

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Тульский государственный университет»

Интернет-институт

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

по дисциплине

«Информатика»

Семестр 1

Вариант 3

Выполнил: студент гр. ИБ262521-ф

Артемов Александр Евгеньевич

Проверил: канд. техн. наук, доц. Баранова Е.М.

Тула 2022

Практическая работа № 1

Тема: Количество информации.

Цель работы: Получение основных навыков работы с количеством информации.

Вариант: 3 — задачи 3, 8, 13.

3. Имеются 10 книг, из которых 3 – научных, остальные – художественные.

Определить количество информации в сообщении о том, что некто выбрал научную книгу; некто выбрал художественную книгу; некто выбрал книгу.

Решение:

$$I_C = \log_2 \frac{1}{p}, \text{ где } p - \text{вероятность события}$$

$$p = \frac{a}{b}, \text{ где } a - \text{количество благоприятствующих исходов событию,}$$

b - общее число исходов.

Количество информации в сообщении о выборе научной книги:

$$I_C = \log_2 \frac{10}{3} = 1,74 \text{ бит}$$

Количество информации в сообщении о выборе художественной книги:

$$I_C = \log_2 \frac{10}{7} = 0,51 \text{ бит}$$

Количество информации в сообщении о выборе книги:

$$I_C = \log_2 \frac{10}{10} = 0 \text{ бит}$$

Ответ: 1,74 бит; 0,51 бит; 0 бит.

8. Имеется шифр, содержащий следующие символы: * + @ \$. Сообщение содержит 5 символов *, 6 символов +, 2 символа @, 7 символов \$. Сколько байт содержит сообщение?

Решение:

$$N = m^n, \text{ откуда } n = \log_m N$$

Мощность алфавита $N = 4$, количество символов для кодировки $m = 2$ (0 и 1).

Количество разрядов (бит), с помощью которых будет осуществляться кодировка одного символа $n = \log_2 4 = 2 \text{ бит}$.

$$I_C = 5 \cdot 2 + 6 \cdot 2 + 2 \cdot 2 + 7 \cdot 2 = 40 \text{ бит} = 5 \text{ байт} .$$

Ответ: 5 байт.

13. Сколько двоичных разрядов достаточно для кодирования 25 различных состояний?

$$N = m^n , \text{ откуда } n = \log_m N .$$

Количество разрядов должно быть целым положительным числом, поэтому

$$25 \leq 2^n , \text{ откуда } n = 5 , \text{ т.к. } 2^4 = 16 < 25 \leq 2^5 = 32 .$$

Ответ: 5.

Вывод.

1. Наиболее распространены два подхода к определению количества информации:

- вероятностный — количество информации определяется исходя из энтропии опыта;
- объемный — количество информации измеряется в битах (один бит — это вероятность появления одного из двух равно возможных значений, в двоичном коде — 0 или 1) — минимальных информационных единицах.

2. Энтропия — это мера неопределенности в результатах исхода опыта,

определяется по формуле: $H = - \sum_{i=1}^N P_i \cdot \log P_i$, где

H — энтропия исходов опыта,

P_i — вероятность того, что исход опыта будет находиться в i -том состоянии,

N — количество состояний, которые может принимать исход опыта.

3. Для решения задач использованы:

- метод вычисления количества информации на основании вероятности наступления события по формуле $I_c = \log_2 \frac{1}{p}$, где p - вероятность события;
- метод комбинаторики для вычисления количества объектов, закодированных определенной последовательностью символов по формуле $N = m^n$, где $m = 2$, так как для кодирования используется бинарный код (0 и 1), а n — количество символов используемого алфавита.

Практическая работа № 2

Тема: Кодирование числовой информации.

Цель работы: Получение основных навыков работы с различными системами счисления.

Вариант: 3 — задачи 3, 8, 13, 18, 23, 28.

3. Определить сумму чисел 1001_2 , 1001_8 , 1001_{16} и указать ее в десятичной системе счисления.

