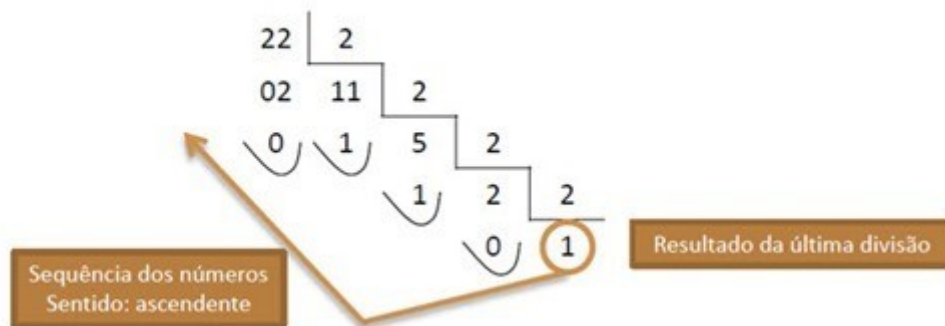


Conversões entre Bases Numéricas

1) Conversão de Decimal para Binário

A conversão de decimal para binário (ou seja da base 10 para a base 2), consiste em dividir progressivamente o valor decimal por 2, obtendo-se um resultado e um resto. De referir que o resultado em cada iteração terá sempre o valor de 0 ou 1. Deve-se dividir o número até que o quociente da divisão seja igual a 0 (zero).

Ex: $22_{10} \Rightarrow \text{---}_2$



Depois de finalizado o cálculo, basta agrupar todos os valores (ou seja, os restos de cada iteração) de baixo para cima.

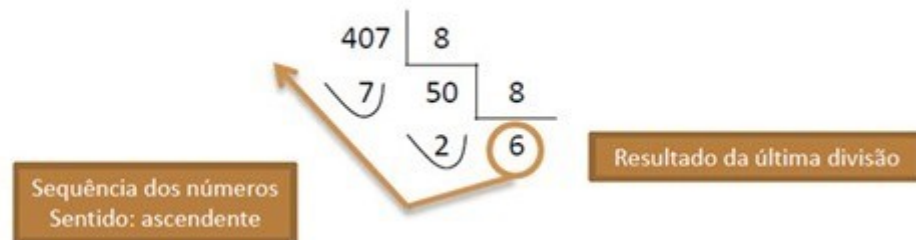
Resultado: $22_{(10)} > 10110_{(2)}$

Outra forma desta conversão (mais prática) é usando informação da tabela CIDR e atribuindo pesos às potências de 2. Exemplo para valores até 255.

2) Conversão de Decimal para Octal

A conversão de decimal para octal (ou seja da base 10 para a base 8), consiste em dividir progressivamente o valor decimal por **8**, obtendo-se um resultado e um resto. De referir que o resultado em cada iteração terá sempre um valor menor que 7.

Ex: $407_{10} \Rightarrow \text{_____}_8$



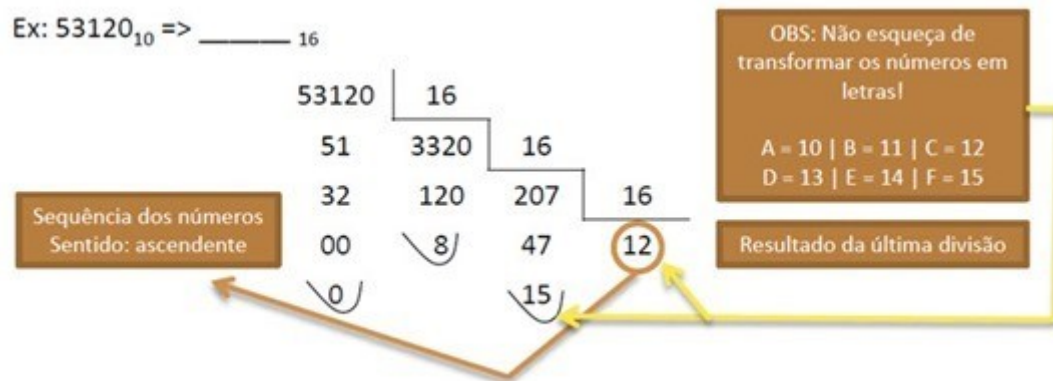
Tal como no exemplo anterior, depois de finalizado o calculo, basta agrupar todos os valores (ou seja, os restos de cada iteração) no sentido ascendente.

