

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Cursos: Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de
Sistemas e Sistemas de Informação

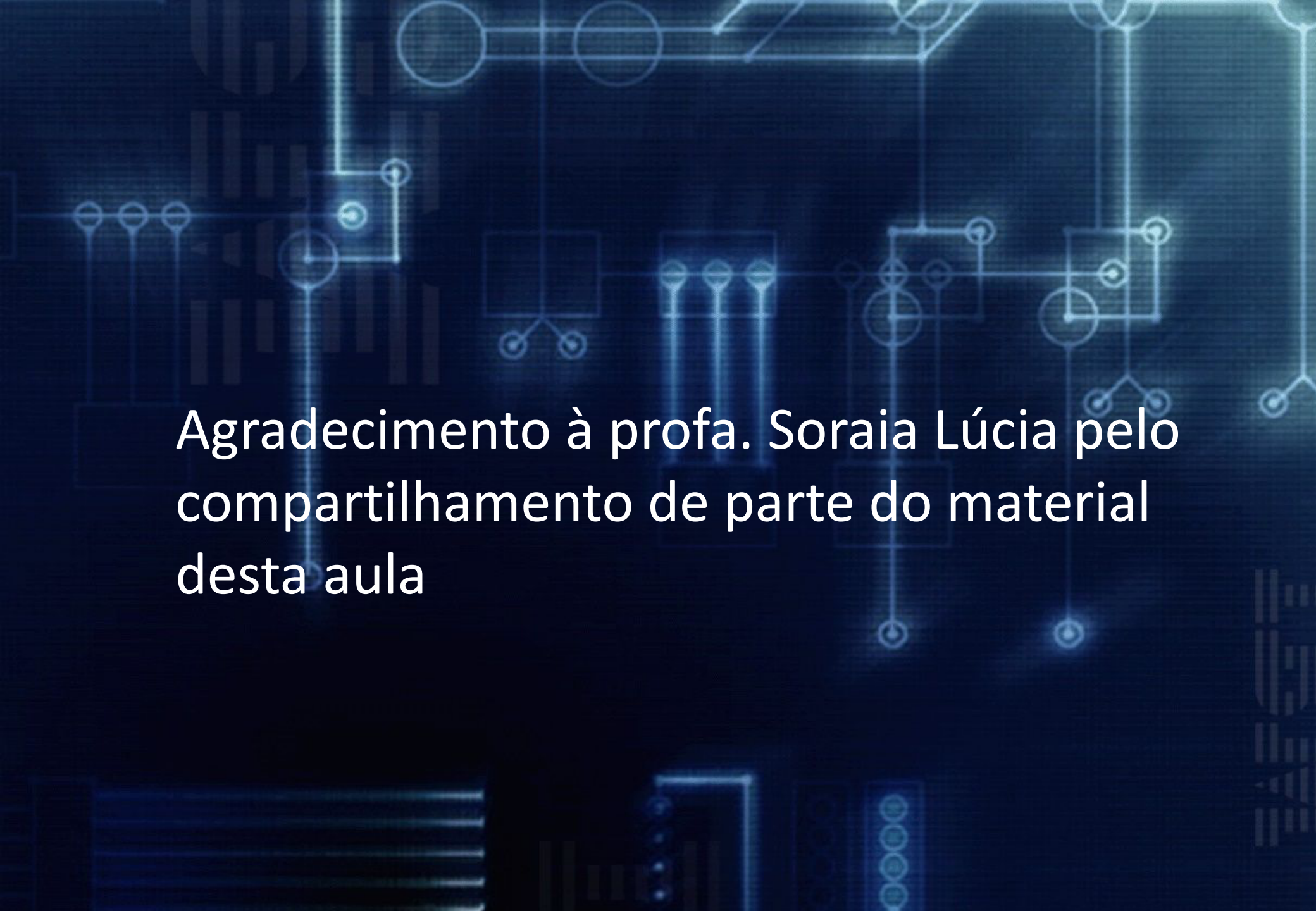
Algoritmos e Técnicas de Programação

Profa. Michelle Nery Nascimento



Aula 02

Algoritmos



Agradecimento à profa. Soraia Lúcia pelo
compartilhamento de parte do material
desta aula

