларын қорғаудың параметрлері мен тәсілдерін, пайдалы қазбалар кен орындарын игерудің тау-кен-геологиялық және тау-кен техникалық жағдайларының өзгеруін ескере отырып, қазбалар маңындағы қирау аймақтарын айқындауды, күтілетін орын ауыстырулар мен жүктемелерді айқындауға мүмкіндік беретін уақыт факторын есепке алуды ұсыну болады. Сараптама жүйесінің модульдік құрылымы геомеханиканың кең ауқымды мәселелерін шешу үшін одан әрі кеңейтуді көздейді.

Модульдерден тұратын сараптамалық жүйенің жұмыс істейтін прототипінің бағдарламалық жасақтамасы жасалды: білім базасы, білім қорының редакторы, жүйені шешуші және шешімдерді шығару. Сараптамалық Алгоритмдер жасанды интеллект және машиналық оқыту әдістеріне негізделген, бұл тау-кен қазбаларының жай-күйі туралы деректерді өңдеуді және талдауды, бекітпенің жай-күйін болжауды және ұсыныстарды қалыптастыруды қамтамасыз етеді. Білім базасы бекіту жүйелері, тау-кен техникалық сипаттамалары және тау-кен геологиялық параметрлері туралы ақпаратпен толтырылған. Шешуші бұл деректерді болжау және ұсыныстар жасау үшін пайдаланады. Жүйені әзірлеу үшін Laravel және PostgreSQL сияқты заманауи технологиялар стегі пайдаланылды, бұл сараптамалық жүйенің сенімділігі мен өнімділігіне кепілдік береді.

Білім базасының әзірленген бағдарламалық (БК) модулінің мақсаты - бекіту жүйелері, тау жыныстарының тау-кен-геологиялық сипаттамалары, қазбалардың тау-кен техникалық ерекшеліктері туралы деректерді, сондай-ақ сараптама жүйесінің дұрыс жұмыс істеуі үшін қажетті ережелер мен заңдылықтарды жинақтау. Пайдаланушыларға өзгеретін жағдайлар мен жинақталған тәжірибеге байланысты ұсыныстарды бейімдеу арқылы ақпаратты қосуға, өңдеуге және жаңартуға мүмкіндік беру.

