

Processamento de Dados aplicado à Geociências

AULA 3: Algoritmos computacionais Representação de Algoritmos Sintaxe Tipos de dados Expressões

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM
GEOPROCESSAMENTO

Professor: Guilherme Tomaschewski Netto
guilherme.netto@inf.ufpel.edu.br



Algoritmos computacionais

- Um algoritmo computacional é um algoritmo que pode ser executado por um computador. Para isso, este algoritmo tem que ser escrito em uma linguagem conhecida pelo computador
- Um programa é um algoritmo computacional descrito em uma linguagem de programação.

Algoritmos computacionais

- Uma linguagem de programação contém os comandos que fazem o computador
 - escrever algo na tela
 - realizar cálculos aritméticos
 - receber uma entrada de dados via teclado
 - e outras coisas, mas estes comandos precisam estar em uma ordem lógica.

Algoritmos computacionais

- Podemos extrair dois componentes básicos de um algoritmo computacional:
 - **Dados:** valores (números, nomes, etc.) que precisamos para resolver o problema,
 - **Código:** conjunto de comandos que usaremos para manipular os dados

Representação de Algoritmos

- Existem diversas formas de representação de algoritmos, mas não há um consenso com relação à melhor delas
- Algumas formas de representação de algoritmos tratam dos problemas apenas em nível lógico, abstraindo-se de detalhes de implementação muitas vezes relacionados com alguma linguagem de programação específica
- Por outro lado, existem formas de representação de algoritmos que possuem uma maior riqueza de detalhes e muitas vezes acabam por obscurecer a idéia principal, o algoritmo, dificultando seu entendimento

Representação de Algoritmos

- Dentre as formas de representação de algoritmos mais conhecidas, sobressaltam:
 - Descrição Narrativa
 - Fluxograma Convencional
 - Diagrama de Chapin
 - Pseudocódigo, também conhecido como Português Estruturado ou Portugol
 - Linguagem de Programação

Descrição Narrativa

- Nesta forma de representação os algoritmos são expressos diretamente em linguagem natural.
- Exemplo
- Receita de Bolo:
 - Providencie manteiga, ovos, 2 Kg de massa, etc
 - Misture os ingredientes
 - Despeje a mistura na fôrma de bolo
 - Leve a fôrma ao forno
 - Espere 20 minutos
 - Retire a fôrma do forno
 - Deixe esfriar
 - Prove

Descrição Narrativa

- Esta representação é pouco usada na prática porque o uso de linguagem natural muitas vezes dá oportunidade a más interpretações, ambiguidades e imprecisões
- Linguagem natural: é ambígua
 - Ex: João observa a casa em cima do morro.

Descrição Narrativa

- Desvantagens
 - imprecisão
 - pouca confiabilidade (a imprecisão acarreta a desconfiança)
 - extensão (normalmente, escreve-se muito para dizer pouca coisa)

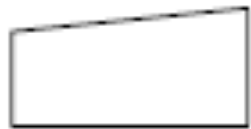
Fluxograma

- Os Fluxogramas ou Diagramas de Fluxo, são uma representação gráfica que utilizam formas geométricas padronizadas ligadas por setas de fluxo, para indicar as diversas ações (instruções) e decisões que devem ser seguidas para resolver o problema em questão.
- Eles permitem visualizar os caminhos (fluxos) e as etapas de processamento de dados possíveis e, dentro destas, os passos para a resolução do problema.

Fluxograma



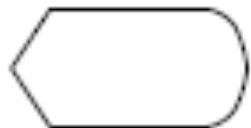
= Início e final do fluxograma



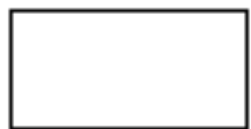
= Operação de entrada de dados



= Operação de saída de dados em impressora



= Operação de saída de dados em vídeo



= Operações de atribuição e chamada ou retorno de subalgoritmo

Fluxograma



= Decisão



= Seta do Fluxo de Dados



= Conector utilizado quando é preciso particionar o diagrama, colocando uma letra ou número no símbolo para identificar os pares da conexão



