

Aula 05

Robustez

Gestão de Falhas

Programação II, 2017-2018

v1.9, 08-03-2018

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

1 Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

2 Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

3 Gestão de Falhas em Programas

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

1 Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

2 Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

3 Gestão de Falhas em Programas

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

Exceções: Motivação

- Durante a execução de um programa, por vezes ocorrem **eventos anómalos** ou imprevistos, que interrompem o fluxo normal de execução. É o que chamamos de **exceções**.
- Esses eventos podem ser causados por **erros internos** do programa, que poderiam ter sido previstos e evitados pelo programador, como aceder a um índice inexistente num array, dividir por zero, etc.
- Ou podem ser devidos a **erros externos**, imprevisíveis, como um erro na leitura de um ficheiro, dados mal formatados, falta de memória, etc.
- Quando estes erros acontecem, é importante **interromper** imediatamente o fluxo de execução.
- Por outro lado, se for possível rectificar a situação, é conveniente ter uma forma de **retomar a execução** normal do programa.
- O **mecanismo de exceções** serve precisamente estes dois propósitos.

Exceções: Motivação

- Durante a execução de um programa, por vezes ocorrem **eventos anómalos** ou imprevistos, que interrompem o fluxo normal de execução. É o que chamamos de **exceções**.
- Esses eventos podem ser causados por **erros internos** do programa, que poderiam ter sido previstos e evitados pelo programador, como aceder a um índice inexistente num array, dividir por zero, etc.
- Ou podem ser devidos a **erros externos**, imprevisíveis, como um erro na leitura de um ficheiro, dados mal formatados, falta de memória, etc.
- Quando estes erros acontecem, é importante **interromper** imediatamente o fluxo de execução.
- Por outro lado, se for possível rectificar a situação, é conveniente ter uma forma de **retomar a execução** normal do programa.
- O **mecanismo de exceções** serve precisamente estes dois propósitos.

Exceções: Motivação

- Durante a execução de um programa, por vezes ocorrem **eventos anómalos** ou imprevistos, que interrompem o fluxo normal de execução. É o que chamamos de **exceções**.
- Esses eventos podem ser causados por **erros internos** do programa, que poderiam ter sido previstos e evitados pelo programador, como aceder a um índice inexistente num array, dividir por zero, etc.
- Ou podem ser devidos a **erros externos**, imprevisíveis, como um erro na leitura de um ficheiro, dados mal formatados, falta de memória, etc.
- Quando estes erros acontecem, é importante **interromper** imediatamente o fluxo de execução.
- Por outro lado, se for possível rectificar a situação, é conveniente ter uma forma de **retomar a execução** normal do programa.
- O **mecanismo de exceções** serve precisamente estes dois propósitos.

Exceções: Motivação

- Durante a execução de um programa, por vezes ocorrem **eventos anómalos** ou imprevistos, que interrompem o fluxo normal de execução. É o que chamamos de **exceções**.
- Esses eventos podem ser causados por **erros internos** do programa, que poderiam ter sido previstos e evitados pelo programador, como aceder a um índice inexistente num array, dividir por zero, etc.
- Ou podem ser devidos a **erros externos**, imprevisíveis, como um erro na leitura de um ficheiro, dados mal formatados, falta de memória, etc.
- Quando estes erros acontecem, é importante **interromper** imediatamente o fluxo de execução.
- Por outro lado, se for possível rectificar a situação, é conveniente ter uma forma de **retomar a execução** normal do programa.
- O **mecanismo de exceções** serve precisamente estes dois propósitos.

Exceções: Motivação

- Durante a execução de um programa, por vezes ocorrem **eventos anómalos** ou imprevistos, que interrompem o fluxo normal de execução. É o que chamamos de **exceções**.
- Esses eventos podem ser causados por **erros internos** do programa, que poderiam ter sido previstos e evitados pelo programador, como aceder a um índice inexistente num array, dividir por zero, etc.
- Ou podem ser devidos a **erros externos**, imprevisíveis, como um erro na leitura de um ficheiro, dados mal formatados, falta de memória, etc.
- Quando estes erros acontecem, é importante **interromper** imediatamente o fluxo de execução.
- Por outro lado, se for possível rectificar a situação, é conveniente ter uma forma de **retomar a execução** normal do programa.
- O **mecanismo de exceções** serve precisamente estes dois propósitos.

Exceções: Motivação

- Durante a execução de um programa, por vezes ocorrem **eventos anómalos** ou imprevistos, que interrompem o fluxo normal de execução. É o que chamamos de **exceções**.
- Esses eventos podem ser causados por **erros internos** do programa, que poderiam ter sido previstos e evitados pelo programador, como aceder a um índice inexistente num array, dividir por zero, etc.
- Ou podem ser devidos a **erros externos**, imprevisíveis, como um erro na leitura de um ficheiro, dados mal formatados, falta de memória, etc.
- Quando estes erros acontecem, é importante **interromper** imediatamente o fluxo de execução.
- Por outro lado, se for possível rectificar a situação, é conveniente ter uma forma de **retomar a execução** normal do programa.
- O **mecanismo de exceções** serve precisamente estes dois propósitos.

Exceções: Motivação

- Durante a execução de um programa, por vezes ocorrem **eventos anómalos** ou imprevistos, que interrompem o fluxo normal de execução. É o que chamamos de **exceções**.
- Esses eventos podem ser causados por **erros internos** do programa, que poderiam ter sido previstos e evitados pelo programador, como aceder a um índice inexistente num array, dividir por zero, etc.
- Ou podem ser devidos a **erros externos**, imprevisíveis, como um erro na leitura de um ficheiro, dados mal formatados, falta de memória, etc.
- Quando estes erros acontecem, é importante **interromper** imediatamente o fluxo de execução.
- Por outro lado, se for possível rectificar a situação, é conveniente ter uma forma de **retomar a execução** normal do programa.
- O **mecanismo de exceções** serve precisamente estes dois propósitos.

O mecanismo de exceções em Java funciona assim:

- Quando a exceção ocorre, a instrução que estava a ser executada não termina e a **execução é interrompida**. O programa não avança para a instrução seguinte.
- É criado um tipo especial de objeto que contém informação sobre a exceção, incluindo o seu tipo, o local onde ocorreu e outros dados.
- Este **objeto-exceção** vai sendo propagando para blocos sucessivamente mais exteriores até interromper o bloco do método `main` ou até ser interceptado (ou "apanhado").
- Existe uma instrução – `throw` – que permite "lançar" exceções.
- Existe uma instrução composta – `try/catch/finally` – que permite interceptar exceções.

O mecanismo de exceções em Java funciona assim:

- Quando a exceção ocorre, a instrução que estava a ser executada não termina e a **execução é interrompida**. O programa não avança para a instrução seguinte.
- É criado um tipo especial de objeto que contém informação sobre a exceção, incluindo o seu tipo, o local onde ocorreu e outros dados.
- Este **objeto-exceção** vai sendo propagando para blocos sucessivamente mais exteriores até interromper o bloco do método `main` ou até ser interceptado (ou "apanhado").
- Existe uma instrução – `throw` – que permite "lançar" exceções.
- Existe uma instrução composta – `try/catch/finally` – que permite interceptar exceções.

O mecanismo de exceções em Java funciona assim:

- Quando a exceção ocorre, a instrução que estava a ser executada não termina e a **execução é interrompida**. O programa não avança para a instrução seguinte.
- É criado um tipo especial de objeto que contém informação sobre a exceção, incluindo o seu tipo, o local onde ocorreu e outros dados.
- Este **objeto-exceção** vai sendo propagando para blocos sucessivamente mais exteriores até interromper o bloco do método `main` ou até ser interceptado (ou “apanhado”).
- Existe uma instrução – `throw` – que permite “lançar” exceções.
- Existe uma instrução composta – `try/catch/finally` – que permite interceptar exceções.

O mecanismo de exceções em Java funciona assim:

- Quando a exceção ocorre, a instrução que estava a ser executada não termina e a **execução é interrompida**. O programa não avança para a instrução seguinte.
- É criado um tipo especial de objeto que contém informação sobre a exceção, incluindo o seu tipo, o local onde ocorreu e outros dados.
- Este **objeto-exceção** vai sendo propagando para blocos sucessivamente mais exteriores até interromper o bloco do método `main` ou até ser interceptado (ou “apanhado”).
- Existe uma instrução – `throw` – que permite “lançar” exceções.
- Existe uma instrução composta – `try/catch/finally` – que permite interceptar exceções.

O mecanismo de exceções em Java funciona assim:

- Quando a exceção ocorre, a instrução que estava a ser executada não termina e a **execução é interrompida**. O programa não avança para a instrução seguinte.
- É criado um tipo especial de objeto que contém informação sobre a exceção, incluindo o seu tipo, o local onde ocorreu e outros dados.
- Este **objeto-exceção** vai sendo propagando para blocos sucessivamente mais exteriores até interromper o bloco do método `main` ou até ser interceptado (ou “apanhado”).
- Existe uma instrução – `throw` – que permite “lançar” exceções.
- Existe uma instrução composta – `try/catch/finally` – que permite interceptar exceções.

O mecanismo de exceções em Java funciona assim:

- Quando a exceção ocorre, a instrução que estava a ser executada não termina e a **execução é interrompida**. O programa não avança para a instrução seguinte.
- É criado um tipo especial de objeto que contém informação sobre a exceção, incluindo o seu tipo, o local onde ocorreu e outros dados.
- Este **objeto-exceção** vai sendo propagando para blocos sucessivamente mais exteriores até interromper o bloco do método `main` ou até ser interceptado (ou “apanhado”).
- Existe uma instrução – `throw` – que permite “lançar” exceções.
- Existe uma instrução composta – `try/catch/finally` – que permite interceptar exceções.

O mecanismo de exceções em Java funciona assim:

- Quando a exceção ocorre, a instrução que estava a ser executada não termina e a **execução é interrompida**. O programa não avança para a instrução seguinte.
- É criado um tipo especial de objeto que contém informação sobre a exceção, incluindo o seu tipo, o local onde ocorreu e outros dados.
- Este **objeto-exceção** vai sendo propagando para blocos sucessivamente mais exteriores até interromper o bloco do método `main` ou até ser interceptado (ou “apanhado”).
- Existe uma instrução – `throw` – que permite “lançar” exceções.
- Existe uma instrução composta – `try/catch/finally` – que permite interceptar exceções.

