

№6 Лекция тақырыбы: Деректерді талдау негіздері. Жинақтау, жіктеу және болжау әдістері. Шешімдер ағаштары. Үлкен көлемді деректерді өңдеу. Data Mining әдістері мен кезеңдері, міндеттері. Деректерді визуализациялау.

Лекцияның оқыту нәтижелері: Деректерді жинау, жіктеу және болжау әдістері, Шешімдер ағаштары, Деректерді визуализациялауды білу.

Лекция мазмұны:

6.1. Деректерді жинау, жіктеу және болжау әдістері

Деректер жинау зерттеушінің қажетті ақпаратты жинау процесі зерттеу мәселесіне жауап береді.

Деректерді жинау – бұл деректерді дайындау және жинау процесін сипаттау үшін қолданылатын термин. Деректерді жинау мақсаты:

- ақпарат алу;
- есепке алуды жүргізу;
- маңызды мәселелер бойынша шешім қабылдау;
- ақпаратты басқаларға жеткізу.

Деректерді талдау – пайдалы ақпаратты табу, қорытындылар ұсыну және шешім қабылдауға қолдау көрсету мақсатында деректерді тексеру, тазалау, түрлендіру және модельдеу процесі.

Деректерді талдау көптеген салаларда, қызмет көрсету салаларында компаниялар мен ұйымдарға бизнес шешімдерін дұрыс қабылдауға мүмкіндік беру үшін және ғылымда қолданыстағы модельдерді немесе теорияларды растау немесе жоққа шығару үшін қолданылады.

Деректерді талдау мәліметтерді интеллектуалды өндіруден (data mining) талдаудың қолданылу аясы, мақсаты және бағыты бойынша ерекшеленеді.

Деректерді талдау келесідегідей бөлінеді:

1. Іздеу деректерін талдау (EDA), деректердегі мүмкіндіктерді іздеу;
2. Гипотезаларды растау немесе теріске шығару үшін растаушы деректерді талдау (CDA).

3. Сапалы деректерді талдау (QDA) әлеуметтік ғылымдарда сөздер, фотосуреттер немесе бейнелер сияқты сандық емес деректерден қорытынды жасау үшін қолданылады.

4. Үлкен деректерді талдау (BigData Analysis) көп жағдайда әдеттегі деректерді талдау сияқты әдістер мен әдістемелерді пайдаланады, айырмашылық технологияларда, параллелизация механизмдерінде басталады.

5. DataInsight – бұл зерттеуде мағлұматтарды математикалық өңдеуге емес, сараптамалық бағалауға (байланыстарды бөліп көрсету, салдарларды бағалау) баса назар аударылады.

Мәліметтерді жинау әдістерінің жалпы сипаттамасы

Мәліметтерді жинау әдістерін екі топқа бөлуге болады: сандық және сапалық.

Сандық зерттеу әдетте респонденттердің үлкен саны жауап беретін құрылымдық, жабық сұрақтарды пайдалануға негізделген әртүрлі сауалнамалар жүргізу арқылы анықталады.

Сапалық зерттеу бақылау арқылы деректерді жинауды, талдауды қамтиды. Бақылаулар мен қорытындылар сапалы сипатта болады және стандартталмаған түрде жүзеге асырылады. Жүргізілген зерттеулерде сандық талдауға болатын деректер жоқ. Сапалық мәліметтерді сандық түрге түрлендіруге болады, бірақ оның алдында арнайы процедуралар бар. Келесі сапалы зерттеу әдістері бар: бақылау, фокус-топтар, тереңдетілген сұхбат, хаттамалық талдау, физиологиялық өлшемдер.

Деректер – бұл адамдар қабылдайтын хабарламалар, оқиғалар, өлшенген сипаттамалар және жазылған сигналдар.

Деректер түрлері: *бастапқы* деректер, қосымша деректер.

Бастапқы деректер:

- тергеушінің бақылауымен және қадағалауымен даладан жиналған мәліметтер;

- бастапқы деректер – белгілі бір мақсат үшін арнайы жиналған бастапқы деректер;

- деректердің бұл түрі әдетте жаңадан жасалады және бірінші рет жиналады;

- ағымдағы зерттеулер үшін де, болашақ зерттеулер үшін де пайдалы; Мысалы, сіздің сауалнамаңыз.