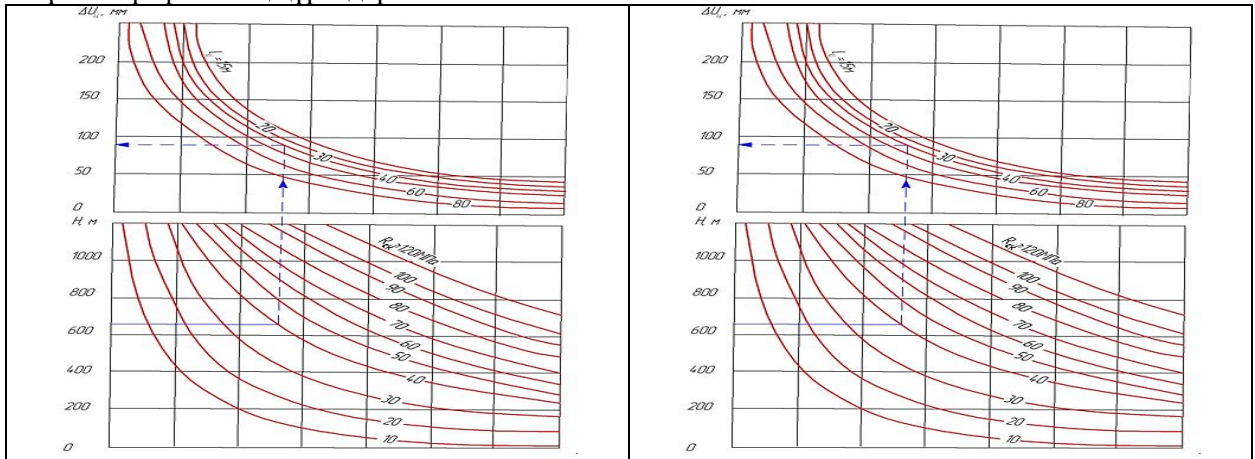


Шахталарды анықтау

Тау-кен қазбаларын анықтау

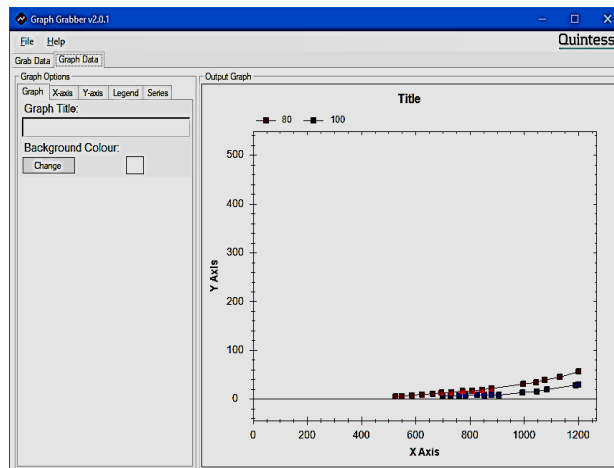
1 сурет – Тау-кен қазбаларын анықтау процесі

2-суретте жабындылардың жылжу номограммалары көрсетілген – бұл графикалық тәуелділіктерді қолдана отырып, әртүрлі параметрлердің мәндерін жылдам анықтауға мүмкіндік беретін графикалық құралдар.



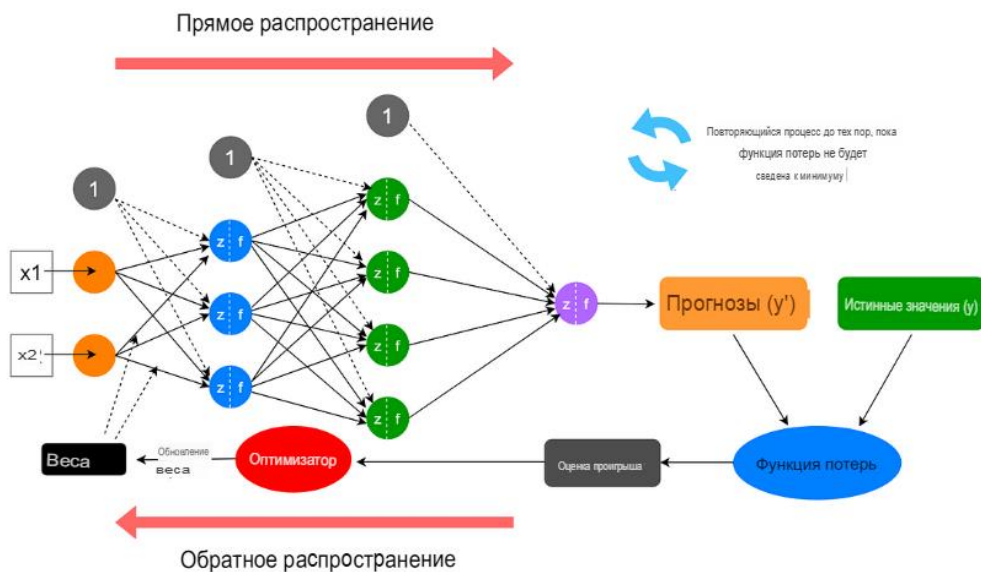
2 сурет – Жабындылардың жылжуын анықтау номограммалары

3-суретте Graph Grabber бағдарламасы көрсетілген. Графиктерден сандық деректерді алу үшін болашақта ғылыми зерттеулерде қолданылатын деректерді шығарғыңыз келетін графиктің суретін жүктеу керек.



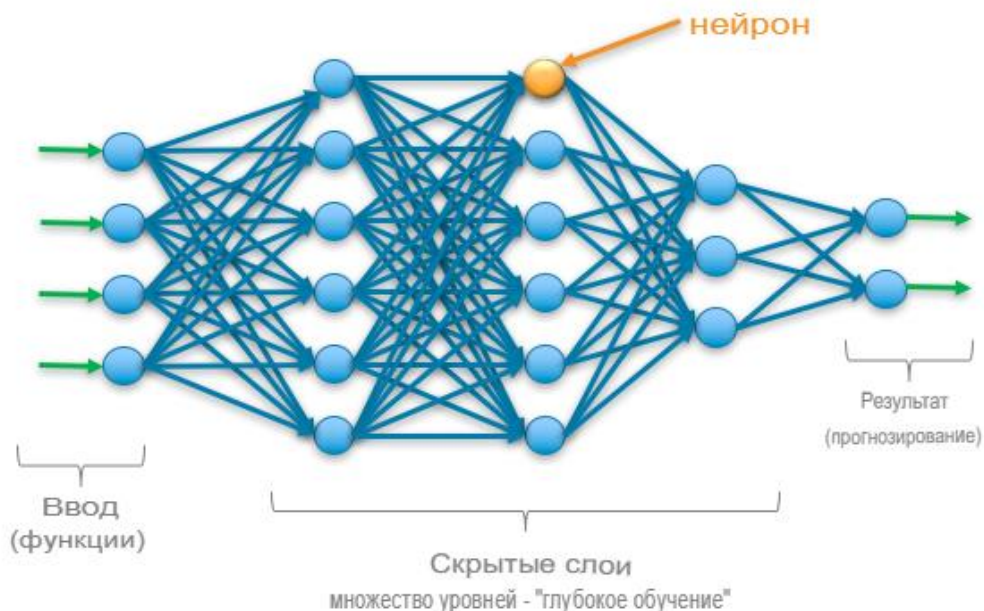
3 сурет – Graph Grabber бағдарламасында құрылған кесте

