Bases numéricas
Prof Dr Osvaldo V Jaques
Linguagem de Montagem
Ciência da Computação

Base decimal

- Pensemos em um valor decimal, digamos 123.
  - Sabemos que temos dez dígitos decimais, de 0 a 9.
  - Assim, como a base é 10, podemos escrever
    - $123 = 1x10^2 + 2x10^1 + 3x10^0$

      $= \quad 100 \quad + \quad 20 \quad + \quad 3$
- É por isso que é chamado base decimal. Se fossemos alienígenas e tivéssemo 12 dedos, quem sabe utilizássemos o sistema de base 12.
  - Será que quem inventou as horas era alienígena?

Base decimal

- De outro modo, podemos dividir 123 por 10 sucessivamente até que o quociente seja zero.

$$
\begin{array}{llllll}
123 & \multicolumn{1}{|l}{10} & & & & \\ \cline{2-2}
3 & 12 & \multicolumn{1}{|l}{10} & & & \\ \cline{3-3}
 & 2 & 1 & \multicolumn{1}{|l}{10} & & \\ \cline{4-4}
 & & 1 & 0 & &
\end{array}
$$

- Observe que se juntarmos os restos de baixo para cima, formamos o 123.
- Ainda mais, conseguimos dividir por 10 três vezes. O valor inteiro de $\log_{10} 123 = 2$, ou seja, o valor inteiro do logaritmo indica quantas vezes podemos dividir um número por sua base sem dar quociente 0.

Base binária

- Uma base binária tem somente dois dígitos, o 0 e o 1. Como escreveriamos 9_d (base decimal) em base binária?

9	2				1a divisão
1	4	2			2a divisão
	0	2	2		3a divisão
		0	1	2	~~4a divisão quociente 0~~
			1	0	

- Assim, olhando de baixo para cima os restos, vemos que $9_d = 1001_b = 1x2^3+0x2^2+0x2^1+1x2^0$
- $= 8 + 0 + 0 + 1$

Outras bases

- Vimos que podemos dividir o 9 por 3 vezes antes de termos quociente 0.
- Vejamos a **base octal**. Como o nome diz, deve ter 8 dígitos. Assim temos os dígitos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.
- Como escrever 95_d em octal?

95	8				1a divisão
7	11	8			2a divisão
	3	1	8		~~3a divisão~~
		1	0		

$95_d = 1x8^2 + 3x8^1 + 7x8^0 = 64 + 24 + 7$

Base hexadecimal

- A base hexadecimal precisa de 16 dígitos, ou seja: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F
- As letras corresponderiam os valores decimais de 10 a 15, respectivamente A=10, B=11, C=12, D=13, E=14 e F=15. Precisamos usar um único dígito.
- Como seria então 254_d em hexadecimal?

$$
\begin{array}{llll}
254 & \multicolumn{1}{|l}{16} & & \\ \cline{2-2}
\text{E} & 15 & \multicolumn{1}{|l}{16} & \\ \cline{3-3}
 & \text{F} & 0 &
\end{array}
$$

- $254_d = FE_h = F \times 16^1 + E \times 16^0 = 240 + 14$

Por que o computador usa base 2?

- O disco rígido (HD) tem uma característica conhecida como ferro macio. Tais elementos, possuem a característica de se excitados em uma pequena área, manter essa polaridade. Assim, em um HD, podemos ter um grande conjunto de áreas que podem ser excitadas com polaridade positiva ou negativa.
- Logo, um HD contém uma vastidão de valores com negativos, denotados por 0 e positivos, denotados por 1.

Não dá para usar base maior quando estiver processando?

- Se quizéssemos armazenar em base decimal em tempo de processamento precisariamos de identificar diferentes tensões em algum dispositivo 10 tensões elétricas para identificar cada valor.
- Assim, de 0v a 0,09v = 0, de 0,3 a 0,39v = 1, e assim sucessivamente.
- CONCLUSÃO:
  - Se os computadores pessoais de hoje já esquentam como verdadeiras frigideiras, o gasto de energia elétrica e perda em energia térmica seria astronômico.
  - É por isso que ficamos com o sistema binário, até surgirem outras alternativas mais baratas (computação quântica, memória de proteína, etc).