

BASES DE NUMERAÇÃO E REPRESENTAÇÃO DOS NÚMEROS NO COMPUTADOR

1) Transforme para a base dez : a) $123_{(\text{oito})}$, b) $123_{(\text{sete})}$, c) $123_{(\text{quatro})}$, d) $123_{(\text{dezasseis})}$.

Note que a mesma sucessão de dígitos representa números diferentes quando interpretada em bases diferentes. Justifique que, quanto maior for a base, maior é o número representado.

2) Qual é a representação do número 1000 na base sete? Qual é a representação de 1000 na base quatro?

3) Efectue as seguintes operações directamente nas bases indicadas :

$$123_{(\text{quatro})} + 222_{(\text{quatro})} = ?$$

$$101_{(\text{dois})} + 10111_{(\text{dois})} = ?$$

$$101011_{(\text{dois})} - 111_{(\text{oito})} = ?$$

4) Efectue as seguintes transformações sem passar pela base dez : a) $51_{(\text{oito})}$ para a base dois, b) $1010_{(\text{dois})}$ para a base oito, c) $C01_{(\text{dezasseis})}$ para a base dois, d) $110101111_{(\text{dois})}$ para a base dezasseis.

5) Verifique que :

a)

$$FFFF_{(\text{dezasseis})} + 1_{(\text{dezasseis})} = 10000_{(\text{dezasseis})} = 2^{16}.$$

b)

$$11111111_{(\text{dois})} + 1_{(\text{dois})} = 100000000_{(\text{dois})} = 2^8.$$

c)

$$1111_{(\text{dois})} + 1_{(\text{dois})} + 1_{(\text{dois})} = 10001_{(\text{dois})} = 17.$$

6) Prove que :

a)

$$11010_{(\text{dois})} = 32_{(\text{oito})} = 1A_{(\text{dezasseis})},$$

b)

$$11.01_{(\text{dois})} = 3.2_{(\text{oito})},$$

c)

$$321_{(\text{quatro})} = 111001_{(\text{dois})},$$

d)

$$1FA_{(\text{dezassex})} = 111111010_{(\text{dois})}.$$

7) Qual é o maior número natural (inteiro sem sinal) que pode ser representado sobre oito bits (1 byte)? Justifique.

8) Qual é o maior número inteiro (com sinal) que se pode representar sobre oito bits (1 byte)? Justifique. Qual é o menor número inteiro (com sinal) que se pode representar sobre oito bits (1 byte)? Justifique.

9) Qual é o maior e qual é o menor número inteiro que se pode representar sobre 4 bytes? Justifique.

10) Sabe-se que, quando a memória necessária à representação dum número é excedida, a máquina, em geral, não dá uma mensagem de erro, mas utiliza erradamente a representação incompleta correspondente á memória disponível. Consequentemente, em vez do número dado, é utilizado um outro número inteiro, nomeadamente o correspondente a essa representação. Em particular, sobre 8 bits é possível representar os inteiros sem sinal que se encontram entre 0 e 255. Quando se introduz o número 276, a sua representação excede os 8 bits disponíveis. Qual é o número inteiro que será utilizado pela máquina em vez de 276, sabendo que a representação binária é colocada nos 8 bits disponíveis de direita para esquerda?

11) Os números reais x são aproximados por $a2^p$ onde ao a ($1/2 \leq |a| < 1$) chama-se mantissa e ao $p \in \mathbb{Z}$ chama-se expoente. A representação de x em computador é feita, de facto, representando o par p, a . A esta representação chama-se vírgula flutuante (floating point). Supondo que p ocupa um byte e a ocupa 3 bytes, determine qual é o maior número real representável.

12) Qual é o mais pequeno número estritamente positivo representável na convenção da vírgula flutuante sobre 4 bytes (1 byte para o expoente e 3 bytes para a mantissa).

13) Escreva um programa em C++ que determine o maior número inteiro representável na sua máquina.

14) Escreva um programa em C++ que determine o mais pequeno número estritamente maior que 1, representável na sua máquina.