



ИНФОРМАТИКА

7

класс

ДВОИЧНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ

ИНФОРМАЦИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

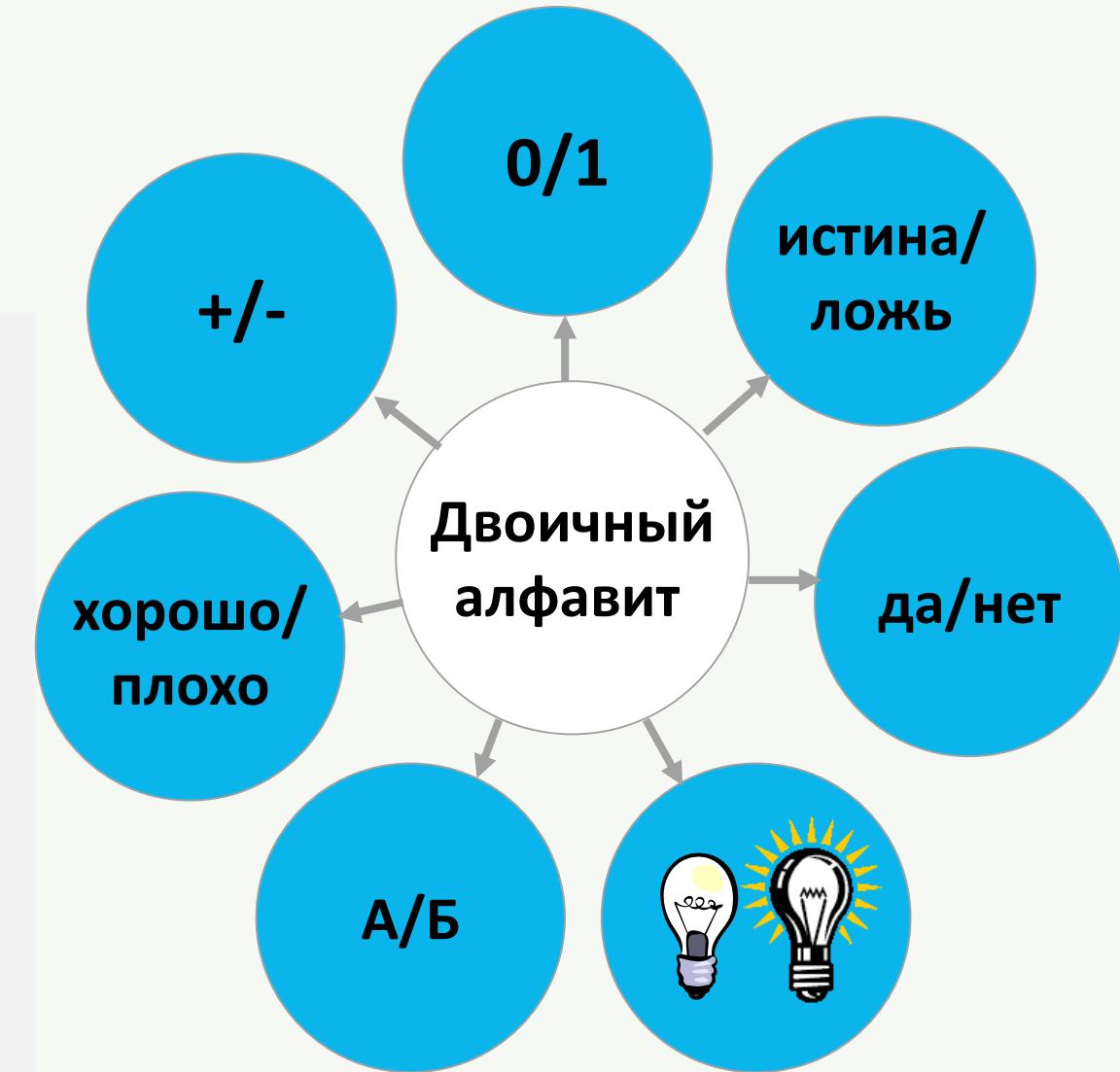
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

- ◆ алфавит
- ◆ мощность алфавита
- ◆ двоичный алфавит
- ◆ двоичное кодирование
- ◆ двоичный код

ДВОИЧНЫЙ АЛФАВИТ

Алфавит - набор отличных друг от друга символов (знаков), используемых для представления информации.