= Conector específico para indicar conexão do fluxo de execução em outra página

Fluxograma

- Descrição Textual
 - Calcular a média aritmética de duas notas de um aluno e exibir a mensagem de APROVADO caso a média seja maior ou igual a 7 ou a mensagem REPROVADO caso a média seja menor que 7

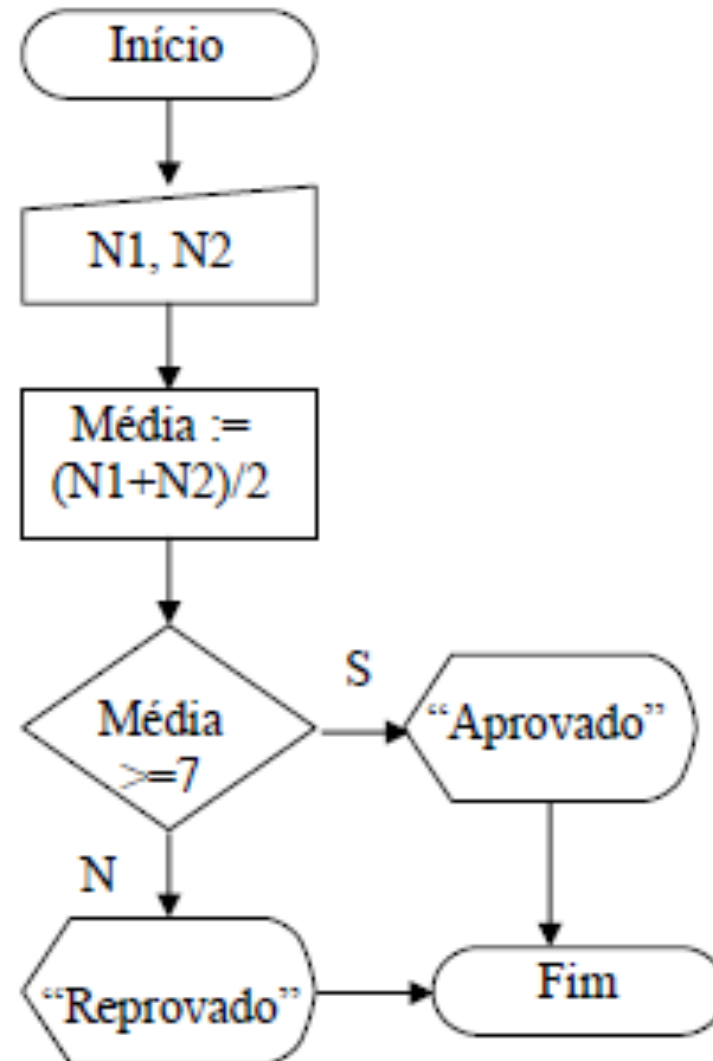
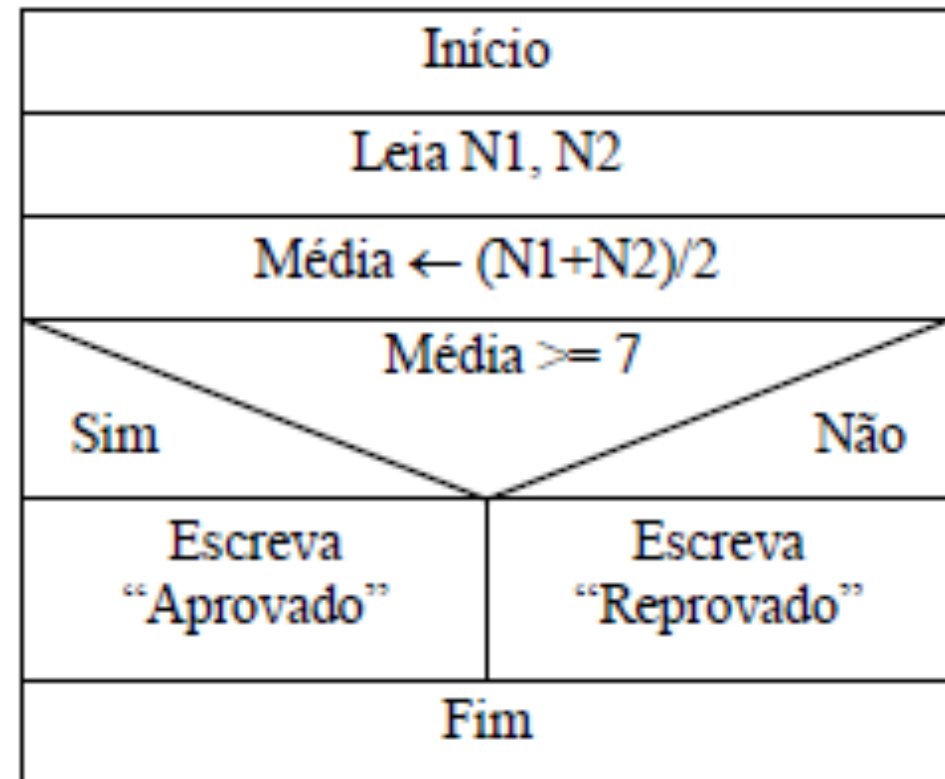


