

Лекция 7. Ықтималдық және статистикалық шешім қабылдау модельдері. Статистикалық шешім қабылдау әдістері тәуекелге ұшырайды

1. Лекция мақсаты мен міндеттері: Ықтималдық және статистикалық шешім қабылдау модельдері туралы түсінік беру. Статистикалық шешім қабылдау әдістеріне мысалдар келтіру.

2. Лекция мазмұны:

1. Ықтималдық және статистикалық шешім қабылдау модельдері.

2. Статистикалық шешім қабылдау әдістері.

3. Оқытудың техникалық құралдары: Zoom онлайн оқыту платформасы

4. Лекция оқудың тәртібі, оқыту әдістері мен түрлері: баяндау, сұрақ – жауап, түсіндіру, кіріспе лекция

Ықтималдылық теориясы – кездейсоқ бір оқиғаның ықтималдығы бойынша онымен қандай да бір байланыста болатын басқа бір кездейсоқ оқиғаның ықтималдығын анықтауға мүмкіндік беретін математика білімі. Ықтималдылық теориясында кездейсоқ құбылыстардың заңдылығы зерттеледі. Кездейсоқ құбылыстарға анықталмағандық, күрделілік, көп себептілік қасиеттері тән. Сондықтан мұндай құбылыстарды зерттеу үшін арнайы әдістер құрылады. Ол әдістер мен тәсілдер ықтималдылық теориясында жасалынады. Мысалы, біркелкі болып келетін кездейсоқ құбылыстарды жан-жақты бақылай отырып қандай да болмасын бір заңдылықты (тұрақтылықты), яғни статистик. заңдылықты байқаймыз. Ықтималдылық теориясының негізгі ұғымдары элементар ықтималдылық теориясы шегінде қарапайым түрде анықталады. Элементар ықтималдылық теориясында қарастырылатын әрбір сынау (Т) $E_1, E_2, \dots, E_s$ оқиғаларының тек қана біреуімен ғана аяқталады. Бұл оқиғалар сынау нәтижесі (қорытындысы) деп аталады. Әрбір E_k нәтижесімен оның ықтималдығы деп аталатын p_k оң саны байланыстырылады. Бұл жағдайда p_k сандарының қосындысы бірге тең болуы керек. А оқиғасы тең мүмкіндікті бірнеше оқиғаларға ($E_i, E_j, \dots, E_k$) бөлінеді және олардың кез келген біреуінің (не E_i , не $E_j, \dots, E_k$) пайда болуынан А оқиғасының пайда болуы шығады. Сынау нәтижесінде А оқиғасы бөлінетін мүмкін мәндері ($E_i, E_j, \dots, E_k$) осы оқиғаға (А-ға) қолайлы жағдайлар деп атайды. Анықтама бойынша А оқиғасының $p(A)$ ықтималдығы оған қолайлы жағдайлар нәтижелері ықтималдықтарының қосындысына тең деп ұйғарылады: $P(A) = P_i + P_j + \dots + P_k$ (1) Дербес жағдайда $p_1 = p_2 = \dots = p_s = 1/s$ болғанда $P(A) = r/s$ (2) болады. А оқиғасына қолайлы жағдайлар нәтижесі санының (r) барлық тең мүмкіндікті нәтижелер санына (s) қатынасы А оқиғасының ықтималдығы деп аталады. (2) формула ықтималдықтың классикалық анықтамасын өрнектейді. Бұл анықтама “**ЫҚТИМАЛДЫҚ**” ұғымын дәл анықтамасы берілмейтін “тең мүмкіндік” (тең ықтималдық) ұғымына келтіреді. Тең мүмкіндік немесе тең ықтималдық ұғымдары алғашқы ұғымдарға жатады. Олар логикалық (формалды) анықтама беруді қажет етпейді. Егер жалпы сынау нәтижесінде бірнеше оқиғалар пайда болса және