Қосымша деректер:

- ағымдағы жобаға дейін және басқа мақсат үшін басқа біреу жинаған және жазған деректер;

- екінші реттік деректер басқа мақсатта жиналған мәліметтер;

- ол аз шығынды, уақыт пен күш жұмсауды талап етеді;

- қосымша деректер - әдетте басқа контексте қайта пайдаланылатын деректер;

Мысалы: кітаптан алынған деректер [1, 48,49 бб.].

6.2. Шешімдер ағаштары

Шешімдер ағашы әдісі болжау мәселелерін шешудің ең танымал әдістерінің бірі болып табылады. *Шешім ағашы* – бұл шешім қабылдау үшін нақты жолды көрсететін блок-схема түрі. Яғни, «егер ... онда ...» түрінде ережеден тұратын иерархиялық ағаш құрылымы.

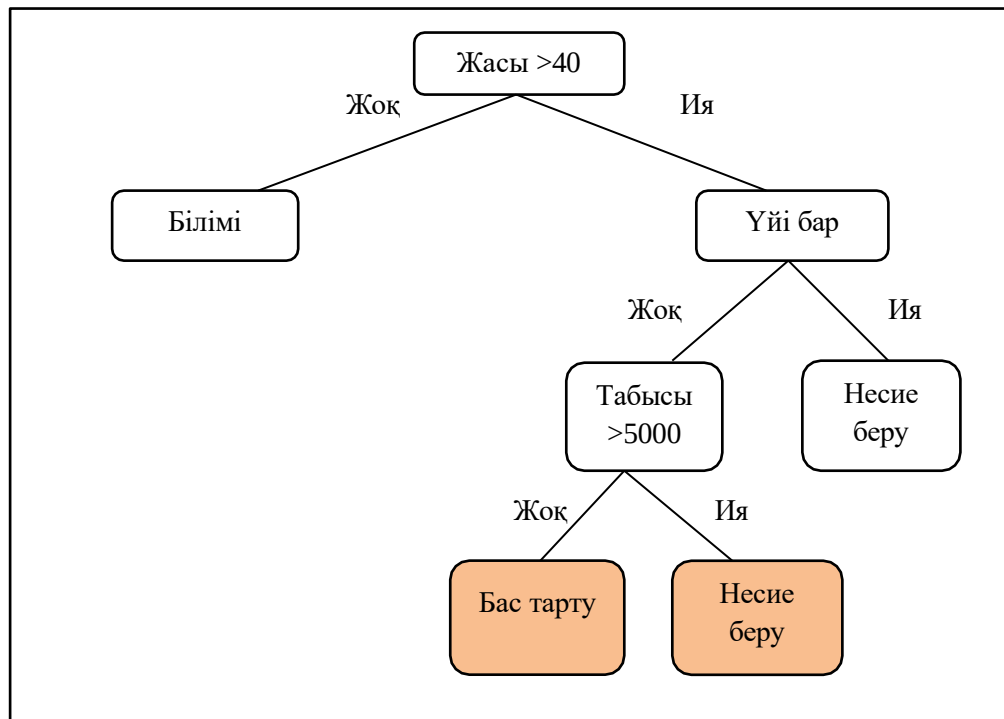
Шешім ағаштары деректерді автоматты талдау әдістерінің бірі болып табылады. Шешім ағаштарын құрудың алғашқы идеясы XX ғасырдың 50-ші жылдарының аяғындағы Ховеленд (Hoveland) пен Ханттың (Hant) жұмысынан басталады. Шешім ағаштары – бұл әрбір нысан шешімді беретін бір түйінге сәйкес келетін иерархиялық, дәйекті құрылымдағы ережелерді көрсету тәсілі.

Мысалы, «несие беру» шешім ағашын көрейік (сурет 6.1).

Қолдану аясы бойынша шешім ағаштары қазіргі уақытта кең таралған, бірақ бұл әдіспен шешетін барлық тапсырмаларды келесі үш топқа біріктіруге болады.

1. *Деректер сипаттамасы.* Шешім ағаштары деректерді ықшам түрде сақтауға мүмкіндік береді, оның орнына объектілердің нақты

сипаттамасын қамтитын шешімдер ағашын сақтауға болады.