Diagrama de Chapin

- O diagrama foi criado por Ned Chapin a partir de trabalhos de Nassi-Shneiderman, os quais resolveram substituir o fluxograma tradicional por um diagrama que apresenta uma visão hierárquica e estruturada da lógica do programa.
- A grande vantagem de usar este tipo de diagrama é a representação das estruturas que tem um ponto de entrada e um ponto de saída e são compostas pelas estruturas básicas de controle de sequência, seleção e repartição.

Diagrama de Chapin

- Descrição Textual
 - Calcular a média aritmética de duas notas de um aluno e exibir a mensagem de APROVADO caso a média seja maior ou igual a 7 ou a mensagem REPROVADO caso a média seja menor que 7



Pseudocódigo

- Também conhecida como português estruturado ou portugol
- Bastante rico em detalhes e, por assemelhar-se bastante à forma em que os programas são escritos, encontra muita aceitação
- Representação suficientemente geral para permitir que a tradução de um algoritmo nela representado para uma linguagem de programação específica seja praticamente direta

Pseudocódigo

- Descrição Textual
 - Calcular a média aritmética de duas notas de um aluno e exibir a mensagem de APROVADO caso a média seja maior ou igual a 7 ou a mensagem REPROVADO caso a média seja menor que 7

Algoritmo

```
Declare N1,N2,M Numerico  
Leia N1,N2  
M := (N1+N2) / 2  
Se M >= 7  
    então Escreva 'Aprovado'  
    senão Escreva 'Reprovado'  
fim_se  
fim_algoritmo
```

Pseudocódigo

- **Vantagens**
 - Independência física da solução (solução lógica apenas)
 - Usa o português como base
 - Pode-se definir quais e como os dados vão estar estruturados
 - Passagem quase imediata do algoritmo para uma linguagem de programação qualquer
- **Desvantagens**
 - Exige a definição de uma linguagem não real para trabalho
 - Não padronizado

Sintaxe

- Os algoritmos aqui estudados serão algoritmos computacionais, listas de comandos a serem executados por um computador. Para que o computador consiga executá-los ele deve conhecer a terminologia utilizada.
- Ao conjunto de comandos que fazem parte de uma linguagem de programação chama-se **sintaxe** da linguagem de programação.

Sintaxe

- A sintaxe apresentada progressivamente nos algoritmos aqui estudados pode ser chamada de português estruturado e os algoritmos nela desenvolvidos podem ser facilmente adaptáveis as diversas linguagens de programação existentes.

Sintaxe

- A forma geral de um algoritmo é dada por:
 - Algoritmo
 - { lista-de-comandos }
 - fim_algoritmo

Palavras reservadas

- São palavras de controle para uso no algoritmo.
- Nas linguagens de programação as palavras reservadas fazem parte da gramática da linguagem.
- Em português estruturado as palavras algoritmo e fim_algoritmo são palavras reservadas com a finalidade de marcar o início e o fim do algoritmo, respectivamente.

Armazenamento de Dados

Os dados de um algoritmo podem ser constantes que não têm o seu valor mudado ao longo do tempo ou variáveis, que como o próprio nome sugere, podem sofrer modificações ao longo do tempo.

