

Algoritmos e Estruturas de Dados

Variáveis e tipos de dados

C

Variáveis e tipos de dados

Aqui abordaremos as maneiras de organizar e utilizar a memória internamente ao algoritmo. Já tivemos uma noção inicial do seu uso em entrada e saída de dados, e agora observaremos esse ponto mais a fundo.

Os dados fazem parte da matéria-prima básica na execução dos sistemas computacionais. Com eles podemos processá-los, transformá-los, armazená-los e apresentá-los, ou seja, as tarefas que um computador é capaz de realizar. Com isto, é de fundamental importância compreender seu funcionamento dentro dos algoritmos.

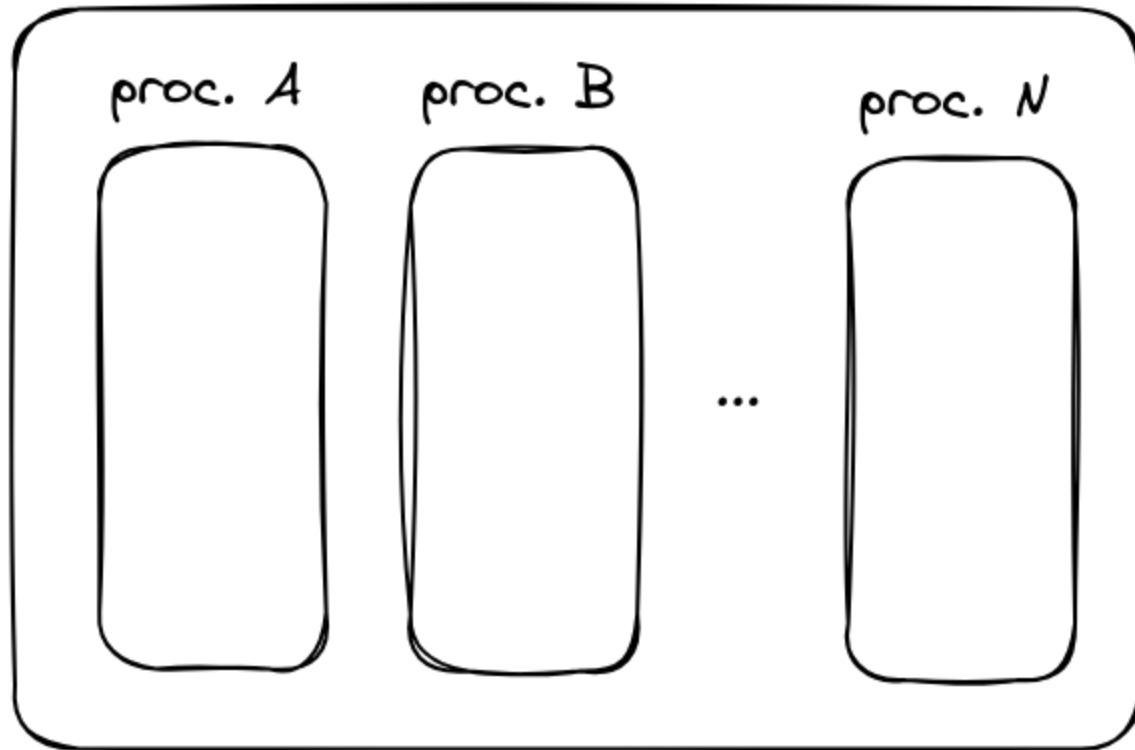
Informação

Dado e **informação** são conceitos distintos. Uma informação é um dado com valor. Por exemplo quando observamos a data 19 de abril, temos um dado. Ao sabermos que este é o dia do índio, temos uma informação.

