



哈爾濱工業大學(深圳)
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY, SHENZHEN

規格嚴格



功夫到家

面向对象的软件构造导论

实验一：飞机大战功能分析

2023春

哈尔滨工业大学（深圳）



上课时间和地点

上课时间 计算机1、2班	节次	实验室	授课教师
第3周 (星期三)	3-4	计算机软件实验室 IV(T2608)	冯山山,房敏,谢佳
第4周 (星期三)	3-4	计算机软件实验室 IV(T2608)	冯山山,房敏,谢佳
第5周 (星期三)	5-6	计算机软件实验室 IV(T2608)	冯山山,房敏,谢佳
第7周 (星期二)	7-8	计算机软件实验室 IV(T2608)	冯山山,房敏,谢佳
第8周 (星期三)	3-4	计算机软件实验室 IV(T2608)	冯山山,房敏,谢佳
第8周 (星期五)	1-2	计算机软件实验室 IV(T2608)	冯山山,房敏,谢佳
第9周 (星期四)	1-4	计算机软件实验室 IV(T2608)	冯山山,房敏,谢佳

上课时间 智能强基班、计算机5、6班	节次	实验室	授课教师
第3周 (星期四)	5-6	计算机软件实验室 IV(T2608)	房敏,谢佳,高翠芸
第4周 (星期四)	5-6	计算机软件实验室 IV(T2608)	房敏,谢佳,高翠芸
第5周 (星期四)	5-6	计算机软件实验室 IV(T2608)	房敏,谢佳,高翠芸
第7周 (星期一)	3-4	计算机软件实验室 IV(T2608)	房敏,谢佳,高翠芸
第8周 (星期一)	3-4	计算机软件实验室 IV(T2608)	房敏,谢佳,高翠芸
第8周 (星期四)	5-6	计算机软件实验室 IV(T2608)	房敏,谢佳,高翠芸
第9周 (星期五)	9-12	计算机软件实验室 IV(T2608)	房敏,谢佳,高翠芸



排课有冲突的同学可以选择去其他班级补上，注意作业提交在原班级。



上课时间和地点

上课时间	节次	实验室	授课教师
计算机7、8班 第3周 (星期五)	5-6	计算机软件实验室 IV(T2608)	房敏,谢佳,马江虹
第4周 (星期五)	5-6	计算机软件实验室 IV(T2608)	房敏,谢佳,马江虹
第5周 (星期五)	5-6	计算机软件实验室 IV(T2608)	房敏,谢佳,马江虹
第7周 (星期四)	1-2	计算机软件实验室 IV(T2608)	房敏,谢佳,马江虹
第8周 (星期二)	9-10	计算机软件实验室 IV(T2608)	房敏,谢佳,马江虹
第8周 (星期五)	5-6	计算机软件实验室 IV(T2608)	房敏,谢佳,马江虹
第9周 (星期四)	5-6	计算机软件实验室 IV(T2608)	房敏,谢佳,马江虹
第9周 (星期四)	7-8	计算机软件实验室 IV(T2608)	房敏,谢佳,马江虹

上课时间	节次	实验室	授课教师
计算机3、4班 第3周 (星期五)	7-8	计算机软件实验室 IV(T2608)	吴建龙,房敏,谢佳
第4周 (星期五)	7-8	计算机软件实验室 IV(T2608)	吴建龙,房敏,谢佳
第5周 (星期五)	7-8	计算机软件实验室 IV(T2608)	吴建龙,房敏,谢佳
第7周 (星期一)	5-6	计算机软件实验室 IV(T2608)	吴建龙,房敏,谢佳
第8周 (星期二)	7-8	计算机软件实验室 IV(T2608)	吴建龙,房敏,谢佳
第8周 (星期五)	7-8	计算机软件实验室 IV(T2608)	吴建龙,房敏,谢佳
第9周 (星期五)	7-8	计算机软件实验室 IV(T2608)	吴建龙,房敏,谢佳
第9周 (星期五)	5-6	计算机软件实验室 IV(T2608)	吴建龙,房敏,谢佳



