

O COMPUTADOR: Hardware e Software

Material elaborado pela:
Profa. Rosely Sanches (ICMC/USP)



Componentes Básicos do Computador

■ HARDWARE

- O equipamento propriamente dito.
 - Inclui: periféricos de entrada e saída; a máquina e seus elementos físicos: carcaças, placas, fios, componentes em geral.



■ SOFTWARE

- Constituído pelos programas que permitem atender às necessidades do usuário.



Componentes Básicos do Computador

- **Outro conceito:** software é a parte que você xinga e hardware é a parte que você chuta!!!!



O Hardware

■ Objetivo

- Mostrar como os **componentes de hardware** trabalham juntos para criar um **sistema de computador**.

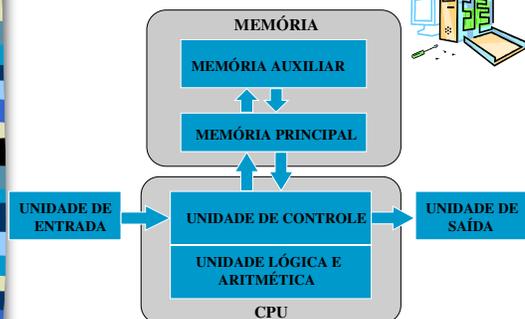


O Sistema do Computador

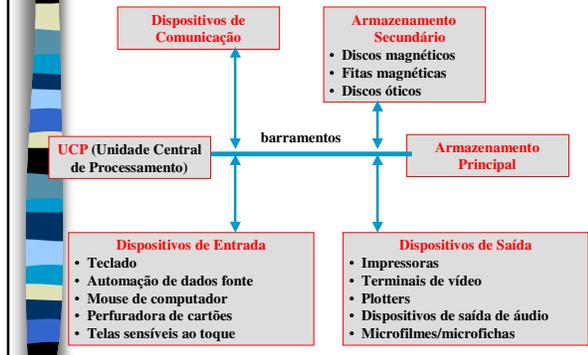
- Um **computador** é um dispositivo físico que **recebe** dados como entrada, **transforma** esses dados por meio da execução de um **programa** armazenado e **envia** informações para diversos dispositivos.



O Sistema do Computador



O Sistema do Computador



O Sistema do Computador

- Um sistema de computador consiste em:
 - uma unidade central de processamento (UCP), ou *central processing unit* (CPU),
 - um armazenamento principal,
 - dispositivos de entrada,
 - dispositivos de saída,
 - armazenamento secundário e
 - dispositivos de comunicação.



O Sistema do Computador

UCP (Unidade Central de Processamento)

A UCP transforma dados brutos em uma forma mais utilizável e controla as outras partes do sistema de computador.

O Sistema do Computador

O armazenamento principal armazena temporariamente dados e instruções de programas durante o processamento.

Armazenamento Principal

O Sistema do Computador

Os dispositivos de entrada convertem dados para o formato eletrônico para serem introduzidos no computador.

- Dispositivos de Entrada
- Teclado
 - Automação de dados fonte
 - Mouse de computador
 - Perfuradora de cartões
 - Telas sensíveis ao toque



O Sistema do Computador

Os dispositivos de saída convertem dados eletrônicos produzidos pelo computador em formas inteligíveis para os seres humanos.

- Dispositivos de Saída
- Impressoras
 - Terminais de vídeo
 - Plotters
 - Dispositivos de saída de áudio
 - Microfilmes/microfichas

O Sistema do Computador

O **armazenamento secundário** **armazena** dados e instruções de programas quando estes **não** estão sendo **utilizados** no processamento.

Armazenamento Secundário

- Discos magnéticos
- Fitas magnéticas
- Discos óticos



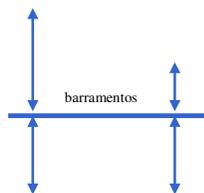
O Sistema do Computador

Dispositivos de Comunicação

Os **dispositivos de comunicação** possibilitam que o computador seja **interligado** a **redes** de comunicações.

