Interfaces

Prof. Hugo de Paula

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Curso de Engenharia de Software

Sumário

Interface

"**Interface**: parte visível de um módulo a outros módulos. A interface deve oferecer um grupo de métodos coerente. Se uma interface é definida e sempre é mantida, o sistema ganha em extensibilidade e em baixo acoplamento."

Interfaces

- **Interfaces**:
  - “determinado conjunto de métodos que serão implementados em uma classe”.
  - “contrato que define tudo o que uma classe deve fazer se quiser ter um determinado status”.
- Podemos, então, especificar uma interface; e uma ou mais classes “assinariam este contrato”, comprometendo-se a implementar o que foi especificado.

Interfaces

- Interfaces em Java possuem prioritariamente declarações de métodos (sem definição) e atributos "**public static final**".
- A implementação fica a cargo de cada especialização desta interface.
- Interfaces são usadas para definir um protocolo de comportamento que pode ser implementado por qualquer classe na hierarquia de classes.
- Interfaces podem ser declaradas, mas não podem ser instanciadas, assim como classes abstratas.
- É uma saída elegante ao problema da herança múltipla.

Definindo uma interface

- Definição de interfaces:
  - Declaração da interface: declara os atributos tais como nome da interface e se ela herda de outra interface.
  - Corpo da interface: contém as definições de constantes e as declarações dos métodos da interface.

```
interface nomeInterface [extends OutraInterface] {
  corpo da Interface;
}
```

- Para se usar uma interface usa-se a palavra-chave **implements.**

Exemplo: Temporizador e classes acordáveis

- A classe Timer é um serviço que notifica objetos acordáveis que um certo tempo passou.
- Um objeto acordável deve fazer duas coisas:
  - Pedir para o Timer acordá-lo após certo tempo.
  - Implementar o método wakeUp.
- Método `letMeSleepFor` é implementado da seguinte forma:

```
public synchronized boolean letMeSleepFor(Wakeable
                                    wakeable, long timeInterval) {
    int index = findNextSlot();
    if (index == NOROOM) {
        return false;
    } else {
        wakeables[index] = wakeable;
        howLong[index] = timeInterval;
        new AlarmThread(index).start();
        return true;
    }
}
```

