

Programação I - 2022/1

INF01106

Profa. Dra. Annabell D.R. Tamariz
annabell_pos@pq.uenf.br

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

31 de março de 2022

Algoritmos

Estruturação de Programas
Variáveis e Tipos Básicos

Prática

Resumo do conteúdo

- ▶ Algoritmos **usam dados** e **produzem** um resultado.
- ▶ Passos de um algoritmo:
 - ▶ Lê dados armazenados no computador.
 - ▶ Executa operações matemáticas e lógicas sobre dados.
 - ▶ Armazena o resultado.

Memória do Computador

Alguns conceitos importantes:

- ▶ **Memória:** seqüência de células.
- ▶ Armazenamento volátil.
- ▶ **Endereço:** posição da célula.
- ▶ **Células** armazenam dados
 - ▶ Valor pequeno: uma célula
 - ▶ Valor grande: duas ou mais células

Memória do Computador

Endereço	conteúdo
...	...
4MB	10110101
...	
	01001010
...	...
1765	01001101
...	...
4	01010000
3	11111111
2	11101001
1	11011010
0	01100100

Figura: Exemplo hipotético de uma memória

Memória do computador

- ▶ Um programa apenas manipula valores das células de memória.
- ▶ Imaginem o seguinte Algoritmo:

Exemplo de operação na memória:

Máximo Divisor Comum

- 1) **Leia** um número e escreva na célula 1
- 2) **Leia** um número e escreva na célula 2
- 3) **Divida** o valor da célula 1 pelo valor da célula 2. Guarde o quociente na célula 3 e o resto na célula 4.
- 4) **Se** o valor da célula 4 for 0 (zero), então **mostre** o valor da célula 2 e **PARE**.
- 5) **Escreva** na célula 1 o valor da célula 2.
- 6) **Escreva** na célula 2 o valor da célula 4.
- 7) **Retorne** ao passo 3.

Memória

7	
6	
5	
4	Resto
3	Quociente
2	Número 2
1	Número 1
0	

Memória - Dificuldades

- ▶ Complexidade desnecessária no algoritmo;
- ▶ Difícil manutenção do código;
- ▶ Impossível prever células livres;
- ▶ Interferência por execução simultânea

Algoritmos

Estruturação de Programas
Variáveis e Tipos Básicos

Prática

Conceito e Utilidade das Variáveis

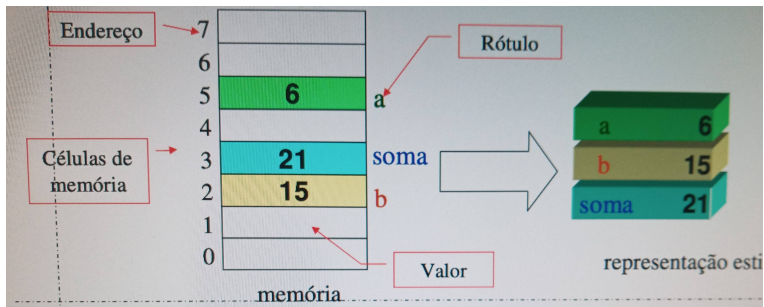
Para acessar individualmente cada uma das informações armazenadas na memória dos computadores, a princípio, seria necessário saber:

1. A posição inicial deste conjunto de bytes na memória.
2. O tipo de dado desta informação (ou seja, o número de bytes de memória por ela ocupados).
3. Mas isto, é bastante ilegível e difícil de se trabalhar.

Para contornar esta situação criou-se o conceito de variável, que é uma entidade destinada a guardar alguma informação

Variáveis - Conceito

- ▶ Abstração dos endereços de memória.
- ▶ Rótulo simbólico para cada endereço.
- ▶ Maior semelhança com descrição do algoritmo.



Variáveis - Conceito

- ▶ Uma variável representa uma posição de memória.
- ▶ Possui nome e tipo (para saber quantos bytes ocupará);
- ▶ Seu conteúdo pode variar ao longo do tempo, durante a execução de um programa.
- ▶ Embora uma variável possa assumir diferentes valores, ela somente pode armazenar um valor a cada instante.

Variáveis e Endereços

- ▶ O processador precisa acessar endereços de memória para buscar as instruções, seus operandos e escrever os resultados do processamento dessas instruções.
- ▶ Por isso, quando o programa for compilado, carregado na memória e executado pelo processador, cada referência a uma variável, procedimento ou função no programa terá de ser transformada em endereços específicos na área de memória.

