



Universidade Federal da Paraíba – Campus IV
Centro de Ciências Aplicadas e Educação
Introdução ao Computador

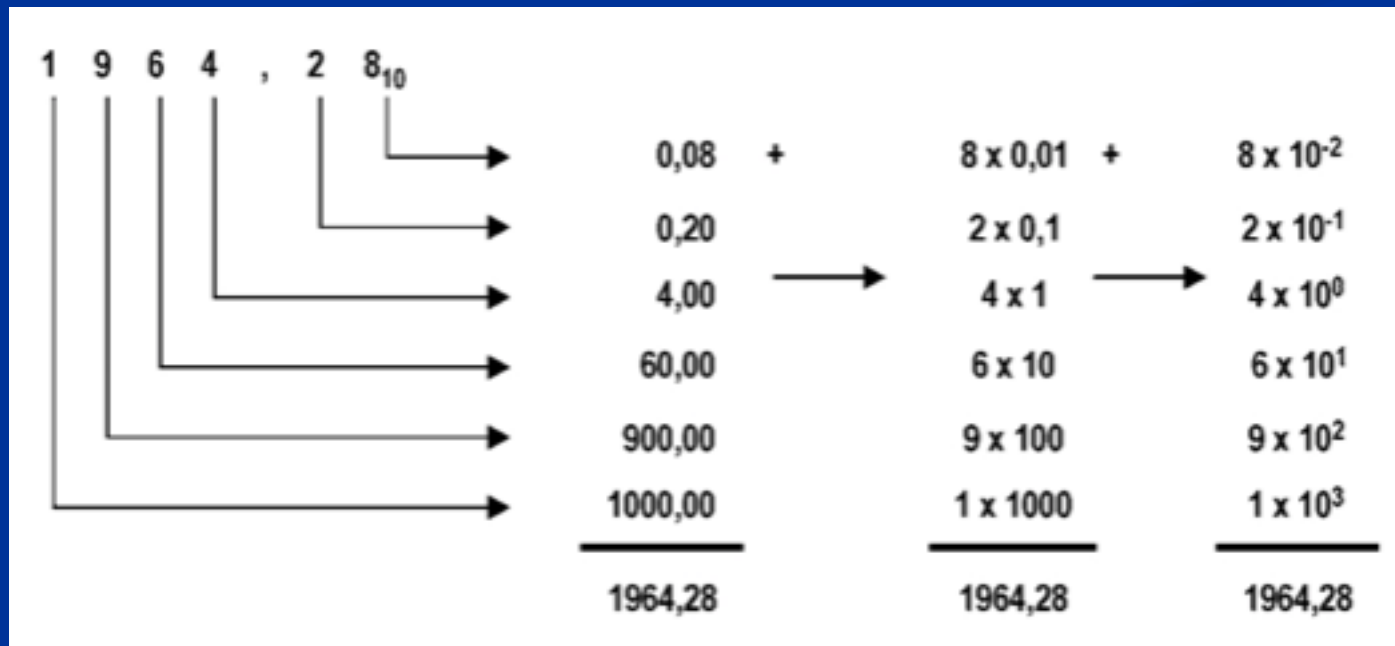
6 – Números Binários Não Inteiros

Professor: **Alexandre Scaico**

alexandre@dcx.ufpb.br

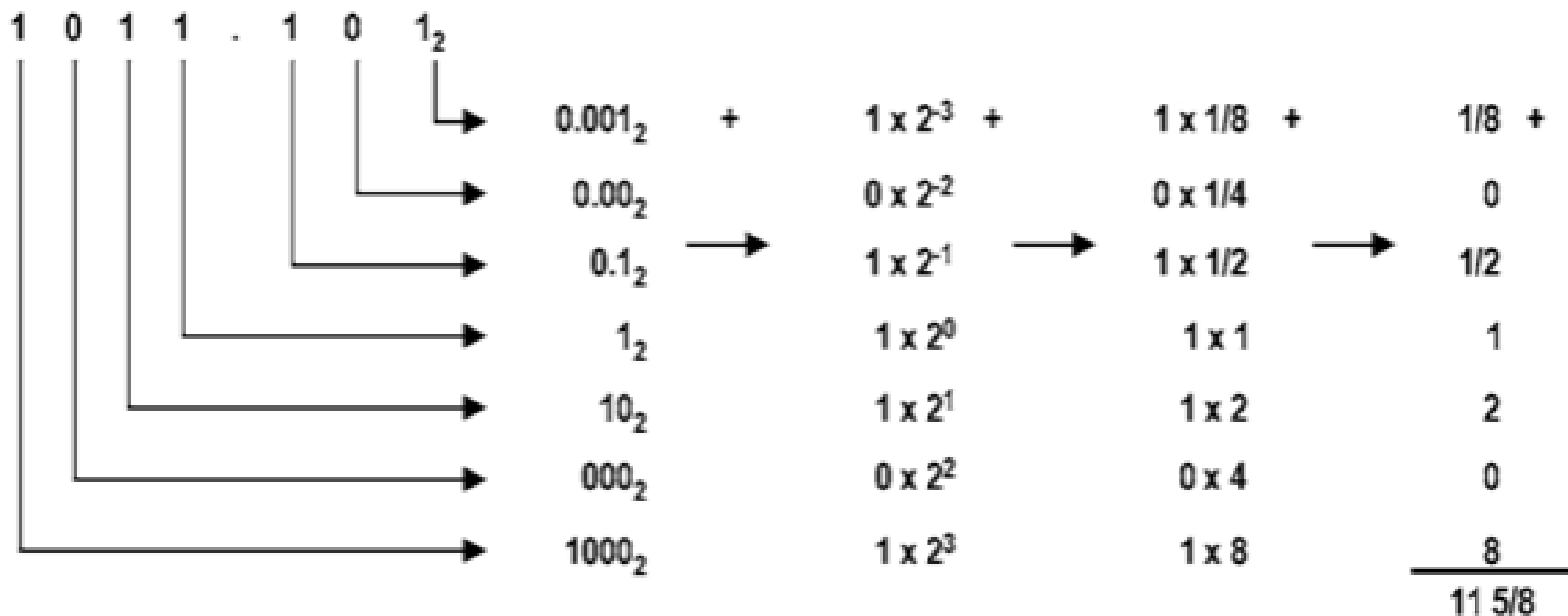
Números Binários Não Inteiros

- Usa-se a mesma representação polinomial da base que se usa para representar números inteiros
 - Só que os números após a virgula tem potência de base negativa



Números Binários Não Inteiros

- O sistema binário usa o mesmo padrão, mas na base 2



Binário Não Inteiro para Decimal

- Conversão de binário não inteiro para decimal
 - A conversão da parte inteira é feita da mesma forma que para números binários inteiros
 - Usa a tabela de potências de 2 ou o polinômio de potências de base 2
 - A conversão da parte fracionária pode ser feita tanto pela multiplicação das potências de base negativa quanto por uma tabela de potências de 2 negativas
 - O preenchimento da tabela para a parte fracionário é da direita para a esquerda

Binário Não Inteiro para Decimal

■ Ex: Converter $1011,101_2$

$$\begin{aligned} 1011,101_2 &= 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 1 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 + 1 \times 0,5 + 0 \times 0,25 + 1 \times 0,125 \\ &= 8 + 0 + 2 + 1 + 0,5 + 0 + 0,125 \\ &= 11,625_{10} \end{aligned}$$

512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
						1	0	1	1

0,5	0,25	0,125	0,0625	0,03125	0,015625
1	0	1			

$$1011,101_2 = 8 + 2 + 1 + 0,5 + 0,125 = 11,625_{10}$$

Binário Não Inteiro para Decimal

- Realize as conversões de binário para decimal a seguir:

$$110,1011_2 =$$

$$11,1101_2 =$$

$$1010,001_2 =$$

$$101,011_2 =$$

