Introdução à Programação

Mestrado Integrado em Engenharia Informática FCT UNL

http://ctp.di.fct.unl.pt/miei/ip/

Corpo Docente 2020/2021

António Ravara, Artur Miguel Dias, Bernardo Toninho,
Ema Vieira, Inês Fernandes, Margarida Mamede,
Miguel Monteiro, Rui Nóbrega

Programação com Objectos

Como é constituído o software?

- As aplicações informáticas (software) são, em geral, sistemas bastante complexos.

- Um programa descreve uma tarefa particular
  - ordenar uma lista de números
  - resolver um sistema de equações
  - visualizar uma fotografia
  - …

- Uma aplicação realiza certas funcionalidades
  - edição de texto
  - sistema de base de dados
  - editor gráfico.

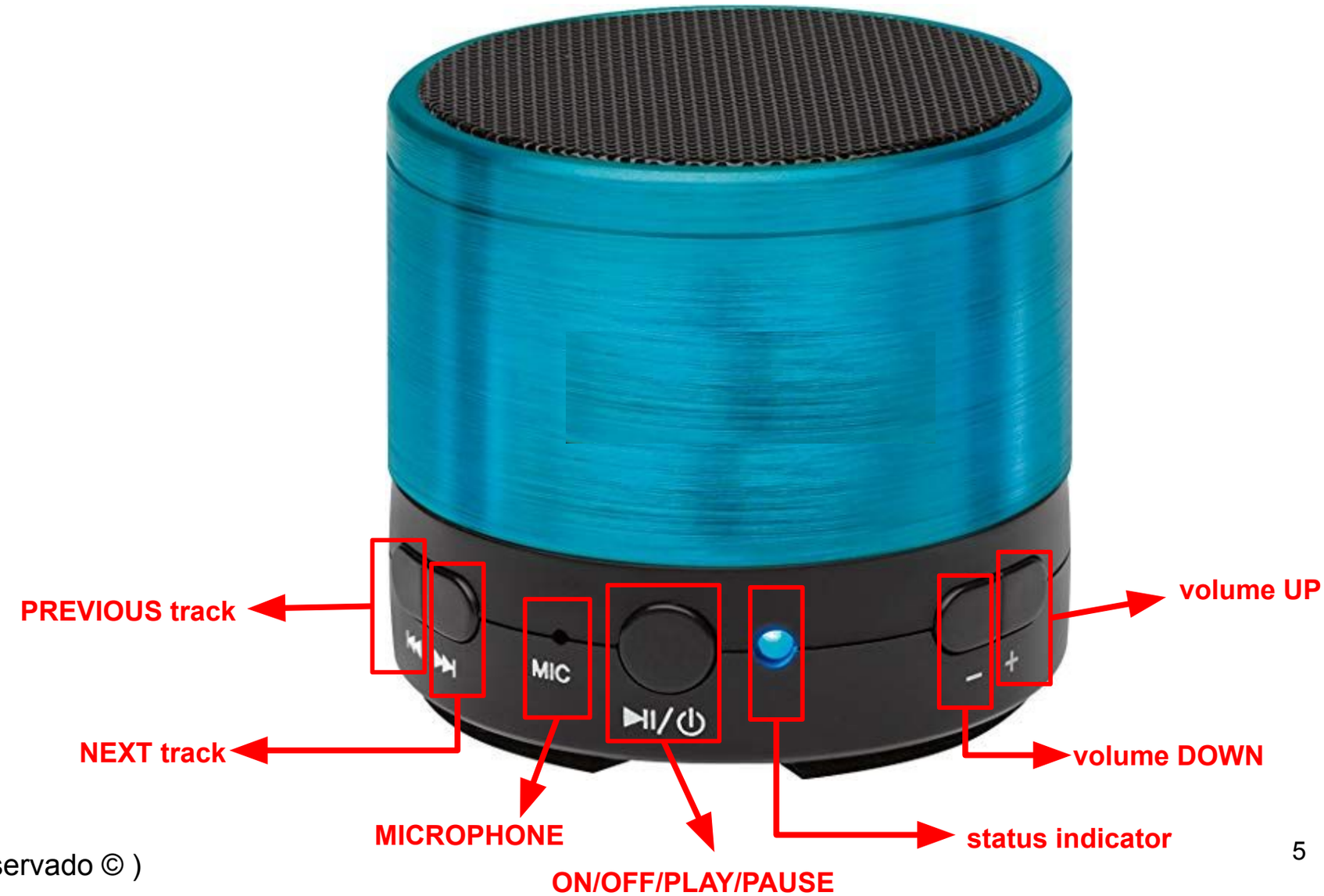
Objectos

No mundo real, um objecto é uma entidade física autónoma que desempenha uma determinada finalidade:

- caneta
- terminal multibanco
- televisor
- coluna de som conectável
- automóvel

Objectos Físicos (analogia)

- Qualquer objecto físico suporta um conjunto de operações particulares, que lhe permitem ser utilizado (ou seja manipular o seu estado) pelo utilizador interessado.



Objectos (Programação)

No **mundo virtual** da programação, chama-se objecto a uma entidade autónoma que desempenha uma determinada finalidade.

Pode representar um objecto físico ou um digital.

Exemplos:

- contador
- telefone
- conta bancária
- ficheiro
- agenda

Interface da coluna

- Os utilizadores interagem com os objectos através da sua interface.
- Tecnicamente, chama-se **interface** à lista das operações suportadas por um objecto:

Interface da coluna:

- Previous
- Play/Pause
- Next
- Volume UP/DOWN
- ON/OFF
- Charging?
- Connected?

Interface da coluna

- Algumas das operações são acções que podem ser aplicadas ao objecto, alterando o seu estado. Por exemplo:
  - **Next**, avança para a música seguinte
  - **Volume UP**, aumenta o volume do som
- Outras operações permitem apenas consultar o estado do aparelho:
  - **Charging?**, o led vermelho indica que a bateria está a carregar
  - **Connected?**, o led azul indica que a coluna está ligada a um dispositivo que toca música (telephone ou tablet)
- Em geral, todos os objectos apresentam estes dois tipos de operações na sua interface:
  - Operações **Modificadoras** (*mutators*)
  - Operações de **Consulta** (*accessors*)
    Selector é outro termo que designa uma operação de consulta

O primeiro objecto (de software)

O primeiro objecto (de software)

- **Objectivo**
  - Simular uma lâmpada.
- **Descrição**
  - Uma lâmpada pode estar acesa ou apagada.

