西安电子科技大学

Java 程序设计 课程实验报告

实验名称 命令行个人信息管理程序（持久存储）

计算机科学与技术 学院 2103051 班

姓名 张平 学号 21030540006

同作者_____

实验日期 2022 年 05 月 22 日

成 绩

指导教师评语：
指导教师： _____年____月____日

实验报告内容基本要求及参考格式

一、实验目的

二、实验内容

三、实验过程

四、实验结果分析

五、实验小结（实验过程感受和建议）

一、实验目的

1. 熟悉 File 对象的创建、文件名和目录操作，文件信息的获取与测试；

2. 掌握典型的流式输入输出（文件流、缓存流、数据流、标准输入输出流），典型的流接口的使用。

3. 了解 java.util.Scanner 类以及输入输出的重定向方法。

4. 掌握对象序列化的一般方法，以及可序列化类的定义方法。

二、实验内容

下面是之前的实验要求：

This assignment involves the creation of simple Personal Information Management system that can deal with 4 kinds of items: todo items, notes, appointments and contacts. Each of these kinds of items is described in more detail below. The assignment requires that you create a class for each item type, and that each class extends an abstract base class provided for you. In addition to creating the four classes, you need to create a manager class that supports some simple text-based commands for creating and managing items.

注释：PIM 可以处理 4 种类别事项：待办事项，备忘，约会和联系人，PIMEntity 是公共抽象父类，创建 PIMManager 进行测试，(有给定名称的要按给定的名称)。

本次实验（PIM with I/O）在前面实验的基础上，改写基于命令行形式的个人信息管理（PIMCmd）程序，要求如下：

The PIM with I/O assignment is a Command Oriented Personal Information Manager (第 5 章实验内容 2) with same general idea (todos, appointments, etc.) stored in one(or more) file(s) accessed by I/O.

1) 将第 5 章实验内容 2 中的数据存储形式改为文件就行持久存储。

Java I/O: you need to be able to save a list of items to a file (and to load - read from a file). You can use a simple text file and the PIMEntity methods toString() and fromString() to generate/parse strings, or you can get fancy and create Serializable objects and use Object streams.

2) 保持命令行交互命令格式不变。

3) 按需要可适当改写原有实现。

（查看之前的源码时，突然发现提交报告时把实验 5-1 记事本程序和实验 5-2 PIM 的源码放反了，或者说把 Word 报告和项目命名搞反了，希望老师阅览的时候留意一下！）

三、实验过程

1. 实验环境

操作系统：Windows 11

集成开发环境：Eclipse IDE for Enterprise Java and Web Developers (includes Incubating components) 2022-03 (4.23.0)

2. 题目分析

个人信息管理程序通过命令行形式实现四种功能：List（打印所有的 PIM 对象）、Create（添加一个新的 PIM 对象）、Save（保存整个 PIM 对象列表到文件）、Load（从存储中读取整个 PIM 对象列表）。本次实验要求实现后面两种功能，在以前的个人信息管理程序中添加持久存储功能。之前是将数据保存在内存中的，这样一旦断电，数据就会全部消失，为了能在重启之后依然保留原来的数据，需要将其持久化存储在磁盘中。

根据题目提示，我没有选择利用 PIMEntity 对象中的 fromString 方法解析字符串、利用 toString 方法生成并将字符串保存到文件中，而是创建可序列化的对象、并使用对象输入输出流来实现对象的持久化存储。

3. 代码实现

为了让一个对象能够序列化、串行化、永久化，我们必须为对象实现 Serializable 接口（该接口仅为标记接口，不包含任何方法定义）。因此，让抽象父类 PIMEntity 实现 Serializable 接口，这样其子类 PIMContact、PIMAppointment、PIMTodo 和 PIMNote 也可以被序列化：

```
import java.io.Serializable;

public abstract class PIMEntity implements Serializable {
```

