

федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Домашняя работа №1

Вариант 132 (12)

Выполнил:

Кулагин Вячеслав Дмитриевич,

Поток 2

Преподаватель:

Поляков Владимир Иванович

Санкт-Петербург

2023

Оглавление

Условия заданий.....	3
Задание 1.....	4
Задание 2.....	4
Задание 3.....	5
Задание 4.....	6
Задание 5.....	7
Задание 6.....	8
Задание 7.....	9
Задание 8.....	10

Условия заданий

1. Заданное число A представить в виде двоично-кодированного десятичного числа:
 - а) в упакованном формате (BCD);
 - б) в неупакованном формате (ASCII).
2. Заданное число A и $-A$ представить в форме с фиксированной запятой.
3. Заданные числа A и B представить в форме с плавающей запятой в формате Ф1.
4. Заданные числа A и B представить в форме с плавающей запятой в формате Ф2.
5. Заданные числа A и B представить в форме с плавающей запятой в формате Ф3.
6. Найти значения чисел Y и Z по их заданным шестнадцатеричным представлениям R и S в форме с плавающей запятой в формате Ф1.
7. Найти значения чисел V и W по их заданным шестнадцатеричным представлениям R и S в форме с плавающей запятой в формате Ф2.
8. Найти значения чисел T и Q по их заданным шестнадцатеричным представлениям R и S в форме с плавающей запятой в формате Ф3.

№	A	B	№	R	S
12	1200	0,07	132	C0A65000	3CE70000

Числа A и B были выбраны по варианту: $132 \bmod 120 = 12$

Задание 1

Представлю число 1200 в виде двоично-кодированного десятичного числа:

а) в BCD:

1	2	0	0
0001.0010		0000.0000	

В упакованном формате: 00010010 00000000

б) в ASCII:

1	2	0	0
0011.0001	0011.0010	0011.0000	0011.0000

В неупакованном формате: 00110001 00110010 00110000 00110000

Задание 2

$$1200_{10} = (10010110000)_2$$

Теперь размещаю полученное двоичное число в формате так, чтобы младший разряд совпал с правым:

0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
15														1	0

Чтобы представить число $-A$ (-1200) буду искать обратный код, затем добавлю к полученному значению единицу в младший разряд, а также в знаковый разряд занесу единицу:

$[-A]_{\text{пр}}$	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
$[-A]_{\text{об}}$	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
+																1
$[-A]_{\text{доп}}$	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0
	15														1	0

Задание 3

Для представления числа в Ф1, его необходимо перевести в шестнадцатиричную систему счисления, посчитать его характеристику, а затем записать в формате:

$$A) 1200_{10} = (4B0)_{16} = (0,4B0)_{16} * 16^3$$

Характеристика:

$$X_A = P_A + d = 3 + 64 = (67)_{10} = (1000011)_2$$

Запишу в Ф1:

+/-	характеристика	4	В	0	0	0	0
0	1 0 0 0 0 1 1	0 1 0 0 1 0 1 1	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0
0	1	7	8				31

В) При переводе в шестнадцатиричную систему счисления, мне нужно получить 6 значащих цифр, однако также вычислю 7-ую, чтобы произвести более точное округление.

$0,07_{10} = (0,11EB851)_{16}$ – вижу, что $(1)_{16}$ не изменит значение предыдущей цифры

$$B = (0,11EB85)_{16} * 16^0$$

Характеристика:

$$X_B = P_B + d = 0 + 64 = 64_{10} = (1000000)_2$$

Запишу в Ф1:

+/-	характеристика	1	1	Е	В	8	5
0	1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 0 0 0 1	1 1 1 0 1 0 1 1	1 0 1 1 1 0 0 0	0 1 0 1		
0	1	7	8				31

Задание 4

Для представления числа в Ф2, его необходимо перевести в двоичную систему счисления, посчитать его характеристику, а затем записать в формате:

$$A) 1200_{10} = (10010110000)_2 = (0,1001011)_2 * 2^{11}$$

Характеристика:

$$X_A = P_A + d = 11 + 128 = 139_{10} = (10001011)_2$$

Запишу в Ф2:

+/-	характеристика	мантисса
0	1 0 0 0 1 0 1 1	0 0 1 0 1 1 0
31 30	23 22	0

Записывая в Ф2, первый разряд из мантиссы не указывается, он скрытый.

