

ЕГЭ

(Подготовка к ЕГЭ)

Системы счисления

Информация и ее кодирование

Подготовил учитель информатики МОУ СОШ №9 Иванов А.А.

План

1. Введение
2. Сложения и вычитание чисел в различных системах счисления
3. Умножение чисел в различных системах счисления
4. Примеры решения задач по ЕГЭ
5. Заключение
6. Литература

Система счисления. Информация и ее кодирование.

- Проверке знаний и умений по этому разделу содержания курса информатики посвящено 8 заданий, из которых шесть - с выбором ответа и два - с кратким ответом. Средний процент выполнения колеблется от 75% (задание А4, знание о системах счисления и двоичном представлении информации в памяти компьютера) до 45% (задание А3, умение подсчитывать информационный объем сообщения). Помимо задания А4, не вызвали затруднений задания А1 и А13 на двоичное кодирование - средний процент выполнения от 63% до 83%. Сложным оказалось задание В1 на знание математических основ записи чисел в позиционных системах счисления (57% выполнения). Рост показателей выполнения заданий этой темы от года к году наглядно демонстрирует справедливость тезиса о том, что публикация демонстрационных версий и вариантов экзаменационных работ прошлых лет способствует привлечению внимания учителей и экзаменуемых к определенным типам заданий. Так как данная тема хорошо изложена в учебниках и имеет устоявшееся содержание, большинство абитуриентов показывает по этой теме удовлетворительные результаты.

Распределение заданий по курсу информатики

№	Название раздела	Число заданий	Максимальный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного вида деятельности от максимального первичного балла за всю работу (= 40)
1	Системы счисления. Информация и ее кодирование.	8	8	20%

Таблицы сложения

двоичной, троичной, восьмеричной и шестнадцатеричной систем счисления.

(двоичная)

(троичная)

(восьмеричная)

+ 0 1	0		1				2		3		4
	0		1		2		3		4		5
	1		0		1		2		3		4
	1		1		2		3		4		5
	0		0		1		2		3		4
	0		1		2		3		4		5
	1		0		1		2		3		4
	1		1		2		3		4		5
	0		1		2		3		4		5
	1		0		1		2		3		4

Вычитание двоичной, троичной, восьмеричной и шестнадцатеричной систем счисления.

Вычитание из большего числа меньшего в любой системе счисления можно производить столбиком аналогично вычитанию в десятичной системе. Можно использовать таблицу сложения.

Пример:

$$\begin{array}{r} 101_2 \\ - 10,1_2 \\ \hline 10,1_2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 210_3 \\ - 102_3 \\ \hline 101_3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 510_8 \\ - 352_8 \\ \hline 136_8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} A10_{16} \\ - 102_{16} \\ \hline 90E_{16} \end{array}$$

Умножение.

Таблицы умножения двоичной, троичной систем счисления.

×	0	1
0	0	0
1	0	1

×	0	1	2
0	0	0	0
1	0	1	2
2	0	2	4

Действия производятся по правилам умножения столбиком (последовательное умножение цифр второго сомножителя на первый сомножитель и сложение промежуточных результатов), при этом используются соответствующие таблицы умножения и сложения.

Пример:

$$\begin{array}{r} \times 10100_2 \\ 101_2 \\ \hline 101 \\ + 101 \\ \hline 1100100_2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 212_3 \\ 1210_3 \\ \hline 212 \\ + 1201 \\ \hline 12222 \\ + 212 \\ \hline 1111220_3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times FFA,3_{16} \\ D,E_{16} \\ \hline DFAEA \\ + CFB47 \\ \hline DDAF,5A_{16} \end{array}$$

Задания для закрепления:

1. Выполните операции сложения и вычитания над следующими парами чисел: 11010101_2 и 1110_2 ; 4321_5 и 123_5 ; $ABBA_{16}$ и $BAVA_{16}$;