Java: Exceções (2)

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

```
public class Example {  
    public static void main(String[] args) {  
        ...; p1(); % (...) ← não chega a ser executado (4)  
    }  
  
    static void p1() {  
        ...; p2(); % (...) ← não chega a ser executado (3)  
    }  
  
    static void p2() {  
        ...; p3(); % (...) ← não chega a ser executado (2)  
    }  
  
    static void p3() {  
        ...; throw % (...) ← não chega a ser executado (1)  
    }  
}
```

main %

p1 %

p2 %

p3 %

Java: Exceções (2)

Robustez

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

```
public class Example {  
    public static void main(String[] args) {  
        ...; p1();  
    }  
  
    static void p1() {  
        ...; p2();  
    }  
  
    static void p2() {  
        ...; p3();  
    }  
  
    static void p3() {  
        ...; throw ...;  
    }  
}
```

Diagrama de fluxo implícito:

- main % → p1 % → p2 % → p3 %
- Em p3, ocorre uma exceção (representada por um relâmpago).
- As setas vermelhas indicam o caminho de execução interrompido:

 - De p3 para cima: não chega a ser executado (1)
 - De p2 para cima: não chega a ser executado (2)
 - De p1 para cima: não chega a ser executado (3)
 - De main para cima: não chega a ser executado (4)

main %

p1 %

p2 %

p3 %

Java: Exceções (2)

Robustez

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

```
public class Example {  
    public static void main(String[] args) {  
        ...; p1(); ⚡ (...) ← não chega a ser executado (4)  
    }  
  
    static void p1() {  
        ...; p2(); ⚡ (...) ← não chega a ser executado (3)  
    }  
  
    static void p2() {  
        ...; p3(); ⚡ (...) ← não chega a ser executado (2)  
    }  
  
    static void p3() {  
        ...; throw ⚡ (...) ← não chega a ser executado (1)  
    }  
}
```

main ⚡

p1 ⚡

p2 ⚡

p3 ⚡

Java: Exceções (2)

Robustez

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

```
public class Example {  
    public static void main(String[] args) {  
        ...; p1(); ⚡ (...) ← não chega a ser executado (4)  
    }  
  
    static void p1() {  
        ...; p2(); ⚡ (...) ← não chega a ser executado (3)  
    }  
  
    static void p2() {  
        ...; p3(); ⚡ (...) ← não chega a ser executado (2)  
    }  
  
    static void p3() {  
        ...; throw ...; ⚡ (...) ← não chega a ser executado (1)  
    }  
}
```

main %

p1 %

p2 %

p3 %

Java: Exceções (2)

Robustez

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

```
public class Example {  
    public static void main(String[] args) {  
        ...; p1(); ⚡ (...) ← não chega a ser executado (4)  
    }  
  
    static void p1() {  
        ...; p2(); ⚡ (...) ← não chega a ser executado (3)  
    }  
  
    static void p2() {  
        ...; p3(); ⚡ (...) ← não chega a ser executado (2)  
    }  
  
    static void p3() {  
        ...; throw ⚡ (...) ← não chega a ser executado (1)  
    }  
}
```

main %

p1 %

p2 %

p3 %

Java: Exceções (2)

Robustez

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

```
public class Example {  
    public static void main(String[] args) {  
        ...; p1(); ⚡ (...) ← não chega a ser executado (4)  
    }  
  
    static void p1() {  
        ...; p2(); ⚡ (...) ← não chega a ser executado (3)  
    }  
  
    static void p2() {  
        ...; p3(); ⚡ (...) ← não chega a ser executado (2)  
    }  
  
    static void p3() {  
        ...; throw ⚡ (...) ← não chega a ser executado (1)  
    }  
}
```

main %

p1 %

p2 %

p3 ⚡

Java: Exceções (2)

Robustez

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

```
public class Example {  
    public static void main(String[] args) {  
        ...; p1(); ⚡ (...) ← não chega a ser executado (4)  
    }  
  
    static void p1() {  
        ...; p2(); ⚡ (...) ← não chega a ser executado (3)  
    }  
  
    static void p2() {  
        ...; p3(); ⚡ (...) ← não chega a ser executado (2)  
    }  
  
    static void p3() {  
        ...; throw ⚡ (...) ← não chega a ser executado (1)  
    }  
}
```

main ⚡

p1 ⚡

p2 ⚡

p3 ⚡

Java: Exceções (2)

Robustez

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

```
public class Example {  
    public static void main(String[] args) {  
        ...; p1(); ⚡ (...) ← não chega a ser executado (4)  
    }  
  
    static void p1() {  
        ...; p2(); ⚡ (...) ← não chega a ser executado (3)  
    }  
  
    static void p2() {  
        ...; p3(); ⚡ (...) ← não chega a ser executado (2)  
    }  
  
    static void p3() {  
        ...; throw ⚡ (...) ← não chega a ser executado (1)  
    }  
}
```

main ⚡

p1 ⚡

p2 ⚡

p3 ⚡

Java: Exceções (2)

Robustez

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

```
public class Example {  
    public static void main(String[] args) {  
        ...; p1(); ⚡ (4) ← não chega a ser executado (4)  
    }  
  
    static void p1() {  
        ...; p2(); ⚡ (3) ← não chega a ser executado (3)  
    }  
  
    static void p2() {  
        ...; p3(); ⚡ (2) ← não chega a ser executado (2)  
    }  
  
    static void p3() {  
        ...; throw ⚡ (1) ← não chega a ser executado (1)  
    }  
}
```

main ⚡
p1 ⚡
p2 ⚡
p3 ⚡

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em

Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva
(caso 1)

Programação Defensiva
(caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

- Delegação do erro ("lançar" exceção):

```
if (t == null)
    throw new NullPointerException();
// throw new NullPointerException("t null");
```

- Tratamento do erro no contexto local ("apanhar" exceções):

```
try {
    /* O que se pretende fazer */
}
catch (Errortype a) {
    /* O que fazer em caso de erro */
}
```

- Delegação do erro (“lançar” exceção):

```
if (t == null)
    throw new NullPointerException();
// throw new NullPointerException("t null");
```

- Tratamento do erro no contexto local (“apanhar” exceções):

```
try {
    /* O que se pretende fazer */
}
catch (Errortype a) {
    /* O que fazer em caso de erro */
}
```

- Delegação do erro (“lançar” exceção):

```
if (t == null)
    throw new NullPointerException();
// throw new NullPointerException("t null");
```

- Tratamento do erro no contexto local (“apanhar” exceções):

```
try {
    /* O que se pretende fazer */
}
catch (Errortype a) {
    /* O que fazer em caso de erro */
}
```

A manipulação de exceções é feita através da instrução `try/catch/finally`:

```
try {  
    // Código que pode gerar exceções do tipo Type1,  
    // Type2 ou Type3  
} catch(Type1 id1) {  
    // Gerir exceção do tipo Type1  
} catch(Type2 id2) {  
    // Gerir exceção do tipo Type2  
} catch(Type3 id3) {  
    // Gerir exceção do tipo Type3  
} finally {  
    // Bloco executado independentemente de haver  
    // ou não uma exceção  
}
```

A manipulação de exceções é feita através da instrução
`try/catch/finally`:

```
try {  
    // Código que pode gerar exceções do tipo Type1,  
    // Type2 ou Type3  
} catch(Type1 id1) {  
    // Gerir exceção do tipo Type1  
} catch(Type2 id2) {  
    // Gerir exceção do tipo Type2  
} catch(Type3 id3) {  
    // Gerir exceção do tipo Type3  
} finally {  
    // Bloco executado independentemente de haver  
    // ou não uma exceção  
}
```

A manipulação de exceções é feita através da instrução
`try/catch/finally`:

```
try {  
    // Código que pode gerar exceções do tipo Type1,  
    // Type2 ou Type3  
} catch(Type1 id1) {  
    // Gerir exceção do tipo Type1  
} catch(Type2 id2) {  
    // Gerir exceção do tipo Type2  
} catch(Type3 id3) {  
    // Gerir exceção do tipo Type3  
} finally {  
    // Bloco executado independentemente de haver  
    // ou não uma exceção  
}
```


Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

- Podemos usar a exceção `java.lang.Throwable` para capturar qualquer tipo de exceção:

```
catch(Throwable e) { // "Apanha" todas as exceções
    exit(1);
}
```

- Podemos gerar nova exceção de forma a ser tratada num nível superior:

```
catch(Throwable e) {
    ...(faz qualquer coisa)
    throw e; // A exceção vai ser relançada
}
```

- Podemos usar a exceção `java.lang.Throwable` para capturar qualquer tipo de exceção:

```
catch(Throwable e) { // "Apanha" todas as exceções
    exit(1);
}
```

- Podemos gerar nova exceção de forma a ser tratada num nível superior:

```
catch(Throwable e) {
    ...(faz qualquer coisa)
    throw e; // A exceção vai ser relançada
}
```

- Podemos usar a exceção `java.lang.Throwable` para capturar qualquer tipo de exceção:

```
catch(Throwable e) { // "Apanha" todas as exceções
    exit(1);
}
```

- Podemos gerar nova exceção de forma a ser tratada num nível superior:

```
catch(Throwable e) {
    ...(faz qualquer coisa)
    throw e; // A exceção vai ser relançada
}
```

Especificar Exceções em Métodos

- A linguagem Java permite que se associe à assinatura dos métodos uma lista de exceções que os mesmos podem lançar:

```
void m() throws TooBigException,  
               TooSmallException,  
               DivByZeroException {  
    //...  
}
```

- Desta forma, o (eventual) lançamento destas exceções passa a fazer parte da informação sintáctica sobre o método.

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções
Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva
(caso 1)

Programação Defensiva
(caso 2)

Programação por Contrato
Discussão

Gestão de Falhas em Programas

- A linguagem Java permite que se associe à assinatura dos métodos uma lista de exceções que os mesmos podem lançar:

```
void m() throws TooBigException,  
               TooSmallException,  
               DivByZeroException {  
    //...  
}
```

- Desta forma, o (eventual) lançamento destas exceções passa a fazer parte da informação sintáctica sobre o método.

- A linguagem Java permite que se associe à assinatura dos métodos uma lista de exceções que os mesmos podem lançar:

```
void m() throws TooBigException,  
               TooSmallException,  
               DivByZeroException {  
    //...  
}
```

- Desta forma, o (eventual) lançamento destas exceções passa a fazer parte da informação sintáctica sobre o método.

Classificação das Exceções

A linguagem Java agrupa as exceções em dois tipos: as *checked* e as *unchecked exceptions*.

- As *exceções checked* obrigam (sintacticamente) o programador a "apanhá-las" ou a "relançá-las";
- Assim se invocarmos um método que possa lançar uma exceção deste tipo, temos de indicar ao compilador como a vamos tratar:
 - 1. Apanhar (`try...catch`);
 - 2. Propagar, lançando uma que a exceção possa a seguir para o assinante do método (`throw`).
- As *exceções unchecked* diferem das anteriores apenas pelo facto de não obrigarem o programador a lidar com elas (apanhando ou propagando).;
- Apesar do nome, este tipo de exceções não são ignoradas pela linguagem, funcionando da mesma forma no que diz respeito ao mecanismo de exceções;
- As exceções *unchecked* são todas aquelas que derivam das classes: `RuntimeException` ou `Error`.

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

Classificação das Excepções

A linguagem Java agrupa as excepções em dois tipos: as *checked* e as *unchecked exceptions*.

- As excepções *checked* obrigam (sintacticamente) o programador a "apanhá-las" ou a "relançá-las";
- Assim se invocarmos um método que possa lançar uma excepção deste tipo, temos de indicar ao compilador como a vamos tratar:

```
try {  
    // Invocar (try) o método;  
} catch (Excepção) {  
    // Propagamos a excepção para cima, ou lançamos uma excepção de instância de Throwable;  
}
```
- As excepções *unchecked* diferem das anteriores apenas pelo facto de não obrigarem o programador a lidar com elas (apanhando ou propagando).;
- Apesar do nome, este tipo de excepções não são ignoradas pela linguagem, funcionando da mesma forma no que diz respeito ao mecanismo de excepções;
- As excepções *unchecked* são todas aquelas que derivam das classes: `RuntimeException` ou `Error`.

Classificação das Excepções

A linguagem `Java` agrupa as excepções em dois tipos: as *checked* e as *unchecked exceptions*.

- As *excepções checked* obrigam (sintacticamente) o programador a “apanhá-las” ou a “relançá-las”;
- Assim se invocarmos um método que possa lançar uma excepção deste tipo, temos de indicar ao compilador como a vamos tratar:
 - ① Apanhar (`try ... catch`);
 - ② Propagar, fazendo com que a excepção passe a fazer parte da assinatura do método (`throws`).
- As *excepções unchecked* diferem das anteriores apenas pelo facto de não obrigarem o programador a lidar com elas (apanhando ou propagando).;
- Apesar do nome, este tipo de excepções não são ignoradas pela linguagem, funcionando da mesma forma no que diz respeito ao mecanismo de excepções;
- As excepções *unchecked* são todas aquelas que derivam das classes: `RuntimeExceptions` ou `Error`.

Classificação das Excepções

A linguagem `Java` agrupa as excepções em dois tipos: as *checked* e as *unchecked exceptions*.

- As *excepções checked* obrigam (sintacticamente) o programador a “apanhá-las” ou a “relançá-las”;
- Assim se invocarmos um método que possa lançar uma excepção deste tipo, temos de indicar ao compilador como a vamos tratar:
 - 1 Apanhar (`try ... catch`);
 - 2 Propagar, fazendo com que a excepção passe a fazer parte da assinatura do método (`throws`).
- As *excepções unchecked* diferem das anteriores apenas pelo facto de não obrigarem o programador a lidar com elas (apanhando ou propagando).;
- Apesar do nome, este tipo de excepções não são ignoradas pela linguagem, funcionando da mesma forma no que diz respeito ao mecanismo de excepções;
- As excepções *unchecked* são todas aquelas que derivam das classes: `RuntimeExceptions` ou `Error`.