Atribuição de endereços

- ▶ Tabela de alocação que contém o nome da variável, seu tipo e seu endereço inicial de armazenamento.
- ▶ Se queremos buscar algum dado na memória, basta sabermos o nome da variável que o computador, por meio da tabela de alocação, busca automaticamente.

Maiores detalhes podem ser encontrados nos textos sobre "Sistemas Operacionais".

Tipos de Dados

Todo o trabalho realizado por um computador é baseado na manipulação das informações contidas em sua memória. Estas informações podem ser classificadas em dois tipos:

- ▶ Instruções: comandam o funcionamento da máquina e determinam a maneira como devem ser tratados os dados. As instruções são específicas para cada modelo de computador, pois são funções do tipo particular de processador utilizado em sua implementação.
- ▶ Os dados propriamente ditos, que correspondem à porção das informações a serem processadas pelo computador.

Tipos de Dados

Um tipo de dado é um conjunto de possíveis valores e operações que podem ser efetuadas sobre esses valores.

- ▶ Classificar os dados de acordo com o tipo de informação contida neles.
- ▶ A classificação apresentada não se aplica a nenhuma linguagem de programação específica; pelo contrário, ela sintetiza os padrões utilizados na maioria das linguagens.

Tipos de Dados

Os tipos de dados mais utilizados são:

- ▶ Numéricos: Inteiros e Reais;
- ▶ Booleanos ou Lógico: valores Verdadeiro e Falso;
- ▶ Caracteres ou Literal

Formação de Identificadores

As regras básicas para a formação dos identificadores são:

- ▶ Os caracteres que você pode utilizar são: os números, as letras maiúsculas, as letras minúsculas e o caractere sublinhado.
- ▶ O primeiro caractere deve ser sempre uma letra ou o caractere sublinhado.
- ▶ Não são permitidos espaços em branco e caracteres especiais (@,\$,+,-,%,!).
- ▶ Não podemos usar as palavras reservadas nos identificadores, ou seja, palavras que pertençam a uma linguagem de programação.

Tipos de Dados - Numéricos

- ▶ Números inteiros: não possuem componentes decimais ou fracionários, podendo ser positivos ou negativos.
 - ▶ Em memória ocupam 2 bytes ($2^8 * 2^8$) ou até 4 bytes consecutivos. Lembrando que um byte tem 256 possíveis valores.
 - ▶ Temos, com 2 bytes 65537 possibilidades de representação destes números.
 - ▶ Faixa de valores inteiros: -32767 até 32768.
- ▶ Números reais: podem possuir componentes decimais ou fracionários, e podem também ser positivos ou negativos.
 - ▶ São alocadas células da memória de 4 ou 8 bytes (32 ou 64 bits).

Tipos de Dados em C

- ▶ A necessidade de distinguir entre tantos tipos inteiros fazia muito sentido nos computadores antigos, que tinham baixa capacidade de processamento e pouca disponibilidade de memória.
- ▶ Neles, a economia de memória e de processamento era uma questão importante para tornar viável a execução do algoritmo.
- ▶ Os computadores atuais possuem uma quantidade de memória tão grande que, na prática, pode ser considerada infinita para a maioria dos programas.
- ▶ A preocupação de se utilizar o tipo *short int* para economizar memória perdeu muito de seu sentido prático.

Tipos de Dados - Numéricos

- ▶ Para simplificar nossos exemplos, vamos imaginar que cada byte tem apenas 2 bits e não os 8 bits usuais.
- ▶ Vamos imaginar também que cada inteiro é armazenado em 2 bytes.
- ▶ Portanto, cada inteiro em nosso computador imaginário terá um total de 4 bits.
- ▶ Uma variável inteira poderá assumir $2^4 = 16$ valores diferentes:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.

Tipos de Dados - Numéricos

- ▶ Nos computadores reais temos $2^{16} = 65\,536$ ou até $2^{32} = 4\,294\,967\,296$ valores diferentes.
- ▶ A correspondência entre os padrões de 4 bits e os números naturais é dada pela tabela abaixo:

Tabela: Correspondência bits X inteiros

valor	bits
0	0000
1	0001
2	0010
...	...
13	1101
14	1110
15	1111

Exemplo: Como obtemos esta representação?

