

Sumário

INFORMÁTICA BÁSICA – SISTEMAS NUMÉRICOS.....	2
AS 10 CONVERSÕES NUMÉRICAS MAIS UTILIZADAS NA COMPUTAÇÃO.....	3
SIMBOLOGIA	3
➤ 1ª CONVERSÃO NUMÉRICA: DECIMAL PARA BINÁRIO	5
➤ 2ª CONVERSÃO NUMÉRICA: DECIMAL PARA OCTAL	6
➤ 3ª CONVERSÃO NUMÉRICA: DECIMAL PARA HEXADECIMAL	6
➤ 4ª CONVERSÃO NUMÉRICA: BINÁRIO PARA DECIMAL.....	7
➤ 5ª CONVERSÃO NUMÉRICA: OCTAL PARA DECIMAL	7
➤ 6ª CONVERSÃO NUMÉRICA: HEXADECIMAL PARA DECIMAL	8
➤ 7ª CONVERSÃO NUMÉRICA: BINÁRIO PARA OCTAL.....	8
➤ 8ª CONVERSÃO NUMÉRICA: BINÁRIO PARA HEXADECIMAL	9
➤ 9ª CONVERSÃO NUMÉRICA: OCTAL PARA BINÁRIO	9
➤ 10ª CONVERSÃO NUMÉRICA: HEXADECIMAL PARA BINÁRIO	9
EXERCITAR.....	10

INFORMÁTICA BÁSICA – SISTEMAS NUMÉRICOS

Vamos começar assistindo a alguns vídeos curtos e extremamente bem elaborados, que explicam de forma bem superficial os Sistemas Numéricos Computacionais, introduzindo o tem Aritmética Computacional. Vamos nos atentar aos símbolos e representações numéricas de cada sistema: BINÁRIO, OCTAL, DECIMAL e HEXADECIMAL, com o objetivo de compreender de forma básica e introdutória o que é cada um e como “converter” os valores entre suas bases.

O tema não se restringe ou se limita às informações que serão apresentadas nestas aulas, porém, limitaremos o aprofundamento àquilo que será necessário para a compreensão básica dos tópicos sobre “Endereço IP”, IPv4, IPv6, “DNS”, “DHCP”, entre outros que serão abordados nas aulas sobre Sistemas Operacionais, Hardwares e Redes de Computadores.

Recomendo que os vídeos sejam assistidos com calma e em silêncio, na sequência apresentada. Após ter assistido todos, se julgar necessário, poderá assisti-los novamente antes de iniciar a leitura dos próximos tópicos deste documento e antes da realização dos exercícios que serão exigidos como resultado do processo de aprendizagem.

Coloque seus fones de ouvidos e aproveite o tempo para se aprofundar no conhecimento que lhes será apresentado.

- Entenda o sistema binário e como ele funciona. (<https://youtu.be/q3xLvOsqhpo>)
- Conversão de bases numéricas: Binário x Decimal. (<https://youtu.be/VcNSBwQjVnQ>)
- Entenda o sistema hexadecimal e como ele funciona. (<https://youtu.be/ma0LQeKb8es>)
- Conversão de base numérica: HEXADECIMAL x DECIMAL x BINÁRIO.
(<https://youtu.be/Vctnbk0RWVY>)
- Entenda o sistema numérico de base 8: o sistema Octal!
(https://youtu.be/pLre_3yOrQg)

A seguir, complementaremos o aprendizado com algumas dicas teóricas sobre a realização de conversão entre as bases BINÁRIA, OCTAL, DECIMAL e HEXADECIMAL.

AS 10 CONVERSÕES NUMÉRICAS MAIS UTILIZADAS NA COMPUTAÇÃO

Conversões numéricas são utilizadas em muitos casos na computação. Isso porque nós somos acostumados com a base numérica decimal (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, ...), mas no mundo da tecnologia digital os dispositivos eletrônicos trabalham em baixo nível com a base numérica binária (0 ou 1), pois os números binários são facilmente representados na eletrônica através de pulsos elétricos:

- **0** = desligado/*off* ou nenhum pulso elétrico; ou
- **1** = ligado/*on* ou um pulso elétrico].