Exemplo: Temporizador e classes acordáveis

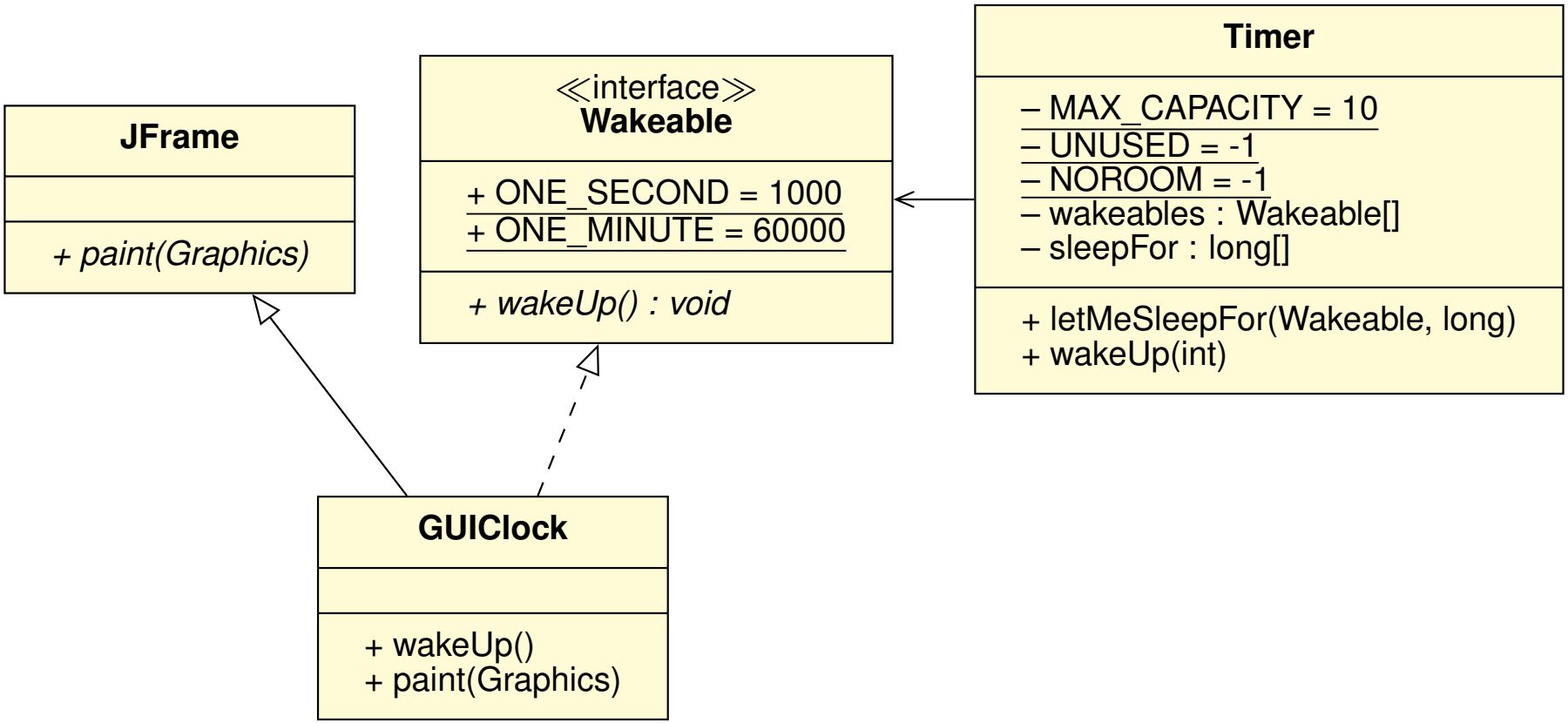
- Se o Timer tem espaço na lista, ele registra o dorminhoco e começa uma nova tarefa (thread) para este dorminhoco.
- Um objeto que quiser usar o Timer deve implementar o método.
- Como fazer um tipo genérico?
  - O primeiro argumento de letMeSleepFor() é um objeto do tipo Wakeable (acordável). Este tipo deve ser uma interface genérica para todos os tipos.

```
public interface Wakeable {
    public void wakeUp();
    public long ONE_SECOND = 1000;
    public long ONE_MINUTE = 60000;
}
```

Exemplo: Temporizador e classes acordáveis

- A interface Wakeable declara o método wakeUp() mas não a implementa. Ela também define constantes úteis.
- As classes que implementarem esta interface “herdam” a constante e devem implementar o método wakeUp().
- Todo objeto será também um dorminhoco.
- Exemplo: um relógio que deve ser acordado a cada segundo para atualizar o display do tempo.

Exemplo: Temporizador e classes acordáveis - UML



Porque utilizar interfaces ao invés de classes abstratas?

- Seria a classe abstrata Wakeable abaixo equivalente à interface?

```
abstract class Wakeable {
    public abstract void wakeUp();
}
```

- Resposta: Não.
- Se Wakeable fosse classe abstrata apenas objetos que herdassem de Wakeable poderiam ser utilizados no Timer.

Problemas com classe abstrata

- Suponha o exemplo do relógio.
- Se o relógio for um applet ele deve herdar da classe applet.
- Como Java não permite herança múltipla não seria possível tornar o relógio um dorminhoco.

Interfaces provêm Herança Múltipla?

- Podem ser encarados como um paliativo, mas são coisas diferentes diferentes:
  - Uma classe herda apenas constantes de uma interface.
  - Uma classe não pode herdar implementações de uma interface.
  - A hierarquia de interfaces é independente da hierarquia de classes. Classes que implementam a mesma interface podem ou não estar relacionadas na hierarquia.
- Java permite herança múltipla de interfaces.

Para que usar Interfaces?