олардың біреуінің пайда болу мүмкіндігінің екіншісіне қарағанда артықшылығы бар деп айта алмасақ (яғни сынаулар нәтижесінде симметриялы қасиеті болса) онда мұндай оқиғалар тең мүмкіндікті делінеді. Элементар ықтималдылық теориясының негізгі формулаларының қатарына ықтималдылықтардың толық формуласы да жатады: егер $A_1, A_2, \dots, A_n$ оқиғалары қос-қостан үйлесімсіз болып әрі олардың бірігуі нақты бір оқиға

болса, онда кез келген B оқиғасының ықтималдылығы: $P(B) = P(B/A_k)P(A_k)$ қосындысына тең болады. Ықтималдылық теориясының негізін құрудағы қазіргі ең жиі тараған логик. сұлбаны 1933 ж. кеңес математигі А.Н. Колмогоров жасаған. Бұл сұлбаның негізгі белгілері төмендегідей. Ықтималдылық теориясының тәсілдерімен қандай да болмасын нақты бір есепті зерттегенде ең алдымен U элементтерінің (элементар оқиғалар деп аталатын) U жиыны бөлініп алынады. Кез келген оқиға оған қолайлы жағдайлардың элементар оқиғаларының жиыны арқылы толық сипатталады. Сондықтан ол элементар оқиғалардың белгілі бір жиыны ретінде де қарастырылады. Белгілі бір A оқиғалары мен олардың ықтималдығы деп аталатын $P(A)$ сандары байланыстырылады және олар мынадай шарттарды қанағаттандырады:

1. $P(U)=1$,
2. Егер $A_1, \dots, A_n$

оқиғалары қос-қостан үйлесімсіз болып, ал A – олардың қосындысы болса, онда: $P(A)=P(A_1)+P(A_2)+\dots+P(A_n)$ болады. Толық матем. теория құру үшін 3-шарттың қос-қостан үйлесімсіз оқиғалардың шектеусіз тізбегі үшін де орындалуы қажет. Теріс еместік пен аддитивтілік қасиеттері – жиын өлшеуінің негізгі қасиеттері. Сондықтан Ы. т. формалды түрде өлшеуіштер теориясының бөлігі ретінде де қарастырылуы мүмкін. Бұл тұрғыдан қарағанда Ы. т-ның негізгі ұғымдары жаңа мәнге ие болады. Кездейсоқ шамалар өлшемді функцияларға, ал олардың матем. үміті А.Лебегтің абстракт интегралына айналады, тағы басқа. Бірақ ықтималдылық теориясы мен өлшеуіштер теориясының негізгі мәселелері әр түрлі болып келеді. Ықтималдылық теориясының негізгі, өзіне тән ұғымына оқиғалардың, сынаулардың, кездейсоқ шамалардың тәуелсіздік ұғымы жатады. Сонымен бірге ықтималдылық теориясында шартты үлестіру, шартты матем. үміт, тағы басқа объектілер де зерттеледі. Ықтималдылық теориясы 17 ғ-дың орта кезінде пайда болды. Ықтималдылық теориясы 17 ғ-дың орта шенінде әйгілі ғалымдар Б.Паскаль (1623 – 62) мен П.Ферма (1601 – 65), Х.Гюйгенс (1629 – 95), Я.Бернулли (1654 – 1705), Муавр (1667 – 1754), Гаус (1777 – 1885) еңбектерінде пайда болып, әрі қарай дамыған. Қазір Лаплас (1812) пен Пуассон (1837) теоремаларының дәлелденуі осы кезеңге жатады; ал А.Лежандр (Франция, 1806) мен К.Гаусс (1808) ең кіші квадраттар тәсілін жетілдірді. Ықтималдылық теориясы тарихының үшінші кезеңі (19 ғ-дың 2-жартысы) негізінен орыс математиктері П.Л. Чебышев, А.М. Ляпунов және А.А. Марков (үлкені) есімдеріне байланысты. 19 ғ-дың 2-жартысында Батыс

