UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

BCC6002 - Linguagens de Programação

Prof. Dr. Rodrigo Hübner

Aula 03: Tipo Abstrato de Dados e Suporte à Orientação a Objetos

Abstração, modularização e compilação separada

Introdução à abstração de dados

- Uma **abstração** é uma visão ou representação de uma entidade que inclui apenas os atributos mais significativos
  - `String`; `List`; `Stack`; `Button` (UI); `Sprite` (jogo)
    - E todas as suas operações
- Ferramenta **contra a complexidade**
  - Simplifica desenvolvimento de software **encapsulando** a complexidade
  - Quando necessária uma string, lista, dicionário, conexão... Basta **saber como usar**

TAD: Tipo Abstrato de Dados

- Satisfaz duas condições:
  - A representação do tipo é escondida
  - As operações possíveis do TAD estão na definição do tipo
- As duas condições levam ao **encapsulamento de complexidade**
- Em linguagens com suporte a **Pacotes** ou **Classes**, as declarações de tipo estão em uma unidade estática (ex.: `.hpp` em `C++`), além de modificadores de acesso e criação de TADs.

Desenvolvimento X Linguagens OO

- **Suporte a OO**:
  - uma LP suportar OO não garante desenvolvimento OO
- Objetos possuem **atributos** e **métodos**
- Objetos possuem **responsabilidades**
- Comunicam-se com outros objetos via **mensagens**

Exemplo em C#

```
using System;

class Shape {
  protected string name;
  public Shape() : this("unnamed");
  public Shape(string name) { this.name = name; }
  public void display() {
    Console.WriteLine("Shape: {0}", this.name);
  }
}
class App {
  static void Main(string[] args) {
    Shape shape = new Shape("quadrado");
    shape.display();
    Console.WriteLine("\nPRESS [ENTER] TO QUIT");
    Console.ReadKey();
  }
}
```

Programação orientada a objetos

- Muitas LPs suportam programação OO
  - Estruturada + OO: `C++`, `Python` e `Ada`
  - Projetada p/ OO: `Java` e `C#`
- Uma linguagem com suporte a OO **deve possuir**:
  - Definição de **TADs p/ encapsulamento de complexidade**
  - **Herança**
  - Vinculação dinâmica/virtual de métodos (**polimorfismo**)

Atributos de Objetos / Classes

- Encapsulamento: atributos não devem ser acessados diretamente
  - `Java`: *getters* & *setters*
  - `C#`: properties

Atributos de Objetos / Classes

Em Java ...

```
class Shape {
  protected string name;
  public void setName(string name) {
    this.name = name;
  }
  public void getName() {
    return this.name;
  }
}
```

Atributos de Objetos / Classes

Em `C#` ...

```
class Product {
  protected string _model;
  protected string _brand;

  // SIMPLIFICANDO assim:
  public string Model {
    get { return _model; }
    set { _model = value; }
  }
  // OU com auto-property:
  public string Brand { get; set; }
}
```

Instanciando objetos

- `Java` e `C#`: Instância de objetos em *Heap*
- `C++`: Programador escolhe *Stack* ou *Heap*
- `Python`, `Ruby`, `JavaScript`, `Dart`, ...: Sempre em *Heap*

```
int value;                  // stack C++
int values[10];             // stack C++

int* value = new int(); // heap C++
*value = 100;
delete(value);
value = new int[10];
delete[] value;
```

Atributos de instância x classe

- Podemos especificar nas principais LPs OO dois formatos de atributos. No caso de `C#` pode ser: instância (*this*) e classe (*static*)

Ver e executar: `attr_meth_inst_class.cs`

Linguagens Orientadas a Objetos

- `Smaltalk`, `Ruby` e `Python3`: tudo é objeto; uniforme, às vezes com baixo desempenho
- `C++`: tipos escalares tradicionais (+ array) e objetos; operações rápidas, porém sistema de tipos heterogêneo
- `C#`: tipos escalares tradicionais e objetos (+ array)
- Alocação de Tipos
  - Objetos: *Heap* (`Java`, `C#`, `C++`), *Stack* (`C++`)
  - Tipos escalares primitivos: *Stack* (`Java`, `C#`, `C++`), *Heap* (`C++`)

Orientação a Objetos em C++

```cpp
#include <iostream>
using namespace std;

class Shape {
  protected:
    string name;
  public:
    Shape(string name="sem nome") { this->name = name; }
    void display() {
      cout << "Shape: " << this->name << endl;
    }
};
```