Сурет 6.1 «Несие беру» шешім ағашы

2. *Жіктеу*. Шешім ағаштары жіктеу міндеттерін, яғни объектілерді алдын-ала белгілі сыныптардың біріне жатқызуды өте жақсы орындайды. Мақсатты айнымалының дискретті мәндері болуы керек.

3. *Регрессия*. Егер мақсатты айнымалы үздіксіз мәндерге ие болса, шешім ағаштары мақсатты айнымалының тәуелсіз (кіріс) айнымалыларға тәуелділігін орнатуға мүмкіндік береді. Мысалы, бұл класс сандық болжау есептерін (мақсатты айнымалы мәндерді болжау) қамтиды [3, 168 бб.].

Шешім ағаштарын қолдану

а) Банк ісі: банк клиенттері, ақпарат, шот және несиелер мен операциялар үшін.

ә) Авиакомпания: брондау және кесте туралы ақпарат алу үшін. Әуекомпания алғашқылардың бірі болып мәліметтер қорын географиялық тұрғыдан үлестірілген түрде қолданды, бүкіл әлемде орналасқан терминалдар орталық мәліметтер базасына телефон желілері және басқа да деректер желілері арқылы қол жеткізді.

б) Университеттер: студенттер туралы ақпарат, курстарға тіркеу және бағалау жүйесі үшін.

в) Несиелік карта бойынша операция: несиелік карталар бойынша сатып алулар және ай сайынғы үзінді көшірмелерді жасау үшін.

г) Сату: тұтынушы, өнім және сатып алу туралы ақпарат үшін.

д) Адам ресурстары: қызметкерлер, жалақы, жалақы салығы және жеңілдіктер туралы ақпарат алу үшін.

Шешім ағаштары шешімдерді қолдау жүйелерінде және деректерді өңдеуде (data mining) тамаша құрал болып табылады.

6.3. Үлкен көлемді деректерді өңдеу

Бүгінгі таңда технологияның дамуымен интернетте, сақтық көшірмесі жасалған құжаттарда, электрондық пошталарда, бейнелер мен фотосуреттерде жұмсалатын уақыт артып келеді және үлкен деректер ұғымы (Big Data термині) маңыздылыққа ие болуда. Бұл деректер санының күн санап артып келе жатқанын білдіреді.

Қоғамдық технология салаларына Big Data планетамызда адамдар санына нақты келгенде қолданыла бастады. YouTube, Facebook, ВКонтакте, адам саны миллиардтап есептелді, ал алар орындайтын операциялар өсе берді. Бұл жерде деректер ағыны – бұл қолданушы қызметтері. Мысалы, YouTube хостингінің ақпараттары, өңдеу түсінігінде тек интерпретация емес сонымен бірге әрбір әрекетті дұрыс өңдеуді болжайды – ақпаратты дұрыс жерге орналастырып әрбір қолданушыға тез жетімді ету, себебі әлеуметтік желілерде ақпарат алмасу өте тез жүреді. Мысалы, полиция жүйесінде барлық камералардан алынған ақпарат сізге кез келген машинаны табуға мүмкіндік береді [8].

6.4 Data Mining әдістері мен кезеңдері. Data Mining міндеттері

Data Mining технологиясы заңдылықтарды білдіретін шаблондар тұжырымдамасына негізделген. Көзге көрінбейтін осы заңдылықтарды табу нәтижесінде Data Mining міндеттері шешіледі. Адамға түсінікті түрде білдіруге болатын заңдылықтардың әртүрлі түрлері Data Mining-тің белгілі бір міндеттеріне сәйкес келеді.

Data Mining тапсырмаларын (tasks) кейде заңдылықтар (regularity) немесе техникалар (techniques) деп атайды. Әдетте мыналарға бөлінеді: жіктеу, кластерлеу, болжау, ассоциация, визуализация, ауытқуларды талдау және анықтау, бағалау, байланыстарды талдау, қорытындылау.

Жіктеу (Classification). Data Mining-тің ең қарапайым және кең таралған міндеті. Жіктеу мәселесін шешу нәтижесінде зерттелетін мәліметтер жиынтығы объектілерінің топтарын сипаттайтын белгілер – кластар анықталады; осы белгілер бойынша жаңа объектіні белгілі бір класқа жатқызуға болады.

