

实验内容

- 建议学时：2*45
- 继承、抽象（abstract）、多态
- final 属性
- ArrayList
- equals、hashCode、toString 方法
- 构造函数、构造函数重载
- super
- 初始化块
- 泛型数组列表
- 必须完成的题目：1、2、3、4(不包含里面的进阶或者选做内容)
- 可选进阶题目：5(希望对自己有要求同学做出来，较大加分项)
- 加分考核点说明：基本加分项(画正字的一划)与特别加分项(星号)，如无标识特别加分项均为基本加分项。

题目 1：抽象类 Shape(加分考核点)(PTA 中已有)

1.编写一抽象类(Shape)

- 一个抽象方法 `public double getArea()`
- 一个静态方法 `public static double sumAllArea(Shape[] shapes)`

2.长方形类、圆形类均为其子类，并均有获得其周长与面积的方法。还需要生成起相应的 setter/getter 方法。

3.在一测试类中，分别建立若干个子对象，并放入数组或者 ArrayList 中，然后将各种形状的对象的所有面积与长度分别累加并输出。(1.使用数组实现。2.使用 ArrayList 实现)

1-3 (PTA)

4.针对上面的各子类编写相应的 toString(自己编写)，equals(自动)、hashCode(自动生成)。(对于 toString 方法需将自己编写的代码截图与自动生成的代码截图比较，看两者有何不同。尝试看懂自动生成的代码，注意里面对 double 类型属性是如何进行比较的)

5.进阶：回想数据结构中的哈希函数与这里的 hashCode 有何关联，尝试回答。

注意：均应放入 `jmu.net.shapes` 包中

思考：1.为什么 PI 属性要使用 final 进行修饰。2.继承与多态有什么关系？多态可以为编程带来什么好处？3.你觉得 getArea 方法应该设置为抽象方法还是非抽象方法？

考核要求：代码与这部分的实验报告、回答思考问题

题目 2：类的构造函数与 super 关键字(加分考核点)

- 1.将第 03 次实验内容中的 Person 类放入包 jmu.net.chpt03 中
- 2.新建 jmu.net.chpt04 包(注意和上面的 chpt03 包名不同),编写一个 Student 类继承 Person 类,注意: Person 类中应该有一个无参构造函数。Student 类拥有 String number(学号)与 double grade 与 String claz(班级)属性
- 3.在 Student 类的一个构造函数中,尝试调用 Person 类的构造函数(类似 super(...)格式),对学生进行初始化。
- 4.删除 Person 类中不带参数的构造函数并保留其他带参构造函数,观察 Student 类还能不能使用。

思考:如果 Person 类只有带参的构造函数, Student 类应如何初始化。尝试解决。

- 5.在 Student 类的某个构造函数第一行先写一些它代码(如 System.out.println("initializing"),再去调用 Person 类的构造函数(super....))。

查看:能否编译成功?为什么?

- 6.保留 Person 类的无参构造函数,同时在 Student 类的某一个构造函数使用重载技术调用其他构造函数(this(...))。//可无实际意义,仅作语法演示
- 7.为 Person 类编写 equals 方法,仅考虑对 age 与 name 属性进行比较,而无需考虑 gender、id 与 count 属性。并编写测试类进行测试。

- 前面的每题做完截图做完实验报告

考核要求:代码与这部分的实验报告、回答里面的思考题

题目 3：Person, Student, Employee, Manager 与 Programmer(加分考核点)(PTA 中已有)

1. 新建 jmu.net.chpt0304 包,修改前面的 Person 类,添加下列属性(属性: name, address, phone number, e-mail,age,gender)。还需要生成起相应的 setter/getter 方法。
2. (选做)编写一个枚举类 StudentStatus, 取值有 freshman, sophomore,junior ,senior
- 3.编写 Student 类继承自 Person 类,直接使用题目 2 中的代码。(选做)包含属性: StudentStatus 类型的 status
- 4.编写 Employee 类继承自 Person 类, 包含属性: office,salary,dateHired(java.time.LocalDate 型)
- 5.编写 Employee 的一个子类 Manager(额外拥有属性: double bonus)

思考: Person 和 Employee 类应该定义为抽象类吗? 还是非抽象的类? 生成若干个 Student, Emloyee, Manager 的实例。

注意: 以上各类均需要 setter/getter 方法, 必要的构造函数

编写函数如下:

- a.编写一个方法 printName(Person[] persons)打印出每个人的名字。
- b.编写一个方法 printSalary(Employee[] employees)打印出 Employee 类或者其子类对象的薪水(注意: Employee 的薪水只有 salary, Manager 的薪水为 salary+bonus)
- c.编写一方法 sortBySalary(Employee[] employees), 支持对 **Employee 类及其子类按照各自**

