



Логика: Байес роботтары

Сабақтың негізгі мазмұны

Бұл фильмде, шартты ықтималдық үшін Байес теоремасы негізінде жасалатын статистика түрі, яғни Байес статистикасы арқылы жұмыс істейтін роботтар туралы айтылады. Ауруханадағы швейцар робот аурухана дәлізіндегі кедергілерден өте алады; басқа бір робот степлерді тауып, әкеліп береді. Байес теоремасы экранда көрсетіледі. Оның қолданылуы дақтарды есепке ала отырып, қызылша ауруының болу ықтималдығын анықтау мысалымен сипатталады.



Оқушылар фильмді көрмес бұрын ықтималдық негізін жақсылап ұғынып алуы керек. Жиындар теориясы жөніндегі білім де артық етпейді.

Негізгі нәтижелер

Сабақтың негізгі мақсаттары

- Символдардың формулалар, өрнектер мен теңдеулерде сандарды белгілеу үшін қолданылатынын түсіне білу.
- Ықтималдық тілін “шартты ықтималдық” және “В оқиғасынан А оқиғасының болу ықтималдығы” терминдері бойынша түсіне білу.
- Шартты ықтималдық формуласын түсіну және дұрыс қолдана білу.

Ұсынылатын жаттығулар

- Байес теоремасын түсіну және оны тәуелді оқиғалармен қолдана білу.
- Теориялық модельдердегі ықтималдық мәні мен өлшемін түсіну және қолдана білу.
- Алдын ала жинақталған мәліметтердің ықтималдығын анықтай білу.

Қосымша нәтижелер

Сабақтың негізгі мақсаттары

- Қарапайым мысалдар көмегімен шартты ықтималдық формуласын көрсетіп, оларды есептерде қолданыңыз.
- Венн диаграммасы арқылы фильмде көрсетілген қызылша/дақ қатынасын көрсетіңіз.

Ұсынылатын жаттығулар

- Байес теоремасын шартты ықтималдық формуласынан қалай шығаруға болатынын көрсетіңіз.
- Байес теоремасы көмегімен тәжірибелік мәліметтер негізіндегі оқиғалар ықтималдығын анықтаңыз.



Байес теоремасы ықтималдық теориясының нәтижесі болып табылады.

Ұқсас фильмдер



Сабақ жоспарына дейін қолдану:

Монти Холл парадоксы

Бұл фильмде Байес теоремесы арқылы шығаруға болатын әйгілі дилемма ойын шоуы қарастырылады.

Сабақ жоспарынан кейін қолдану:

Бенфордтың өте қызық заңы

Бұл фильмде, кездейсоқтықтан алшақ табиғатта кездесетін сандардың алғашқы цифрларының үлестірілуі, олардың кіші сандардың үлкен сандарға қарағанда жиірек кездесуі сияқты ортақ заңдылыққа бағынатындығы айтылады.

Айнымалылар: Сандар арқасындағы таныстық

Бұл фильмде, әйел мен ер адамдар арасындағы құштарлықтың болу ықтималдығын анықтау мақсатында сандық және сапалық мәліметтердің қолданылуы жөнінде айтылады.

Алгоритмдер әлемді қалай өзгертеді?

Бұл фильмде автоматтандырылған процестерді басқарудағы алгоритмдердің қолданылу мысалдары ретінде, өмірді қамтамасыз етуші механизмдерден акция сатылымдарына дейін қарастырылады.

Сабақ жоспары

Кіріспе

Сыныпқа келесідей сценарийді түсіндіріңіз: Оларға тиын лақтыратыныңызды хабарлаңыз. Егер тиын шік жағымен түссе, сіз оларға үй тапсырмасын бермейтін болып келісіңіз. Тиынды бір, екі, үш рет, және бүк түскен сайын қайта лақтырып отырыңыз. Оқушылардан тиынның біржақты болу ықтималдығы қандай екенін сұраңыз. Содан соң, тиынды тағы да он шақты рет лақтырып, тағы да бүк түсіп жатқанын көрсетіңіз. Тиынның біржақтылығы туралы олар енді не айтар еді? Егер бұл жүз рет қайталанса ше? Математиктердің барлық мүмкін болатын тәжірибелік мәліметтерді есепке ала отырып, тиынның біржақтылығын анықтайтын формула ойлап тапқандығын айтыңыз.