4-суретте қателердің тікелей және кері таралу кезеңдерін қамтитын жасанды нейрондық желілік алгоритмнің жұмыс схемасы көрсетілген.



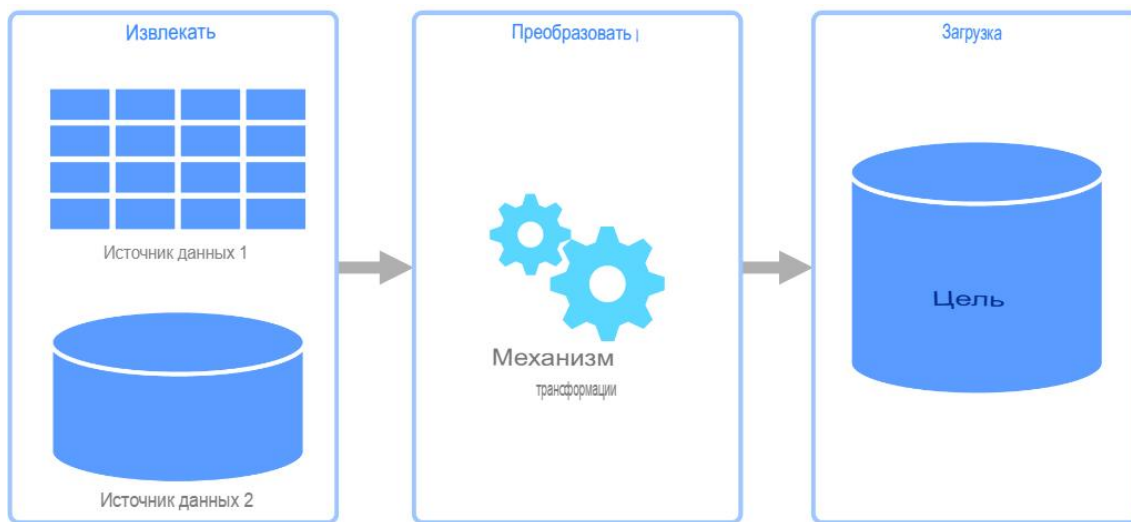
4 сурет – Жасанды нейрондық желіні оқыту процесі

5-суретте оның негізгі элементтері мен жұмыс принциптерін көрсететін жасанды нейрондық желі (ЖНЖ) архитектурасы көрсетілген.



5 сурет – Көп қабатты нейрондық желісі бар терең оқыту архитектурасы

6-суретте **ETL (Extract, Transform, Load)** процесінің схемасы келтірілген — бұл кейінірек талдау немесе сақтау үшін деректерді өңдеудің негізгі әдістерінің бірі.



6 сурет – ETL схемасы: Деректерді алып шығу, түрлендіру және жүктеу

Зерттеушілер тобы:

Томилов Александр Николаевич – ғылыми жетекші, PhD, АЕЖ кафедрасының зертхана меңгерушісі. Хирш индексі - 1 ORCID ID 0000-0002-0491-1640 Scopus ID 57201117035

Калинин Алексей Анатольевич – жауапты орындаушы, т.ғ.к., АЕЖ кафедрасының меңгерушісі. Хирш индексі - 2 ORCID 0000-0003-4699-7240 Scopus Author ID 57193550259

Демин Владимир Федорович - т.ғ.д., ПҚКБ кафедрасының профессоры. Хирша индексі - 3. ORCID ID: 0000-0002-1718-856x. Scopus ID: 57212219714.

