

O Computador

Introdução à Ciência da Computação I
Prof. Denis F. Wolf

Objetivos da disciplina

- Familiarização com os conceitos básicos dos computadores e da computação.
- Resolução algorítmica dos problemas propostos.
- Linguagens de programação de alto nível com aplicações numéricas e não numéricas, visando dar ao estudante uma visão global dos computadores e dos problemas da computação em geral.

Conteúdo programático

- Conceitos básicos sobre computadores, algoritmos, linguagens e programas.
- Aplicações numéricas e não numéricas.
- Resolução de problemas e desenvolvimento de algoritmos.
- Estruturação de programas. Tipos de dados simples e avançados: vetores, matrizes, cadeias de caracteres e registros, conjuntos, arquivos e estruturas dinâmicas (ponteiros), e suas aplicações.
- Procedimentos, funções e passagem de parâmetros. Modularização de programas. Conceito de recursão e sua aplicação. Exercícios de programação em linguagem estruturada.

Critérios de Avaliação

3 Provas:

- Prova 1: 15/4
- Prova 2: 20/5
- Prova 3: 22/6

3 Trabalhos:

- Prova 1: 15/4
- Prova 2: 20/5
- Prova 3: 17/6

Média de Prova (MP) = $((2 * P1) + (3 * P2) + (5 * P3)) / 10$
Média de Trabalhos (MT) = $((2 * T1) + (3 * T2) + (5 * T3)) / 10$

Se MP \geq 5 e MT \geq 5, então, MF = $(0.7 * MP) + (0.3 * MT)$
Caso contrário, MF = menor nota entre MP e MT

Frequência mínima (presença) 70%.

Bibliografia Básica

Livro Texto:

- -ASCENCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. – Fundamentos da Programação de Computadores – Algoritmos, Pascal e C/C++, Prentice Hall, 2003.
- -FORBELLONE, A. L. V.; EBERSPACHER, H. F. – Lógica de Programação, 2a. Edição, Makron Books, 2000.
- -FARRER, H. Pascal Estruturado, Editora LTC 3ª edição, 1999.

Bibliografia Complementar:

- -ZIVIANI, N, Projeto de Algoritmos com Implementação em Pascal e C. Thompson, 2004.
- -FARRER, H. Algoritmos Estruturados, Editora LTC 3ª edição, 1999.
- -KERNIGHAM,B.; RITCHIE,D. The C Programming Language, Prentice-Hall, 1988.
- -TENENBAUM,A.M., e outros. Data Structures Using C, Prentice-Hall, 1990.
- -BOWMAN, D. Algorithms and Data Structures: An Approach in C.IE-Oxford, 1994.
- -FORBELLONE, A. L. V.; EBERSPACHER, H. F. - Lógica de Programação, 2a. Edição, Makron Books, 2000.
- -VICTORINE VIVIANE MIZRAHI, Treinamento em Linguagem C Módulo 1, Makron Books, 2005
- -SCHILDT, HERBERT, C Completo e Total, Pearson, 2006.

Material do curso

www.icmc.usp.br/~denis/2010/0800

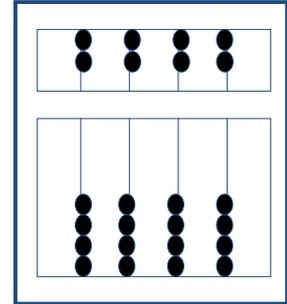
- Canal de comunicação entre professor, alunos e monitor(es).
- Material didático, notas e avisos

Histórico do Computador

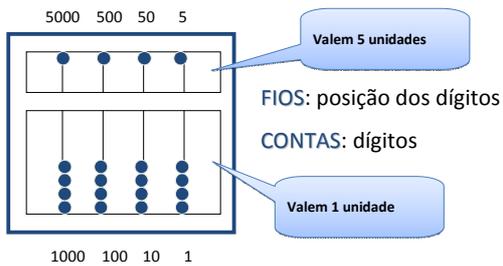
- O computador se desenvolveu paralelamente à necessidade crescente de cálculos rápidos e exatos da humanidade.
- Os ancestrais do computador remontam a mais de 3.000 anos.
- Dedos, Ábacos, ...