Кластерлеу (Clustering). Кластерлеу – жіктеу идеясының логикалық жалғасы. Бұл тапсырма күрделірек, кластерлеудің ерекшелігі - объектілердің кластары бастапқыда алдын-ала анықталмаған. Кластерлеудің нәтижесі объектілерді топтарға бөлу.

Болжау (Forecasting). Ереже түрінде объектілер немесе оқиғалар арасындағы тәуелділікті табу, яғни А оқиғасынан кейін В оқиғасы болады. Мұндай тапсырмаларды шешу үшін математикалық статистика әдістері, нейрондық желілер және т. б. кеңінен қолданылады.

Қауымдастық (Associations). Ассоциативті ережелерді іздеу мәселесін шешу барысында деректер жиынтығындағы байланысты оқиғалар арасындағы заңдылықтар ізделеді. Бұл мәселенің шешімі талданатын деректердің табиғатын түсінуге және оқиғалардың пайда болуын болжауға

көмектеседі.

Визуализация (Visualization, Graph Mining). Визуализация нәтижесінде талданған деректердің графикалық бейнесі жасалады. Визуализация мәселесін шешу үшін деректерде заңдылықтардың болуын көрсететін графикалық әдістер қолданылады. Визуализация әдістерінің мысалы – деректерді 2D және 3D өлшемдерінде ұсыну.

Ауытқуларды анықтау (Deviation Detection). Бұл мәселені шешудің мақсаты – деректердің жалпы жиынтығынан ерекшеленетін деректерді анықтау және талдау, сипаттамасыз шаблондарды анықтау.

Бағалау (Estimation). Бағалау міндеті белгінің үздіксіз мәндерін болжауға дейін азаяды.

Байланыстарды талдау (Link Analysis) – деректер жиынтығында тәуелділіктерді табу міндеті.

Қорытындылау (Summarization) – талданатын деректер жиынтығынан объектілердің нақты топтарын сипаттау мақсаты болып табылатын міндет.

Data Mining-тің басты әдістері ретінде келесілерді бөлу керек:

- Регрессия, дисперсия және корреляциялық талдау;
- Нейронды желі алгоритмдері (бастапқы параметрлері сигнал ретінде қарастырылады; талдау нәтижесі барлық жүйенің бастапқы параметрлерге дыбыс беруі);
- Шешім ағаштары – (иерархиялық құрылымдар, предикат);
- Сегменттеу алгоритмі (ұқсас оқиғаларды топтарға біріктіруде қолданады);
- Шектеулі асып кету алгоритмі қарапайым логикалық оқиғалардың жиілік комбинациясын есептейді;
- Эволюциялық әдістер (бастапқыда берілген алгоритмдер негізінде деректердің өзара тәуелділігін көрсететін іздеу және туынды алгоритмдерді тудыру) [8].

Data Mining міндеттері

Банк жүйесі. Несиелік картамен алаяқтықты анықтау. Банк бұрынғы транзакцияларды талдау арқылы кейіннен алаяқтық болып шыққан алаяқтықты анықтайды.

Клиенттерді сегменттеу. Клиенттерді түрлі санаттарға бөлу арқылы банктер клиенттердің топтарына түрлі қызмет түрлерін ұсына отырып, өздерінің маркетингтік саясатын тиімді ете алады.

Клиенттердің өзгеруін болжау. Data Mining банктерге клиенттер құндылығының болжамды модельдерін құруға және әр санатқа сәйкес қызмет көрсетуге көмектеседі.

Бизнес. Нарықты сегменттеу. Барлық салалар өз клиенттерінің жеке сегменттерін анықтау үшін Data Mining әдістерін қолдана алады. Data Mining кәсіпорындарға құрылымданбаған ақпаратты сақтаудың дәстүрлі әдістеріне қарағанда әлдеқайда көп параметрлерді ескеруге мүмкіндік береді.

Жиі ұшатын клиенттерді ынталандыру. Авиакомпаниялар осы ынталандыру шараларымен көбірек ұшуға шақыруға болатын клиенттер

тобын таба алады.