之前在操作类 PIMManager 中，我定义了一个用来保存 PIMEntity 对象数据的字符串数组 itemList。现在，由于打算使用对象输入输出流来进行对象持久化，这里改为 PIMEntity 对象数组，并在 saveData 方法中将对象数组保存到文件中：

```
static String dataFilePath = "PIMDatabase.dat";
static File dataFile = new File(dataFilePath);
static LinkedList<PIMEntity> itemList = new LinkedList<>();

// 将itemList对象数组中的对象保存到文件中
private static void saveData() {
    if (dataFile.canWrite()) { // 可写文件
        try (
            ObjectOutputStream oos = new ObjectOutputStream(new FileOutputStream(dataFile));
        ) {
            oos.writeObject(itemList); // 序列化集合对象
            oos.flush();
        } catch (FileNotFoundException e) {
            e.printStackTrace();
        } catch (IOException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
```

完成了对象集合的保存后，再次启动程序时，需要将对象集合重新反序列化，从文件中提取对象数据。具体的 saveData 方法如下所示：

```
// 对数据文件反序列化,重新生成对象数组itemList
private static void loadData() {
    if (dataFile.canRead() && dataFile.length() > 0) { // 可读文件,长度大于0时读取
        try (
            ObjectInputStream ois = new ObjectInputStream(new FileInputStream(dataFile));
        ) {
            itemList = (LinkedList<PIMEntity>)ois.readObject(); // 将对象反序列化
        } catch(Exception e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
```

程序主类 PIMManager 的 main 方法中，只是稍作修改：

```
public static void main(String[] args) throws IOException {
    if (!dataFile.exists()) { // 如果数据文件不存在
        dataFile.createNewFile(); // 新建一个数据文件
    } else loadData(); // 如果数据文件存在,则加载数据
```

输入 Save 和 Load 命令时，调用相关方法，完成对象的序列化和反序列化：

```
case "Save":
    saveData();
    System.out.println("Items have been saved.");
    break;
case "Load":
    loadData();
    break;
```

四、实验结果分析

完成程序编写后，在 Eclipse 中点击 Run，输入如下信息：

```
Welcome to PIM.
---Enter a command (supported commands are List Create Save Load Quit)---
List
There are 0 items.
---Enter a command (supported commands are List Create Save Load Quit)---
Create
Enter an item type ( todo, note, contact or appointment )
todo
Enter date for todo item:
05/22/2022
Enter todo text:
Submit java homework.
Enter todo priority:
urgent
---Enter a command (supported commands are List Create Save Load Quit)---
List
There are 1 items.
Item 1: TODO urgent 05/22/2022 Submit java homework.
---Enter a command (supported commands are List Create Save Load Quit)---
Create
Enter an item type ( todo, note, contact or appointment )
todo
Enter date for todo item:
05/27/2022
Enter todo text:
Finish homework of operating system.
Enter todo priority:
urgent
---Enter a command (supported commands are List Create Save Load Quit)---
List
There are 2 items.
Item 1: TODO urgent 05/22/2022 Submit java homework.
Item 2: TODO urgent 05/27/2022 Finish homework of operating system.
---Enter a command (supported commands are List Create Save Load Quit)---
Create
Enter an item type ( todo, note, contact or appointment )
note
Enter note text:
Read 4 to 8 pages of <<Introduction to Algorithms>>.
Enter note priority:
important
```

```
---Enter a command (supported commands are List Create Save Load Quit)---
Create
Enter an item type ( todo, note, contact or appointment )
contact
Enter firstname for contact item:
zhang
Enter lastname for contact item:
ping
Enter email for contact item:
2183927003@qq.com
Enter contact priority:
low
---Enter a command (supported commands are List Create Save Load Quit)---
Create
Enter an item type ( todo, note, contact or appointment )
appointment
Enter date for todo item:
05/24/2022
Enter appointment description:
Watch movies.
Enter appointment priority:
none
---Enter a command (supported commands are List Create Save Load Quit)---
List
There are 5 items.
Item 1: TODO urgent 05/22/2022 Submit java homework.
Item 2: TODO urgent 05/27/2022 Finish homework of operating system.
Item 3: NOTE important Read 4 to 8 pages of <<Introduction to Algorithms>>.
Item 4: CONTACT low zhang ping 2183927003@qq.com
Item 5: APPOINTMENT none 05/24/2022 Watch movies.
---Enter a command (supported commands are List Create Save Load Quit)---
Save
Items have been saved.
---Enter a command (supported commands are List Create Save Load Quit)---
Quit
```