Primeiros Métodos de Cálculo

- **Ábaco:**
- Instrumento construído de conchas móveis se movimentando em eixos.
- Aperfeiçoado pelos chineses.

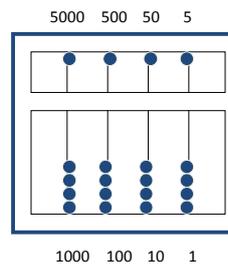


Primeiros Métodos de Cálculo



9

Primeiros Métodos de Cálculo

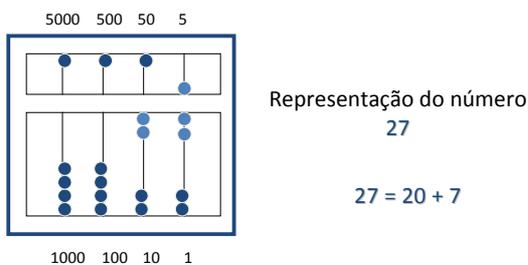


Representação do número
27

$$27 = 20 + 7$$

10

Primeiros Métodos de Cálculo



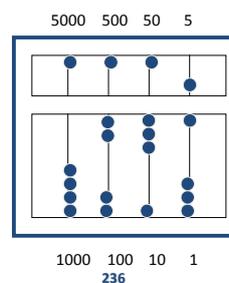
Representação do número
27

$$27 = 20 + 7$$

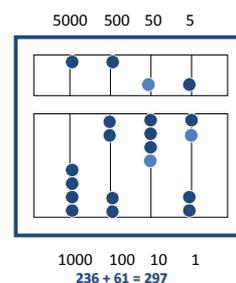
11

Primeiros Métodos de Cálculo

$$236 + 61 = ?$$



236

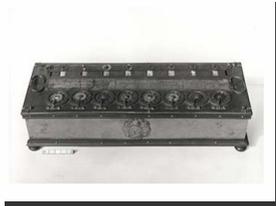


236 + 61 = 297

12

Auxílios Mecânicos para os Cálculos

- **1642 - Blaise Pascal**
- Filósofo, matemático e físico francês, com 19 anos construiu "Máquina de Somar" (Pascalina).
- Auxiliar seu pai - coletor de impostos.
- A máquina constituía-se de engrenagens mecânicas para cada dígito.
- O resultado era produzido mecanicamente



Auxílios Mecânicos para os Cálculos

Vários outros ...

- **1728 - Basile Bouchon;**
- **1801 - Joseph Marie Jacquard;**
- **1812 - Charles Babbage:**
 - Matemático inglês - ao consultar tábuas de logaritmos, identificou erros.
 - Máquinas para computar tabelas matemáticas.
 - Pediu apoio do Governo Britânico.
 - 1a bolsa para pesquisa sobre computadores.
 - Engenho Diferencial e Analítico (1830);
 - Para muitos, é considerado o *pai do computador*.



Gerações Modernas

- Primeira Geração
 - Circuitos eletromecânicos e/ou eletrônicos que usavam relés e/ou válvulas como seus principais componentes
 - Operações internas chegando a milissegundos
 - Z1, ENIAC, EDVAC, entre vários outros.

ENIAC - Electronic Numerical Integrator and Calculator

- Universidade da Pensilvânia
 - Construção: 1943 -1946
 - Possuía:
 - 17.468 válvulas,
 - 70.000 resistências,
 - 10.000 capacitores,
 - 1.500 relés e
 - 6.000 comutadores manuais.



ENIAC - Electronic Numerical Integrator and Calculator

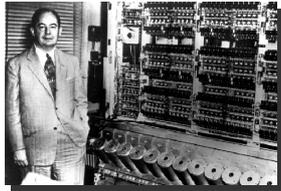
- Consumiu uma pequena fortuna: \$500,000 da época.
- Ocupava uma área de 150m² e pesava 30 toneladas.
- Era acionada por um motor equivalente a dois potentes motores de carros de quatro cilindros, enquanto um enorme ventilador refrigerava o calor produzido pelas válvulas.
- Consumia 150.000 watts ao produzir o calor equivalente a 50 aquecedores domésticos.