Classificação das Excepções

A linguagem `Java` agrupa as excepções em dois tipos: as *checked* e as *unchecked exceptions*.

- As *excepções checked* obrigam (sintacticamente) o programador a “apanhá-las” ou a “relançá-las”;
- Assim se invocarmos um método que possa lançar uma excepção deste tipo, temos de indicar ao compilador como a vamos tratar:
 - 1 Apanhar (`try ... catch`);
 - 2 Propagar, fazendo com que a excepção passe a fazer parte da assinatura do método (`throws`).
- As *excepções unchecked* diferem das anteriores apenas pelo facto de não obrigarem o programador a lidar com elas (apanhando ou propagando).;
- Apesar do nome, este tipo de excepções não são ignoradas pela linguagem, funcionando da mesma forma no que diz respeito ao mecanismo de excepções;
- As excepções *unchecked* são todas aquelas que derivam das classes: `RuntimeExceptions` ou `Error`.

Classificação das Excepções

A linguagem `Java` agrupa as excepções em dois tipos: as *checked* e as *unchecked exceptions*.

- As *excepções checked* obrigam (sintacticamente) o programador a “apanhá-las” ou a “relançá-las”;
- Assim se invocarmos um método que possa lançar uma excepção deste tipo, temos de indicar ao compilador como a vamos tratar:
 - 1 Apanhar (`try ... catch`);
 - 2 Propagar, fazendo com que a excepção passe a fazer parte da assinatura do método (`throws`).
- As *excepções unchecked* diferem das anteriores apenas pelo facto de não obrigarem o programador a lidar com elas (apanhando ou propagando).;
- Apesar do nome, este tipo de excepções não são ignoradas pela linguagem, funcionando da mesma forma no que diz respeito ao mecanismo de excepções;
- As excepções *unchecked* são todas aquelas que derivam das classes: `RuntimeExceptions` ou `Error`.

Classificação das Excepções

A linguagem Java agrupa as excepções em dois tipos: as *checked* e as *unchecked exceptions*.

- As *excepções checked* obrigam (sintacticamente) o programador a “apanhá-las” ou a “relançá-las”;
- Assim se invocarmos um método que possa lançar uma excepção deste tipo, temos de indicar ao compilador como a vamos tratar:
 - 1 Apanhar (`try...catch`);
 - 2 Propagar, fazendo com que a excepção passe a fazer parte da assinatura do método (`throws`).
- As *excepções unchecked* diferem das anteriores apenas pelo facto de não obrigarem o programador a lidar com elas (apanhando ou propagando).;
- Apesar do nome, este tipo de excepções não são ignoradas pela linguagem, funcionando da mesma forma no que diz respeito ao mecanismo de excepções;
- As excepções *unchecked* são todas aquelas que derivam das classes: `RuntimeExceptions` ou `Error`.

Classificação das Excepções

A linguagem Java agrupa as excepções em dois tipos: as *checked* e as *unchecked exceptions*.

- As *excepções checked* obrigam (sintacticamente) o programador a “apanhá-las” ou a “relançá-las”;
- Assim se invocarmos um método que possa lançar uma excepção deste tipo, temos de indicar ao compilador como a vamos tratar:
 - 1 Apanhar (`try...catch`);
 - 2 Propagar, fazendo com que a excepção passe a fazer parte da assinatura do método (`throws`).
- As *excepções unchecked* diferem das anteriores apenas pelo facto de não obrigarem o programador a lidar com elas (apanhando ou propagando).;
- Apesar do nome, este tipo de excepções não são ignoradas pela linguagem, funcionando da mesma forma no que diz respeito ao mecanismo de excepções;
- As excepções *unchecked* são todas aquelas que derivam das classes: `RuntimeExceptions` ou `Error`.

[Mecanismo de Excepções](#)[Fundamentos](#)[Apanhar Excepções](#)[Especificar Excepções em Métodos](#)[Classificação de Excepções](#)[Discussão](#)[Gestão de Falhas em Módulos](#)[Técnica da Avestruz](#)[Programação Defensiva \(caso 1\)](#)[Programação Defensiva \(caso 2\)](#)[Programação por Contrato](#)[Discussão](#)[Gestão de Falhas em Programas](#)

Classificação das Excepções

A linguagem `Java` agrupa as excepções em dois tipos: as *checked* e as *unchecked exceptions*.

- As *excepções checked* obrigam (sintacticamente) o programador a “apanhá-las” ou a “relançá-las”;
- Assim se invocarmos um método que possa lançar uma excepção deste tipo, temos de indicar ao compilador como a vamos tratar:
 - 1 Apanhar (`try...catch`);
 - 2 Propagar, fazendo com que a excepção passe a fazer parte da assinatura do método (`throws`).
- As *excepções unchecked* diferem das anteriores apenas pelo facto de não obrigarem o programador a lidar com elas (apanhando ou propagando).;
- Apesar do nome, este tipo de excepções não são ignoradas pela linguagem, funcionando da mesma forma no que diz respeito ao mecanismo de excepções;
- As excepções *unchecked* são todas aquelas que derivam das classes: `RuntimeExceptions` ou `Error`.

Robustez



Apanhar Exceções

Classificação de Exceções

Discussão

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva

(caso 1)

Programação Defensiva

(caso 2)

Programaç

Gestão de Falhas em Programas

Classificação das Exceções (2)

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

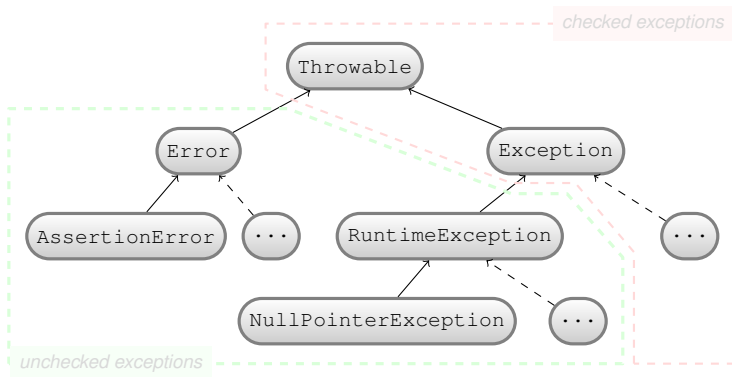
Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas



Classificação das Exceções (2)

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

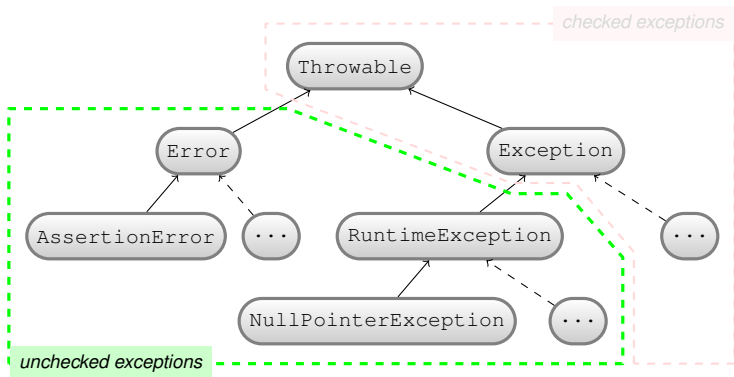
Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas



Classificação das Exceções (2)

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

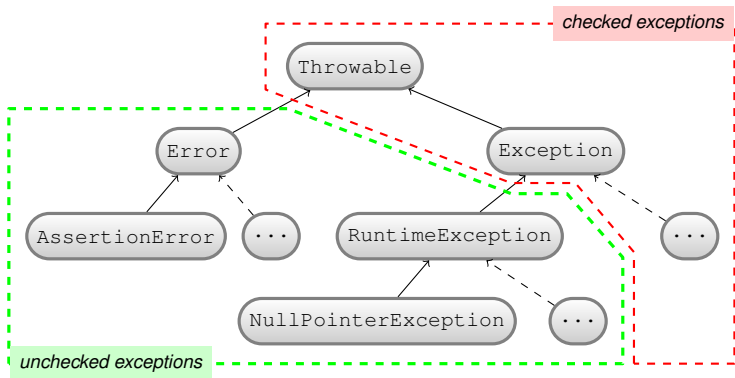
Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas



Algumas vantagens das exceções relativamente à implementação do tratamento de erros no código normal são as seguintes:

- Alguma separação entre o código regular e o código de tratamento de erros;
- Propagação dos erros em chamadas sucessivas;
- Agrupamento de erros por tipos;
- Facilita a implementação de código tolerante a falhas.

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

Algumas vantagens das exceções relativamente à implementação do tratamento de erros no código normal são as seguintes:

- Alguma separação entre o código regular e o código de tratamento de erros;
- Propagação dos erros em chamadas sucessivas;
- Agrupamento de erros por tipos;
- Facilita a implementação de código tolerante a falhas.

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

Algumas vantagens das exceções relativamente à implementação do tratamento de erros no código normal são as seguintes:

- Alguma separação entre o código regular e o código de tratamento de erros;
- Propagação dos erros em chamadas sucessivas;
- Agrupamento de erros por tipos;
- Facilita a implementação de código tolerante a falhas.

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

Algumas vantagens das exceções relativamente à implementação do tratamento de erros no código normal são as seguintes:

- Alguma separação entre o código regular e o código de tratamento de erros;
- Propagação dos erros em chamadas sucessivas;
- Agrupamento de erros por tipos;
- Facilita a implementação de código tolerante a falhas.

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato
Discussão

Gestão de Falhas em Programas

Algumas vantagens das exceções relativamente à implementação do tratamento de erros no código normal são as seguintes:

- Alguma separação entre o código regular e o código de tratamento de erros;
- Propagação dos erros em chamadas sucessivas;
- Agrupamento de erros por tipos;
- Facilita a implementação de código tolerante a falhas.

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato
Discussão

Gestão de Falhas em Programas

Algumas vantagens das exceções relativamente à implementação do tratamento de erros no código normal são as seguintes:

- Alguma separação entre o código regular e o código de tratamento de erros;
- Propagação dos erros em chamadas sucessivas;
- Agrupamento de erros por tipos;
- Facilita a implementação de código tolerante a falhas.

Existem basicamente três possibilidades:

- **Técnica da avestruz:**

- Ignorar o problema.



- **Programação Defensiva:**

- Aceitar falhas em situações, por exemplo, em situações onde falhas não são esperadas.

- **Programação por Contrato:**

- Aceitar contratos no módulo.

- O módulo não tem de cumprir a sua parte do contrato.

- Aceitar o cumprimento do contrato, por exemplo, de falhas, com a ajuda de exceções (as falhas não são consideradas erros do programa).

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

Existem basicamente três possibilidades:

- Técnica da avestruz:

Ignorar a falha e continuar



- Programação Defensiva:

Antecipar falhas em situações, por exemplo, ao ler um valor de uma variável e testar esse valor.

- Programação por Contrato:

Assumir contratos no módulo

O módulo só tem de cumprir o que prometeu fazer. Assim, se o contrato não é cumprido, o módulo não funciona. Assim, se o contrato não é cumprido, o módulo não funciona. Assim, se o contrato não é cumprido, o módulo não funciona.

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

Mecanismo de Excepções

Fundamentos

Apanhar Excepções

Especificar Excepções em Métodos

Classificação de Excepções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

Existem basicamente três possibilidades:

- **Técnica da avestruz:**

- Ignorar o problema.



- **Programação Defensiva:**

- Aceitar todas as situações, ter código específico para detectar e lidar com erros.

- **Programação por Contrato:**

- Associar contratos ao módulo;
- O módulo só tem de cumprir a sua parte do contrato;
- Associar asserções aos contratos para detecção de falhas em tempo de execução (as falhas são consideradas erros do programa).

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

Existem basicamente três possibilidades:

- **Técnica da avestruz:**
 - Ignorar o problema.



- **Programação Defensiva:**

- Aceitar todas as situações, ter código específico para detectar e lidar com erros.

