

# Кодирование информации

## § 4. Язык – средство кодирования

# Определения

---

**Кодирование** — это представление информации в форме, пригодной для её хранения, передачи и автоматической обработки.

**Код** — это правило, по которому сообщение преобразуется в цепочку знаков.

**Язык** — это система знаков и правил, используемая для записи и передачи информации.

**Естественные языки** – сформировались в результате развития общества.

# Иероглифы


Египетское письмо	
	рука
	дом
	кобра
	лев
	вода

Иероглифы (Китай)	
日	солнце
月	луна
雨	дождь
山	гора
马	лошадь

# Алфавитное письмо

**Алфавит** — это набор знаков, который используется в языке.


**Мощность алфавита** — это количество знаков в алфавите.

 Какова мощность русского алфавита? латинского?

**АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ**  
**0123456789 . , ; ? ! - : ... « » ( )**

**МОЩНОСТЬ 56**

## Какие бывают языки?

<ul style="list-style-type: none"> <li>• русский</li> <li>• английский</li> <li>• китайский</li> <li>• шведский</li> <li>• суахили</li> <li>• ...</li> </ul>	$y = 3 \sin x + 1$ $2H_2 + O_2 = 2H_2O$  <p>1. e2-e4 e7-e5...</p>

**Формальный язык** – это язык, в котором однозначно определяется значение каждого слова, а также правила построения предложений и придания им смысла.

# Сообщения

**Сообщение** — это любая последовательность символов некоторого алфавита.



Сколько различных сообщений длины  $L$  можно построить, используя алфавит мощностью  $M$ ?

**Комбинаторика** — это наука, изучающая комбинации объектов.

**Пример:** алфавит  $\{0, 1\}$ .

Сообщения длины 2:

00 01 10 11

всего 4

# Сообщения

Пример: алфавит  $\{ @, \#, \$, \% \}$ .

Сообщения длины 1: @ # \$ %.

всего 4

Сообщения длины 2:

@@	@#	@\$	@%
#@	##	#\$	#%
\$@	\$#	\$\$	\$%
%@	%#	%%	%%

всего 16



Сколько сообщений длины  $L$  ?

# Количество возможных сообщений

Если алфавит языка состоит из  $M$  символов (имеет мощность  $M$ ), количество различных сообщений длиной  $L$  знаков равно

$$N = M^L$$

Сколько

- возможных 5-буквенных слов в русском языке?
- возможных 3-буквенных слов в английском языке?
- возможных сообщений длиной  $L$  символов в алфавите  $\{+, -\}$ ?

$$33^5$$

$$26^3$$

$$2^L$$

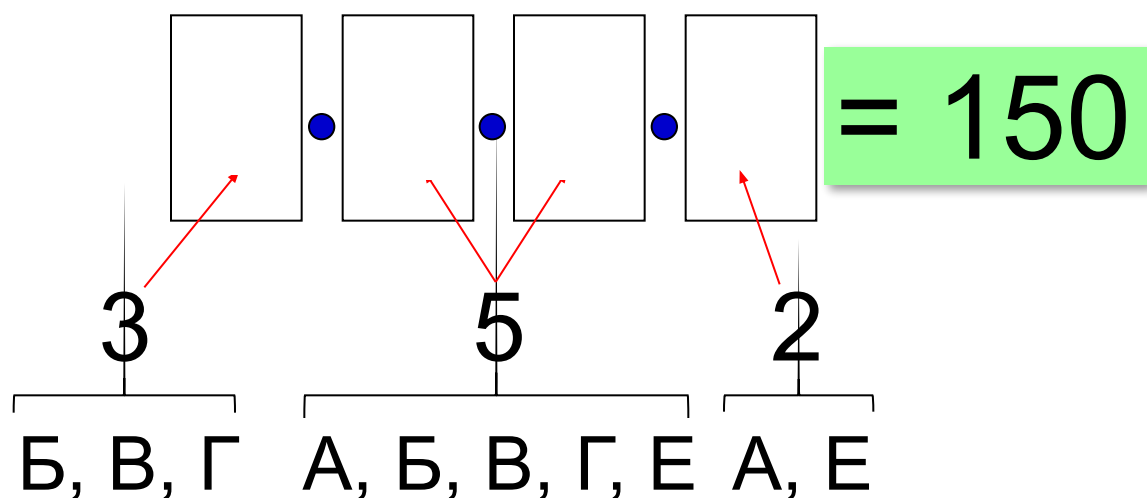


# Правило умножения

**Задача.** Сколько различных сообщений длиной 4 знака можно записать с помощью алфавита

$\{A, B, B, \Gamma, E\}$

если слова должны начинаться с согласной буквы и заканчиваться на гласную?



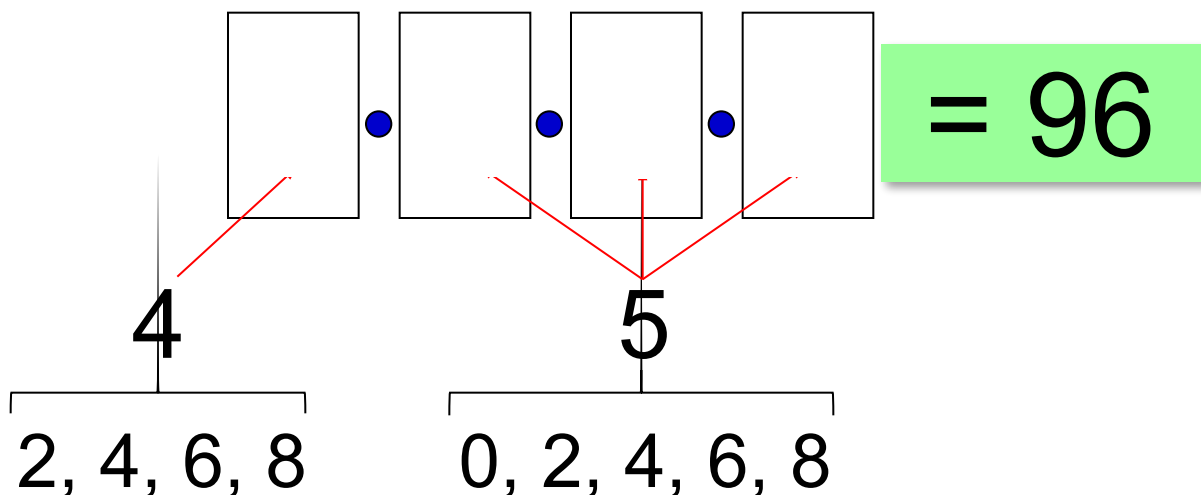
$$N = M_1 \cdot M_2 \cdot M_3 \cdot M_4$$



Правило умножения!

# Правило умножения

**Задача.** Сколько существует четырёхзначных чисел, составленных из чётных цифр, в которых **цифры не повторяются?**



одна цифра уже  
использована!

## Правило сложения

**Задача.** Сколько сообщений длиной от 2 до 5 символов можно записать с помощью алфавита  $\{0, 1\}$ ?

$$\begin{array}{ll} L = 2: & N_2 = 2^2 = 4 \\ L = 3: & N_3 = 2^3 = 8 \\ L = 4: & N_4 = 2^4 = 16 \\ L = 5: & N_5 = 2^5 = 32 \end{array}$$

$$N = 4 + 8 + 16 + 32 = 60$$

$$N = N_2 + N_3 + N_4 + N_5$$



Правило сложения!