Мощность алфавита - количество входящих в него символов (знаков).



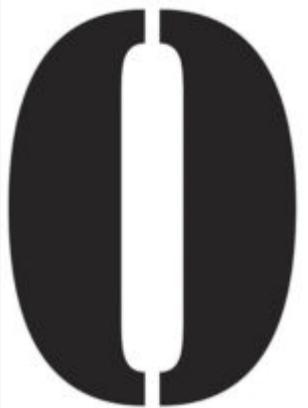
ДВОИЧНЫЕ СЛОВА

Пусть символами двоичного алфавита будут цифры 0 и 1.

Словом, составленным из символов двоичного алфавита, будем считать любую последовательность 0 и 1.

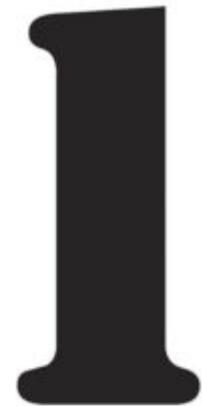
С помощью двоичного алфавита можно записать всего два разных односимвольных слова:

слово



и

слово

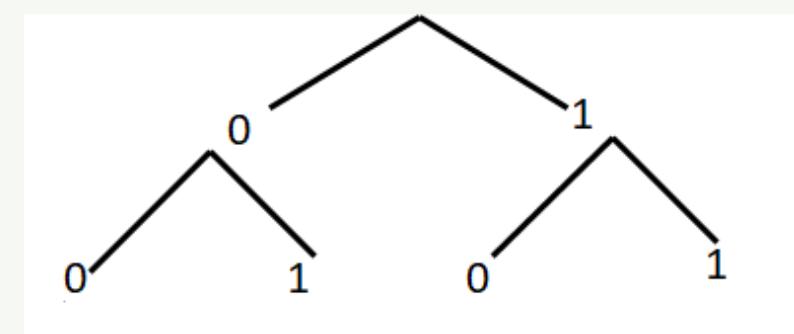


ДВОИЧНОЕ КОДИРОВАНИЕ СИМВОЛОВ

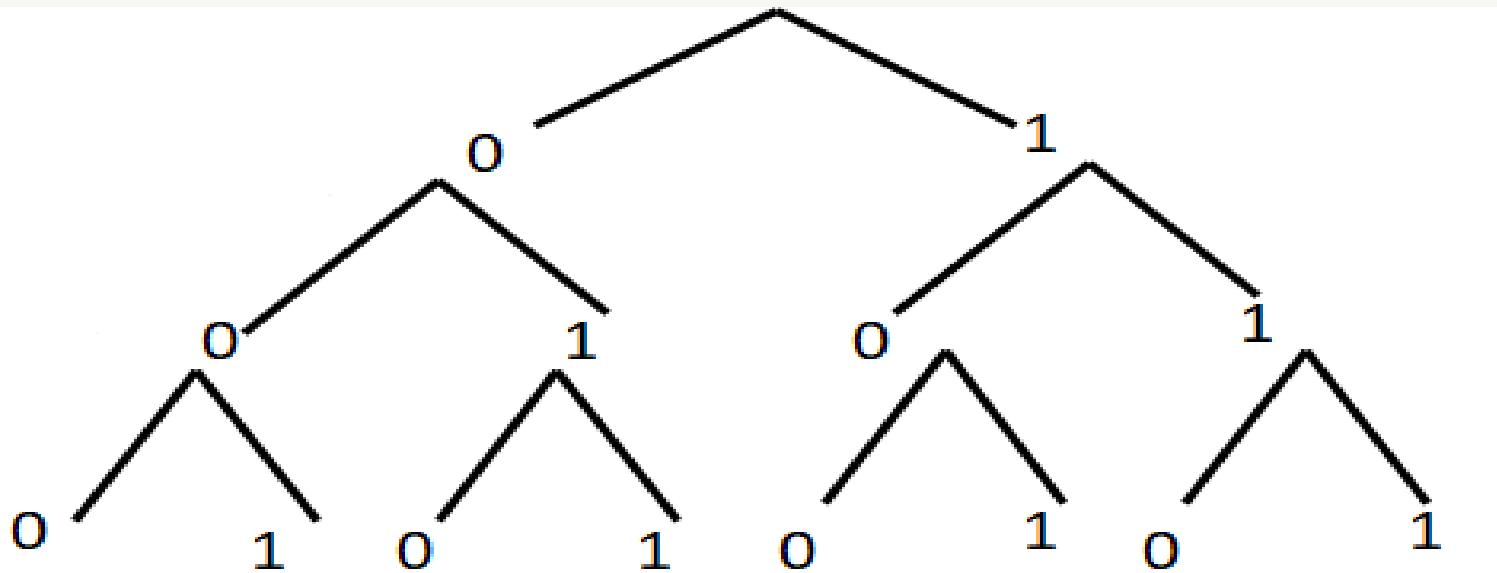
Если мощность исходного алфавита больше двух, то для кодирования символа этого алфавита потребуются слова, состоящие из нескольких двоичных символов.