- **Funcionalidades**
  - O estado da lâmpada (aceso ou apagado) pode mudar através das operações de “turnOn” (acender) e “turnOff” (apagar).
  - Deve sempre ser possível verificar se a lâmpada se encontra acesa com a operação “isOn”.
  - Quando a lâmpada é criada o seu estado é “apagado”.
- **Interacção com o utilizador**
  - Após criar uma lâmpada, pode invocar as operações da lâmpada.

O primeiro objecto (de software)

- **Qual o objecto a definir?**
  - Um objecto (de software) que representa uma lâmpada, que tem um **estado** (“aceso” ou “apagado”).

- **Como escrever a interface do objecto em Java?**
  - As operações são funções `f: D → C` , que em Java se escrevem da forma:

```
C f(D)
```

    - Operação constante (`D` vazio), em Java escreve-se:

```
C f()
```

    - Operação que não devolve nada (`C` vazio), em Java escreve-se:

```
void f(D)
```

O primeiro objecto (de software)

- **Interface do objecto** (três operações):

  `void turnOn()`
  coloca a lâmpada no **estado** “aceso”

  `void turnOff()`
  coloca a lâmpada no **estado** “apagado”

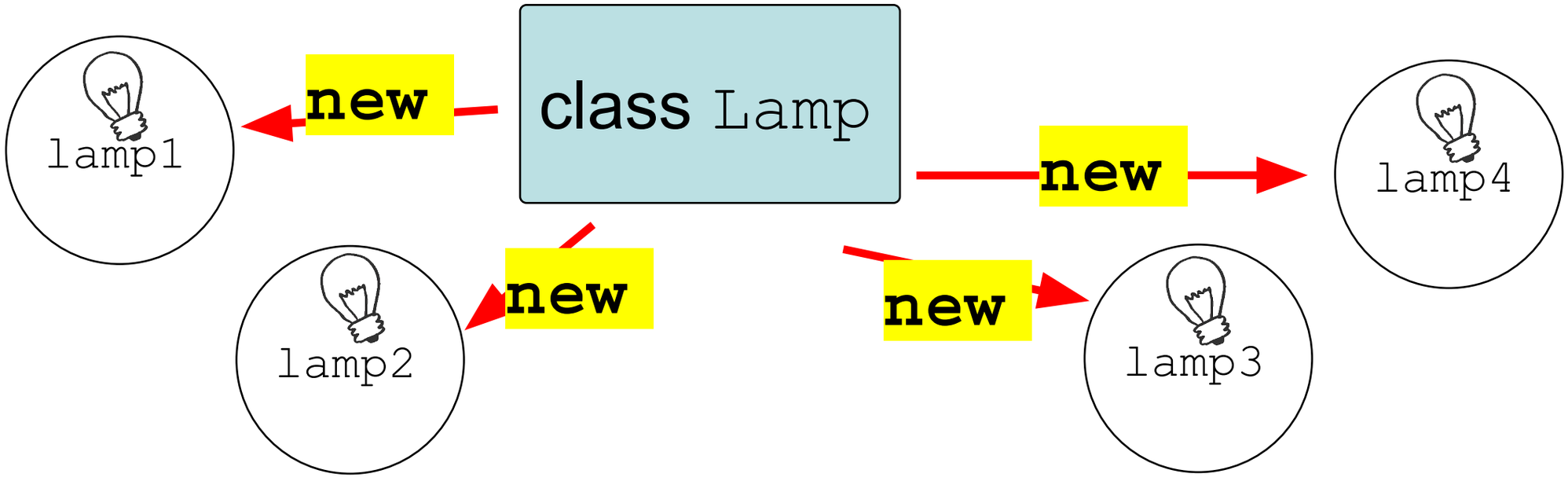
  `boolean isOn()`
  indica se o **estado** corrente da lâmpada é “aceso”

- As operações “`turnOn`” e “`turnOff`” são modificadores e não devolvem nada (`void`);
- A operação “`isOn`” é de consulta (devolve `true`, se estado aceso, e `false`, caso contrário – `boolean`).

A “vida” de um objecto

- Como são fabricados os objectos de software?
  - Os objectos são criados por componentes de software chamados “classes” (veremos adiante)
  - Classes funcionam como “fábricas” de objectos
  - Todos os objectos criados por uma classe são semelhantes à nascença:
    - apresentam a mesma interface
    - executam as mesmas operações
    - podem ter evoluções diferentes
    - as operações de um não “mexem” com o outro