- **Programação por Contrato:**

- Associar contratos ao módulo;
- O módulo só tem de cumprir a sua parte do contrato;
- Associar asserções aos contratos para detecção de falhas em tempo de execução (as falhas são consideradas erros do programa).

Existem basicamente três possibilidades:

- **Técnica da avestruz:**
 - Ignorar o problema.
- **Programação Defensiva:**
 - Aceitar todas as situações, ter código específico para detectar e lidar com erros.
- **Programação por Contrato:**
 - Associar contratos ao módulo;
 - O módulo só tem de cumprir a sua parte do contrato;
 - Associar asserções aos contratos para detecção de falhas em tempo de execução (as falhas são consideradas erros do programa).



Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

Existem basicamente três possibilidades:

- **Técnica da avestruz:**
 - Ignorar o problema.
- **Programação Defensiva:**
 - Aceitar todas as situações, ter código específico para detectar e lidar com erros.
- **Programação por Contrato:**
 - Associar contratos ao módulo;
 - O módulo só tem de cumprir a sua parte do contrato;
 - Associar asserções aos contratos para detecção de falhas em tempo de execução (as falhas são consideradas erros do programa).



Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

Existem basicamente três possibilidades:

- **Técnica da avestruz:**
 - Ignorar o problema.
- **Programação Defensiva:**
 - Aceitar todas as situações, ter código específico para detectar e lidar com erros.
- **Programação por Contrato:**
 - Associar contratos ao módulo;
 - O módulo só tem de cumprir a sua parte do contrato;
 - Associar asserções aos contratos para detecção de falhas em tempo de execução (as falhas são consideradas erros do programa).



Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

Existem basicamente três possibilidades:

- **Técnica da avestruz:**

- Ignorar o problema.



- **Programação Defensiva:**

- Aceitar todas as situações, ter código específico para detectar e lidar com erros.

- **Programação por Contrato:**

- Associar contratos ao módulo;
- O módulo só tem de cumprir a sua parte do contrato;
- Associar asserções aos contratos para detecção de falhas em tempo de execução (as falhas são consideradas erros do programa).

Existem basicamente três possibilidades:

- **Técnica da avestruz:**
 - Ignorar o problema.
- **Programação Defensiva:**
 - Aceitar todas as situações, ter código específico para detectar e lidar com erros.
- **Programação por Contrato:**
 - Associar contratos ao módulo;
 - O módulo só tem de cumprir a sua parte do contrato;
 - Associar asserções aos contratos para detecção de falhas em tempo de execução (as falhas são consideradas erros do programa).



Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

Existem basicamente três possibilidades:

- **Técnica da avestruz:**

- Ignorar o problema.



- **Programação Defensiva:**

- Aceitar todas as situações, ter código específico para detectar e lidar com erros.

- **Programação por Contrato:**

- Associar contratos ao módulo;
- O módulo só tem de cumprir a sua parte do contrato;
- Associar asserções aos contratos para detecção de falhas em tempo de execução (as falhas são consideradas erros do programa).

Mecanismo de Exceções

- Fundamentos
- Apanhar Exceções
- Especificar Exceções em Métodos
- Classificação de Exceções
- Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

- Programação Defensiva (caso 1)
- Programação Defensiva (caso 2)
- Programação por Contrato
- Discussão

Gestão de Falhas em Programas

```
public class Data {
```

```
    public Data(int dia,int mes,int ano) {  
        aDia = dia; aMes = mes; aAno = ano;  
    }
```

```
    public static int diasDoMes(int mes,int ano) {  
        final int[] dias = {31,28,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31};  
        int result = dias[mes-1];  
        if (mes == 2 && anoBissexto(ano))  
            result++;  
        return result;  
    }
```

```
    private int aDia,aMes,aAno;  
}
```



```
    public void main(String[] args) {  
        Data d = new Data(25,4,1974);  
        ...  
        if (Data.diasDoMes(mes,ano) != 31)  
            ...  
    }
```

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções
Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva
(caso 1)

Programação Defensiva
(caso 2)

Programação por Contrato
Discussão

Gestão de Falhas em Programas

```
public class Data {  
  
    public Data(int dia,int mes,int ano) {  
        aDia = dia; aMes = mes; aAno = ano;  
    }  
  
    public static int diasDoMes(int mes,int ano) {  
        final int[] dias = {31,28,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31};  
        int result = dias[mes-1];  
        if (mes == 2 && anoBissexto(ano))  
            result++;  
        return result;  
    }  
  
    private int aDia,aMes,aAno;  
}
```



```
public void main(String[] args) {  
    Data d = new Data(25,4,1974);  
    ...  
    if (Data.diasDoMes(mes,ano) != 31)  
        ...  
}
```

Mecanismo de Exceções

- Fundamentos
- Apanhar Exceções
- Especificar Exceções em Métodos
- Classificação de Exceções
- Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

- Programação Defensiva (caso 1)
- Programação Defensiva (caso 2)
- Programação por Contrato
- Discussão

Gestão de Falhas em Programas

```
public class Data {  
  
    public Data(int dia,int mes,int ano) {  
        aDia = dia; aMes = mes; aAno = ano;  
    }  
  
    public static int diasDoMes(int mes,int ano) {  
        final int[] dias = {31,28,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31};  
        int result = dias[mes-1];  
        if (mes == 2 && anoBissexto(ano))  
            result++;  
        return result;  
    }  
  
    private int aDia,aMes,aAno;  
}
```



```
public void main(String[] args) {  
    Data d = new Data(25,4,1974);  
    ...  
    if (Data.diasDoMes(mes,ano) != 31)  
        ...  
}
```

Programação Defensiva (caso 1)

Robustez

```
public class Data {  
  
    public Data(int dia, int mes, int ano) {  
        if (!valida(dia, mes, ano)) {  
            aErro = true;  erro guardado num atributo  
        } else {  
            aErro = false;  
            aDia = dia; aMes = mes; aAno = ano;  
        }  
    }  
  
    public static int diasDoMes(int mes, int ano) {  
        int result;  
  
        if (!mesValido(mes)) {  erro no retorno da função  
            result = -1;  
        } else {  
            final int[] dias = {31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};  
            result = dias[mes-1];  
            if (mes == 2 && anoBissexto(ano))  
                result++;  
             função e atributo de erro  
        }  
        return result;  
    }  
  
    public boolean erro() { return aErro; }  
    private boolean aErro = false;  
    private int aDia, aMes, aAno;  
}
```

```
public void main(String[] args) {  
    Data d = new Data(25, 4, 1974);  
    if (d.erro())  
        doSomethingWithError;  
    ...  
    int r = Data.diasDoMes(mes, ano);  
    if (r == -1)  
        doSomethingWithError;  
    if (r != 31)  
        ...  
}
```

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

Programação Defensiva (caso 1)

Robustez

```
public class Data {

    public Data(int dia,int mes,int ano) {
        if (!valida(dia,mes,ano)) {
            aErro = true;
        } else {
            aErro = false;
            aDia = dia; aMes = mes; aAno = ano;
        }
    }

    public static int diasDoMes(int mes,int ano) {
        int result;

        if (!mesValido(mes)) {
            result = -1;
        } else {
            final int[] dias = {31,28,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31};
            result = dias[mes-1];
            if (mes == 2 && anoBissexto(ano))
                result++;
        }
        return result;
    }

    public boolean erro() { return aErro; }
    private boolean aErro = false;
    private int aDia,aMes,aAno;
}
```

erro guardado num atributo

erro no retorno da função

função e atributo de erro

```
public void main(String[] args) {
    Data d = new Data(25,4,1974);
    if (d.erro())
        doSomethingWithError();
    ...
    int r = Data.diasDoMes(mes,ano);
    if (r == -1)
        doSomethingWithError();
    if (r != 31)
        ...
}
```

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

Programação Defensiva (caso 1)

Robustez

```
public class Data {  
  
    public Data(int dia, int mes, int ano) {  
        if (!valida(dia, mes, ano)) {  
            aErro = true;  
        } else {  
            aErro = false;  
            aDia = dia; aMes = mes; aAno = ano;  
        }  
    }  
  
    public static int diasDoMes(int mes, int ano) {  
        int result;  
  
        if (!mesValido(mes)) {  
            result = -1;  
        } else {  
            final int[] dias = {31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};  
            result = dias[mes-1];  
            if (mes == 2 && anoBissexto(ano))  
                result++;  
        }  
        return result;  
    }  
  
    public boolean erro() { return aErro; }  
    private boolean aErro = false;  
    private int aDia, aMes, aAno;  
}
```

erro guardado num atributo

erro no retorno da função

função e atributo de erro

```
public void main(String[] args) {  
    Data d = new Data(25, 4, 1974);  
    if (d.erro())  
        doSomethingWithError();  
    ...  
    int r = Data.diasDoMes(mes, ano);  
    if (r == -1)  
        doSomethingWithError();  
    if (r != 31)  
        ...  
}
```

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

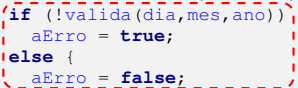
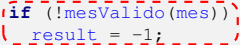

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

Programação Defensiva (caso 1)

Robustez

```
public class Data {  
  
    public Data(int dia, int mes, int ano) {  
        if (!valida(dia, mes, ano)) {  
            aErro = true;  erro guardado num atributo  
        } else {  
            aErro = false;  
            aDia = dia; aMes = mes; aAno = ano;  
        }  
    }  
  
    public static int diasDoMes(int mes, int ano) {  
        int result;  
  
        if (!mesValido(mes)) {  erro no retorno da função  
            result = -1;  
        } else {  
            final int[] dias = {31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};  
            result = dias[mes-1];  
            if (mes == 2 && anoBissexto(ano))  
                result++;  
        }  
        return result;  função e atributo de erro  
    }  
  
    public boolean erro() { return aErro; }  
    private boolean aErro = false;  
    private int aDia, aMes, aAno;  
}
```

```
public void main(String[] args) {  
    Data d = new Data(25, 4, 1974);  
    if (d.erro())  
        doSomethingWithError;  
    ...  
    int r = Data.diasDoMes(mes, ano);  
    if (r == -1)  
        doSomethingWithError;  
    if (r != 31)  
        ...  
}
```

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

Programação Defensiva (caso 1)

Robustez

```
public class Data {
```

```
    public Data(int dia, int mes, int ano) {  
        if (!valida(dia, mes, ano)) {  
            aErro = true;  
        }  
        else {  
            aErro = false;  
            aDia = dia; aMes = mes; aAno = ano;  
        }  
    }  
}
```

erro guardado num atributo

```
    public static int diasDoMes(int mes, int ano) {  
        int result;
```

```
        if (!mesValido(mes)) {  
            result = -1;  
        }  
        else {  
            final int[] dias = {31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};  
            result = dias[mes-1];  
            if (mes == 2 && anoBissexto(ano))  
                result++;  
        }  
        return result;  
    }
```

erro no retorno da função

função e atributo de erro

```
    public boolean erro() { return aErro; }  
    private boolean aErro = false;  
    private int aDia, aMes, aAno;  
}
```

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

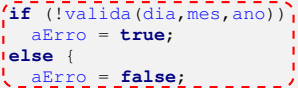
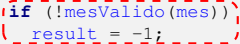
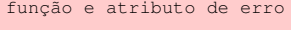
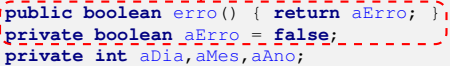
Discussão

Gestão de Falhas em Programas

```
public void main(String[] args) {  
    Data d = new Data(25, 4, 1974);  
    if (d.erro())  
        doSomethingWithError();  
    ...  
    int r = Data.diasDoMes(mes, ano);  
    if (r == -1)  
        doSomethingWithError();  
    if (r != 31)  
        ...  
}
```

Programação Defensiva (caso 1)

