

FCT/Unesp – Presidente Prudente
Introdução à Ciência da Computação
Prof. Dr. Danilo Medeiros Eler
Armazenamento de Dados

Atividade 4 – Exercícios

1) Quantos bits tem 1 Byte, 1 KByte, 1 MegaByte, 1 GigaByte?

1 Byte = 8 bits

1 KB = 1024 Bytes = $1024 * 8 = 8.192$ bits

1 MB = 1024 KB = $1024 * 1024$ Bytes = $1024 * 1024 * 8 = 8.388.608$ bits

1GB = 1024 MB = $1024 * 1024$ KB = $1024 * 1024 * 1024$ Bytes = $1024 * 1024 * 1024 * 8$
= 8.589.934.592 bits

2) Qual é o tamanho do padrão binário capaz de armazenar um conjunto de até 64 símbolos?

Um padrão binário com tamanho de 6 bits é suficiente para armazenar um conjunto com 64 símbolos diferentes. Para isso, basta fazer a seguinte verificação: $\lceil \log_2 64 \rceil = 6$

3) Quantos símbolos podem ser representados por um padrão binário com dez bits?

Um padrão binário com 10 bits de comprimento pode armazenar um conjunto de 1024 símbolos. Para isso, basta fazer a seguinte verificação: $2^{10} = 1024$.

4) Uma imagem colorida é composta por pixels, os quais são compostos por três canais de cores: Vermelho (R), Verde (G) e Azul (B). Considere que cada canal de cor poderá ter até 8 níveis de intensidade. A partir dessa especificação, responda:

a) Quantos bits serão necessários para armazenar cada canal de cor?

Para verificar a quantidade de bits por canal podemos aplicar: $\lceil \log_2 8 \rceil = 3$

Assim, precisaremos de 3 bits para cada canal.

b) Qual é o tamanho do padrão binário para representar um pixel da imagem?

Como precisaremos de 3 bits para cada canal, o tamanho do padrão binário será de 9 bits.

c) Quantas cores poderão ser representadas com esse tamanho padrão binário?

A quantidade de cores pode ser calculada da seguinte maneira: $2^9 = 512$.

Assim, teremos 512 cores distintas representadas pela combinação dos três canais de cores.

d) De um exemplo de padrão binário para representar um pixel da imagem, identificando as partes de cada canal de cor no padrão binário.

O exemplo a seguir ilustra um pixel com intensidade três para o canal vermelho (R), intensidade um para o canal verde (G) e intensidade quatro para o canal azul (B), conforme apresentado a seguir.

R: 011 (intensidade 3); G: 001 (intensidade 1); B: 100 (intensidade 4)

Assim, o padrão binário será: 011001100

R G B

Padrão binário dividido: 011 001 100

5) Transforme os seguintes número decimais em número inteiros utilizando a representação sinal magnitude e a complemento de dois. Considere um padrão binário de 8 bits.

a) -12

Sinal Magnitude: 10001100

Complemento de Dois: 11110100

b) -100

Sinal Magnitude: 11100100

Complemento de Dois: 10011100

c) 56

Sinal Magnitude: 00111000

Complemento de Dois: 00111000

d) 12

Sinal Magnitude: 00001100

Complemento de Dois: 00001100

6) Transforme para decimal os seguinte números armazenados com sinal magnitude.

a) 00011111

Decimal: 31

b) 10011111

Decimal: -31

c) 00101011

Decimal: 43

d) 10101011

Decimal: -43

7) Transforme para decimal os seguinte números armazenados com complemento de dois

a) 00011111

Decimal: 31

b) 10011111

Decimal: -97

c) 00101011

Decimal: 43

d) 10101011

Decimal: -85

8) Converta os número binários a seguir para o formato de 32 bits, de acordo com o padrão IEEE (Excesso 127). Mostre explicitamente cada parte do processo: o sinal, o expoente, a mantissa e o padrão binário.

a) +1,10001

Normalização: $+1,10001 \times 2^0$

Sinal: 0

Expoente: $0 + 127 = 127 = 01111111$

Mantissa: 10001

Padrão Binário: 00111111110001000000000000000000

b) +111,111

Normalização: $+1,11111 \times 2^2$

Sinal: 0

Expoente: $2 + 127 = 129 = 10000001$

Mantissa: 11111

Padrão Binário: 01000000111111000000000000000000

c) -101101,000111

Normalização: $-1,01101000111 \times 2^5$

Sinal: 1

Expoente: $5 + 127 = 132 = 10000100$

Mantissa: 01101000111

Padrão Binário: 11000010001101000111000000000000

d) -0,001101

Normalização: $-1,101 \times 2^{-3}$

Sinal: 1

Expoente: $-3 + 127 = 124 = 01111100$

Mantissa: 101

Padrão Binário: 10111110010100000000000000000000

e) +0,1011

Normalização: $+1,011 \times 2^{-1}$

Sinal: 0

Expoente: $-1 + 127 = 126 = 01111110$

Mantissa: 011

Padrão Binário: 00111111001100000000000000000000

9) Explique o que é e dê um exemplo de overflow e de truncamento.

Overflow ocorre quando o tamanho do padrão binário não é suficientemente grande para armazenar todos os bits necessários para armazenar um determinado valor. Por exemplo, considerando um padrão binário com tamanho igual a 4 bits, poderíamos armazenar valores de 0 a 15. Assim, se tentarmos armazenar o valor 20, por exemplo, ou se uma operação aritmética resultar no valor 20, este não será armazenado, pois necessitaria de um padrão binário de comprimento 5. Assim, o $(20)_{10}$ corresponde ao $(10100)_2$, como temos somente 4 bits para armazenar, os bits mais significativos são descartados, sendo armazenado o binário $(0100)_2$ que corresponde ao $(4)_{10}$.

O truncamento ocorre no armazenamento de número reais quando o padrão binário não é suficientemente grande para armazenar toda a mantissa. Por exemplo, suponha que tenhamos somente 5 bits disponíveis para armazenar a mantissa e tenhamos que armazenar o seguinte número real 1,1001100111.

Normalização: $+1,1001100111 \times 2^0$

Sinal: 0

Expoente: 0

Mantissa: 1001100111 -- necessita de 10 bits

Mantissa armazenada (5 bits): 10011

Número original: 1,1001100111

Número recuperado: 1,10011

Perde-se, por tanto, a precisão do número.