Еуропада матем. статистика (Белгияда А.Кетле, Англияда Ф.Гальтон) мен статис. физика (Австрияда Л.Больцман) бойынша көптеген еңбектер жазылды. Бұл еңбектер (Чебышев, Ляпунов және Марковтардың негізгі теор. еңбектерімен қатар) ықтималдылық теориясы тарихының төртінші кезеңінде ықтималдылық теориясының шешілуге тиісті мәселелерінің аясын кеңейтті. Бұл кезеңде шет елде де (Францияда Э.Борель, П.Леви, т.б., Германияда Р.Мизес, АҚШ-та Н. Винер, т.б., Швецияда Г.Крамер) КСРО-да өте маңызды зерттеулер жүргізілді. Ықтималдылық теориясының жаңа кезеңі С.Н. Бернштейннің зерттеулерімен байланысты. Ресейде А.Я. Хинчин мен А.Н. Колмогоров ықтималдылық теориясының мәселелеріне нақты айнымалы функциялар теориясының тәсілдерін қолдана бастады. Кейінірек (30-жылдары) олар процестер теориясының негізін қалады. Қазақстан ғалымдары да (І.Б. Бектаев, Б.С. Жаңбырбаев) Ықтималдылық теориясы бойынша зерттеулер жүргізіп келеді.

Тәуекел жағдайында шешім қабылдау әдістері де теория деп аталатын шеңберде әзірленеді және негізделген статистикалық шешімдер... Статистикалық шешім теориясы - бұл статистикалық бақылаулар жасау, сол бақылауларды өңдеу және оларды қолдану теориясы. Өздеріңіз білетіндей, экономикалық зерттеудің міндеті - экономикалық объектінің табиғатын түсіну, оның маңызды айнымалылары арасындағы байланыс механизмін ашу. Бұл түсінік осы объектіні басқару үшін қажетті шараларды әзірлеуге және жүзеге асыруға мүмкіндік береді, немесе экономикалық саясат... Бұл зерттелетін экономикалық объект немесе құбылыс туралы сапалы және сандық мәлімдемелер үшін негіз болатын экономикалық деректердің табиғаты мен ерекшеліктерін ескере отырып, тапсырмаға барабар әдістерді қажет етеді.

Кез-келген экономикалық деректер кез-келген экономикалық субъектінің сандық сипаттамаларын білдіреді. Олар көптеген факторлардың әсерінен қалыптасады, олардың барлығы сыртқы бақылауға қол жетімді емес. Бақыланбайтын факторлар мәндер жиынтығынан кездейсоқ шамаларды алып, осылайша олар анықтайтын мәліметтердің кездейсоқтығын анықтай алады. Экономикалық деректердің стохастикалық сипаты оларды талдау мен өңдеу үшін арнайы адекватты статистикалық әдістерді қолдануды қажет етеді.

Кәсіпкерлік тәуекелді сандық бағалау, белгілі бір есеп мазмұнына қарамастан, ереже бойынша, математикалық статистика әдістерін қолдана отырып мүмкін болады. Бұл бағалау әдісінің негізгі құралдары дисперсия, стандартты ауытқу, вариация коэффициенті болып табылады.

Қолданбаларда тәуекелмен байланысты жағдайлардың өзгергіштік немесе ықтималдылық көрсеткіштеріне негізделген типтік жобалар кеңінен қолданылады. Сонымен, нәтиженің ауытқуынан туындаған қаржылық тәуекелдер күтілетін мәннің айналасында, мысалы, тиімділікте дисперсияны немесе орташадан күтілетін абсолютті ауытқуды қолдана отырып бағаланады. Капиталды басқару проблемаларында болжамды нұсқаға

қарағанда кірістің жоғалуы немесе жоғалту ықтималдығы тәуекел дәрежесінің жалпы өлшемі болып табылады.

Тәуекел шамасын (тәуекел дәрежесін) бағалау үшін біз келесі критерийлерге тоқталамыз:

- 1) күтілетін орташа мән;
- 2) мүмкін нәтиженің өзгергіштігі (өзгергіштігі).

