

**Канал бойынша ақпаратты беру
жылдамдығы. Байланыс каналының өткізу
қабілеті. Сызықты кодтар.**

Ақпараттық канал: ақпаратты енгізу жылдамдығы, ақпаратты беру жылдамдығы және каналдың өткізу қабілеті.

Ақпаратты енгізу жылдамдығы – қандай да бір уақыт аралығында ақпарат көзінен ақпараттық каналға енгізілген ақпараттың орташа саны.

Ақпаратты беру жылдамдығы– қандай да бір уақыт аралығында ақпараттық канал бойынша берілетін ақпараттың орташа саны.

Каналдың өткізу қабілеті– канал үшін ақпаратты беру жылдамдығының неғұрлым жеткілікті шамасы.

Ақпаратты енгізу жылдамдығы каналдың өткізу қабілетінен асып кетпеуі керек, болмаса канал арқылы берілетін ақпарат толық түспеуі мүмкін.

Ақпараттық канал тиімділігі
ақпаратты беру жылдамдығымен,
каналдың жұмыс істеу
сенімділігімен сипатталады.

Ақпараттың орташа саны:

$$I(x,y) = H(x) + H(y) - H(x,y)$$

Каналдың өткізу қабілеті
ақпаратты беру санымен
анықталады:

$$C = \max I(m) , \text{ бит/символ}$$

Мысал. Бөгеуілі бар екілік симметриялық байланыс каналы бойынша (x_1, x_2) — сигналы беріледі, олардың ықтималдықтары

$$p(x_1) = 3/4, p(x_2) = 1/4.$$

Бөгеуілдердің ықпалынан әр сигналды қабылдау ықтималдығы $\alpha = 7/8$ дейін төмендейді.

Табу керек:

- 1) ақпараттың орташа санын;
- 2) каналдың өткізу қабілетін.

1) Ақпараттың орташа санын есептейміз:

Ақпараттың орташа саны формуласы бойынша

$$I(x,y) = H(x) + H(y) - H(x,y)$$

Энтропия формуласы бойынша

$$H(x) = - \sum_{i=1}^n p(x_i) \log_2 p(x_i)$$

$$H(y) = - \sum_{j=1}^m p(y_j) \log_2 p(y_j)$$

$$H(x, y) = - \sum_{i=0}^n \sum_{j=1}^m p(x_i, y_j) \log_2 p(x_i, y_j)$$

Терістеудің формуласын ескерсек,

$$\bar{\alpha} = 1/8.$$

$$p(x_1, y_1) = p(x_1) * \alpha = \frac{3}{4} * \frac{7}{8} = \frac{21}{32};$$

$$p(x_1, y_2) = p(x_1) * \bar{\alpha} = \frac{3}{4} * \frac{1}{8} = \frac{3}{32};$$

$$p(x_2, y_1) = p(x_2) * \bar{\alpha} = \frac{1}{4} * \frac{1}{8} = \frac{1}{32};$$

$$p(x_2, y_2) = p(x_2) * \alpha = \frac{1}{4} * \frac{7}{8} = \frac{7}{32};$$

x/y	0	1	$p(x)$
0	$21/32$	$3/32$	$3/4$
1	$1/32$	$7/32$	$1/4$
$p(y)$	$22/32$	$10/32$	

$$\sum_i p_i = \frac{21 + 3 + 1 + 7}{32} = \frac{32}{32} = 1$$

(y_1, y_2) - сигналының ықтималдықтары

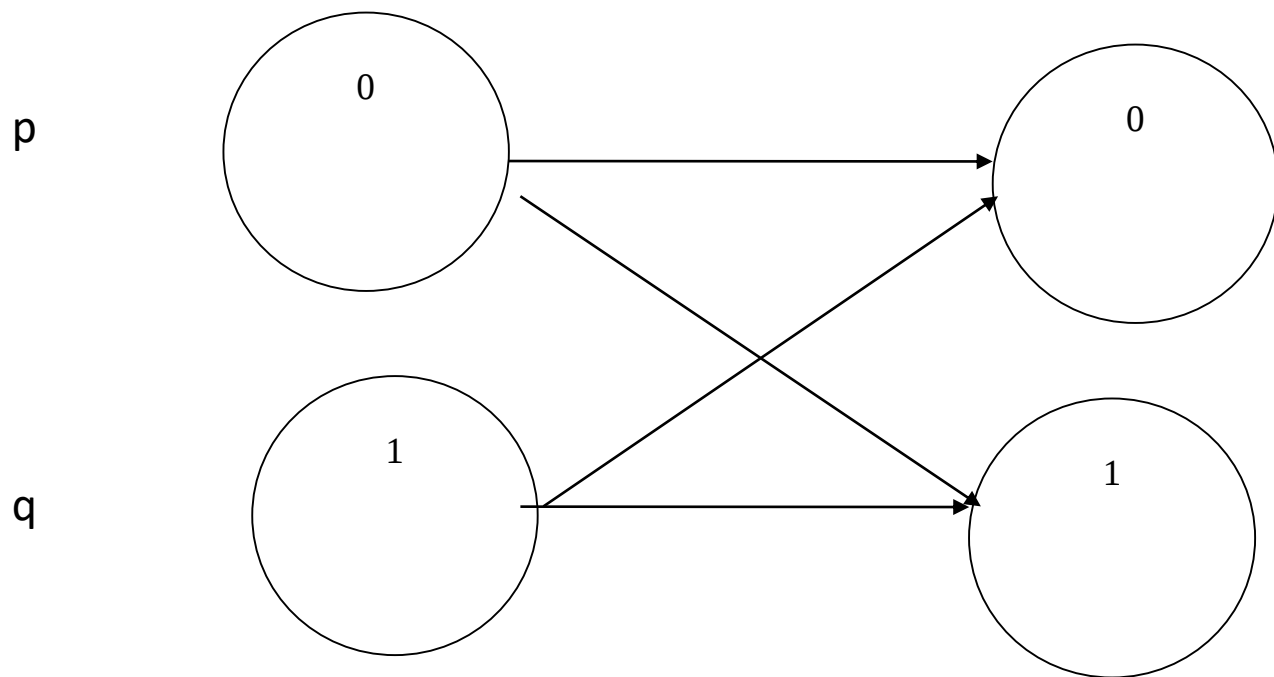
$$p(y_1) = \frac{22}{32}$$

$$p(y_2) = \frac{10}{32}$$

Сандық мәндерді орындарына қойсақ

$$I(x, y) = 0.352 \text{ бит.}$$

2) Екілік симметриялық каналдың өткізу қабілетін есептеу үшін сигналдар арасындағы байланысты қарастырамыз.



x/y	0	1	$p(x)$
0	$\frac{7}{8}p$	$\frac{1}{8}p$	p
1	$\frac{1}{8}q$	$\frac{7}{8}q$	q
$p(y)$	$p \frac{7}{8} + q \frac{1}{8}$	$p \frac{1}{8} + q \frac{7}{8}$	

$$I(x, y) = -p \ln p - q \ln q - (p^{\frac{7}{8}} + q^{\frac{1}{8}}) * \ln(p^{\frac{7}{8}} + q^{\frac{1}{8}}) - \dots$$

$q=1-p$ қойып, функцияның
 экстремумын тапсақ, $p=1/2$ болады және
 $C=0.316$ бит.