Цепочками из двух двоичных символов можно закодировать четыре различных символа произвольного алфавита:

Порядковый номер символа	1	2	3	4
Двузначный двоичный код	00	01	10	11



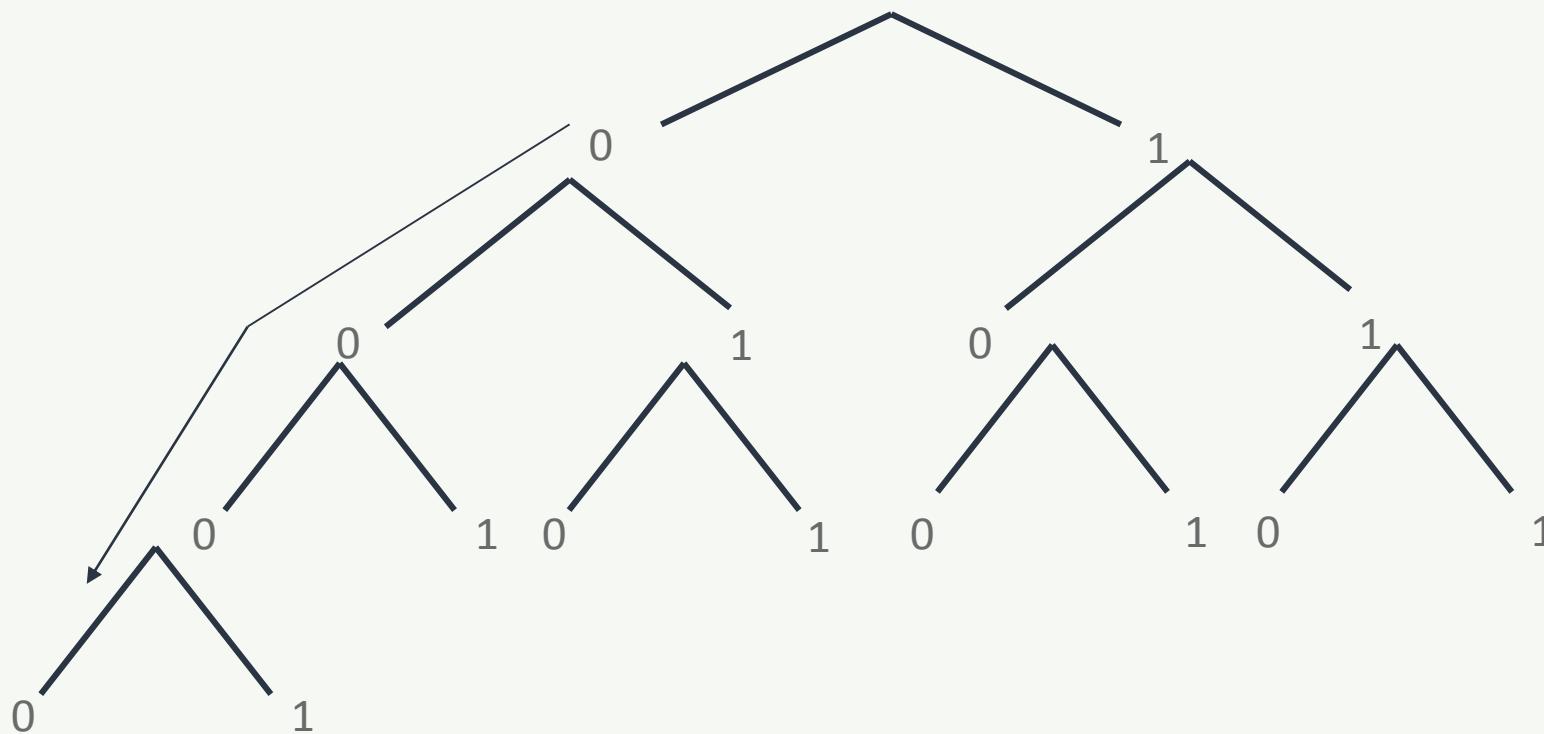
Цепочками из трёх двоичных символов можно закодировать восемь различных символа произвольного алфавита:



Порядковый номер символа	1	2	3	4	5	6	7	8
Трехзначный двоичный код	000	001	010	011	100	101	110	111

СХЕМА ДВОИЧНОГО КОДИРОВАНИЯ

Двоичные символы (0, 1) берутся в заданном алфавитном порядке и размещаются слева направо. Двоичные коды читаются сверху вниз.



КОЛИЧЕСТВО ДВОИЧНЫХ СЛОВ ФИКСИРОВАННОЙ ДЛИНЫ

i - длина двоичного слова	Примеры двоичных слов	N - количество всевозможных двоичных слов фиксированной длины
1	0, 1	2
2	00, 01	4 ($2 \cdot 2$)
3	000, 1000	8 ($4 \cdot 2 = 2 \cdot 2 \cdot 2$)
4	1010, 1111	16 ($8 \cdot 2 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$)
5	10101	32 ($16 \cdot 2 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$)
6	101010	64 ($32 \cdot 2 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$)
7	1111111	128 ($64 \cdot 2 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$)
8	10000001	256 ($128 \cdot 2 = 2 \cdot 2$)



Количество кодовых комбинаций равно произведению некоторого количества одинаковых множителей, равного разрядности двоичного кода.

$$N = \underbrace{2 \cdot 2 \cdot \dots \cdot 2}_{i \text{ множителей}} = 2^i$$



Закономерность: $2=2^1$, $4=2^2$, $8=2^3$, $16=2^4$ и т.д.

В общем виде: $N = 2^i$, где

N - количество кодовых комбинаций,

i - разрядность двоичного кода

ДВОИЧНОЕ КОДИРОВАНИЕ

Представление информации с помощью двоичного алфавита называют **двоичным кодированием**; результатом двоичного кодирования является **двоичный код**.

Двоичные коды

Равномерные

Неравномерные

Однаковое число
символов в кодовых
комбинациях

Различное число
символов в кодовых
комбинациях



ПРИМЕР

Вождь племени Мульти поручил своему министру разработать двоичный код и перевести в него всю важную информацию. Двоичный код какой разрядности потребуется для этой цели, если алфавит, используемый племенем Мульти, содержит 16 символов?

Решение

Так как алфавит племени Мульти состоит из 16 символов, кодовых комбинаций для них нужно тоже 16.

Существует ровно 16 различных четырёхсимвольных двоичных слов:

$$16 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2.$$

Отсюда $i = 4$.



ПРИМЕР

По каналу связи было получено сообщение: 00011001110111.

При передаче сообщения было потеряно разбиение на буквы, но известно, что в сообщении использовались только следующие буквы:

A	Л	Н	О	С	Т
001	000	10	110	111	01

Декодируем полученное сообщение.

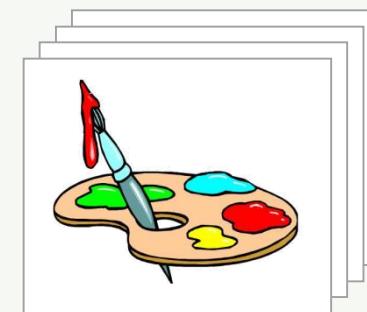


УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ ДВОИЧНОГО КОДИРОВАНИЯ

С помощью двоичного кода может быть представлена любая информация.

