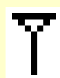
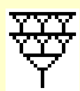
Introdução à Informática

Bases de numeração

Números são símbolos que representam quantidades

 = uma unidade mesopotâmica (cuneiforme)

 = sete unidades mesopotâmicas (cuneiforme)

 = cem unidades egípcias (hieróglifo)

 = cem mil unidades egípcias (hieróglifo)

5 = cinco unidades arábicas

Introdução à Informática

Bases de numeração

Sistemas de numeração são conjuntos destes símbolos

9	8	7	6	5	4	3	2	1	Value
ט Tet	ח Het	ז Zayen	ו Vav	ה He	ד Dalet	ג Gimel	ב Bet	א Alef	Value x 1
צ Tzadi	פ Pe	ע Ayin	ס Samekh	נ Nun	מ Mem	ל Lamed	כ Kaf	י Yod	Value x 10
					ת Tav	ש Shin	ר Resh	ק Qof	Value x 100
ץ Final Tzadi	ף Final Pe	ן Final Nun	ם Final Mem	ך Final Kaf	ת Tav	ש Shin	ר Resh	ק Qof	Value (later)[1] x 100

Conjunto de símbolos hebraicos para representar quantidades

Bases de numeração

Vamos definir um sistema de numeração!

Este nosso sistema tem quatro símbolos:

“Ka” equivalendo ao nulo
“Ke” equivalendo à unidade

Tal que: Ke + Ke = Ki

e:

Ki + Ke = Ko

Bases de numeração

Primeiramente, vamos construir a “taboada de mais” deste nosso sistema:

Ka+Ka=Ka	Ke+Ka=Ke	Ki+Ka=Ki	Ko+Ka=Ko
Ka+Ke=Ke	Ke+Ke=Ki	Ki+Ke=Ko	Ko+Ke=KeKa
Ka+Ki=Ki	Ke+Ki=Ko	Ki+Ki=KeKa	Ko+Ki=KeKe
Ka+Ko=Ko	Ke+Ko=KeKa	Ki+Ko=KeKe	Ko+Ko=KeKi

Bases de numeração

Vamos, agora, construir a “taboada de vezes” deste nosso sistema:

```
Ka*Ka=Ka   Ke*Ka=Ka   Ki*Ka=Ka    Ko*Ka=Ka
Ka*Ke=Ka   Ke*Ke=Ke   Ki*Ke=Ki    Ko*Ke=Ko
Ka*Ki=Ka   Ke*Ki=Ki   Ki*Ki=KeKa  Ko*Ki=KeKi
Ka*Ko=Ka   Ke*Ko=Ko   Ki*Ko=KiKa  Ko*Ko=KiKe
```

Introdução à Informática

Bases de numeração

Neste nosso sistema, qualquer quantidade pode ser representada.

Por exemplo se eu quiser representar uma dúzia de ovos, posso representá-la como (Ke+Ko) x Ko, ou seja: KeKa x Ko = KoKa.

Introdução à Informática

Bases de numeração

Qual é a taboada de KeKa ?

Como representar meia quantidade neste nosso sistema?

Bases de numeração

Na realidade este sistema proposto é um sistema de base 4. Ou seja, ele pode ser representado por algarismos arábicos da mesma forma que osistema decimal a que estamos acostumados:

0 = Ka
1 = Ke
2 = Ki
3 = Ko

O numero **KeKoKaKi** pode, então ser representado por 1302, o que não significa mil trezentos e duas quantidades, mas sim 114 quantidades no sistema decimal.

Desta forma podemos compreender que, independentemente do sistema de numeração, as quantidades podem ser representadas por diferentes bases de numeração.

Bases de numeração

Na realidade este sistema proposto é um sistema de base 4. Ou seja, ele pode ser representado por algarismos arábicos da mesma forma que osistema decimal a que estamos acostumados:

Ou seja:

1 3 0 2

$$1 \times 4^3 + 3 \times 4^2 + 0 \times 4^1 + 2 \times 4^0 =$$

$$64 + 48 + 0 + 2 = 114$$

Desta forma podemos compreender que, independentemente do sistema de numeração, as quantidades podem ser representadas por bases de numeração.

Introdução à Informática

Bases de numeração

A operação é chamada de conversão de base.

Por exemplo, tomemos o número 91 na base decimal e vamos convertê-lo para uma base octal (0-7):

$$8^3=512 \quad e \quad 8^2=64$$

Portanto 91 pode ser representado por:

$$1\times8^2+n\times8^1+m\times8^0$$

91 – 64 = 27, logo, se:

$$4\times8^1=32 \quad e \quad 3\times8^1=24$$

Então, 91 será representado por:

$$1\times8^2+3\times8^1+m\times8^0$$

27 – 24 = 3 então, 91 na base 10 será representado pelo número 133 na base 8.