Фильм көрсету



Логика: Байес роботтары

Негізгі жаттығулар

Негізгі деңгей

Шартты ықтималдық формуласын жазып, оның әрбір бөлігі нені білдіретінін түсіндіріңіз. Формуланы қарапайым жағдайларда қолданыңыз, мысалы, ойын сүйегін лақтырғанда 4 санының түсу ықтималдығын анықтауда. Алынатын санның жұп сан екенін есепке алыңыз. Венн диаграммасын салып, оның әрбір аймағының ықтималдық ретінде қарастырылуына болатынын түсіндіріңіз. Әрі қарай формуланы көрсетіп, түсіндіріңіз:

$$p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$$

аймақтарды қосу мен екілік санақ қиылысын азайтуды ойлай отырып, шартты ықтималдық формуласына қайта оралыңыз. Содан соң, Венн диаграммасын қарастыра отырып, формуланы бекітіңіз (В “оқиғасы” сызбаның бір бөлігі ғана В мәніне ие дегенді білдіреді).

Негізгі жаттығулар жалғасы ...

Тереңдетілген деңгей

Шартты ықтималдық формуласын жазып, Байес теоремасының одан қалай шығарылатынын көрсетіңіз:

$$P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)}$$

Формуланың $p(A)$ мен $p(A|B)$ анықталмаған ықтималдықтарының мәнін “жаңарту” үшін қолданылатынын айтыңыз. Мұндағы B “жаңа оқиға” болып табылады. Бұл процесс роботтарға жинақтаған мәліметтерін зерттеуге мүмкіндік беру үшін бірнеше рет қолданыла алады.

Формуланы қызылша ауруы (M) мен дақтарға (S) қатысты жағдайда пайдаланыңыз. Ол үшін $P(M) = 1/1000$ және $P(S) = 1/2000$ ықтималдығынан, және $P(S|M)=1$ бастаңыз (егер сізде қызылша болса, сізде міндетті түрде дақ болады). $P(M/S)=1/2$ екенін көрсетіңіз.

Қосымша жаттығулар

Негізгі деңгей

Байес теоремасын жоғарыда көрсетілгендей етіп пайдаланып, дәл сол қызылша/дақ есебін қарастырыңыз. Содан соң, 200 000 халықты қарастыра отырып, нәтижені көрсетіңіз: 100 адамда қызылша табылса, 200 адамда дақ табылады. Қызылша болған адамның барлығында дақ болады деген болжам айтылады. Осы S жиынындағы M мәліметтерге сәйкес Венн диаграммасын сызыңыз. Әріқарай, 200 адамның 100 адамында қызылша дақтары байқалды деп тұжырымдап, $P(M|S) = 100/200 = 1/2$ формуласын бекітеміз.

Тереңдетілген деңгей

Сабақ басында айтылған екіжақты тиын туралы мысалды қарастырыңыз. Орталық банк сізге айналымдағы екіжақты тиындардың болу ықтималдығы бірдің миллионға қатынасындай деп айтты делік. Сіздің көзіңізше тиынды төрт рет лақтырғанда да бүк түсті делік. Тиынның екіжақты болу ықтималдығы қандай? Тиын тасталмас бұрын берген сіздің алғашқы жауабыңыз, $p(DH) = 1/1\,000\,000$. Байес теоремасы арқылы тиынды төрт рет бүк түсіріңіз ($4H$):

$$p(DH | 4H) = \frac{p(DH)}{p(4H)} \times p(4H | DH)$$

Енді, $p(4H) = (1/2)^4 = 1/16$, $p(4H|DH) = 1$,

$$p(DH | 4H) = \frac{1/1000000}{1/16} \times 1 = \frac{16}{1000000}$$

сондықтан қатарға бес не одан да көп тиынның бүк жағын қосыңыз.

Міндетті емес қосымша тапсырмалар

Жоғарыда көрсетілгенді күрделендіре түсіңіз. Мысалы, қиғаштанған ойын сүйегінің болу ықтималдығы бірдің мыңға қатынасындай екені белгілі болсын. Соған сәйкес алты санының түсу мүмкіндігі $1/3$ тең. Ойын сүйегі он рет лақтырғанда 6 саны он рет түсті делік. Ойын сүйегінің барлық жағы бірдей болу мүмкіндігі қандай? Осындай талқылаулардың өндірісіте, мысалы жасанды серіктегі электрондық ақауларды жөндеуде қалай қолданылатынын қарастырыңыз.

Байес теоремасы – теория дұрыстығының ықтималдығына жаңа айғақтың қалайша әсер ететіндігін түсіну жолы.