Conversão de Números Reais

Para converter um número real do sistema decimal para os demais sistemas, a conversão é feita em duas partes: a parte inteira do número é convertida como mostrado no tópico anterior. A parte fracionária do número é convertida multiplicando-a pelo valor da base sucessivamente até chegar em um número cuja parte fracionária seja zero. A parte fracionária do número corresponderá às partes inteiras dos resultados das multiplicações, na ordem em que foram obtidos.

Como exemplo, vamos converter o número $(72{,}625)_{10}$ para as bases binária, octal e hexadecimal:

Conversão do sistema decimal para o sistema binário

Primeiro, convertemos a parte inteira:

72 |2

0 36 |2

0 18 |2

0 9 |2

1 4 |2

0 2 |2

0 **1**

Assim, $(72)_{10} = (1001000)_2$

Depois, convertemos a parte fracionária:

$0{,}625 \cdot 2 = 1{,}25 = 1 + 0{,}25$

$0{,}25 \cdot 2 = 0{,}50 = 0 + 0{,}50$

$0{,}50 \cdot 2 = 1{,}00 = 1 + 0{,}00$

Desta forma, $(0{,}625)_{10} = (0{,}101)_2$. Portanto, $(72{,}625)_{10} = (1001000{,}101)_2$

Conversão do sistema decimal para o sistema octal

Primeiro, convertemos a parte inteira:

72 | 8

0 9 | 8

1 **1**

Assim, $(72)_{10} = (110)_8$

Depois, convertemos a parte fracionária:

$0{,}625 \cdot 8 = 5{,}0 = 5 + 0{,}00$

Desta forma, $(0{,}625)_{10} = (0{,}5)_8$. Portanto, $(72{,}625)_{10} = (110{,}5)_8$

Conversão do sistema decimal para o sistema hexadecimal

Primeiro, convertemos a parte inteira:

72 | 16

8 **4**

Assim, $(72)_{10} = (48)_{16}$

Depois, convertemos a parte fracionária:

$0{,}625 \cdot 16 = 10{,}0 = 10 + 0{,}00$

Desta forma, $(0{,}625)_{10} = (0{,}A)_{16}$. Portanto, $(72{,}625)_{10} = (48{,}A)_{16}$

Dízimas Periódicas

Um problema é como o número 10, que é a base do sistema decimal, não é uma potência de 2, muitos números ao serem convertidos para outros sistemas numéricos se tornam dízimas periódicas. Por exemplo, ao converter o número $(10{,}3)_{10}$ para a base binária, uma dízima é obtida.

Primeiro, convertemos a parte inteira:

10 |2

0 5 |2

1 2 |2

0 **1**

Assim, $(10)_{10} = (1010)_2$

Depois, convertemos a parte fracionária:

0,3 · 2 = 0,6 = 0 + 0,6

0,6 · 2 = 1,2 = 1 + 0,2

0,2 · 2 = 0,2 = 0 + 0,4

0,4 · 2 = 0,8 = 0 + 0,8

0,8 · 2 = 1,6 = 1 + 0,6

0,6 · 2 = 1,2 = 1 + 0,2

0,2 · 2 = 0,2 = 0 + 0,4

0,4 · 2 = 0,8 = 0 + 0,8

0,8 · 2 = 1,6 = 1 + 0,6

É fácil constatar que a sequência "...1001..." irá repetir indefinidamente. Assim, devido à limitação de casas decimais, sempre ocorrerá uma perda no valor:

$(1010{,}01)_2 = (10{,}25)_{10}$

$(1010{,}01001)_2 = (10{,}28125)_{10}$

Conversão para o sistema decimal

A conversão de um número real de um outro sistema para o sistema decimal é feita da mesma forma que a conversão de um número inteiro; porém, os dígitos à esquerda da vírgula contarão como expoentes negativos, *da esquerda para a direita*.

Exemplo: Converter os números $(110011{,}0101)_2$, $(567{,}431)_8$ e $(A34{,}BF)_{16}$ para o sistema decimal.

