


ИНФОРМАТИКА

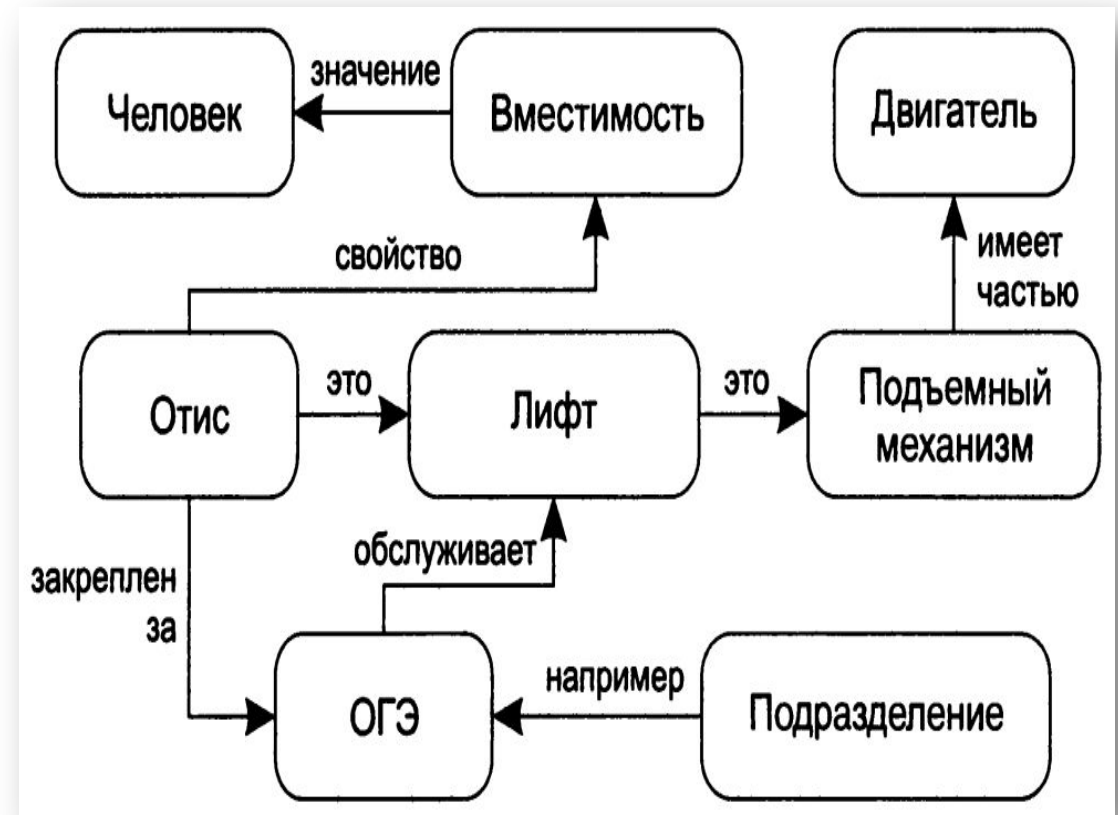


1.1. ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНФОРМАЦИИ

- Структура
 - Форма представления
 - Количество
- 

Структура

Структура – характеризует системность информации.



Структура

Система – множество взаимосвязанных элементов, обладающее новым качеством, которым не обладает ни одна часть системы.

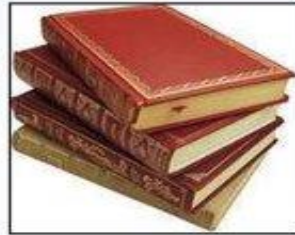


Форма представления

Числовая информация



Текстовая информация



Графическая информация



Звуковая информация



Видео информация



<https://en.ppt-online.org/10465>

Количество информации



Алфавитный подход

$A = \{a_1 ; a_2 ; a_3 ; \dots a_n\}$ – сообщение,
 $a_i \in B$ – символы сообщения,
 $B = \{b_1 ; b_2 ; b_3 ; \dots b_m\}$ – алфавит ,
 n – число символов в сообщении,
 m – размерность (мощность) алфавита. (1.1.1)

1) $N = m^n$ (1.1.2)

- **число комбинаций символов;**

2) **Информационная емкость сообщения:**

$R = \log_2 N = \log_2(m^n) = n \log_2(m)$, бит. (1.1.3)

Пример 1

Исходные данные: – текстовый документ из 512 страниц, каждая страница содержит 32 строки, каждая строка состоит из 64 символов, мощность алфавита $m=256$ символов.

Найти: информационную емкость документа.

Решение:

1) находим число символов документа: $n = 512 \times 32 \times 64 = 2^9 \times 2^5 \times 2^6 = 2^{20}$;

2) находим информационную емкость одного символа:

$R_1 = \log_2 m = 8$ бит (2^3 бит);

3) информационная емкость документа: $R = nR_1 = 2^{23}$ бит = 2^{20} Б (байт) = 2^{10} КБ (килобайт) = 1 МБ (мегабайт).

