

[Material] - Sistemas de Numeração na Computação

Site: [São Paulo Tech School](#)

Curso: 1ADSA - Arquitetura Computacional 2025/2

Livro: [Material] - Sistemas de Numeração na Computação

Impresso por: LUCAS GABRIEL QUEVEDO CASTRO .

Data: quinta-feira, 28 ago. 2025, 15:52

Índice

1. Introdução

2. Sistemas de Numeração

- 2.1. Sistema Decimal
- 2.2. Sistema binário de numeração
- 2.3. O sistema octal
- 2.4. Sistema Hexadecimal

3. Ferramentas de Apoio

4. Lista I - Para Praticar

- 4.1. Resolução - Lista de Exercícios I

5. Lista II - Para Praticar

- 5.1. Resolução - Lista de Exercícios II

6. Lista III - Suplementares

- 6.1. Resolução - Lista de Exercícios III

1. Introdução

O homem através dos tempos sentiu a necessidade da utilização de sistemas numéricos. Existem vários sistemas numéricos, dentre os quais se destacam: o sistema decimal, binário, octal e hexadecimal. Com exceção do sistema decimal, os outros destacados no parágrafo anterior são utilizados nas áreas de circuitos digitais, automação e ambientes computacionais.

2. Sistemas de Numeração

Definição: Um sistema de numeração é um conjunto de regras e símbolos usados para representar números. Define como os números são escritos e organizados, permitindo que possamos contar e calcular. Cada sistema de numeração possui uma base, que determina quantos símbolos diferentes ele usa.

A Importância dos Sistemas de Numeração

- São fundamentais em várias áreas do conhecimento, desde a matemática até a tecnologia.
- Permitir realizar operações matemáticas, como somar, subtrair, multiplicar e dividir, de maneira padronizada.
- Base 10 (Decimal)| Base 2 (Binário)| Base 8 (Octal)| Base 16 (Hexadecimal)

2.1. Sistema Decimal

Sistema Hindu-Arábico

- Sistema Decimal, ou seja, base 10:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

- É um sistema posicional:

Cada algarismo muda de valor de acordo com a posição que ele ocupa em um determinado número.

Exemplo: 594_{10}

$$5 \times 100 + 9 \times 10 + 4 \times 1$$

$$5 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 4 \times 10^0 = 594_{10}$$

Relembrando:

Número em Decimal 594

5 -> Centena
9 -> Dezena
4 -> Unidade

DEPENDENDO DA POSIÇÃO DO ALGARISMO, ESSA POSIÇÃO REPRESENTARÁ UMA CERTA QUANTIDADE!

2.2. Sistema binário de numeração

O sistema binário de numeração é um sistema no qual existem apenas dois algarismos → 0 (zero) ou 1 (um)

Para entender melhor o sistema de numeração, vamos tomar como exemplo o número 594 na base 10, cuja notação passará a ser denominada 594₁₀ → isto significa que:

$$5 \times 100 + 9 \times 10 + 4 \times 1$$

$$5 \times 10_2 + 9 \times 10_1 + 4 \times 10_0 = 594_{10}$$

Agora podemos entender melhor o sistema de numeração binário, cuja base é 2:

2 ¹⁸	2 ¹⁷	2 ¹⁶	2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
Mais significativo <-----> Menos Significativo																		

$$5_{10} = 101_2 \rightarrow$$

Para converter um número decimal em um binário temos dois métodos

a) arranjo na base dois:

2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	
↓	↓	↓	↓	↓	
0 x 2 ⁴ +	0 x 2 ³	+ 1 x 2 ²	+ 0 x 2 ¹	+ 1 x 2 ⁰ =	
↓	↓	↓	↓	↓	
0 x 16 +	0 x 8	+ 1 x 4	+ 0 x 2	+ 1 x 1 =	
					0+0+4+0+1 = 5

Portanto o número 00101₂ corresponde a 5₁₀

b) Outro método: divisão pela base desejada

Se o número é decimal podemos dividir por 2 e assim teremos o resultado da conversão

5	2			
1	2	2		
	0			
		1		
			1	
				1

1 01₂

O processo de conversão de um binário para um decimal, é fazer o arranjo conforme a tabela:

Expoente	2 ⁿ
0	1
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64
7	128
8	256
9	512
10	1024
11	2048
12	4096
13	8192
14	16384
15	32768
16	65536
17	131072
18	262144
19	524288

Expoente	2 ⁿ
20	1048576

2.3. 0 sistema octal

Um sistema octal significa que sua base terá apenas oito algarismos 0,1,2,3,4,5,6 e 7

Veja a tabela a seguir:

Decimal	Octal
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	10
9	11
10	12
11	13
12	14
...etc	...etc

Conversão de decimal para Octal

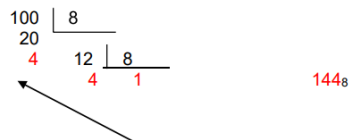
Mesmo procedimento do octal para decimal

$144_8 \rightarrow$ para decimal

$$\begin{array}{ccc} 8^2 & 8^1 & 8^0 \\ 1 & 4 & 4 \end{array}$$

$$1 \times 8^2 + 4 \times 8^1 + 4 \times 8^0 = 1 \times 64 + 4 \times 8 + 4 \times 1 = 64 + 32 + 4 = 100_{10}$$

Decimal para Octal



Conversão do Octal para binário

O sistema octal é um octeto composto por três bits então:

$$\begin{array}{cc|c} 34_8 \rightarrow 3 & & 4 \\ & & \\ 11 & & 100 \rightarrow 011100_2 \end{array}$$

Conversão de binário para Octal

$$110010_2 \text{ ----- } \begin{array}{c|c} 110 & 010 \\ 6 & 2 \end{array} \rightarrow 62_8$$

2.4. Sistema Hexadecimal

O sistema hexadecimal é um sistema que possui dezesseis algarismos:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, e F

Decimal	Hexadecimal
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	A
11	B
12	C
13	D
14	E
15	F

Conversão de um sistema hexadecimal para decimal

$$3F_{16} \rightarrow 3 \times 16^1 + F \times 16^0 = 3 \times 16 + F \times 1 = 3 \times 16 + 15 \times 1 = 63_{10}$$

Conversão do sistema hexadecimal para o sistema binário

O sistema hexadecimal é um sistema de 4 bits

$$C13_{16} \rightarrow C \quad | \quad 1 \quad | \quad 3$$

$$1100 \quad | \quad 0001 \quad | \quad 0011 \rightarrow 110000010011_2$$

Conversão de um sistema binário para hexadecimal

$$10011000_2 \rightarrow \begin{array}{c|c} 1001 & 1000 \\ \hline 9 & 8 \end{array} \rightarrow 98_{16}$$

Conversão de um sistema decimal para hexadecimal

2 métodos

a) $1000 \div 16$

$$\begin{array}{r} 8 \\ 16 \overline{) 1000} \\ \underline{128} \\ 62 \\ 14 \\ 3 \end{array}$$

$\rightarrow 3 \quad \underline{14} \quad 8 \rightarrow 3E8_{16}$

b) $1000 \div 2$

$$\begin{array}{r} 0 \\ 2 \overline{) 1000} \\ \underline{0} \\ 500 \\ 0 \\ 250 \\ 0 \\ 125 \\ 1 \\ 62 \\ 0 \\ 31 \\ 1 \\ 15 \\ 1 \\ 7 \\ 1 \\ 3 \\ 1 \\ 1 \end{array}$$

$\rightarrow 1111101000_2$

$1111101000_2 \rightarrow 0011 \quad 1110 \quad 1000$

$3 \quad E \quad 8 \rightarrow 3E8_{16}$

3. Ferramentas de Apoio

Matheu's Machine												
2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
4096	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1

Matheu's Table							
Dec	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	Oct	Hex
0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	1	1
2	0	0	0	1	0	2	2
3	0	0	0	1	1	3	3
4	0	0	1	0	0	4	4
5	0	0	1	0	1	5	5
6	0	0	1	1	0	6	6
7	0	0	1	1	1	7	7
8	0	1	0	0	0	10	8
9	0	1	0	0	1	11	9
10	0	1	0	1	0	12	A
11	0	1	0	1	1	13	B
12	0	1	1	0	0	14	C
13	0	1	1	0	1	15	D
14	0	1	1	1	0	16	E
15	0	1	1	1	1	17	F
16	1	0	0	0	0	20	10
17	1	0	0	0	1	21	11
18	1	0	0	1	0	22	12
19	1	0	0	1	1	23	13
20	1	0	1	0	0	24	14
21	1	0	1	0	1	25	15
22	1	0	1	1	0	26	16
23	1	0	1	1	1	27	17
24	1	1	0	0	0	30	18
25	1	1	0	0	1	31	19
26	1	1	0	1	0	32	1A
27	1	1	0	1	1	33	1B
28	1	1	1	0	0	34	1C
29	1	1	1	0	1	35	1D
30	1	1	1	1	0	36	1E
31	1	1	1	1	1	37	1F