Томилова Надежда Ивановна - т.ғ.к., АЕЖ кафедрасының доценті Хирша индексі – 1 ORCID ID: 0000-0001-8782-5627; Scopus ID: 57194212148

Мутовина Наталья Викторовна - т.ғ.к., АЕЖ кафедрасының аға оқытушысы, Хирша индексі - 1 Scopus ID: 57218196942 ORCID ID: 0000-0002-8116-9507 Researcher ID Web of Science: ABC-3961-2020

Смагулова Асемгуль Сериковна - т.ғ.к., АЕЖ кафедрасының аға оқытушысы, 1 Scopus Author ID: 57216143249 Researcher ID: AGX-6097-2022 ORCID ID: 0000-0003-1534-1644

Штефан Кирилл Борисович - т.ғ.м., Software орталықтың жетекшісі. Хирша индексі – 1 ORCID 0000-0003-3174-7214

Нұртай Марғұлан Дәуітұлы - т.ғ.м., АЕЖ кафедрасының оқытушысы, Хирша индексі – 1 Scopus ID 57216143287

Жарияланымдар тізімі:

Scopus дерекқорына кіретін кемінде 65 (алпыс бес) процентілі бар мақалалар

1. Vladimir Demin 1, Alexey Kalinin , Murat Baimuldin , Aleksandr Tomilov, Natalya Mutovina, Assemgul Smagulova , Denis Shokarev , Samat Aliev , Assem Akpanbayeva and Tatiana Demina «Developing a Technology for Driving Mine Workings with Combined Support and Friction Anchors in Ore Mines» <https://www.mdpi.com/2076-3417/14/22/10344>

2. Mutovina N., Smagulova A., Demin V., Baimuldin M., Tomilov A. «Development of an Expert System for Fixing and Maintaining Mine Workings in the Mining Industry» / Университет еңбектері, №3, 2023г С.400-406. DOI 10.52209/1609-1825_2023_3_400

- Science Citation Index Expanded индекстелетін және web of Science базасында импакт-фактор бойынша 1 (бірінші) және (немесе) 2 (екінші) квартильге кіретін және (немесе) Scopus базасында CiteScore бойынша кем дегенде 65 (алпыс бес) процентілі бар

рецензияланатын ғылыми басылымдарда 4 (төрт) мақала және (немесе) шолулар жарияланатын болады.

- шетелдік рецензияланатын немесе ҒЖБССҚК ұсынған отандық басылымда кем дегенде 3 (үш) мақала шығару.

Ықтимал пайдаланушыларға арналған ақпарат:

Тау-кен қазбаларын бекіту және қолдау жөніндегі сараптамалық жүйе тау-кен жұмыстары мен жерасты құрылыстарын салу саласында жұмыс істейтін немесе зерттеумен айналысатын, тау жыныстарының аналитикалық деректерін, тау-кен қазбаларының тұрақтылығын бағалауды және оларды қолдау әдістерін әзірлеуді қамтамасыз ететін кез келген адам үшін пайдалы болуы мүмкін. Шахталар, туннельдер, жерасты құрылыстары мен тау-кен объектілерін салуға мамандандырылған кәсіпорындар жүйені бекіту мен қолдаудың оңтайлы әдістерін әзірлеу және қолдану үшін пайдалана алады. Жүйе пайдаланушыға тек ақпарат пен ұсыныстарды ғана емес, сонымен қатар тау-кен және құрылыс жобаларының қауіпсіздігін, тиімділігін және сенімділігін арттыруға көмектесетін негізделген және ақпараттандырылған шешімдер қабылдау құралдарын ұсынады.

Қолдану саласы:

Қолдану саласы: тау-кен өндіру кәсіпорындарының маркшейдерлік және геотехникалық қызметтері, тау-кен қазбаларын бекіту және қолдау мәселелері бойынша эмпирикалық және алгоритмдік әдістер негізінде қысқа мерзімде шешім қабылдауға мүмкіндік береді. Білім базасына енгізілген тау-кен қазбаларын бекіту параметрлерін есептеудің нормативтік әдістемелері Қазақстан Республикасында қабылданған тау-кен жұмыстарын жүргізу кезінде барлық қауіпсіздік ережелерінің сақталуын қамтамасыз етеді.

Ақпараттың жаңартылған күні: 08.11.2024 г.