DCC / ICEx / UFMG

Classes e Objetos

Eduardo Figueiredo

http://www.dcc.ufmg.br/~figueiredo

Tópicos da Aula

- Conceitos de classe
- Membros
  - Construtores, métodos de classe e métodos de objeto, atributos de classe e atributos de objeto
- Relacionamentos entre classes
  - Associação e Herança

Classes em Java

Classe Pública em Java

- Declaração de uma classe pública (***public***) deve ser feita em um arquivo de mesmo nome
  - Com a extensão "**.java**"
- Modificador ***public*** permite acesso / chamadas de qualquer outra classe

```
public class Carro {
  String cor;
  int velocidadeAtual;

  void acelerar() {}
  void frear() {}
}
```

Arquivo Carro.java

Corpo de Classes e Métodos

- O corpo de uma classe é delimitado por chaves **{ }**
- O corpo de um método também é delimitado por chaves **{ }**

```
public class Carro {
  String cor;
  int velocidadeAtual;

  void acelerar() {...}
  void frear() {...}
}
```

Assinatura de Métodos

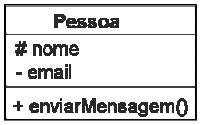
- Modificador + Tipo de Retorno + Nome do Método + Lista de Parâmetros
  - **Modificador**: public | private | protected | ...
  - **Tipo de Retorno**: void | int | String | ...
  - **Nome**: acelerar | frear | ...
  - **Parâmetros**: delimitado por parênteses

```
public class Carro {
  private String cor;
  private int velocidadeAtual;

  public void acelerar() {}
  public void frear() {}
}
```

Visibilidade em UML

- Pública (+)
  - O atributo ou método pode ser utilizado por qualquer classe
- Protegida (#)
  - Somente a classe ou sub-classes terão acesso
- Privada (-)
  - Somente a classe terá acesso

Visibilidade UML x Java




```
public class Pessoa {

   protected String nome;
   private String email;

   public void enviarMensagem() {
      ...
   }
}
```

Membros de Uma Classe

- Construtor
- Métodos
  - De classe
  - De objeto
- Variáveis
  - De classe
  - De Objeto
- Constantes

Construtores de Objetos

Construtor Padrão

- Toda classe deve ter pelo menos um construtor
  - Responsável pela criação do objeto
  - A chamada do construtor deve ser precedida pela palavra reservada *new*
- Se nenhum construtor for declarado, o compilador adiciona automaticamente o construtor padrão
  - Construtor vazio e sem parâmetros

Exemplo: Time1

```
public class Time1 {

   private int hour; // 0 - 23
   private int minute; // 0 - 59
   private int second; // 0 - 59

   public void setTime( int h, int m, int s ) {
      hour = ( ( h >= 0 && h < 24 ) ? h : 0 );
      minute = ( ( m >= 0 && m < 60 ) ? m : 0 );
      second = ( ( s >= 0 && s < 60 ) ? s : 0 );
   }

   public String toString() {
      return ( ( hour == 0 || hour == 12 ) ? 12 : hour % 12 ) + ":" +
         minute + ":" + second + " " + ( hour < 12 ? "AM" : "PM" );
   }
}
```

Construtor vazio da classe não precisa ser declarado.

```
public Time1 ( ) {
}
```

Exemplo: Time1Test

```
public class Time1Test {
  public static void main( String[] args ) {
    Time1 time = new Time1();

    System.out.print( "Hora inicial: " );
    System.out.println( time.toString() );
    System.out.println();

    time.setTime( 13, 27, 6 );
    System.out.print( "Hora apos setTime: " );
    System.out.println( time.toString() );
    System.out.println();

    time.setTime( 99, 99, 99 );
    System.out.println( "Apos definir hora invalida." );
    System.out.print( "Hora: " );
    System.out.println( time.toString() );
  }
}
```

Chamada ao construtor padrão cria um objeto Time1.