Resultado: $407_{(10)} > 627_{(8)}$

3) Conversão de Decimal para Hexadecimal

A conversão de decimal para hexadecimal(ou seja da base 10 para a base 16), consiste em dividir progressivamente o valor decimal por **16**, obtendo-se um resultado e um resto. Não esquecer que o sistema hexadecimal utiliza os símbolos:**0,1,2,3,4,5,6,7,8,9** do sistema decimal e as letras **A,B,C,D,E,F**.

(Equivalências: A=10,B=11,C=12,D=13,E=14eF=15)



O resultado da conversão deverá ser também obtido, reunindo o valor dos restos, no sentido ascendente.

Resultado: $53120_{(10)} > CF80_{(16)}$

Exercícios

- 1) Conversão de bases decimal para octal e hexadecimal
 - a) $99_{(10)}$ para? $_{(2)}$
 - b) $325_{(10)}$ para? $_{(2)}$
 - c) $7858_{(10)}$ para? $_{(2)}$
 - d) $28591_{(10)}$ para? $_{(2)}$
 - e) Converta sua idade para binário.
 - f) $2596_{(10)}$ para? $_{(8)}$
 - g) $12652_{(10)}$ para? $_{(8)}$
 - h) $6939_{(10)}$ para? $_{(16)}$
 - i) $56756_{(10)}$ para? $_{(16)}$

4) Conversão de Binário para Decimal

A conversão de números do sistema binário para decimal é feito através de multiplicações. Para isso, pode-se montar uma tabela, conforme ilustrado abaixo, para facilitar o cálculo. Usa-se a base 2 e eleva-se ao expoente, de acordo com a posição que o algarismo ocupa no número. A inserção dos expoentes inicia-se da direita para a esquerda, sendo que o 1º. expoente é zero, depois 1 e assim, por diante. Depois efetua-se o somatório, conforme exibido abaixo.

O exemplo a seguir converte $100110_{(2)}$ para decimal, que neste caso o resultado é $38_{(10)}$.

Observe que os algarismos a esquerda da tabela, são preenchidos com valores ZERO, mas eles são opcionais.

0	0	1	0	0	1	1	0
$2^7 = 128$	$2^6 = 64$	$2^5 = 32$	$2^4 = 16$	$2^3 = 8$	$2^2 = 4$	$2^1 = 2$	$2^0 = 1$
$0 * 128$	$0 * 64$	$1 * 32$	$0 * 16$	$0 * 8$	$1 * 4$	$1 * 2$	$0 * 1$

$$0 + 0 + 32 + 0 + 0 + 4 + 2 + 0 = 38_{(10)}$$

O exemplo a seguir converte $10110101_{(2)}$ para decimal, que neste caso o resultado é $181_{(10)}$.

1	0	1	1	0	1	0	1
$2^7 = 128$	$2^6 = 64$	$2^5 = 32$	$2^4 = 16$	$2^3 = 8$	$2^2 = 4$	$2^1 = 2$	$2^0 = 1$
$1 * 128$	$0 * 64$	$1 * 32$	$1 * 16$	$0 * 8$	$1 * 4$	$0 * 2$	$1 * 1$

$$128 + 0 + 32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1 = 181_{(10)}$$

Exercícios

- a) $101010_{(2)}$ em $_{(10)}$?
- b) $11001100_{(2)}$ em $_{(10)}$?
- c) $111011010001_{(2)}$ em $_{(10)}$?
- d) $10000000000000_{(2)}$ em $_{(10)}$?

5) Conversão de Octal para Decimal

A conversão de números da base **octal** para a base **decimal** é semelhante a conversão de binário para decimal, 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. Pegar cada algarismo, multiplicar por 8, elevado ao expoente. Lembrando que os expoentes partem de zero, sendo incrementados de 1 em 1, da direita para a esquerda.

$$5422 \rightarrow (5 \times 8^3) + (4 \times 8^2) + (2 \times 8^1) + (2 \times 8^0)$$

2. Vamos obter o cálculo de cada exponenciação

$$= (5 \times 512) + (4 \times 64) + (2 \times 8) + (2 \times 1)$$

3. Agora vamos obter o cálculo dos termos da soma.

$$= (2560) + (256) + (16) + (2) = 2834$$

4. Resultado

$$5422_{(8)} = 2834_{(10)}$$

Vamos converter o número $777_{(8)}$ para a base decimal seguindo os mesmos passos acima, porém com explicação um pouco diferente.

$$\begin{aligned} &7 \times 8^0 = (7 \times 1) = 7 \\ &7 \times 8^1 = (7 \times 8) = 56 \\ &7 \times 8^2 = (7 \times 64) = 448 \end{aligned}$$

$$\text{Soma} = (7 + 56 + 448) = 511$$

6) Conversão de Hexadecimal para Decimal

O procedimento desta conversão é bem similar a conversão de Octal para Decimal. A diferença é 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 $2AF_{(16)}$ para a base decimal seguindo os mesmos passos da conversão anterior.