排课有冲突的同学可以
选择去其他班级补
上，注意作业提交在
原班级。



目录

01

本学期实验总体安排

02

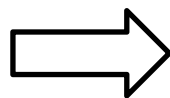
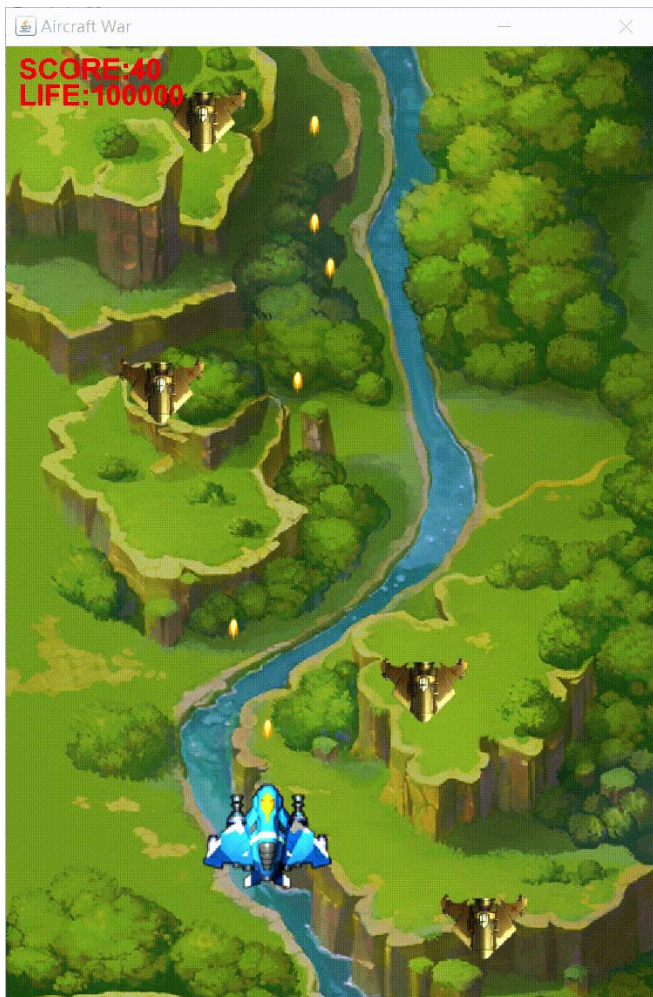
实验一说明