4. Lista I - Para Praticar

1) Converter os seguintes números binários abaixo em decimal

1001100
1111
11111
10000
10001
1010110
011001100110101

2) Converter os seguintes números decimais abaixo para binários

78
102
215
404
808
5429
16383
512
12
2
17
33
43
7

3) Converter os números octais abaixo para sistema decimal

14
67
153
1544
15874

4) Converter os seguintes números octais abaixo em binários

477
1523
4764
10000
4321

5) Converter os seguintes números abaixo em binário para octal

1011
10011100
110101110
1000000001

6) Converter os números em decimal abaixo em octal

107
185
2048
4097

7) Converter os números no sistema hexadecimal abaixo para binário

84
7F
3B8C
47FD
F1CD

8) Converter os binários abaixo para sistema de numeração em hexadecimal

10011
1110011100
100110010011
1111101111

9) Converter os seguintes números decimais abaixo em hexadecimais

486
2000
4096

4.1. Resolução - Lista de Exercícios I

1) Converter os seguintes números binários abaixo em decimal

- a) $1001100 = 76$
- b) $1111 = 15$
- c) $11111 = 31$
- d) $10000 = 16$
- e) $10001 = 17$
- f) $1010110 = 86$
- g) $011001100110101 = 13109$

2) Converter os seguintes números decimais abaixo para binários

- a) $78 = 1001110$
- b) $102 = 1100110$
- c) $215 = 11010111$
- d) $404 = 110010100$
- e) $808 = 1100101000$
- f) $5429 = 1010100110101$
- g) $16383 = 1111111111111$
- h) $512 = 1000000000$
- i) $12 = 1100$
- j) $2 = 10$
- k) $17 = 10001$
- l) $33 = 100001$
- m) $43 = 101011$
- n) $7 = 111$

3) Converter os números octais abaixo para sistema decimal

- a) $14 = 12$
- b) $67 = 55$
- c) $153 = 107$
- d) $1544 = 868$
- e) $15874 = \text{ERROR}$

Ao deparar-se com uma entrada como "15874" em uma conversão de bases numéricas, é essencial reconhecer e comunicar de maneira clara ao usuário que a entrada contém um dígito inválido para a base binária. Essa abordagem visa fornecer uma resposta informativa e coerente, permitindo que o usuário compreenda o motivo da falha e possa corrigir a entrada conforme necessário, facilitando assim a resolução do problema.

4) Converter os seguintes números octais abaixo em binários

- a) $477 = 100111111$
- b) $1523 = 001101010011$
- c) $4764 = 100111110100$
- d) $10000 = 001000000000000$
- e) $4321 = 100011010001$

5) Converter os seguintes números abaixo em binário para octal

- a) $1011 = 13$
- b) $10011100 = 234$
- c) $110101110 = 656$
- d) $10000000001 = 2001$

6) Converter os números em decimal abaixo em octal

- a) $107 = 153$
- b) $185 = 271$
- c) $2048 = 4000$
- d) $4097 = 1001$

7) Converter os números no sistema hexadecimal abaixo para binário

- a) $84 = 10000100$
- b) $7F = 01111111$
- c) $3B8C = 0011101110001100$
- d) $47FD = 010001111111101$
- e) $F1CD = 1111000111001101$

8) Converter os binários abaixo para sistema de numeração em hexadecimal

- a) $10011 = 13$
- b) $1110011100 = 39C$
- c) $100110010011 = 993$
- d) $1111101111 = 3EF$

9) Converter os seguintes números decimais abaixo em hexadecimais

- a) $486 = 1E6$
- b) $2000 = 7D0$
- c) $4096 = 1000$

5. Lista II - Para Praticar

1) Converter os seguintes números binários para decimal:

101010
110011
111000
1001011
1101100
101110101
111111111
100000000
111100001111

2) Converter os seguintes números decimais para binário:

55
128
356
999
2047
8191
4095
73
29
3
19
36
88

3) Converter os seguintes números octais para decimal:

27
145
702
1001
1754
2407
3120

4) Converter os seguintes números octais para binário:

345
777
1204
10000
7654

5) Converter os seguintes números binários para octal:

111
101101
1001100
111000111
10000000000

6) Converter os seguintes números decimais para octal:

250
1023
5000
8192
999

7) Converter os seguintes números hexadecimais para binário:

A2
1F
4B3
9E7
FF
10A0

8) Converter os seguintes números binários para hexadecimal:

1010
111100
10011011
111111111111
1101010110

9) Converter os seguintes números decimais para hexadecimal:

254
1024
1500
65535
123
4095

10) Explique a relação entre as bases 2, 8 e 16 no contexto da computação.

5.1. Resolução - Lista de Exercícios II

1) Binário → Decimal

```
101010 = 42
110011 = 51
111000 = 56
1001011 = 75
1101100 = 108
101110101 = 373
111111111 = 511
100000000 = 256
111100001111 = 3855
```

2) Decimal → Binário

```
55 = 110111
128 = 10000000
356 = 101100100
999 = 1111100111
2047 = 1111111111
8191 = 111111111111
4095 = 11111111111
73 = 1001001
29 = 11101
3 = 11
19 = 10011
36 = 100100
88 = 1011000
```

3) Octal → Decimal

```
27 = 23
145 = 101
702 = 450
1001 = 513
1754 = 1004
2407 = 1287
3120 = 1616
```

4) Octal → Binário (cada dígito octal → 3 bits)

```
345 = 011100101
777 = 111111111
1204 = 001010000100
10000 = 000100000000000
7654 = 111110101100
```

5) Binário → Octal (agrupa 3 bits da direita para a esquerda)

```
111 = 7
101101 = 55
1001100 = 114
111000111 = 707
100000000000 = 10000
```

6) Decimal → Octal

```
250 = 372
1023 = 1777
5000 = 11610
8192 = 20000
999 = 1747
```

7) Hexadecimal → Binário (cada dígito hexa → 4 bits)

```
A2 = 10100010
1F = 00011111
4B3 = 010010110011
9E7 = 100111100111
FF = 11111111
10A0 = 0001000010100000
```

8) Binário → Hexadecimal (agrupa 4 bits da direita para a esquerda)

```
1010 = A
111100 = 3C
10011011 = 9B
111111111111 = FFF
1101010110 = 356
```

9) Decimal → Hexadecimal

```
254 = FE
1024 = 400
1500 = 5DC
65535 = FFFF
123 = 7B
4095 = FFF
```

10) Bases 2, 8 e 16 têm relação direta porque:

- Binário é a base fundamental (2 símbolos: 0 e 1).
- Octal agrupa 3 bits → 1 dígito octal.
- Hexadecimal agrupa 4 bits → 1 dígito hexadecimal. Isso permite conversões diretas sem precisar passar pelo decimal.

6. Lista III - Suplementares

Converter os seguintes números para as bases distintas:

1. $F0CA_{16}$
2. $F3B9_{16}$
3. 00110101010_2
4. 777_8
5. 1020_{10}
6. $BA_{16} + CA_{16}$
7. $111_8 + 00127_8$
8. $514_{10} + 200_{10}$
9. $1024_{10} - 205_{10}$

6.1. Resolução - Lista de Exercícios III

Converter os seguintes números para as bases distintas:

Expressão	base 2	base 8	base 10	base 16	
$F0CA_{16}$		1111000011001010	170312	61642	F0CA
$F3B9_{16}$		1111001110111001	171671	62393	F3B9
00110101010_2		110101010	652	426	1AA
777_8		11111111	777	511	1FF
1020_{10}		1111111100	1774	1020	3FC
$BA_{16} + CA_{16}$		110000100	604	388	184
$111_8 + 00127_8$		10100000	240	160	A0
$514_{10} + 200_{10}$		1011001010	1312	714	2CA
$1024_{10} - 205_{10}$		1100110011	1463	819	333