

Aritmética Binária

Prof.^a Dra. Carolina Davanzo Gomes dos Santos

Email: profcarolinadgs@gmail.com

Página: profcarolinadgs.webnode.com.br

Aritmética binária

Soma

- Soma de dois números em Base 2.

- **Regras de Adição**

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 0 \quad \text{e vai } 1 = 10_2$$

- Exemplos:

Decimal

$$\begin{array}{r} 4 \\ + 2 \\ \hline 6 \end{array}$$

Binário

$$\begin{array}{r} 1 \ 0 \ 0 \\ + 0 \ 1 \ 0 \\ \hline 1 \ 1 \ 0 \end{array}$$

Aritmética binária

Soma

Binário				Decimal
				5
¹	¹	⁰	1	
+	0	1	1	+ 3
<hr/>				
	0	0	0	8

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 0 \text{ e vai } 1$$

Binário										Decimal
										3 5 7
¹		¹	¹	¹	¹	¹	¹	¹		
	1	0	1	1	0	0	1	0	1	
+	1	0	0	1	1	1	0	1	1	+ 3 1 5
<hr/>										
	0	1	0	1	0	0	0	0	0	6 7 2

Aritmética binária

Subtração

- Subtração de dois números em Base 2.

- Regras de Subtração:

$$0 - 0 = 0$$

$$0 - 1 = 1 \text{ e empresta } 2 \text{ (pois a Base é } 2\text{)}$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

- Exemplo:

Binário

Decimal

$$\begin{array}{r}
 1 \overset{0}{\cancel{1}} \overset{2}{\cancel{0}} 0 \\
 - 1 0 1 1 \\
 \hline
 0 0 1 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 4 \\
 - 3 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

Aritmética binária

Subtração

Binário

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{cccccccccc}
 & \textcolor{red}{0} & \textcolor{red}{2} & & & \textcolor{red}{0} & \textcolor{red}{1} & \textcolor{red}{2} & & \\
 & \cancel{1} & 0 & 0 & 1 & \cancel{1} & 0 & 0 & 0 & 1 \\
 - & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\
 \hline
 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0
 \end{array}
 \end{array}$$

Decimal

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{cccc}
 \textcolor{red}{2} & \cancel{3} & \textcolor{red}{1} & 0 & 5 \\
 - & 1 & 7 & 3 \\
 \hline
 & 1 & 3 & 2
 \end{array}
 \end{array}$$

$$0 - 0 = 0$$

$$0 - 1 = 1 \text{ e empresta } 2$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

Aritmética binária

Multiplicação

■ Regras de Multiplicação

$$0 \times 0 = 0$$

$$0 \times 1 = 0$$

$$1 \times 0 = 0$$

$$1 \times 1 = 1$$

■ Exemplos:

Decimal

$$\begin{array}{r} 6 \\ \times 5 \\ \hline 30 \end{array}$$

Binário

$$\begin{array}{r} 110 \\ \times 101 \\ \hline 110 \\ 000 \\ 110 + \\ \hline 11110 \end{array}$$

Aritmética binária

Multiplicação

Efetuar a multiplicação 21 x 13

Decimal

$$\begin{array}{r}
 21 \\
 \times 13 \\
 \hline
 63 \\
 + 210 \\
 \hline
 273
 \end{array}$$