ENIAC - Electronic Numerical Integrator and Calculator

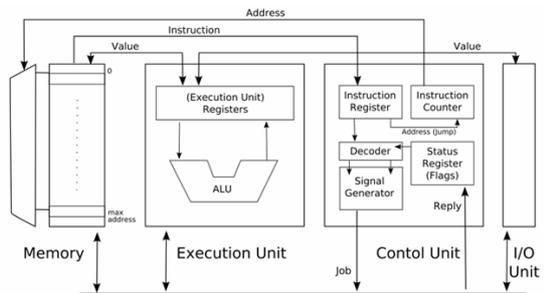
- Programação: através de fios e pinos (como painel telefônico antigo).
- Executava 5000 adições/subtrações ou 300 multiplicações por segundo.
- Para programar demorava 1 ou 2 dias (situação intolerável).
- Uma grande limitação era a capacidade de armazenamento de dados.

von Neumann

- **1945 – John von Neumann**
 - consultor do projeto ENIAC
 - criou o conceito de “programa armazenado”.
 - criou o conceito de operações com número binário.
 - desenvolveu a lógica dos circuitos.



Arquitetura de von Neumann



Evolução tecnológica

- As “Eras da Informática”
- 1ª Geração (1951-1958) - Circuitos Eletromecânicos e Válvulas
- 2ª Geração (1959-1963) - Transistor
- 3ª Geração (1964-1979) - Circuito Integrado
- 4ª Geração (1980-presente) - Miniaturização – CHIPS; microprocessador

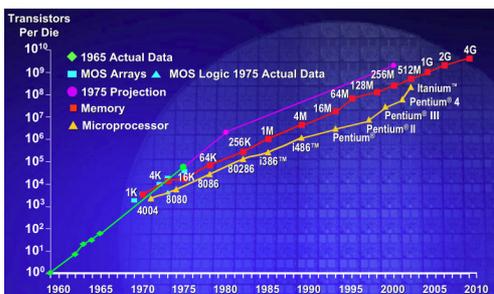
Personal Computer (PC)

- A última grande revolução da Informática é a criação do Personal Computer (PC)
- Transformou o computador em mais um eletrodoméstico, presente em virtualmente todo lugar.



Lei de Moore

A capacidade de processamento dobra a cada 18 meses.



Estado da Arte

- Software, software, software
- Conectividade
 - Redes de Computadores
 - Internet
- Inteligência Artificial
 - Data Mining
 - Lógica Fuzzy
 - Robótica
- Computação para o Lazer

Futuro?

- Computadores óticos
- Nanotecnologia
- Computação biológica
 - Resolução de problemas com combinações de DNA
- Armazenar bits no spin do átomo?

Componentes Básicos do Computador

- O **HARDWARE**: O equipamento propriamente dito.
 - **Inclui**: periféricos de entrada e saída; a máquina e seus elementos físicos: carcaças, placas, fios, componentes em geral
- O **SOFTWARE**: Constituído pelos programas que permitem atender às necessidades do usuário

26

O Sistema de Computador

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

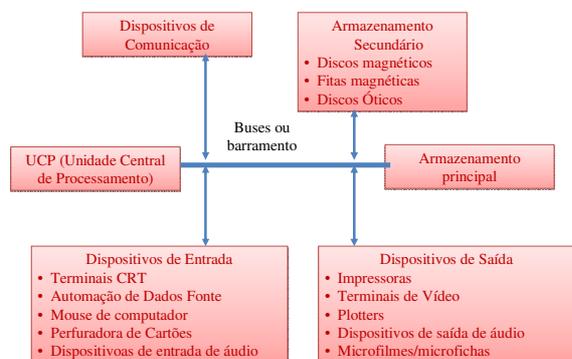
27

Componentes Básicos do Computador

O HARDWARE

28

O Sistema de Computador



Armazenamento Principal

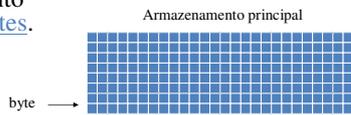
- A memória principal armazena **instruções de programas** e os **dados** que estão sendo utilizados por essas instruções.
- Os **dados** e os **programas** são colocados no armazenamento principal:
 - **antes** do processamento,
 - **entre** as etapas do processamento e
 - **depois** do término do processamento
 - **antes** de serem emitidos como saída

Armazenamento principal

30

Armazenamento Principal

- Sempre que **dados** ou **instruções de programas** são colocados no armazenamento **principal**, são encaminhados para localizações de armazenamento denominados **bytes**.