Решение:

Переведем все числа в десятичную систему счисления.

$$1001_2 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 8 + 0 + 0 + 1 = 9_{10}$$

$$1001_8 = 1 \cdot 8^3 + 0 \cdot 8^2 + 0 \cdot 8^1 + 1 \cdot 8^0 = 512 + 0 + 0 + 1 = 513_{10}$$

$$1001_{16} = 1 \cdot 16^3 + 0 \cdot 16^2 + 0 \cdot 16^1 + 1 \cdot 16^0 = 4096 + 0 + 0 + 1 = 4097_{10}$$

$$9 + 513 + 4097 = 4619$$

Ответ: 4619

8. Указать наименьшее основание системы счисления, в которой запись числа 4053 двузначна (содержит 2 разряда), трехзначна (содержит 3 разряда).

Решение:

Пусть искомое основание системы счисления равно 63, тогда:

$$4053 : 63 = 64 \text{ остаток } 25$$

$$64 : 63 = 1 \text{ остаток } 1$$

Значит, $4053_{10} = 11\overline{25}_{63}$ - три разряда.

Пусть искомое основание системы счисления равно 64, тогда:

$$4053 : 64 = 63 \text{ остаток } 25$$

Значит, $4053_{10} = \overline{63}25_{64}$ - два разряда.

Пусть искомое основание системы счисления равно 15, тогда:

$$4053 : 15 = 270 \text{ остаток } 3$$

$$270 : 15 = 18 \text{ остаток } 0$$

$$18 : 15 = 1 \text{ остаток } 3$$

Значит, $4053_{10} = 1303_{15}$ - четыре разряда.

Пусть искомое основание системы счисления равно 16, тогда:

$$4053 : 16 = 253 \text{ остаток } 5$$

$$253 : 16 = 15 \text{ (F) остаток } 13 \text{ (D)}$$

Значит, $4053_{10} = FD5_{16}$ - три разряда.

Ответ: 64, 16.

13. Перевести число 4,27, записанное в десятичной системе счисления, в число, записанное в шестеричной системе счисления. Ответ округлить до четвертого знака после запятой.

Решение:

Целая часть $4_{10} = 4_6$.

$$0,27 \times 6 = 1,62$$

$$0,62 \times 6 = 3,72$$

$$0,72 \times 6 = 4,32$$

$$0,32 \times 6 = 1,92$$

$$0,92 \times 6 = 5,52$$

$$4,27_{10} = 4,1342_6$$

Ответ: $4,1342_6$.

18. Разделить на два число 10010010, записанное в двоичной системе счисления. Сделать выводы.

$$10010010_2 : 2_{10} = 1001001_2$$

При делении четного двоичного числа на два двоичное число сокращается на младший разряд.

Ответ: 1001001_2 .

23. Выполнить операцию вычитания для чисел:

a. в двоичной системе счисления $101011 - 101101$;

b. в восьмеричной системе счисления $271 - 36$;

c. в шестнадцатеричной системе счисления $C5F - 72$.

Решение:

$$101011_2 - 101101_2 = -10_2$$

$$271_8 - 36_8 = 233_8$$

$$C5F_{16} - 72_{16} = BED_{16}$$

Ответ: -10_2 , 233_8 , BED_{16} .

28. Выполнить умножение для восьмеричных чисел: 345 и 362.

$$\begin{array}{r} 3 4 5 \\ x 3 6 2 \\ \hline 7 1 2 \\ 2 5 3 6 \\ 1 2 5 7 \\ \hline 1 5 4 1 7 2 \end{array}$$

$$345_8 \times 362_8 = 154172_8$$

Ответ: 154172_8 .

Вывод.

1. Подходы к вычислению в различных системах счисления аналогичны вычислению в десятичной системе с учетом основания.
2. Система счисления – это способ записи чисел.
3. Использовались методы перевода целых и дробных чисел из различных систем счисления в десятичную систему счисления и обратно, методы вычислений в различных системах счисления с учетом основания системы.