Orientação a Objetos em C++

```
int main() {
  // alocação automática em stack
  Shape shape1 = Shape("ret1");
  shape1.display();
  // alocação manual em heap
  Shape* shape2 = new Shape("ret2");
  shape2->display();
}
```

- Ver `exemplo.cpp`

Classes aninhadas em C#

```
class Entity {
  internal class Attr {
    public Attr(string key, string value) {
      this.Key = key;
      this.Value = value;
    }
    public string Key { get; set; }
    public string Value { get; set; }
  }
  private string name;
  private Attr[] attrs;
  public Entity(string name, Attr[] attrs) {
    this.name = name;
    this.attrs = attrs;
  }
}
```

Compilação separada

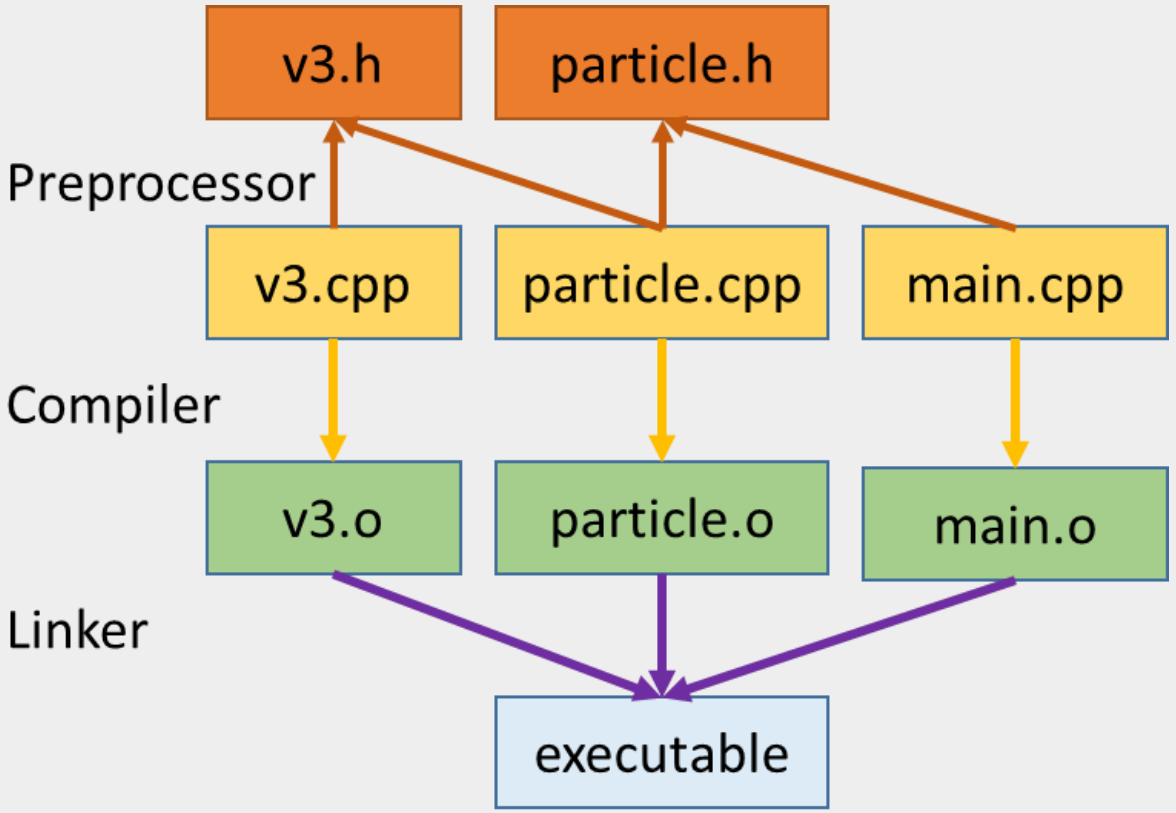
Não é específico das LPs com suporte a OO, porém a Orientação a objetos, abstrai partes de um programa em objetos específicos...

Compilação separada em C

```c
#define DEBUG 1
int main() {
  #if DEBUG == 1
    printf("Descrição detalhada: ...\n");
  #elif DEBUG == 2
    printf("Descrição resumida: ...\n");
  #else
    printf("Nenhuma descrição\n");
  #endif
}
```

Compilando: `$ gcc D DEBUG=2 programa.c`

Compilação separada em C++



- Ver códigos de exemplo...

Próxima aula

- **Suporte à orientação a objetos**: polimorfismo; herança e composição; classes abstratas e abstratas puras (interfaces); templates.