Constantes

- Uma constante é uma informação que não sofre nenhuma alteração no decorrer do tempo.
- Consideramos aqui três tipos de constantes:
 - Numéricas: reais ou inteiros, positivos ou negativos.
Ex. 5, -4, 9.5
 - Literais (caractere, string): sequências de letras, números e símbolos especiais, delimitados por aspas.
Ex: “Algoritmo”, “2011”.
 - Lógicas (booleanas): assumem somente dois valores, Verdadeiro e Falso. Normalmente utilizadas em testes de algoritmos.

Variáveis

- Entende-se por variável tudo aquilo que está sujeito a variações, ou seja, é um valor que pode ser alterado em um algoritmo.
- Uma variável possui três atributos básicos: um **nome**, um **tipo de dado** associado e a **informação** por ela guardada.

Variáveis

- Nome: deve começar por uma letra e pode conter letras ou dígitos. Ex: Nota, Nota1
 - Deve-se utilizar nomes de variáveis que tenham sentido (Mnemônicos) para facilitar a legibilidade do algoritmo.
- Tipo: assim como as constantes as variáveis também podem ser de três tipos: numéricas, lógicas ou literais.
- Informação: é o valor da variável, constantemente sujeito a mudanças na execução do algoritmo.

Variáveis

- As variáveis podem ter seu valor alterado no decorrer do tempo, porém não o seu tipo (numérico, literal ou lógico)

Declaração de variáveis

- Serve para listar os elementos que são usados no algoritmo e seu tipos.
- Para usar uma variável ela deve ser declarada (criada) no início do algoritmo, para que o computador conheça todos os detalhes sobre ela: nome e tipo

Declaração de variáveis

- O formato do comando de declaração é:
 - Declare <lista de identificadores> <tipo das variáveis>
- Ex:
 - Declare Nota Numérico
 - Declare Teste Lógico
 - Declare Nome Literal

Declaração de variáveis

- Assim, a forma geral de um algoritmo passa a ser:
 - algoritmo
 - { declarações }
 - { lista de comandos }
 - fim_algoritmo

Declaração de variáveis

- Algoritmo
 - { declarações }
 - { lista de comandos }
- fim_algoritmo

Algoritmo

```
Declare N1,N2,M Numerico  
Leia N1,N2  
M := (N1+N2) / 2  
Se M >= 7  
    então Escreva 'Aprovado'  
    senão Escreva 'Reprovado'  
fim_se  
fim_algoritmo
```

Expressões

- Em uma expressão, um conjunto de variáveis e constantes relacionam-se por meio de operadores compondo uma fórmula que, uma vez avaliada, resulta num valor.
- De acordo com os tipos que resultam de suas avaliações, as expressões podem ser:
 - Aritméticas;
 - Lógicas;
 - Literais.

Expressões aritméticas

- O resultado da avaliação é do tipo numérico.
- Uma expressão aritmética deve apresentar uma sintaxe bem definida para que possa ser avaliada pelo algoritmo.
- A precedência indica a ordem em que os operadores serão avaliados em uma expressão, sendo relevante para o resultado da operação.

Operadores e Precedência

- Operações Aritméticas

Operação	Símbolo	Precedência
Adição	+	3
Subtração	-	3
Multiplicação	*	2
Divisão	/	2
Potenciação	**	1

Expressões aritméticas

- Da matemática:
 - se houverem duas operações de mesma prioridade para serem efetuadas, a ordem de execução é da esquerda para a direita.
 - a ordem de execução das operações em uma expressão pode ser alterada com o uso de parênteses.
 - em uma expressão com parênteses, em primeiro lugar são efetuadas as operações entre parênteses.