Статистикалық іріктеме үшін

Қайда X_j - әрбір бақылау жағдайы үшін күтілетін мән ($j = 1, 2, \dots, l$), l - бақылау жағдайларының саны (жиілік) мәні l ; x - орташа күтілетін мән, st - дисперсия,

V - вариация коэффициенті, бізде:

Іскерлік келісім шарттардың тәуекелін бағалау проблемасын қарастырыңыз. «Интерпродукт» жауапкершілігі шектеулі серіктестігі үш базаның бірінен тамақ өнімдерін жеткізуге келісімшарт жасасуға шешім қабылдады. Осы негіздер бойынша тауарларға ақы төлеу мерзімдері туралы мәліметтерді жинағаннан кейін (6.7-кесте), тәуекелді бағалағаннан кейін, өнімді жеткізуге келісімшарт жасасу кезінде тауарларды қысқа мерзімде төлейтін базаны таңдау қажет.

6.7 кесте

Төлем мерзімі бірнеше күн	Бақылаулар p	x	x^2	$(x - \bar{x})^2$	$(x - \bar{x})^2 \cdot p$

Формулаларға негізделген бірінші база үшін (6.4.1):

Екінші негіз үшін

Үшінші негіз үшін

Бірінші базаның вариация коэффициенті ең кіші, бұл осы базамен өнімді жеткізуге келісімшарт жасасудың орындылығын көрсетеді.

Қарастырылған мысалдар тәуекелдің статистикалық мәліметтерге негізделген және айтарлықтай жоғары дәлдікпен есептелетін математикалық түрде көрсетілген шығын ықтималдығына ие екендігін көрсетеді. Ең қолайлы шешімді таңдау кезінде нәтиженің ықтималдығы ережесі қолданылды, ол мүмкін шешімдердің ішінен кәсіпкер үшін нәтиже ықтималдығы қолайлы болатынын таңдайтындығынан тұрады.

Тәжірибеде нәтиженің оңтайлы ықтималдығы ережесін қолдану, әдетте, нәтиженің оңтайлы өзгергіштік ережесімен үйлеседі.

Белгілі болғандай, көрсеткіштердің өзгергіштігі олардың дисперсиясымен, стандартты ауытқуымен және вариация коэффициентімен көрінеді. Нәтиженің оңтайлы өзгергіштік ережесінің мәні ықтимал шешімдердің ішінен сол тәуекелді капитал салымы үшін жеңіп алу мен ұтылу ықтималдығы аз алшақтыққа ие болатынының таңдалатындығында. дисперсияның ең кіші мәні, вариацияның стандартты ауытқуы.

Қарастырылып отырған мәселелерде оңтайлы шешімдерді таңдау осы екі ережені қолдану арқылы жүзеге асырылды.

Бұл Ұлыбританияның қырықыншы және қырық екінші (кезеңдер 19 ғасырдың 2-жартысына сәйкес келеді) болған Бенджамин Дизраэлиге жатқызылған «жай өтірік» пен «ашық өтіріктен» кейін пайда болады. Алайда, біздің уақытымызда Марк Твен жарнамалаған Дизраэлидің авторлығын жоққа шығарады. Бірақ, мүмкін, көптеген мамандар бұл фразаны өз еңбектерінде қайталайды немесе негізгі мазмұны әдістер болып табылады статистикалық талдау... Әдетте, бұл әзіл сияқты естіледі, онда әзілдің бір бөлігі ғана бар ...

Статистика - бұл сапалы және сандық түрде үлкен көлемдегі деректерді жинау, талдау және түсіндіру процедурасын сипаттайтын нақты білім саласы. Бұл өмірдің әртүрлі ғылыми немесе практикалық салаларына қатысты. Мысалы, қолданбалы статистика сізге талдау үшін барлық деректерді өңдеудің дұрыс статистикалық әдісін таңдауға көмектеседі. Құқық бұзушылық саласындағы құқықтық жұмыстар және оларды бақылау. Математика алынған ақпаратты практикалық немесе ғылыми мақсатта жүйелеу және пайдалану үшін математикалық әдістерді дамытады. Демография заңдылықтарды сипаттайды Сұрау статистикасы лингвистер мен Интернетте көбірек сәйкес келеді.