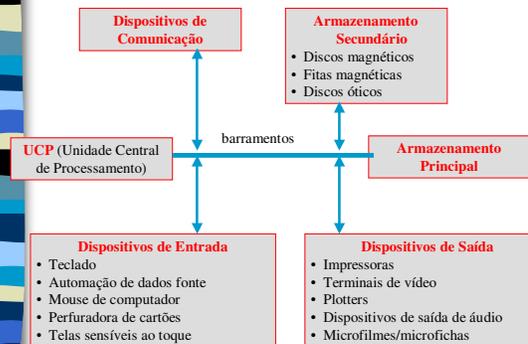


O Sistema do Computador



Barramentos são **caminhos** para a **transmissão** de **dados** e **sinais** entre as **diversas partes** do **sistema de computador**.

O Sistema do Computador



O Sistema do Computador

As características da **unidade central de processamento** e do **armazenamento principal** têm grande importância na **determinação** da **velocidade** do computador e de sua **capacidade** de resolver problemas.



A Memória Principal

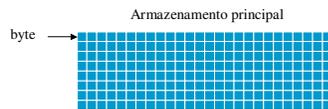
• A memória principal armazena **instruções de programas** e os **dados** que estão sendo utilizados por essas instruções.

• Os **dados** e os **programas** são colocados no **armazenamento principal**:

- **antes** do processamento,
- **entre** as etapas do processamento e
- **depois** do término do processamento, **antes** de serem emitidos como saída.

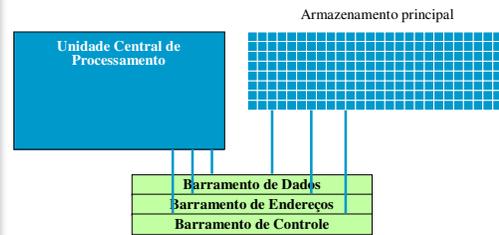
Armazenamento principal

A Memória Principal



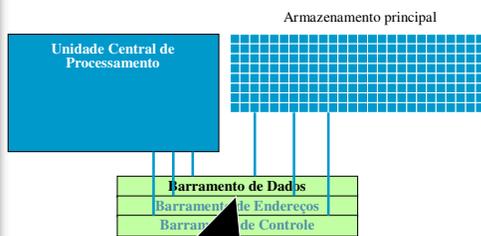
- Sempre que **dados** ou **instruções de programas** são colocados no armazenamento **principal**, estes são encaminhados para células de armazenamento denominadas **bytes**.
- Cada **byte** armazena apenas um **único caractere** de dado e tem um **endereço único** de modo tal que possa ser encontrado sempre que necessário.

Barramentos



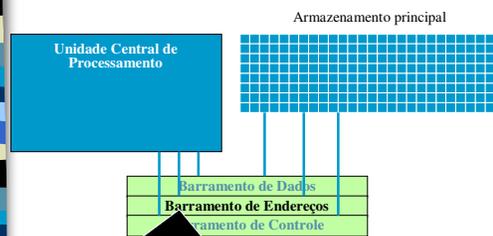
- Três tipos de **barramentos** interligam a UCP, o armazenamento principal e outros dispositivos do sistema de computador.

Barramentos



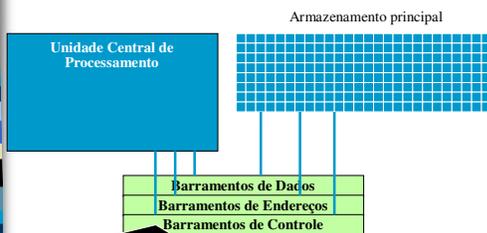
- O barramento de **dados** transporta **dados de e para** o armazenamento principal.

Barramentos



- O barramento de **endereços** transporta os **sinais** usados para **localizar** um determinado **endereço** do armazenamento principal.

Buses



- O barramento de **controle** transporta **sinais** indicando se **dados** devem ser "**lidos**" ou "**escritos**" no endereço especificado do armazenamento principal e de, ou para, dispositivos de entrada ou saída.

Relógio (Clock)



- O **clock** do sistema ajuda a regular o ritmo das operações do computador.

