Arquitetura e Organização de Computadores

Sistemas de Numeração: Outras Bases e Operações

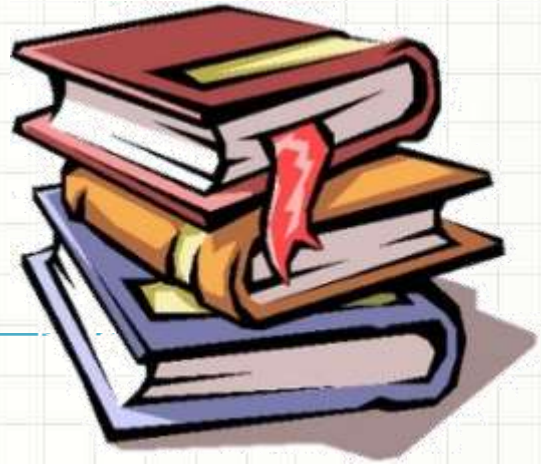
Prof. Dr. Daniel Caetano

2012 - 1

Visão Geral

1. Conversões em Potência de 2
2. Conversões Genéricas
3. Números Fracionários
4. Aritmética em Outras Bases

Material de Estudo



Material	Acesso ao Material
Notas de Aula	http://www.caetano.eng.br/aulas/aoc/ (Aula 3)
Apresentação	http://www.caetano.eng.br/aulas/aoc/ (Aula 3)
Material Didático	-
Arquitetura e Organização dos Computadores	Biblioteca Virtual, páginas 289 a 292.

Lembretes

- **GRUPOS**?
- **Lista de Exercícios 1**!

Conversões de Potências de 2 para Decimal

Recordando B→D

- Na aula passada vimos que converter 1101b (binário) para decimal ficaria assim:

Casa	3	2	1	0
Dígito Binário	1	1	0	1
Quantidade (Decimal)	1×2^3	1×2^2	0×2^1	1×2^0

Recordando B→D

- Na aula passada vimos que converter 1101b (binário) para d

"Oitos" "Quatros" "Dois" "Uns"

Casa	3	2	1	0
Dígito Binário	1	1	0	1
Quantidade (Decimal)	1×2^3	1×2^2	0×2^1	1×2^0

- $1101 = 1*2^3 + 1*2^2 + 0*2^1 + 1*2^0 = \mathbf{13}$
- $1101 = 1*8 + 1*4 + 0*2 + 1*1 = \mathbf{13}$
- Ou seja: **1101b** = **13**

Conversão O→D

- Será que podemos usar a mesma regra de binários para octais, substituindo as potências de 2 por potências de 8?

SIM!

Conversão O→D

- Vamos converter 03721 (octal) para decimal:

Casa	3	2	1	0
Dígito Octal	3	7	2	1
Quantidade (Decimal)	3×8^3	7×8^2	2×8^1	1×8^0

Conversão O→D

- Vamos co l:

"Quinhentos-e-Dozes" "Sessenta-e-Quatros" "Oitos" "Uns"

Casa	3	2	1	0
Dígito Octal	3	7	2	1
Quantidade (Decimal)	3×8^3	7×8^2	2×8^1	1×8^0

- $3721 = 3*8^3 + 7*8^2 + 2*8^1 + 1*8^0 =$
- $= 3*512 + 7*64 + 2*8 + 1*1 =$
- $= 1.536 + 448 + 16 + 1 = 2001$

- Ou seja: **03721** = **2001**

Conversão H→D

- Será que podemos usar a mesma regra de binários e octais para hexadecimais, substituindo as potências de 2 e 8 por potências de 16?

SIM!

Conversão H→D

- Vamos converter 0x2F3C (hexa) para decimal:

Casa	3	2	1	0
Dígito Hexadecimal	2	F	3	C
Quantidade (Decimal)	2×16^3	15×16^2	3×16^1	12×16^0

Conversão H→D

- Vamos c

"Quatro-Mil-e-Noventa-e-Seis" "Duzentos-e-Cinquenta-e-Seis" "Dezesseis" "Uns"

:

Casa	3	2	1	0
Dígito Hexadecimal	2	F	3	C
Quantidade (Decimal)	2×16^3	15×16^2	3×16^1	12×16^0

- $2F3C = 2*16^3 + 15*16^2 + 3*16^1 + 12*16^0 =$
- $= 2*4096 + 15*256 + 3*16 + 12*1 =$
- $= 8.192 + 3.840 + 48 + 12 = 12.092$

- Ou seja: **0x2F3C = 12.092**

Conversão n→D

- Essa regra é geral?

SIM!

- Conversão para decimais:
  - Multiplica-se cada dígito pela correspondente potência do **número da base**.

