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

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Основы дискретной математики

Домашняя работа №1

Представление чисел с фиксированной и плавающей запятой в различных форматах

Вариант №99

Выполнил: студент группы P3108 Васильев Никита

Проверил: Поляков Владимир Иванович, доцент факультета ПИиКТ, кандидат технических наук

Санкт-Петербург 2023

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **A** | **B** | **R** | **S** |
| **99** | 675 | 0,038 | 40DC0000 | BDF90000 |

# Задание 1. Представление чисел в виде двоично-кодированного десятичного числа

1. Заданное число А представить в виде двоично-кодированного десятичного числа:
2. в упакованном формате (BCD);
3. в неупакованном формате (ASCII).

A = 675 = (6)10 (7)10 (5)10

BCD: (0110)2 (0111)2 (0101)2 = 0000.0110.0111.0101

ASCII: (0011.0110)2 (0011.0111)2 (0011.0101)2 = 00110000.00110110.00110111.00110101

# Задание 2. Представление чисел с фиксированной запятой

1. Заданное число А и –A представить в форме с фиксированной запятой.

A = (675)10 = (1010100011)2

A = (2A3)16

[-A]пр = 1.0000 0010 1010 0011

[-A]об = 1.1111 1101 0101 1100

+ 1

[-A]доп = 1.1111 1101 0101 1101

-A = 1.1111110101011101

# Задание 3. Представление чисел с плавающей запятой в формате Ф1

1. Заданные числа A и B представить в форме с плавающей запятой в формате Ф1.

А = (675)10 = (2A3)16 = (0,2А3)16 × 163

ХА = РА + 64 = (67)10 = (1000010)2

А = 0|100 0011|1010 1000 1100 0000 0000 0000

В = (0,038)10 = (0,09BA5E353F7)16 = (0,9BA5E3) 16 × 16-1

ХВ = РВ + 64 = -1 + 64 = 63= (0111111)2

В = 0|011 1111|1001 1011 1010 0101 1110 0011

# Задание 4. Представление чисел с плавающей запятой в формате Ф2

1. Заданные числа A и B представить в форме с плавающей запятой в формате Ф2.

A = 675 = (2A3)16 = (1010100011)2 = (0,1010100011)2 × 210

X = 128 + 10 = 138 = 10001010

A = 0|10001010|01010001100000000000000

B = (0,038)10 = (0,09BA5E3)16 = (0, 0000 1001 1011 1010 0101 1110 0011)2 = (0,100110111010010111100011)2 × 2-4

X = 128 + PB = 124 = 01111100

B = 0|01111100|00110111010010111100011

# Задание 5. Представление чисел с плавающей запятой в формате Ф3

1. Заданные числа A и B представить в форме с плавающей запятой в формате Ф3.

A = 675 = (2A3)16 = (1010100011)2 = (1,010100011)2 × 29

X = 127 + PA = 136 = 10001000

A = 0|10001000|01010001100000000000000

B = (0,038)10 = (0,09BA5E3)16 = (0, 0000 1001 1011 1010 0101 1110 0011)2 = (1,00110111010010111100011)2 × 2-5

X = 127 + PB = 122 = 1111010

1111010 → 00000101

0|00000101|00110111010010111100011

# Задание 6. Определение значения числа с плавающей запятой по его представлению в формате Ф1

1. Найти значения чисел Y и Z по их заданным шестнадцатеричным представлениям R и S в форме с плавающей запятой в формате Ф1.

R = 40DC0000

S = BDF90000

R = (0100 0000 1101 1100 0000 0000 0000 0000)2

Y = 0|100 0000|1101 1100 0000 0000 0000 0000

ХY = 64

РY = 64 – 64 = 0

Y = (0,DC)16 × 160= (0 × 160 + 13 × 16-1 + 12 × 16-2)= (0,859375)10

S = (1011 1101 1111 1001 0000 0000 0000 0000)2

Z = 1|011 1101|1111 1001 0000 0000 0000 0000

ХZ = 61

РZ = 61 – 64 = –3

Z = (0,F9)16 × 16–3 = (0,000F9)16 = 15 × 16–4 + 3 × 16–5 = 3(5 × 2–16 + 2–20)= 3 × 2–20 × (5 × 24 + 1) = 3 × 81 × 2–20 = 243 × 10–6 ≈ 2,43 × 10–4

# Задание 7. Определение значения числа с плавающей запятой по его представлению в формате Ф2

1. Найти значения чисел V и W по их заданным шестнадцатеричным представлениям R и S в форме с плавающей запятой в формате Ф2

R = 40DC0000

S = BDF90000

R = (0100 0000 1101 1100 0000 0000 0000 0000)2

V = 0|100 0000 1|101 1100 0000 0000 0000 0000

ХV = 129

РV = 129 – 128 = 1

V = (0,110111)2 × 21 = (1,10111)2

V = (1,10111)2 = (1 × 20 + 1 × 2-1 + 0 × 2-2 + 1 × 2-3 + 1 × 2-4 + 1 × 2-5) = (1,71875)10

S = (1011 1101 1111 1001 0000 0000 0000 0000)2

W = 1|011 1101 1|111 1001 0000 0000 0000 0000

ХW = 123

РW = 123 – 128 = –5

W = (0,11111001)2 × 2-5 = (0,0000011111001)2

W = 1 × 2-6 + 1 × 2-7 + 1 × 2-8 + 1 × 2-9 + 1 × 2-10 + 1 × 2-13 = (27 + 26 + 25 + 24 + 23 + 1) × 2-13 = 243 × 2-13 = 243 × 2-3 × 2-10 = 30,375 × 10-3 ≈ 0,030375

# Задание 8. Определение значения числа с плавающей запятой по его представлению в формате Ф3

1. Найти значения чисел T и Q по их заданным шестнадцатеричным представлениям R и S в форме с плавающей запятой в формате Ф3.

R = 40DC0000

S = BDF90000

R = (0100 0000 1101 1100 0000 0000 0000 0000)2

T = 0|100 0000 1|101 1100 0000 0000 0000 0000

ХT = 129

РT = 129 – 127 = 2

T = (1,10111)2 × 22 = (110,111)2

T = (110,111)2 = 1 × 22 + 1 × 21 + 0 × 20 + 1 × 2-1 + 1 × 2-2 + 1 × 2-3 = (6,875)10

S = (1011 1101 1111 1001 0000 0000 0000 0000)2

Q = 1|011 1101 1|111 1001 0000 0000 0000 0000

ХQ = 123

РQ = 123 – 127 = –4

W = (1,1111001)2 × 2-4 = (11111,001)2

W = (11111,001)2 = (1 × 24 + 1 × 23 + 1 × 22 + 1 × 21 + 1 × 20 + 0 × 2-1 + 0 × 2-2 + 1 × 2-3) = (31,125)10