A “vida” de um objecto

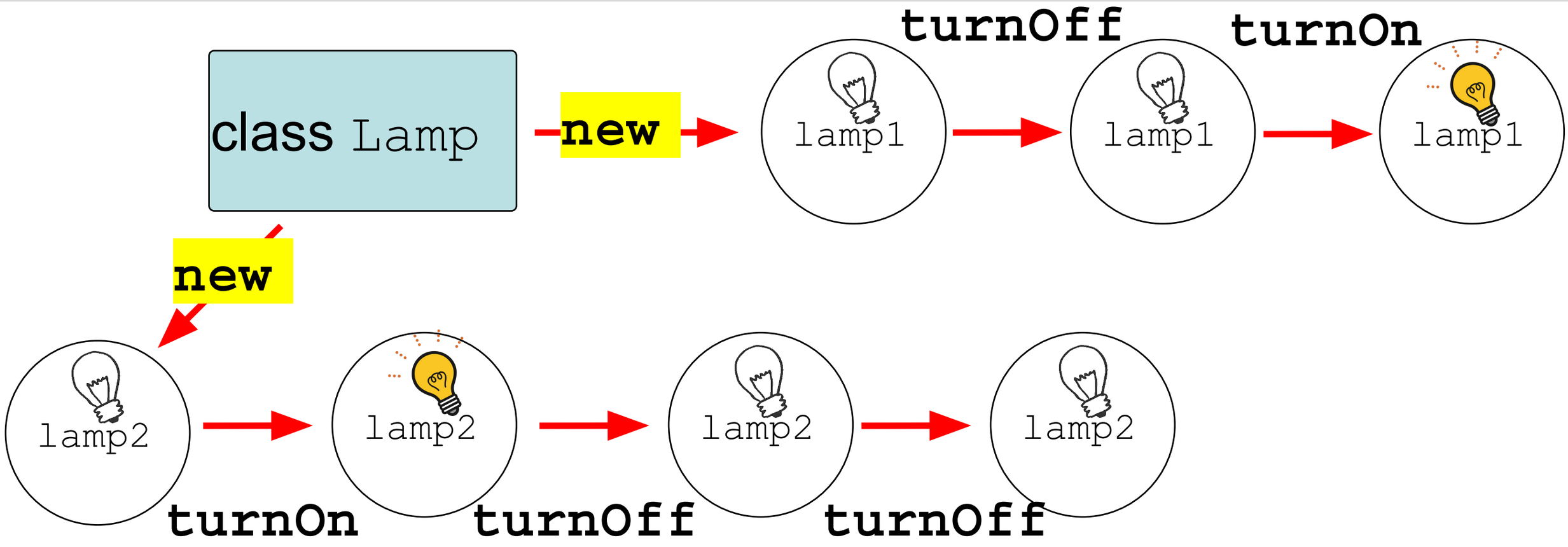


- Em Java, se `Lamp` for o nome de uma classe de objectos, então a expressão “**`new`** `Lamp()`” representa a criação de um novo objecto da classe `Lamp`:

```
Lamp lamp1 = new Lamp();
```

“`lamp1`" é o nome do novo objecto da classe `Lamp` criado pela expressão **`new`** `Lamp()`, ou como se diz em Java, a sua "**referência**". Usa-se este nome para aceder ao objecto no contexto de um programa.

A “vida” de um objecto



- Cada objecto tem a sua **vida própria**
- Cada objecto tem o seu **estado próprio**
- Cada objecto tem uma **identidade própria**:
  - Que é um código único, gerado pelo sistema
- Cada objecto **evolui autonomamente**

Comportamento esperado da lâmpada

```
Lamp lamp1 = new Lamp();
```

→ Criação de uma nova lâmpada

Comportamento esperado da lâmpada

```
Lamp lamp1 = new Lamp();
System.out.println(lamp1.isOn());
   false
```

Invocação da operação `isOn`

Resposta da operação `isOn`

Nota: o resultado devolvido pelas operações de consulta é apresentado a **verde**

Comportamento esperado da lâmpada

```
Lamp lamp1 = new Lamp();
System.out.println(lamp1.isOn());
  false
lamp1.turnOn();
```

Invocação da operação `turnOn`

A operação `turnOn` não tem resposta (limita-se a alterar o estado do objecto lâmpada)

Nota: as operações `turnOn` e `turnOff` são **modificadores**

Definição de objectos em Java

- A programação em Java consiste, em larga medida, na definição de novos objectos.
- Cada objecto disponibiliza um conjunto de operações; o programador tem que definir com rigor o efeito de cada uma dessas operações.
- Cada operação de um objecto é definida por um “pequeno programa” (em geral, com menos de 10 linhas de texto).
- No contexto da programação, esses pequenos programas, que definem as operações dos objectos, chamam-se **métodos.**
- Para além dos métodos, cada objecto possui uma **memória própria privada**, que estes podem utilizar.

Definição de classes em Java

- A programação em Java consiste, em larga medida, na definição de novos objectos.
- No entanto, não é prático definir cada objecto de forma independente.
- Assim, a linguagem Java permite a definição de **classes**, e não de objectos directamente.
- Uma classe é uma fábrica inesgotável de objectos do mesmo tipo.
- Exemplo: uma vez definida a classe `Lamp`, podemos criar os objectos da classe `Lamp` que quisermos:

```
Lamp mylamp1 = new Lamp();
Lamp mylamp2 = new Lamp();
...
```

Comportamento esperado da lâmpada

```
Lamp mylamp1 = new Lamp();
Lamp mylamp2 = new Lamp();
System.out.println(mylamp1.isOn());
 false
mylamp2.turnOn();
System.out.println(mylamp1.isOn());
 false
mylamp1.turnOn();
System.out.println(mylamp1.isOn());
 true
System.out.println(mylamp2.isOn());
 true
```

As operações efectuadas entre objectos diferentes da mesma classe não interferem umas com as outras

Programando a classe Lamp

James Gosling
Criador da linguagem Java

Programando a classe Lamp em Java

- Programar em Java consiste em definir uma ou mais classes de objectos.
- Definir uma classe em Java consiste em:
  - Escrever a sua especificação rigorosa, usando um editor de texto (integrado no IDE Eclipse).
- A linguagem Java, como qualquer linguagem de programação obedece a regras muito precisas, que é preciso conhecer com rigor.
- Nos slides seguintes, vamos introduzir passo a passo os vários elementos presentes na definição de uma classe Java usando como exemplo a classe de objectos **`Lamp`**.

Construção de um Programa

Texto do Programa Lamp.java

```
public class Lamp{
    private boolean lampIsOn;
    public Lamp()    {
        lampIsOn = false;
    }
}
```

criado com um editor de texto

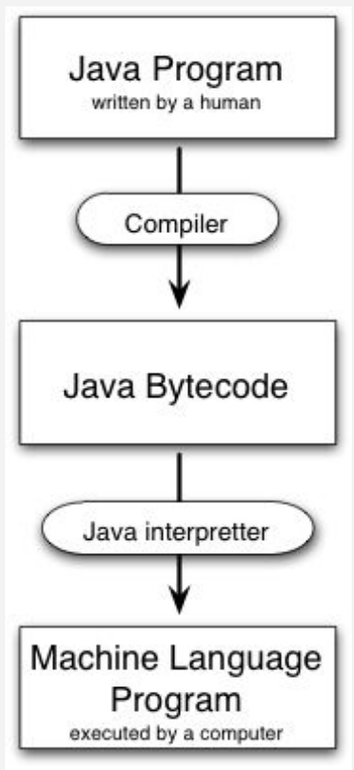
Compilador (javac)

o compilador **javac** é uma aplicação que traduz o texto do nosso programa em código máquina