Variáveis

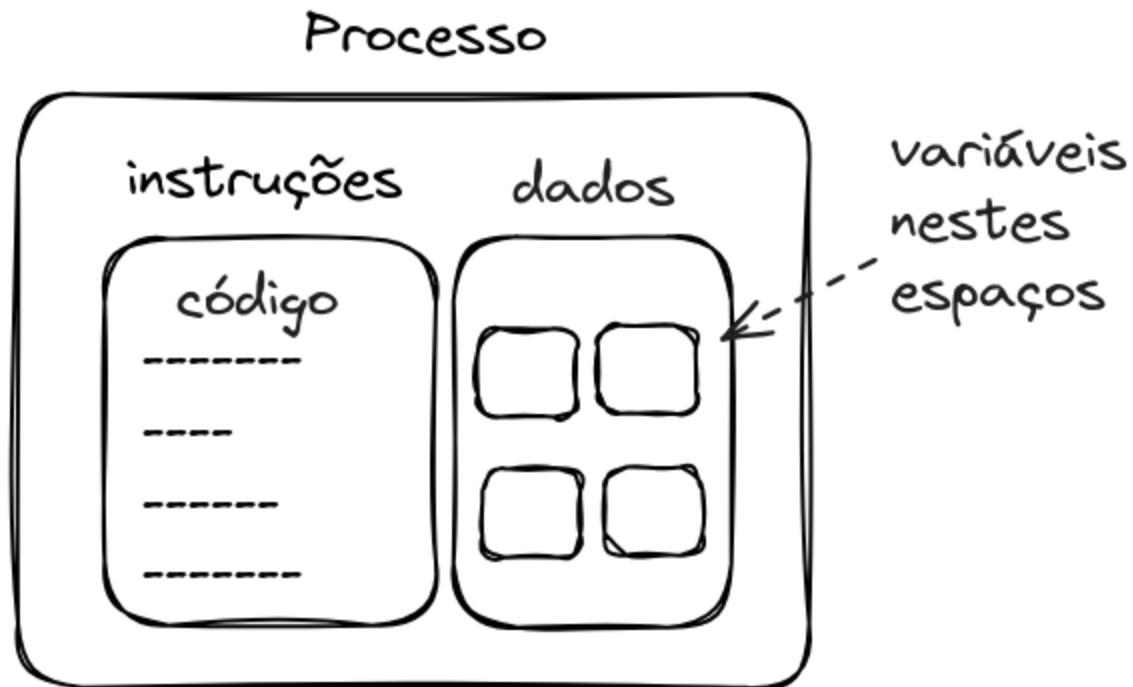
Para que um código possa ser executado por um processador, é necessário que ele seja alocado pelo sistema operacional na memória RAM. Um código em momento de execução é chamado de **processo**. A alocação, organização e execução de processos em um sistema computacional é uma das tarefas do sistema operacional.

Memória RAM



Quando falamos sobre variáveis, começamos a observar que estes são espaços na memória RAM em que os dados serão armazenados. Tanto o código como as variáveis são armazenados na memória RAM para serem executados pelo processador.

Podemos imaginar a memória como sendo um grande armário, que possui um grande número de gavetas. Dentro de cada uma das gavetas pode ser armazenado um dado.



No desenvolvimento de algoritmos, há a necessidade de identificar uma característica nos dados. Em específico, se tais dados são **constantes** ou **variáveis** no decorrer da execução do algoritmo.

Um valor **variável** é aquele que pode ser modificado no decorrer da execução do algoritmo.