Algoritmos

- É uma sequência de passos finitos com objetivo de solucionar um problema
 - toma algum valor ou conjunto de valores como entrada e produz algum valor ou conjunto de valores de saída, ou seja, transforma a entrada em uma saída
- Um algoritmo não é a solução do problema, e sim, uma sequência de passos finitos para resolvê-lo
- Um problema pode ser resolvido por vários algoritmos

Algoritmos - exemplo

- Algoritmo para trocar uma lâmpada

Algoritmos - exemplo

- Entrada

Algoritmos - exemplo

- **Entrada**
 - Escada, lâmpada nova

Algoritmos - exemplo

- **Entrada**
 - Escada, lâmpada nova
- **Processamento**

Algoritmos - exemplo

- **Entrada**
 - Escada, lâmpada nova
- **Processamento**
 - Pegue a escada;

Algoritmos - exemplo

- **Entrada**
 - Escada, lâmpada nova
- **Processamento**
 - Pegue a escada;
 - Coloque-a debaixo da lâmpada queimada;

Algoritmos - exemplo

- **Entrada**
 - Escada, lâmpada nova
- **Processamento**
 - Pegue a escada;
 - Coloque-a debaixo da lâmpada queimada;
 - Pegue uma lâmpada nova;

Algoritmos - exemplo

- **Entrada**
 - Escada, lâmpada nova
- **Processamento**
 - Pegue a escada;
 - Coloque-a debaixo da lâmpada queimada;
 - Pegue uma lâmpada nova;
 - Suba na escada;

Algoritmos - exemplo

- **Entrada**
 - Escada, lâmpada nova
- **Processamento**
 - Pegue a escada;
 - Coloque-a debaixo da lâmpada queimada;
 - Pegue uma lâmpada nova;
 - Suba na escada;
 - Retire a lâmpada velha;

Algoritmos - exemplo

- **Entrada**
 - Escada, lâmpada nova
- **Processamento**
 - Pegue a escada;
 - Coloque-a debaixo da lâmpada queimada;
 - Pegue uma lâmpada nova;
 - Suba na escada;
 - Retire a lâmpada velha;
 - Coloque a lâmpada nova;

Algoritmos - exemplo

- **Entrada**
 - Escada, lâmpada nova
- **Processamento**
 - Pegue a escada;
 - Coloque-a debaixo da lâmpada queimada;
 - Pegue uma lâmpada nova;
 - Suba na escada;
 - Retire a lâmpada velha;
 - Coloque a lâmpada nova;
 - Desça da escada;

Algoritmos - exemplo

- **Entrada**
 - Escada, lâmpada nova
- **Processamento**
 - Pegue a escada;
 - Coloque-a debaixo da lâmpada queimada;
 - Pegue uma lâmpada nova;
 - Suba na escada;
 - Retire a lâmpada velha;
 - Coloque a lâmpada nova;
 - Desça da escada;
- **Saída**

Algoritmos - exemplo

- **Entrada**
 - Escada, lâmpada nova
- **Processamento**
 - Pegue a escada;
 - Coloque-a debaixo da lâmpada queimada;
 - Pegue uma lâmpada nova;
 - Suba na escada;
 - Retire a lâmpada velha;
 - Coloque a lâmpada nova;
 - Desça da escada;
- **Saída**
 - Lâmpada trocada

Algoritmos - características

- **Finitude:** um algoritmo deve sempre terminar após um número finito de passos
- **Definido:** cada passo de um algoritmo deve ser precisamente definido. As ações devem ser definidas rigorosamente e sem ambiguidades.
- **Entradas:** um algoritmo deve ter zero ou mais entradas
- **Saídas:** um algoritmo deve ter uma ou mais saídas
- **Efetividade:** um algoritmo deve ser efetivo. Isto significa que todas as operações devem ser suficientemente básicas de modo que possam ser, em princípio, executadas com precisão em um tempo finito por um humano usando papel e lápis

