

Дәріс 5. Әдістің теориялық негіздері. Ақпаратты жіберуді оңтайландыру үшін кодтар құру

Дәріскер: PhD Темирбекова Ж.Е.

Дәріс жоспары

- Әдістің теориялық негіздері
- Ақпаратты жіберуді оңтайландыру үшін кодтар құру
- Хаффман және Шеннон–Фано кодтау әдістері

Әдістің теориялық негіздері

- Ақпарат теориясының негізгі ұғымдары: энтропия, ықтималдық үлестірімі, кодтың ұзындығы
- Тиімді код: орташа ұзындығы минималды, хабар ықтималдығына байланысты
- Шеннонның негізгі теоремасы:

$$H(X) \leq L_{min}$$

Кодтаудың негізгі принциптері

- Бірмәнді декодталу (префикстік кодтар)
- Артықтылық (redundancy) – қателерді анықтау мен түзету
- Арна сыйымдылығы мен шу деңгейін ескеру

Ақпаратты жіберуді оңтайландыру үшін кодтар құру

- Мақсаты: ақпаратты қысқа, дәл және сенімді жеткізу
- Кодты құруда хабарлардың ықтималдығы мен энтропия ескеріледі
- Префикстік кодтар: Хаффман, Шеннон-Фано

Префикстік кодтар

- Бір код басы басқа код болмайды → шатасу болмайды
- Орташа код ұзындығын азайту принципі
- Тиімділік: арнаны үнемдеу және деректерді қорғау

Шеннон-Фано кодтау әдісі

- Символдар ықтималдығына қарай реттеледі
- Жиын екіге бөлінеді, әр бөлікке 0 немесе 1 тағайындалады
- Қарапайым алгоритм, бірақ әрқашан ең тиімді нәтиже бермейді

Хаффман кодтау әдісі

- Ең аз ықтималдықты екі символ біріктіріліп, бинарлық ағаш құрылады
- Жиі кездесетін символдарға қысқа код, сирек кездесетіндерге ұзын код
- Оптималды префикстік код, lossless compression

Шеннон-Фано vs Хаффман

Қасиеттер

Алгоритм

Нәтиже

Қолданылуы

Шеннон-Фано

Топтарға бөлу

Жуықтау

Теориялық / оқу

Хаффман

Ең аз ықтималдықты біріктіру

Оптималды

ZIP, JPEG, MP3, PDF

Қорытынды

- Ақпаратты жіберуді оңтайландыру тиімді кодтау арқылы жүзеге асады
- Хаффман мен Шеннон-Фано кодтары – ең негізгі және кең қолданылатын әдістер
- Энтропия мен ықтималдық кодтау тиімділігін анықтайды
- Заманауи жүйелерде артықшылықсыз, сенімді, тиімді кодтау маңызды

Пайдаланылған әдебиеттер

- ▶ Асанов С. Физикалық энциклопедия. - Алматы: Қазақ энциклопедиясы, 2003.
- ▶ Шеннон К. Математическая теория связи. - М.: Наука, 1963.
- ▶ Клаузиус Р. О движущей силе тепла и законах, пригодных для этого движения. - Берлин, 1865.
- ▶ Больцман Л. Избранные труды по статистической физике. - М.: Наука, 1984.