

Existem 10 tipos de pessoas no mundo. As que entendem binário e as que não entendem.

Bytes e bases Octal/Hexadecimal

Paulo Ricardo Lisboa de Almeida



Binário

A máquina opera na base 2.

Base binária.

Temos somente 2 algarismos possíveis: 0 e 1.

Os “dígitos” binários são chamados de bits.

bit: binary digit.

Byte

A um **conjunto de 8 bits**, damos o nome de **byte**.

Na maioria das CPUs, a menor unidade em que podemos operar é um byte.

Exemplo: no seu computador x86-64, a memória é endereçada a byte.

Cada endereço físico da memória suporta 1 byte.

Byte

A um **conjunto de 8 bits**, damos o nome de **byte**.

Na maioria das CPUs, a menor unidade em que podemos operar é um byte.

Exemplo: no seu computador x86-64, a memória é endereçada a byte.

Cada endereço físico da memória suporta 1 byte.

Nibble

Um **nibble** é o equivalente a **meio byte**.

4 bits.

É especialmente útil quando estamos lidando com valores em **hexadecimal**.



Exemplo

$$101_{10} = 0110\ 0101_2$$

The diagram illustrates the conversion of the decimal number 101 to the binary number 01100101. The binary string is divided into two 4-bit nibbles (0110 and 0101) and a single 8-bit byte (01100101).

Prefixos

Da mesma forma que no SI, podemos adicionar prefixos.

quilo, mega, giga, ...

Exemplo, um 1kB é um kilobyte, e corresponde a 1.000 Bytes.

Prefixos

Da mesma forma que no SI, podemos adicionar prefixos.

quilo, mega, giga, ...

Exemplo, um 1kB é um kilobyte, e corresponde a 1.000 Bytes.

Mas durante o curso, você vai aprender que se lidarmos com potências de 2, as coisas são mais simples.

Então idealmente 1kB deve ter $2^{10} = 1024$ Bytes.

E 1 MB deve ter $2^{10} = 1024$ Kilobytes = 2^{20} Bytes = 1048576 Bytes.

...

Confusão

Agora quando nos referenciamos a 1kB, estamos falando de 1.000 Bytes, ou 1.024 Bytes?

Na computação, sempre considere a potência de 2.

Para evitar confusão, a International Electrotechnical Commission (IEC) criou a seguinte nomenclatura:

Decimal term	Abbreviation	Value	Binary term	Abbreviation	Value	% Larger
kilobyte	KB	10^3	kibibyte	KiB	2^{10}	2%
megabyte	MB	10^6	mebibyte	MiB	2^{20}	5%
gigabyte	GB	10^9	gibibyte	GiB	2^{30}	7%
terabyte	TB	10^{12}	tebibyte	TiB	2^{40}	10%
petabyte	PB	10^{15}	pebibyte	PiB	2^{50}	13%
exabyte	EB	10^{18}	exbibyte	EiB	2^{60}	15%
zettabyte	ZB	10^{21}	zebibyte	ZiB	2^{70}	18%
yottabyte	YB	10^{24}	yobibyte	YiB	2^{80}	21%

Mais confusão

Um kB (com B maiúsculo) é um kilobyte, enquanto um kb ou kbit (com b minúsculo) é um kilobit.

Representações



Representações usadas no manuscrito de Bakhshali, datado de 224-993 DC.

Padilla, A. Fantastic Numbers and Where to Find Them: A Cosmic Quest from Zero to Infinity. 2022.

FANTASTIC NUMBERS
AND WHERE TOOOOOO
OOOOOOOOOOOOOOOO
OOOOOOOOOOOOOOOO
OOOOOOOOOOOOOOOO
OOO A COSMIC QUEST FROM
OOOO ZERO TO INFINITY
OOOOOOOOOOOOOOOO
OOOOOOOOOOOOOOOO
OOOOOOOOOOOOOOOO
OOOOO ANTONIO PADILLA
OOOOOOOOOOOOOOOO
OOOOOOO FIND THEM

Octal e Hexadecimal

Na computação é comum o uso das bases Octal (base 8) e Hexadecimal (base 16).

São potências de 2.

Facilita a conversão para binário.

No sistema octal, os numerais válidos são ...?

Octal e Hexadecimal

Na computação é comum o uso das bases Octal (base 8) e Hexadecimal (base 16).

São potências de 2.

Facilita a conversão para binário.

Na base octal, os numerais válidos são 0, 1, 2, 3, ...,7.

Na base hexadecimal, os numerais válidos são ...?

Octal e Hexadecimal

Na computação é comum o uso das bases Octal (base 8) e Hexadecimal (base 16).

São potências de 2.

Facilita a conversão para binário.

Na base octal, os numerais válidos são 0, 1, 2, 3, ...,7.

Na base hexadecimal, os numerais válidos são 0,1,2,...,9,A,B,C,D,E,F.

Conversão

A conversão octal/hexadecimal para binário, e vice-versa, é direta.

Conversão

Decimal	Binário	Octal	Hexadecimal
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	-	8
9	1001	-	9
10	1010	-	A
11	1011	-	B
12	1100	-	C
13	1101	-	D
14	1110	-	E
15	1111	-	F

Conversão

Para converter de binário para octal.