Conversão n→D

- Vamos converter o número **abcd**, na **base n**, para decimal:

Casa	3	2	1	0
Dígito “base n”	a	b	c	d
Quantidade (Decimal)	a x n^3	b x n^2	c x n^1	d x n^0

- abcd = a*n^3 + b*n^2 + c*n^1 + d*n^0

Conversões de Decimal para Potências de 2

Recordando Conversão D→B

- Regra prática: converter 13 para binário

1b

- 13/2 = 6,5 **Fracionário!**

Recordando Conversão D→B

- Regra prática: converter 13 para binário

01b

- 13/2 = 6,5
- 6/2 = 3,0 **Exato!**

Recordando Conversão D→B

- Regra prática: converter 13 para binário

101b

- 13/2 = 6,5
- 6/2 = 3,0
- 3/2 = 1,5 **Fracionário!**

Recordando Conversão D→B

- Regra prática: converter 13 para binário

1101b

- 13/2 = 6,5
- 6/2 = 3,0
- 3/2 = 1,5
- 1/2 = 0,5 **Fracionário!**

Recordando Conversão D→B

- Regra prática: converter 13 para binário

1101b

- 13/2 = 6,5
- 6/2 = 3,0
- 3/2 = 1,5
- 1/2 = 0,5
- 0

Fim!

Conversão D→O

- Será que podemos usar a mesma regra de binários para octais, substituindo as divisões por 2 por divisões por 8?

SIM!

Recordando Conversão D→O

- Regra prática: converter 2001 para octal

1

- 2001/8 = 250,125... ou 250 e sobra **1**

Recordando Conversão D→O

- Regra prática: converter 2001 para octal

21

- 2001/8 = 250,125... ou 250 e sobra 1
- 250/8 = 31,25... ou 31 e sobra **2**

Recordando Conversão D→O

- Regra prática: converter 2001 para octal

7721

- 2001/8 = 250,125... ou 250 e sobra 1
- 250/8 = 31,25... ou 31 e sobra 2
- 31/8 = 3,875... ou 3 e sobra **7**

Recordando Conversão D→O

- Regra prática: converter 2001 para octal

3721

- 2001/8 = 250,125... ou 250 e sobra 1
- 250/8 = 31,25... ou 31 e sobra 2
- 31/8 = 3,875... ou 3 e sobra 7
- 3/8 = 0,375... ou 0 e sobra **3**

Recordando Conversão D→O

- Regra prática: converter 2001 para octal

03721

- 2001/8 = 250,125... ou 250 e sobra 1
- 250/8 = 31,25... ou 31 e sobra 2
- 31/8 = 3,875... ou 3 e sobra 7
- 3/8 = 0,375... ou 0 e sobra 3
- 0... **FIM**

Conversão D→H

- Será que podemos usar a mesma regra de octais para hexadecimais, substituindo as divisões por 8 por divisões por 16?

SIM!

Recordando Conversão D→H

- Regra prática: converter 12.092 para hexa

C

- 12.092/16 = 755,75... ou 755 e sobra **12**

Recordando Conversão D→H

- Regra prática: converter 12.092 para hexa

3C

- 12.092/16 = 755,75... ou 755 e sobra 12
- 755/16 = 47,1875... ou 47 e sobra **3**

Recordando Conversão D→H

- Regra prática: converter 12.092 para hexa

F3C

- 12.092/16 = 755,75... ou 755 e sobra 12
- 755/16 = 47,1875... ou 47 e sobra 3
- 47/16 = 2,9375... ou 2 e sobra **15**

Recordando Conversão D→H

- Regra prática: converter 12.092 para hexa

2F3C

- 12.092/16 = 755,75... ou 755 e sobra 12
- 755/16 = 47,1875... ou 47 e sobra 3
- 47/16 = 2,9375... ou 2 e sobra 15
- 2/16 = 0,125... ou 0 e sobra **2**

Recordando Conversão D→H

- Regra prática: converter 12.092 para hexa

0x2F3C

- 12.092/16 = 755,75... ou 755 e sobra 12
- 755/16 = 47,1875... ou 47 e sobra 3
- 47/16 = 2,9375... ou 2 e sobra 15
- 2/16 = 0,125... ou 0 e sobra 2
- 0/16... **FIM**

Conversão D→n

- Será que podemos usar a mesma regra de hexadecimais para a **base n**, substituindo as divisões por 16 por divisões por **n**?

SIM!

Recordando Conversão D→H

- Regra prática: converter **x1** para a base **n**

d

- x1/n = x2 e sobra **d**

Recordando Conversão D→H

- Regra prática: converter **x1** para a base **n**

cd

- x1/n = x2 e sobra d
- x2/n = x3 e sobra **c**

Recordando Conversão D→H

- Regra prática: converter **x1** para a base **n**

bcd

- x1/n = x2 e sobra d
- x2/n = x3 e sobra c
- x3/n = x4 e sobra **b**

Recordando Conversão D→H

- Regra prática: converter **x1** para a base **n**

abcd

- x1/n = x2 e sobra d
- x2/n = x3 e sobra c
- x3/n = x4 e sobra b
- X4/n = 0 e sobra **a**

Recordando Conversão D→H

- Regra prática: converter **x1** para a base **n**

abcd

- x1/n = x2 e sobra d
- x2/n = x3 e sobra c
- x3/n = x4 e sobra b
- X4/n = 0 e sobra a
- 0/n... **FIM**

Conversões Genéricas

Conversão a→b

- Como podemos converter de qualquer base **a** para qualquer base **b**?
- Converter da **a** para **decimal**
- Converter da **decimal** para **b**

- Não tem um jeito mais simples?
- Se for binário↔octal ou binário↔hexadecimal, **sim**!