Tipos de Dados - Numéricos

Processo para traduzir um número em um sistema de números binários:

1. Precisa tomar o valor escolhido e dividi-lo em 2.
2. Depois disso, obtemos o resultado e um resto (0 ou 1).
3. O resultado novamente divide 2 e lembre-se do resto.
4. Este procedimento deve ser repetido até que o resultado seja também 0 ou 1.
5. Em seguida, escreva o valor final e os resíduos na ordem inversa, conforme os recebemos.

Exemplo:

$$13 = 1 * 2^3 + 1 * 2^2 + 0 * 2^1 + 1 * 2^0$$

E os negativos????

Tipos de Dados - Numéricos

Como são representados no computador, os inteiros se eles são negativos?.

- ▶ Para colocar um valor inferior a zero, duas células de memória ou 16 bits de informação são alocados.
- ▶ Neste caso, 15 vai sob o próprio número, e o primeiro bit (extremo esquerdo) é dado ao sinal correspondente.

Tipos de Dados - Numéricos

Vamos ver o procedimento para realizar este cálculo.....

1. o módulo de um número negativo está escrito em notação binária.
2. Ou seja, o computador lembra um valor similar, mas positivo.
3. Cada bit de memória é invertido, ou seja, todas as unidades são substituídas por zeros e vice-versa.
4. Adicione "1" binário, ao resultado.

Tipos de Dados - Numéricos Negativos

Suponhamos que tenhamos o número $X = -131$

- ▶ Obtemos seu módulo $|X| = 131$.
- ▶ O traduzimos em um sistema binário e o escrevemos em 16 células.
- ▶ Recebemos $X = 0000000010000011$.
- ▶ Após a inversão, $X = 1111111101111100$. Adicione-lhe "1"(em binário) e obtenha o código inverso $X = 1111111101111101$.
- ▶ Para escrever para uma localização de memória de 16 bits, o número mínimo é $X = -(2^{15}) = -32767$.

Tipos de Dados - Numéricos Negativos

Correspondência entre os padrões de 4 bits e os números negativos é dada pela tabela abaixo:

Tabela: Correspondência bits X inteiros

valor	bits
-8	1000
-7	1001
-6	1010
...	...
-1	1111
0	0000
1	0001

Tipos de Dados - Caracteres

- ▶ Literais ou Alfanumérico, Cadeia de caracteres, ou String: coleção de caracteres, delimitada em seu início e término com o caractere aspas (").
- ▶ Exemplo, a cadeia " -123 " será representada pela a seqüência de caracteres: 45 49 50 51 (ASCII); ou seja, comprimento dado pelo número de caracteres.
- ▶ Como cada caracter é armazenado em um byte e cada byte tem 8 bits, o resultado é a seqüência de quatro bytes

00101101 00110001 00110010 00110011

Tipos de Dados - Caracteres

- ▶ Portanto, para guardar um dado do tipo literal devemos alocar (reservar) um espaço de memória igual ao comprimento do mesmo, destinando um byte para cada caractere da informação.
- ▶ A correspondência entre símbolos e números é dada pela tabela ASCII (American Standard Code for Information Interchange).
- ▶ Esta tabela utiliza os números de 0 até 127 para letras do alfabeto inglês e para os sinais de pontuação mais comuns.

Tipos de Dados - Lógico

- ▶ O tipo de dados lógico é usado para representar dois únicos valores lógicos possíveis: verdadeiro e falso.
- ▶ É comum encontrar-se em outras referências outros tipos de pares de valores lógicos como: sim/não, 1/0, true/false.
- ▶ .V. - valor lógico verdadeiro
- ▶ .F. - valor lógico falso
- ▶ Um único bit seria suficiente para armazenar essa informação; mas se sabe que a menor unidade de armazenamento é um byte (8 bits).

Declaração de Variáveis em C

Abrir o arquivo "Cap03-TiposBasicos-slides.pdf".

Complemento Prático

Ir para o curso de Algoritmos (Guanabara), ele faz as explicações usando o Visualg, você pode assistir a:

1. "Aula1 - Introdução a Algoritmo"(14:08), para entender melhor estas definições.
2. "Aula2 - Primeiro Algoritmo"(35:47), para entender melhor estas definições.

O arquivo do Prof. Jorge Cavalcanti da Univasf, "Alg Prog Parte01.pdf"(vou colocar no classroom) resume todo o conteúdo que vocês devem ter estudado até hoje. Boa leitura....

REFERÊNCIAS

- ▶ Robert W. Sebesta. Conceitos de Linguagens de Programação. Editora: Bookman. Edição: 11.
- ▶ ic.unicamp.br/wainer/cursos/1s2020/102/aula01.html