Binário

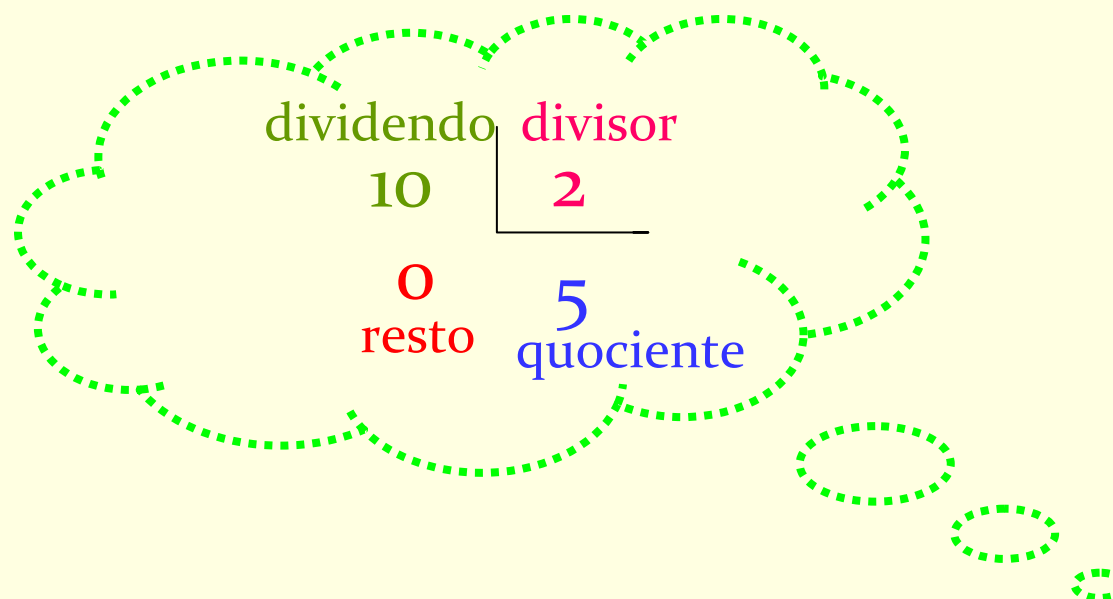
$$\begin{array}{r}
 10101 \\
 \times 1101 \\
 \hline
 110101 \\
 1101000 \\
 11010000 \\
 110100000 \\
 \hline
 100010001
 \end{array}$$

Aritmética binária

Divisão

O procedimento compreende a manipulação de 4 elementos:

- Dividendo
- Divisor
- Quociente
- Resto



Aritmética binária

Divisão

Decimal:

Exemplos: $35 / 5 = 7$ com resto = 0

$37 / 5 = 7$ com resto = 2

$$\begin{array}{r} 35 \overline{) 5} \\ - 35 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 37 \overline{) 5} \\ - 35 \\ \hline 2 \end{array}$$

Aritmética binária

Divisão

Binário:

Exemplo: $(1001)_2 / (101)_2$

$$\begin{array}{r}
 \cancel{1}^2 \ 0 \ 0 \ 1 \quad | \quad 1 \ 0 \ 1 \\
 - \quad 1 \ 0 \ 1 \\
 \hline
 \text{Resto} \rightarrow 0 \ 1 \ 0 \ 0
 \end{array}$$

Em decimal:

$$\begin{array}{r}
 9 \ | \ 5 \\
 - \quad 5 \ 1 \\
 \hline
 4
 \end{array}$$

Aritmética binária

Divisão

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{cccccc}
 \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 \cancel{1} & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\
 - & 1 & 1 & 0 & & \\
 \hline
 \cancel{1} & 0 & 0 & & & \\
 - & 1 & 1 & 0 & & \\
 \hline
 & 0 & 1 & 1 & 0 &
 \end{array}
 & \begin{array}{c}
 1 \quad 1 \quad 0 \\
 \hline
 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1
 \end{array}
 \end{array}$$

Exercícios

■ Efetue as seguintes somas binárias:

1. $1101 + 1001 =$

2. $1010 + 1011 =$

3. $1111 + 1000 =$

4. $1001 + 1100 =$

5. $1111 + 0001 =$

6. $1001 + 1010 =$

7. $11111 + 101 =$

8. $111 + 10001 =$

9. $101 + 11001 =$

10. $1000 + 0001 =$

Exercícios

- Efetue as seguintes subtrações binárias:

1. $1111 - 101 =$

2. $1010 - 11 =$

3. $10000 - 1 =$

4. $1000010 - 11 =$

5. $1010 - 11 =$

6. $10001 - 1 =$

7. $101010 - 10101 =$

8. $100 - 10 =$

9. $1011 - 10 =$

10. $1111 - 1000 =$

Exercícios

→ Efetue as seguintes multiplicações binárias:

1. $111 \times 10 =$
2. $1110 \times 11 =$
3. $110 \times 101 =$
4. $1010 \times 101 =$
5. $10 \times 1010 =$
6. $111 \times 101 =$
7. $10001 \times 1001 =$
8. $1010 \times 1010 =$
9. $111 \times 101 =$
10. $1010 \times 11 =$

→ Efetue as seguintes divisões binárias:

1. $111 : 10 =$
2. $1110 : 11 =$
3. $110 : 101 =$
4. $1010 : 101 =$
5. $10 : 101 =$
6. $111 : 101 =$
7. $10001 : 1001 =$
8. $1010 : 1010 =$
9. $111 : 101 =$
10. $1010 : 11 =$