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Двоичные приставки		Множитель	Обозначения	
Россия, JEDEC, нестандарт.	МЭК с 1999 г.		Россия (байт)	МЭК с 1999 г. (бит, байт)
кило (К)	киби (Ки)	$1024^1 = 2^{10}$	КБ	Кибит, КиБ
мега (М)	меби (Ми)	$1024^2 = 2^{20}$	МБ	Мибит, МиБ
гига (Г)	гиби (Ги)	$1024^3 = 2^{30}$	ГБ	Гибит, ГиБ
тера (Т)	теби (Ти)	$1024^4 = 2^{40}$	ТБ	Тибит, ТиБ
пета (П)	пеби (Пи)	$1024^5 = 2^{50}$	ПБ	Пибит, ПиБ
экса (Э)	эксби (Эи)	$1024^6 = 2^{60}$	ЭБ	Эибит, ЭиБ
зетта (З)	зеби (Зи)	$1024^7 = 2^{70}$	ЗБ	Зибит, ЗиБ
йотта (Й)	йоби (Йи)	$1024^8 = 2^{80}$	ЙБ	Йибит, ЙиБ

1 байт = 8 бит

байт (Б)

Пример 2

Исходные данные: – файл с изображением из $n = 1024 \times 1024$ точек (пикселей) занимает $R = 0,5$ МБ.

Требуется: найти количество цветов m в палитре изображения.

Решение:

1) находим число точек изображения: $n = 1024 \times 1024 = 2^{10} \times 2^{10} = 2^{20}$;

2) находим информационную емкость одного символа:

$$R_1 = R/n = \frac{1}{2} \cdot 2^{20} \cdot 2^3 / 2^{20} = 4 \text{ бит};$$

3) т.к. $R_1 = \log_2 m$, то $m = 2^{R_1} = 2^4 = 16$ цветов в палитре.

Вероятностный подход

$$A_k \in A, k = \{1, 2, 3, \dots, N\}, \quad (1.1.4)$$

A – множество всех вариантов сообщений;

k – номер варианта сообщения;

$$p_k \text{ – вероятность получения } A_k, \quad 0 \leq p_k \leq 1 \quad (1.1.5)$$

$$\sum_{k=1}^N p_k = 1 \text{ – полная группа событий } A_k \quad (1.1.6)$$

Важность сообщения (Формула Р. Хартли):

$$I_k = \log_2 \frac{1}{p_k} = -\log_2(p_k), \text{ бит} \quad (1.1.7)$$

Энтропия – мера неопределенности информации (средняя важность сообщений):

$$H = \bar{I} = -\sum_{i=1}^N p_k \log_2(p_k), \text{ бит.} \quad (1.1.8)$$

Пример 3

Исходные данные: – мощность алфавита $m=2$, алфавит $V=\{0,1\}$, число символов в сообщении $n=2$, т.е. $A = \{a_1, a_2\}$, $k = 0,1$;

Требуется: найти энтропию сообщений H .

Решение:

$$\begin{aligned} 1) H &= -\sum_{i=1}^N p_k \log_2(p_k) = \\ &= \frac{1}{2} \cdot 1 + \frac{1}{4} \cdot 2 + \frac{1}{8} \cdot 3 + \frac{1}{8} \cdot 3 = 1 \frac{3}{4} \text{ бит.} \end{aligned}$$

k		
1	00	
2	01	
3	10	
4		



Пример 4

Исходные данные: – мощность алфавита $m=2$, алфавит $V=\{0,1\}$, число символов в сообщении $n=2$, т.е. $A = \{a_1, a_2\}$, $k = 0,1$;

Требуется: найти энтропию сообщений H .

Решение:

$$\begin{aligned} 1) H &= -\sum_{i=1}^N p_k \log_2(p_k) = \\ &= \frac{1}{4} \cdot 2 + \frac{1}{4} \cdot 2 + \frac{1}{4} \cdot 2 + \frac{1}{4} \cdot 2 = 2 \text{ бит.} \end{aligned}$$

k		
1	00	
2	01	
3	10	
4		





The background features a complex network of white lines connecting various nodes, set against a blue gradient. The nodes are represented by small white circles of varying sizes, some of which are highlighted with a soft glow. The overall aesthetic is clean, modern, and tech-oriented.

Спасибо за внимание!



Источники информации

1. Симонович С.В. Информатика. Базовый курс: Учебник для вузов. – СПб: Питер, 2013. – 637 с.
 2. Макарова Н.В., Волков В.Б. Информатика: Учебник для вузов. СПб: Питер, 2011. 576 с.
 3. Информатика. Теоретические разделы: учебное пособие / Л. А. Бояркина, Л.П. Ледак, А.В. Кревецкий; под ред. А.В. Кревецкого. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015. – 212 с.
- 



Ипатов Юрий Аркадьевич
к.т.н., доцент кафедры информатики
ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола
ipatovya@volgatech.net