Robustez

```
public class Data {  
  
    public Data(int dia, int mes, int ano) {  
        if (!valida(dia, mes, ano)) {  
            aErro = true;  erro guardado num atributo  
        } else {  
            aErro = false;  
            aDia = dia; aMes = mes; aAno = ano;  
        }  
    }  
  
    public static int diasDoMes(int mes, int ano) {  
        int result;  
  
        if (!mesValido(mes)) {  
            result = -1;  erro no retorno da função  
        } else {  
            final int[] dias = {31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};  
            result = dias[mes-1];  
            if (mes == 2 && anoBissexto(ano))  
                result++;  
             função e atributo de erro  
        }  
        return result;  
    }  
  
      
    public boolean erro() { return aErro; }  
    private boolean aErro = false;  
    private int aDia, aMes, aAno;  
}
```

```
public void main(String[] args) {  
    Data d = new Data(25, 4, 1974);  
    if (d.erro())  
        doSomethingWithError;  
    ...  
    int r = Data.diasDoMes(mes, ano);  
    if (r == -1)  
        doSomethingWithError;  
    if (r != 31)  
        ...  
}
```

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

Programação Defensiva (caso 1)

Robustez

```
public class Data {  
  
    public Data(int dia, int mes, int ano) {  
        if (!valida(dia, mes, ano)) {  
            aErro = true;        }  
        else {  
            aErro = false;  
            aDia = dia; aMes = mes; aAno = ano;  
        }  
    }  
  
    public static int diasDoMes(int mes, int ano) {  
        int result;  
  
        if (!mesValido(mes)) {  
            result = -1;        }  
        else {  
            final int[] dias = {31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};  
            result = dias[mes-1];  
            if (mes == 2 && anoBissexto(ano))  
                result++;  
        }  
        return result;  
    }  
  
    public boolean erro() { return aErro; }  
    private boolean aErro = false;  
    private int aDia, aMes, aAno;  
}
```

erro guardado num atributo

erro no retorno da função

função e atributo de erro

```
public void main(String[] args) {  
    Data d = new Data(25, 4, 1974);  
    if (d.erro())  
        doSomethingWithError;  
    ...  
    int r = Data.diasDoMes(mes, ano);  
    if (r == -1)  
        doSomethingWithError;  
    if (r != 31)  
        ...  
}
```

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

Programação Defensiva (caso 1)

Robustez

```
public class Data {  
  
    public Data(int dia, int mes, int ano) {  
        if (!valida(dia, mes, ano)) {  
            aErro = true;        }  
        else {  
            aErro = false;        }  
        aDia = dia; aMes = mes; aAno = ano;  
    }  
}  
  
    public static int diasDoMes(int mes, int ano) {  
        int result;  
  
        if (!mesValido(mes)) {  
            result = -1;        }  
        else {  
            final int[] dias = {31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};  
            result = dias[mes-1];  
            if (mes == 2 && anoBissexto(ano))  
                result++;  
        }  
        return result;  
}  
  
    public boolean erro() { return aErro; }  
    private boolean aErro = false;  
    private int aDia, aMes, aAno;  
}
```

erro guardado num atributo

erro no retorno da função

função e atributo de erro

```
public void main(String[] args) {  
    Data d = new Data(25, 4, 1974);  
    if (d.erro())  
        doSomethingWithError;  
    ...  
    int r = Data.diasDoMes(mes, ano);  
    if (r == -1)  
        doSomethingWithError;  
    if (r != 31)  
        ...  
}
```

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

```
public class Data {  
  
    public Data(int dia, int mes, int ano) (throws IllegalArgumentException) {  
        if (!valida(dia, mes, ano))  
            throw new IllegalArgumentException();  
        aDia = dia; aMes = mes; aAno = ano;  
    }  
  
    public static int diasDoMes(int mes, int ano) (throws IllegalArgumentException) {  
        if (!mesValido(mes))  
            throw new IllegalArgumentException();  
        final int[] dias = {31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};  
        int result = dias[mes-1];  
        if (mes == 2 && anoBissexto(ano))  
            result++;  
        return result;  
    }  
  
    private int aDia, aMes, aAno;  
}
```

erro lançado como exceção

NOTA MUITO IMPORTANTE

No código catch deve-se: **terminar o programa**, ou **propagar a exceção**, ou **voltar a tentar** o código try (inserindo todo o bloco try/catch num ciclo). Qualquer outra ação pode gerar problemas de robustez no programa!

```
public void main(String[] args) {  
    Data d;  
    (try) {  
        d = new Data(25, 4, 1974);  
        ...  
    }  
    (catch (IllegalArgumentException e)) {  
        doSomethingWithError;  
    }  
    (try) {  
        if (Data.diasDoMes(mes, ano) != 31)  
            ...  
    }  
    (catch (IllegalArgumentException e)) {  
        doSomethingWithError;  
    }  
}
```

```
public class Data {  
  
    public Data(int dia, int mes, int ano) throws IllegalArgumentException {  
        if (!valida(dia, mes, ano))  
            throw new IllegalArgumentException();  
        aDia = dia; aMes = mes; aAno = ano;  
    }  
  
    public static int diasDoMes(int mes, int ano) throws IllegalArgumentException {  
        if (!mesValido(mes))  
            throw new IllegalArgumentException();  
        final int[] dias = {31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};  
        int result = dias[mes-1];  
        if (mes == 2 && anoBissexto(ano))  
            result++;  
        return result;  
    }  
  
    private int aDia, aMes, aAno;  
}
```

erro lançado como exceção

NOTA MUITO IMPORTANTE

No código `catch` deve-se: **terminar o programa**, ou **propagar a exceção**, ou **voltar a tentar** o código `try` (inserindo todo o bloco `try/catch` num ciclo). Qualquer outra ação pode gerar problemas de robustez no programa!

```
public void main(String[] args) {  
    Data d;  
    try {  
        d = new Data(25, 4, 1974);  
        ...  
    }  
    catch (IllegalArgumentException e) {  
        doSomethingWithError;  
    }  
    try {  
        if (Data.diasDoMes(mes, ano) != 31)  
            ...  
    }  
    catch (IllegalArgumentException e) {  
        doSomethingWithError;  
    }  
}
```



```
public class Data {  
  
    public Data(int dia,int mes,int ano) (throws IllegalArgumentException) {  
        if (!valida(dia,mes,ano))  
            throw new IllegalArgumentException();  
        aDia = dia; aMes = mes; aAno = ano;  
    }  
  
    public static int diasDoMes(int mes,int ano) (throws IllegalArgumentException) {  
        if (!mesValido(mes))  
            throw new IllegalArgumentException();  
        final int[] dias = {31,28,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31};  
        int result = dias[mes-1];  
        if (mes == 2 && anoBissexto(ano))  
            result++;  
        return result;  
    }  
  
    private int aDia,aMes,aAno;  
}
```

erro lançado como exceção

NOTA MUITO IMPORTANTE

No código catch deve-se: **terminar o programa**, ou **propagar a exceção**, ou **voltar a tentar** o código try (inserindo todo o bloco try/catch num ciclo). Qualquer outra ação pode gerar problemas de robustez no programa!

```
public void main(String[] args) {  
    Data d;  
    (try){  
        d = new Data(25,4,1974);  
        ...  
    }  
    (catch(IllegalArgumentException e)){  
        doSomethingWithError;  
    }  
    (try){  
        if (Data.diasDoMes(mes,ano) != 31)  
            ...  
    }  
    (catch(IllegalArgumentException e)){  
        doSomethingWithError;  
    }  
}
```

```
public class Data {  
  
    public Data(int dia, int mes, int ano) (throws IllegalArgumentException) {  
        if (!valida(dia, mes, ano))  
            throw new IllegalArgumentException();  
        aDia = dia; aMes = mes; aAno = ano;  
    }  
  
    public static int diasDoMes(int mes, int ano) (throws IllegalArgumentException) {  
        if (!mesValido(mes))  
            throw new IllegalArgumentException();  
        final int[] dias = {31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};  
        int result = dias[mes-1];  
        if (mes == 2 && anoBissexto(ano))  
            result++;  
        return result;  
    }  
  
    private int aDia, aMes, aAno;  
}
```

erro lançado como exceção

NOTA MUITO IMPORTANTE

No código catch deve-se: **terminar o programa**, ou **propagar a exceção**, ou **voltar a tentar** o código try (inserindo todo o bloco try/catch num ciclo). Qualquer outra ação pode gerar problemas de robustez no programa!

```
public void main(String[] args) {  
    Data d;  
    (try) {  
        d = new Data(25, 4, 1974);  
        ...  
    }  
    (catch (IllegalArgumentException e)) {  
        doSomethingWithError;  
    }  
    (try) {  
        if (Data.diasDoMes(mes, ano) != 31)  
            ...  
    }  
    (catch (IllegalArgumentException e)) {  
        doSomethingWithError;  
    }  
}
```

```
public class Data {  
  
    public Data(int dia, int mes, int ano) (throws IllegalArgumentException) {  
        if (!valida(dia, mes, ano))  
            throw new IllegalArgumentException();  
        aDia = dia; aMes = mes; aAno = ano;  
    }  
  
    public static int diasDoMes(int mes, int ano) (throws IllegalArgumentException) {  
        if (!mesValido(mes))  
            throw new IllegalArgumentException();  
        final int[] dias = {31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};  
        int result = dias[mes-1];  
        if (mes == 2 && anoBissexto(ano))  
            result++;  
        return result;  
    }  
  
    private int aDia, aMes, aAno;  
}
```

erro lançado como exceção

NOTA MUITO IMPORTANTE

No código catch deve-se: **terminar o programa**, ou **propagar a exceção**, ou **voltar a tentar** o código try (inserindo todo o bloco try/catch num ciclo). Qualquer outra ação pode gerar problemas de robustez no programa!

```
public void main(String[] args) {  
    Data d;  
    (try) {  
        d = new Data(25, 4, 1974);  
        ...  
    }  
    (catch (IllegalArgumentException e)) {  
        doSomethingWithError;  
    }  
    (try) {  
        if (Data.diasDoMes(mes, ano) != 31)  
            ...  
    }  
    (catch (IllegalArgumentException e)) {  
        doSomethingWithError;  
    }  
}
```

```
public class Data {  
  
    public Data(int dia, int mes, int ano) (throws IllegalArgumentException) {  
        if (!valida(dia, mes, ano))  
            throw new IllegalArgumentException();  
        aDia = dia; aMes = mes; aAno = ano;  
    }  
  
    public static int diasDoMes(int mes, int ano) (throws IllegalArgumentException) {  
        if (!mesValido(mes))  
            throw new IllegalArgumentException();  
        final int[] dias = {31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};  
        int result = dias[mes-1];  
        if (mes == 2 && anoBissexto(ano))  
            result++;  
        return result;  
    }  
  
    private int aDia, aMes, aAno;  
}
```

erro lançado como exceção

NOTA MUITO IMPORTANTE

No código catch deve-se: **terminar o programa**, ou **propagar a exceção**, ou **voltar a tentar** o código try (inserindo todo o bloco try/catch num ciclo). Qualquer outra ação pode gerar problemas de robustez no programa!

```
public void main(String[] args) {  
    Data d;  
    try {  
        d = new Data(25, 4, 1974);  
        ...  
    }  
    catch (IllegalArgumentException e) {  
        doSomethingWithError;  
    }  
    try {  
        if (Data.diasDoMes(mes, ano) != 31)  
            ...  
    }  
    catch (IllegalArgumentException e) {  
        doSomethingWithError;  
    }  
}
```

```
public class Data {  
  
    public Data(int dia, int mes, int ano) (throws IllegalArgumentException) {  
        if (!valida(dia, mes, ano))  
            throw new IllegalArgumentException();  
        aDia = dia; aMes = mes; aAno = ano;  
    }  
  
    public static int diasDoMes(int mes, int ano) (throws IllegalArgumentException) {  
        if (!mesValido(mes))  
            throw new IllegalArgumentException();  
        final int[] dias = {31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};  
        int result = dias[mes-1];  
        if (mes == 2 && anoBissexto(ano))  
            result++;  
        return result;  
    }  
  
    private int aDia, aMes, aAno;  
}
```

