

Tecnologias da Informação

Alexandre Xavier Falcão

Instituto de Computação - UNICAMP

afalcao@ic.unicamp.br

Introdução à programação de computadores

- ▶ Este módulo ilustra como programas manipulam dados simples (números) em memória.

Introdução à programação de computadores

- ▶ Este módulo ilustra como programas manipulam dados simples (números) em memória.
- ▶ Sem usar uma linguagem de programação, vamos apresentar algoritmos comumente utilizados na resolução de problemas.

Introdução à programação de computadores

- ▶ Este módulo ilustra como programas manipulam dados simples (números) em memória.
- ▶ Sem usar uma linguagem de programação, vamos apresentar algoritmos comumente utilizados na resolução de problemas.
- ▶ A memória pode ser vista como um armário, no qual o algoritmo reserva gavetas para armazenar dados durante a sua execução.

Introdução à programação de computadores

- ▶ Este módulo ilustra como programas manipulam dados simples (números) em memória.
- ▶ Sem usar uma linguagem de programação, vamos apresentar algoritmos comumente utilizados na resolução de problemas.
- ▶ A memória pode ser vista como um armário, no qual o algoritmo reserva gavetas para armazenar dados durante a sua execução.
- ▶ Cada gaveta possui uma **localização**, um **nome**, armazena um **tipo** de dado, e ocupa um determinado **espaço de memória**, mas vamos focar no nome por enquanto.

Introdução à programação de computadores

- ▶ Este módulo ilustra como programas manipulam dados simples (números) em memória.
- ▶ Sem usar uma linguagem de programação, vamos apresentar algoritmos comumente utilizados na resolução de problemas.
- ▶ A memória pode ser vista como um armário, no qual o algoritmo reserva gavetas para armazenar dados durante a sua execução.
- ▶ Cada gaveta possui uma **localização**, um **nome**, armazena um **tipo** de dado, e ocupa um determinado **espaço de memória**, mas vamos focar no nome por enquanto.
- ▶ Vamos denominar **jogo das gavetas** a execução do algoritmo.

Jogo das gavetas

Vamos iniciar com um problema que conseguimos resolver manualmente.

Jogo das gavetas

Vamos iniciar com um problema que conseguimos resolver manualmente.

- ▶ Um comerciante vende três tipos de vinho. O vinho do tipo C custa R\$ 30, o do tipo B custa R\$ 50, e o do tipo A custa R\$ 100. Um comprador decide levar três garrafas do vinho do tipo C, duas do tipo B, e uma do tipo A. Qual é o valor da compra?

Jogo das gavetas

Vamos iniciar com um problema que conseguimos resolver manualmente.

- ▶ Um comerciante vende três tipos de vinho. O vinho do tipo C custa R\$ 30, o do tipo B custa R\$ 50, e o do tipo A custa R\$ 100. Um comprador decide levar três garrafas do vinho do tipo C, duas do tipo B, e uma do tipo A. Qual é o valor da compra?
- ▶ É fácil concluir que o valor da compra é R\$ $3 \times 30 + 2 \times 50 + 100$, ou seja, R\$ 290.

Jogo das gavetas

Vamos iniciar com um problema que conseguimos resolver manualmente.

- ▶ Um comerciante vende três tipos de vinho. O vinho do tipo C custa R\$ 30, o do tipo B custa R\$ 50, e o do tipo A custa R\$ 100. Um comprador decide levar três garrafas do vinho do tipo C, duas do tipo B, e uma do tipo A. Qual é o valor da compra?
- ▶ É fácil concluir que o valor da compra é R\$ $3 \times 30 + 2 \times 50 + 100$, ou seja, R\$ 290.
- ▶ O algoritmo pode ser uma sequência de instruções para o usuário entrar com os dados via teclado, de modo que cada dado fique armazenado em uma gaveta, o valor da compra seja calculado e armazenado em uma nova gaveta, e depois o resultado seja apresentado na tela.

Jogo das gavetas

1. Entre com `precoVinhoA`, `precoVinhoB`, e `precoVinhoC`.
2. Entre com `quantidadeVinhoA`, `quantidadeVinhoB`, e `quantidadeVinhoC`.
3. Calcule *valorCompra* \leftarrow
$$\textit{precoVinhoA} \times \textit{quantidadeVinhoA} + \textit{precoVinhoB} \times \textit{quantidadeVinhoB} + \textit{precoVinhoC} \times \textit{quantidadeVinhoC}.$$
4. Apresente *valorCompra*.

Jogo das gavetas

Os dados precisam estar em memória para serem usados e a memória vai sendo modificada a cada instrução. Por exemplo, após as instruções 1, 2, e 3 teremos

precoVinhoA	100
precoVinhoB	50
precoVinhoC	30

Jogo das gavetas

Os dados precisam estar em memória para serem usados e a memória vai sendo modificada a cada instrução. Por exemplo, após as instruções 1, 2, e 3 teremos

precoVinhoA	100
precoVinhoB	50
precoVinhoC	30
quantidadeVinhoA	1
quantidadeVinhoB	2
quantidadeVinhoC	3

Jogo das gavetas

Os dados precisam estar em memória para serem usados e a memória vai sendo modificada a cada instrução. Por exemplo, após as instruções 1, 2, e 3 teremos

precoVinhoA	100
precoVinhoB	50
precoVinhoC	30
quantidadeVinhoA	1
quantidadeVinhoB	2
quantidadeVinhoC	3
valorCompra	290

Instruções fundamentais

- ▶ Os algoritmos, bem como as linguagens de programação, apresentam instruções de entrada e saída de dados, operações lógicas e aritméticas, instruções de **desvio**, e instruções de **repetição**.