computador com uma máquina java instalada

Java Bytecode Lamp.class

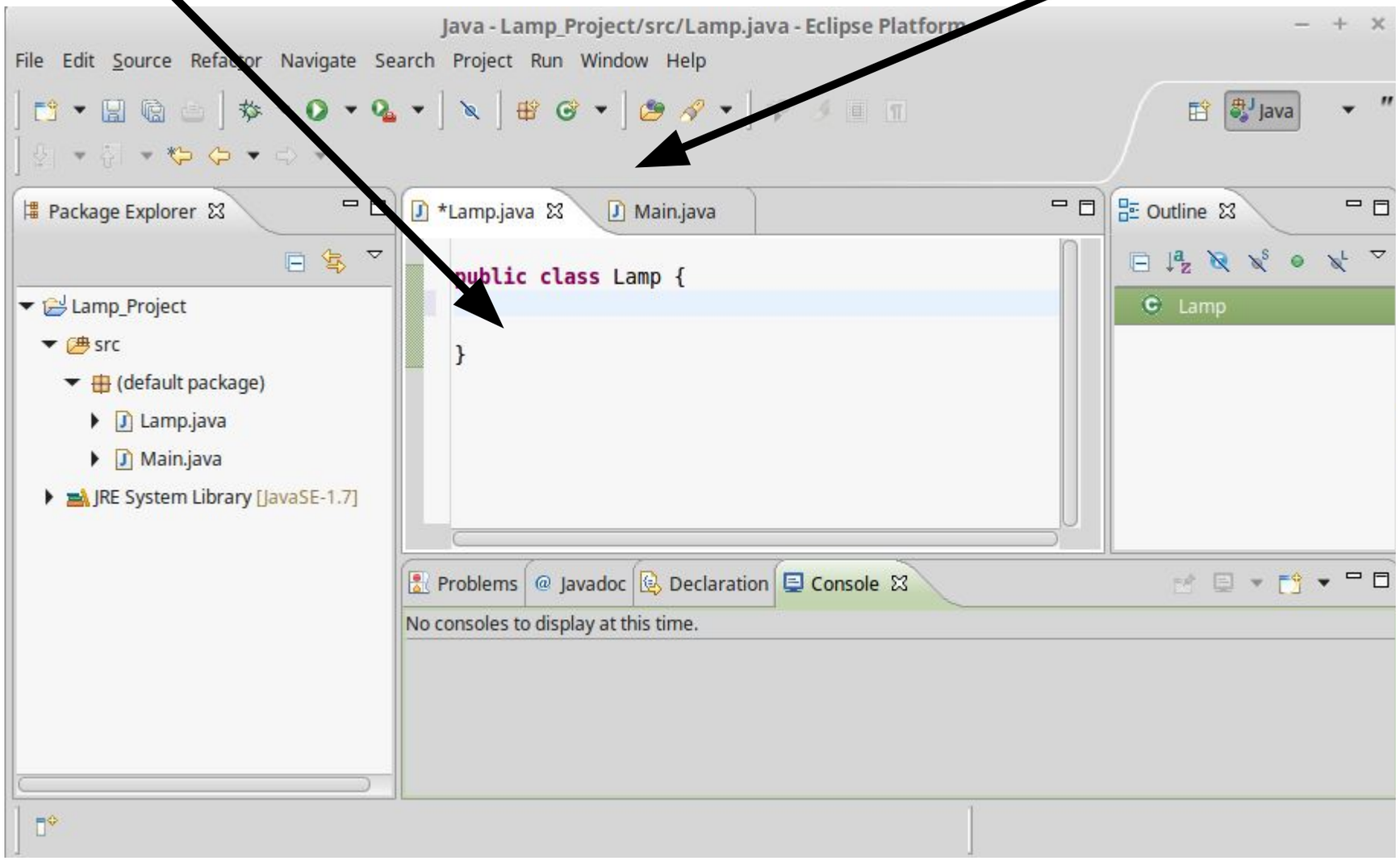
```
1001001001001110
1001001110100100
1110100100111010
0100111010010011
1010010011101001
0011101001001110
1001001110100100
1110100100111010
010011101001
```



O IDE Eclipse

Texto do Programa
Lamp.java

Classes do Programa



Classe **Lamp** (geradora de objectos “lâmpada”)

Aspecto geral da classe Lamp:

Nome da classe

```
public class Lamp {
  private boolean lampIsOn;
  public Lamp() { lampIsOn = false; }
  public void turnOn() { lampIsOn = true; }
  public void turnOff() { lampIsOn = false; }
  public boolean isOn() { return lampIsOn; }
}
```

Definição das operações dos objectos da classe **Lamp**

Classe **`Main`** (Onde se criam e testam objectos “lâmpada”)

Relembrando:

- Classes são "moldes" de objectos; "saem" iguais mas cada indivíduo é distinto.
- Como são criados? Com um comando específico:

  `new` `NomeDaClasse(argumentos)`
- Onde são criados? No corpo de métodos de outra classe.

O início de qualquer aplicação em Java:

- Se a criação de objetos de uma classe é feita (em geral) no corpo de um método de outra classe, onde se criam objectos desta última classe?
- Em Java, todas as aplicações têm um ponto de entrada pré-definido: um método denominado `main`, a partir do qual serão invocados todos os outros métodos necessários à aplicação.
- Normalmente criamos uma classe de topo na nossa aplicação, denominada `Main`, onde definimos o método `main`.

Classe **`Main`** (Onde se criam e testam objectos “lâmpada”)

```
public class Main {

   public static void main(String[] args) {
      Lamp lamp1 = new Lamp();
      System.out.println(lamp1.isOn());
      lamp1.turnOn();
      System.out.println(lamp1.isOn());
      lamp1.turnOn();
      System.out.println(lamp1.isOn());
      lamp1.turnOff();
      System.out.println(lamp1.isOn());
   }

}
```

