

Departamento Acadêmico de Eletrônica - DAELN
IFSC – Câmpus Florianópolis

Eletrônica Digital 1

Sistemas de numeração

Prof. Matheus Leitzke Pinto
matheus.pinto@ifsc.edu.br

Sumário de aula

- Conceitos básicos
- Faixa de contagem no sistema binário
- Conversão binário para decimal
- Faixa de contagem no sistema hexa
- Conversão de hexa para decimal
- Conversão de hexa para binário
- Conversão de binário para hexa



Conceitos básicos

Sistemas de numeração

Conceitos básicos

- Conhecer os principais sistemas de numeração utilizados em eletrônica digital e sua relação, é útil no entendimento dos dispositivos e circuitos.

Conceitos básicos

Relação entre sistemas de numeração usados em eletrônica digital

DECIMAL	BINÁRIO	HEXADECIMAL
0	0b0	0x0
1	0b1	0x1
2	0b10	0x2
3	0b11	0x3
4	0b100	0x4
5	0b101	0x5
6	0b110	0x6
7	0b111	0x7
8	0b1000	0x8
9	0b1001	0x9
10	0b1010	0xA
11	0b1011	0xB
12	0b1100	0xC
13	0b1101	0xD
14	0b1110	0xE
15	0b1111	0xF
16	0b10000	0x10

Conceitos básicos

Unidades de quantificação de bits

- **Byte**: número de 8 bits.
- **Nibble**: número de 4 bits.
- **kiloBit** (kb ou kib): 2^{10} (1024) bits.
- **kiloByte** (kB ou kiB): 2^{10} (1024) bytes = 8192 (8 x 1024) bits.
- **megaBit** (Mb ou Mib): 2^{20} (1024 x 1024) bits
- **megaByte** (MB ou MiB): 2^{20} (1024 x 1024) bytes
- **gigaBit** (Gb ou Gib): 2^{30} (1024 x 1024 x 1024) bits
- **gigaByte** (GB ou GiB): 2^{30} (1024 x 1024 x 1024) bytes

Conceitos básicos

Bits e dígitos relevantes em um número

- **MSB (*Most Significant Bit* - bit mais significativo)**: bit mais à esquerda. Ex.: 0b10011
- **LSB (*Least Significant Bit* - bit menos significativo)**: bit mais à direita. Ex.: 0b10011
- **MSD (*Most Significant Digit* - dígito mais significativo)**: dígito mais à esquerda. Ex.: 0b10011, 467₁₀, 0x3EC
- **LSD (*Least Significant Digit* - dígito menos significativo)**: dígito mais à direita. Ex.: 0b10011, 467, 0x3EC

Faixa de contagem no sistema binário

Sistemas de numeração

Faixa de contagem no sistema binário

Contagem com 4 bits

Pesos →	$2^3 = 8$	$2^2 = 4$	$2^1 = 2$	$2^0 = 1$		Número decimal equivalente
	0	0	0	0	→	0
	0	0	0	1	→	1
	0	0	1	0		2
	0	0	1	1		3
	0	1	0	0		4
	0	1	0	1		5
	0	1	1	0		6
	0	1	1	1		7
	1	0	0	0		8
	1	0	0	1		9
	1	0	1	0		10
	1	0	1	1		11
	1	1	0	0		12
	1	1	0	1		13
	1	1	1	0	→	14
	1	1	1	1	→	15

↑
LSB

Faixa de contagem no sistema binário

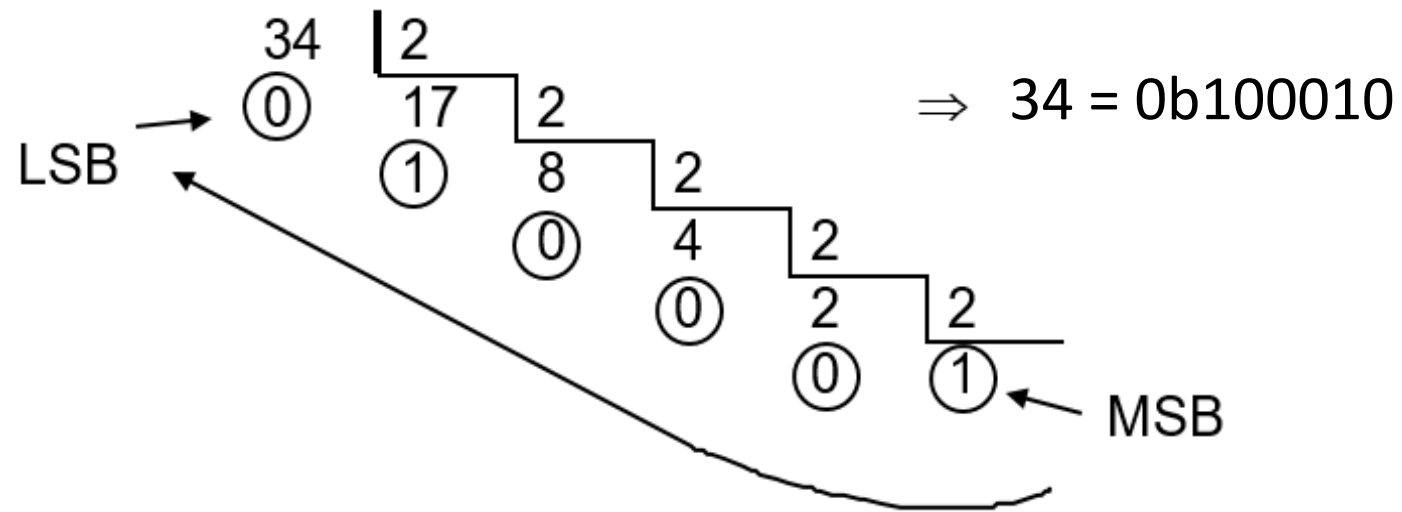
- Com N bits podemos representar 2^N números binários diferentes, em uma faixa de 0 à $2^N - 1$ em decimal. Por exemplo, com 4 bits:
 - Número de valores representáveis: $2^4 = 16$ números;
 - Faixa de valores: 0b0000 (0) à 0b1111 (15).