Медицина. Медициналық диагноз қоюға арналған көптеген сараптамалық жүйелер белгілі. Олар негізінен түрлі аурулардың әртүрлі белгілерінің комбинациясын сипаттайтын ережелерге негізделген. Мұндай ережелердің көмегімен олар науқастың немен ауыратынын ғана емес, оны қалай емдеу керектігін де біледі. Сондай-ақ, дәрі-дәрмектерге әсер ету құралдарын таңдауға, қарсы көрсеткіштерді анықтауға, емдеу процедураларын басшылыққа алуға, тиімді емдеу жағдайларын жасауға, тағайындалған емдеу курсының нәтижелерін болжауға көмектеседі. Data Mining технологиялары медициналық мәліметтерде осы ережелердің негізін құрайтын шаблондарды анықтауға мүмкіндік береді.

Генетикалық зерттеулерді дамытуға үлкен қаражат бөлінеді. Жақында бұл салада Data Mining әдістерін қолдануға қызығушылық пайда болды. Адам мен өсімдік геномын декодтау үшін осы әдістерді қолдануға мамандандырылған бірнеше ірі фирмалар бар..

Бөлшек сауда. Бүгінгі күні бөлшек саудагерлер дүкеннің брендтік несие карталары мен компьютерленген бақылау жүйелерін пайдалана отырып, әрбір жеке сатып алу туралы толық ақпаратты жинайды.

Сатып алу себетін талдау (ұқсастықты талдау). Сатып алушылар бірге сатып алғысы келетін тауарларды анықтауға арналған. Сатып алу себетін білу жарнаманы жақсарту, тауарлық-материалдық құндылықтарды құру стратегиясын және оларды сауда залдарында орналастыру тәсілдерін жасау үшін қажет.

Сақтандыру. Сақтандыру компаниялары бірнеше жылдар бойы үлкен көлемдегі деректерді жинақтап келеді. Мұнда Data Mining әдістеріне бірнеше қызмет алаңдары бар:

Алаяқтықты анықтау. Сақтандыру компаниялары адвокаттар, дәрігерлер мен өтініш берушілер арасындағы қарым-қатынасты сипаттайтын сақтандыру төлемдерін төлеу туралы өтініштерден белгілі бір стереотиптерді іздеу арқылы алаяқтық деңгейін төмендете алады.

Телекоммуникация. Телекоммуникация саласында Data Mining әдістері компаниялардың клиенттерді ұстап қалу және басқаларды тарту үшін маркетинг пен бағаларын қарқынды түрде алға жылжытуға көмектеседі. Әдеттегі іс-шаралардың ішінде біз мыналарды атап өтеміз:

Клиенттердің адалдығын анықтау. Data Mining әдістерімен белгілі бір компанияның қызметтерін бір рет пайдаланғаннан кейін оған адал болып қалатын клиенттердің сипаттамаларын анықтау үшін пайдаланылуы мүмкін. Нәтижесінде, маркетингке бөлінген қаражатты қайтарымы көп болатын жерге жұмсауға болады.

Data Mining жүйелерінің нарығы өсуде. Бұған ірі SAS, IBM, Microsoft, Oracle және басқада корпорациялардың қызметі ықпал етуде. Data Mining-тің соңғы тенденцияларына виртуалды шындық элементтері бар талдау әдістерін дамыту, оларды дерекқор жүйелерімен біріктіру, медицинадағы инновациялар үшін биологиялық деректерді өндіру, веб-майнинг (интернетте деректерді талдау), нақты уақыттағы деректерді талдау және деректерді

өндіру кезінде құпиялылықты қорғау шаралары кіреді.

Деректердегі үлгілерді анықтаудың негізгі мәселесі ақпараттық массивтерді сұрыптауға кететін уақыт болып табылады. Белгілі әдістер мұндай іздеуді жасанды түрде шектейді немесе іздеудің тиімділігін төмендететін бүкіл шешім ағаштарын құрастырады. Бұл мәселені шешу деректерді өңдеу өнімдерін әзірлеушілердің негізгі мақсаты болып қала береді.