Relógio (Clock)



- Circuito oscilador que tem a função de sincronizar e ditar a medida de velocidade de transferência de dados entre as partes envolvidas no processamento (memória/CPU).
- Ao clock está associada uma medida de frequência com que as operações são realizadas (ciclos por segundo), expressa em milhões de ciclos por segundo ou MHz (megahertz).
 - Atualmente GHz (bilhões de ciclos por segundo)

A UCP

Unidade Central de Processamento

- A UCP (ou CPU) é responsável pela manipulação de símbolos, números e letras.
- Também controla as outras partes do sistema do computador.

A UCP



- A Unidade Central de Processamento é composta de:
 - uma Unidade de Controle e
 - uma Unidade Lógico-Aritmética.

A Unidade Lógico-Aritmética

Unidade Central de Processamento

Unidade de Controle

Unidade Lógico-Aritmética

- A Unidade Lógico-Aritmética (ou ULA) executa operações aritméticas e lógicas sobre os dados.

- A ULA soma, subtrai, multiplica, divide e determina se um número é positivo, negativo ou zero.
- A ULA pode comparar logicamente dois números para estabelecer se um deles é maior, menor ou igual ao outro.
- A ULA também pode executar operações lógicas com letras ou palavras.

A Unidade de Controle

Unidade Central de Processamento

Unidade de Controle

Unidade Lógico-Aritmética

- A Unidade de Controle controla e coordena os outros componentes do computador.

- A Unidade de Controle lê instruções de programas armazenadas, uma de cada vez e, com base no que o programa manda que seja feito, orienta os outros componentes do computador para executarem as tarefas exigidas.
- Depois que cada instrução é executada, a Unidade de Controle passa para a instrução seguinte.

Dispositivos de Memória

- Diversos tipos de chips de memória semicondutores são utilizados no armazenamento principal.
- Cada um serve a um propósito diferente.
 - RAM
 - ROM
 - PROM
 - EPROM

Memória RAM

- A **RAM** ou memória de acesso aleatório (*random-access memory*) é utilizada para **armazenamento** de dados ou instruções de programas por **curtos** períodos de tempo.
- A **RAM** está localizada em chips RAM, fisicamente **próximos** da UCP.
- O **conteúdo** da RAM pode ser lido e modificado quando desejado.
- A RAM é **volátil**, o que significa que se a força elétrica do computador for interrompida ou se o computador for desligado, seu conteúdo se **perderá**.

Memória ROM

- A **ROM**, ou memória apenas de leitura (*read-only memory*), armazena **permanentemente** instruções **importantes** de programas.
- Por exemplo, em um PC IBM, a ROM armazena de forma **permanente** instruções referentes à tela do monitor, ao teclado e à impressora.
- A ROM **não** é **volátil**, e portanto seu conteúdo **não** se perderá se a energia elétrica for interrompida ou se o computador for desligado.
- Também não pode ser **destruída** se alguém tentar sobrescrever as instruções.

Memória PROM

- A **PROM**, ou memória de leitura programável (*programmable read-only memory*), é **semelhante** à **ROM**, uma vez que somente pode ser **lida**, **não** podendo ser **modificada** depois que os chips tiverem sido programados.
- **Inicialmente**, contudo, os chips da PROM **não** contêm **instruções** de programas.
- Elas são **incluídas** pelo comprador, normalmente um fabricante, que **programa** os chips e os implanta em produtos **manufaturados**, onde servem como dispositivos de **controle**.

Memória EPROM

- Os chips de **EPROM**, ou memória de leitura **apagável** e **programável** (*erasable programmable read-only memory*), também **não** são **voláteis**.
- Ao contrário dos chips de PROM, entretanto, os chips EPROM podem ser **apagados** e **reprogramados**.
- Em consequência, eles são utilizados em **robôs** e outros dispositivos em que o programa pode ter de ser **modificado** esporadicamente.

Memória EEPROM

- Os chips de **EEPROM**, ou memória de leitura **apagável** e **programável eletronicamente** (*electronically erasable programmable read-only memory*), também **não** são **voláteis**.
- Semelhantes aos chips de EPROM, os chips de EEPROM podem ser **apagados** e **reprogramados**, porém eletronicamente e diretamente pelo barramento.