的薪水排序。注意：排序算法可参考发给你们的基础代码。

d.编写一方法 `sortByAge(Person[] person)`，对刚才生成的对象按照年龄排序，再编写一个方法按 `name` 进行排序。(注意：这个实验很重要，是了解接口 `comparable`、`comparator` 的铺垫)

选做：e.编写一方法 `sortByDateHired`，支持对 `Employee` 类及其子类按照各自的 `dateHired` 排序。

对于 `LocalDate` 类型的属性进行操作，进参见如下参考资料。

参考资料：，`Java8DateTimeTest.java`，`JAVA 8：健壮、易用的时间-日期 API - ImportNew.pdf`

考核要求：代码与这部分的实验报告、回答思考问题

题目 4：MyShapeList 类(加分考核点-特别加分项)-> 应改为 Stack 接口(push,pop,peek,empty)（PTA 中已有）

1.定义 `MyShapeList` 类，内部使用 `Shape` 数组存放元素，属性还包括 `int size` 代表列表中实际存放元素个数（注意：不是数组大小），包含如下方法：

`boolean add(Shape e)`

向列表的尾部添加指定的元素。需要考虑 `e` 为 `null`，`Shape` 数组空间已满的情况

`boolean isEmpty()`

如果列表不包含元素，则返回 `true`。

`int size()`

返回列表中的元素数。

`boolean removeFirst()`

移除列表中的头元素，如果移除成功返回 `true`，否则返回 `false`。需要考虑 `Shape` 中没有包含任何元素的情况。

`Shape get(int index)`

返回列表中指定位置的元素。需要考虑 `index` 可能越界，`index` 位置超出 `size` 的情况。

2. `MyShapeList` 内部使用数组进行存储，在使用时有较多限制。实现 `MyShapeArrayList`，内部使用 `ArrayList` 进行存储。

3.测试：将上面实现的各方法进行测试。分别比较使用 `MyShapeList` 与 `MyShapeArrayList` 的测试代码有何异同？(很重要，是后续课程接口的前导实验)

进阶思考：

1. 如何处理出错的情况？(与后面的异常章节相关)

2. 在 `MyShapeList` 对象上频繁调用 `removeFirst`，会带来性能问题。如果再定义一个 `MyShapeLinkedList`，内部使用链表结构就可以解决。但对比 `MyShapeList` 与 `MyShapeLinkedList` 发现两个类有很多相同的方法，如何改进？(多态概念相关)

参考资料：

`ListTest.java`

题目 5：学员成绩管理(加分考核点-特别加分项)

上一次实验课中 WriteReadFileTest.java 中实现了对学生的信息存储与读取。但不是采用面向对象的编程方法。现希望通过采用面向对象的方法改造该程序。

a. 创建 Student 类，包含 name,math,java,ds,avg,total 等属性，并编写 setter\getter 方法，注意 avg 与 total 方法的 set 方法比较特别。并编写两个构造函数，一个构造函数包含 avg,total 属性，另一个构造函数包含所有属性。编写相应的 toString()方法。

b.创建一 Students.txt 文件，文件格式如下：

张三 90 95 98 0 0

李四 80 90 100 0 0

c.使用上一次的编写的 public String[] readStudentsFromFile(String fileName), 把文件中的信息读取到 String 数组中

d.编写 public Student[] makeStudentsFromString(String[] students), 实现将字符串转化成学生对象。

e.编写一个方法对返回的 Student 数组中的所有学生的平均成绩进行排序，并输出。

考核要求：代码

参考资料：WriteReadFileTest.java

题目 6：Java8 中的日期类(选做：加分)

1.Java8 中的时间类：LocalDate(日期), LocalTime(时间), LocalDateTime(日期与时间), DayOfWeek(星期几)。尝试使用字符串构造一些日期时间。编写一个函数判定当前日期时间是星期几，当月有几天，125 天后是几号、星期几。熟悉 DateTimeFormatter，将当前日期按照“月/日/年”的格式进行输出（即将日期转化为指定格式的字符串）。

参考资料：

JAVA 8：健壮、易用的时间-日期 API - ImportNew.pdf

Java8DateTimeTest.java

实验：枚举类（PTA 中已有）

1. 自定义一个枚举类型 Size 其中有 SMALL 与 LARGE 两种类型。定义一个 Size 类型的数组，里面随机填充 SMALL 或 LARGE。然后对数组中每个元素使用 switch，判断其中的值，如果是 SMALL 则显示出“小”，如果是 LARGE 则显示出“大”