Algoritmos -Etapas do desenvolvimento

- Análise
 - Nesta etapa estuda-se o enunciado do problema para definir a entrada de dados, o processamento e a saída de dados
- Algoritmo
 - Ferramentas do tipo descrição narrativa, fluxograma ou pseudocódigo, são utilizadas para descrever o problema com suas soluções
- Codificação
 - O algoritmo é então transformado em códigos da linguagem de programação escolhida para se trabalhar

Algoritmos - Descrição Narrativa

- Consiste em analisar o enunciado do problema e escrever, utilizando uma linguagem natural (por exemplo, português), os passos a serem seguidos para sua resolução.
- Vantagem
 - não é necessário aprender nenhum conceito novo, pois uma linguagem natural, neste ponto, já é bem conhecida
- Desvantagem
 - a língua natural abre espaço para várias interpretações, o que posteriormente dificultará a transcrição desse algoritmo para uma linguagem de programação

Algoritmos - Descrição Narrativa

- Exemplo:
Algoritmo para
fritar um ovo

1) Pegar frigideira, ovo e óleo.

2) Colocar óleo na frigideira.

3) Acender o fogo.

4) Colocar a frigideira no fogo.

5) Esperar o óleo esquentar.

6) Colocar o ovo.

7) Retirar quando pronto.

FIM

Algoritmos - Descrição Narrativa

- Exemplo:
Algoritmo para
fritar um ovo

1) Pegar frigideira, ovo e óleo.

2) Colocar óleo na frigideira. ?

3) Acender o fogo.

4) Colocar a frigideira no fogo.

5) Esperar o óleo esquentar.

6) Colocar o ovo.

7) Retirar quando pronto.

FIM

Algoritmos - Descrição Narrativa

- Exemplo:
Algoritmo para
fritar um ovo

1) Pegar frigideira, ovo e óleo.

2) Colocar óleo na frigideira.

3) Acender o fogo.

4) Colocar a frigideira no fogo.

5) Esperar o óleo esquentar. ?

6) Colocar o ovo.

7) Retirar quando pronto.

FIM

Algoritmos - Descrição Narrativa

- Exemplo:
Algoritmo para
fritar um ovo

1) Pegar frigideira, ovo e óleo.

2) Colocar óleo na frigideira.

3) Acender o fogo.

4) Colocar a frigideira no fogo.

5) Esperar o óleo esquentar.

6) Colocar o ovo.







7) Retirar quando pronto. ?