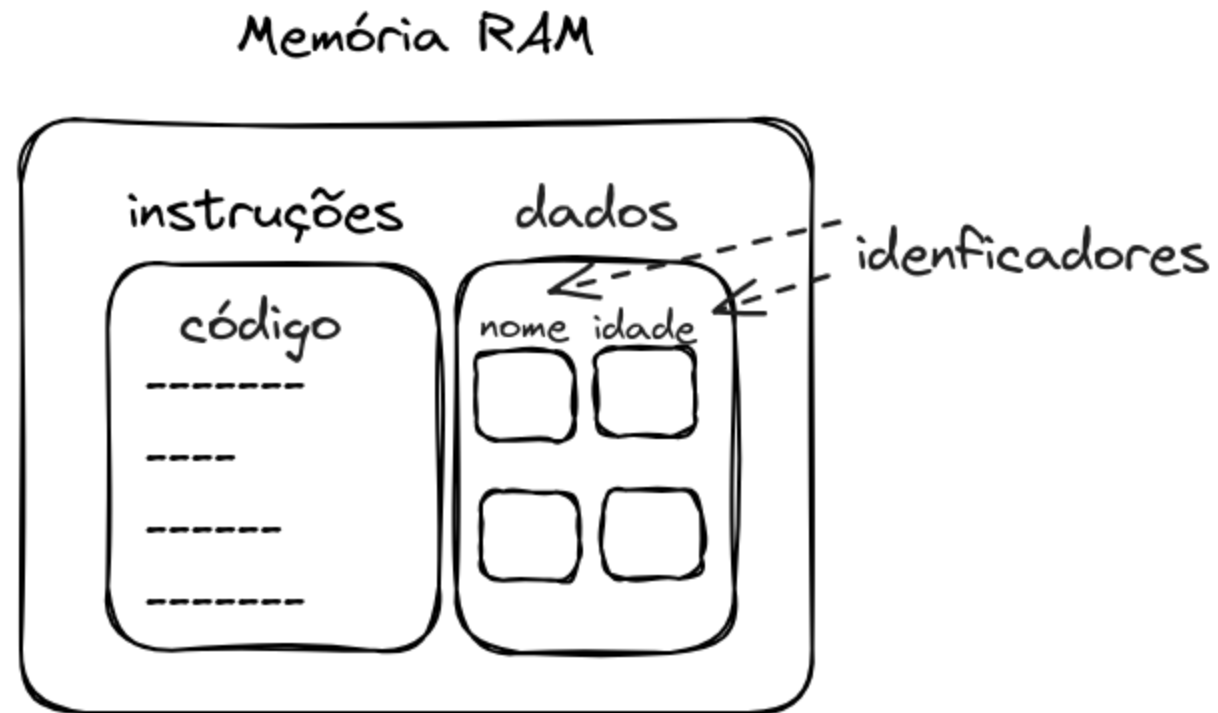
Exemplos

- Valores indicados pelo usuário
 - Os valores para A e B são 15 e 50
 - O lado do quadrado
- Resultados intermediários de operações matemáticas
- Estado de alguma operação ou ação
 - A janela está aberta
 - A janela está fechada

Identificadores de variáveis

Um **identificador** de uma variável é um nome, que corresponde a um dado a ser utilizado no algoritmo. Comumente dizemos que um identificador é o **nome da variável**. A escolha do identificador deve sempre ser de acordo com a função da variável no algoritmo, de forma a facilitar o entendimento do código.

Em nossa analogia de gavetas, podemos imaginar que o identificado é um rótulo em cada gaveta, que descreve o que nela contém.



Para criar um identificador, algumas regras devem sempre ser seguidas:

1. Sempre deve começar com caractere alfabético (a-z, A-Z).
2. Podem ser seguidos por um ou mais caracteres alfabéticos, numéricos (0-9) ou *underscore* (_).
3. Caracteres especiais não podem ser utilizados;
4. Não podem ser utilizadas palavras reservadas da linguagem. A lista de palavras reservadas é específica de cada linguagem.

Exemplos

- Gama
- X
- notas
- soma
- Soma
- SoMA_Total

Exercício

- Identifique se os identificadores a seguir são válidos ou inválidos
 - 2tempos
 - verdadeiro-ou-falso
 - janela_aberta
 - nome
 - Tamanho do lado
 - area
 - SomaTotal
 - media/2

Convenções

Boa parte dos programadores seguem alguma convenção ao definir os identificadores, para que o código seja mais uniforme. Estas práticas costumam facilitar o entendimento do código.

Algumas convenções para identificadores são:

- ***camelCase*** : palavras são escritas juntas sem espaço, e cada palavra inicia com uma letra maiúscula. Exemplos:
 - idDoUsuario
 - idadePessoa
 - nomeFuncionario
- ***snake_case*** : palavras são separadas por *underline* () entre elas. Exemplos:
 - id_do_usuario
 - idade_pessoa
 - nome_funcionario

- ***PascalCase*** : semelhante ao *camelCase*, porém a letra inicial também é maiúscula. Exemplos:
 - IdDoUsuario
 - IdadePessoa
 - NomeFuncionario
- ***UPPER_CASE*** : todas as letras em maiúsculas, separadas por *underline*. É amplamente utilizada para a definição de constantes (veremos adiante). Exemplos:
 - ID_DO_USUARIO
 - IDADE_PESSOA
 - NOME_FUNCIONARIO

Não existe uma maneira correta de definir os identificadores, porém estas são utilizadas cotidianamente.

Declaração de variáveis

Já vimos que quando falamos de dispositivos computacionais, as variáveis correspondem a uma área na **memória** para o armazenamento de dados.