03

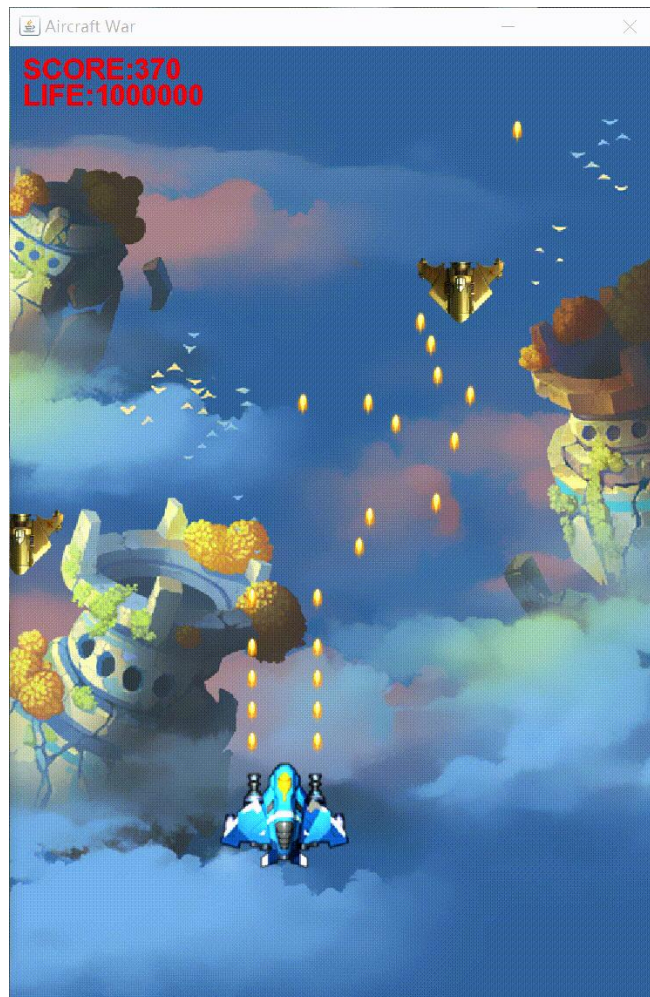
作业提交

本学期实验总体安排

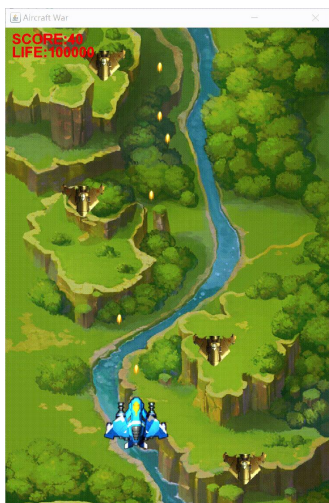
我们的
开始



我们的
目标



本学期实验总体安排



游戏主界面
英雄机移动
英雄机子弹直射
碰撞检测
统计得分和生命值

重构代码，采用**单例模式**
创建英雄机
重构代码，采用**工厂模式**
创建敌机和道具

重构代码，采用**策略模式**
实现不同弹道发射
采用**数据访问对象模式**
实现得分排行榜

采用**观察者模式**
实现炸弹道具生效
采用**模板模式**
实现三种游戏难度

初始
版本

01

创建普通敌机、精英敌机
精英敌机子弹**直射**
精英敌机随机掉落三种**道具**
加血道具生效

02

03

添加**JUnit**单元测试
创建Boss敌机
Boss敌机子弹**散射**

04

05

使用**Swing**添加游戏难度选择和
排行榜**界面**
使用**多线程**实现**音效**的开启/关闭
使用多线程实现**火力**道具

06



本学期实验总体安排

实验项目	一	二	三	四	五	六
学时数	2	2	2	2	4 (2+2)	4
实验内容	飞机大战 功能分析	单例模式 工厂模式	Junit与单元测试	策略模式 数据访问 对象模式	Swing 多线程	模板模式 观察者模式
分数	4	6	4	6	6	14 (6+8)
提交内容	UML类图、 代码	UML类图、 代码	单元测试 代码、 测试报告	UML类图、 代码	代码	项目代码、 实验报告、 展示视频

实验课程共**16**个学时，**6**个实验项目，总成绩为**40**分。



目录

01

本学期实验总体安排

02

实验一说明

03

作业提交



实验目的

- 理解**面向对象**的基本思想;
- 结合实例, 理解面向对象**分析和设计**的方法;
- 掌握**UML类图**的绘制方法。



实验任务

1. 分析飞机大战系统功能;
2. 导入飞机大战模板程序;
3. 分析并设计普通和精英敌机类、道具类和子弹类, 并使用PlantUML插件绘制相应的类图及继承关系;
4. 在模板程序基础上, 增加精英敌机类和三种道具类。

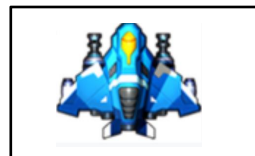


实验步骤

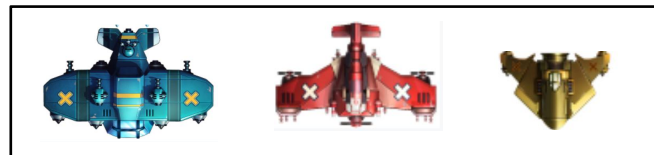
1 飞机大战系统功能分析

角色设定

● 英雄机



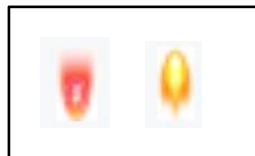
● 敌机



● 道具



● 子弹





实验步骤

1 飞机大战系统功能分析




游戏规则

- 游戏难度：简单、普通、困难
- 子弹发射、弹道变化
- 道具生成、获取和使用
- 生命值和得分计算、总分排行榜



实验步骤

1 飞机大战系统功能分析



界面和音效需求

● 游戏地图

● 音效开启和关闭

需求细则请参考实验指导书!



