

Introdução à Organização de Computadores

Prof. Dr. Luciano José Senger

Aula 1

Conceitos Básicos de Sistemas Digitais

Conceitos de sistemas digitais

- Sistemas digitais
 - Têm se tornado parte do nosso cotidiano
 - Equipamentos digitais: CD players, telefones celulares, computadores pessoais, jogos
- Conceito
 - Um sistema digital é um equipamento eletrônico que processa a informação usando apenas “dígitos” para implementar suas operações e cálculos
 - Dígitos utilizados são um conjunto especial de numeração onde apenas dois valores são possíveis: 0 e 1

Conceitos de sistemas digitais

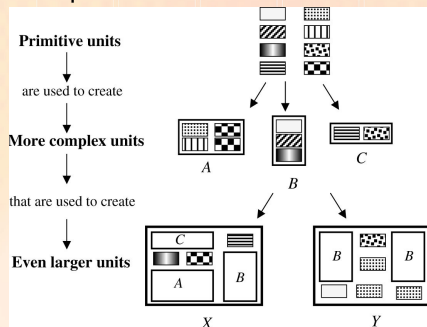
- Conceito (cont.)
 - Os algarismos 0 e 1 definem um sistema de numeração binário ou sistema de base 2
 - Nesse sistema, os números recebem o nome de dígitos binários ou simplesmente **bits**
- Tarefas de um sistema digital
 - Codificar a informação de nosso mundo para a linguagem binária que será entendida pelo sistema digital implementado
 - Executar operações e cálculos necessários utilizando apenas os dígitos binários 0 e 1
 - Retornar resposta do processamento de forma que essa resposta possa ser compreendida

Conceitos de sistemas digitais

- Tarefas de um sistema digital
 - O projeto de sistemas digitais pode ser organizado através de unidades ou módulos menores, facilmente caracterizados e implementados
 - Unidades menores são usadas para implementar novas unidades, que por suas vez são utilizadas para implementar unidades maiores!

Conceitos de sistemas digitais

- Unidades primitivas são usadas como blocos básicos, que então são combinadas para formar blocos maiores, como X ou Y; isso demonstra a ideia de **projeto hierárquico**:

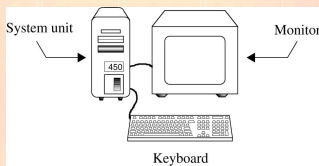


Conceitos de sistemas digitais

- Descrições de sistemas digitais
 - Hierarquias
 - *Redes lógicas*: componentes simples que operam sobre grupos de variáveis binárias de acordo com uma álgebra
 - *Circuitos elétricos*: o termo **hardware** refere-se a construção física de um sistema digital, a qual é possível através da utilização de componentes que controlam o fluxo de corrente elétrica de forma a implementar operações lógicas
 - *Descrição formal*: é possível descrever o comportamento de um circuito através de frases descritivas de uma **linguagem de descrição de hardware (HDLs)**

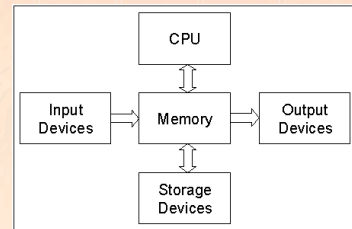
Conceitos de sistemas digitais

- O computador pessoal
 - Gabinete: consiste principalmente da placa mãe, que interliga o sistema de processamento (UCP) e memória do sistema; além da placa mãe encontram-se dispositivos de controle de entrada e saída e a parte de alimentação elétrica do sistema
 - Monitor: tudo de raios catódicos (CRT) ou de cristal líquido (LCD)
 - Teclado e mouse: entrada de informações



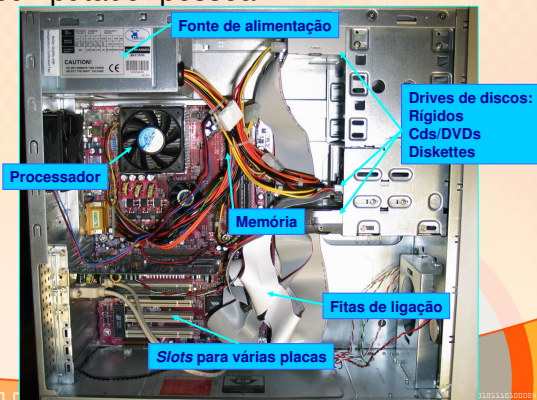
Conceitos de sistemas digitais

- O computador pessoal (cont.)
 - Organização básica



Conceitos de sistemas digitais

- O computador pessoal



Conceitos de sistemas digitais

- Introdução aos números binários
 - Variáveis binárias
 - Se A é uma variável binária, ela pode assumir apenas ou o valor 0 ou o valor 1
 - $A=0$ ou $A=1$
 - Inversão e complemento
 - $NOT(A) = A'$
 - A operação NOT é chamada de *inversão* e A' é chamado de *complemento* de A
 - Exemplos
 - Sendo $X = 1$, calcule:
 - $Y = NOT(X)$
 - $Y = NOT(NOT(X))$
 - $Y = X'$