$(110011{,}0101)_2 =$

$= 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-3} + 1 \cdot 2^{-4} =$

$= 1 \cdot 32 + 1 \cdot 16 + 0 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 + 0 \cdot 0{,}5 + 1 \cdot 0{,}25 + 0 \cdot 0{,}125 + 1 \cdot 0{,}0625 =$

$= 32 + 16 + 2 + 1 + 0{,}25 + 0{,}0625 = (51{,}3125)_{10}$

$(567{,}431)_8 =$

$= 5 \cdot 8^2 + 6 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 + 4 \cdot 8^{-1} + 3 \cdot 8^{-2} + 1 \cdot 8^{-3} =$

$= 5 \cdot 64 + 6 \cdot 8 + 7 \cdot 1 + 4 \cdot 0{,}125 + 3 \cdot 0{,}015625 + 1 \cdot 0{,}001953125 =$

$= 320 + 48 + 7 + 0{,}5 + 0{,}046875 + 0{,}001953125 = (375{,}548828125)_{10}$

$(A34{,}BF)_{16} =$

$= A \cdot 16^2 + 3 \cdot 16^1 + 4 \cdot 16^0 + B \cdot 16^{-1} + F \cdot 16^{-2} =$

$= 10 \cdot 256 + 3 \cdot 16 + 4 \cdot 1 + 11 \cdot 0{,}0625 + 15 \cdot 0{,}00390625 =$

$= 2560 + 48 + 4 + 0{,}6875 + 0{,}05859375 = (2612{,}74609375)_{10}$

Operações Aritméticas com Números Binários

-

O princípio das operações aritméticas é o mesmo para qualquer base numérica: ao se ultrapassar o maior algarismo em uma operação, acrescenta-se um ao dígito seguinte.

Soma de números binários

No caso dos números binários, como o maior algarismo é 1, a “tabuada da soma” fica da seguinte forma:

0 + 0 = 0

1 + 0 = 1

1 + 1 = 10

10 + 1 = 1 + 1 + 1 = 11

(é possível constatar isso fazendo a conversão do sistema binário para o decimal, lembrando que $(1)_2 = (1)_{10}$, $(10)_2 = (2)_{10}$ e $(11)_2 = (3)_{10}$)

Assim, a soma é realizada da mesma forma que no sistema decimal. Quando a soma de dois algarismos resultar em dois dígitos, “vai-um” para o algarismo seguinte. Para o caso de números com partes fracionárias, alinham-se as vírgulas e realiza-se a soma da mesma maneira.

Exemplos: - Efetuar a soma $(100100111)_2 + (11110110)_2$

```
  111  11
  100100111
+  11110110
 1000011101
```

Fazendo a conversão do sistema binário para o decimal, é possível verificar que:

$(100100111)_2 + (11110110)_2 = (1000011101)_2$

corresponde a:

$(295)_{10} + (246)_{10} = (541)_{10}$

- Efetuar a soma $(1111100,101)_2 + (11111110,11)_2$

```
   11111   1
     1111100,101
+   11111110,11
   101111011,011
```

Fazendo a conversão do sistema binário para o decimal, é possível verificar que:

$(1111100,101)_2 + (11111110,11)_2 = (101111011,011)_2$

corresponde a:

$(124,625)_{10} + (254,75)_{10} = (379,375)_{10}$

Subtração de números binários

No caso dos números binários, como o maior algarismo é 1, a "tabuada da subtração" fica da seguinte forma:

0 - 0 = 0

1 - 0 = 1

10 - 1 = 1

11 - 10 =1

(é possível constatar isso fazendo a conversão do sistema binário para o decimal, lembrando que $(1)_2 = (1)_{10}$, $(10)_2 = (2)_{10}$ e $(11)_2 = (3)_{10}$)

Assim, a soma é realizada da mesma forma que no sistema decimal. Quando for necessário subtrair um número maior de um menor, "empresta-se" 10 do dígito seguinte e "desce um" para o dígito seguinte do número que está sendo subtraído. Para o caso de números com partes fracionárias, alinham-se as vírgulas e realiza-se a subtração da mesma maneira.

Exemplos: - Efetuar a subtração $(100100111)_2 - (11110)_2$

+10+10

1 0 0 1 0 0 1 1 1

- +1+1 1 1 1 1 0

1 0 0 0 0 1 0 0 1

Fazendo a conversão do sistema binário para o decimal, é possível verificar que:

$(100100111)_2 - (11110)_2 = (100001001)_2$

corresponde a:

$(295)_{10} - (30)_{10} = (265)_{10}$

- Efetuar a subtração $(11100,101)_2 - (1010,11)_2$

+10 +10 +10 +10

1 1 1 0 0, 1 0 1

- 1 +1 0 +1 1 +1 0, +1 1 1 0

1 0 0 0 1, 1 1 1

Fazendo a conversão do sistema binário para o decimal, é possível verificar que:

$(11100,101)_2 - (1010,11)_2 = (10001,111)_2$

corresponde a:

$(28{,}625)_{10} - (10{,}75)_{10} = (17{,}875)_{10}$

Multiplicação de números binários

No caso dos números binários, como o maior algarismo é 1, a "tabuada da multiplicação" fica da seguinte forma:

0 x 0 = 0

1 x 0 = 0

1 x 1 = 1

Ao realizar a multiplicação de dois números de diversos dígitos, procede-se como na multiplicação nos sistema decimal: multiplica-se dígito a dígito, da direita para esquerda, e a cada dígito, desloca-se o novo produto um dígito para a esquerda; em seguida, somam-se todos os produtos. Caso os números possuam parte fracionária, contam-se quantos estão à direita da vírgula, nos dois números, e a mesma quantidade de dígitos haverá à direita da vírgula no resultado final.

Exemplos: - Efetuar o produto $(100111)_2$ x $(101)_2$

```
     100111
  x     101
     100111
    0000000
+  10011100
   11000011
```

Fazendo a conversão do sistema binário para o decimal, é possível verificar que:

$(100111)_2 \times (101)_2 = (11000011)_2$

corresponde a:

$(39)_{10}$ x $(5)_{10}$ = $(195)_{10}$

- Efetuar o produto $(111,001)_2$ x $(10,1)_2$

```
      111,001
  x      10,1
       111001
      0000000
+   11100100
    100011101
```

Como os dois números que estão sendo multiplicados possuem, juntos, quatro dígitos à direita da vírgula, produto final também terá seus quatro últimos dígitos à direita da vírgula. Assim, $(111,001)_2$ x $(10,1)_2$ = $(10001,1101)_2$

Fazendo a conversão do sistema binário para o decimal, é possível verificar que:

$(111,001)_2$ x $(10,1)_2$ = $(10001,1101)_2$

corresponde a:

$(7,125)_{10}$ x $(2,5)_{10}$ = $(17,8125)_{10}$

Bibliografia:

-

LOURENÇO, Antonio Carlos de, ET AL. **Circuitos Digitais -** Capítulo 2. São Paulo, 1996 **-** ESTUDE E USE **-** ÉRICA.

Exercício 1:

O resultado da operação $(111011101)_2$ + $(10101011)_2$ é:

A - (1010001000) 2
B - (1010010000) 2
C - (1010000001) 2
D - (1010111110) 2
E - (1010 010101) 2

Comentários:

Essa disciplina não é ED ou você não o fez comentários

Exercício 2:

Ao efetuarmos a operação $(111011101)_2$ + $(10101011)_2$ obtemos:

A - (468) 10
B - (846) 10
C - (648) 10
D - (1648) 10
E - (477) 10

Comentários:

Essa disciplina não é ED ou você não o fez comentários

Exercício 3:

A operação realizada no sistema binário de 1011101 - 101100,101, resulta:

A - (48,375) 10
B - (43,875) 10
C - (45,387) 10
D - (48,5) 10
E - (48,25) 10

Comentários:

Essa disciplina não é ED ou você não o fez comentários

Exercício 4:

O resultado da operação $((10011)_2+(10100)_2)$ x $(101)_2$, no sistema hexadecimal, é:

A - Normal 0 21 false false false PT-BR X-NONE X-NONE MicrosoftInternetExplorer4 /* Style Definitions */ table.MsoNormalTable {mso-style-name:"Tabela normal"; mso-tstyle-rowband-size:0; mso-tstyle-colband-size:0; mso-style-noshow:yes; mso-style-priority:99; mso-style-qformat:yes; mso-style-parent:""; mso-padding-alt:0cm 5.4pt 0cm 5.4pt; mso-para-margin-top:0cm; mso-para-margin-right:0cm; mso-para-margin-bottom:10.0pt; mso-para-margin-left:0cm; line-height:115%; mso-pagination:widow-orphan; font-size:11.0pt; font-family:"Calibri","sans-serif"; mso-ascii-font-family:Calibri; mso-ascii-theme-font:minor-latin; mso-fareast-font-family:"Times New Roman"; mso-fareast-theme-font:minor-fareast; mso-hansi-font-family:Calibri; mso-hansi-theme-font:minor-latin;} (123) 16
B - Normal 0 21 false false false PT-BR X-NONE X-NONE MicrosoftInternetExplorer4 /* Style Definitions */ table.MsoNormalTable {mso-style-name:"Tabela normal"; mso-tstyle-rowband-size:0; mso-tstyle-colband-size:0; mso-style-noshow:yes; mso-style-priority:99; mso-style-qformat:yes; mso-style-parent:""; mso-padding-alt:0cm 5.4pt 0cm 5.4pt; mso-para-margin-top:0cm; mso-para-margin-right:0cm; mso-para-margin-bottom:10.0pt; mso-para-margin-left:0cm; line-height:115%; mso-pagination:widow-orphan; font-size:11.0pt; font-family:"Calibri","sans-serif"; mso-ascii-font-family:Calibri; mso-ascii-theme-font:minor-latin; mso-fareast-font-family:"Times New Roman"; mso-fareast-theme-font:minor-fareast; mso-hansi-font-family:Calibri; mso-hansi-theme-font:minor-latin;} (C3) 16
C - Normal 0 21 false false false PT-BR X-NONE X-NONE MicrosoftInternetExplorer4 /* Style Definitions */ table.MsoNormalTable {mso-style-name:"Tabela normal"; mso-tstyle-rowband-size:0; mso-tstyle-colband-size:0; mso-style-noshow:yes; mso-style-priority:99; mso-style-qformat:yes; mso-style-parent:""; mso-padding-alt:0cm 5.4pt 0cm 5.4pt; mso-para-margin-top:0cm; mso-para-margin-right:0cm; mso-para-margin-bottom:10.0pt; mso-para-margin-left:0cm; line-height:115%; mso-pagination:widow-orphan; font-size:11.0pt; font-family:"Calibri","sans-serif"; mso-ascii-font-family:Calibri; mso-ascii-theme-font:minor-latin; mso-fareast-font-family:"Times New Roman"; mso-fareast-theme-font:minor-fareast; mso-hansi-font-family:Calibri; mso-hansi-theme-font:minor-latin;} (3C) 16
D - Normal 0 21 false false false PT-BR X-NONE X-NONE MicrosoftInternetExplorer4 /* Style Definitions */ table.MsoNormalTable {mso-style-name:"Tabela normal"; mso-tstyle-rowband-size:0; mso-tstyle-colband-size:0; mso-style-noshow:yes; mso-style-priority:99; mso-style-qformat:yes; mso-style-parent:""; mso-padding-alt:0cm 5.4pt 0cm 5.4pt; mso-para-margin-top:0cm; mso-para-margin-right:0cm; mso-para-margin-bottom:10.0pt; mso-para-margin-left:0cm; line-height:115%; mso-pagination:widow-orphan; font-size:11.0pt; font-family:"Calibri","sans-serif"; mso-ascii-font-family:Calibri; mso-ascii-theme-font:minor-latin; mso-fareast-font-family:"Times New Roman"; mso-fareast-theme-font:minor-fareast; mso-hansi-font-family:Calibri; mso-hansi-theme-font:minor-latin;} (C03) 16
E - Normal 0 21 false false false PT-BR X-NONE X-NONE MicrosoftInternetExplorer4 /* Style Definitions */ table.MsoNormalTable {mso-style-name:"Tabela normal"; mso-tstyle-rowband-size:0; mso-tstyle-colband-size:0; mso-style-noshow:yes; mso-style-priority:99; mso-style-qformat:yes; mso-style-parent:""; mso-padding-alt:0cm 5.4pt 0cm 5.4pt; mso-para-margin-top:0cm; mso-para-margin-right:0cm; mso-para-margin-bottom:10.0pt; mso-para-margin-left:0cm; line-height:115%; mso-pagination:widow-orphan; font-size:11.0pt; font-family:"Calibri","sans-serif"; mso-ascii-font-family:Calibri; mso-ascii-theme-font:minor-latin; mso-fareast-font-family:"Times New Roman"; mso-fareast-theme-font:minor-fareast; mso-hansi-font-family:Calibri; mso-hansi-theme-font:minor-latin;} (30C) 16

Comentários:

Essa disciplina não é ED ou você não o fez comentários

Exercício 5:

Considere a operação $(1101110)_2 + (ABC)_{16}$. Seu resultado, no sistema decimal, é:

A - (2588) 10
B - (2858) 10
C - (2888) 10
D - (2558) 10
E - (2585) 10

Comentários:

Essa disciplina não é ED ou você não o fez comentários