

DCC024 Linguagens de Programação
2022.1

Visão geral do Curso

Área de Linguagens de Programação DCC/UFMG

Princípios

- Conceitos que caracterizam linguagens de programação:
 - Sintaxe
 - Semântica
 - Nomes
 - Tipos
 - Abstrações
- Para qualquer linguagem:
 - seus criadores devem definir estes conceitos
 - seus programadores devem dominar estes conceitos

- A *sintaxe* de uma linguagem de programação é a descrição precisa de *todos* os seus programas gramaticamente corretos
- Quando estudamos sintaxe, nos perguntamos:
 - Qual é a gramática da linguagem?
 - Qual é o vocabulário?
 - Como erros de sintaxe são detectados?

- O *significado* de um programa é definido pela *semântica* de sua linguagem.
- Ao estudar semântica, nos perguntamos:
 - Quando um programa é executado, o que acontece com os valores de suas variáveis?
 - O que cada elemento do programa faz?
 - Que modelo rege a execução, por exemplo com a chamada de uma função?
 - Como variáveis e objetos são alocadas na memória durante a execução?

- Vários tipos de entidades em programas possuem *nomes*:
 - variáveis, tipos, funções, parâmetros, classes, objetos...
- Entidades nomeadas em programas são restritas de acordo com:
 - escopo
 - visibilidade
 - tipo
 - tempo de vida

Tipos

- Um *tipo* é uma coleção de valores e de operações sobre esses valores
 - Tipos simples
 - Tipos estruturados
- O *sistema de tipos* de uma linguagem pode ajudar a:
 - determinar que operações são permitidas
 - identificar erros de tipagem
 - otimizar certas operações

Abstrações

- Mecanismo para *generalização* de dados ou de computação:
 - Procedimentos / funções
 - Módulos
 - Tipos de dados abstratos
 - Classes
 - Modelos de memória

Paradigmas de programação

- Um *paradigma de programação* é um padrão de construção de soluções que permeia um dado grupo de programas e linguagens
- Existem diversos paradigmas de programação:
 - Imperativo
 - Orientado a objeto (OO)
 - Funcional
 - Lógico
 - ...

Paradigma imperativo

- Segue o clássico modelo von-Neumann:
 - Programa e dados são indistinguíveis na memória
 - Programa: sequência de comandos modificando um *estado* atual
 - Estado: valores de todas as variáveis quando o programa é executado
 - Programas maiores usam abstração através de procedimentos
- Exemplos de linguagens imperativas:

C, C++...

Paradigma orientado a objeto (OO)

- Um programa OO é uma coleção de objetos que interagem trocando mensagens que modificam o estado atual
- Principais propriedades:
 - Encapsulamento de estado
 - Troca de mensagens
 - Herança
 - Subtipagem
- Exemplos de linguagens OO:
C++, Java, Python...

Paradigma funcional

- Programação funcional modela computação como uma coleção de funções (matemáticas)
 - Entrada : domínio
 - Saída : imagem
- Principais propriedades:
 - Composição
 - Recursão
 - Transparência referencial
- Exemplos de linguagens funcionais:

Standard ML, Lisp, Haskell, F#, ...

Paradigma lógico

- Programação lógica declara que resultado o programa *deve* ter em vez de *como* obtê-lo
- Principais propriedades:
 - Programas como conjuntos de restrições a um problema
 - Computação de todas as soluções possíveis
 - Computação não-determinística
- Exemplos de linguagens para programação lógica:
Prolog, SMT-LIB...

Conteúdos do curso

- O curso consistirá em cobrir conceitos de linguagens de programação no contexto dos paradigmas:
 - Funcional (utilizando ML)
 - Imperativo / OO (utilizando Python, C++ e outras)
 - Lógico (utilizando Prolog)
- Introduções a estas linguagens serão feitas conforme cobrimos conceitos relevantes aos respectivos paradigmas
- Análises sintática e semântica serão pervasivos durante o curso

Projeto

- O curso terá um projeto a ser feito em duas partes
 - Análise sintática de uma linguagem dada
 - Análise semântica de uma linguagem dada
- Deve ser em duplas
- Implementação em ML
- O projeto objetiva exercitar os conceitos e paradigmas que estudaremos durante o curso.