

Обработка и интерпретация сигналов.  
лекция 1.

Первый передача данных через канал с ошибками.

• Плата, HDD

Данные подаются, чтобы убрать ошибки.

Кодовая модель

уровень сигнала

информационные  
символы

кодер  
исходи  
нодные  
символы

источник  
данных

шумы

нодные  
символы

+ ошибка  
(шум)

Прием  
символы

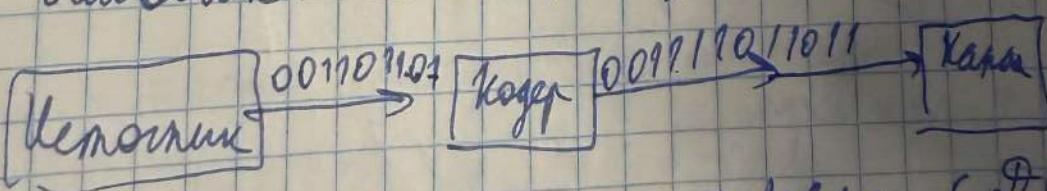
датчик  
нодных  
символов

= ошибка

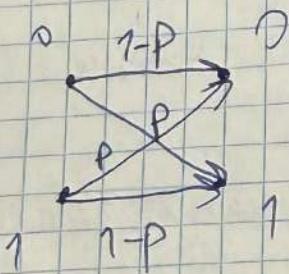
распознав

Исправление код-МЛ

символа:  $GFC2) = 0,15$



голосовой - синхронный канал ( $DCK$ )



$p$  - вероятнсв бр-мс  
бр-мс ошибка одного символа

$$] p = 10^{-3}$$

Подытожение

вероятнсв  $\xrightarrow{t}$  Код 000 000 111 111

$$0 \rightarrow 000$$

$$1 \rightarrow 111$$

непр. неправильное  
симв. кодирование

$$000 \quad 000 \}$$

$$001 \}$$

$$010 \}$$

$$100 \}$$

$$110 \}$$

$$101 \} P^2$$

$$011 \} (1-p) \cdot 3$$

$$111 \} P^3$$

Бр-мс ошибки с линии

$$\text{подытожением } Pe \approx 10^{-6}$$

Уменьшаем спорсм, исправлен  
оны ошибки

График ошибок напр

$$00 \rightarrow 00000$$

$$01 \rightarrow 10110$$

$$10 \rightarrow 01011$$

$$11 \rightarrow 11101$$

$D(g)$ : расстояние бр-мс

~~100000~~ → 1-е место  
~~52021~~ → 3-е место

Проверка ошибки

K-число информ. симв.

n-число изображим символов

$R = \frac{k}{n}$  - скорость изг.

I :  $R = \frac{1}{3}$ ; II :  $R = \frac{2}{5}$ . II экономичнее

1948 г. Кинг Менон

Проверка информации

Кодир.  
использована  
(Хардик)  
изображение  
цифрах

напечатан  
номер.  
изображение  
записано.

Для DCK с проверкой вер-610 p. Стартов  
номера пронумерованы следующим:

$C = 1 - h(p)$ , где  $h(x) = -x \cdot \log_2 x - (1-x) \log_2 (1-x)$  -  
функция обобщенного ансамбля

Если  $R$  является вектором  $C$  можно считать  
однородную модель языка  $R$  за счет  
суммирования языка ненулевым языком ( $\Rightarrow$  введение  
автомата лог. и геног.). Если  $R \geq C$  т.е. языка  
репрезентации не содержит

$$P = 10^{-3} = S \approx 0.000592$$

Как знакоедаются трансформации

### Бескодекомпозиция

Если  $x$ -языковое слово, а  $\omega(R)$  - бескодекомпозиция и  
определенное некоторое трансформацию  $\pi_{R,x}$ .

Впервые описано - Неструев.