Memória Flash

- Memória semelhante à EEPROM, porém com uma velocidade mais rápida.
- Utilizada em cartões de memória e pen-drives.

Medidas do Computador

- É essencial se conhecer as medidas de velocidade de processamento e de capacidade de armazenamento para poder determinar se um certo computador poderá ajudar a solucionar problemas.

Velocidade de Processamento

- Computadores mais antigos (lentos), medem a velocidade em milissegundos (milésimos de segundo).
- Máquinas mais poderosas usam medidas como:
 - microsegundos (10^{-6} s)
 - nanossegundos (10^{-9} s)
 - picossegundos (10^{-12} s)



Capacidade de Armazenamento

- A capacidade de armazenamento de um computador é medida em termos de bytes.
- Mil bytes (na realidade 1.024, ou 2^{10} posições de memória) compõem um kilobyte (KB).
- O kilobyte era a medida comumente utilizada para a capacidade de armazenamento dos PCs.
 - Assim, quando alguém diz que um PC tem 640 K de memória, quer dizer que a máquina tem uma capacidade de RAM interna de 640 kilobytes.



Capacidade de Armazenamento

- Os PCs atuais têm capacidade de armazenamento na faixa de gigabytes (2^{30} ou mais de 1 bilhão de bytes).
- Os dispositivos externos de armazenamento podem conter trilhões de bytes (terabytes = 2^{40}) de dados.
 - Qual a capacidade de um disquete, HD e CD?

Representação dos Dados

- Um computador representa dados reduzindo todos os símbolos, figuras ou palavras a uma cadeia de dígitos binários.
- Binário significa algo que apresenta dois estados, e cada dígito binário só pode estar em um de dois estados ou condições, dependendo da presença ou ausência de sinais eletrônicos ou magnéticos.
 - Um estado condutor em um circuito semiconductor representa um 1; um estado não-condutor representa um 0.
 - Em um meio magnético, um ponto magnetizado representa um 1 quando o campo magnético está orientado em uma direção, e representa um 0 quando o magnetismo está orientado em sentido inverso.

Dígito Binário

- Um dígito binário é chamado de bit e representa 0 ou 1.
- O sistema numérico binário, ou sistema de base 2, pode expressar todos os números como grupos de zeros e uns.
- Qualquer número no sistema decimal pode ser expresso como um número binário e vice-versa.

Representação dos Dados

Posição	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0
Valores das posições	10000	1000	100	10	1
Número decimal	3	0	2	0	1
					$1 \times 10^0 = 1$
					$0 \times 10^1 = 0$
					$2 \times 10^2 = 200$
					$0 \times 10^3 = 0$
					$3 \times 10^4 = 30000$
					TOTAL 30201

Conversão de um número decimal em seus componentes decimais

Representação dos Dados

- Números decimais em binários:
 $0 = 0$
 $1 = 1$
 $2 = ?$

Representação dos Dados

- Números decimais em binários:
 $0 = 0$
 $1 = 1$
 $2 = 10$
 $3 = ?$

Representação dos Dados

- Números decimais em binários:
 $0 = 0$
 $1 = 1$
 $2 = 10$
 $3 = 11$
 $4 = ?$

Representação dos Dados

- Números decimais em binários:
 $0 = 0$
 $1 = 1$
 $2 = 10$
 $3 = 11$
 $4 = 100$
 $5 = ?$

Representação dos Dados

- Números decimais em binários:
 $0 = 0$
 $1 = 1$
 $2 = 10$
 $3 = 11$
 $4 = 100$
 $5 = 101$
 $6 = ?$

Representação dos Dados

■ Números decimais em binários:

0 = 0
1 = 1
2 = 10
3 = 11
4 = 100
5 = 101
6 = 110
7 = ?

Representação dos Dados

■ Números decimais em binários:

0 = 0
1 = 1
2 = 10
3 = 11
4 = 100
5 = 101
6 = 110
7 = 111
8 = ?
9 = ?
10 = ?

Representação dos Dados

■ Números decimais em binários:

0 = 0
1 = 1
2 = 10
3 = 11
4 = 100
5 = 101
6 = 110
7 = 111
8 = 1000
9 = 1001
10 = 1010

Representação dos Dados

■ **BYTE** (*binary term*): Unidade básica da informação.