Expressões aritméticas

- Exemplos:
- $A * 3$
- $A + B$
- $A + B * 3$
- $(A + B) * 3$
- $A / 3 * 4$
- $A / (3 * 4)$
- $A ** 2$

Funções

- Funções pré-definidas

Função	Especificação
LOG(x)	logaritmo de x na base 10
LN(x)	logaritmo natural de x
EXP(x)	e elevado na x-ésima potência
ABS(x)	módulo (valor absoluto) de x
TRUNCA(x)	valor inteiro de x
ARREDONDA(x)	inteiro mais próximo a x
SINAL(x)	-1 se $x < 0$ 0 se $x = 0$ 1 se $x > 0$
QUOCIENTE(x, y)	quociente inteiro da divisão de x por y
RESTO(x, y)	resto da divisão inteira de x por y

Funções

- Exemplos:

- $\text{LOG}(1000) = 3$
- $\text{LN}(7.3891) = 2$
- $\text{EXP}(2) = 7.3891$
- $\text{ABS}(-10) = 10$
- $\text{ARREDONDA}(5.48) = 5$
- $\text{ARREDONDA}(5.67) = 6$
- $\text{TRUNCA}(5.67) = 5$
- $\text{SINAL}(-5) = -1$
- $\text{SINAL}(10) = 1$
- $\text{SINAL}(0) = 0$
- $\text{QUOCIENTE}(13,5) = 2$
- $\text{RESTO}(13,5) = 3$

Expressões lógicas

- Expressões lógicas são expressões que avaliadas resultam em um valor lógico (verdadeiro ou falso).
- Assim como as expressões aritméticas elas também dispõem de um conjunto de operadores, símbolos e prioridades.
- Os operadores são divididos em operadores relacionais e operadores lógicos.

Operadores Relacionais

- Operadores relacionais atuam sobre operandos numéricos mas resultam em valores lógicos.

Relacional	Significado
=	Igual a
<> ou \neq	Diferente de
>	Maior que
<	Menor que
>=	Maior ou igual a
<=	Menor ou igual a

Operadores Lógicos

- Operadores lógicos atuam sobre valores lógicos e resultam em valores lógicos

Operador	Significado
Não	Inverte o valor lógico do operando
E	Verdadeiro se e somente se os dois operandos são verdadeiros
Ou	Verdadeiro se pelo menos um dos dois operandos é verdadeiro

Regras de Avaliação

- Deve-se observar a prioridade dos operadores, conforme mostrado nas tabelas de operadores: operadores de maior prioridade devem ser avaliados primeiro. Se houver empate com relação à precedência, então a avaliação se faz da esquerda para a direita.
- Os parênteses usado em expressões tem prioridade sobre os demais operadores, forçando a avaliação da subexpressão em seu interior.

Regras de Avaliação

- Entre os grupos de operadores, há uma certa prioridade de avaliação: os aritméticos devem ser avaliados primeiro; a seguir, são avaliadas as subexpressões com operadores relacionais e, por último os operadores lógicos são avaliados.

Operador	Precedência
Operadores Aritméticos	1
Operadores Relacionais	2
Nao	3
E	4
OU	5

Exemplo

- Se $A = 1$, $B = 2$ e $C = 2$ qual o resultado da avaliação da expressão seguinte?
 - $A + B = 0 \text{ E } C < > 0$

Exemplo

- Se $A = 1$, $B = 2$ e $C = 2$ qual o resultado da avaliação da expressão seguinte?
 - $A + B = 0 \text{ E } C <> 0$
 - $3 = 0 \text{ E } C <> 0$

Exemplo

- Se $A = 1$, $B = 2$ e $C = 2$ qual o resultado da avaliação da expressão seguinte?
 - $A + B = 0 \text{ E } C <> 0$
 - $3 = 0 \text{ E } C <> 0$
 - Falso E Verdadeiro

Exemplo

- Se $A = 1$, $B = 2$ e $C = 2$ qual o resultado da avaliação da expressão seguinte?
 - $A + B = 0 \text{ E } C <> 0$
 - $3 = 0 \text{ E } C <> 0$
 - Falso E Verdadeiro
 - Falso

Operadores Literais

- Os operadores que atuam sobre caracteres variam muito de uma linguagem para outra.
- O operador mais comum e mais usado é o operador que faz a concatenação de strings: toma-se duas strings e acrescenta-se (concatena-se) a segunda ao final da primeira.
- O operador que faz esta operação é: +
- Por exemplo, a concatenação das strings “ALGO” e “RITMO” é representada por:
 - “ALGO” + ”RITMO” e o resultado de sua avaliação é:
 - “ALGORITMO”

Exercícios

- Lista de exercícios 1