erro lançado como exceção

NOTA MUITO IMPORTANTE

No código catch deve-se: **terminar o programa**, ou **propagar a exceção**, ou **voltar a tentar** o código try (inserindo todo o bloco try/catch num ciclo). Qualquer outra ação pode gerar problemas de robustez no programa!

```
public void main(String[] args) {  
    Data d;  
    try {  
        d = new Data(25, 4, 1974);  
        ...  
    }  
    catch (IllegalArgumentException e) {  
        doSomethingWithError;  
    }  
    try {  
        if (Data.diasDoMes(mes, ano) != 31)  
            ...  
    }  
    catch (IllegalArgumentException e) {  
        doSomethingWithError;  
    }  
}
```

```
public class Data {  
  
    public Data(int dia, int mes, int ano) (throws IllegalArgumentException) {  
        if (!valida(dia, mes, ano))  
            throw new IllegalArgumentException();  
        aDia = dia; aMes = mes; aAno = ano;  
    }  
  
    public static int diasDoMes(int mes, int ano) (throws IllegalArgumentException) {  
        if (!mesValido(mes))  
            throw new IllegalArgumentException();  
        final int[] dias = {31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};  
        int result = dias[mes-1];  
        if (mes == 2 && anoBissexto(ano))  
            result++;  
        return result;  
    }  
  
    private int aDia, aMes, aAno;  
}
```

erro lançado como exceção

NOTA MUITO IMPORTANTE

No código catch deve-se: **terminar o programa**, ou **propagar a exceção**, ou **voltar a tentar** o código try (inserindo todo o bloco try/catch num ciclo). Qualquer outra ação pode gerar problemas de robustez no programa!

```
public void main(String[] args) {  
    Data d;  
    (try) {  
        d = new Data(25, 4, 1974);  
        ...  
    }  
    (catch (IllegalArgumentException e)) {  
        doSomethingWithError;  
    }  
    (try) {  
        if (Data.diasDoMes(mes, ano) != 31)  
            ...  
    }  
    (catch (IllegalArgumentException e)) {  
        doSomethingWithError;  
    }  
}
```

```
public class Data {  
  
    public Data(int dia, int mes, int ano) (throws IllegalArgumentException) {  
        if (!valida(dia, mes, ano))  
            throw new IllegalArgumentException();  
        aDia = dia; aMes = mes; aAno = ano;  
    }  
  
    public static int diasDoMes(int mes, int ano) (throws IllegalArgumentException) {  
        if (!mesValido(mes))  
            throw new IllegalArgumentException();  
        final int[] dias = {31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};  
        int result = dias[mes-1];  
        if (mes == 2 && anoBissexto(ano))  
            result++;  
        return result;  
    }  
  
    private int aDia, aMes, aAno;  
}
```

erro lançado como exceção

NOTA MUITO IMPORTANTE

No código catch deve-se: **terminar o programa**, ou **propagar a exceção**, ou **voltar a tentar** o código try (inserindo todo o bloco try/catch num ciclo). Qualquer outra ação pode gerar problemas de robustez no programa!

```
public void main(String[] args) {  
    Data d;  
    (try) {  
        d = new Data(25, 4, 1974);  
        ...  
    }  
    (catch (IllegalArgumentException e)) {  
        doSomethingWithError;  
    }  
    (try) {  
        if (Data.diasDoMes(mes, ano) != 31)  
            ...  
    }  
    (catch (IllegalArgumentException e)) {  
        doSomethingWithError;  
    }  
}
```

```
public class Data {  
  
    public Data(int dia, int mes, int ano) (throws IllegalArgumentException) {  
        if (!valida(dia, mes, ano))  
            throw new IllegalArgumentException();  
        aDia = dia; aMes = mes; aAno = ano;  
    }  
  
    public static int diasDoMes(int mes, int ano) (throws IllegalArgumentException) {  
        if (!mesValido(mes))  
            throw new IllegalArgumentException();  
        final int[] dias = {31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};  
        int result = dias[mes-1];  
        if (mes == 2 && anoBissexto(ano))  
            result++;  
        return result;  
    }  
  
    private int aDia, aMes, aAno;  
}
```

erro lançado como exceção

NOTA MUITO IMPORTANTE

No código catch deve-se: **terminar o programa**, ou **propagar a exceção**, ou **voltar a tentar** o código try (inserindo todo o bloco try/catch num ciclo). Qualquer outra ação pode gerar problemas de robustez no programa!

```
public void main(String[] args) {  
    Data d;  
    (try) {  
        d = new Data(25, 4, 1974);  
        ...  
    }  
    (catch (IllegalArgumentException e)) {  
        doSomethingWithError;  
    }  
    (try) {  
        if (Data.diasDoMes(mes, ano) != 31)  
            ...  
    }  
    (catch (IllegalArgumentException e)) {  
        doSomethingWithError;  
    }  
}
```



```
public class Data {  
  
    public Data(int dia, int mes, int ano) (throws IllegalArgumentException) {  
        if (!valida(dia, mes, ano))  
            throw new IllegalArgumentException();  
        aDia = dia; aMes = mes; aAno = ano;  
    }  
  
    public static int diasDoMes(int mes, int ano) (throws IllegalArgumentException) {  
        if (!mesValido(mes))  
            throw new IllegalArgumentException();  
        final int[] dias = {31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};  
        int result = dias[mes-1];  
        if (mes == 2 && anoBissexto(ano))  
            result++;  
        return result;  
    }  
  
    private int aDia, aMes, aAno;  
}
```

erro lançado como exceção

NOTA MUITO IMPORTANTE

No código catch deve-se: **terminar o programa**, ou **propagar a exceção**, ou **voltar a tentar** o código try (inserindo todo o bloco try/catch num ciclo). Qualquer outra ação pode gerar problemas de robustez no programa!

```
public void main(String[] args) {  
    Data d;  
    (try) {  
        d = new Data(25, 4, 1974);  
        ...  
    }  
    (catch (IllegalArgumentException e)) {  
        doSomethingWithError;  
    }  
    (try) {  
        if (Data.diasDoMes(mes, ano) != 31)  
            ...  
    }  
    (catch (IllegalArgumentException e)) {  
        doSomethingWithError;  
    }  
}
```

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

```
public class Data {  
  
    public Data(int dia, int mes, int ano) {  
        assert valida(dia, mes, ano); ← asserções  
  
        aDia = dia; aMes = mes; aAno = ano;  
    }  
  
    public static int diasDoMes(int mes, int ano) {  
        assert mesValido(mes); ←  
  
        final int[] dias = {31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};  
        int result = dias[mes-1];  
        if (mes == 2 && anoBissexto(ano))  
            result++;  
        return result;  
    }  
  
    private int aDia, aMes, aAno;  
}
```

```
public void main(String[] args) {  
    Data d = new Data(25, 4, 1974);  
    ...  
    if (Data.diasDoMes(mes, ano) != 31)  
        ...  
}
```

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

```
public class Data {  
  
    public Data(int dia,int mes,int ano) {  
        assert_valida(dia,mes,ano);  
  
        aDia = dia; aMes = mes; aAno = ano;  
    }  
  
    public static int diasDoMes(int mes,int ano) {  
        assert_mesValido(mes);  
  
        final int[] dias = {31,28,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31};  
        int result = dias[mes-1];  
        if (mes == 2 && anoBissexto(ano))  
            result++;  
        return result;  
    }  
  
    private int aDia,aMes,aAno;  
}  
  
public void main(String[] args) {  
    Data d = new Data(25,4,1974);  
    ...  
    if (Data.diasDoMes(mes,ano) != 31)  
        ...  
}
```

assertões

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

```
public class Data {  
  
    public Data(int dia,int mes,int ano) {  
        assert valida(dia,mes,ano); ← asserções  
  
        aDia = dia; aMes = mes; aAno = ano;  
    }  
  
    public static int diasDoMes(int mes,int ano) {  
        assert mesValido(mes); ← asserções  
  
        final int[] dias = {31,28,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31};  
        int result = dias[mes-1];  
        if (mes == 2 && anoBissexto(ano))  
            result++;  
        return result;  
    }  
  
    private int aDia,aMes,aAno;  
}
```

```
public void main(String[] args) {  
    Data d = new Data(25,4,1974);  
    ...  
    if (Data.diasDoMes(mes,ano) != 31)  
        ...  
}
```

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

```
public class Data {  
  
    public Data(int dia,int mes,int ano) {  
        assert valida(dia,mes,ano);;  
  
        aDia = dia; aMes = mes; aAno = ano;  
    }  
  
    public static int diasDoMes(int mes,int ano) {  
        assert mesValido(mes);;  
  
        final int[] dias = {31,28,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31};  
        int result = dias[mes-1];  
        if (mes == 2 && anoBissexto(ano))  
            result++;  
        return result;  
    }  
  
    private int aDia,aMes,aAno;  
}
```

asserções

```
public void main(String[] args) {  
    Data d = new Data(25,4,1974);  
    ...  
    if (Data.diasDoMes(mes,ano) != 31)  
        ...  
}
```

Gestão de falhas em módulos

- Técnica da Avestruz:

- Código simples, mas não seguro

- Programação Defensiva:

- Código mais complexo, mas com garantia de que
quaisquer situações inesperadas não ocorram
(falhas).

- No caso 2 (exceções ativas), o código não precisa
tratar os erros porque o compilador garante que os erros não
ocorrem na etapa de programação.

- Código mais complexo

- Programação por Contrato:

- Código simples, porém com informações adicionais

- No caso de se pretender escrever a exceção
tratando-a, o código de programação indica na
etapa de programação que os também aplicáveis.

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva
(caso 1)

Programação Defensiva
(caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

- **Técnica da Avestruz:**

- Código **simples**, mas **não robusto**.

- **Programação Defensiva:**

- Código **internamente robusto**, mas sem garantir que os clientes detectam situações de erro (**externamente não robusto**).
- No caso 2 (exceções *checked*) o programa pode ser externamente robusto desde que se sigam os conselhos dados na caixa: **NOTA MUITO IMPORTANTE**;
- Código mais **complexo**.

- **Programação por Contrato:**

- Código **simples**, **interna e externamente robusto**;
- No caso de se pretender apanhar a exceção `AssertionError`, então os conselhos dados na caixa **NOTA MUITO IMPORTANTE** são também aplicáveis.

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

- **Técnica da Avestruz:**
 - Código **simples**, mas **não robusto**.
- **Programação Defensiva:**
 - Código **internamente robusto**, mas sem garantir que os clientes detectam situações de erro (**externamente não robusto**).
 - No caso 2 (exceções *checked*) o programa pode ser externamente robusto desde que se sigam os conselhos dados na caixa: **NOTA MUITO IMPORTANTE**;
 - Código mais **complexo**.
- **Programação por Contrato:**
 - Código **simples**, **interna e externamente robusto**;
 - No caso de se pretender apanhar a exceção `AssertionError`, então os conselhos dados na caixa **NOTA MUITO IMPORTANTE** são também aplicáveis.

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

- **Técnica da Avestruz:**
 - Código **simples**, mas **não robusto**.
- **Programação Defensiva:**
 - Código **internamente robusto**, mas sem garantir que os clientes detectam situações de erro (**externamente não robusto**).
 - No caso 2 (exceções *checked*) o programa pode ser externamente robusto desde que se sigam os conselhos dados na caixa: **NOTA MUITO IMPORTANTE**;
 - Código mais **complexo**.
- **Programação por Contrato:**
 - Código **simples, interna e externamente robusto**;
 - No caso de se pretender apanhar a exceção `AssertionError`, então os conselhos dados na caixa **NOTA MUITO IMPORTANTE** são também aplicáveis.

- **Técnica da Avestruz:**
 - Código **simples**, mas **não robusto**.
- **Programação Defensiva:**
 - Código **internamente robusto**, mas sem garantir que os clientes detectam situações de erro (**externamente não robusto**).
 - No caso 2 (exceções *checked*) o programa pode ser externamente robusto desde que se sigam os conselhos dados na caixa: **NOTA MUITO IMPORTANTE**;
 - Código mais **complexo**.
- **Programação por Contrato:**
 - Código **simples**, **interna e externamente robusto**;
 - No caso de se pretender apanhar a exceção `AssertionError`, então os conselhos dados na caixa **NOTA MUITO IMPORTANTE** são também aplicáveis.