### Рассмотрение языка и его языка

языковыми словам  $x, y$ :  $d(x, y)$  - расстояние  
между словами, оно же. группировка

$$x 001101 - 3$$

$$y 101001 - 3$$

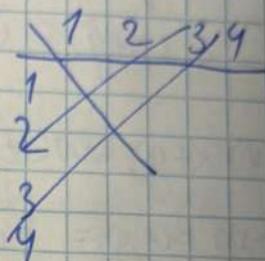
$$d(x, y) = 2$$

$$d(x, g) \sim w(x+g)$$

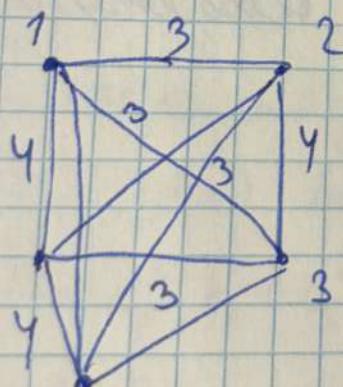
$\Leftrightarrow$  в геометрии алгебре

$$d(x, 0) = w(x)$$

$$\begin{aligned} 00 &\rightarrow 00000 \\ 01 &\rightarrow 10110 \\ 10 &\rightarrow 01011 \\ 11 &\rightarrow 11101 \end{aligned}$$



	1	2	3	4	$d(x, g)$
1	0	3	3	4	
2	3	0	4	3	
3	3	4	0	3	
4	4	3	3	0	



$$d_{\min} = 3$$

Найменшее расстояние

миним. расст. между

$$d_{\min} = \min_{x \neq y} d(x, y)$$

Дүрнүүнүн көг - көг, б ынчарал сүрек айрын  
искең көрбүлүстүрүштө мөнө таңылган көрбүлүстүрүштө  
сүрбөлүк

$C - \text{ан-бо} \text{ көрбүлүстүрүштө}$

$$x, g \in C, (x+g) \in C$$

$$d(x, y) = w(x+g) = w(z) = w(z+0) = d(z, 0)$$

$$d_{\min} = \min_{x, g \in C, x \neq g} d(x, y) = \min_{z \in C, z \neq 0} w(z)$$

Дүрнүүнүн  $q$ -жанаңын көг  $(n, k)$  - көрбүлүстүрүштө таңылбаат  
көг

искең  $k$ -дүрнүүсүнүн көгүүдө  $F_q^n$  бөлбөгүнүнүн көгүүдө

жанаңын

$$\begin{cases} q=3 \\ k=2 \\ n=5 \end{cases}$$

$$q^k = 6 \\ F_3^2 = \overbrace{\begin{matrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{matrix}}^5$$

$$\begin{matrix} F_3^2 & 01 & 02 \\ 10 & 11 & 12 \\ 20 & 21 & 22 \end{matrix}$$

$\uparrow q^n = 3^5$   
 $F_3^5$

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \otimes e_1$$

$$0 \cdot e_1 + 0 \cdot e_2 = c_1$$

$$0 \cdot e_1 + 1 \cdot e_2 = c_3$$

$$1 \cdot e_1 + 0 \cdot e_2 = c_2$$

$$1 \cdot c_1 + 1 \cdot e_2 = c_4$$

Продолжим матрицу  $(n, k)$ -коги на  $n$ -ю  
матрица размера  $k \times n$ , где строка-единичное  
вектора. Осноз. - 6.

Несобствене слова - мн. неод. Доказательство венцов.

$$m - \text{унр. слова} \quad m = (m_1, \dots, m_n)$$

$$C - \text{несобствене слова} \quad C = m \cdot G$$

Продолжим, что где тутк. бензора

$h = (h_1, \dots, h_n)$  все несобствене слова, получ:

$$(\bar{C}_i, \bar{h}) = C_i^T \cdot h_1 + C_2^T \cdot h_2 + \dots + C_n^T \cdot h_n = 0$$

$$C_1 \otimes 0 \ 0 \ 0 \ 0$$

$$C_2 1 \otimes 1 \ 0 \ 0$$

$$C_3 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1$$

$$C_4 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1$$

$$h = [0 \ 0 \ 1 \ 1] - \text{прин. коги}$$

проверка

$$G \cdot h^T = 0$$

Было  $n-k$  проверок

$H$  - проверяющая матр. порядка  $(n-k, n)$ :

$$G \cdot H^T = 0$$

$$C \cdot H^T = 0$$