1. Pegar cada algarismo, multiplicar por 16, elevado ao expoente. Lembrando que os expoentes partem de zero, sendo incrementados de 1 em 1, da direita para a esquerda.

$$2 \ 10 \ 15 \rightarrow (2 \times 16^2) + (10 \times 16^1) + (15 \times 16^0)$$

2. Vamos obter o cálculo de cada exponenciação

$$= (2 \times 256) + (10 \times 16) + (15 \times 1)$$

3. Agora vamos obter o cálculo dos termos da soma.

$$= (256) + (160) + (15) = 687$$

4. Resultado

$$2AF_{(16)} = 687_{(10)}$$

Vamos converter o número $B12_{(16)}$ para a base decimal seguindo os mesmos passos acima, porém com explicação um pouco diferente.

$$\begin{array}{l} B12 \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ 11 \times 16^2 = (11 \times 256) = 2816 \\ 1 \times 16^1 = (1 \times 16) = 16 \\ 2 \times 16^0 = (2 \times 1) = 2 \end{array}$$

$$\text{Soma} = (7 + 56 + 2816) = 2834$$

Exercícios

- a) $24961_{(8)}$ em $_{(10)}$?
- b) $83920_{(8)}$ em $_{(10)}$?
- c) $26692_{(2)}$ em $_{(10)}$?
- d) $249AF_{(16)}$ em $_{(10)}$?
- e) $3B920_{(16)}$ em $_{(10)}$?
- f) $AC692_{(16)}$ em $_{(10)}$?

7) Conversão de 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 **3 em 3 da direita para a esquerda**.

10 011 011 101

2. Agora fazemos a conversão **binário-decimal** para cada grupo separadamente.

4°. Grupo		3°. Grupo			2°. Grupo			1°. Grupo		
1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1
$2^1 \times 1$	$2^0 \times 0$	$2^2 \times 0$	$2^1 \times 1$	$2^0 \times 1$	$2^2 \times 0$	$2^1 \times 1$	$2^0 \times 1$	$2^2 \times 1$	$2^1 \times 0$	$2^0 \times 1$
2	0	0	2	1	0	2	1	4	0	1
2		3			3			5		

Resultado até o momento = 2 3 3 5

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

2335_8

4. Resposta

$10011011101_{(2)} = 2335_{(8)}$

8) Conversão de 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.

3°. Grupo			2°. Grupo				1°. Grupo			
1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1
$2^2 \times 1$	$2^1 \times 0$	$2^0 \times 0$	$2^3 \times 1$	$2^2 \times 1$	$2^1 \times 0$	$2^0 \times 1$	$2^3 \times 1$	$2^2 \times 1$	$2^1 \times 0$	$2^0 \times 1$
4	0	0	8	4	0	1	8	4	2	1
4			13				13			

Resultado até o momento = 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**.

4DD₍₁₆₎

5. Resposta

10011011101₍₂₎ = 4DD₍₁₆₎

Exercícios

- a) $11000010_{(2)}$ para $?_{(8)}$
- b) $11111111_{(2)}$ para $?_{(8)}$
- c) $1011101010_{(2)}$ para $?_{(8)}$
- d) $011001010_{(2)}$ para $?_{(16)}$
- e) $11111111_{(2)}$ para $?_{(16)}$
- f) $1011101010_{(2)}$ para $?_{(16)}$

9) Conversão de 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**.

010 011 011 101

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

10011011101₍₂₎

10) Conversão de 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**.

0100 1101 1101

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

100110111012

Exercícios

- a) $3670_{(8)}$ em $_{(2)}$?
- b) $66122_{(8)}$ em $_{(2)}$?
- c) $1212_{(8)}$ em $_{(2)}$?
- d) $2B14_{(16)}$ em $_{(2)}$?
- e) $AF36_{(16)}$ em $_{(2)}$?
- f) $3D14F_{(16)}$ em $_{(2)}$?