Introdução à Informática

Bases de numeração

Conversão de 91 na base decimal para base 2 (binária)

$$2^7=128 \;\; e \;\; 2^6=64$$
$$91=1\times 2^6+27$$
$$27=2^4+11$$
$$91=1\times 2^6+0\times 2^5+1\times 2^4+11$$
$$11=2^3+3$$
$$91=1\times 2^6+0\times 2^5+1\times 2^4+1\times 2^3+3$$
$$3=2^1+1$$
$$91=1\times 2^6+0\times 2^5+1\times 2^4+1\times 2^3+0\times 2^2+1\times 2^1+1$$
$$1=2^0$$
$$91=1\times 2^6+0\times 2^5+1\times 2^4+1\times 2^3+0\times 2^2+1\times 2^1+1\times 2^0$$

1 0 1 1 0 1 1

Bases de numeração

Conversão de 10011011 na base 2 para base 10

1	0	0	1	1	0	1	1
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

$$1\times2^7+0\times2^6+0\times2^5+1\times2^4+1\times2^3+0\times2^2+1\times2^1+1\times2^0$$

$$128 \quad + \quad 0 \quad + \quad 0 \quad + \quad 16 \quad + \quad 8 \quad + \quad 0 \quad + \quad 2 \quad + \quad 1$$

$$128 + 16 + 8 + 2 + 1 = 155$$

Introdução à Informática

Bases de numeração

Conversão de base hexadecimal em decimal

Por exemplo: conversão de A1B2h para decimal

$$
\begin{aligned}
&2 \quad na\,pos.\;\; 0 \rightarrow 2 \times 16^{0} = 2\\
&B \quad na\,pos.\;\; 1 \rightarrow B \times 16^{1} = 11 \times 16^{1} = 176\\
&1 \quad na\,pos.\;\; 2 \rightarrow 1 \times 16^{2} = 256\\
&A \quad na\,pos.\;\; 3 \rightarrow A \times 16^{3} = 10 \times 16^{3} = 40960
\end{aligned}
$$

$$40960 + 256 + 176 + 2 = 41394$$

Introdução à Informática

Bases de numeração

Conversão de base decimal em hexadecimal

Por exemplo: conversão de 5432 para hexadecimal

$$5432 = 1 \times 16^3 + 1336 = 4096 + 1336$$
$$1336 = 5 \times 16^2 + 56 = 1280 + 56$$
$$56 = 3 \times 16^1 + 8 = 48 + 8$$
$$8 = 8 \times 16^0$$

$$\begin{aligned} 1 \times 16^3 &= 1000h \\ 5 \times 16^2 &= 500h \\ 3 \times 16^1 &= 30h \\ 8 \times 16^0 &= 8h \end{aligned}$$

$$resultado = 1538h$$

Introdução à Informática

Bases de numeração

Exercício:

Converta o número 958 da base 10 para as bases: 16 (hexadecimal), 8 (octal) e 4 (quaternária).

Introdução à Informática

Bases de numeração

Exercício:

Converta o número 958 da base 10 para as bases: 16 (hexadecimal), 8 (octal) e 4 (quaternária).

```
0 0 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0  -> base 2
```

Bases de numeração

Exercício:

Converta o número 958 da base 10 para as bases: 16 (hexadecimal), 8 (octal) e 4 (quaternária).

```
0 0 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0  -> base 2
    __  __  __  __  __
     3   2   3   3   2   -> base 4 (2²)
```

Introdução à Informática

Bases de numeração

Exercício:

Converta o número 958 da base 10 para as bases: 16 (hexadecimal), 8 (octal) e 4 (quaternária).

```
0 0 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0   -> base 2
 _____ _____ _____ _____

   1     6     7     6     -> base 8 (2³)
```

Introdução à Informática

Bases de numeração

Exercício:

Converta o número 958 da base 10 para as bases: 16 (hexadecimal), 8 (octal) e 4 (quaternária).

```
0 0 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0  -> base 2
 ______   ______   ______

   3        B        E      -> base 16 (2  )
```

Introdução à Informática

Bases de numeração

Representação com ponto decimal:

3682,462

Três mil seicentos e oitenta e dois inteiros e quatro décimos e sessenta centésimos e 2 milésimos.

Bases de numeração

Representação com ponto decimal:

3	6	8	2 ,	4	6	2
$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$
3×10^3	6×10^2	8×10^1	2×10^0	4×10^{-1}	6×10^{-2}	2×10^{-3}