Қазақстан Халық банкі кредиттік саясатты қалыптастыру әдіснамасында және жарнамалық қызметті басқару құралы ретінде Data Mining технологиясын пайдаланады. Kaspi bank адамдарға шынымен пайдалы және қажетті қаржылық өнімдер мен қызметтерді ұсынуға ұмтылуда, соңғы жеті жылда SAS компаниясының бағдарламалық жасақтамасын белсенді қолданады. Бұл үлкен деректерді (Big Data) жинауға және талдауға және осы нәтижелерге сүйене отырып, клиенттердің әрекетін болжауға мүмкіндік береді. Бұл білім қарапайым, ыңғайлы және пайдалы өнімдерді жасауға көмектеседі [3, 173-175 б.].

6.5. Деректерді визуализациялау

Визуализация – бұл деректерді түсіндірудің және талдау нәтижелерін графиктер, диаграммалар және басқа көрнекі құралдар түрінде ұсынудың тиімді әдісі.

Бұл деректерді визуализация құралдарының көмегімен жүзеге асады.

Деректердің нәтижелі көрінісі нақты уақыттағы трендтерді, ауытқулар мен деректердің мәні туралы жаңа түсініктерді анықтауды және хабарлауды жеңілдетуге мүмкіндік береді.

Үлкен деректер көлемі өскен сайын, тұтынушылардың компьютерлерінде және мобильді құрылғыларында көбірек түсінік алу үшін деректерді визуализациялау құралдарын пайдаланады.

Осы тұрғыда деректерді визуализациялау құралдары ғалымдарға деректер көздерін қадағалауға және ауқымды зерттеулерге дейін немесе одан кейін деректер жинақтары бойынша негізгі көптеген зерттеулеріне көмектеседі.

Визуализация жасаудың үздік құралдары:

Google Charts – JavaScript негізінде веб-қосымшаларға интерактивті диаграмма қызметін қоса алатын және диаграммалардың үлкен көлемін көрсете алатын құрал болып табылады. Бұл пайдаланушылардың ақпараты негізінде графикалық диаграммаларды жасай алатын бұлтқа негізделген интерактивті құрал.

FusionCharts – мобильді және онлайн қолданбалар үшін көрнекі тақталарын жасауға мүмкіндігі зор құрал. Құжаттардың толықтығы, кросс-браузер тиімділігі және диаграммаларды жасау бұрынғыдан оңай жасалады және де диаграммаларды экспорттауға болады.

Microsoft Power BI – қазіргі таңда барлық мекемелерде деректерге іскерлік талдау мәдениетіне бағытталған деректердің визуализациялау технологиясы. Сол мақсатта деректерді талдау, жинау және тарату үшін

пайдалануы мүмкін, осы ретте өз-өзіне қызмет көрсететін құралдарға негізделеді. Көптеген өзінің пайдаланушыларына деректер визуализациясын және Жасанды интеллект тиімділіктері мен Excel мүмкіндіктерін ұсынады.

Tableau – бүгінде жылдам дамып келе жатқан түрлі коммерциялық қолданбалар үшін тиімді визуализация құралы болп табылады. Көптеген графиканы құру үшін деректерді визуализациялаудың керемет құралы және деректер қорына сілтеме жасауға болады.

Whatagraph – бір уақытта бірнеше науқандарды бақылауға және салыстыру жасауға мүмкіндік бере алатын визуализациялау құралы. Ол Google Sheets және API арасында деректерді тасымалдауға мүмкіндік береді.

Workday Adaptive Planning – өз бизнесіңізге көмектесетін деректерді визуализациялау құралы. Тиімді шешім қабылдау үшін жоспарлауға, есеп жасауға, бюджетті болжауға ең қажетті визуализациялау құралы болып есептеледі. Бұл қаржылық есеп беру, жоспарды жасау, талдау үшін қажеттінің барлығын жасай алады.

Qlik – сөйлеу талдауларын орындап, мәліеттерді біріктіретін және өңделмеген деректерді білім базасына айналдыратын интеллект платформасы. Арнай сұрауларды қолданады және ыңғайлы қол жетімді деректер негізінде жылдам шешім қабылдайлады. Бұл бірнеше деректер көзінен алынған ақпаратты бір қолданбаға тез жинауға мүмкіндік бере алады. Сонымен қатар, мобильді құрылғыдан деректерге қол жетімділікті береді және қалпына келтіруге болады.