FIM

Algoritmos - Fluxogramas

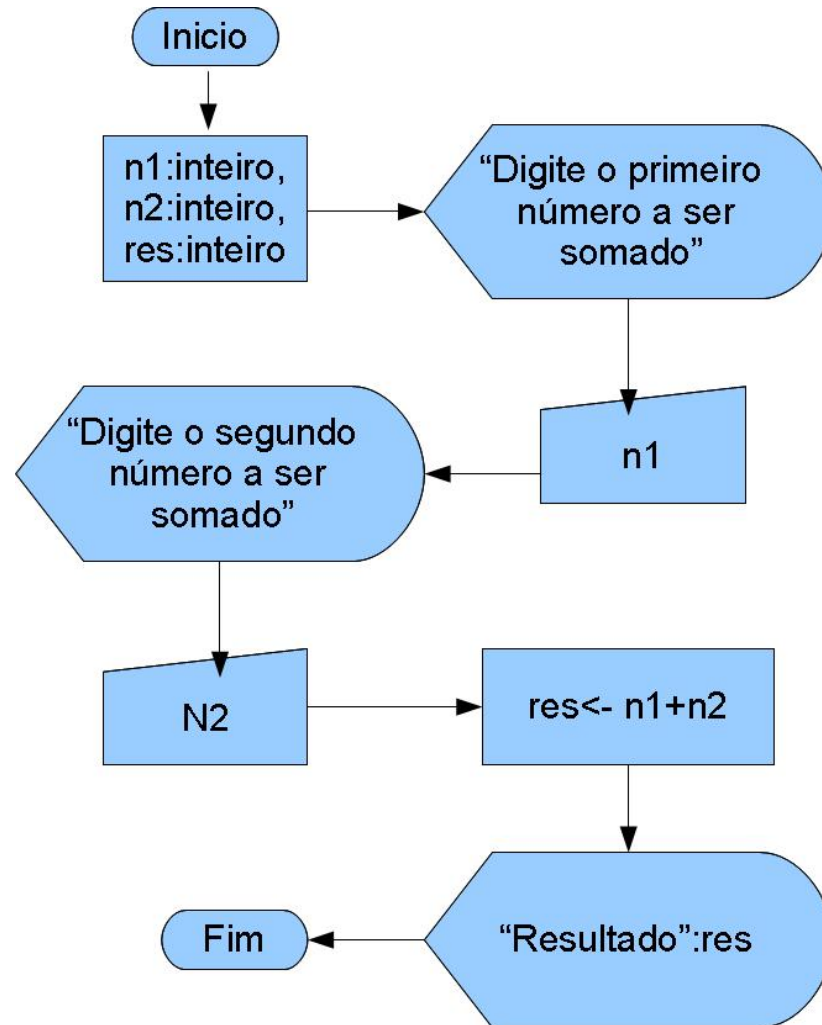
- Consiste em analisar o enunciado do problema e escrever, utilizando símbolos gráficos predefinidos, os passos a serem seguidos para sua resolução.
- Vantagem
 - o entendimento de elementos gráficos é mais simples que o entendimento de textos
- Desvantagem
 - é necessário aprender a simbologia dos fluxogramas e, além disso, o algoritmo resultante não apresenta muitos detalhes, dificultando sua transcrição para uma linguagem de programação

Algoritmos - Fluxogramas

	Símbolo utilizado para indicar o início e o fim do algoritmo.
	Permite indicar o sentido do fluxo de dados. Serve exclusivamente para conectar os símbolos ou blocos existentes.
	Símbolo utilizado para indicar cálculos e atribuições de valores.
	Símbolo utilizado para representar a entrada de dados.
	Símbolo utilizado para representar a saída de dados.
	Símbolo utilizado para indicar que deve ser tomada uma decisão, apontando a possibilidade de desvios.

Algoritmos - Fluxogramas

- Exemplo:



Algoritmos - Pseudocódigo

- Consiste em analisar o enunciado do problema e escrever por meio de regras predefinidas, os passos a serem seguidos para sua resolução
- Vantagem
 - a passagem do algoritmo para qualquer linguagem de programação é quase imediata, bastando conhecer as palavras reservadas da linguagem que será utilizada
- Desvantagem
 - é necessário aprender as regras do pseudocódigo, como se fosse uma nova linguagem (bem mais simples)

Algoritmos – Pseudocódigo

- Exemplo

```
INICIO_ALGORITMO  
    DECLARE N1, N2, D NUMÉRICO  
    ESCREVA "Digite dois números"  
    LEIA N1, N2  
    SE N2 == 0  
        ↓ ENTÃO ESCREVA "Impossível dividir"  
        SENÃO  
            INÍCIO  
                ↓ D ← N1 / N2  
                ↓ ESCREVA "Divisão = ", D  
            FIM_SENÃO  
    ↓  
FIM_ALGORITMO
```

As setas indicam o início e o fim de um bloco existente

Qual técnica utilizar?

