

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

TCC04.070-Organização de Computadores I – Turma :A1 – Lista 1
Profa.: Simone Martins

GABARITO

1. Efetue as seguintes conversões de bases:

Resposta:

- a) $A12_{16} = 10 \times 16^2 + 1 \times 16 + 2 = 2560 + 16 + 2 = (2578)_{10}$
- b) $111000111_2 = 2^8 + 2^7 + 2^6 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 256 + 128 + 64 + 4 + 2 + 1 = (455)_{10}$
- c) $724_8 = (111010100)_2$
- d) $1100110011_2 = (333)_{16}$
- e) $2AD_{16} = (001010101101)_2 = (1255)_8$
- f) $41CB_{16} = (100000111001011)_2$
- g) $511_{10} = (111111111)_2$
- h) $42,25_{10} = (101010,01)_2$
- i) $11011,1111_2 = (27,9375)_{10}$

2. Expresse cada um dos seguintes números inteiros decimais na representação sinal e magnitude e complemento a 2, utilizando 16 bits, caso seja possível.

- a) -32768

Resposta: SM=não é possível representar C2=1000000000000000

- b) +5

Resposta: SM=0000000000000101 C2=0000000000000101

- c) -1

Resposta: SM=1000000000000001 C2=1111111111111111

- d) +511

Resposta: SM=0000000111111111 C2=0000000111111111

- d) -15

Resposta: SM=1000000000001111 C2=1111111111110001

3. Qual o maior e o menor número que pode ser representado usando 32 bits, supondo que se está representando apenas números não negativos (mostre o resultado na base 10)? Qual o maior valor decimal e o menor valor decimal que podem ser representados utilizando-se a representação Sinal e Magnitude e complemento a 2? E utilizando-se a representação IEEE 754 precisão simples para números normalizados (o resultado pode ser mostrado na base 2) ?

Resposta:

Números não negativos:

menor=0, maior $2^{32}-1=4294967295$

Números em SM:

menor= $-(2^{31}-1) = -2147483647$, maior = $+(2^{31}-1) = +2147483647$

Números em C2:

menor= $-2^{31} = -2147483648$, maior= $+(2^{31}-1) = +2147483647$

Números em PF:

menor= $-(1,11111111111111111111111111111111)_2 \times 2^{127} \cong -3,4 \times 10^{38}$,
maior= $+(1,11111111111111111111111111111111)_2 \times 2^{127} \cong +3,4 \times 10^{38}$

4. Considere os números abaixo representados em complemento a 2 com 8 bits:

A=10000010

B=11111110

C=01111110

D=00000110

E= 11111100

F=00000100

Responda:

- a) Qual o valor em decimal das variáveis A,B,C,D, E e F?

A=-126, B=-2, C=+126, D=+6, E=-4, F=+4

- b) Mostre o resultado das seguintes operações executado em complemento a 2, indicando se houve *overflow*

- b.1) A+B

```
  1111111
  10000010
  11111110
  -----
10000000 (-128)
```

Não houve overflow porque somamos dois números negativos e obtivemos um negativo.

- b.2) A-D = A + (-D)

-D=inv(00000110)+1=11111010

```
  10000010
  10000010
  11111010
  -----
  01111100 (+124)
```

Houve overflow porque somamos dois números negativos e obtivemos um positivo.

- b.3) C+E

```
  11111100
  01111110
  11111100
  -----
  01111010 (+122)
```

Não houve overflow porque somamos um número positivo com um negativo.

- b.4) D+F

```
  00000100
  00000110
  00000100
  -----
```

00001010 (+10)

Não houve overflow porque somamos dois números positivos e obtivemos um positivo.

b.5) C+F

```
01111100
01111110
00000100
-----
10000010 (-126)
```

Houve overflow porque somamos dois números positivos e obtivemos um negativo.