В) При работе с дробными числами, необходимо перенести его вправо на 8 знаков, чтобы порядок был равен -8:

$B = 0,07 = (0,11EB851)_{16}$ – понимаю, что $(1)_{16}$ не изменит значение предыдущей цифры

$$B = (0,11EB85)_{16} = (0,0001\ 0001\ 1110\ 1011\ 1000\ 0101)_2 = (0,100011110101110000101)_2 * 2^{-3}$$

Характеристика:

$$X_B = P_B + d = -3 + 120 = 117 = (01110101)_2$$

Запишу в Ф2:

+/-	характеристика	мантисса
0	0 1 1 1 0 1 0 1	0 0 0 1 1 1 1 0 1 0 1 1 1 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0
31 30	23 22	0

При записи в Ф2 важно помнить, что первый значащий разряд в мантиссе не записывается (это скрытый разряд)

Задание 6

У) Для нахождения числа Y из числа R (C0A65000) наложу представление числа R на сетку Ф1:

+/-	характеристика		мантисса															
	С	0	А	6	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1 0 0 0 0 0 0	0	1 0 1 0 0 1 1 0	0	0 1 0 1 0 0 0 0	0	0 0 0 0 0 0 0 0	0	0 0 0 0 0 0 0 0	0	0 0 0 0 0 0 0 0	0	0 0 0 0 0 0 0 0	0	0 0 0 0 0 0 0 0	0	0 0 0 0 0 0 0 0	0
0	1		7	8														31

Число Y – отрицательное (разряд знака равен единице). Определим порядок из характеристики:

$$X_Y = 64 = 64 + 0$$

$$P_Y = 64 - 64 = 0$$

Представим число с помощью мантиссы и порядка, не забывая про минус:

$$Y = - (0, A65)_{16} * 16^0 = -(0, A65)_{16} = -0,649658203125$$

З) Аналогично нахожу число Z из числа S (3CE70000). Наложу на Ф1:

+/-	характеристика		мантисса															
	3	С	Е	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0 1 1 1 1 0 0	0	1 1 1 0 0 1 1 1	0	0 0 0 0 0 0 0 0	0	0 0 0 0 0 0 0 0	0	0 0 0 0 0 0 0 0	0	0 0 0 0 0 0 0 0	0	0 0 0 0 0 0 0 0	0	0 0 0 0 0 0 0 0	0	0 0 0 0 0 0 0 0	0
0	1		7	8														31

Число положительное. Нахожу порядок:

$$X_Y = 60 = 64 + (-4)$$

$$P_Y = 60 - 64 = -4$$

$$Z = (0, E7)_{16} * 16^{-4} = (0, 0000E7)_{16} \approx 13,77 * 10^{-6}$$

Задание 7

V) Для нахождения этого числа из R построю представление в Ф2:

+/-	характеристика				мантисса											
	С		0		А		6		5		0		0		0	
1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
31	30						23	22								0

Вижу, что число отрицательное (в знаковом разряде единица). Определяю порядок:

$$P_V = X_V - 128 = 129 - 128 = 1$$

Запишу число, при этом добавляя единицу в начало мантиссы т.к. она является скрытыми разрядом:

$$V = -(0,101001100101)_2 * 2^1 = -(1,01001100101)_2 \approx 1,299316$$

W) Запишу число S в формате Ф2:

+/-	характеристика				мантисса											
	3		С		Е		7		0		0		0		0	
0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
31	30						23	22								0

Вижу, что число положительное (в знаковом разряде ноль). Определяю порядок:

$$P_W = X_W - 128 = 121 - 128 = -7$$

Запишу число, при этом добавляя единицу в начало мантиссы т.к. она является скрытыми разрядом:

$$W = (0,11100111)_2 * 2^{-7} = (0,000000011100111)_2 \approx 0,00704956$$

Задание 8

Т) Представление числа R в Ф3 имеет тот же вид, что и в Ф2, приведу его еще раз:

+/-	характеристика				мантисса															
	С				0	А				6	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
31	30								23	22										0

Число отрицательное, найду порядок:

$$P_T = X_T - 127 = 129 - 127 = 2$$

Запишу число T, не забывая про скрытый разряд:

$$T = -(1,01001100101)_2 * 2^2 = -(101,001100101)_2 \approx 5,197266$$

Q) Представление числа S в Ф3 имеет тот же вид, что и в Ф2, приведу его еще раз:

+/-	характеристика				мантисса															
	3				С	Е				7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	30								23	22										0

Число положительное, найду порядок:

$$P_Q = X_Q - 127 = 121 - 127 = -6$$

Запишу число Q, не забывая про скрытый разряд:

$$Q = (1,1100111)_2 * 2^{-6} = (0,0000011100111)_2 \approx 0,028198$$