Conversão B↔O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário				
Octal				

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B↔O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário				
Octal				

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B↔O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário				101
Octal				

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B↔O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário				101
Octal				

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B↔O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário			101	101
Octal				

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B↔O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário			101	101
Octal				

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B↔O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário		011	101	101
Octal				

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B↔O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário		011	101	101
Octal				

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B↔O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário	001	011	101	101
Octal				

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B↔O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário	001	011	101	101
Octal				

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B↔O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário	001	011	101	101
Octal				5

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B↔O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário	001	011	101	101
Octal				5

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B↔O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário	001	011	101	101
Octal			5	5

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B↔O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário	001	011	101	101
Octal			5	5

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B↔O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário	001	011	101	101
Octal		3	5	5

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B↔O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário	001	011	101	101
Octal		3	5	5

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B↔O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário	001	011	101	101
Octal	1	3	5	5

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B↔O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário	001	011	101	101
Octal	1	3	5	5

- **1011101101b** = **01355**

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B↔O

- Considere a seguinte tabela:
- C
  C ...
- C
  1011101101b para octal:

Converter de Octal para Binário é o processo exatamente inverso!

Binário	001	011	101	101
Octal	1	3	5	5

- **1011101101b = 01355**

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B↔H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para hexadecimal!

Binário			
Hexadecimal			

Binário	Hexa
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

Conversão B↔H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 101110**1101**b para hexadecimal!

Binário			
Hexadecimal			

Binário	Hexa
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

Conversão B↔H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 101110**1101**b para hexadecimal!

Binário			**1101**
Hexadecimal			

Binário	Hexa
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

Conversão B↔H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 10111101101b para hexadecimal!

Binário			1101
Hexadecimal			

Binário	Hexa
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

Conversão B↔H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 10111101101b para hexadecimal!

Binário		1110	1101
Hexadecimal			

Binário	Hexa
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

Conversão B↔H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para hexadecimal!

Binário		1110	1101
Hexadecimal			

Binário	Hexa
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

Conversão B↔H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para hexadecimal!

Binário	0010	1110	1101
Hexadecimal			

Binário	Hexa
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

Conversão B↔H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para hexadecimal!

Binário	0010	1110	1101
Hexadecimal			

Binário	Hexa
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

Conversão B↔H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para hexadecimal!

Binário	0010	1110	1101
Hexadecimal			

Binário	Hexa
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

Conversão B↔H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para hexadecimal!

Binário	0010	1110	1101
Hexadecimal			D

Binário	Hexa
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

Conversão B↔H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para hexadecimal!

Binário	0010	1110	1101
Hexadecimal			D

Binário	Hexa
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

Conversão B↔H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para hexadecimal!

Binário	0010	1110	1101
Hexadecimal		E	D

Binário	Hexa
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

Conversão B↔H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para hexadecimal!

Binário	0010	1110	1101
Hexadecimal		E	D

Binário	Hexa
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

Conversão B↔H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para hexadecimal!

Binário	0010	1110	1101
Hexadecimal	2	E	D

Binário	Hexa
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

Conversão B↔H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para hexadecimal!

Binário	0010	1110	1101
Hexadecimal	2	E	D

- **1011101101b = 0x2ED**

Binário	Hexa
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

Conversão B↔H

- C
- C
  C ..
- C
  1 al!

Converter de Hexadecimal para Binário é o processo exatamente inverso!

Binário	0010	1110	1101
Hexadecimal	2	E	D

- **1011101101b = 0x2ED**

Binário	Hexa
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

Números Fracionários em Outras Bases – Binário para Decimal

Conversão Fracionária B→D

- O processo é o mesmo: converter 1101,1001b (binário) para decimal:

Casa	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4
Dígito Binário	1	1	0	1	1	0	0	1
Quantidade (Decimal)	1×2^3	1×2^2	0×2^1	1×2^0	1×2^{-1}	0×2^{-2}	0×2^{-3}	1×2^{-4}

- $1101,1001 = 1*2^3 + 1*2^2 + 0*2^1 + 1*2^0 +$
  $+ 1*2^{-1} + 1*2^{-2} + 0*2^{-3} + 1*2^{-4} = 13,5625$
- Ou seja: **1101,1001b = 13,5625**

Números Fracionários em Outras Bases – Decimal para Binário

Conversão Fracionária D→B

- Processo em duas etapas: primeiro converte a parte inteira, depois a parte fracionária
- Por exemplo, vamos converter 13,5625 para binário.
- A parte inteira é convertida exatamente da mesma forma que vimos antes