5. Considere um computador, cuja representação para ponto fixo e para ponto flutuante utilize 10 bits. Na representação para ponto flutuante, o expoente está representado em sinal e magnitude, a mantissa é fracionária, a base implícita de representação é 2 e o bit de sinal é 0 para números positivos e 1 para números negativos. Suponha que os expoentes mínimo e máximo possíveis não são utilizados para representar os números normalizados e que existe um dígito 1 implícito à esquerda da vírgula, como no padrão IEEE 754. O formato desta representação está descrito abaixo:

Sinal	Expoente	Mantissa
1 bit	3 bits	6 bits

- a) Caso o computador tenha armazenado o conteúdo 2A1₁₆, qual o valor deste número em decimal, se considerarmos que este padrão de bits representa um inteiro utilizando-se representação sinal magnitude, um inteiro em complemento a 2 e um real em ponto flutuante ?

Resposta: Conjunto de bits armazenado: 1010100001

Sinal e magnitude: $-(2^7 + 2^5 + 1) = -161$

Inteiro C2: Número negativo pois bit mais significativo igual a 1.

Módulo: INV (1010100001)+1= 0101011111, $-(2^8 + 2^6 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 1) = -351$ ou $-2^9 + 2^7 + 2^5 + 1 = -351$

PF: sinal:1 (-), expoente (SM): 010 (+2), mantissa : 100001,

logo teremos $-(1,100001)_2 \times 2^{+2} = -(110,0001)_2 = -(2^2 + 2^1 + 2^{-4}) = -5,0625$

- b) Quais o menor e o maior valor positivos normalizados na representação em ponto flutuante para este computador ? E os negativos ?

Resposta: O menor expoente que pode ser representado é -3, pois a representação utilizada para o expoente é sinal e magnitude com 3 bits. Como este expoente não é utilizado para representar números normalizados, o menor expoente que pode ser utilizado para representar números normalizados é -2. Da mesma forma, o maior expoente que pode ser representado é +3, mas como ele não pode ser utilizado para representar números normalizados, o maior expoente utilizado é +2.

Menor positivo: $+(1,0)_2 \times 2^{-2} = 0,25$, Maior positivo: $+(1,11111)_2 \times 2^2 = +7,9375$

Menor negativo: $-(1,11111)_2 \times 2^2 = -7,9375$, Maior negativo: $-(1,0)_2 \times 2^{-2} = -0,25$

- c) Qual a representação em ponto flutuante dos seguintes valores decimais, na representação do enunciado:

c.1) +3,25

Resposta: $+3,25 = +(11,01)_2 = +(1,101)_2 \times 2^1$, portanto bit S=0, bits M=101000, bits E=001

Representação: 0001101000

c.2) -0,3

Resposta: $-0,3 = -(0,01001100)_2 = -(1,001100)_2 \times 2^{-2}$, portanto bit S=1, bits M=001100, bits E=110

Representação: 1110001100

6. Converter os seguintes números decimais para a representação IEE 754 precisão simples:

a) +0,03125

Resposta: $+0,03125 = +(0,00001)_2 = +1,0 \times 2^{-5} \Rightarrow E = -5 + 127 = 122$, $E = 01111010$
00111101000000000000000000000000

b) -511,0

Resposta: $-511,0 = -(111111111)_2 = -1,11111111 \times 2^{+8} \Rightarrow E = +8 + 127 = 135$, $E = 10000111$
11000011111111111100000000000000

a) +5,72

Resposta: $+5,72 = +(101,101110000101000111101)_2 = +1,01101110000101000111101 \times 2^{+2} \Rightarrow$
 $E = +2 + 127 = 129$, $E = 10000001$
01000000101101110000101000111101

7. Mostre a representação dos números dos itens **a** e **c** da questão acima, caso se utilizasse a representação complemento a 2 para representar o expoente.

a) +0,03125

Resposta: $+0,03125 = +(0,00001)_2 = +1,0 \times 2^{-5} \Rightarrow E = C2(-5) = \text{inv}(00000101) + 1 = 11111011$
01111101100000000000000000000000

c) +5,72

Resposta: $+5,72 = +(101,101110000101000111101)_2 = +1,01101110000101000111101 \times 2^{+2} \Rightarrow$
 $E = C2(+2) = 00000010$
00000001001101110000101000111101