Instruções fundamentais

- ▶ Os algoritmos, bem como as linguagens de programação, apresentam instruções de entrada e saída de dados, operações lógicas e aritméticas, instruções de **desvio**, e instruções de **repetição**.
- ▶ Uma instrução de desvio pode evitar a execução de um bloco de instruções, dependendo de uma dada condição.

Instruções fundamentais

- ▶ Os algoritmos, bem como as linguagens de programação, apresentam instruções de entrada e saída de dados, operações lógicas e aritméticas, instruções de **desvio**, e instruções de **repetição**.
- ▶ Uma instrução de desvio pode evitar a execução de um bloco de instruções, dependendo de uma dada condição.
- ▶ Uma instrução de repetição executa um bloco de instruções enquanto uma dada condição é satisfeita.

Instrução de desvio

Um exemplo simples que requer instrução de desvio é o cálculo do maior entre três valores dados.

1. Entre com três valores x_1 , x_2 , e x_3 pelo teclado.
2. Se $x_1 > x_2$ e $x_1 > x_3$, então
3. Apresente x_1 como sendo o maior valor.
4. Se $x_2 > x_1$ e $x_2 > x_3$, então
5. Apresente x_2 como sendo o maior valor.
6. Se $x_3 > x_1$ e $x_3 > x_2$, então
7. Apresente x_3 como sendo o maior valor na tela.

Instrução de desvio

Um exemplo simples que requer instrução de desvio é o cálculo do maior entre três valores dados.

1. Entre com três valores x_1 , x_2 , e x_3 pelo teclado.
2. Se $x_1 > x_2$ e $x_1 > x_3$, então
3. Apresente x_1 como sendo o maior valor.
4. Se $x_2 > x_1$ e $x_2 > x_3$, então
5. Apresente x_2 como sendo o maior valor.
6. Se $x_3 > x_1$ e $x_3 > x_2$, então
7. Apresente x_3 como sendo o maior valor na tela.

Uma forma mais elegante e muito usada é assumir que um dos valores é o maior, armazenando ele em uma gaveta extra, e depois comparar o valor armazenado com os demais valores, substituindo o valor maior sempre que for o caso.

Instrução de desvio

1. Entre com três valores x_1 , x_2 , e x_3 pelo teclado.
2. $valorMaior \leftarrow x_1$.
3. Se $valorMaior < x_2$, então
4. Atribua $valorMaior \leftarrow x_2$.
5. Se $valorMaior < x_3$, então
6. Atribua $valorMaior \leftarrow x_3$.
7. Apresente $valorMaior$ na tela.

Instrução de desvio

1. Entre com três valores x_1 , x_2 , e x_3 pelo teclado.
2. $valorMaior \leftarrow x_1$.
3. Se $valorMaior < x_2$, então
4. Atribua $valorMaior \leftarrow x_2$.
5. Se $valorMaior < x_3$, então
6. Atribua $valorMaior \leftarrow x_3$.
7. Apresente $valorMaior$ na tela.

Construa o mapa de memória durante a execução do algoritmo para vários exemplos e observe que a gaveta *valorMaior* sempre finaliza com o maior valor entre os três números dados.

Instrução de repetição

Um exemplo simples que requer instrução de repetição é o cálculo da média $m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ de $n \geq 1$ valores x_i , $i = 1, 2, \dots, n$, dados.

1. Entre com o número n de valores pelo teclado.
2. Atribua $media \leftarrow 0$ e $i \leftarrow 1$.
3. Enquanto $i \leq n$, faça
 4. Entre com o próximo valor x pelo teclado.
 5. Atribua $media \leftarrow media + x$.
 6. Atribua $i \leftarrow i + 1$.
7. Atribua $media \leftarrow \frac{media}{n}$.
8. Apresente $media$ na tela.

Instrução de repetição

Um exemplo simples que requer instrução de repetição é o cálculo da média $m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ de $n \geq 1$ valores x_i , $i = 1, 2, \dots, n$, dados.

1. Entre com o número n de valores pelo teclado.
2. Atribua $media \leftarrow 0$ e $i \leftarrow 1$.
3. Enquanto $i \leq n$, faça
 4. Entre com o próximo valor x pelo teclado.
 5. Atribua $media \leftarrow media + x$.
 6. Atribua $i \leftarrow i + 1$.
7. Atribua $media \leftarrow \frac{media}{n}$.
8. Apresente $media$ na tela.

O algoritmo simula o que fazemos ao calcular a média de n valores na nossa memória. A gaveta i controla as repetições do bloco de instruções e ela deve ser inicializada antes e atualizada dentro do bloco. Construa o mapa de memória durante a execução.

Exercícios

1. Para os comprimentos dados de três lados de um triângulo, verifique se ele é um triângulo retângulo. Caso seja, calcule a sua área, apresentando a área e o texto “triângulo retângulo”.
2. Calcule o fatorial $f(n) = n \times (n - 1) \times \dots \times 1$ de um dado número $n \geq 0$.
3. Para uma sequência de n valores x_i dados, calcule e apresente a média $m = \frac{1}{n_{par}} \sum_{\forall x_i, i=1, \dots, n | x_i \% 2 = 0} x_i$ dos $n_{par} \leq n$ valores pares.
4. Para uma sequência de N valores dados entre 0 e 100, calcule e apresente o maior valor e o menor valor.
5. Para um dado número natural $N \geq 1$, verifique se este número é primo (i.e., só é divisível por 1 e por ele mesmo).
6. Uma sequência de valores pode ser armazenada em gavetas $x[i]$, $i = 1, 2, \dots, n$. Sabendo disso, calcule a variância $v = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x[i] - m)^2$ dos n valores dados, onde $m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ é a média.