

FUNDAMENTOS DE ARQUITETURAS DE COMPUTADORES

REPRESENTAÇÃO NUMÉRICA E CONVERSÃO DE BASES

Cristina Boeres

Bases Numéricas

- Número máximo de algarismos diferentes em uma base é igual ao valor da base:
 - base 10: 10 dígitos - 0 a 9
 - base 2: 2 dígitos - 0 a 1
 - base 8: dígitos - 0 a 7
 - base 16: 16 dígitos- 0 a 9, A, B, C, D, E, F

Bases e potências

BASE	dígito															
10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	0	01	10	11	100	101	110	111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
8	0	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15	16	17
16	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

Outras bases

- Quanto menor a base, mais dígitos são necessários e pior a **visualização**, por isso utilizam-se potências de 2. Base 8 (octal) ou 16 (hexadecimal).

$$(10111)_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 23$$

$$(312)_5 = 3 \times 5^2 + 1 \times 5^1 + 2 \times 5^0 = 82$$

$$(130)_8 = 1 \times 8^2 + 3 \times 8^1 + 0 \times 8^0 = 88$$

Base hexadecimal e o byte

- Um byte pode representar qualquer valor de 0 a 255
- Esta é exatamente a faixa de valores representáveis por 2 algarismos hexadecimais
 - $00_{(16)} = 0_{(10)}$ a $FF_{(16)} = 255_{(10)}$
- Esta é uma das utilidades da base 16 na computação
 - O valor de qualquer byte pode ser resumido em dois algarismos hexadecimais.
 - dado um número de dois algarismos em base 16, certamente existe um valor correspondente em 8 bits
- Como comparação, considere a base 10.
 - São necessários 3 algarismos para representar todos os valores possíveis de um byte.
 - Mas há valores de 3 algarismos decimais que não podem ser representados em um byte (e.g. ,256, 500, 999).

Exercícios

- 1) Na base 10 (decimal), representar os seguintes números como uma soma de multiplicações posicionais:

Exemplo: $1932 = 2 \times 10^0 + 3 \times 10^1 + 9 \times 10^2 + 1 \times 10^3$

a) 10

b) 923701

c) 78,425

- 2) Fazer o mesmo para a base 2 (binária), especificando o valor resultante em decimal

a) 10

b) 10001001110

c) 1101,10001

Conversão de bases

- Cada dígito octal corresponde a combinação de 3 dígitos binários
- Da base 2 para 8:
 - divide-se o número em grupos de 3 bits da direita para a esquerda e acha-se o dígito octal equivalente:

$$\begin{array}{l} \overleftarrow{(111\ 010\ 111)}_2 = (727)_8 \\ (1\ 010\ 011\ 101)_2 = (1235)_8 \end{array}$$

Conversão de bases

- Da base 8 para 2:
 - substitui-se cada dígito na base 8 pelo grupo de 3 bits equivalente na base 2:



$$(357)_8 = (011 \ 101 \ 111)_2$$

$$(765)_8 = (111 \ 110 \ 101)_2$$

Conversão de bases

- Das bases 2 para 16 (hexadecimal)
 - Cada dígito hexadecimal corresponde a combinação de 4 dígitos binários
- Para converter da base 2 para 16 agrupam-se os dígitos em grupos de 4 e encontra-se dígito correspondente na base 16

$$(10\ 1101\ 10\overline{11})_2 = (2DB)_{16}$$

$$(10\ 0111\ 0011\ 1101)_2 = (273D)_{16}$$

Conversão de bases

- Para converter da base 16 para base 2
 - encontra-se o grupo de 4 dígitos na base 2 correspondente ao dígito na base 16.



$$(316)_{16} = (0011 \ 0001 \ 0110)_2$$

$$(B10)_{16} = (1011 \ 0001 \ 0000)_2$$

Conversão de bases

- Para converter da base 8 para 16, converte para base 2 e depois para 16 (e vice-versa).

$$\begin{aligned}(3174)_8 &= (011\ 001\ 111\ 100)_2 \\ &= (0110\ 0111\ 1100)_2 = (67C)_{16}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(2E7A)_{16} &= (0010\ 1110\ 0111\ 1010)_2 = (27172)_8 \\ &= (0\ 010\ 111\ 001\ 111\ 010)_2 = (27172)_8\end{aligned}$$

Exercícios

3) Qual seria o valor em decimal, considerando que está em hexadecimal:

a) 10

b) 4FC3E

4) Fazer o mesmo para a base 8 (hexadecimal):

a) 10

b) 2376

Exercícios

3) Qual seria o valor em decimal, considerando que está em hexadecimal:

a) 10

Uma forma é passar para binário:

0001 0000

E depois calcular seu valor em decimal: $1 \times 2^4 = 16$

Exercícios

3) Qual seria o valor em decimal, considerando que está em hexadecimal:

b) 4FC3E

4				F				C				3		E					
0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

$$\text{Valor} = 2^{18} + 2^{15} + 2^{14} + 2^{13} + 2^{12} + 2^{11} + 2^{10} + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1$$

$$\text{Valor} = 262144 + 32768 + 16384 + 8192 + 4096 + 2048 + 1024 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2$$

Exercício: $78_{(10)}$ para a base 2

78		2						
0	39		2					
	1	19		2				
		1	9		2			
			1	4		2		
				0	2		2	
					0	1		2
						1	0	

01 00 11 10

Exercício: $755_{(10)}$ para a base 16

$$\begin{array}{r} 755 \overline{) 16} \\ 3 \ 47 \overline{) 16} \\ 15 \ 2 \overline{) 16} \\ 2 \ 0 \end{array}$$

02F3