Статистикалық әдістерді қолдану біздің дәуірге дейінгі 5 ғасырдан басталады. Алғашқы жазбалардың бірі біздің дәуіріміздің 9 ғасырында жазылған кітапты қамтиды. е. Араб философы, дәрігері, математигі және музыканты Аль-Кинди. Ол жиіліктік анализді (гистограмма) қалай қолдану керектігі туралы толық сипаттама берді. 14 ғасырдан бастау алатын және Флоренция тарихын сипаттайтын жаңа шежірелер тарихтағы статистиканың алғашқы оң еңбектерінің бірі болып саналады. Оларды флоренциялық банкир Джованни Виллани құрастырды және халық, үкімет, сауда және сауда, білім беру және діни сайттар туралы көптеген ақпаратты қамтиды.

Статистиканы ерте пайдалану мемлекеттің демографиялық және экономикалық негізделген саясат құруға деген ұмтылысымен анықталады. Оның ауқымы 19 ғасырдың басында кеңейтіліп, жалпы мәліметтер жинау мен талдауды қамтыды. Бүгінгі күні бұл білім саласын мемлекеттік органдар, бизнес, жаратылыстану және әлеуметтік ғылымдар кеңінен қолданады. Оның қажеттілігі құмар ойындарын зерттеу кезінде пайда болған математикалық негіздер 17-ғасырда француз математиктері мен Пьер де Ферманың ықтималдықтар теориясын дамытудан басталды. Статистикалық сипаттаманы алғаш рет Карл Фридрих Гаусс 1794 жылы сипаттаған.

20 ғасырдың екінші жартысынан бастап есептеу қуатының қарқынды және тұрақты өсуі қолданбалы статистиканың дамуына айтарлықтай әсер етті. Компьютерлік революция оның эксперименттік және эмпирикалық компоненттеріне жаңа екпін берді. Қазір жалпы және арнайы бағдарламалардың саны өте көп, олардың көмегімен кез-келген статистикалық әдісті іс жүзінде оңай қолдана аласыз, мысалы, бақылау

схемалары, гистограммалар, бақылау тізімі, стратификация әдісі, Исикава схемасы немесе Парето анализі.

Бүгінгі күні статистика бизнесті және өндірісті тиімді ұйымдастырудың негізгі құралдарының бірі болып табылады. Бұл өзгергіштік тенденцияларын түсінуге және өлшеуге, нәтижесінде процестерді басқаруды жақсартуға, сондай-ақ өнімдер мен қызметтердің сапасын арттыруға мүмкіндік береді. Мәселен, мысалы, басшылар статистикалық қасиеттер, әдетте, негізделген шешімдер қабылдаңыз, осылайша менеджмент тиімді жұмыс істейді және күтілетін нәтижелерге әкеледі. Сондықтан, бұл жағдайда статистика - бұл кілт және, мүмкін, жалғыз сенімді құрал.

5. Деңгейлік тапсырмалар:

1-деңгей.

- Ықтималдық және статистикалық шешім қабылдау модельдері.
- Статистикалық шешім қабылдау әдістері.

2-деңгей.

- Статистикалық талдау?
- Статистикалық қасиеттер дегеніміз не?

6. БОӨЖ тапсырмалары:

Сызықтық регрессия. Көпмүшелік регрессия. Тарақты регрессия.

7. БӨЖ тапсырмалары:

SAG стохастикалық орташа градиент әдісі.

8. Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Ғ. Айғараева, Қ. Асанова, М. Нысанов. Сандық қондырғылар және микропроцессорлық жүйелер. Оқулық. 2010
2. Д. С. Козен. Есептеу теориясы. Сандық. Оқулық Алматы. 2013.
3. Асамбаев А.Ж. Жасанды интеллект негіздері.- Алматы: ЖШС РПБК "Дәуір", 2011-135б. Оқу құралы.
4. Рассел С., Норвиг П. Жасанды интеллект: Жаңашыл әдіс -Алматы, 2014.. Оқу құралы.
5. К. Пол. Цифровое искусство. Учебник. Москва , 2017, 220
6. Андреас Мюллер, Сара Гвидо. Введение в машинное обучение с помощью Python. –Москва. 2016.
7. В.Н.Негода. Машинно-ориентированное программирование. Учебное пособие Ульяновск 2015.