$$1001,111_2 =$$

512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
							1	1	0

0,5	0,25	0,125	0,0625	0,03125	0,015625
1	0	1	1		

$$110,1011_2 = 4 + 2 + 0,5 + 0,125 + 0,0625 = 6,6875_{10}$$

512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
								1	1

0,5	0,25	0,125	0,0625	0,03125	0,015625
1	1	0	1		

$$11,1101_2 = 2 + 1 + 0,5 + 0,25 + 0,0625 = 3,8125_{10}$$

512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
						1	0	1	0

0,5	0,25	0,125	0,0625	0,03125	0,015625
0	0	1			

$$1010,001_2 = 8 + 2 + 0,125 = 10,125_{10}$$

512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
							1	0	1

0,5	0,25	0,125	0,0625	0,03125	0,015625
0	1	1			

$$101,011_2 = 4 + 1 + 0,25 + 0,125 = 5,375_{10}$$

512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
						1	0	0	1

0,5	0,25	0,125	0,0625	0,03125	0,015625
1	1	1			

$$1001,111_2 = 8 + 1 + 0,5 + 0,25 + 0,125 = 9,875_{10}$$

Binário Não Inteiro para Decimal

- Realize as conversões de binário para decimal a seguir:

$$110,1011_2 = 6,6875_{10}$$

$$11,1101_2 = 3,8125_{10}$$

$$1010,001_2 = 10,125_{10}$$

$$101,011_2 = 5,375_{10}$$

$$1001,111_2 = 9,875_{10}$$

Decimal para Binário Não Inteiro

- Conversão de decimal para binário não inteiro
 - A conversão da parte inteira é feita da mesma forma que para números binários inteiros
 - Usa a tabela de potências de 2 ou faz divisões sucessivas por 2 pegando os restos de trás pra frente
 - A conversão da parte fracionária é feita pela multiplicação por 2
 - O “vai 1” da multiplicação é o próximo dígito a direita em binário
 - A parte fracionária é multiplicada novamente por 2
 - Continua com o processo até zerar ou até um número máximo de dígitos definidos para a parte fracionária