实验步骤

2

模板程序导入

本实验提供了飞机大战的模板代码 **AircraftWar-base.zip**, 已实现如下功能:

- 游戏主界面
- 英雄机、普通敌机移动
- 英雄机子弹直射
- 碰撞检测
- 统计并显示得分和英雄机生命值

安装Java集成开发环境**IntelliJ IDEA**后可导入该项目运行。

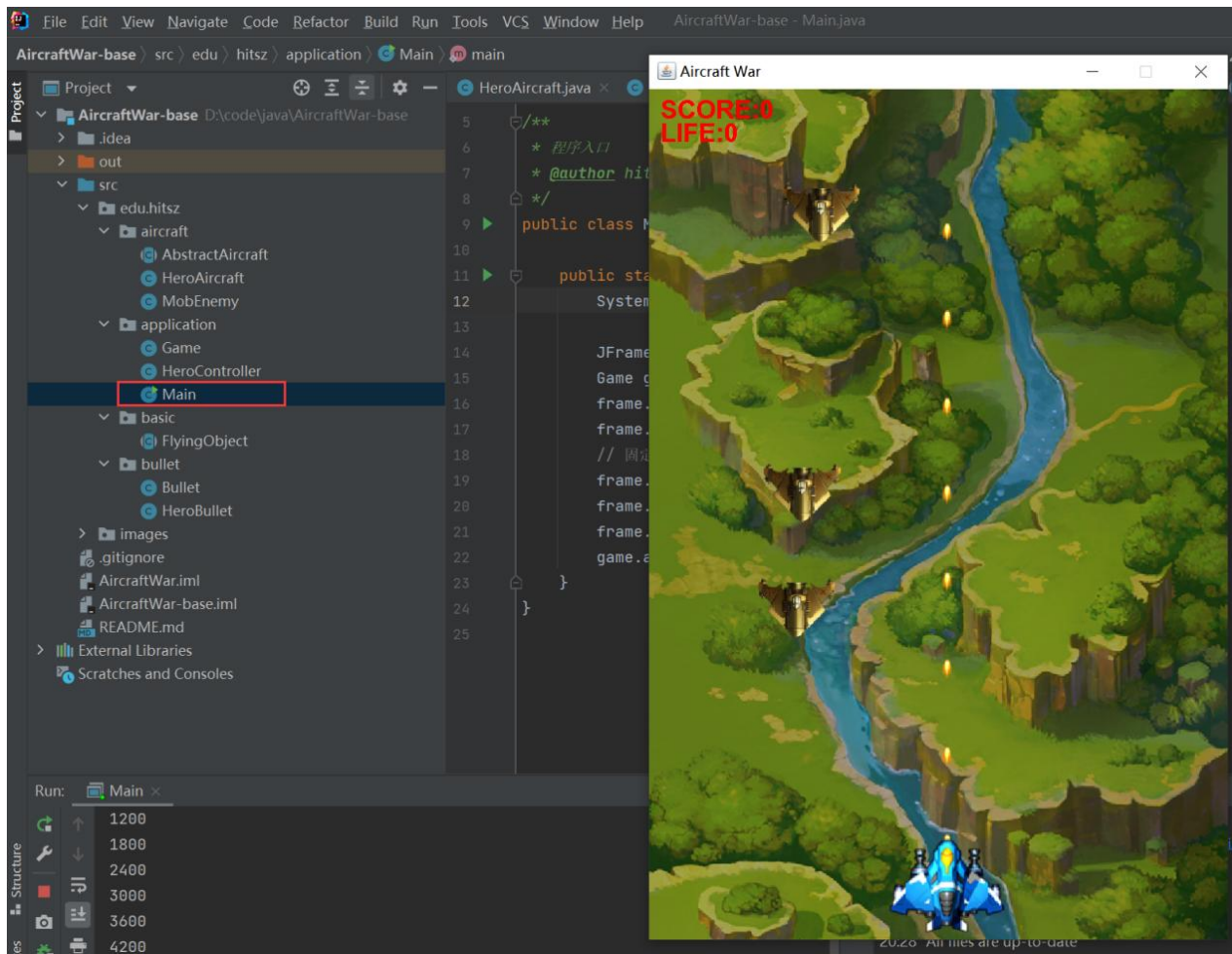


实验步骤

2

模板程序导入

- 申请JetBrains免费个人许可证
- 安装并激活IntelliJ IDEA Ultimate
- 安装JDK11
- 导入项目
- 运行Main.java