Conversão Fracionária D→B - A

- Regra prática: converter 13 para binário

1b

- 13/2 = 6,5 **Fracionário!**

Conversão Fracionária D→B - A

- Regra prática: converter 13 para binário

01b

- 13/2 = 6,5
- 6/2 = 3,0 **Exato!**

Conversão Fracionária D→B - A

- Regra prática: converter 13 para binário

101b

- 13/2 = 6,5
- 6/2 = 3,0
- 3/2 = 1,5 **Fracionário!**

Conversão Fracionária D→B - A

- Regra prática: converter 13 para binário

1101b

- 13/2 = 6,5
- 6/2 = 3,0
- 3/2 = 1,5
- 1/2 = 0,5 **Fracionário!**

Conversão Fracionária D→B - A

- Regra prática: converter 13 para binário

1101b

- 13/2 = 6,5
- 6/2 = 3,0
- 3/2 = 1,5
- 1/2 = 0,5
- 0

Fim!

Conversão Fracionária D→B

- A parte fracionária é convertida com multiplicações por 2
- O preenchimento é da esquerda para a direita

Conversão Fracionária D→B - B

- Regra prática: converter 0,5625 para binário

0,1

- 0,5625 * 2 = **1**,125

Conversão Fracionária D→B - B

- Regra prática: converter 0,5625 para binário

0,10

- 0,5625 * 2 = 1,125
- 0,125 * 2 = **0**,250

Conversão Fracionária D→B - B

- Regra prática: converter 0,5625 para binário

0,100

- 0,5625 * 2 = 1,125
- 0,125 * 2 = 0,250
- 0,250 * 2 = **0**,500

Conversão Fracionária D→B - B

- Regra prática: converter 0,5625 para binário

0,1001

- 0,5625 * 2 = 1,125
- 0,125 * 2 = 0,250
- 0,250 * 2 = 0,500
- 0,500 * 2 = **1**,000

Conversão Fracionária D→B - B

- Regra prática: converter 0,5625 para binário

0,1001b

- 0,5625 * 2 = 1,125
- 0,125 * 2 = 0,250
- 0,250 * 2 = 0,500
- 0,500 * 2 = 1,000
- 0,000 * 2 **FIM**

Conversão Fracionária D→B

- **13 = 1101b**
- **0,5625 = 0,1001b**

Então...

- **13,5625 = 1101,1001b**

Aritmética em Outras Bases

Como fazemos conta na base 10?

- Vejamos essa soma:

	1	5
+		7

Como fazemos conta na base 10?

- Vejamos essa soma:

1	**5**
+	**7**

Como fazemos conta na base 10?

- Vejamos essa soma:

1	**5**
+	**7**
	12

Não cabe em um dígito decimal (até 9)...

Como fazemos conta na base 10?

- Vejamos essa soma:

	1	5
+		7
	12	

Subtrair o "número da base" (neste caso, 10)...

Como fazemos conta na base 10?

- Vejamos essa soma:

1	**5**
+	**7**
	2

Subtrair o "número da base" (neste caso, 10)...

Como fazemos conta na base 10?

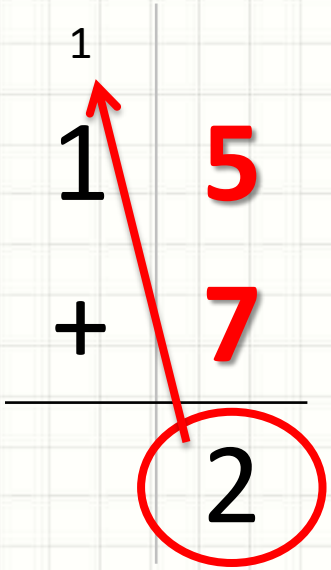
- Vejamos essa soma:

	1	5
+		7
		2

E proceder com o "vai 1"

Como fazemos conta na base 10?

- Vejamos essa soma:



E proceder com o "vai 1"

Como fazemos conta na base 10?

- Vejamos essa soma:

1	
1	5
+	7
	2

Como fazemos conta na base 10?

- Vejamos essa soma:

1	
1	5
+	7
2	2

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma, agora em binário:

	1	1	0	1	b
+	0	1	0	1	b

	1	3
+	5	

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma, agora em binário:

	1	1	0	**1**	b
+	0	1	0	**1**	b

	1	3
+	5	

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra so

	1	1	0	**1**	b
+	0	1	0	**1**	b
				2	

Não cabe em um dígito binário (até 1)...

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra so

	1	1	0	**1**	b
+	0	1	0	**1**	b
				2	

Subtrair o "número da base" (neste caso, 2)...

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra so

	1	1	0	**1**	b
+	0	1	0	**1**	b
				0	

Subtrair o "número da base" (neste caso, 2)...

Como fazemos conta na base 2?

