

# Ассоциативті Ережелерді Өндіру

Бұл презентацияда біз ассоциативті ережелерді өндірудің негізгі ұғымдарын, алгоритмдерін және олардың бизнестегі қолданылуын қарастырамыз. Деректердегі жасырын байланыстарды ашу арқылы стратегиялық шешімдер қабылдауға қалай болатынын зерттейміз.

Оқытушы: Сарсембаева Т.С.

# Кіріспе: Ассоциативті Ережелердің Мәні



## Ұғым және Мақсат

Ассоциативті ережелерді өндіру (Association Rule Mining) — деректер жиынтығындағы айнымалылар арасындағы қызықты және пайдалы байланыстарды табуға бағытталған деректер өндіру техникасы.



## Байланыстарды Ашу

Оның негізгі мақсаты – үлкен деректер базаларындағы бірге кездесетін элементтер арасындағы заңдылықтарды анықтау. Мысалы, **"Егер А тауары сатып алынса, онда В тауары да сатып алынуы мүмкін"** деген сияқты ережелерді табу.



## Қолданылу Аясы

Бұл әдіс бизнесте (сауда себетін талдау), денсаулық сақтауда, веб-қолдану талдауында және басқа да көптеген салаларда кеңінен қолданылады.

# Apriori Алгоритмінің Жұмыс Принципі

## Бастапқы Қадам

Apriori алгоритмі алдымен жеке элементтердің жиілігін анықтайды (1-элементтік жиынтықтар).

## Итеративті Процесс

Бұл процесс жаңа жиі кездесетін жиынтықтар табылмайынша жалғасады.



## Сүзу

Минималды қолдау шегінен төмен жиілікке ие элементтер сүзіліп тасталады.

## Кандидаттар Генерациясы

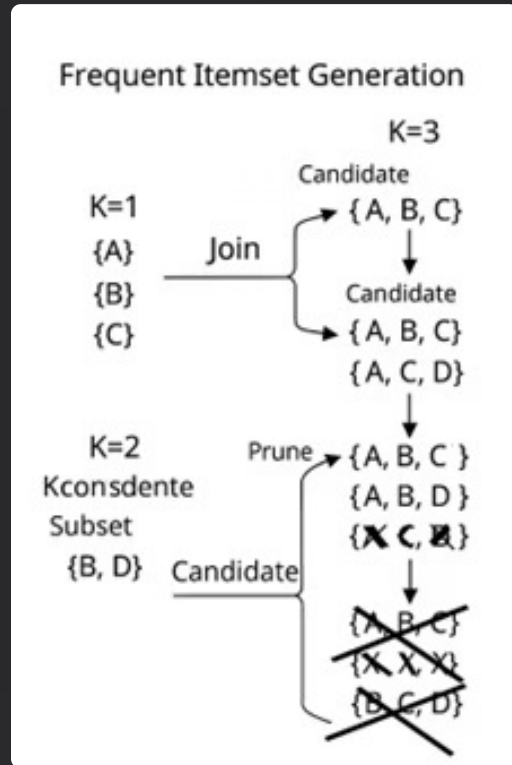
Қалған элементтерден жиі кездесетін элементтер жиынтығын (Frequent Itemset) қалыптастыру үшін жаңа кандидаттар жиынтығы ( $k$ -элементтік жиынтықтар) жасалады.

## Apriori Қасиеті

Егер  $k$ -элементтік жиынтық жиі кездессе, онда оның барлық  $(k-1)$ -элементтік ішкі жиынтықтары да жиі кездесуі керек. Бұл қасиет кандидаттардың санын азайтуға көмектеседі.

Apriori алгоритмінің басты кемшілігі – үлкен деректер базаларында кандидаттарды генерациялау кезеңінің тиімсіздігі.

# FP-growth Алгоритмінің Логикасы және Артықшылықтары



## FP-growth Негізгі Айырмашылықтары

FP-growth (Frequent Pattern Growth) алгоритмі Apriori-ге қарағанда әлдеқайда тиімді, себебі ол кандидаттарды генерациялау кезеңін болдырмайды.