`println()`: Vamos precisar desta instrução para escrever os resultados no ecrã

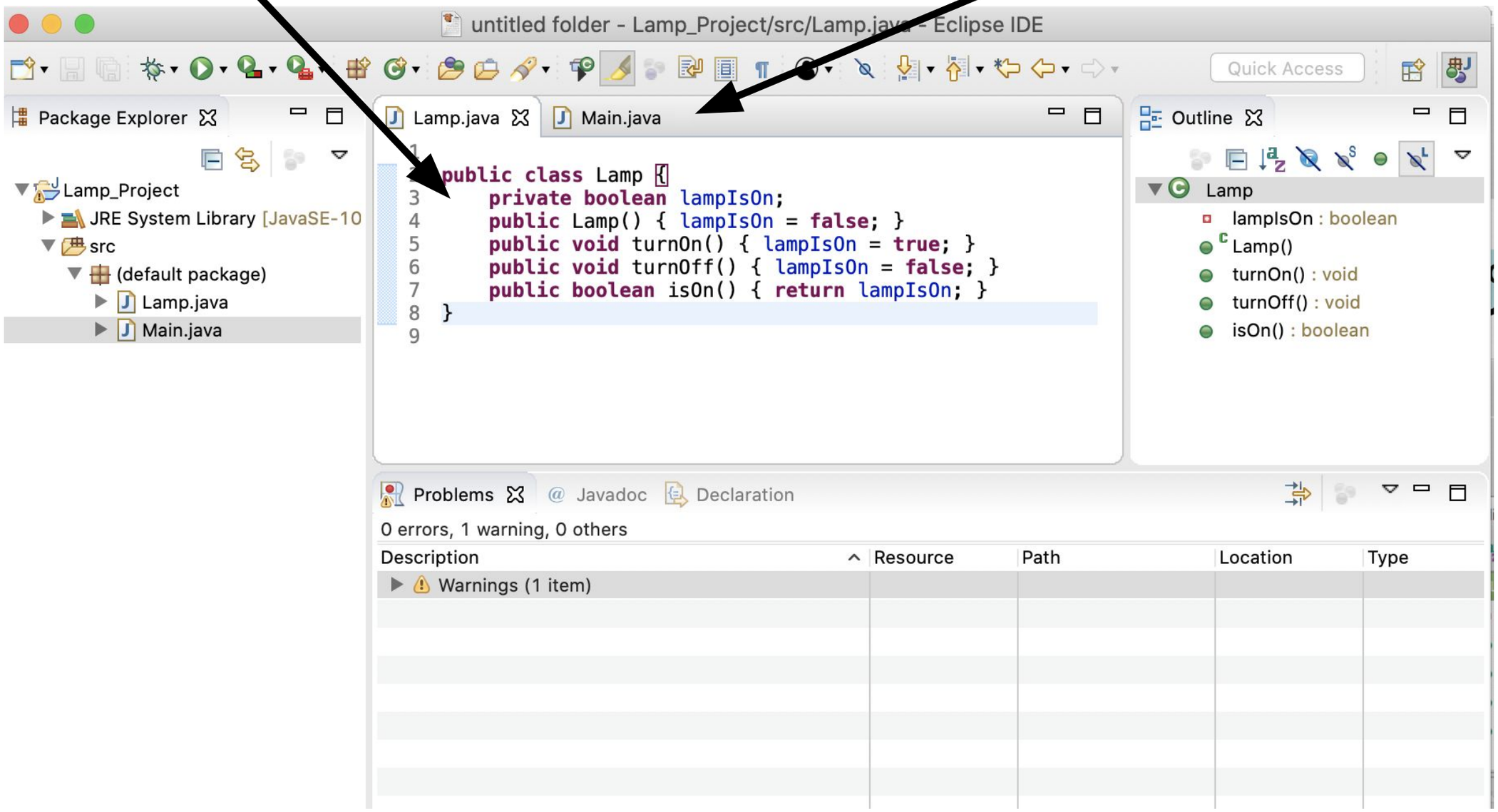
A classe `Main`, muito brevemente (mais pormenores mais tarde):

- Define o modo como a aplicação vai ser executada.
- Não se criam objectos da classe `Main` - o compilador executa sempre primeiro o seu método `main`.
- No método `main` são criados e usados os objectos de quaisquer outras classes (já definidas), para realizar as tarefas da aplicação.

O IDE Eclipse

Texto do Programa
Lamp.java

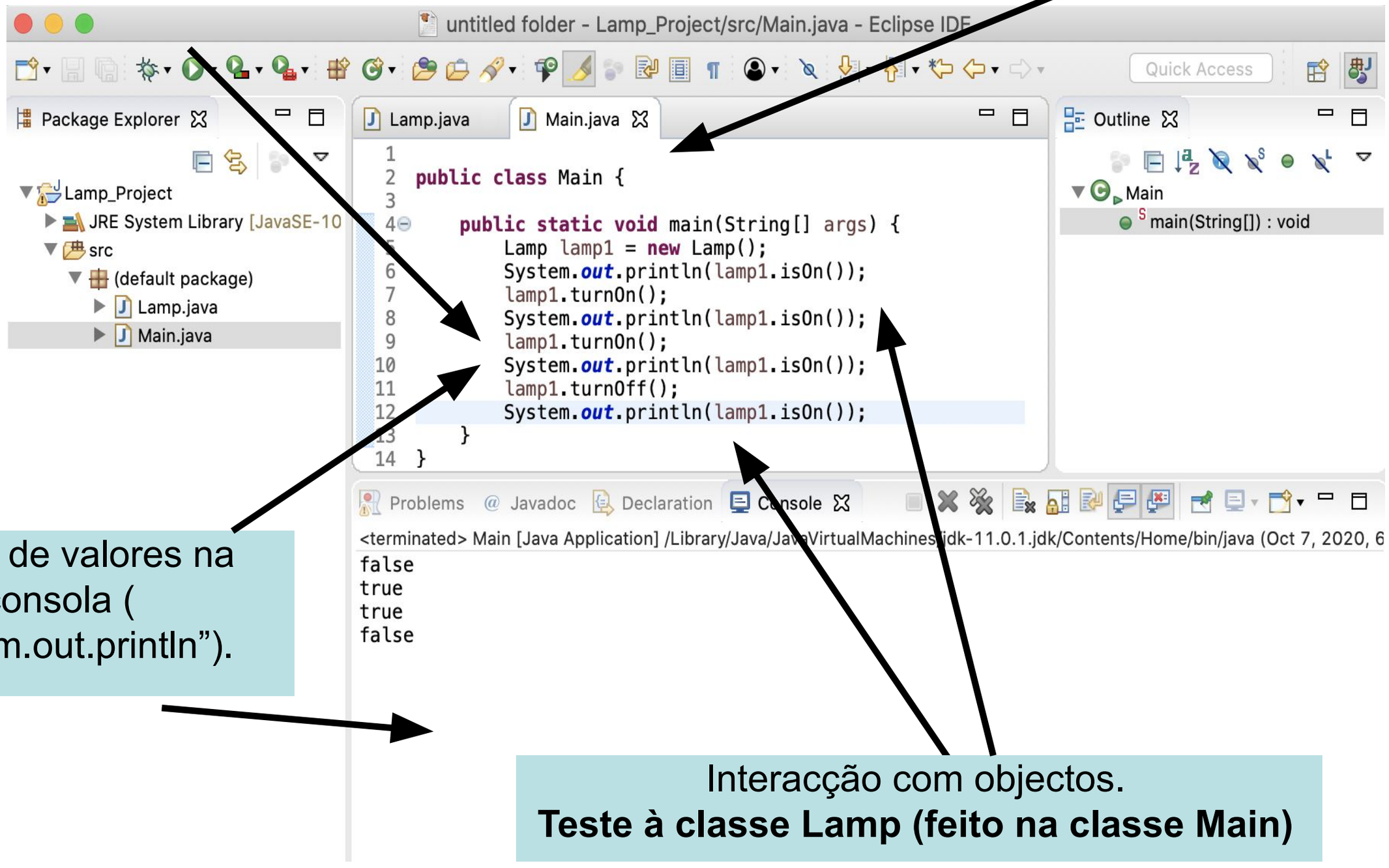
Classes do Programa



O IDE Eclipse

Texto do Programa
Main.java

Classes do Programa



Escrita de valores na consola (“System.out.println”).