- Use interfaces para definir protocolos de comportamento que possam ser implementados em qualquer lugar na hierarquia de classes.
- Interfaces são úteis para:
  - Capturar similaridades entre classes não relacionadas.
  - Declarar métodos que uma ou mais classes devem inevitavelmente implementar.
  - Revelar interfaces sem revelar os objetos que a implementam (útil na venda de pacotes de componentes).

Métodos default

- Até o Java 7, interface não podia prover nenhuma implementação.
- No Java 8, um método *default* permite definir um método de interface com implementação.
- Permite expandir a interface sem violar o código existente.
- Permite implementar métodos que são opcionais, dependendo da forma como a interface é usada.
- Pode produzir erro de herança múltipla de método.

Métodos default

```
public interface UserProfile {
  // decl. método normal
  int getId();

  // decl. método default
  default int getAdminId() {
   return -1;
  }
}

class MyUserProfile implements UserP
  public int getId() {
    return 101;
  }
}

class Demo {
  public static void main(String args[]) {
    UserProfile obj = new MyUserProfile();

    System.out.println("ID: " + obj.getId());
    System.out.println("Admin ID: " + obj.getAdminId());
  }
}
```

[1] Adaptado de: Herbert Schildt. *Java Para Iniciantes.* Bookman 2018.

Métodos default

```
public interface Ordenavel {

    boolean menorQue(Ordenavel o);

    boolean igual(Ordenavel o);

    default boolean diferente(Ordenavel o) {
        return !igual(o);
    }

    default boolean maiorQue(Ordenavel o) {
        return !menorQue(o) && !igual(o);
    }

}
```

Expressões Lambda e interfaces funcionais

- Espressões lambda e interfaces funcionais são elementos da programação funcional incorporados ao Java.
- Programação funcional, com sua ênfase em funções "puras", tratadas como valores de 1a classe (que retornam o mesmo resultado dadas as mesmas entradas, sem a produção de efeitos colaterais) e a imutabilidade simplificam a programação paralela.

Interfaces funcionais (*functional interface*)

são interfaces com um único método abstrato. Sua implementação pode ser feita por uma classe regular, classe interna, classe anônima ou expressão lambda.

Expressões Lambda e interfaces funcionais

1. Considere a interface Comparator<T>, disponível no Java.
2. Ela é uma *functional interface* baseada no método compare, e pode ser implementada por uma expressão lambda ou referência de método.
3. Ela possui inúmeros métodos default e outros métodos que já são implementados a paritr da classe Object.

```
@FunctionalInterface
public interface Comparator<T> {
    int compare(T o1, T o2);

    ...
}
```

Interfaces funcionais com classes internas

1. Considere a necessidade de se ordenar o estoque de produtos pela quantidade disponível.
2. Solução possível: classe OrdenarPorQuantidade implementa a interface Comparator<T>.

```
private class OrdenarPorQuantidade implements Comparator<Produto> {

    @Override
    public int compare(Produto o1, Produto o2) {
        return Integer.compare(o1.getQuantidade(), o2.getQuantidade());
    }
}

public void ordenarPorQuantidade() {
    Arrays.sort(produtos, 0, numProdutos,
                    new OrdenarPorQuantidade());
}
```

Interfaces funcionais com classes anônimas

1. Considere a necessidade de se ordenar o estoque de produtos pela Data de Fabricação.
2. Solução possível: classe interna anônima que implementa a interface Comparator<T>.

```
public void ordenarPorFabricacao() {
  Arrays.sort(produtos, 0, numProdutos, new Comparator<Produto>() {
    @Override
    public int compare(Produto o1, Produto o2) {
     return o1.getDataFabricacao().compareTo(o2.getDataFabricacao());
    }
 });
}
```

Interfaces funcionais com expressões lambda

1. Considere a necessidade de se ordenar o estoque de produtos pelo preço.
2. Solução possível: expressão lambda que implementa a interface Comparator<T>.

```
public void ordenarPorPreco() {
    Arrays.sort(produtos, 0, numProdutos,
                (o1, o2) -> Float.compare(o1.getPreco(), o2.getPreco()));
}
```