- **FP-Tree Құру:** Ол деректер базасын FP-Tree деп аталатын ықшамды, жиі кездесетін үлгі ағашына түрлендіреді. Бұл ағаш жиі кездесетін элементтер туралы ақпаратты сақтайды.
- **Тереңдік бойынша Іздеу:** Ағашты тереңдік бойынша іздеу арқылы жиі кездесетін үлгілер тікелей ағаштан алынады, бұл көптеген транзакцияларды қайта-қайта сканерлеу қажеттілігін жояды.
- **Тиімділік:** FP-growth әсіресе үлкен және тығыз деректер базаларында Apriori-ге қарағанда жылдамырақ және жадыны аз тұтынады.

Бұл алгоритмнің негізгі артықшылығы – жиі кездесетін элементтер жиынтығын табу үшін **деректер базасын тек екі рет қана сканерлеуі**, бұл үлкен деректер жиынтықтарымен жұмыс істеуде уақытты айтарлықтай үнемдейді.

# Ассоциативті Ережелердің Бизнесіте Қолданылуы

Ассоциативті ережелер көптеген салаларда, әсіресе бөлшек саудада, баға жетпес құндылыққа ие.

## Сауда Себетін Талдау

Клиенттердің сатып алу әдеттерін түсіну үшін тауарлардың бірге сатып алыну үрдістерін анықтау. Мысалы, "Сүт" сатып алған клиент "Нан" мен "Жұмыртқаны" да сатып алуы мүмкін.

## Инвентаризацияны Басқару

Бірге жиі сатылатын тауарлардың қорын толықтыруды қамтамасыз ету, бұл логистикалық шығындарды азайтады және сатылымды арттырады.

## Баға Саясаты

Жалпы пайданы арттыру үшін тауарлардың бағасын реттеу. Бірге сатылатын тауарларға жеңілдіктер ұсыну арқылы тұтынуды ынталандыру.

## Акциялар мен Ұсыныстар

Клиенттің себетіндегі тауарларға сәйкес келетін қосымша ұсыныстарды жекелендіру арқылы сатылымды ынталандыру.

# Up-selling және Cross-selling Стратегиялары

Ассоциативті ережелер сатылымды арттыру үшін Up-selling және Cross-selling стратегияларын әзірлеуде маңызды рөл атқарады.



## Up-selling

Клиентті бастапқыда таңдаған тауарынан **жақсырақ, қымбатырақ немесе кеңейтілген нұсқасын** сатып алуға ынталандыру. Мысалы, негізгі смартфон орнына оның про-версиясын ұсыну.



## Cross-selling

Клиентке бастапқы тауарымен **байланысты немесе оны толықтыратын қосымша тауарларды** ұсыну. Мысалы, ноутбук сатып алған адамға тышқан немесе сөмке ұсыну.

## Ассоциативті Ережелерді Өндірудің Артықшылықтары



### Терең Түсінік

Деректердегі жасырын байланыстарды ашу арқылы клиенттердің мінез-құлқы туралы терең түсінік береді.



### Стратегиялық Шешімдер

Бизнеске маркетингтік кампанияларды, өнім орналастыруды және инвентаризацияны оңтайландыру үшін негізделген шешімдер қабылдауға көмектеседі.



### Тиімділік

FP-growth сияқты алгоритмдердің арқасында үлкен деректер жиынтықтарынан заңдылықтарды жылдам және тиімді табуға мүмкіндік береді.



### Клиент Тәжірибесі

Жекелендірілген ұсыныстар мен акциялар арқылы клиенттің қанағаттануын және адалдығын арттырады.

# Қорытынды

Ассоциативті ережелерді өндіру – бұл деректерден құнды түсініктерді шығарып, стратегиялық шешімдер қабылдауға көмектесетін қуатты құрал. Support, Confidence, Lift сияқты метрикалар ережелердің іскери құндылығын бағалауда маңызды рөл атқарады.

## Негізгі Сұрақтарды Қайталау

- Ассоциативті ережелер дегеніміз не және олар қалай жұмыс істейді?
- Қолдау, Сенімділік және Лифт метрикаларының маңызы неде?
- Apriori және FP-growth алгоритмдерінің айырмашылықтары мен артықшылықтары қандай?
- Бизнесіте ассоциативті ережелер қалай қолданылады (мысалы, сауда себетін талдау)?

