Sistemas Digitais - Taguspark - LETI, LEE (2021-22)

Aula de Problemas nº 1 – Resolução

Bases de Numeração e Códigos

Problema 1

Escreva as potências de 2 desde 2^{-3} até 2^{15}, e ainda 2^{25} e 2^{35} (não esquecer que 2^{10}= 1K, $2^{1}x2^{10}$= 2K, 2^{20}=1M, 2^{30}=1G, etc.)

R: $2^{-3}=1/2^{3}=1/8=0.125$, 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024=1K, 2048=2K, 4096=4K, 8K, 16K, $2^{15}=2^{5}x2^{10}=32x1K=32K$

Problema 2

Considere o seguinte número: 10905_{10}.
Represente o mesmo número nas bases 16, 2 e 4.

R: Para passar diretamente da base 10 para base *x* fazem-se divisões sucessivas por *x* e aproveita-se o resto de cada divisão. O bit de maior peso do resultado em base *x* corresponde ao resto da última divisão efectuada. A conversão entre base 2 e bases que são potências *n* de 2 faz-se diretamente agrupando conjuntos de *n* bits.

$10905_{10}=2A99_{16}=0010\ 1010\ 1001\ 1001_{2}=02222121_{4}$

10905	16			
9	681	16		
	9	42	16	
		10	2	16
			2	0

Problema 3

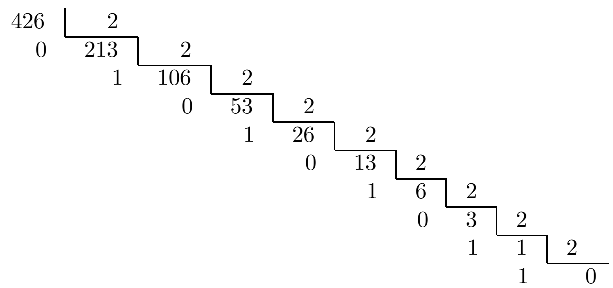
a) Converta o número $1101011{,}110101_{2}$ para base 10.

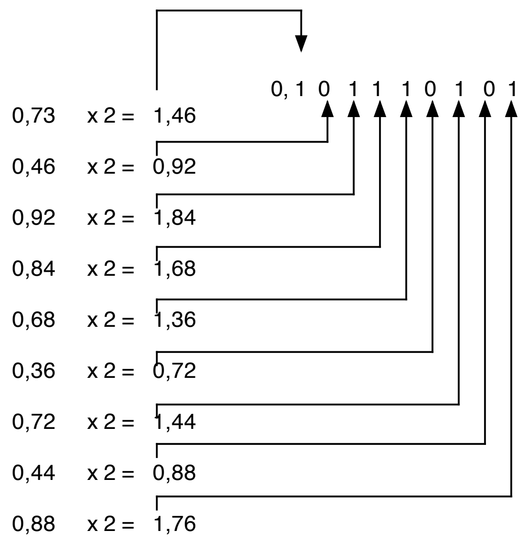
R:
$1x2^{6}+1x2^{5}+0x2^{4}+1x2^{3}+0x2^{2}+1x2^{1}+1x2^{0}$, $1x2^{-1}+1x2^{-2}+0x2^{-3}+1x2^{-4}+0x2^{-5}+1x2^{-6}$
= 64+32+8+2+1 , 0.5+0.25+0.0625+0.015625
= $107{,}828125_{10}$
O resultado deveria ser arredondado para 107,8 pois o número original tem uma precisão de $1/2^{6}=1/64$ e não se quer ter uma precisão superior. Como com 2 casas decimais a precisão é $1/10^{2}=1/100$, escolhe-se uma precisão de apenas uma casa decimal.

b) Converta o número $426{,}73_{10}$ para base 2.

R: Para a parte inteira realizam-se divisões sucessivas por 2. Para a parte fraccionária realizam-se multiplicações sucessivas por 2 parando quando se atinge a precisão adequada ao resultado final. De notar que a 6ª casa fraccionária passa a ser 1 devido ao arredondamento de 0,0000001 para 0,000001 (tal como se arredonda 0,05 para 0,1 em decimal)

$426{,}73_{10}= 110101010{,}101111_{2}$





Problema 4

Quanto vale $BEBE_{16}$ em decimal??

R: Várias formas de resolver. Desta vez vamos converter diretamente para decimal:
$BEBE_{16}=11x16^3+14x16^2+11x16^1+14x16^0=11x4096+14x256+11x16+14=48830$

Problema 5

a) Represente em BCD os seguintes números representados em base 10:

A = 2427 B = −24327 C = 0,23

R: BCD=Binary Coded Decimal. Representação com 4 bits dos dígitos 0 a 9.

$$A = 2427 = 0010\ 0100\ 0010\ 0111_{BCD}$$

$$B = -24327 = -0010\ 0100\ 0011\ 0010\ 0111_{BCD}$$

$$C = 0,23 = 0000,0010\ 0011$$

b) Considere o seguinte número: 1001001110000111.

1) Converta-o para decimal, considerando que o número indicado é binário.

R: 37767_{10}

2) Converta-o para decimal, considerando que o número indicado está em BCD.

R: 9387_{10}

Problema 6

Como se representa "IST - Tagus Park" em ASCII?

R: 49 53 54 20 2d 20 54 61 67 75 73 20 50 61 72 $6b_{16}$

Problema 7

Considere o número 35_x. Sabe-se que este número é inferior a 64_{10}. Que valores pode x assumir?

R: Percebendo a representação de um número numa base x, o problema pode ser posto nesta forma:

$$3 \times x^1 + 5 \times x^0 < 64$$

Resolvendo a desigualdade, vem:

$$x < (64-5)/3 = 19{,}66\ldots$$

Como a base é um inteiro, obtém-se x = 19. Em qualquer base x entre 6 e 19 o número 35_x é menor que 64_{10}. A base tem de ser pelo menos 6 porque o maior algarismo usado nesse número é 5. Por exemplo em base 6 o número é 23_{10}, em base 16 o número será 53_{10}. Em base 19 o número será 62_{10}.