Conceitos de sistemas digitais

- Números binários
 - Um único bit nos permite descrever apenas dois possíveis valores
 - Grupos de bits são utilizados para descrever situações mais complexas:
 - Exemplo: utilização de 4 bits para criação de um dado:
 - $Dado = a_3a_2a_1a_0$
 - Ordem dos bits é importante!
 - Faixa de representação
 - Com 4 bits, tem-se 16 valores (combinações) diferentes
 - $Dado = \{0000, 0001, 0010, 0011, 0100, 0101, 0110, 0111, 1000, 1001, 1010, 1011, 1100, 1101, 1110, 1111\}$
 - $Dado = 0101$ então $a_3=0, a_2=1, a_1=0, a_0=1$

Conceitos de sistemas digitais

- Números binários (cont.)
 - $2^4 = 16$
 - Exemplo: Qual a quantidade de combinações para grupos de bits de tamanho iguais a 8 e 16?
 - A utilização de grupos de bits é chave para a solução de problemas do mundo real!



Conceitos de sistemas digitais

- Números binários (cont.)
 - É útil trabalhar com uma terminologia para lidar com grupos de bits
 - Byte** significa um grupo ou palavra de 8 bits
 - Byte** abrevia-se como "B"; **bit** abrevia-se como "b"

Tamanho da palavra	Número de valores	Abreviação
8 bits	$2^8=256$	1 Byte
10 bits	$2^{10}=1024$	1 Kb (Kilobit)
16 bits	$2^{16}=65536$	64 Kb
20 bits	$2^{20}=1048576$	1Mb (Megabit)
28 bits	$2^{28}=268435456$	256 Mb
30 bits	$2^{30}=1073741820$	1 Gb (Gigabit)

Conceitos de sistemas digitais

International System of Units (SI)

Prefixes for binary multiples

In December 1998 the International Electrotechnical Commission (IEC), the leading international organization for worldwide standardization in electrotechnology, approved as an IEC International Standard names and symbols for prefixes for binary multiples for use in the fields of data processing and data transmission. The prefixes are as follows:

Factor	Name	Symbol	Origin	Derivation
2^{10}	kibi	Ki	kilobinary: $(2^{10})^1$	kilo: $(10^3)^1$
2^{20}	mebi	Mi	megabinary: $(2^{10})^2$	mega: $(10^3)^2$
2^{30}	gibi	Gi	gigabinary: $(2^{10})^3$	giga: $(10^3)^3$
2^{40}	tebi	Ti	terabinary: $(2^{10})^4$	tera: $(10^3)^4$
2^{50}	pebi	Pi	petabinary: $(2^{10})^5$	peta: $(10^3)^5$
2^{60}	exbi	Ei	exabinary: $(2^{10})^6$	exa: $(10^3)^6$

Conceitos de sistemas digitais

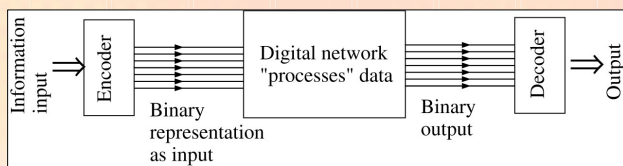
- Números binários (cont.)
 - Como essas abreviações são baseadas no sistema de numeração binário, os prefixos correspondem a valores diferentes daqueles que são aplicados na base de numeração decimal
 - 1 B = 8 b
 - 1 Kb = 1024 bits ou 2^{10}
 - 1 Mb = 1024 Kb
 - Exemplos
 - 8 bits = ? Bytes
 - 16 KBytes = ? Bytes
 - 20 KBytes = ? Bits
 - 1 GByte = ? MBytes
 - 1 MByte = ? KBytes
 - 32 bits = ? Bytes

Conceitos de sistemas digitais

- Representação de dados
 - Palavras binárias são utilizadas para representar dados do mundo real
 - Por exemplo: direção = {esquerda, direita, frente, atrás}
 - $D = D1D0$
 - $D = \{00, 01, 10, 11\}$, onde esquerda=00, direita=01, frente=10, trás=11
 - O processo de dar um significado a um conjunto de bits chama-se **codificação**
 - Pode-se codificar números, letras, etc.
 - O processo inverso chama-se **decodificação**, quando um número binário é decodificado para a utilização.

Conceitos de sistemas digitais

- Codificação e decodificação
 - Podem ser comparados ao processo de busca de termos em um dicionário



Conceitos de sistemas digitais

- Revisão
 - Sistemas digitais
 - Projeto hierárquico
 - Bits, bytes e múltiplo de bytes
 - Representação de dados
 - Codificação
- Leituras recomendadas:
 - Uyemura, p. 5 a 7
 - Stallings, p. 5 a 11

Conceitos de sistemas digitais

Exercícios

1. Monte um esquema de representação através de códigos binários para os pontos cardeais (N, S, E e O)
2. Inclua no esquema de representação os pontos secundários (p.e. NE)
3. Qual é a quantidade de números ou códigos diferentes que podem ser criados utilizando:
 - 4 bits
 - 8 bits
 - 16 bits
 - 32 bits
4. Realize as seguintes conversões:
 - 1 MB = ? Bytes
 - 1024 Bytes = ? KB
 - 1GB = ? MB
 - 20 MB = ? KB
5. Qual é a ideia do projeto hierárquico?
6. Quais são as formas principais de descrever os componentes de hardware de sistemas digitais?