2. Выполните операции умножения над следующими парами чисел: 11010101_2 и 1110_2 ; 1234_5 и 123_5 ; $ABBA_{16}$ и $10A_{16}$;

Связь единиц измерения информации

								2^3 =8	байт т
						2^{10}	$\frac{102}{4}$	2^{13}	Кб
				2^{10}	$\frac{102}{4}$	2^{20}	$\frac{102}{4^2}$	2^{23}	Мб
		2^{10}	$\frac{102}{4}$	2^{20}	$\frac{102}{4^2}$	2^{30}	$\frac{102}{4^3}$	2^{33}	Гб
2^{10}	$\frac{102}{4}$	2^{20}	$\frac{102}{4^2}$	2^{30}	$\frac{102}{4^3}$	2^{40}	$\frac{102}{4^4}$	2^{43}	Тб
Гб		Мб		Кб		байт		бит	

Перевод единиц измерения

	: 8	:1024	:1024	:1024
бит	байт	Кб	Мб	Гб
	*8	*1024	*1024	*1024



A1 Кодирование текстовой информации. Кодировка ASCII .
Основные кодировки кириллицы. (уровень базовый, 1балл, 1мин.)

а) В кодировке **ASCII** на каждый символ отводится **один байт**. Определите информационный объем следующего высказывания Рене Декарта:

Я_мыслю,_следовательно,_существую.

б) Каждый символ в **Unicode** закодирован **двухбайтным** словом. Определите информационный объем следующего предложения в этой кодировке:

Без_охоты_не_споро_у_работы.

в) Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения на русском языке, первоначально записанного в 16 – битном коде Unicode, в 8 – битную кодировку КОИ-8. При этом информационное сообщение уменьшилось на 720 бит. Какова длина сообщения?

x – длина сообщения в символах;

$$16x - 8x = 720$$

A2 Умение подсчитывать информационный объем сообщения.
(уровень базовый, 1балл, 1мин.)

Для количества равновероятных событий **N** соответствующее количество информации **I** определяется как:

$$N=2^i \Rightarrow i=\log_2 N$$

- 1) Если **N** не является степенью 2, то берут $i=\log_2 N+1$, то есть округляют ($2^i < N < 2^{i+1}$)
- 2) Можно найти **i** как двоичный код

Пример:

Какое максимальное количество бит необходимо для кодирования целых положительных чисел меньших 60 ?

1) $x < 64$

$$x < 2^6$$

2) $60_{10} = 111100_2$

Ответ: 6 бит

6

Пример:

В велокроссе участвуют 107 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 50 велосипедистов?

1) $x < 128$ 2) $x < 2^7$ 3) $7*50$

Какое количество информации будет получено 2-м игроком в игре крестики-нолики на поле 4*4 после 1-го хода первого игрока ?

		X	

$$N=2^i$$

$$N=16 \Rightarrow i=4 \text{ бит}$$

Обычный дорожный светофор без дополнительных секций подает шесть сигналов (непрерывные красный, желтый и зеленый, мигающий желтый, мигающий зеленый, мигающие красный и желтый одновременно). Электронное устройство управления светофором последовательно воспроизводит записанные сигналы. Поряд записано 100 сигналов светофора. В байтах данный информационный объем составляет: 1)37 2)38 3)50 4)100.

Число сигналов $N=6$

Определим, сколько информации получено при записи **одного** сигнала:

$$1) \quad 2^2 < 6 < 2^3$$

$$2) \quad 6_{10} = 110_2$$

← 3 бита

Тогда на **100** записанных сигналов приходится **$100 * 3 \text{бит} = 300 \text{бит} = 38 \text{байт}$**

A11 Умение кодировать и декодировать информацию

Для кодирования букв А, Б, В, Г решили использовать двухразрядные
Последовательные двоичные числа (от 00 до 11, соответственно). Если
Таким способом закодировать последовательность символов БАВГ и записать
Результат 16 –теричным кодом, то получится:

1)4В 2)411 3)BACD 4)1023

А	Б	В	Г
00	01	10	11

Б	А	В	Г
01	00	10	11

$$1001011_2 = 4B_{16} \text{ (2 тетрады – в числе 2 знака)}$$

В1 Знания о методах измерения количества информации

Для передачи сигналов на флоте используются специальные сигнальные флаги, вывешиваемые в одну линию. Какое количество различных сигналов может передать корабль при помощи **двух** сигнальных флагов, если на корабле имеются флаги **шести** различных видов (флагов каждого вида неограниченное количество) ?