Interacção com objectos.
Teste à classe Lamp (feito na classe Main)

Classe **`Lamp`** (geradora de objectos “lâmpada”)

A especificação de uma classe em Java tem sempre esta forma:

Nome da classe

```
public class ???? {
```

Aqui: Definição das variáveis e do construtor... veremos mais adiante

Aqui: Definição das operações (chamadas tecnicamente “métodos”) dos objectos da classe **`Lamp`**.

```
}
```

Declaramos a classe como pública (public), para podermos aceder a ela livremente.

A ordem de declaração dos métodos deve facilitar a compreensão da classe por parte do programador

Classe **Lamp** (geradora de objectos “lâmpada”)

Nome da classe

```
public class Lamp {

}
```

O nome da classe é um **identificador** qualquer, escolhido pelo programador (por si!)

Para identificador da classe use um nome (substantivo), iniciado por uma maiúscula

Identificadores (nomes) em Java

- Nos programas é necessário dar nomes a vários ingredientes (operações, classes, variáveis, etc).
- Os **identificadores** são escolhidos livremente pelo programador, e devem ser bons nomes para as coisas que pretendem identificar.
- Os identificadores na linguagem Java
  - Podem incluir letras, dígitos e o carácter “_”
  - Não podem começar por um dígito
  - Não podem conter espaços
  - Não podem ser palavras já reservadas pela linguagem Java (por exemplo, **`class`**, **`int`**, etc.).

Identificadores (nomes) em Java

- Identificadores válidos:
  - **`mySpace`**
  - **`BladeRunner`**
  - **`this_is_an_identifier`**
  - **`agent007`**

- Sequências de caracteres que não são identificadores:
  - **`0thesis`** (começa por um dígito)
  - **`My My`** (contém um espaço em branco)
  - **`class`** (palavra já reservada pela linguagem)
  - **`What?`** (contém um carácter especial “?”)

Classe **`Lamp`** (definição dos métodos)

Cada declaração de método indica o programa associado a uma certa operação da interface do objecto

```
public class Lamp {
  public void turnOn()   { … }
  public void turnOff()  { … }
  public boolean isOn()  { … }
}
```

Métodos

Declaramos os métodos como públicos (**`public`**), para podermos usá-los livremente.

Classe `Lamp` (definição dos métodos)

Cada declaração de método indica as instruções associadas a uma certa operação da interface do objecto

```
public class Lamp {

  public void turnOn()   { … }

  public void turnOff()  { … }

  public boolean isOn()  { … }

}
```

As instruções que definem o comportamento do método `turnOn` serão escritas aqui entre as `{...}`

Declaração do método `turnOn`

Classe `Lamp` (definição dos métodos)

Cada declaração de método indica as instruções associadas a uma certa operação da interface do objecto

```
public class Lamp {

  public void turnOn()   { … }
  public void turnOff()  { … }
  public boolean isOn()  { … }

}
```

As instruções que definem o comportamento do método `turnOff` serão escritas aqui entre as `{...}`

Declaração do método `turnOff`

Classe `Lamp` (definição dos métodos)

Cada declaração de método indica as instruções associadas a uma certa operação da interface do objecto

```
public class Lamp {

  public void turnOn()   { … }

  public void turnOff()  { … }

  public boolean isOn()  { … }

}
```

As instruções que definem o comportamento do método `isOn` serão escritas aqui entre as `{...}`

Declaração do método `isOn`

Classe Lamp

O estado da lâmpada, resultante da última operação modificadora efectuada, terá que ser guardado em **memória**

Vamos guardar o estado da lâmpada numa **variável**, à qual vamos dar o nome `lampIsOn`

```
public class Lamp {

  public void turnOn()  { … }
  public void turnOff() { … }
  public boolean isOn() { … }

}
```

Variáveis e Memória

- Uma variável em Java designa uma zona na memória do computador que pode guardar um valor de certo tipo.
- As variáveis são referidas pelo seu nome (identificador).
- Quando um objecto é criado, devemos assumir que todas as suas variáveis contêm um valor desconhecido.
- Para definir (ou substituir) o valor guardado numa variável, podemos usar a **instrução de atribuição**.

```
public void turnOn() { lampIsOn = true; }
public void turnOff(){ lampIsOn = false; }
```

atribuição do valor **`true`** à variável `lampIsOn`

Variáveis e Memória

- Uma variável em Java designa uma zona na memória do computador que pode guardar um valor de certo tipo.
- As variáveis são referidas pelo seu nome (identificador).
- Quando um objecto é criado, devemos assumir que todas as suas variáveis contêm um valor desconhecido.
- Para definir (ou substituir) o valor guardado numa variável, podemos usar a **instrução de atribuição**.

```
public void turnOn() { lampIsOn = true; }
public void turnOff(){ lampIsOn = false; }
```

atribuição do valor **`false`** à variável `lampIsOn`

Memória de um Objecto

```
public class Lamp {
  private boolean lampIsOn;
```

"memória" de cada objecto

A memória própria de cada objecto é especificada por um conjunto de **declarações de variáveis de instância**

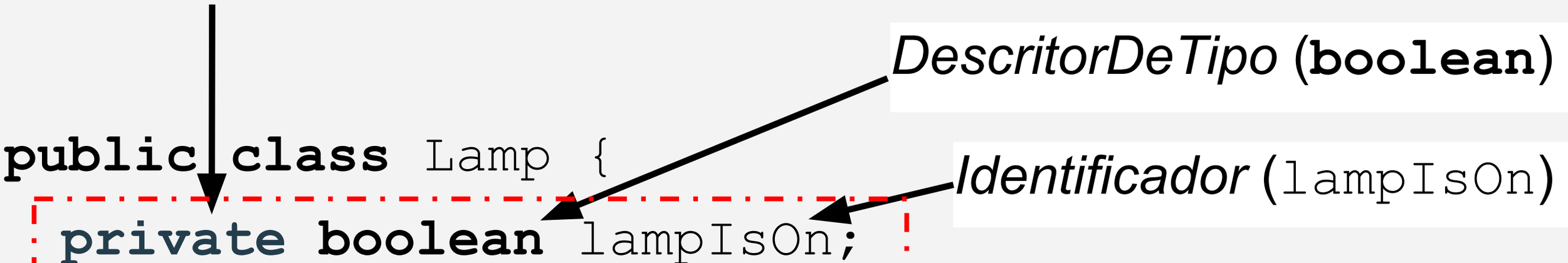
Em Java, as declarações de variáveis de instância escrevem-se sempre na forma seguinte:

```
Acesso DescritorDeTipo Identificador ;                    //recomendada
Acesso DescritorDeTipo Identificador = ValorInicial ;//não recomendada
```

```
}
```

Declaração de Variáveis

Modificador de acesso **`private`**. As variáveis de instância **não devem ser acessíveis fora da classe**.



