**哈尔滨工业大学（威海）**

Java语言实验报告

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | Java程序设计 | 课程编号 | SE33601 |
| 实验名称 | 实验2：利用抽象类及抽象方法进行重构 | | |
| 实验类型 | 验证与编程 | 实验学时 | 2学时 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 班号 | 21911103 | 学号 | 2191110314 | 姓名 | 刘浩然 |
| 开始 | 2020.10.16 | 截止 | 2020.10.21 | 成绩 |  |
| 批语 |  | | | | |

目录

[1 实验目的、内容和要求 1](#_Toc53127470)

[1.1 实验目的 1](#_Toc53127471)

[1.2 实验内容 1](#_Toc53127472)

[2 实验内容 1](#_Toc53127473)

[2.1 需求描述 1](#_Toc53127474)

[2.2 重构2：子类中相似方法的统一处理 1](#_Toc53127475)

[2.3 重构3：防止流程篡改 3](#_Toc53127476)

[2.4 判断是否满足OCP 4](#_Toc53127477)

# 1 实验目的、内容和要求

## 1.1 实验目的

1. 掌握抽象类抽象方法的应用
2. 掌握多态的使用

## 1.2 实验内容

1. 利用StarUML对抽象类进行设计，并实现代码；
2. 利用StarUML绘制扩展的类图，分析是否符合OCP，并实现代码；

# 2 实验内容

## 2.1 需求描述

为了满足不同用户数据量的要求，某软件产品拟采用多种数据库管理系统对数据进行管理，目前采用MySQL，Oracle两种数据库。

数据库的连接操作严格按照如下顺序进行：

* MySQL的数据库连接操作
  1. 注册MySQL驱动（Registration MySQL Driver）
  2. 建立MySQL连接（Establish MySQL Connection）
  3. 创建执行语句（Create Execute Statements）
  4. 执行语句（Execute Statement）
  5. 处理结果（Processing Results）
  6. 释放资源 （Free Resource）
* Oracle的数据库连接操作

1. 注册Oracle驱动（Registration Oracle Driver）
2. 建立Oracle连接（Establish Oracle Connection）
3. 创建执行语句（Create Execute Statements）
4. 执行语句（Execute Statement）
5. 处理结果（Processing Results）
6. 释放资源 （Free Resource）

要求：要求在“实验1：类的定义及继承的应用”的基础上，完成本次实验内容。

## 2.2 重构2：子类中相似方法的统一处理

数据库连接操作中的第1）步和第2）步的代码是不同的，它们需要加载不同的驱动程序，连接的URL和端口也不同。

* **实验内容1：统一步骤1)和2)的命名以后，重构类的设计：首先，将流程控制方法放到超类，以便子类继承；其次，根据《咖啡冲泡机流程控制案例》，对子类中都有，但表现行为不同的方法在超类中设计抽象方法。**

实验内容1的类图设计

|  |
| --- |
|  |

**对以上设计的类图进行实现，各类代码如下：**

超类的代码实现

|  |
| --- |
| public abstract class DataBase {  public void createExecuteStatements() {  System.out.println("Create Execute Statements!");  }  public void executeStatement() {  System.out.println("Execute Statement!");  }  public void processResults() {  System.out.println("Process Results!");  }  public void freeResource() {  System.out.println("Free Resource!");  }  public void connect() {  registerDriver();  establishConnection();  createExecuteStatements();  executeStatement();  processResults();  freeResource();  }  public abstract void registerDriver();  public abstract void establishConnection();  } |

MySQL的数据库连接操作类代码：

|  |
| --- |
| public class MySQL extends DataBase {  public void registerDriver() {  System.out.println("Register MySQL Driver!");  }  public void establishConnection() {  System.out.println("Establish MySQL Connection!");  }  } |

Oracle的数据库连接操作类代码：

|  |
| --- |
| public class Oracle extends DataBase {  public void registerDriver() {  System.out.println("Register Oracle Driver!");  }  public void establishConnection() {  System.out.println("Establish Oracle Connection!");  }  } |

测试类的代码：

|  |
| --- |
| public class Test {  public static void main(String args[]) {  System.out.println(">>= Testing MySQL");  MySQL db1 = new MySQL();  db1.connect();  System.out.println(">>= Testing Oracle");  Oracle db2 = new Oracle();  db2.connect();  }  } |

运行结果截图：

|  |
| --- |
|  |

## 2.3 重构3：防止流程篡改

* **实验内容2：根据《咖啡冲泡机流程控制案例》，防止流程控制方法被子类篡改。请修改超类代码，并测试，证明可以实现超类中的流程控制方法不能被子类覆盖。**

超类的代码实现：

|  |
| --- |
| public abstract class DataBase {  public void createExecuteStatements() {  System.out.println("Create Execute Statements!");  }  public void executeStatement() {  System.out.println("Execute Statement!");  }  public void processResults() {  System.out.println("Process Results!");  }  public void freeResource() {  System.out.println("Free Resource!");  }  public abstract void registerDriver();  public abstract void establishConnection();  final public void connect() {  registerDriver();  establishConnection();  createExecuteStatements();  executeStatement();  processResults();  freeResource();  }  } |

测试类的代码：

|  |
| --- |
| public class Test {  public static void main(String args[]) {  System.out.println(">>= Testing MySQL");  MySQL db1 = new MySQL();  db1.connect();  System.out.println(">>= Testing Oracle");  Oracle db2 = new Oracle();  db2.connect();  }  } |

运行结果截图：

|  |
| --- |
|  |

## 2.4 重构后的系统扩展

* **实验内容3：请添加一个新的数据库Access的连接类，绘制类图，编写Access类，在测试类中构建Access对象，并测试该对象是否能够满足数据库连接的6个步骤。**

绘制新加入Access数据库后全体类的类图：

|  |
| --- |
|  |

Access的数据库连接操作类代码：

|  |
| --- |
| public class Access extends DataBase {  public void registerDriver() {  System.out.println("Register Access Driver!");  }  public void establishConnection() {  System.out.println("Establish Access Connection!");  }  } |

测试类的代码：

|  |
| --- |
| public class Test {  public static void main(String args[]) {  System.out.println(">>= Testing MySQL");  MySQL db1 = new MySQL();  db1.connect();  System.out.println(">>= Testing Oracle");  Oracle db2 = new Oracle();  db2.connect();  System.out.println(">>= Testing Access");  Access db3 = new Access();  db3.connect();  }  } |

运行结果截图：

|  |
| --- |
|  |

“实验1 类的定义及继承的应用”和“实验2 利用抽象类及抽象方法进行重构”两次实验构成了一个完整的设计优化过程，请对两次实验的设计、优化过程进行总结：

|  |
| --- |
| 首先分别对 MySQL Oracle 两种数据库类中的方法进行分别设计，而随后发现这两种数据库的连接过程中有相似的方法，且连接数据库的过程一致，因此可以从一个超类 DataBase 中继承两个类中共有的方法，从而完成第一步优化。  这样优化虽然消除了重复代码，但并不是最简写法，可以进一步将子类中相似方法的统一化处理，将流程控制方法放到超类，以便子类继承，对子类中都有但表现行为不同的方法在超类中设计抽象方法，然后在子类中进行覆写，完成抽象方法的实现，也可以在超类中加入 final 来限制方法覆写。随后尝试添加一个 Access 类，经测试数据库可以成功连接，程序满足OCP原则。 |