- A descrição narrativa pode levar a imprecisões
- Fluxogramas são bons, mas são trabalhosos para desenhar e não mostram muitos detalhes
- Pseudocódigo em geral é mais fácil de escrever e transcrever para linguagem de programação

Exercícios

- Escreva um algoritmo para cada um dos problemas abaixo.
1. Algoritmo para levar um leão, uma cabra e um pedaço de grama de um lado para outro de um rio, atravessando com um bote. Sabe-se que nunca o leão pode ficar sozinho com a cabra e nem a cabra sozinha com a grama
 2. Somar dois números inteiros
 3. Ler a base e a altura de um retângulo e mostrar o seu perímetro, área e diagonal. Sabe-se que:
 - $\text{perimetro} = 2 * (\text{base} + \text{altura});$
 - $\text{area} = (\text{base} * \text{altura});$
 - $\text{diagonal} = \text{raiz quadrada da } (\text{base}^2 + (\text{altura}^2));$

Solução algoritmo da Cabra

ALG – EXEMPLO 03

- 1) Levar a cabra.
- 2) Voltar sozinho.
- 3) Levar o leão.
- 4) Voltar com a cabra.
- 5) Levar a grama.
- 6) Voltar sozinho.
- 7) Levar a cabra.

FIM

Solução soma

Algoritmo

inteiro num1, num2, soma;

Escrever na tela: ``Digite um numero:";

Ler do teclado: num1;

Escrever na tela: ``Digite outro numero:";

Ler do teclado: num2;

soma = num1 + num2;

Escrever na tela: soma;

FIM

Solução do retângulo

Algoritmo

```
real perimetro, area, diagonal, base, altura;  
imprimir "Entre com a base:";  
ler base;  
imprimir "Entre com a altura:";  
ler altura;  
perimetro = 2*(base + altura);  
area = (base * altura);  
diagonal = raiz(pow(base,2)+pow(altura,2));  
imprimir perimetro, area, diagonal;
```

Fim Algoritmo



Refinar algoritmos

Refinar algoritmos

- Uma técnica chamada de **refinamentos sucessivos** consiste em descrever de forma mais genérica os passos do algoritmo e, depois, refinar cada um dos passos, ou seja, detalhar o funcionamento básico do algoritmo.

Refinar algoritmos – Exemplo 1

- Algoritmo para somar dois números

ALG – SOMAR DOIS NÚMEROS

- 1) Ler o primeiro número do teclado.
- 2) Ler o segundo número do teclado.
- 3) Somar os dois números.
- 4) Escrever o resultado na tela.

FIM

Refinar algoritmos – Exemplo 1

- 1º refinamento

ALG – SOMAR DOIS NÚMEROS – PRIMEIRO REFINAMENTO

- 1) Escrever na tela: ``Digite um número:".
- 2) Ler do teclado: um número inteiro.
- 3) Armazenar: o número lido em uma variável.
- 4) Escrever na tela: ``Digite outro número:".
- 5) Ler do teclado: um número inteiro.
- 6) Armazenar: o número lido em outra variável.
- 7) Somar o conteúdo das duas variáveis.
- 8) Armazenar: o resultado da soma em uma variável.
- 9) Escrever na tela: o conteúdo da última variável.

FIM

Refinar algoritmos – Exemplo 1

- 2º refinamento

ALG – SOMAR DOIS NÚMEROS

inteiro num1, num2, soma;

Escrever ``Digite um numero:``;

Ler num1;

Escrever ``Digite outro numero:``;

Ler num2;

soma = num1 + num2;

Escrever soma;

FIM

Refinar algoritmos – Exemplo 2

- Exemplo: A Pastelaria da Maria
 - Tente descrever todos os passos envolvidos desde o momento em que você escolhe o seu pedido, até o momento em que você paga por ele, passando, inclusive, pelos passos que o garçom, cozinheiro e outras pessoas envolvidas têm que fazer.
- Se você parar para pensar, existem muitos, muitos passos envolvidos neste caso. O que pode ser feito aqui é usar a técnica de **refinamentos sucessivos**.
 - **Faça você mesmo!**

Refinar algoritmos – Exemplo 2

- Vamos começar....