A memória própria de cada objecto é especificada por um conjunto de **declarações de variáveis de instância**

Em Java, as declarações de variáveis de instância escrevem-se sempre na forma seguinte:

Acesso DescritorDeTipo Identificador **;**

```
private boolean lampIsOn;
```

Identificador na Declaração de Variável

O *Identificador* dá o nome à variável.
Esse nome é escolhido livremente pelo programador!

Identificador (`lampIsOn`)

```
public class Lamp {
  private boolean lampIsOn;
}
```

A memória própria de cada objecto é especificada por um conjunto de **declarações de variáveis de instância**

Em Java, as declarações de variáveis de instância escrevem-se sempre na forma seguinte:

Acesso DescritorDeTipo Identificador **;**

```
private boolean lampIsOn;
```

Identificador na Declaração de Variável

O *Identificador* dá o nome à variável.
Esse nome é escolhido livremente pelo programador!

Identificador (`lampIsOn`)

```
public class Lamp {
  private boolean lampIsOn;
}
```

Para nome da variável use um nome (substantivo), iniciado por uma minúscula, e.g. `lampIsOn`

Em Java, as declarações de variáveis de instância escrevem-se sempre na forma seguinte:

Acesso DescritorDeTipo Identificador **;**

```
private boolean lampIsOn;
```

Descritor de Tipo na Declaração de Variável

DescritorDeTipo (**boolean**)

O *DescritorDeTipo* indica que valores podem ser guardados na variável

```
public class Lamp {
  private boolean lampIsOn;
}
```

A memória própria de cada objecto é especificada por um conjunto de **declarações de variáveis de instância**

Em Java, as declarações de variáveis de instância escrevem-se sempre na forma seguinte:

Acesso DescritorDeTipo Identificador **;**

```
private boolean lampIsOn;
```

Tipos de dados em Java

- A linguagem Java suporta muitos **tipos de dados**
- Um tipo é um conjunto de valores da mesma natureza .
- Para já, vamos conhecer os tipos **`boolean`** e **`int`** :
- O tipo **`boolean`**
  - É o tipo dos valores lógicos (booleanos).
  - Só existem dois valores booleanos: **`false`** e **`true`.**
- O tipo **`int`**
  - É o tipo dos naturais positivos e negativos (inteiros).
  - Existem muitos valores inteiros : **`0`**, **`1`**, **`-10`**, **`1000`**, etc.
  - Em Java, os inteiros são limitados ao que é possível representar em 4 bytes **`[-2.147.483.648`**, **`2.147.483.647`**], ou seja, [-2^{31},2^{31}-1].

Definição do método `isOn`

O estado da lâmpada, resultante da última operação modificadora efectuada, é guardado na **variável** `lampIsOn`**:**
`true -> aceso; false -> apagado`

```
public class Lamp {
  private boolean lampIsOn;
  …
  public void turnOn()  { ... }
  public void turnOff() { ... }
  public boolean isOn() { return lampIsOn; }
}
```

Instruções que definem o comportamento do método `isOn`

A instrução "**`return`** `lampIsOn`" devolve o valor da variável `lampIsOn` como resultado do método `isOn`

A instrução “return”

`return` *`Expressão;`*

- Para devolver o resultado de uma operação de um objecto é necessário usar a **instrução `return`.**
- A forma geral da instrução **`return`** é

```
return Expressão;
```

`Expressão` é uma composição de constantes e/ou variáveis, envolvendo eventualmente outras operações, que calcula o valor a devolver como resultado do método.

- Depois de executar a instrução

```
return Expressão;
```

O conjunto de instruções no corpo do método **termina**, devolvendo o valor retornado ao utilizador.

- O valor da `Expressão` deve ser do mesmo tipo que o da operação.

Definição do método `isOn`

DescritorDeTipo (**`boolean`**)
Indica que o método devolve um valor booleano

Lista de argumentos vazia **`()`**
indica que o método não recebe dados de entrada

```
public boolean isOn() { return lampIsOn; }
```

Identificador : `isOn`
Indica o nome do método

Corpo : **`return`** `lampIsOn;`
Implementa o método `isOn`
`return` `lampIsOn;`

Definição do método `turnOn`

DescritorDeTipo (**`void`**)
Indica que o método não devolve nenhum resultado

Lista de argumentos vazia **`()`**
indica que o método não recebe dados de entrada

```
public void turnOn() { lampIsOn = true; }
```

Identificador : `turnOn`
Indica o nome do método

Corpo : `lampIsOn = true;`
Implementa o método `turnOn`

```
lampIsOn = true;
```

Definição do método `turnOff`

DescritorDeTipo (**`void`**)
Indica que o método não devolve nenhum resultado

Lista de argumentos vazia **`()`**
indica que o método não recebe dados de entrada

```
public void turnOff() { lampIsOn = false; }
```

Identificador : `turnOff`
Indica o nome do método

Corpo : `lampIsOn = false;`
Iplementa o método `turnOff`

```
lampIsOn = false;
```

A instrução de atribuição

variableId = expressão;

- Uma variável em Java é uma zona na memória do computador, que pode guardar um valor de certo tipo.
- Para definir (ou substituir) o valor guardado numa variável é necessário usar a **instrução de atribuição.**
- A forma geral da instrução de atribuição é:

```
variableId = expressão;
```

- `variableId` é o identificador da variável a afectar.
- `expressão` é uma expressão que calcula qual o valor a afectar à variável.
- Depois da atribuição ser executada, o valor previamente guardado na variável **perde-se para sempre.**

A instrução de atribuição

variableId = expressão;

- Uma variável em Java é uma zona na memória do computador, que pode guardar um valor de certo tipo.
- Para definir (ou substituir) o valor guardado numa variável é necessário usar a **instrução de atribuição.**
- A forma geral da instrução de atribuição é:


```
variableId = expressão;
```

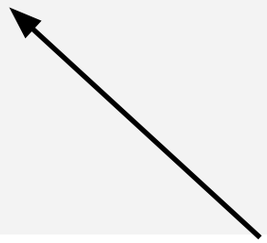
- A atribuição é sempre realizada da direita para a esquerda.