– O byte é composto por 8 **BITS**.

BYTE							
bit	bit	bit	bit	bit	bit	bit	bit

■ **BIT** (*binary digit*) – dígitos binários (0 e 1).

BYTE							
bit							
0 ou 1							

Representação dos Dados

Armazenamento de Informações NUMÉRICAS

- A representação de grandezas numéricas está fundamentalmente ligada à arquitetura do computador e aos tipos de dados de cada linguagem.
- Linguagens voltadas para a área científica caracterizam-se por terem tipos de dados que possibilitam cálculos mais complexos.

Representação dos Dados

Armazenamento de Informações NUMÉRICAS

Exemplo C

- Utiliza 2 bytes (16 bits) para armazenar um valor decimal inteiro (tipo *integer*).
- 1 bit é utilizado para o sinal (0 positivo e 1 negativo) e 15 bits para o módulo do número.

0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

- Qual o maior valor do tipo *integer* que a linguagem C aceita?

Representação dos Dados

C

0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

$2^{14} 2^{13} 2^{12} 2^{11} 2^{10} 2^9 2^8 2^7 2^6 2^5 2^4 2^3 2^2 2^1 2^0$

$1 \times 2^{14} + 1 \times 2^{13} + \dots + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 32767$

+ 32.767

Componentes Básicos do Computador

HARDWARE

- O equipamento propriamente dito.
 - Inclui: periféricos de entrada e saída; a máquina e seus elementos físicos: carcaças, placas, fios, componentes em geral.

SOFTWARE

- Constituído pelos programas que permitem atender às necessidades do usuário.

O Software

- **Software** refere-se às **instruções** detalhadas que **controlam** a operação do hardware do computador.
- Sem as **instruções** fornecidas pelo **software**, o hardware é incapaz de executar qualquer das **tarefas** que associamos aos **computadores**.



Programas de Software

- Um **programa** de software consiste em uma série de **declarações** ou **instruções** para o computador.
- O processo de **escrever** ou **codificar** o programa é denominado **programação**, e a **pessoa** que executa essa tarefa chama-se **programador**.