Além desses dois, as bases numéricas octal e hexadecimal também são muito utilizadas pela fácil representação.

SIMBOLOGIA

A **base numérica** representa a quantidade de símbolos possíveis para representar um determinado número. Veja a tabela abaixo, sobre quais símbolos podem ser utilizados em cada sistema de numeração.

Base Numérica	Ordem e Símbolos															
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º
Decimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Binário	0	1	10	11	100	101	110	111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
Octal	0	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15	16	17
Hexadecimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

Olhando para essa tabela é mais fácil perceber que, ao contarmos, quando chegamos no último símbolo precisamos incrementar o número da esquerda para representar o próximo.

Por exemplo, ao contarmos na base decimal, quando chegamos no 9, precisamos do símbolo 1 para formar o próximo número 10; bem como precisamos do símbolo 2 para formar o número 20 e assim sucessivamente.

DECIMAL	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º
Símbolo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ORDEM	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º
Símbolo	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ORDEM	21º	22º	23º	24º	25º	26º	27º	28º	29º	30º
Símbolo	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29

Isso vale também para as outras bases numéricas. Por exemplo, no octal, quando chegamos no 7, o próximo número é 10, ao chegar no 17, o próximo é 20 e assim sucessivamente.

OCTAL	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º
Símbolo	0	1	2	3	4	5	6	7
ORDEM	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º
Símbolo	10	11	12	13	14	15	16	17
ORDEM	17º	18º	19º	20º	21º	22º	23º	24º
Símbolo	20	21	22	23	24	25	26	27

No binário, contamos assim: 0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, 1000, 1001, 1010, ... Deu para entender a ideia?

BINÁRIO	1º	2º
Símbolo	0	1
ORDEM	3º	4º
Símbolo	10	11
ORDEM	5º	6º
Símbolo	100	101
ORDEM	7º	8º
Símbolo	110	111
ORDEM	9º	10º
Símbolo	1000	1001
ORDEM	11º	12º
Símbolo	1010	1011
ORDEM	13º	14º
Símbolo	1100	1101
ORDEM	15º	16º
Símbolo	1110	1111

No Hexadecimal, a lógica permanece a mesma:

HEXADECIMAL	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º
Símbolo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
ORDEM	17º	18º	19º	20º	21º	22º	23º	24º	25º	26º	27º	28º	29º	30º	31º	32º
Símbolo	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F
ORDEM	33º	34º	35º	36º	37º	38º	39º	40º	41º	42º	43º	44º	45º	46º	47º	48º
Símbolo	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F

REPRESENTAÇÃO DE BASE NUMÉRICA

Quando falamos de números da base **decimal** geralmente não representamos explicitamente a base numérica, quando vemos um número qualquer sem base numérica subentendemos ser um número da base decimal. Mas para números de outras bases é necessário informar explicitamente a base numérica do número. Esta é representada por um número sobescrito no final do número. Por exemplo:

- 1010001011_2
- 453234_8
- $23AF6D_{16}$
- 1024_{10} (nesse caso, por ser base decimal, podemos representar ou o número sem a base, apenas **1024**)

Entendido isso, vamos ver agora como converter os números entre as bases decimais.

➤ 1ª CONVERSÃO NUMÉRICA: DECIMAL PARA BINÁRIO

A conversão numérica de números **decimais** para números **binários** é realizada através de divisões consecutivas. Como? Dividimos o número da base decimal por 2 até que não seja mais divisível, ao final, o número binário é o **resultado da última divisão "ajuntado" dos restos das demais divisões "de baixo para cima"**. Bom, é melhor vemos um exemplo para ficar claro...

Vamos converter o número 34 para a base binária.