- **Técnica da Avestruz:**
 - Código **simples**, mas **não robusto**.
- **Programação Defensiva:**
 - Código **internamente robusto**, mas sem garantir que os clientes detectam situações de erro (**externamente não robusto**).
 - No caso 2 (exceções *checked*) o programa pode ser externamente robusto desde que se sigam os conselhos dados na caixa: **NOTA MUITO IMPORTANTE**;
 - Código mais **complexo**.
- **Programação por Contrato:**
 - Código **simples**, **interna e externamente robusto**;
 - No caso de se pretender apanhar a exceção `AssertionError`, então os conselhos dados na caixa **NOTA MUITO IMPORTANTE** são também aplicáveis.

- **Técnica da Avestruz:**
 - Código **simples**, mas **não robusto**.
- **Programação Defensiva:**
 - Código **internamente robusto**, mas sem garantir que os clientes detectam situações de erro (**externamente não robusto**).
 - No caso 2 (exceções *checked*) o programa pode ser externamente robusto desde que se sigam os conselhos dados na caixa: **NOTA MUITO IMPORTANTE**;
 - Código mais **complexo**.
- **Programação por Contrato:**
 - Código **simples**, **internamente e externamente robusto**;
 - No caso de se pretender apanhar a exceção `AssertionError`, então os conselhos dados na caixa **NOTA MUITO IMPORTANTE** são também aplicáveis.

- **Técnica da Avestruz:**
 - Código **simples**, mas **não robusto**.
- **Programação Defensiva:**
 - Código **internamente robusto**, mas sem garantir que os clientes detectam situações de erro (**externamente não robusto**).
 - No caso 2 (exceções *checked*) o programa pode ser externamente robusto desde que se sigam os conselhos dados na caixa: **NOTA MUITO IMPORTANTE**;
 - Código mais **complexo**.
- **Programação por Contrato:**
 - Código **simples**, **interna e externamente robusto**;
 - No caso de se pretender apanhar a exceção `AssertionError`, então os conselhos dados na caixa **NOTA MUITO IMPORTANTE** são também aplicáveis.

- **Técnica da Avestruz:**
 - Código **simples**, mas **não robusto**.
- **Programação Defensiva:**
 - Código **internamente robusto**, mas sem garantir que os clientes detectam situações de erro (**externamente não robusto**).
 - No caso 2 (exceções *checked*) o programa pode ser externamente robusto desde que se sigam os conselhos dados na caixa: **NOTA MUITO IMPORTANTE**;
 - Código mais **complexo**.
- **Programação por Contrato:**
 - Código **simples**, **interna e externamente robusto**;
 - No caso de se pretender apanhar a exceção `AssertionError`, então os conselhos dados na caixa **NOTA MUITO IMPORTANTE** são também aplicáveis.

- **Técnica da Avestruz:**

- Código **simples**, mas **não robusto**.

- **Programação Defensiva:**

- Código **internamente robusto**, mas sem garantir que os clientes detectam situações de erro (**externamente não robusto**).
- No caso 2 (exceções *checked*) o programa pode ser externamente robusto desde que se sigam os conselhos dados na caixa: **NOTA MUITO IMPORTANTE**;
- Código mais **complexo**.

- **Programação por Contrato:**

- Código **simples**, **interna e externamente robusto**;
- No caso de se pretender apanhar a exceção `AssertionError`, então os conselhos dados na caixa **NOTA MUITO IMPORTANTE** são também aplicáveis.

Gestão de Falhas em Programas

- Na construção de programas nem todas as falhas resultam de erros internos a um programa.
- Por exemplo, quando um programa recebe *informação do exterior* através de argumentos do programa, ou de um processo de interacção com o utilizador, ou ainda quando lida com ficheiros; podem ocorrer falhas que escapam ao controlo interno do programa.
- Nestas situações, a utilização da programação por contrato não é a metodologia mais adequada.
- Para este tipo de falhas (externas), a metodologia que deve ser aplicada é a da programação defensiva.
- Temos assim dois tipos de erros num programa:

Erros internos: Erros 100% da responsabilidade do programador. A metodologia de programação por contrato é de longe a melhor metodologia para lidar com estes erros.

Erros externos: Erros que não têm em completamente da responsabilidade do programador. Estes erros têm origem em factores externos ao programa. Para estes erros a melhor metodologia é a da programação defensiva.

Mecanismo de Excepções

Fundamentos

Apanhar Excepções

Especificar Excepções em Métodos

Classificação de Excepções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

- Na construção de programas nem todas as falhas resultam de erros internos a um programa.
- Por exemplo, quando um programa recebe *informação do exterior* através de argumentos do programa, ou de um processo de interacção com o utilizador, ou ainda quando lida com ficheiros; podem ocorrer falhas que escapam ao controlo interno do programa.
- Nestas situações, a utilização da programação por contrato não é a metodologia mais adequada.
- Para este tipo de falhas (externas), a metodologia que deve ser aplicada é a da programação defensiva.
- Temos assim dois tipos de erros num programa:

Internos: Erros 100% da responsabilidade do programa. A programação por contrato é de longe a melhor metodologia para lidar com estes erros.

Externos: Erros que não sejam completamente da responsabilidade do programa (com origem em factores externos ao programa). Para estes casos a programação defensiva é a opção adequada.

Mecanismo de Excepções

Fundamentos

Apanhar Excepções

Especificar Excepções em Métodos

Classificação de Excepções
Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato
Discussão

Gestão de Falhas em Programas

- Na construção de programas nem todas as falhas resultam de erros internos a um programa.
- Por exemplo, quando um programa recebe *informação do exterior* através de argumentos do programa, ou de um processo de interacção com o utilizador, ou ainda quando lida com ficheiros; podem ocorrer falhas que escapam ao controlo interno do programa.
- Nestas situações, a utilização da programação por contrato não é a metodologia mais adequada.
- Para este tipo de falhas (externas), a metodologia que deve ser aplicada é a da programação defensiva.
- Temos assim dois tipos de erros num programa:

Internos: Erros 100% da responsabilidade do programa. A programação por contrato é de longe a melhor metodologia para lidar com estes erros.

Externos: Erros que não sejam completamente da responsabilidade do programa (com origem em factores externos ao programa). Para estes casos a programação defensiva é a opção adequada.

Mecanismo de Excepções

Fundamentos

Apanhar Excepções

Especificar Excepções em Métodos

Classificação de Excepções
Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva
(caso 1)

Programação Defensiva
(caso 2)

Programação por Contrato
Discussão

Gestão de Falhas em Programas

- Na construção de programas nem todas as falhas resultam de erros internos a um programa.
- Por exemplo, quando um programa recebe *informação do exterior* através de argumentos do programa, ou de um processo de interacção com o utilizador, ou ainda quando lida com ficheiros; podem ocorrer falhas que escapam ao controlo interno do programa.
- Nestas situações, a utilização da programação por contrato não é a metodologia mais adequada.
- Para este tipo de falhas (externas), a metodologia que deve ser aplicada é a da programação defensiva.
- Temos assim dois tipos de erros num programa:

Internos: Erros 100% da responsabilidade do programa. A programação por contrato é de longe a melhor metodologia para lidar com estes erros.

Externos: Erros que não sejam completamente da responsabilidade do programa (com origem em factores externos ao programa). Para estes casos a programação defensiva é a opção adequada.

Mecanismo de Excepções

Fundamentos

Apanhar Excepções

Especificar Excepções em Métodos

Classificação de Excepções
Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva
(caso 1)

Programação Defensiva
(caso 2)

Programação por Contrato
Discussão

Gestão de Falhas em Programas

- Na construção de programas nem todas as falhas resultam de erros internos a um programa.
- Por exemplo, quando um programa recebe *informação do exterior* através de argumentos do programa, ou de um processo de interacção com o utilizador, ou ainda quando lida com ficheiros; podem ocorrer falhas que escapam ao controlo interno do programa.
- Nestas situações, a utilização da programação por contrato não é a metodologia mais adequada.
- Para este tipo de falhas (externas), a metodologia que deve ser aplicada é a da programação defensiva.
- Temos assim dois tipos de erros num programa:

Internos: Erros 100% da responsabilidade do programa. A programação por contrato é de longe a melhor metodologia para lidar com estes erros.

Externos: Erros que não sejam completamente da responsabilidade do programa (com origem em factores externos ao programa). Para estes casos a programação defensiva é a opção adequada.

Mecanismo de Excepções

Fundamentos

Apanhar Excepções

Especificar Excepções em Métodos

Classificação de Excepções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

- Na construção de programas nem todas as falhas resultam de erros internos a um programa.
- Por exemplo, quando um programa recebe *informação do exterior* através de argumentos do programa, ou de um processo de interacção com o utilizador, ou ainda quando lida com ficheiros; podem ocorrer falhas que escapam ao controlo interno do programa.
- Nestas situações, a utilização da programação por contrato não é a metodologia mais adequada.
- Para este tipo de falhas (externas), a metodologia que deve ser aplicada é a da programação defensiva.
- Temos assim dois tipos de erros num programa:

Internos: Erros 100% da responsabilidade do programa. A programação por contrato é de longe a melhor metodologia para lidar com estes erros.

Externos: Erros que não sejam completamente da responsabilidade do programa (com origem em factores externos ao programa). Para estes casos a programação defensiva é a opção adequada.

Mecanismo de Excepções

Fundamentos

Apanhar Excepções

Especificar Excepções em Métodos

Classificação de Excepções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

- Na construção de programas nem todas as falhas resultam de erros internos a um programa.
- Por exemplo, quando um programa recebe *informação do exterior* através de argumentos do programa, ou de um processo de interacção com o utilizador, ou ainda quando lida com ficheiros; podem ocorrer falhas que escapam ao controlo interno do programa.
- Nestas situações, a utilização da programação por contrato não é a metodologia mais adequada.
- Para este tipo de falhas (externas), a metodologia que deve ser aplicada é a da programação defensiva.
- Temos assim dois tipos de erros num programa:

Internos: Erros 100% da responsabilidade do programa. A programação por contrato é de longe a melhor metodologia para lidar com estes erros.

Externos: Erros que não sejam completamente da responsabilidade do programa (com origem em factores externos ao programa). Para estes casos a programação defensiva é a opção adequada.

Mecanismo de Excepções

Fundamentos

Apanhar Excepções

Especificar Excepções em Métodos

Classificação de Excepções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

- Na construção de programas nem todas as falhas resultam de erros internos a um programa.
- Por exemplo, quando um programa recebe *informação do exterior* através de argumentos do programa, ou de um processo de interacção com o utilizador, ou ainda quando lida com ficheiros; podem ocorrer falhas que escapam ao controlo interno do programa.
- Nestas situações, a utilização da programação por contrato não é a metodologia mais adequada.
- Para este tipo de falhas (externas), a metodologia que deve ser aplicada é a da programação defensiva.
- Temos assim dois tipos de erros num programa:

Internos: Erros 100% da responsabilidade do programa. A programação por contrato é de longe a melhor metodologia para lidar com estes erros.

Externos: Erros que não sejam completamente da responsabilidade do programa (com origem em factores externos ao programa). Para estes casos a programação defensiva é a opção adequada.