Programas de Software

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
void le_vetor(int x[])
{
    int i;
    for (i=0; i < 10; i++)
        scanf("%d", &x[i]);
}
int main()
{
    int v[10],i;
    printf("digite os elementos do vetor:");
    le_vetor(v);
    printf("\nseguir os elementos digitados:\n");
    for (i=0;i<10;i++)
        printf("\n[%d] = %d\n", i, v[i]);
    getch();
    return(0);
}
```

Exemplo de Programa em C



Programa Armazenado

- Para **executar**, ou fazer com que suas instruções sejam executadas pelo computador, um **programa** deve ser **armazenado** no armazenamento principal, juntamente com os **dados** necessários.
 - Isso é chamado **conceito de programa armazenado**.
- Depois que o programa **termina** sua execução, o hardware pode ser utilizado para outra tarefa carregando um **novo programa** no armazenamento principal.

Principais Tipos de Software

- Os dois principais tipos de software são:
 - software de sistemas e
 - software aplicativo.
- Cada um trabalha com um conjunto diferente de problemas.



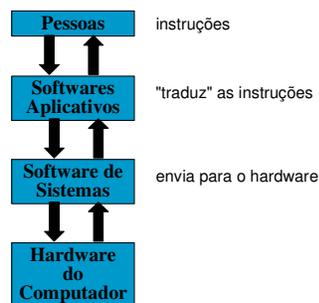
Software de Sistemas

- O software de sistemas consiste em programas genéricos que gerenciam recursos do computador como a UCP, impressoras, terminais, dispositivos de comunicação e outros equipamentos periféricos.
- O software de sistemas serve como intermediário entre o software utilizado pelos usuários finais e o próprio computador.

Software Aplicativo

- O software aplicativo consiste em programas elaborados para fazer o computador solucionar um determinado problema.
- Exemplos:
 - Sistemas de folhas de pagamento, Sistemas de vendas
 - Processadores de Texto, planilhas...
- O software de sistemas fornece a plataforma onde são executados os softwares de aplicações.

Relacionamentos entre Pessoas, Tipos de Software e Hardware



Principais Tipos de Software

- Os dois principais tipos de software são:
 - o software de sistemas SISTEMA OPERACIONAL
 - o software aplicativo.
- Cada um lida com um conjunto diferente de problemas.

Sistema Operacional

- O sistema operacional é o software de sistemas que gerencia e controla as atividades do computador.
 - Aloca os recursos de hardware que forem necessários.
 - Escalona as diversas funções, como entrada e saída.
 - Monitora o funcionamento do sistema.
- O sistema operacional pode ser encarado como sendo o administrador geral do sistema de computador.

Sistema Operacional

- O sistema operacional cria um ambiente onde os usuários podem preparar seus programas e executá-los sem se preocupar com detalhes de hardware.
- No passado, os usuários dos sistemas interagiam muito mais com o hardware.
- Atualmente, muitas das funções que eram executadas pelos próprios usuários, são agora realizadas pelo sistema operacional.

Sistema Operacional

- O sistema operacional reúne programas, quase sempre transparentes ao usuário, que desempenham rotinas necessárias ao funcionamento do computador:
 - Gerenciamento da memória
 - Administração dos dados
 - Acionamento dos dispositivos
 - Execução de programas utilitários

Programas Utilitários

- O software de sistemas normalmente inclui programas utilitários para tarefas importantes, mas comuns, rotineiras e repetitivas, como a ordenação de registros ou a cópia de programas de fita para disco.
- Os programas utilitários são armazenados em bibliotecas onde podem ser compartilhados por todos os usuários de um sistema de computador.

Programas Utilitários

- A comunicação dos usuários com os antigos sistemas operacionais era através de comandos textuais.
 - Por exemplo, para “deletar” um arquivo denominado ARCADE utilizando o antigo sistema operacional DOS para PCs, o usuário tinha de digitar o comando:
del ARCADE

Programas Utilitários

- Uma interface gráfica (GUI) utiliza ícones, botões, barras e boxes em lugar dos comandos textuais para representar operações comuns.
- Os comandos são ativados utilizando-se o mouse para movimentar o cursor para o ícone apropriado e clicando-se um botão do mouse para fazer uma seleção.
 - Por exemplo, utilizando-se a GUI do sistema operacional Windows, um arquivo pode ser eliminado arrastando-se o ícone do arquivo para o ícone da “lixeira”.

Principais Sistemas Operacionais

- DOS
- Windows 95
- Windows 98
- Windows NT
- Windows Xp
- OS/2
- UNIX (Linux)
- Mac OS



Principais Tipos de Software

- Os dois principais tipos de software são:
 - o **software de sistemas**
 - o **software aplicativo**.
- Cada um lida com um conjunto diferente de problemas.

TRADUTORES DE LINGUAGENS

Tradutores de Linguagem

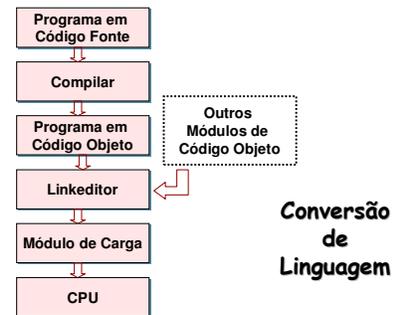
- Software de sistemas converte os programas escritos em linguagem de alto nível ou assembly para linguagem de máquina de modo que possam ser executados pelo computador.