Количество возможных комбинаций из **X** символов по **У** в наборе **$K=X^y$**

Количество возможных комбинаций из 6 флагов по 2 в наборе
 $K=6^2=36$

V3 Представление числовой информации в памяти компьютера.
Перевод, сложение и умножение в разных системах счисления.

Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 25, запись которых в системе счисления с основанием четыре оканчивается на 11.

25	4	
24	6	4
1	4	1
	2	

$25_{10} = 121_4$ – в искомым числах не более 3 разрядов

$x11_4 \leq 121_4$ – значит $x=0$ или 1 ,

а числа в 4 систему счисления соответственно $011=11$ и 111 .

Переведем их в 10 систему счисления:

$$11_4 = 1 * 4^0 + 1 * 4^1 = 5_{10}$$

$$111_4 = 1 * 4^0 + 1 * 4^1 + 1 * 4^2 = 21_{10}$$

**В какой системе счисления выполнено
сложение**

$$356x + 243x = 632x$$

$$3x^2 + 5x^1 + 6x^0 + 2x^2 + 4x^1 + 3x^0 = 6x^2 + 3x^1 + 2x^0$$

$$x^2 - 6x - 7 = 0 \Rightarrow x = 7$$

В7 Умение определять скорость передачи информации при заданной пропускной способности канала.

Скорость передачи данных через ADSL – соединение равна 128 бит/с.
Через данное соединение передают файл размером 625 Кбайт.
Определите время передачи файла в секундах.

Переведем размер файла в биты:

$$625 * 1024 * 8 = 512\ 0000 \text{ (бит)}$$

Определим время передачи
файла

$$512\ 0000 / 128\ 000 = 40 \text{ (с)}$$

В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 129 записывается как 1004. Найти основание этой системы.

$$1004_x = 4 * x^0 + 0 * x^1 + 0 * x^2 + 1 * x^3 = 4 + x^3$$

$$129 = 4 + x^3 \Rightarrow 125 = x^3 \Rightarrow x = 5$$

Можно выполнить проверку с помощью перевода числа 129 в 5 систему счисления

Перевод в двоичную систему

$$16=2^4$$

Каждая шестнадцатеричная цифра может быть записана как четыре двоичных (тетрада).

$$D7_{16} = \underbrace{1101}_D \underbrace{0111}_7_2 = 11010111_2$$

Заключение

Изложение данного раздела информатики в форме презентации благотворно влияет усвоению теоретического материала учащимися. Она более наглядно показывается некоторые особенности решения примеров. Способствует к активному изучению информатики и подготовки по ЕГЭ.

По анализу ФИПИ результата экзамена 2008 года по информатике видно, что из года в год растут показатели выполнения заданий по разделу «Система счисления. Информация и ее кодирования»

Использованная литература:

1. Информатика Единый государственный экзамен 2007-2009гг. Под редакцией В.Р. Лещинера, «Интеллект – Центр».
2. Математические основы информатики. Учебное пособие. /Е.В. Андреева, Л.Л. Босова, И.Н. Фалина – М.: Бином. Лаборатория знаний. 2005 г.
3. Информатика и информационные технологии . Учебник для10-11 классов. /Н. Д. Угринович . – М.: Бином. Лаборатория знаний. 2004 г.
4. Интернет ресурсы: <http://metod-kopilka.ru>