- Cada **byte** armazena apenas um **único caracter** de dado e tem um **endereço único** de modo tal que possa ser encontrado sempre que necessário.

31

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

32

Dispositivos de Memória

RAM (Memória de Acesso Aleatório)

- Utilizada para armazenamento de dados ou instruções de programas por curtos períodos de tempo.
- Seu conteúdo 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.

ROM (Memória de Apenas Leitura)

- Armazena permanentemente instruções importantes de programas.
 - Por exemplo, em um PC IBM, a ROM armazena de forma permanente instruções referentes a tela do monitor, teclado e 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.

33

Dispositivos de Memória

PROM (Memória de Leitura Programável)

- É semelhante a 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.
 - São incluídas pelo comprador, normalmente um fabricante, que programa os chips e os implanta em produtos manufaturados, onde servem como dispositivos de controle.

EPROM (Memória de Leitura Apagável e Programável)

- Semelhantes as ROMs, essas memórias também não são voláteis.
- Ao contrário do que acontece com as PROM, estas memórias podem ser apagadas e reprogramadas.
 - Costumam ser utilizados em robôs e outros dispositivos em que o programa pode ter de ser modificado periodicamente

34

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** semicondutor representa um **1**; um estado **não-condutor** representa um **zero**.
 - Em um **meio magnético**, um ponto **magnetizado** representa um **1** quando o campo magnético está orientado em **uma direção**, e representa um **zero** quando o magnetismo está orientado em **sentido inverso**.

35

Esquemas de Codificação

- E quanto aos símbolos como **\$** e **&**?
- Eles também podem ser representados em **forma binária** utilizando-se **esquemas** especiais de codificação.
- Os **dois** esquemas de codificação mais conhecidos são:
 - o **EBCDIC** (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code)
 - **ASCII** (American Standard Code for Information Interchange)

36

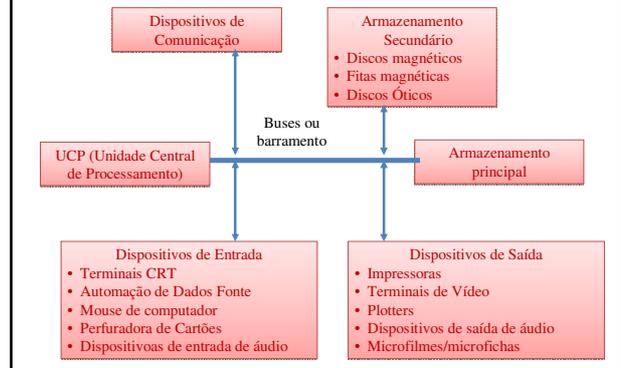
Representação dos Dados

EXEMPLO

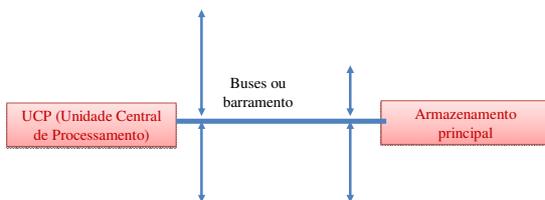
Caracter	Binário EBCDIC	Binário ASCII-8
A	11000001	10100001
R	11011001	10110010
2	11110010	01010010
8	11111000	01011000

37

O Sistema de Computador

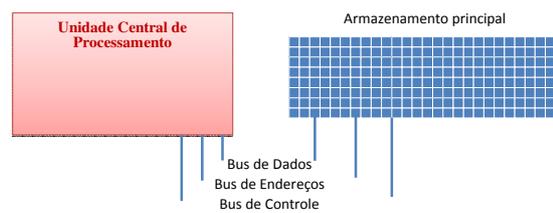


O Sistema do Computador



39

Barramentos

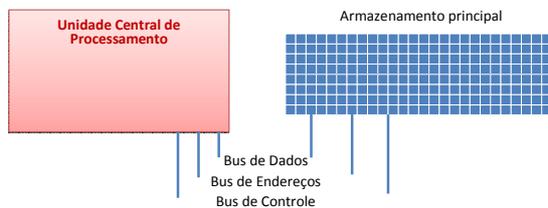


- Três tipos de **buses** interligam a UCP, o armazenamento principal e outros dispositivos do sistema de computador.