1. Fazer pedido
2. Comer o pastel
3. Pagar a conta

Refinar algoritmos – Exemplo 2

1. Fazer pedido
2. Comer o pastel
3. Pagar a conta

► Pergunta: essas ações são básicas o suficiente para que possamos passar esse algoritmo para alguma outra pessoa executar?

Refinar algoritmos – Exemplo 2

- Resposta: Não.
 - O que seria fazer o pedido?
 - Logo, vamos refinar cada um dos passos anteriores.

Refinar algoritmos – Exemplo 2

1. Fazer o pedido
 - Chamar o garçom
 - Pedir o cardápio
 - Olhar o cardápio
 - Escolher o pastel que quer comer
 - Pedir o pastel para o garçom
2. Comer o pastel
 - Pegar o pastel
 - Levá-lo até a boca
 - Abrir a boca
 - Colocar o pastel dentro da boca
 - Morder o pastel
 - Puxar o pastel
 - Se o pastel não acabou, voltar ao passo 2.3.
3. Pagar a conta
 - Chamar o garçom
 - Pedir a conta
 - Conferir a conta
 - Paga o valor

É possível refinar mais?

Refinar algoritmos – Exemplo 2

- Sim, é possível!!!
- Dá para pensar em mais outros detalhes:
 - E, se você quiser colocar molho de pimenta no pastel entre uma mordida e outra?
 - E, se você quiser tomar um refrigerante?
 - E a forma de pagamento?
 - Note que ainda estão faltando passos entre fazer o pedido e comer o pastel, teríamos por exemplo, a preparação do pastel.

Refinar algoritmos – Exemplo 2

- Conclusão:
 - Eu tenho certeza que você vai encontrar várias possibilidades de melhoria no algoritmo anterior.
 - No entanto, o objetivo deste exercício é mesmo usar a criatividade e você notar que os algoritmos, na vida real, envolvem muitos passos. E, quando estivermos programando em uma linguagem de programação de computadores, teremos que nos preocupar com todos os detalhes, pois é a máquina quem vai executá-lo e ela irá seguir suas instruções cegamente!

Aviso Legal

- O material presente nesta apresentação foi produzido a partir de informações próprias e coletadas de documentos obtidos publicamente a partir da Internet. Este material contém ilustrações adquiridas de bancos de imagens de origem privada ou pública, não possuindo a intenção de violar qualquer direito pertencente à terceiros e sendo voltado para fins acadêmicos ou meramente ilustrativos. Portanto, os textos, fotografias, imagens, logomarcas e sons presentes nesta apresentação se encontram protegidos por direitos autorais ou outros direitos de propriedade intelectual.
- Ao usar este material, o usuário deverá respeitar todos os direitos de propriedade intelectual e industrial, os decorrentes da proteção de marcas registradas da mesma, bem como todos os direitos referentes a terceiros que por ventura estejam, ou estiveram, de alguma forma disponíveis nos slides. O simples acesso a este conteúdo não confere ao usuário qualquer direito de uso dos nomes, títulos, palavras, frases, marcas, dentre outras, que nele estejam, ou estiveram, disponíveis.
- É vedada sua utilização para finalidades comerciais, publicitárias ou qualquer outra que contrarie a realidade para o qual foi concebido. Sendo que é proibida sua reprodução, distribuição, transmissão, exibição, publicação ou divulgação, total ou parcial, dos textos, figuras, gráficos e demais conteúdos descritos anteriormente, que compõem o presente material, sem prévia e expressa autorização de seu titular, sendo permitida somente a impressão de cópias para uso acadêmico e arquivo pessoal, sem que sejam separadas as partes, permitindo dar o fiel e real entendimento de seu conteúdo e objetivo. Em hipótese alguma o usuário adquirirá quaisquer direitos sobre os mesmos.
- O usuário assume toda e qualquer responsabilidade, de caráter civil e/ou criminal, pela utilização indevida das informações, textos, gráficos, marcas, enfim, todo e qualquer direito de propriedade intelectual ou industrial deste material.

Obrigada!