É fundamental que o **tipo de dado** de cada **variável** seja observado e utilizado sempre de maneira correta.

Antes de fazer o uso da variável, precisamos declará-la. A declaração da variável serve para informar ao sistema operacional que o algoritmo precisa de memória para armazenar dados para que possa ser executado.

Comumente, colocamos a declaração de variáveis no início do algoritmo.

Informação

Algumas linguagens de programação requerem que a declaração de variáveis seja realizada explicitamente no início do código, ocasionando em erros caso isto não aconteça.

Na declaração das variáveis é necessário informar qual tipo de dado poderá ser armazenado naquela variável.

Exemplo

- declaração de uma variável chamada `idade` , que armazenará valores do tipo inteiro.

```
//variáveis  
int idade;
```

Atribuição

Dados podem ser atribuídos a variáveis, bem como utilizados em outras partes de um algoritmo. Para atribuir um valor a uma variável, utilizamos um **operador de atribuição**. Este operador é dependente da linguagem que estiver sendo utilizada.

O operador de atribuição é:

=

```
//variáveis  
int distancia;  
  
distancia = 2000; //lê-se "distancia recebe o valor 20000"
```

Após atribuir o valor à variável, este valor fica armazenado na memória RAM no espaço reservado para a execução da aplicação.

Memória RAM



Exemplo

```
//variáveis  
int distancia;  
  
distancia = 2000;  
distancia = 1500; //o valor anterior (2000) é perdido  
  
printf("%s %d %s\n", "A distância apresentada foi de", distancia, "metros.");
```

Saída na tela:

```
1500
```

Exercício

- Observe o código abaixo, e diga qual será a saída apresentada pelo algoritmo.

```
//variáveis
int distancia;

distancia = 2000;
printf("%s %d %s\n", "A distância inicial foi de", distancia, "metros.");

distancia = 1500;
printf("%s %d %s\n", "A distância final foi de", distancia, "metros.");
```

Tipos de dados

Um tipo de dado pode ser criado a partir de outros tipos de dados. Os tipos de dados iniciais já presentes em uma linguagem de programação são chamados de **tipos primitivos de dados**. Aqui observaremos os tipos de dados **inteiro**, **real**, **caractere** e **lógico**.

Inteiro

Um **inteiro** é uma informação numérica, que compreende valores que correspondem ao conjunto dos números inteiros (positivos, nulo e negativos)

Exemplo

- O Campus possui 4 construções;
- Estão construindo 22 casas novas no bairro vizinho;
- O cachorro tem 8 anos de idade.

Declaração de uma variável do tipo de dado inteiro

```
int <identificador>;
```

Exemplo

```
//variáveis
int quantidade_de_caixas;
int numero_de_itens_por_caixa;

scanf("%d", &quantidade_de_caixas); //recebe dados da entrada padrão. Observe o uso do &
numero_de_itens_por_caixa = 50; //atribuição

printf("%s %d %s %d %s\n" , "Existem", quantidade_de_caixas, "com", numero_de_itens_por_caixa, "itens em cada uma."); //envia dados à saída padrão
```

Observação

Nas funções `scanf` e `printf` um valor inteiro é reconhecido utilizando `%d` na cadeia de formatação.

Real

O tipo de dado **real** é aquele que possui um valor que está compreendido no conjunto dos números reais. São abordados os números negativos, positivos e nulo, considerando as casas decimais.

Exemplo

- A distância do portão até a sala é de 25,7 metros.
- O saldo bancário é de R\$ 357,32.
- O saldo bancário é de R\$ -169,20.

Declaração

```
float <identificador>;
```

Exemplo

```
//variáveis
float peso_da_caixa;
float custo_da_caixa;

scanf("%f", &peso_da_caixa); //recebe dados da entrada padrão. Observe o uso do &
custo_da_caixa = 10.50; //atribuição

printf("%s %f %s %f.\n", "Uma caixa pesa", peso_da_caixa, "e seu custo é de R$", custo_da_caixa); //envia dados à saída padrão
```

Observação

Nas funções `scanf` e `printf` um valor real é reconhecido utilizando `%f` na cadeia de formatação.

Lógico

Um dado do tipo **lógico** é aquele em que dois valores podem ser assumidos: verdadeiro ou falso.

Exemplo

- A janela está aberta.
- O carro está ligado.
- A bicicleta está parada.