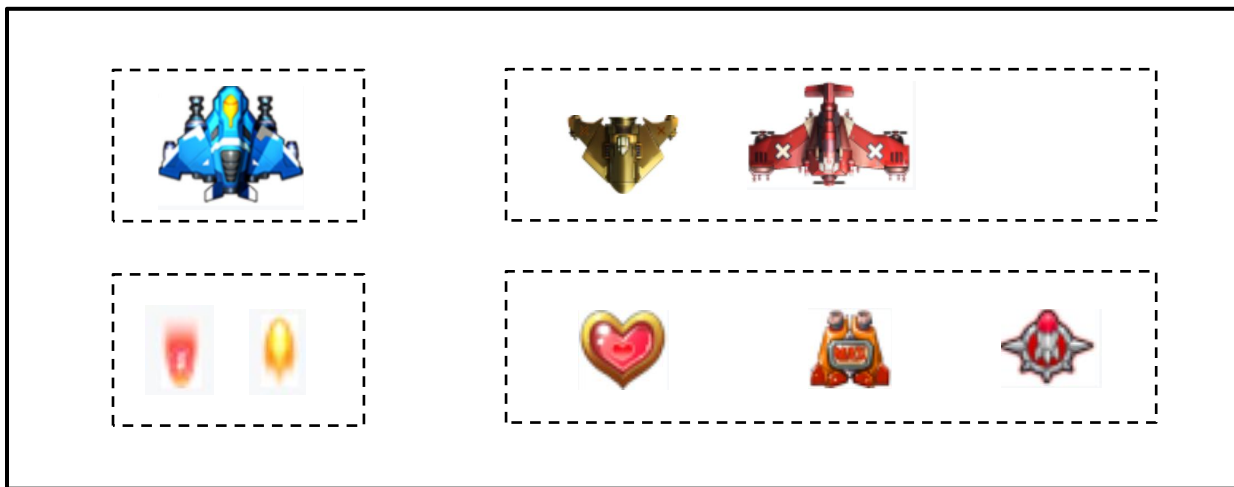




实验步骤

3 绘制UML类图

请根据面向对象设计原则，分析和设计游戏中的普通和精英敌机类、道具类和子弹类，并使用PlantUML插件绘制相应的UML类图及继承关系，类图中需包括英雄机、普通和精英敌机、三种道具、两种子弹及它们所继承的父类。



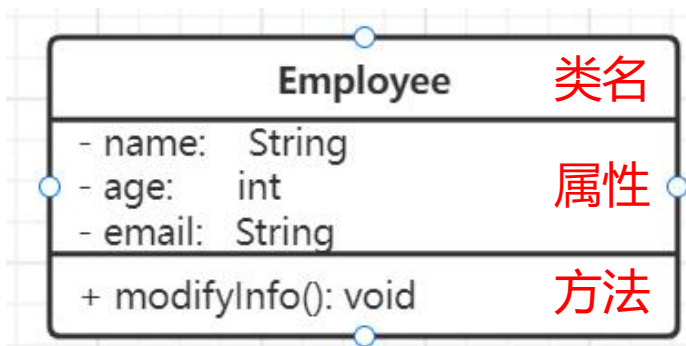


实验步骤

3

绘制UML类图

类图 (Class Diagram) : 用来显示系统中的类、接口以及它们之间的静态结构和关系的一种静态模型。



```
public class Employee {  
    private String name;  
    private int age;  
    private String email;  
  
    public void modifyInfo() {  
        .....  
    }  
}
```