Construtores Sobrecarregados

- Pode-se definir vários construtores para uma classe
  - Construtores devem ter assinaturas diferentes (parâmetros)
- Se for declarado algum construtor, o vazio só existe quando declarado
  - Construtor vazio só não precisa ser declarado se não existe outro construtor

Exemplo: Time2

```
public class Time2 {

  public Time2() {
    this( 0, 0, 0 );
  }
  public Time2( int h ) {
    this( h, 0, 0 );
  }
  public Time2( int h, int m ) {
    this( h, m, 0 );
  }
  public Time2( int h, int m, int s ) {
    setTime( h, m, s );
  }
  public Time2( Time2 time ) {
    this( time.getHour(), time.getMinute(), time.getSecond() );
  }
  ...
}
```

Construtores da classe Time2.

Exemplo: Time2

```
public class Time2 {

  public Time2() {
    this( 0, 0, 0 );
  }
  public Time2( int h ) {
    this( h, 0, 0 );
  }
  public Time2( int h, int m ) {
    this( h, m, 0 );
  }
  public Time2( int h, int m, int s ) {
    setTime( h, m, s );
  }
  public Time2( Time2 time ) {
    this( time.getHour(), time.getMinute(), time.getSecond() );
  }
  ...
}
```

Se outros construtores forem declarados, o construtor padrão (sem argumentos) não é fornecido automaticamente.

Exemplo: Time2

```
public class Time2 {

  public Time2() {
    this( 0, 0, 0 );
  }
  public Time2( int h ) {
    this( h, 0, 0 );
  }
  public Time2( int h, int m ) {
    this( h, m, 0 );
  }
  public Time2( int h, int m, int s ) {
    setTime( h, m, s );
  }
  public Time2( Time2 time ) {
    this( time.getHour(), time.getMinute(), time.getSecond() );
  }
  ...
}
```

A referência *this* indica a chamada do construtor correspondente.

Exemplo: Time2Test

```
public class Time2Test {
  public static void main( String[] args ) {
    Time2 t1 = new Time2();
    Time2 t2 = new Time2( 2 );
    Time2 t3 = new Time2( 21, 34 );
    Time2 t4 = new Time2( 12, 25, 42 );
    Time2 t5 = new Time2( 27, 74, 99 );
    Time2 t6 = new Time2( t4 );

    System.out.print( "t1: " ); System.out.println( t1.toString() );
    System.out.print( "t2: " ); System.out.println( t2.toString() );
    System.out.print( "t3: " ); System.out.println( t3.toString() );
    System.out.print( "t4: " ); System.out.println( t4.toString() );
    System.out.print( "t5: " ); System.out.println( t5.toString() );
    System.out.print( "t6: " ); System.out.println( t6.toString() );
  }
}
```

Criação de 6 objetos usando diferentes construtores.

Métodos, Variáveis e Constantes

Método *finalize*

- O método *finalize* esta disponível em todo objeto
  - Ele pertence a classe *Object*, que toda classe estende direta ou indiretamente
- Antes de um objeto ser descartado pelo coletor de lixo, o método *finalize* é chamado
  - Este método pode ser sobrescrito por qualquer objeto (**o que deve ser evitado**)

Membros Estáticos

- Variável de Classe
  - Usada quando apenas uma variável é compartilhada pelos objetos da classe
- Método de Classe
  - Funções que podem ser executadas independente de um objeto
- Variáveis e métodos estáticos podem ser usados mesmo sem nenhum objeto

Exemplo: Employee

```
public class Employee {
   private String firstName;
   private String lastName;
   protected static int count = 0;

   public Employee( String first, String last ) {
      firstName = first;
      lastName = last;
      ++count;
   }

   public String getFirstName() { return firstName; }
   public String getLastName() { return lastName; }

   public static int getCount() {
      return count;
   }
}
```

Variável de classe conta o número de objetos Employee.

Um método estático só pode acessar diretamente membros estáticos.

Exemplo: EmployeeTest

```
public class EmployeeTest {
   public static void main( String[] args ) {
      System.out.println( "Incio do programa, count: " + Employee.count);
      Employee e1 = new Employee( "Susan", "Baker" );
      System.out.println( "Criou Susan" );
      System.out.println( "e1.count: " + e1.count);

      Employee e2 = new Employee( "Bob", "Blue" );
      System.out.println( "Criou Bob" );
      System.out.println( "e2.count: " + e2.count);

      System.out.println( "" );
      System.out.println( "Employee.count: " + Employee.count);
      System.out.println( "e1.count: " + e1.count);
      System.out.println( "e2.count: " + e2.count);
   }
}
```

Cria Employee Susan.

Cria Employee Bob.