Conversão binário para decimal

Sistemas de numeração

Conversão binário para decimal

- Método das **divisões sucessivas**. Exemplo: Converter 34 para binário.



Faixa de contagem no sistema hexa

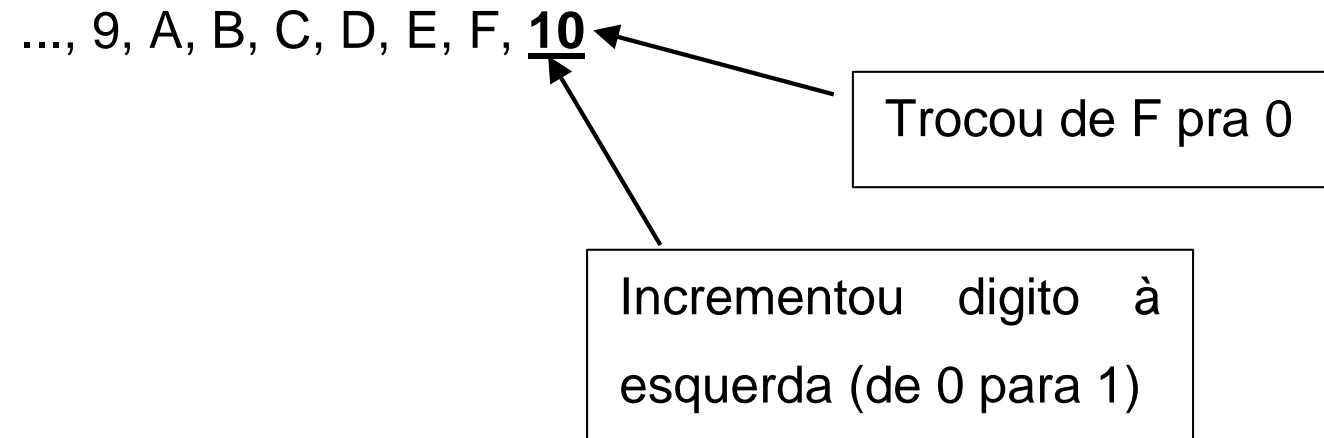
Sistemas de numeração

Faixa de contagem no sistema hexa

- Quando contamos em hexa, cada dígito pode ser incrementado de 0 à F.
- Quando o dígito de uma posição chega ao valor F, este volta para 0 e o dígito da próxima posição é incrementado.

Faixa de contagem no sistema hexa

Exemplo



Faixa de contagem no sistema hexa

Exemplo

Continuando:

10, 11, 12, 13, ..., 19, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F, 20

Trocou de F pra 0



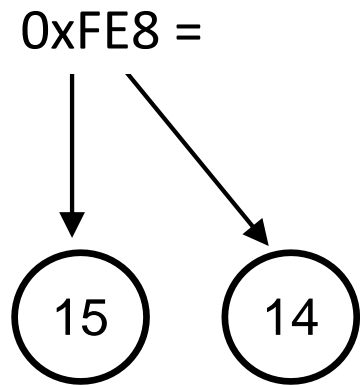
Incrementou digito à esquerda

Conversão de hexa para decimal

Sistemas de numeração

Conversão de hexa para decimal

- A conversão de hexadecimal para decimal é semelhante à conversão de binário para decimal



$$\begin{aligned} & 15 \times \underline{16^2} + 14 \times \underline{16^1} + 8 \times \underline{16^0} \\ &= 3840 + 224 + 8 \\ &= 4072 \end{aligned}$$

Conversão de hexa para binário

Sistemas de numeração

Conversão de hexa para binário

- Cada dígito hexa é convertido no equivalente binário de 4 bits.

0x9F2 =

9	F	2
↓	↓	↓
1001	1111	0010

= 0b100111110010

Conversão de binário para hexa

Sistemas de numeração

Conversão de hexa para binário

- Separa-se o número em grupos de *nibbles*.