Dundas BI – бұл есептерді, көрсеткіштерді, бақылауды анықтауға арналған деректер визуализацияларын құруға және көруге арналған Business Intelligence (BI) платформасы болып табылады. Dundas BI жүйесін өзіңіздің орталық деректер порталы сияқты пайдаланып немесе веб-сайтқа қосып пайдалануға болады.

Juice Analytics – үлкен көлемді презентациялармен таң қалдырғысы келетін тұтынушылар үшін кеңесшілер мен ақпарат мамандарына арналған деректер визуализациялау құралы. Жұмыс істеу оңай, өйткені керемет деректер тарихын жасауға кодтау мен дизайнды керек етпейді.

Sisense – деректерді қолданушыларға күрделі деректерді жеңілдетуге, өз компаниялары мен басқа дамдар туралы ақпаратты алуға көмек беретін түрлі құралдармен интеллектке негізделген визуализациялау шешімі болады.

Highcharts IT мамандары және технология әуесқойларына және экономика, бизнес әлемінде деректерді оңай түсінуге, сұранысқа ие дағдыларды игеруге және т.б. тәсілдер туралы белгісі келетіндер үшін тиімді құрал [9].

Деректерді тиімді визуализациялау сіздің өнімдеріңізге, қызметтеріңізге немесе бизнесіңіздің дамуына, басқада маңызды аспектілеріне тиісті шешім қабылдауды негізгі кілті болып табылады.

Бақылау сұрақтары:

1. Деректерді жинау әдістерін түсіндіріңіз.
2. Деректерді талдау дегеніміз не?

3. Шешім ағашын түсіндіріңіз.
4. Үлкен көлемді деректерді өңдеуді түсіндіріңіз.
5. Data Mining міндеттері.
6. Визуализациялау дегеніміз не?

Оқытудың техникалық құралдары: Компьютерлер мен ноутбуктер, интерактивті тақта, проектор мен экран, интернет желісі.

Лекция оқудың тәртібі, оқыту әдістері мен түрлері: Сабақтың тақырыбы мен мақсатын хабарлау, теориялық материалды түсіндіру, слайд немесе бейне арқылы көрсету, мысал келтіру және сұрақ-жауап ұйымдастыру, өзіндік жұмыс беру, кері байланыс алу.

БӨЖ және ОБӨЖ тапсырмалары, олардың түрлерімен орындалуына қойылатын ұпайлардың үлестері:

1. Шешімдер ағаштары
2. Үлкен көлемді деректерді өңдеу.
3. Data Mining әдістері мен кезеңдері
4. Data Mining міндеттері
5. Деректерді визуализациялау.

БӨЖ бағалау критерийлері:

- Теориялық материалды түсіну және қолдану -20 балл
- Бағдарламаны дұрыс жазу немесе есепті шешу -25 балл
- Нәтижелердің дәлдігі мен түсіндіру сапасы -15 балл

Барлығы: 60 балл

ОБӨЖ бағалау критерийлері:

- Тапсырманың толық және уақытылы орындалуы -15 балл
- Теориялық және практикалық түсіндіру сапасы -15 балл
- Топтық жұмысқа белсенді қатысу, сұрақтарға жауап беру-10 балл

Барлығы: 40 балл

Жалпы бағалау үлесі:

- БӨЖ — 60% (60 балл)
- ОБӨЖ — 40% (40 балл)

Пайдаланылатын әдебиеттер тізімі:

Негізгі :

- 1.Мауленов С.С., Аймешов Ж.А.. Интернет технологиялары: Оқу-әдістемелік құрал. Түркістан, 2017.
- 2.Ахметов О.С.. Информатика. Учебно-методический комплекс. Алматы,2022г.
- 4.Болашақ мамандардың ақпараттық-коммуникативтік құзырлығын қалыптастыру: Монография. К.М. Беркимбаев,Б.Т. Керимбаева. Түркістан, 2017.

Қосымша:

1. М.Ф.Баймухамедов, А.М.Баймухамедова, С.Н.Боранбаев. Жасанды интеллект. Оқулық. 2 бөлім – Алматы: «Бастау». 2020.
- 2.Информационно-коммуникационные технологии : Учебник: В 2-х частях. ч.2, - Алматы: МУИТ, 2017.-624с., <http://rmebrk.kz>.