Decimal para Binário Não Inteiro

- Conversão de decimal para binário não inteiro
 - Também se pode utilizar a tabela de potências de 2 negativas para a conversão da parte fracionária
 - Vai subtraindo do maior número menor ou igual ao que se quer converter e vai se completando a tabela da mesma forma que na conversão decimal para binário
 - O preenchimento da tabela é da direita para a esquerda

Decimal para Binário Não Inteiro

■ Ex: Converter $20,25_{10}$

$$20_{10} = 20 - 16 = 4 / 4 - 4 = 0$$

512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
					1	0	1	0	0

$$0,25_{10} = 0,25 \times 2 = \textcolor{red}{0},50 / 0,50 \times 2 = \textcolor{red}{1},00 = 01_2$$

Ou

$$0,25_{10} = 0,25 - 0,25 = 0$$

0,5	0,25	0,125	0,0625	0,03125	0,015625
0	1				

$$20,25_{10} = 10100,01_2$$

Decimal para Binário Não Inteiro

- Realize as conversões de binário para decimal a seguir. Considerar um limite de 4 bits para a parte fracionária

$$10,22_{10} =$$

$$23,781_{10} =$$

$$30,1_{10} =$$

$$70,92_{10} =$$

$$51,378_{10} =$$

$$10_{10} = 10 - 8 = 2 / 2 - 2 = 0$$

512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
						1	0	1	0

$$0,22_{10} = 0,22 \times 2 = 0,44 / 0,44 \times 2 = 0,88 / 0,88 \times 2 = 1,76 / 0,76 \times 2 = 1,52 = 0011_2$$

(atingiu os 4 bits)

Ou

$$0,22_{10} = 0,22 - 0,125 = 0,095 / 0,095 - 0,0625 = 0,0325 \text{ (atingiu os 4 bits)}$$

0,5	0,25	0,125	0,0625	0,03125	0,015625
0	0	1	1		

$$10,22_{10} = 1010,0011_2$$

$$23_{10} = 23 - 16 = 7 / 7 - 4 = 3 / 3 - 2 = 1 / 1 - 1 = 0$$

512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
					1	0	1	1	1

$$0,781_{10} = 0,781 \times 2 = 1,562 / 0,562 \times 2 = 1,124 / 0,124 \times 2 = 0,248 / 0,248 \times 2 = 0,496$$

(atingiu os 4 bits)

$$1100_2 = 11_2$$

Ou

$$0,781_{10} = 0,781 - 0,5 = 0,281 / 0,281 - 0,25 = 0,031 \text{ (atingiu os 4 bits)}$$

0,5	0,25	0,125	0,0625	0,03125	0,015625
1	1	0	0		

$$23,781_{10} = 10111,11_2$$

$$30_{10} = 30 - 16 = 14 / 14 - 8 = 6 / 6 - 4 = 2 / 2 - 2 = 0$$

512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
					1	1	1	1	0

$$0,1_{10} = 0,1 \times 2 = 0,2 / 0,2 \times 2 = 0,4 / 0,4 \times 2 = 0,8 / 0,8 \times 2 = 1,6 \text{ (atingiu os 4 bits)}$$

$$30,1_{10} = 11110,0001_2$$

$$70_{10} = 70 - 64 = 6 / 6 - 4 = 2 / 2 - 2 = 0$$

512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
			1	0	0	0	1	1	0

$$0,92_{10} = 0,92 \times 2 = 1,84 / 0,84 \times 2 = 1,68 / 0,68 \times 2 = 1,36 / 0,36 \times 2 = 0,72 \text{ (atingiu os 4 bits)}$$

$$70,92_{10} = 1000110,1110_2 = 1000110,111_2$$

$$51_{10} = 51 - 32 = 19 / 19 - 16 = 3 / 3 - 2 = 1 / 1 - 1 = 0$$

512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
				1	1	0	0	1	1

$$0,378_{10} = 0,378 \times 2 = 0,756 / 0,756 \times 2 = 1,512 / 0,512 \times 2 = 1,024 / 0,024 \times 2 = 0,048 \text{ (atingiu os 4 bits)}$$

$$51,378_{10} = 110011,0110_2 = 110011,011_2$$

Decimal para Binário Não Inteiro

- Realize as conversões de binário para decimal a seguir. Considerar um limite de 4 bits para a parte fracionária

$$10,22_{10} = 1010,0011_2$$

$$23,781_{10} = 10111,11_2$$

$$30,1_{10} = 11110,0001_2$$

$$70,92_{10} = 1000110,111_2$$

$$51,378_{10} = 110011,011_2$$

Bibliografia

- MARÇULA, M.: **Informática: Conceitos e Aplicações**. 5 edição, Editora Érica, 2019. (Disponível na biblioteca virtual)
 - Capítulo 4, Seção 4.2.9