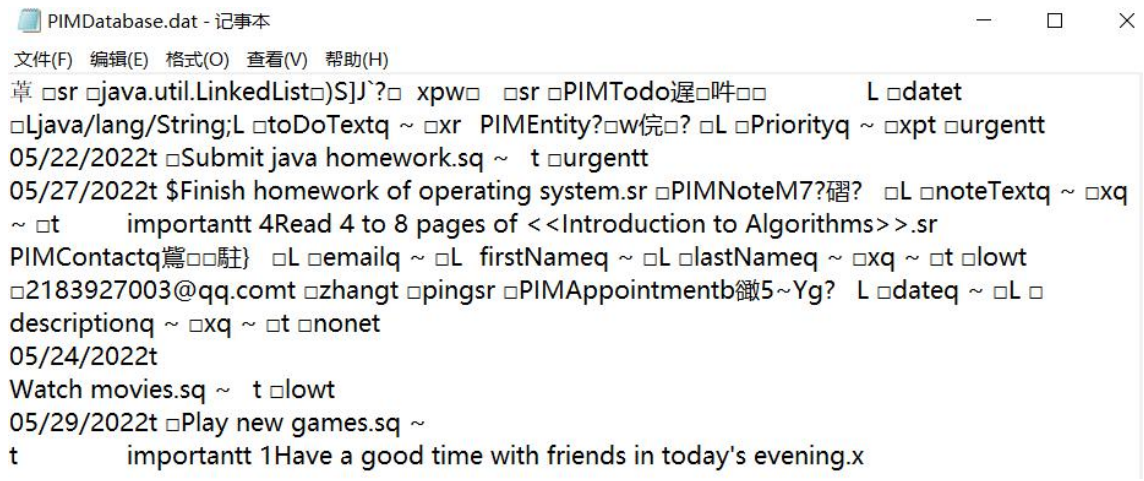
最后输入 Save 命令，用来持久化 PIMEntity 对象集合。再次点击 Run，运行程序。发现之前输入的信息完整保存了下来：

```
Welcome to PIM.
---Enter a command (supported commands are List Create Save Load Quit)---
List
There are 5 items.
Item 1: TODO urgent 05/22/2022 Submit java homework.
Item 2: TODO urgent 05/27/2022 Finish homework of operating system.
Item 3: NOTE important Read 4 to 8 pages of <<Introduction to Algorithms>>.
Item 4: CONTACT low zhang ping 2183927003@qq.com
Item 5: APPOINTMENT none 05/24/2022 Watch movies.
---Enter a command (supported commands are List Create Save Load Quit)---
Create
Enter an item type ( todo, note, contact or appointment )
todo
Enter date for todo item:
05/29/2022
Enter todo text:
Play new games.
Enter todo priority:
low
---Enter a command (supported commands are List Create Save Load Quit)---
Create
Enter an item type ( todo, note, contact or appointment )
note
Enter note text:
Have a good time with friends in today's evening.
Enter note priority:
important
---Enter a command (supported commands are List Create Save Load Quit)---
Save
Items have been saved.
---Enter a command (supported commands are List Create Save Load Quit)---
Quit
```

再次运行程序，我们可以发现，新的输入也被保存了下来：

```
Welcome to PIM.
---Enter a command (supported commands are List Create Save Load Quit)---
List
There are 7 items.
Item 1: TODO urgent 05/22/2022 Submit java homework.
Item 2: TODO urgent 05/27/2022 Finish homework of operating system.
Item 3: NOTE important Read 4 to 8 pages of <<Introduction to Algorithms>>.
Item 4: CONTACT low zhang ping 2183927003@qq.com
Item 5: APPOINTMENT none 05/24/2022 Watch movies.
Item 6: TODO low 05/29/2022 Play new games.
Item 7: NOTE important Have a good time with friends in today's evening.
---Enter a command (supported commands are List Create Save Load Quit)---
Quit
```

用记事本打开 PIMDatabase.dat，看到的是一片乱码：



可见，实验结果是正确的。

五、实验小结

本次实验学习了对象序列化和反序列化的相关操作，这部分内容是我之前不是很明白的，为此我还把《Java 核心技术卷 II》第 2 章输入与输出仔细看了一遍，自我感觉获益良多，尤其是对 ObjectInputStream 类的使用。