40



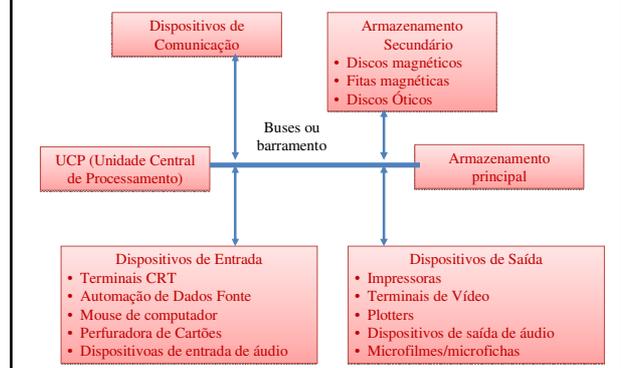
Clock



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

41

O Sistema de Computador



Unidade Central de Processamento

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



- É composta de:
 - uma unidade de controle
 - uma unidade lógico-aritmética.

43

A 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.

44

A Unidade de Controle

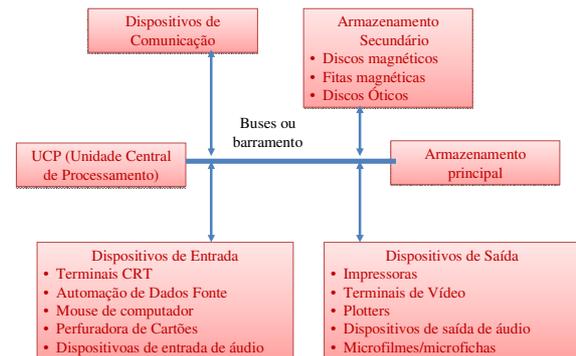


- A **unidade de controle** controla e coordena os outros componentes do computador

- 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**.

45

O Sistema do Computador



Tecnologia de Armazenamento

- O **armazenamento secundário** refere-se ao armazenamento por prazos relativamente prolongados de dados **fora** da **UCP**.
- A **tecnologia de armazenamento** afeta a **rapidez** e a **flexibilidade** com que os dados podem ser **acessados** e **utilizados** pela UCP.



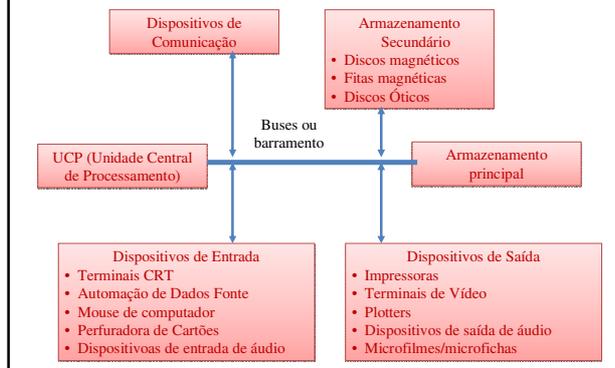
47

Armazenamento Secundário

- Principais tecnologias de armazenamento:
 - Fita Magnética
 - Tecnologia em declínio (backup); baixo preço; reutilizável
 - Disco Magnético
 - Mais conhecido meio de armazenamento; discos rígidos e flexíveis (disquetes);
 - Disco ótico
 - Tecnologia a laser, CD-ROM, Erasable CD, DVD, BlueRay
 - Armazenamento elétrico/eletrônico
 - Pendrives, cartões de memória, ...

48

O Sistema do Computador



Dispositivos de Entrada e Saída

- Os **dispositivos de entrada e saída** tornam possível aos seres humanos **interagirem** com os computadores.
- A **velocidade**, a **capacidade** e a **facilidade de uso** dos dispositivos de entrada e saída têm influência direta no **desempenho** de todo um sistema de informações.