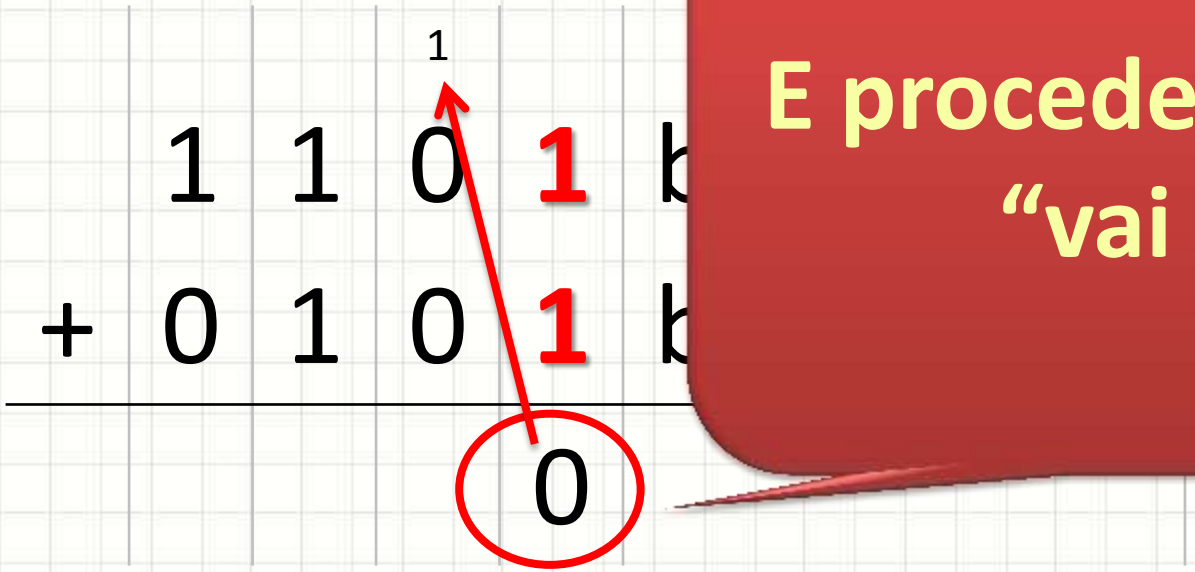
- Vamos fazer outra so

	1	1	0	**1**	b
+	0	1	0	**1**	b
				0	

E proceder com o "vai 1"

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra so



E proceder com o "vai 1"

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma, agora em binário:

			1					
	1	1	**0**	1	b		1	3
+	0	1	**0**	1	b	+	5	
				0				

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma, agora em binário:

			1				1	3
	1	1	**0**	1	b			
+	0	1	**0**	1	b	+	5	
			1	0				

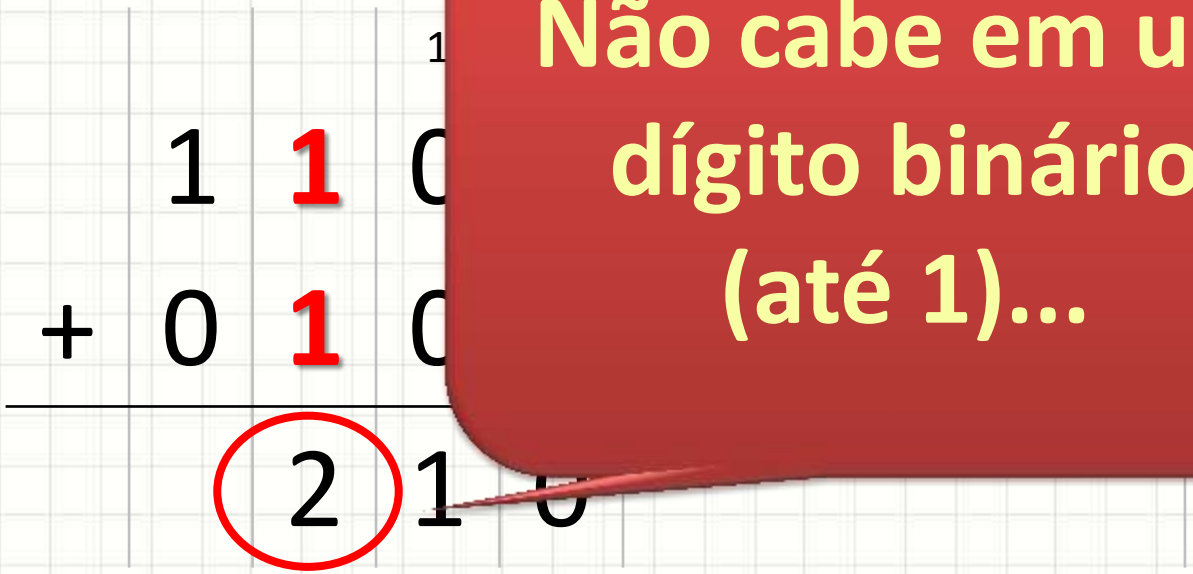
Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma, agora em binário:

			1				
	1	1	0	1	b	1	3
+	0	1	0	1	b	+	5
			1	0			

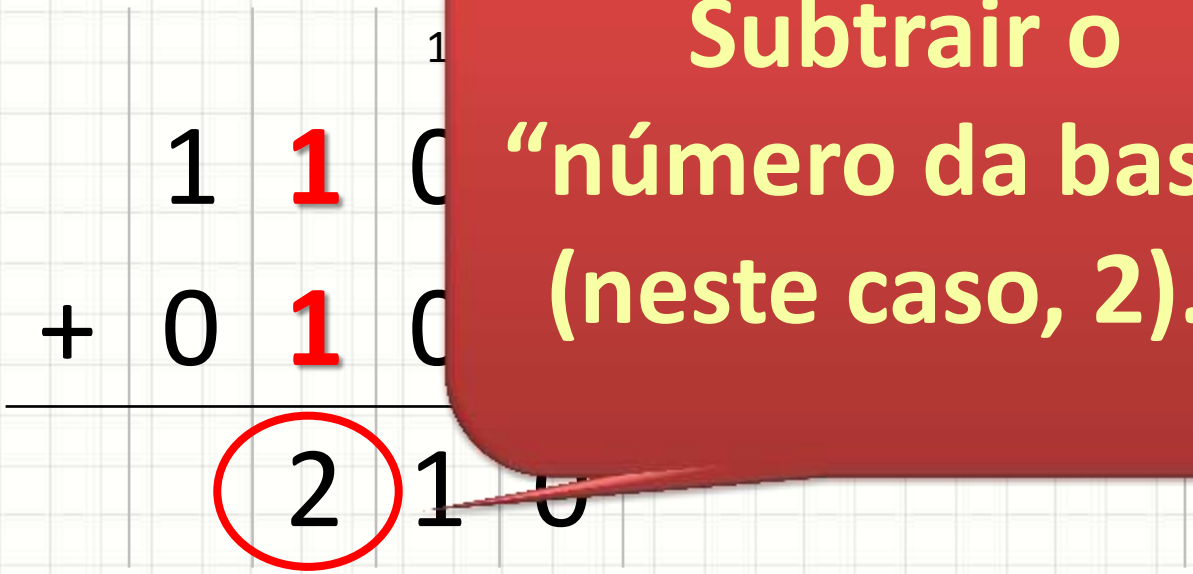
Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer o… …rio:



Como fazemos conta na base 2?

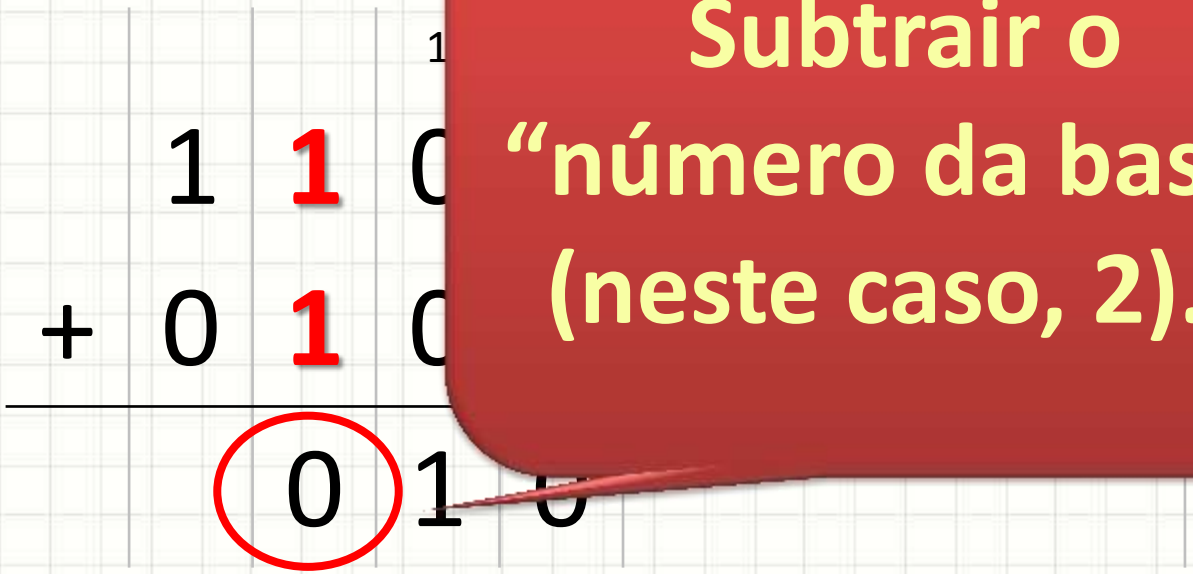
- Vamos fazer o… …rio:



Subtrair o "número da base" (neste caso, 2)...

Como fazemos conta na base 2?