➤ 2ª CONVERSÃO NUMÉRICA: DECIMAL PARA OCTAL

A conversão numérica de **Decimal** para **Octal** é quase idêntica à anterior, a diferença é que agora dividimos por 8. Veja o exemplo abaixo, onde convertemos o número 2834 da base **decimal** para a base **octal**:



➤ 3ª CONVERSÃO NUMÉRICA: DECIMAL PARA HEXADECIMAL

Já dá para imaginar como é a conversão de números **decimais** para a base **hexadecimal**?

Acertou! É a mesma coisa que a anterior, só que agora dividimos por 16. Mas tem um pequeno detalhe, ao final não podemos utilizar os números 10, 11, 12, 13, 14, e 15, no lugar desses números utilizamos A, B, C, D, E e F. Veja o exemplo abaixo, onde convertemos o número 2834 da base **decimal** para a base **hexadecimal**:



Viu como é fácil? Não se esqueça de trocar os valores acima de 9 por letras!

➤ 4ª CONVERSÃO NUMÉRICA: BINÁRIO PARA DECIMAL

Agora vamos entrar na conversão de números para a base **decimal**, mas vamos ver que após aprender uma forma, as outras são bem parecidas também. A conversão de números **binários** para números **decimais** é realizada através de uma somatória dos algarismos binários **da direita para a esquerda** onde cada termo da somatória é multiplicado por 2 elevado a um número sequencial iniciado em 0. Parece complicado, mas não é. Você pode seguir uns passos simples como apresentado abaixo:

Vamos converter o número 100010_2 para a base **decimal**.

1. Primeiro invertermos o número para fazermos a somatória da direita para a esquerda **do número original**.

$100010 \rightarrow 010001$

2. Agora vamos somar cada número, multiplicando por 2 elevado a um número sequencial iniciado em 0.

$0 * 2^0 + 1 * 2^1 + 0 * 2^2 + 0 * 2^3 + 0 * 2^4 + 1 * 2^5$

3. Podemos eliminar os termos que multiplicam por 0. Certo?

$0 * 2^0 + 1 * 2^1 + 0 * 2^2 + 0 * 2^3 + 0 * 2^4 + 1 * 2^5$

Ficamos com ...

$1 * 2^1 + 1 * 2^5$

4. Fazemos o cálculo do expoente e somamos.

$2 + 32$

5. Resultado: **34**

➤ 5ª CONVERSÃO NUMÉRICA: OCTAL PARA DECIMAL

A conversão de números da base **octal** para a base **decimal** é semelhante a anterior, porém utilizamos 8 no lugar do número 2. Vamos converter o número 5422_8 para a base decimal seguindo os mesmos passos da conversão anterior.

1. Primeiro invertermos o número para fazermos a somatória da direita para a esquerda **do número original**.

$5422 \rightarrow 2245$

2. Agora vamos somar cada número, multiplicando por 8 elevado a um número sequencial iniciado em 0.

$2 * 8^0 + 2 * 8^1 + 4 * 8^2 + 5 * 8^3$

3. Fazemos o cálculo do expoente e obtemos os termos da soma.

$$2 * 1 + 2 * 8 + 4 * 64 + 5 * 512$$

Ficamos com ...

$$**2 + 16 + 256 + 2560$$

4. Resultado: **2834**

➤ 6ª CONVERSÃO NUMÉRICA: HEXADECIMAL PARA DECIMAL

Adivinha! Mesma coisa que a anterior, só que agora utilizando 16, mas lembre-se: é necessário substituir as letras A, B, C, D, E e F por 10, 11, 12, 13, 14 e 15. Vamos converter o número $B12_{16}$ para a base **decimal** seguindo os mesmos passos da conversão anterior.

