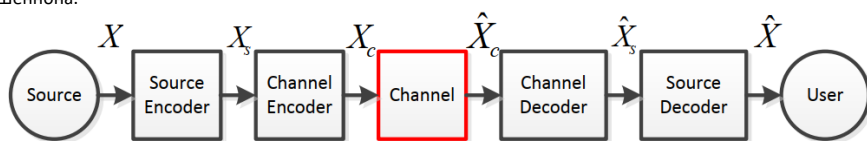


## Модели каналов связи

5 января 2023 г. 1:31

Говоря о том, как данные доходят от источника до пользователя, можно обратиться к схеме Шеннона.



Есть источник данных

Затем он кодируется - удаляется избыточность, характерная для него

Декодер источника делает обратное

Кодер канала - вносит избыточность с учетом особенностей канала, чтобы при искажении части данных сообщение было правильно декодировано - задача - внести как можно меньше избыточности

Декодер канала делает обратное

Канал - основная его функция - вносить ошибки

Модели каналов связи:

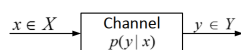
Рассматриваем дискретный постоянный канал (ДПК) или стационарный канал без памяти

Есть две модели:

1. Двоично-симметричный канал (ДСК)
2. ДСК со стираниями

ДПК в общем:

Полностью задается матрицей переходных вероятностей



Обозначим через  $X = \{0, 1, 2, \dots, K-1\}$  и  $Y = \{0, 1, 2, \dots, L-1\}$  входной и выходной ансамбли канала, а переходные вероятности через  $p_{ij} = p(y=j|x=i), i \in X, j \in Y$ .

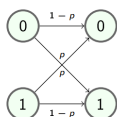
ДПК полностью описывается матрицей переходных вероятностей:

$$P = \begin{bmatrix} p_{00} & p_{01} & \dots & p_{0,L-1} \\ p_{10} & p_{11} & \dots & p_{1,L-1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{K-1,0} & p_{K-1,1} & \dots & p_{K-1,L-1} \end{bmatrix}.$$

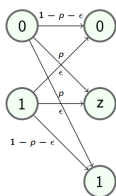
ДСК и ДСК со стираниями:

Двоично-симметричный канал

ДСК со стираниями



$$P = \begin{bmatrix} 1-p & p \\ p & 1-p \end{bmatrix}.$$



$$P = \begin{bmatrix} 1-p-\epsilon & \epsilon & p \\ p & \epsilon & 1-p-\epsilon \end{bmatrix}$$

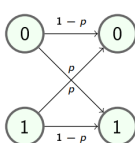
С вероятностью p - ошибка      С вероятностью p - ошибка, с вероятностью epsilon - стирание

О ДПК:

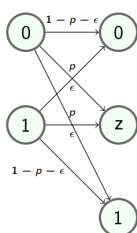
- ДПК называется *симметричным по входу*, если все строки матрицы  $P$  могут быть получены перестановками элементов первой строки.
- ДПК называется *симметричным по выходу*, если все столбцы матрицы  $P$  могут быть получены перестановками элементов первого столбца.
- ДПК называется *полностью симметричным*, если он одновременно симметричен и по входу и по выходу.

Полностью симметричный

Симметричный только по входу



$$P = \begin{bmatrix} 1-p & p \\ p & 1-p \end{bmatrix}.$$



$$P = \begin{bmatrix} 1-p-\epsilon & \epsilon & p \\ p & \epsilon & 1-p-\epsilon \end{bmatrix}$$

