

Дәріс 3. Ақпарат көздерін талдау үшін ықтималдықты пайдалану. Байес формуласының ақпарат теориясындағы орны

► Дәріскер: PhD Темирбекова Ж.Е.

Дәріс 3. Ақпарат көздерін талдау үшін ықтималдықты пайдалану. Байес

Дәріс жоспары: формуласының ақпарат

- ▶ 1. Ақпарат көздерін ықтималдық тұрғысынан сипаттау
- ▶ 2. Ықтималдық ұғымы және ақпарат теориясындағы рөлі
- ▶ 3. Ақпарат мөлшері және энтропия
- ▶ 4. Байес формуласы және шығару тәсілі
- ▶ 5. Байес формуласын ақпарат көздерін талдауда қолдану

Ақпарат көздерін ықтималдық тұрғысынан сипаттау

- ▶ - Ақпарат көзі — белгілі бір ықтималдықпен хабарлар шығаратын жүйе
- ▶ - Хабарлар жиыны: $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$
- ▶ - $\sum P(x_i) = 1$
- ▶ - Графика: хабарлардың ықтималдығын көрсететін кесте/бағандық диаграмма

Ықтималдық ұғымы және ақпарат теориясындағы рөлі

- ▶ - Ақпарат мөлшері: $I(x_i) = -\log_2 P(x_i)$
- ▶ - Мысал: $P(x_i) = 1/2 \rightarrow I(x_i) = 1$ бит
- ▶ - Графика: ықтималдыққа байланысты ақпарат мөлшері

Ақпарат мөлшері және энтропия

- ▶ - Энтропия: $H(X) = - \sum P(x_i) \log_2 P(x_i)$
- ▶ - Тең ықтималды хабарлар — максималды энтропия
- ▶ - Белгілі хабар — энтропия = 0
- ▶ - Графика: энтропияның максималды және минималды мәндері

Байес формуласы

- ▶ - Формула: $P(A|B) = P(B|A) * P(A) / P(B)$
- ▶ - $P(A|B)$ — апостериорлық ықтималдық
- ▶ - $P(B|A)$ — априорлық шартты ықтималдық
- ▶ - $P(A)$ — априорлық ықтималдық
- ▶ - $P(B)$ — барлық жағдайлар ықтималдығы
- ▶ - Графика: шартты ықтималдық ағаш диаграммасы

Байес формуласының ақпарат көздерін талдауда қолдануы

- ▶ - Жаңа ақпарат түскенде ықтималдықты жаңарту
- ▶ - Мысалдар:
 - ▶ - Шуды бар арнадан дұрыс хабарды қалпына келтіру
 - ▶ - Спам/спам емес хаттарды анықтау
 - ▶ - Криптожүйелерде сенімді шешім қабылдау
- ▶ - Графика: қабылданған сигнал → шын мәнін бағалау схемасы

Мысал

- ▶ - $x_1 = 0$, $P(x_1) = 0.7$
- ▶ - $x_2 = 1$, $P(x_2) = 0.3$
- ▶ - Қателік ықтималдығы: $P(\text{қате}) = 0.1$
- ▶ - Хабар ретінде «1» қабылданса, шын мәнінде «1» ықтималдығы:
- ▶
$$P(x_2 \mid 1 \text{ қабылданды}) = \frac{P(1 \mid x_2) * P(x_2)}{(P(1 \mid x_1)P(x_1) + P(1 \mid x_2)P(x_2))}$$
- ▶ - Графика: Байес формуласы бойынша ағымдық есептеу

Ақпараттың өлшем бірлігі

- ▶ - Бит, байт (1 байт = 8 бит), КБ, МБ, ГБ
- ▶ - Ақпарат түрлері: дискретті (сандық), үздіксіз (аналогтық)
- ▶ - Графика: бит → байт → КБ → МБ шкаласы

Дискреттеу және Найквист теоремасы

- ▶ - Үздіксіз сигнал $\rightarrow$ дискретті сигнал (АЦП)
- ▶ - Дискреттеу жиілігі $\geq 2 * \text{максималды жиілік}$
- ▶ - Мысал: лазерлі дискке дыбыс жазу
- ▶ - Графика: үздіксіз және дискреттелген сигнал (Сурет 1.1)

Қорытынды

- ▶ - Ықтималдық теориясы ақпарат көздерін талдауда маңызды
- ▶ - Энтропия — белгісіздіктің өлшемі
- ▶ - Байес формуласы — ықтималдықты жаңарту мен шешім қабылдау
- ▶ - Ақпарат теориясы байланыс, криптография, деректерді талдау үшін негіз

Пайдаланылған әдебиеттер

- ▶ 1. Асанов С. Физикалық энциклопедия. Алматы, 2003
- ▶ 2. Шеннон К. Математическая теория связи. М., 1963
- ▶ 3. Клаузиус Р. О движущей силе тепла, Берлин, 1865
- ▶ 4. Больцман Л. Избранные труды по статистической физике, М., 1984