Declaração

Atenção

Em C não há um tipo de lógico definido nativamente. Podemos utilizar o tipo `bool` importando a biblioteca `stdbool.h`.

```
#include <stdbool.h>
```

```
bool <identificador>;
```

```
int <identificador>;
```

Exemplo

```
#include <stdbool.h> //necessário para ter o tipo bool
//variáveis
bool caixa_vazia; //tipo lógico utilizando bool
int caixa_nova; //tipo lógico utilizando int

scanf("%d", &caixa_vazia); //recebe dados da entrada padrão. Atenção ao uso do &
caixa_nova = 0; //atribuição

printf("%s %d", "A caixa está vazia? ", caixa_vazia); //envia dados à saída padrão
printf("%s %d", "A caixa é nova? ", caixa_nova); //envia dados à saída padrão
```

Observação

O tipo de dado `bool` opera da mesma maneira que um dado do tipo inteiro em que:

- o valor 0 é entendido como falso, e
- qualquer valor diferente de 0 é entendido como verdadeiro.

Observação

Como o `bool` funciona como um inteiro, nas funções `scanf` e `printf` seu é reconhecido utilizando `%d` na cadeia de formatação. Valores falsos serão apresentados como 0 e verdadeiros como 1.

Caractere

Os dados do tipo **caractere** são aqueles que pertencem ao conjunto de valores alfanuméricos (0-9), alfabéticos (a-z, A-Z) e especiais (!@#\$%^*+~/, dentre outros).

Exemplo

- O professor disse: "Não use o celular durante a aula!".
- Ao final do jornal, ele sempre fala "Boa noite".
- O nome do presidente do clube é "Celso da Silva".

Declaração

Atenção

Em C não há um tipo de lógico definido nativamente. Podemos utilizar o tipo `bool` importando a biblioteca `stdbool.h`.

```
#include <stdbool.h>
```

```
bool <identificador>;
```

```
int <identificador>;
```

Exemplo

```
#include <stdbool.h> //necessário para ter o tipo bool
//variáveis
bool caixa_vazia; //tipo lógico utilizando bool
int caixa_nova; //tipo lógico utilizando int

scanf("%d", &caixa_vazia); //recebe dados da entrada padrão. Atenção ao uso do &
caixa_nova = 0; //atribuição

printf("%s %d", "A caixa está vazia? ", caixa_vazia); //envia dados à saída padrão
printf("%s %d", "A caixa é nova? ", caixa_nova); //envia dados à saída padrão
```

Observação

O tipo de dado `bool` opera da mesma maneira que um dado do tipo inteiro em que:

- o valor 0 é entendido como falso, e
- qualquer valor diferente de 0 é entendido como verdadeiro.

Observação

Como o `bool` funciona como um inteiro, nas funções `scanf` e `printf` seu é reconhecido utilizando `%d` na cadeia de formatação. Valores falsos serão apresentados como 0 e verdadeiros como 1.

Exercício

- Identifique se o tipo de dado de cada variável está correto ou incorreto.
 - inteiro: endereço
 - inteiro: nro_gatos
 - inteiro: qtde_itens
 - real: soma_total
 - inteiro: soma_total
 - caractere: idade
 - lógico: idade

Exercício

- Identifique se o tipo de dado de cada variável está correto ou incorreto.
 - inteiro: idade
 - real: nome
 - lógico: janela_aberta
 - real: peso
 - real: tamanho

Exercícios

Observe qual é o tipo de dado em cada situação ([FORBELLONE, pg. 20](#)):

- A placa "Pare!" tinha 2 furos de bala.
- Josefina subiu 5 degraus para pegar uma maçã boa.
- Alberta levou 3,5 horas para chegar ao hospital.
- Astrogilda mandou pintar em um lote de 10 camisetas: "Preserve o meio ambiente", e ficou devendo R\$ 150,00 para a estamperia Pinte e Borde a ser pago em 3 parcelas.
- Felisberto recebeu sua 18ª medalha por ter alcançado a marca de 578,3 segundos nos 100 metros rasos.

Referências

- FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPÄTCHER, Henri Frederico. Lógica de programação: A construção de algoritmos e estruturas de dados com aplicações em Python. 4.ed. São Paulo: Pearson; Porto Alegre: Bookman, 2022