Definição dos métodos

Em Java, as declarações de métodos escrevem-se sempre na forma seguinte:
Acesso DescritorDeTipo Identificador **(*`lista de`* *parâmetros*)** **{***Corpo* **}**

```
public class Lamp {

  public void turnOn() { lampIsOn = true; }
  public void turnOff() { lampIsOn = false; }
  public boolean isOn() { return lampIsOn; }
}
```



Nestas operações, a lista de parâmetros é vazia!

Definição dos métodos

Em Java, as declarações de métodos escrevem-se sempre na forma seguinte:
Acesso DescritorDeTipo Identificador (*parâmetros*) {*Corpo* }

```
public class Lamp {

  public void turnOn() { lampIsOn = true; }
  public void turnOff() { lampIsOn = false; }
  public boolean isOn() { return lampIsOn; }
}
```

Corpo (**return** lampIsOn;)

DescritorDeTipo (**boolean**)

Identificador (isOn)

Definição dos métodos

Em Java, as declarações de métodos escrevem-se sempre na forma seguinte:
Acesso DescritorDeTipo Identificador (*parâmetros*) { *Corpo* }

Identificador (`turnOn`)

Corpo (`lampIsOn = true;`)

```
public class Lamp {
  DescritorDeTipo (void)
  public void turnOn() { lampIsOn = true; }
  public void turnOff() { lampIsOn = false; }
  public boolean isOn() { return lampIsOn; }
}
```

Construtor da classe Lamp

Todas as classes têm que definir ainda um **construtor**

construtor de cada objecto da classe `Lamp`

```
public class Lamp {
  private boolean lampIsOn ;
  public Lamp() { lampIsOn = false; }
  public void turnOn() { lampIsOn = true; }
  public void turnOff() { lampIsOn = false; }
  public boolean isOn() { return lampIsOn; }
}
```

Em geral, a função do **construtor** é definir os valores iniciais das variáveis de instância de cada objecto.

Construtor da classe `Lamp`

```
public class Lamp {

    public Lamp() { lampIsOn = false; }

}
```

construtor de cada objecto da classe `Lamp`

- O construtor deve definir qual é o valor inicial de **todas** as variáveis de instância do objecto.
  Neste caso, define-se que o valor inicial da variável `lampIsOn` é o valor booleano **`false`**.
- O construtor é executado no acto de criação de um novo objeto desta classe
  Quando uma lâmpada é criada, ela está sempre apagada

Construtor da classe **`Lamp`**

```
public class Lamp {

  public Lamp() { lampIsOn = false; }

}
```

construtor de cada objecto da classe `Lamp`

O construtor escreve-se:

Acesso `NomeDaClasse()` {
    atribuição de valores iniciais
}

Construtor da classe `Lamp`

```
public class Lamp {
  public Lamp() { lampIsOn = false; }
}
```

O construtor escreve-se (neste exemplo):

```
public Lamp() { lampIsOn = false; }
```

Define o valor inicial de variável `lampIsOn` de **cada objecto** como sendo o valor booleano **`false`.**
Ou seja, quando uma lâmpada é criada, ela está sempre apagada

A classe `Lamp` (Resumo)

A Classe **`Lamp`** (Resumo)

"memória" de cada objecto

```
public class Lamp {
  private boolean lampIsOn;
  public Lamp() { lampIsOn = false; }
  public void turnOn() { lampIsOn = true; }
  public void turnOff() { lampIsOn = false; }
  public boolean isOn() { return lampIsOn; }
}
```

A Classe `Lamp` (Resumo)

Em Java, a "memória" de cada objecto consiste num certo conjunto de variáveis

"memória" de cada objecto

```
public class Lamp {
  private boolean lampIsOn;
  public Lamp() { lampIsOn = false; }
  public void turnOn() { lampIsOn = true; }
  public void turnOff() { lampIsOn = false; }
  public boolean isOn() { return lampIsOn; }
}
```

Neste exemplo, a memória é a variável `lampIsOn` que guarda o estado da lâmpada (**`true`** : acesa; **`false`** : apagada)

A Classe `Lamp` (Resumo)

A definição dos métodos associa **o corpo do método** ao nome de cada operação da interface dos objectos

```
public class Lamp {
  private boolean lampIsOn;
  public Lamp() { lampIsOn = false; }
  public void turnOn() { lampIsOn = true; }
  public void turnOff() { lampIsOn = false; }
  public boolean isOn() { return lampIsOn; }
}
```

Métodos

Os métodos `turnOn` e `turnOff` alteram o estado da lâmpada; o método `isOn` apenas indica se o estado da lâmpada é aceso.

A Classe `Lamp` (Resumo)

Todas as classes têm que definir ainda um **construtor**

construtor de cada objecto

```
public class Lamp {
  private boolean lampIsOn;
  public Lamp() { lampIsOn = false; }
  public void turnOn() { lampIsOn = true; }
  public void turnOff() { lampIsOn = false; }
  public boolean isOn() { return lampIsOn; }
}
```

Em geral, a função do **construtor** é definir os valores iniciais das variáveis de cada objecto.

A Classe `Lamp`

Verifique cuidadosamente se compreendeu a finalidade de todos os elementos desta definição.

```
public class Lamp {
  private boolean lampIsOn;
  public Lamp() { lampIsOn = false; }
  public void turnOn() { lampIsOn = true; }
  public void turnOff() { lampIsOn = false; }
  public boolean isOn() { return lampIsOn; }
}
```

Se tem alguma dúvida, procure esclarecê-la já e agora!

Forma das classes Java

Classes Java (Resumo da Forma Geral)

nome da classe

```
public class classNameId {
   private tipo varId;
   private tipo varId;
   …
   public classNameId() { corpo }
   public tipo methodId() { corpo }
   public tipo methodId() { corpo }
   …
}
```

declaração de variáveis

Classes Java (Resumo da Forma Geral)

```
public class classNameId {
   private tipo varId;
   private tipo varId;
   …
   public classNameId()  {  corpo  }
   public tipo methodId()  {  corpo  }
   public tipo methodId()  {  corpo  }
   …
}
```

construtor

métodos