1. Primeiro invertermos o número para fazermos a somatória da direita para a esquerda **do número original**.

$$B12 \rightarrow 21B$$

2. Agora vamos somar cada número, multiplicando por 16 elevado a um número sequencial iniciado em 0.

$$2 * 16^0 + 1 * 16^1 + B * 16^2$$

Substituímos B por 11, ficamos com ...

$$2 * 16^0 + 1 * 16^1 + 11 * 16^2$$

3. Fazemos o cálculo do expoente e obtemos os termos da soma.

$$2 * 1 + 1 * 16 + 11 * 256$$

Ficamos com ...

$$2 + 16 + 2816$$

4. Resultado: **2834**

➤ 7ª CONVERSÃO NUMÉRICA: BINÁRIO PARA OCTAL

A conversão de números da base **binária** para a base **octal**, é parecida com a conversão **binário-decimal**, mas antes é preciso separar os dígitos binários **de 3 em 3 da direita para a esquerda**. Vejamos um exemplo, vamos converter o número 10011011101_2 para **octal**.

1. Separamos os dígitos binários **de 3 em 3 da direita para a esquerda**.

$$10\ 011\ 011\ 101$$

2. Agora fazemos a conversão binário-decimal para cada grupo separadamente. (veja a 4ª conversão deste documento)

$$2\ 3\ 3\ 5$$

3. Unimos novamente os dígitos e temos o número na base **octal**.

$$\text{Resultado: } 2335_8$$

➤ 8ª CONVERSÃO NUMÉRICA: BINÁRIO PARA HEXADECIMAL

A conversão de números da base **binária** para a base **hexadecimal** é quase idêntica à anterior, só que agora separamos os dígitos binários **de 4 em 4 da direita para a esquerda** e antes de unir os dígitos ao final, trocamos os números 10, 11, 12, 13, 14 e 15 por A, B, C, D, E e F. Vejamos um exemplo, vamos converter o número 10011011101_2 para **hexadecimal**.

1. Separamos os dígitos binários **de 4 em 4 da direita para a esquerda**.

100 1101 1101

2. Agora fazemos a conversão **binário-decimal** para cada grupo separadamente. (veja a 4ª conversão deste documento)

4 13 13

3. Trocamos os números maiores que 9 por letra.

4 D D

4. Unimos novamente os dígitos e temos o número na base **hexadecimal**.

4DD₁₆

➤ 9ª CONVERSÃO NUMÉRICA: OCTAL PARA BINÁRIO

Nessa conversão temos que pensar no contrário da conversão **binário-octal**. Convertemos cada dígito do número **octal** para a base **binária** separadamente. Vamos converter o número 2335_8 para a base **binária**.

1. Separamos os dígitos do número **octal**.

2 3 3 5

2. Agora fazemos a conversão de cada dígito separadamente para binário como se fosse número da base **decimal**. (veja a 1ª conversão deste documento)

010 011 011 101

3. Unimos novamente os dígitos e temos o número na base **binária** (neste momento podemos eliminar os 0s a esquerda).

10011011101₂

➤ 10ª CONVERSÃO NUMÉRICA: HEXADECIMAL PARA BINÁRIO

Da mesma forma que a anterior, nessa conversão temos que pensar no contrário da conversão **binário-hexadecimal**. Convertemos cada dígito do número **hexadecimal** para a base **binária** separadamente. Vamos converter o número $4DD_{16}$ para a base **binária**.

1. Separamos os dígitos do número **hexadecimal**.

4 D D

2. Convertemos as letras para número seguindo aquela ordem já mencionada.

4 13 13

3. Agora fazemos a conversão de cada dígito separadamente para binário como se fosse número da base **decimal**. (Veja a 1ª conversão deste documento)

0100 1101 1101

4. Unimos novamente os dígitos e temos o número na base **binária** (neste momento podemos eliminar os 0s a esquerda).

10011011101₂

EXERCITAR

Como todo cálculo matemático, para aprender bem essas conversões numéricas é preciso praticar, fazer bastante exercícios. Com o tempo só de olhar para alguns números você já sabe como representá-lo em outras bases numéricas. Então, pegue o lápis e um papel e comece a fazer conversões.

- Converta os números seguintes entre as bases indicadas.