- As instruções do programa em linguagem de alto nível são chamadas de código fonte, e a versão em linguagem de máquina é denominada código objeto.

Tradutores de Linguagem

Programa Fonte escrito em Linguagem de Alto Nível ou Assembly



Tradutores de Linguagem



Tradutores de Linguagem

- Existem três tipos de programas conversores de linguagens:
 - **Compiladores**,
 - **Interpretores**, e
 - **Montadores (assemblers)**.

Tradutores de Linguagem

- Existem três tipos de programas conversores de linguagens:
 - **Compiladores**
 - **Interpretores**
 - **Montadores**

• Um **compilador** converte todo um programa escrito em linguagem de alto nível para linguagem de máquina

LINGUAGEM DE ALTO NÍVEL (OU DE COMPILADORES)

São linguagens de programação nas quais se pode escrever programas em uma notação próxima à maneira natural de expressar o problema que se deseja resolver.

Exemplo:

RESULT = D-((A+B)/C)

LINGUAGEM DE MÁQUINA

- Uma CPU somente pode compreender instruções que sejam expressas em termos de sua LINGUAGEM DE MÁQUINA.
- Um programa escrito em linguagem de máquina consiste de uma série de números binários e é muito difícil de ser entendido pelas pessoas.

Exemplo: Cada instrução é constituída de 2 partes:

código da operação	operando
001	01010

Principais Tipos de Software

- Os dois principais tipos de software são:
 - o software de sistemas
 - o software aplicativo.
- Cada um lida com um conjunto diferente de problemas.

Software Aplicativo



- Uma aplicação de computador consiste na utilização de um computador para resolver um problema específico ou para executar uma determinada tarefa para um usuário final.
- Softwares aplicativos constituem uma grande categoria de software que trata do processamento de uma determinada aplicação de computador.

■ Os softwares aplicativos têm sido escritos para numerosas aplicações de computador:

- funções comerciais, como contas a receber ou previsão de vendas;
- funções científicas e de engenharia, como modelagem molecular ou projeto de microprocessadores;
- funções de imposição da lei, como o registro computadorizado de folhas criminais;
- funções educacionais, como o ensino de matemática baseado em computador;
- funções artísticas, como a produção de música e arte geradas por computador;
- transmissão de dados por telecomunicações.

Pacotes de Software

- Os pacotes de software são programas escritos e codificados previamente, e disponíveis no comércio, que eliminam a necessidade de se escrever programas.
- Esses pacotes estão disponíveis para software de sistemas, mas a grande maioria dos pacotes de software é composta por pacotes de software aplicativo.

Pacotes Aplicativos para PC

- Alguns dos mais conhecidos exemplos de software aplicativo são os pacotes aplicativos de uso genérico que foram desenvolvidos para os computadores pessoais.
 - Processadores de texto
 - Planilhas eletrônicas
 - Gerenciamento de dados
 - Browsers da Web

Pacotes Aplicativos para PC Editores de Texto

- Dados de texto são armazenados eletronicamente em vez de serem impressos em papel.
- O software de edição de textos possibilita que sejam feitas modificações no documento eletronicamente na memória de modo que ele não precise ser digitado outra vez.
- O Microsoft Word e o WordPerfect são pacotes conhecidos de edição de texto.

Pacotes Aplicativos para PC Planilhas Eletrônicas

- O software de planilhas eletrônicas fornece versões computadorizadas de ferramentas tradicionais de modelagem financeira:
 - O formulário com colunas do contador, lápis e calculadora.
- A planilha é organizada em uma grade de colunas e linhas e a interseção de uma coluna com uma linha (célula), pode armazenar um número, uma fórmula, uma palavra ou uma frase.
- As planilhas eletrônicas mais conhecidas são o Excel e o Lotus 1-2-3.

Pacotes Aplicativos para PC Gerenciamento de Dados

- O software de gerenciamento de dados tem facilidades para a criação de arquivos e bancos de dados, armazenamento, modificação e manipulação de dados para relatórios e consultas.
- Ele dispõe de recursos de programação e de menus de fácil aprendizagem que capacitam os não-especialistas a construírem pequenos sistemas de informação.
- O Access é o software de gerenciamento de dados para PCs mais popular.

Pacotes Aplicativos para PC Browsers da Web

- Os browsers da Web são ferramentas de software para acessar a Word Wide Web.
- Os browsers podem exibir ou apresentar informações gráficas, em áudio e em vídeo, bem como em texto tradicional, e permitem clicar botões na tela ou palavras iluminadas para estabelecer links com sites da Web relacionados.
- O Mozilla Firefox, o Netscape Navigator e o Internet Explorer da Microsoft são os browsers mais conhecidos.

O COMPUTADOR: Hardware e Software