Seperare os algarismos em grupos de 3 do bit menos significativo para o mais significativo.

Um conjunto de **3 bits é um octeto**.

Utilizar a tabela para obter o valor de cada octeto, e esse será o valor em octal.

Conversão

Exemplo: Converter 110010011101_2 para octal.

Desconsidere esse primeiro zero da tabela quando converter octal.

Decimal	Binário	Octal	Hexadecimal
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	-	8
9	1001	-	9
10	1010	-	A
11	1011	-	B
12	1100	-	C
13	1101	-	D
14	1110	-	E
15	1111	-	F

Conversão

Exemplo: Converter 110010011101_2 para octal.

$$110\ 010\ 011\ 101_2 = 6235_8$$

Decimal	Binário	Octal	Hexadecimal
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	-	8
9	1001	-	9
10	1010	-	A
11	1011	-	B
12	1100	-	C
13	1101	-	D
14	1110	-	E
15	1111	-	F

Conversão

Para converter de octal para binário basta fazer o inverso.

Convertemos cada algarismo octal para seus 3 dígitos binários equivalentes.

Conversão

Converter 1366_8 para binário.

Decimal	Binário	Octal	Hexadecimal
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	-	8
9	1001	-	9
10	1010	-	A
11	1011	-	B
12	1100	-	C
13	1101	-	D
14	1110	-	E
15	1111	-	F

Conversão

Converter 1366_8 para binário.

$$1366_8 = 001\ 011\ 110\ 110_2$$

Decimal	Binário	Octal	Hexadecimal
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	-	8
9	1001	-	9
10	1010	-	10
11	1011	-	11
12	1100	-	12
13	1101	-	13
14	1110	-	14
15	1111	-	15

Conversão

Para a conversão entre hexadecimal e binário, vice-versa, usamos o mesmo procedimento utilizado para octal.

Agora separe em **grupos de 4 bits**.

Hextetos ou Nibbles.

Conversão

Converter 110010011101_2 para hexadecimal.

Decimal	Binário	Octal	Hexadecimal
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	-	8
9	1001	-	9
10	1010	-	A
11	1011	-	B
12	1100	-	C
13	1101	-	D
14	1110	-	E
15	1111	-	F

Conversão

Converter 110010011101_2 para hexadecimal.

$$1100\ 1001\ 1101_2 = C9D_{16}$$

Decimal	Binário	Octal	Hexadecimal
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	-	8
9	1001	-	9
10	1010	-	A
11	1011	-	B
12	1100	-	C
13	1101	-	D
14	1110	-	E
15	1111	-	F

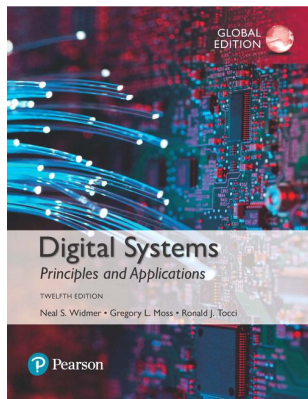
Exercícios

A. Converta os seguintes valores:

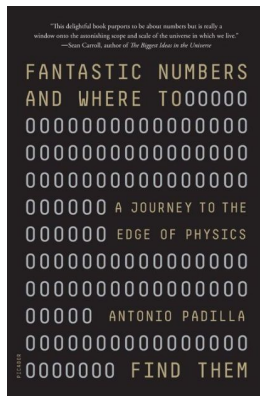
- a. 1111111111_2 para octal e hexadecimal.
- b. 111011_2 para octal, hexadecimal e decimal
- c. 628A16 para binário
- d. 765_8 para binário e hexadecimal

Referências

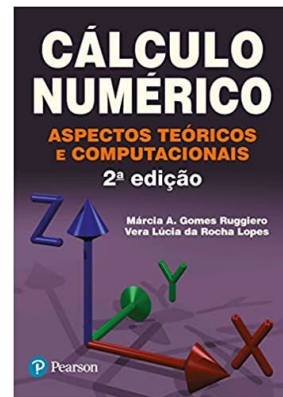
Ronald J. Tocci, Gregory L. Moss, Neal S. Widmer. Sistemas digitais. 10a ed. 2017.



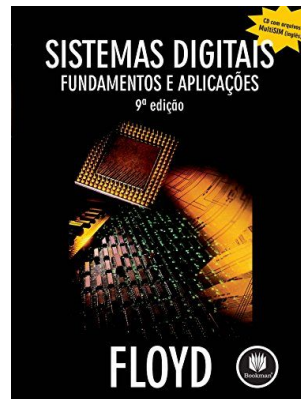
Padilla, A.. Fantastic Numbers and Where to Find Them: A Cosmic Quest from Zero to Infinity. 2023.



Marcia A. G. Ruggiero, Vera L. R. Lopes. Cálculo numérico aspectos teóricos e computacionais. 1996.



Thomas Floyd. Widmer. Sistemas Digitais: Fundamentos e Aplicações. 2009.



Licença

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).