Двоичное кодирование универсально, так как с его помощью может быть представлена любая информация

$$\begin{aligned} ax^2 + bx + c &= 0 \\ d^2 &= b^2 - 4ac \\ d &= 0 \\ X &= -b/2/a \end{aligned}$$

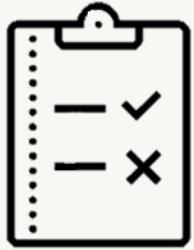


```
011110100010101001010111000000101001110100101010100  
1000101010101001000111101001010010100111010010100
```

Алфавит языка – конечный набор отличных друг от друга символов, используемых для представления информации. **Мощность алфавита** – это количество входящих в него символов.

Алфавит, содержащий два символа, называется **двоичным алфавитом**. Представление информации с помощью двоичного алфавита называют **двоичным кодированием**.

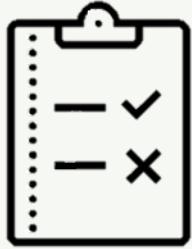
Двоичное кодирование универсально.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Что такое алфавит языка?



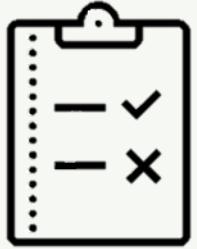


ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Что такое мощность алфавита?

Может ли алфавит состоять из одного символа?

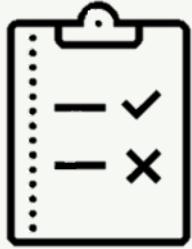




ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Какие символы могут входить в двоичный алфавит?

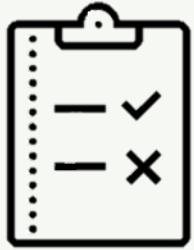




ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Сколько существует различных последовательностей из символов «плюс» и «минус» длиной ровно пять символов?

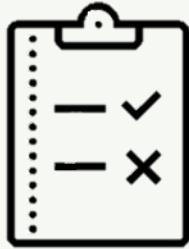




ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Как связаны мощность алфавита и разрядность двоичного кода, достаточного для кодирования всех символов этого алфавита?



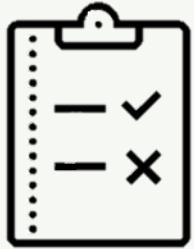


ЗАДАНИЕ

Вождь племени Мульти поручил своему министру разработать двоичный код и перевести в него всю важную информацию.

Достаточно ли пятиразрядного двоичного кода, если алфавит, используемый племенем Мульти, содержит 26 символов?





ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

От разведчика была получена следующая шифрованная радиограмма, переданная с использованием азбуки Морзе:

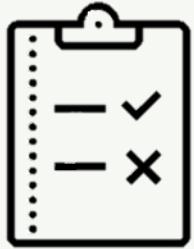
- • • - • • - - • - - - - •

При передаче радиограммы было потеряно разбиение на буквы, но известно, что в радиограмме использовались только следующие буквы:

И	А	Н	Г	Ч
..	·-	-·	--·	----

Определите текст радиограммы.





ЗАДАНИЕ

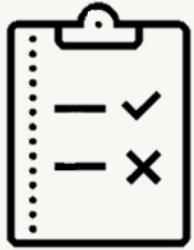
Слово АРКА закодировано числовой последовательностью 0100100010, причем код согласных и гласных букв имеет различную длину. Какое слово по этому коду соответствует последовательности 0001001?

- 1) КАРА
- 2) РАК
- 3) АКР
- 4) КАР

Подсказка! Сначала заполните таблицу:

A	P	K





ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Почему двоичное кодирование считается универсальным?



ОГОРННЫЙ КОНСПЕКТ

Дискретизация информации

Двоичное
кодирование

Двоичный алфавит: 0, 1

Мощность алфавита - 2

Двоичный код

Универсальность
двоичного кодирования

текст

звук

изображение

формула

Равномерные и неравномерные коды