Dispositivos de Entrada

- Terminais CRT
- Automação de Dados Fonte
- Mouse de computador
- Perfuradora de Cartões
- Dispositivos de entrada de áudio

Dispositivos de Saída

- Impressoras
- Terminais de Vídeo
- Plotters
- Dispositivos de saída de áudio
- Microfilmes/microfichas

Principais Dispositivos de Entrada

- Teclado
- Mouse
- Telas Sensíveis ao Toque
- Automação de Dados-Fonte
 - A automação de dados-fonte coleta dados legíveis por máquina no momento em que são criados.
 - As tecnologias de automação de dados-fonte eliminam a necessidade de pessoal especializado em entrada de dados e são mais exatas que a digitação de dados
 - Reconhecimento de caracteres de tinta magnética
 - Reconhecimento de caracteres óticos
 - Entrada por caneta,
 - Scanners digitais,
 - Entrada por voz
 - Sensores

51

Principais Dispositivos de Saída

- Impressoras
- Plotters
- Terminais de Vídeo
- Dispositivos de Saída de Áudio
- Microfilme
- Microfichas

52

Componentes Básicos do Computador

O SOFTWARE

53

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.
- O software tem três funções principais:
 - Servir de **ferramenta** para aplicar o hardware do computador na **resolução de problemas**;
 - ele possibilita que uma organização **gerencie** seus **recursos** computacionais;
 - ele serve como **intermediário** entre a **organização** e suas **informações** armazenadas.

Tipos de Software

- Softwares de Sistema**
 - Consiste em programas genéricos que **gerenciam os recursos do computador** como a unidade central de processamento (UCP), impressoras, terminais, dispositivos de comunicação e outros equipamentos periféricos.
 - Servem como intermediário entre o software utilizado pelos usuários finais e o próprio computador.
- Software Aplicativo**
 - Consiste em programas elaborados para fazer o computador **solucionar um determinado problema**.
 - Programas de processamento de folhas de pagamento ou de entrada de pedidos de vendas são exemplos de software aplicativo.
 - O software de sistemas fornece a plataforma onde são executados os softwares de aplicações.

55

Tradutores de Linguagens

- Outra função importante do software de sistemas é **converter** os programas escritos em linguagem de **alto nível** 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**.

56

Tradutores de Linguagem

- Existem três tipos de programas conversores de linguagens:
 - Compiladores
 - Intérpretes e
 - Montadores (assemblers)

57

Tradutores de Linguagem

- Existem três tipos de programas conversores de linguagens:
 - Compiladores
 - Intérpretes
 - Montadores (assemblers)
- Um **compilador** converte **todo** um programa escrito em **linguagem de alto nível** para **linguagem de máquina**

58

Construção de programas



Construção de programas



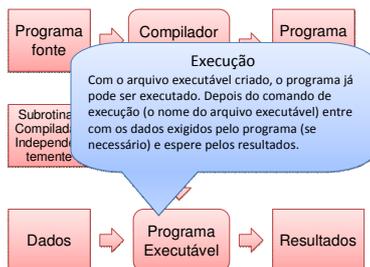
Construção de programas



Construção de programas



Construção de programas



Compilador

- Em muitos casos, os compiladores estão acoplados a ambientes de desenvolvimento que incluem outras ferramentas
- Exemplo de tais ferramentas são aquelas para
 - detecção de erros (*debuggers*)
 - medir o tempo gasto pelo programa (*profilers*)
 - para construção de diagramas
 - A edição de programas fontes

64

Tradutores de Linguagens

- Existem três tipos de programas conversores de linguagens:
 - Compiladores
 - Intérpretes
 - Montadores (assemblers)

- Um intérprete converte cada instrução escrito em código fonte para código de máquina, uma de cada vez, e a executa.
- Por causa disso, os programas interpretados funcionam de maneira mais lenta que os compilados.

65

Tradutores de Linguagens

- Existem três tipos de programas conversores de linguagens:
 - Compiladores
 - Intérpretes
 - Montadores (assemblers)

- Um montador é semelhante a um compilador, mas só é utilizado para programas escritos em linguagens assembly

66