Mecanismo de Excepções

Fundamentos

Apanhar Excepções

Especificar Excepções em Métodos

Classificação de Excepções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

- Argumentos do programa (`main(String[] args);`)
 - Quando aplicável, é necessário verificar se os argumentos apresentam problemas de conversão para números, strings vazias, etc.
- Entradas do utilizador (`Scanner scin=new Scanner(System.in);`)
 - É necessário verificar eventuais problemas de conversão para números, strings vazias, etc.
- Leitura de ficheiros:
 - Ler com a exceção `FileNotFoundException` (já se prevê a possibilidade de criação do scanner)
 - Nos operações de leitura... ler com a exceção `IOException`
`FileNotFoundException`
 - Nos operações de escrita... ler com as exceções `IOException`, `FileNotFoundException`, `IOException`
- Escrita de ficheiros:
 - Ler com a exceção `FileNotFoundException` (já se prevê a possibilidade de criação do scanner)
 - Nos operações de escrita... ler com as exceções `IOException`, `FileNotFoundException`, `IOException`

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções

Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato

Discussão

Gestão de Falhas em Programas

- **Argumentos do programa** (`main(String[] args);`)
 - Quando aplicável, é necessário verificar quantos são, e eventuais problemas de conversão para números, *strings* vazias, etc..
- **Entradas do utilizador** (`Scanner scin=new Scanner(System.in);`)
 - É necessário verificar eventuais problemas de conversão para números, *strings* vazias, etc..
- **Leitura de ficheiros:**
 - Lidar com a exceção `FileNotFoundException` (ou se preferir, `IOException`) na criação do `Scanner`;
 - Nas operações de `hasNext...` lidar com a exceção: `IllegalStateException`;
 - Nas operações de `next...` lidar com as exceções: `InputMismatchException`, `NoSuchElementException` e `IllegalStateException`.
- **Escrita de ficheiros:**
 - Lidar com a exceção `FileNotFoundException` (`IOException`) na criação do `PrintWriter`;
 - Após uso de `print...`, testar existência de erros de escrita com o método `checkError`.

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções
Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva
(caso 1)

Programação Defensiva
(caso 2)

Programação por Contrato
Discussão

Gestão de Falhas em Programas

- Argumentos do programa (`main(String[] args);`)
 - Quando aplicável, é necessário verificar quantos são, e eventuais problemas de conversão para números, *strings* vazias, etc..
- Entradas do utilizador (`Scanner scin=new Scanner(System.in);`)
 - É necessário verificar eventuais problemas de conversão para números, *strings* vazias, etc..
- Leitura de ficheiros:
 - Lidar com a exceção `FileNotFoundException` (ou se preferir, `IOException`) na criação do `Scanner`;
 - Nas operações de `hasNext...` lidar com a exceção: `IllegalStateException`;
 - Nas operações de `next...` lidar com as exceções: `InputMismatchException`, `NoSuchElementException` e `IllegalStateException`.
- Escrita de ficheiros:
 - Lidar com a exceção `FileNotFoundException` (`IOException`) na criação do `PrintWriter`;
 - Após uso de `print...`, testar existência de erros de escrita com o método `checkError`.

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções
Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva
(caso 1)

Programação Defensiva
(caso 2)

Programação por Contrato
Discussão

Gestão de Falhas em Programas

- Argumentos do programa (`main(String[] args);`)
 - Quando aplicável, é necessário verificar quantos são, e eventuais problemas de conversão para números, *strings* vazias, etc..
- Entradas do utilizador (`Scanner scin=new Scanner(System.in);`)
 - É necessário verificar eventuais problemas de conversão para números, *strings* vazias, etc..
- Leitura de ficheiros:
 - Lidar com a exceção `FileNotFoundException` (ou se preferir, `IOException`) na criação do `Scanner`;
 - Nas operações de `hasNext...` lidar com a exceção: `IllegalStateException`;
 - Nas operações de `next...` lidar com as exceções: `InputMismatchException`, `NoSuchElementException` e `IllegalStateException`.
- Escrita de ficheiros:
 - Lidar com a exceção `FileNotFoundException` (`IOException`) na criação do `PrintWriter`;
 - Após uso de `print...`, testar existência de erros de escrita com o método `checkError`.

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções
Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva
(caso 1)

Programação Defensiva
(caso 2)

Programação por Contrato
Discussão

Gestão de Falhas em Programas

- Argumentos do programa (`main(String[] args);`)
 - Quando aplicável, é necessário verificar quantos são, e eventuais problemas de conversão para números, *strings* vazias, etc..
- Entradas do utilizador (`Scanner scin=new Scanner(System.in);`)
 - É necessário verificar eventuais problemas de conversão para números, *strings* vazias, etc..
- Leitura de ficheiros:
 - Lidar com a exceção `FileNotFoundException` (ou se preferir, `IOException`) na criação do `Scanner`;
 - Nas operações de `hasNext...` lidar com a exceção: `IllegalStateException`;
 - Nas operações de `next...` lidar com as exceções: `InputMismatchException`, `NoSuchElementException` e `IllegalStateException`.
- Escrita de ficheiros:
 - Lidar com a exceção `FileNotFoundException` (`IOException`) na criação do `PrintWriter`;
 - Após uso de `print...`, testar existência de erros de escrita com o método `checkError`.

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções
Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva (caso 1)

Programação Defensiva (caso 2)

Programação por Contrato
Discussão

Gestão de Falhas em Programas

- Argumentos do programa (`main(String[] args);`)
 - Quando aplicável, é necessário verificar quantos são, e eventuais problemas de conversão para números, *strings* vazias, etc..
- Entradas do utilizador (`Scanner scin=new Scanner(System.in);`)
 - É necessário verificar eventuais problemas de conversão para números, *strings* vazias, etc..
- Leitura de ficheiros:
 - Lidar com a exceção `FileNotFoundException` (ou se preferir, `IOException`) na criação do `Scanner`;
 - Nas operações de `hasNext...` lidar com a exceção: `IllegalStateException`;
 - Nas operações de `next...` lidar com as exceções: `InputMismatchException`, `NoSuchElementException` e `IllegalStateException`.
- Escrita de ficheiros:
 - Lidar com a exceção `FileNotFoundException` (`IOException`) na criação do `PrintWriter`;
 - Após uso de `print...`, testar existência de erros de escrita com o método `checkError`.

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções
Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva
(caso 1)

Programação Defensiva
(caso 2)

Programação por Contrato
Discussão

Gestão de Falhas em Programas

- Argumentos do programa (`main(String[] args);`)
 - Quando aplicável, é necessário verificar quantos são, e eventuais problemas de conversão para números, *strings* vazias, etc..
- Entradas do utilizador (`Scanner scin=new Scanner(System.in);`)
 - É necessário verificar eventuais problemas de conversão para números, *strings* vazias, etc..
- Leitura de ficheiros:
 - Lidar com a exceção `FileNotFoundException` (ou se preferir, `IOException`) na criação do `Scanner`;
 - Nas operações de `hasNext...` lidar com a exceção: `IllegalStateException`;
 - Nas operações de `next...` lidar com as exceções: `InputMismatchException`, `NoSuchElementException` e `IllegalStateException`.
- Escrita de ficheiros:
 - Lidar com a exceção `FileNotFoundException` (`IOException`) na criação do `PrintWriter`;
 - Após uso de `print...`, testar existência de erros de escrita com o método `checkError`.

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções
Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva
(caso 1)

Programação Defensiva
(caso 2)

Programação por Contrato
Discussão

Gestão de Falhas em Programas

- Argumentos do programa (`main(String[] args);`)
 - Quando aplicável, é necessário verificar quantos são, e eventuais problemas de conversão para números, *strings* vazias, etc..
- Entradas do utilizador (`Scanner scin=new Scanner(System.in);`)
 - É necessário verificar eventuais problemas de conversão para números, *strings* vazias, etc..
- Leitura de ficheiros:
 - Lidar com a exceção `FileNotFoundException` (ou se preferir, `IOException`) na criação do `Scanner`;
 - Nas operações de `hasNext...` lidar com a exceção: `IllegalStateException`;
 - Nas operações de `next...` lidar com as exceções: `InputMismatchException`, `NoSuchElementException` e `IllegalStateException`.
- Escrita de ficheiros:
 - Lidar com a exceção `FileNotFoundException` (`IOException`) na criação do `PrintWriter`;
 - Após uso de `print...`, testar existência de erros de escrita com o método `checkError`.

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções
Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva
(caso 1)

Programação Defensiva
(caso 2)

Programação por Contrato
Discussão

Gestão de Falhas em Programas

- Argumentos do programa (`main(String[] args);`)
 - Quando aplicável, é necessário verificar quantos são, e eventuais problemas de conversão para números, *strings* vazias, etc..
- Entradas do utilizador (`Scanner scin=new Scanner(System.in);`)
 - É necessário verificar eventuais problemas de conversão para números, *strings* vazias, etc..
- Leitura de ficheiros:
 - Lidar com a exceção `FileNotFoundException` (ou se preferir, `IOException`) na criação do `Scanner`;
 - Nas operações de `hasNext...` lidar com a exceção: `IllegalStateException`;
 - Nas operações de `next...` lidar com as exceções: `InputMismatchException`, `NoSuchElementException` e `IllegalStateException`.
- Escrita de ficheiros:
 - Lidar com a exceção `FileNotFoundException` (`IOException`) na criação do `PrintWriter`;
 - Após uso de `print...`, testar existência de erros de escrita com o método `checkError`.

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções
Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva
(caso 1)

Programação Defensiva
(caso 2)

Programação por Contrato
Discussão

Gestão de Falhas em Programas

- Argumentos do programa (`main(String[] args);`)
 - Quando aplicável, é necessário verificar quantos são, e eventuais problemas de conversão para números, *strings* vazias, etc..
- Entradas do utilizador (`Scanner scin=new Scanner(System.in);`)
 - É necessário verificar eventuais problemas de conversão para números, *strings* vazias, etc..
- Leitura de ficheiros:
 - Lidar com a exceção `FileNotFoundException` (ou se preferir, `IOException`) na criação do `Scanner`;
 - Nas operações de `hasNext...` lidar com a exceção: `IllegalStateException`;
 - Nas operações de `next...` lidar com as exceções: `InputMismatchException`, `NoSuchElementException` e `IllegalStateException`.
- Escrita de ficheiros:
 - Lidar com a exceção `FileNotFoundException` (`IOException`) na criação do `PrintWriter`;
 - Após uso de `print...`, testar existência de erros de escrita com o método `checkError`.

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções
Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva
(caso 1)

Programação Defensiva
(caso 2)

Programação por Contrato
Discussão

Gestão de Falhas em Programas

- Argumentos do programa (`main(String[] args);`)
 - Quando aplicável, é necessário verificar quantos são, e eventuais problemas de conversão para números, *strings* vazias, etc..
- Entradas do utilizador (`Scanner scin=new Scanner(System.in);`)
 - É necessário verificar eventuais problemas de conversão para números, *strings* vazias, etc..
- Leitura de ficheiros:
 - Lidar com a exceção `FileNotFoundException` (ou se preferir, `IOException`) na criação do `Scanner`;
 - Nas operações de `hasNext...` lidar com a exceção: `IllegalStateException`;
 - Nas operações de `next...` lidar com as exceções: `InputMismatchException`, `NoSuchElementException` e `IllegalStateException`.
- Escrita de ficheiros:
 - Lidar com a exceção `FileNotFoundException` (`IOException`) na criação do `PrintWriter`;
 - Após uso de `print...`, testar existência de erros de escrita com o método `checkError`.

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções
Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva
(caso 1)

Programação Defensiva
(caso 2)

Programação por Contrato
Discussão

Gestão de Falhas em Programas

- Argumentos do programa (`main(String[] args);`)
 - Quando aplicável, é necessário verificar quantos são, e eventuais problemas de conversão para números, *strings* vazias, etc..
- Entradas do utilizador (`Scanner scin=new Scanner(System.in);`)
 - É necessário verificar eventuais problemas de conversão para números, *strings* vazias, etc..
- Leitura de ficheiros:
 - Lidar com a exceção `FileNotFoundException` (ou se preferir, `IOException`) na criação do `Scanner`;
 - Nas operações de `hasNext...` lidar com a exceção: `IllegalStateException`;
 - Nas operações de `next...` lidar com as exceções: `InputMismatchException`, `NoSuchElementException` e `IllegalStateException`.
- Escrita de ficheiros:
 - Lidar com a exceção `FileNotFoundException` (`IOException`) na criação do `PrintWriter`;
 - Após uso de `print...`, testar existência de erros de escrita com o método `checkError`.

Mecanismo de Exceções

Fundamentos

Apanhar Exceções

Especificar Exceções em Métodos

Classificação de Exceções
Discussão

Gestão de Falhas em Módulos

Técnica da Avestruz

Programação Defensiva
(caso 1)

Programação Defensiva
(caso 2)

Programação por Contrato
Discussão

Gestão de Falhas em Programas