1. De Decimal para Binário.

1. 77₍₁₀₎

4. 10₍₁₀₎

7. 999₍₁₀₎

2. 189₍₁₀₎

5. 67₍₁₀₎

8. 325₍₁₀₎

3. 234₍₁₀₎

6. 450₍₁₀₎

9. 650₍₁₀₎

Respostas:

1. 1001101 ₍₂₎	1010	1111100111
2. 10111101 ₍₂₎	1000011	101000101
3. 11101010 ₍₂₎	111000010	1010001010

2. De Binário para Decimal.

1. 11001₍₂₎

4. 111₍₂₎

7. 111000₍₂₎

2. 101101011₍₂₎

5. 1001₍₂₎

8. 1011011₍₂₎

3. 10001111₍₂₎

6. 10000₍₂₎

9. 1100101₍₂₎

Respostas:

1. 25 ₍₁₀₎	7	56
2. 363 ₍₁₀₎	9	91
3. 143 ₍₁₀₎	16	101

3. De Decimal para Hexadecimal.

1. 74₍₁₀₎

2. 167₍₁₀₎

3. 83₍₁₀₎

4. 1600₍₁₀₎

5. 999₍₁₀₎

6. 750₍₁₀₎

7. 78550₍₁₀₎

8. 1345648₍₁₀₎

9. 255₍₁₀₎

Respostas:

1. 4A ₍₁₆₎	640	132d6
2. A7 ₍₁₆₎	3e7	148870
3. 52 ₍₁₆₎	750	ff

4. De Hexadecimal para Decimal.

1. A2₍₁₆₎

2. B3A₍₁₆₎

3. 1D7₍₁₆₎

4. C8F₍₁₆₎

5. BA35₍₁₆₎

6. AC4₍₁₆₎

7. 105₍₁₆₎

8. 5690₍₁₆₎

9. EF0₍₁₆₎

Respostas:

1. 162 ₍₁₀₎	3215	261
2. 2874 ₍₁₀₎	47669	22160
3. 471 ₍₁₀₎	2756	3824

5. De Binário para Hexadecimal.

1. 111010010₍₂₎

2. 10110011101₍₂₎

3. 110010110101₍₂₎

1. 10011101₍₂₎

2. 11101011₍₂₎

3. 1110100000₍₂₎

4. 110100011001₍₂₎

5. 100011101111₍₂₎

6. 1101111111000110₍₂₎

Respostas:

1. 1d2	9d	d19
2. 59d	eb	8ef
3. cb5	3a0	dfc6

6. De Hexadecimal para Binário.

1. 7B₍₁₆₎

2. 1C5₍₁₆₎

3. 2D4A₍₁₆₎

4. D7₍₁₆₎

5. 1A5E₍₁₆₎

6. 99₍₁₆₎

7. 11D₍₁₆₎

8. 105₍₁₆₎

9. 5690₍₁₆₎

10. EF0₍₁₆₎

11. F04₍₁₆₎

12. C8F₍₁₆₎

13. BA35₍₁₆₎

14. AC4₍₁₆₎

15. D6F₍₁₆₎

Respostas:

1. 1111011	10011001	111100000100
2. 111000101	100011101	110010001111
3. 10110101001010	100000101	1011101000110101
4. 11010111	101011010010000	101011000100
5. 1101001011110	111011110000	110101101111

- Construa uma tabela de conversão (em planilha eletrônica) das representações numéricas das bases DECIMAL, OCTAL, HEXADECIMAL e BINÁRIO, apresentando os resultados dos valores até $999_{(10)}$.

Símbolo	DECIMAL	OCTAL	HEXADECIMAL	BINARIO
1.º	0	0	0	0000
2.º	1	1	1	0001
3.º	2	2	2	0010
...				
1.000º	999			

REFERÊNCIAS

- <https://dicasdeprogramacao.com.br/>
- Youtube :: “Sistemas Numéricos Computacionais”
- TORRES, G. Redes de Computadores: Versão revisada e atualizada. 2.ª Edição. Rio de Janeiro: Clube do Hardware, 16/09/2021.