Exemplo: EmployeeTest

```
public class EmployeeTest {
   public static void main( String[] args ) {
      System.out.println( "Incio do programa, count: " + Employee.count);
      Employee e1 = new Employee( "Susan", "Baker" );
      System.out.println( "Criou Susan" );
      System.out.println( "e1.count: " + e1.count);

      System.out.println( "" );
      System.out.println( "Employee.count: " + Employee.count);
      System.out.println( "e1.count: " + e1.count);
      System.out.println( "e2.count: " + e2.count);
   }
}
```

Os valores são o mesmos (2) porque os objetos compartilham a mesma variável *count*

Constantes

- O modificador *final* é usado para indicar constantes do programa
  - Os valores não podem ser modificados
- O uso do modificador *final* torna o programa mais robusto
  - Evita que o valor seja acidentalmente modificado

Exemplo: Increment

```
public class Increment {
   private int total = 0;
   private final int INCREMENT;

   public Increment( int incrementValue ) {
      INCREMENT = incrementValue;
   }

   public void addIncrementToTotal() {
      total += INCREMENT;
   }

   public String toString() {
      return "total = " + total;
   }
}
```

A padronização do nome de constantes é MAIUSCULO.

O valor de uma constante só pode ser alterado no construtor.

Constantes podem ser acessadas da mesma forma que variáveis.

Exemplo: IncrementTest

```
public class IncrementTest  {
   public static void main( String[] args ) {
      Increment value = new Increment( 5 );

      System.out.println( "Before incrementing: " + value );

      for ( int i = 1; i <= 3; i++ ) {
         value.addIncrementToTotal();
         System.out.println( "After increment " + i + ": " + value );
      }
   }
}
```

Associação e Herança

Associação e Composição

- Uma classe pode ter referências para objetos de outras classes
  - Exemplo, para saber quando despertar, um relógio tem que saber a hora

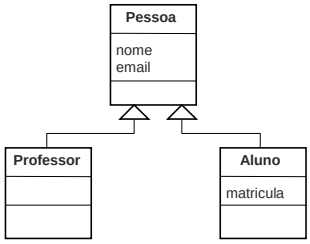
Associação em Java

```
public class AlarmClock {

   protected Time alarm;

   public void setAlarm(Time1 time) { alarm = time; }
   ...
}
```

Especialização / Generalização

- Identificar super-classe (geral) e sub-classes (especializadas)
  - Semântica “é um”
  - Tudo que a classe geral pode fazer, as classes específicas também podem
- Atributos e métodos definidos na classe-mãe são **herdados** pelas classes-filhas

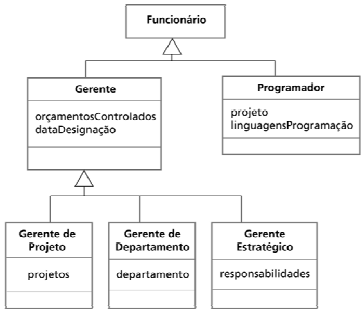
Herança em UML



Herança em Java

```
// Pessoa.java
public class Pessoa {
   protected String nome;
   private String email;
   public void enviarMensagem() { ... }
}

// Aluno.java
public class Aluno extends Pessoa {
   private String matricula;
}

// Professor.java
public class Professor extends Pessoa {
}
```

Outro Exemplo UML



Vantagens da Herança

- O gráfico de herança é uma fonte de conhecimento sobre o domínio do sistema
- É um mecanismo de abstração usado para classificar entidades
- Mecanismo de reuso em vários níveis
  - Tanto na fase de projeto como na programação

Principal Problema

- Classes de objetos não são auto-contidas
  - Não podem ser compreendidas sem olhar para as suas super-classes

Membros Protegidos

- Podem ser acessados por sub-classes mesmo que estejam em pacotes diferentes

```
public class Pessoa {
   protected String nome;
   private String email;
   public void enviarMensagem() { ... }
}

public class Aluno extends Pessoa { ... }

public class Professor extends Pessoa { ... }
```

Acessível às classes Aluno e Professor

Bibliografia da Aula

- DEITEL, H. M.; DEITEL P. J. **Java: Como Programar**, 8a. Edição. Pearson, 2010.
  - Capítulo 8 Classes e Objetos
  - Capítulo 9 Herança