

Quantidade de Representação

Supondo um sistema de numeração em uma base B que utiliza um quantidade de dígitos N.
Qual o total (T) de números que podem ser formados (representados) nesse sistema?
Qual o maior número inteiro positivo (M) representado nesse sistema?

Considerando:

B = Base numérica

N = Quantidade de dígitos do número

T = Total de números (representações)

M = Maior número inteiro positivo

Podemos calcular T e M como seguem:

$$T = B^N$$

$$M = T - 1$$

Exemplos:

1) Em um sistema decimal com 3 dígitos, qual a quantidade total de números que podem ser representados? Qual o maior número que pode ser representado?

$$B = 10$$

$$N = 3$$

$$T = 10^3 = 1000$$

$$M = 1000 - 1 = 999$$

T = Quantidade de representações (total de números representáveis) = 1000

M = Maior número representado = 999

000 é o menor número

999 é o maior número

2) Em um sistema octal com 2 dígitos, qual a quantidade total de números que podem ser representados? Qual o maior número que pode ser representado?

$$B = 8$$

$$N = 2$$

$$T = 8^2 = 64$$

$$M = 64 - 1 = 63$$

T = Quantidade de representações (total de números representáveis) = 64

M = Maior número representado = $77_8 = 63$ (decimal)

00_8 (menor número octal) = 0

77_8 (maior número octal) = $7 \times 8 + 7 \times 1 = 56 + 7 = 63$

3) Em um sistema binário com 8 dígitos, qual a quantidade total de números que podem ser representados? Qual o maior número que pode ser representado?

$$B = 2$$

$$N = 8$$

$$T = 2^8 = 256$$

$$M = 256 - 1 = 255$$

T = Quantidade de representações (total de números representáveis) = 256

M = Maior número representado = $11111111_2 = 255$ (decimal)

00000000_2 (menor número binário) = 0

11111111_2 (maior número binário) = $128 + 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 255$

4) Em um sistema binário com 24 dígitos, qual a quantidade total de números que podem ser representados? Qual o maior número que pode ser representado?

$$B = 2$$

$$N = 24$$

$$T = 2^{24} = 16777216$$

$$M = 16777216 - 1 = 16777215$$

T = Quantidade de representações (total de números representáveis) = 16.777.216

M = Maior número representado = $11111111111111111111111111_2 = 16777215$

$000000000000000000000000_2$ (menor número binário) = 0

$11111111111111111111111111_2$ (maior número binário) = 16777215

5) Em um sistema hexadecimal com 3 dígitos, qual a quantidade total de números que podem ser representados? Qual o maior número que pode ser representado?

$$B = 16$$

$$N = 3$$

$$T = 16^3 = 4096$$

$$M = 4096 - 1 = 4095$$

T = Quantidade de representações (total de números representáveis) = 4096

M = Maior número representado = $FFF_{16} = 4095$ (decimal)

000_{16} (menor número hexadecimal) = 0

FFF_{16} (maior número hexadecimal) = $15 \times 256 + 15 \times 16 + 15 \times 1 = 4095$