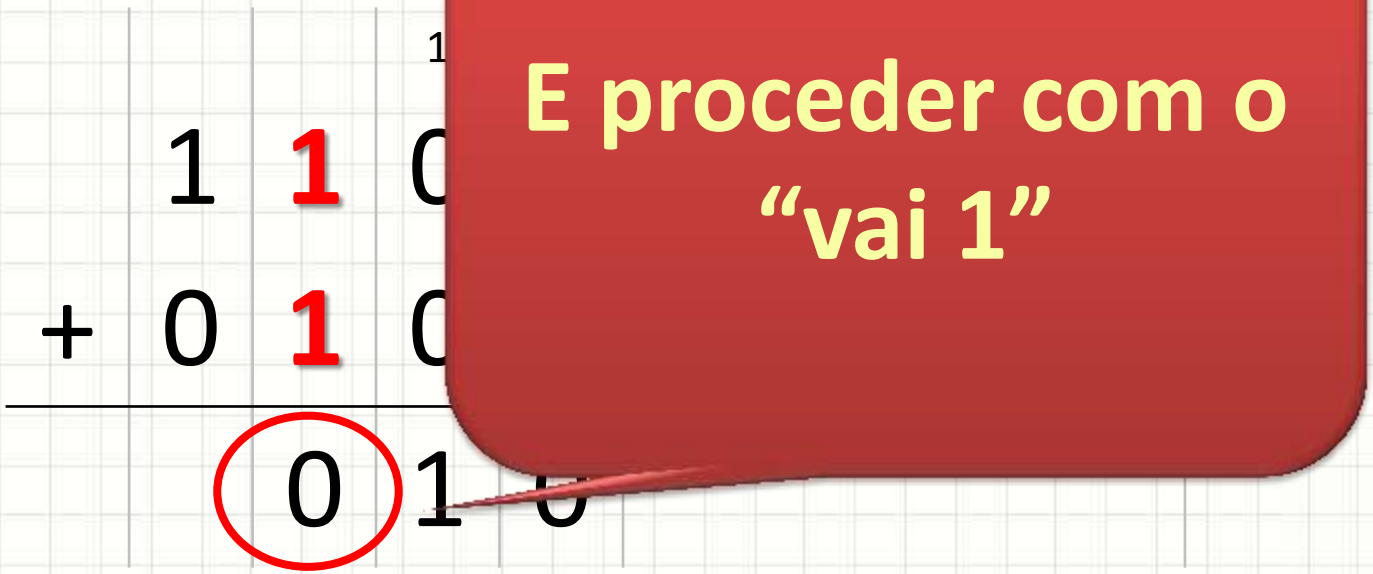
- Vamos fazer o… …rio:



Subtrair o "número da base" (neste caso, 2)...

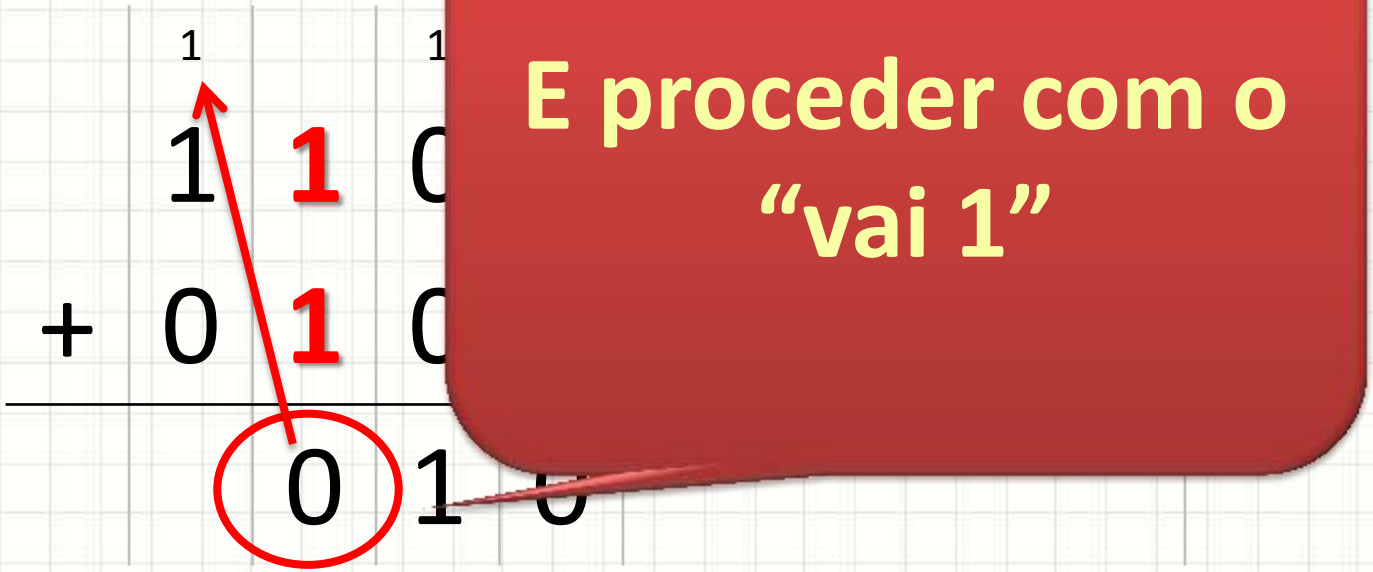
Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer o… …rio:



Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer o… …rio:



Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma, agora em binário:

	1		1				
	1	1	0	1	b	1	3
+	**0**	1	0	1	b	+ 5	
		0	1	0			

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma, agora em binário:

	1		1					
	1	1	0	1	b		1	3
+	**0**	1	0	1	b	+	5	
	2	0	1	0				

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma, agora em binário:

1	1		1				
	1	1	0	1	b	1	3
+	**0**	1	0	1	b	+	5
	0	0	1	0			

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma, agora em binário:

1	1		1					
	1	1	0	1	b		1	3
+	0	1	0	1	b		+	5
	0	0	1	0				

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma, agora em binário:

1	1		1					
	1	1	0	1	b		1	3
+	0	1	0	1	b		+	5
1	0	0	1	0				

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma, agora em binário:

1	1		1					
	1	1	0	1	b		1	3
+	0	1	0	1	b		+	5
1	0	0	1	0	b			

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma, agora em binário:

1	1		1					
	1	1	0	1	b		1	3
+	0	1	0	1	b		+	5
1	0	0	1	0	b		1	8

Como fazemos conta na base 2?

- V… em binário:

10010b = 18?

+	0	1	0	1	b
1	0	0	1	0	b

1	3
+	5
1	8

SIM!

Como fazemos conta na base 16?

- Vamos fazer outra soma, agora em hexa:

	0	x	2	5
+	0	x	3	C

Como fazemos conta na base 16?

- Vamos fazer outra soma, agora em hexa:

	0	x	2	**5**
+	0	x	3	**C**

Como fazemos conta na base 16?

- Vamos fazer outra soma, agora em hexa:

	0	x	2	**5**
+	0	x	3	**C**
				17

Temporariamente representado em Decimal, para simplificar

Como fazemos conta na base 16?

a, agora em hexa:

Não cabe em um dígito hexa (até 15)...

2	**5**
3	**C**
	17

Temporariamente representado em Decimal, para simplificar

Como fazemos conta na base 16?

a, agora em hexa:

Subtrair o "número da base" (neste caso, 16)...

2	**5**
3	**C**
	17

Temporariamente representado em Decimal, para simplificar

Como fazemos conta na base 16?

a, agora em hexa:

Subtrair o "número da base" (neste caso, 16)...

2	**5**
3	**C**
	1

Como fazemos conta na base 16?

a, agora em hexa:

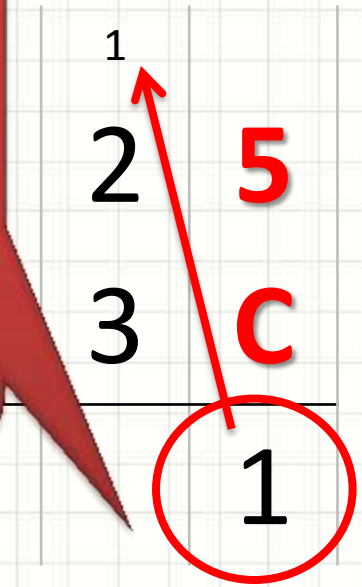
E proceder com o “vai 1”

2	**5**
3	**C**
	1

Como fazemos conta na base 16?

a, agora em hexa:

E proceder com o “vai 1”



Como fazemos conta na base 16?

- Vamos fazer outra soma, agora em hexa:

			1	
	0	x	**2**	5
+	0	x	**3**	C
				1

Como fazemos conta na base 16?

- Vamos fazer outra soma, agora em hexa:

			1	
	0	x	**2**	5
+	0	x	**3**	C
			6	1

Como fazemos conta na base 16?

- Vamos fazer outra soma, agora em hexa:

			1	
	0	x	2	5
+	0	x	3	C
	0	x	6	1

Outros cálculos em outras bases

- Outros cálculos (subtração, multiplicação, divisão...) são similares aos da base 10

- Nas notas de aula estão presentes a subtração e a multiplicação... Verifique!

EXERCÍCIOS

Exercícios

1. Converta 28 para octal
2. Converta 127 para hexadecimal
3. Converta 0x31 para decimal
4. Converta 0010101110b para octal
5. Converta 0,1 para binário
6. Some 001011110b com 011000111b
7. Some 0x77 com 0xCB

Entrega dos Grupos de Trabalho

Conclusões

Resumo

- É possível converter as representações numéricas entre si, usando a base 10 como intermediária
- Os processos de conversão são similares
- É possível realizar operações em outras bases, com o mesmo processo da base decimal

- **TAREFA PARA PRÓXIMA AULA**
  - **Lista 1!**

Próxima Aula

- Como são representados outros tipos de números?
  - Como representar números negativos?

PERGUNTAS?

Bom Descanso a Todos!