实验步骤

3

绘制UML类图

类与类之间的关系: 关联、泛化、实现和依赖。
其中关联又分为一般关联和聚合关系，组合关系。

01 ↑

泛化关系

继承关系，子类继承父类的所有行为和属性。如：老虎和动物

02 ↑

实现关系

类与接口的关系，表示类是接口所有特征和行为的实现者。如：鸟和飞行。

03 ↓

依赖关系

一种使用关系，一个类的实现需要其他类的协助。如：驾驶员和汽车。

04 ↓

一般关联

对象之间的一种引用关系,用于表示一类对象与另一类对象之间的联系。如：老师和学生。

05 ↓

聚合关系

整体与部分的关系，且部分可以离开整体而单独存在。如：汽车和轮胎。

06 ↓

组合关系

整体与部分的关系，但部分不能离开整体而单独存在。如：公司和部门。

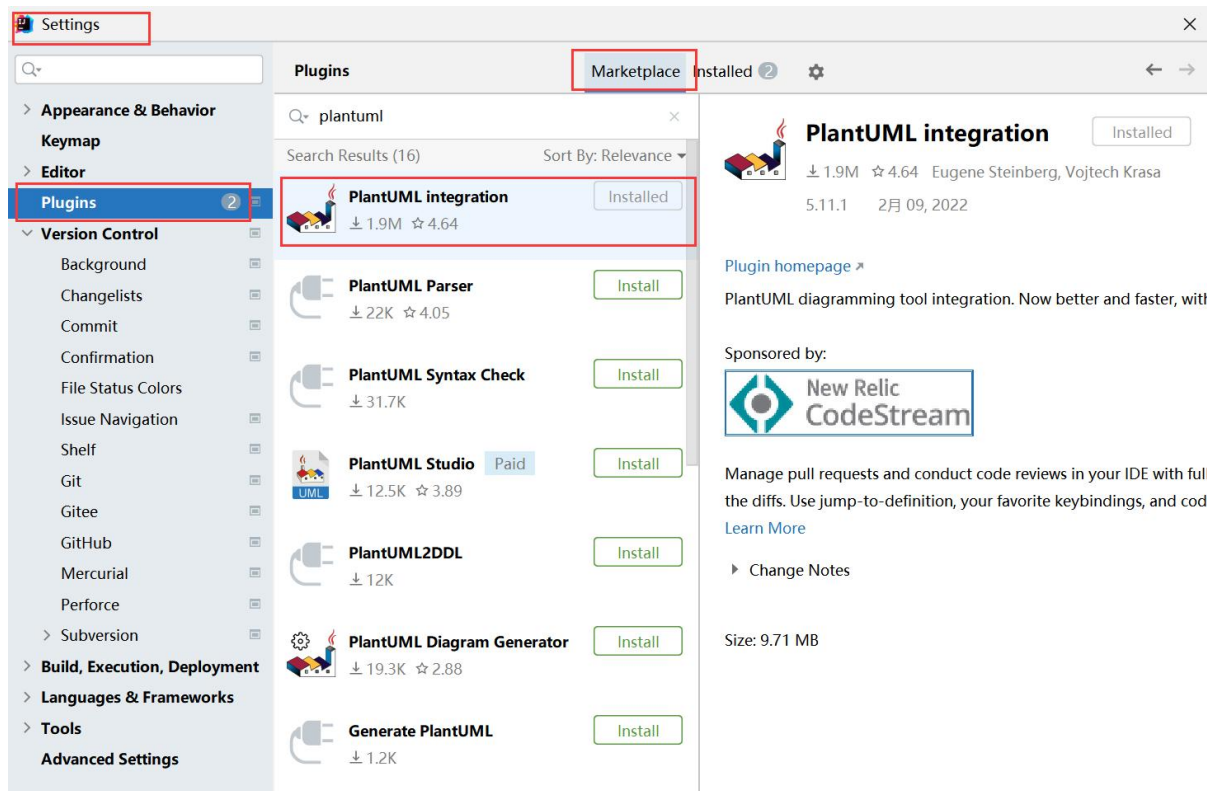


实验步骤

3

绘制UML类图

PlantUML是一个开源项目，支持快速绘制**类图**、时序图、用例图、等UML结构图和行为图。

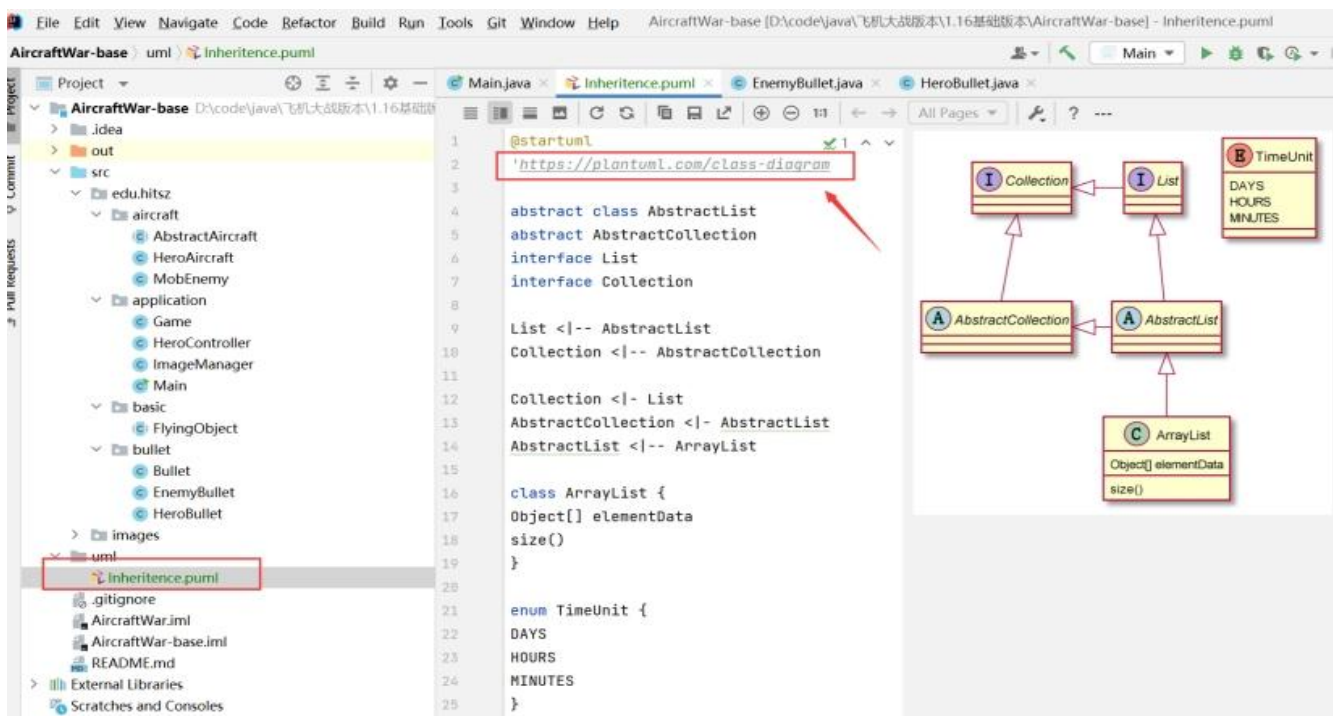


实验步骤

3 绘制UML类图

PlantUML类图的语法和功能:

请参考官网说明: [类图的语法和功能 \(plantuml.com\)](https://plantuml.com/class-diagram)





实验步骤

3 绘制UML类图

注意：请按照指导书4.3.1和4.3.2节要求绘制UML类图。

```
@startuml
'https://plantuml.com/class-diagram

class 类
{
    + 公有成员变量: String
    - 私有成员变量: int
    # 受保护的成员变量: Date
    + {static} 静态成员变量: String

    + 构造函数(int 参数1) 构造函数无返回值
    + 普通方法(int 参数1, String 参数2): void
    + {abstract} 抽象方法(): int
    + {static} 静态方法(int 参数1, String 参数2): String
}
```

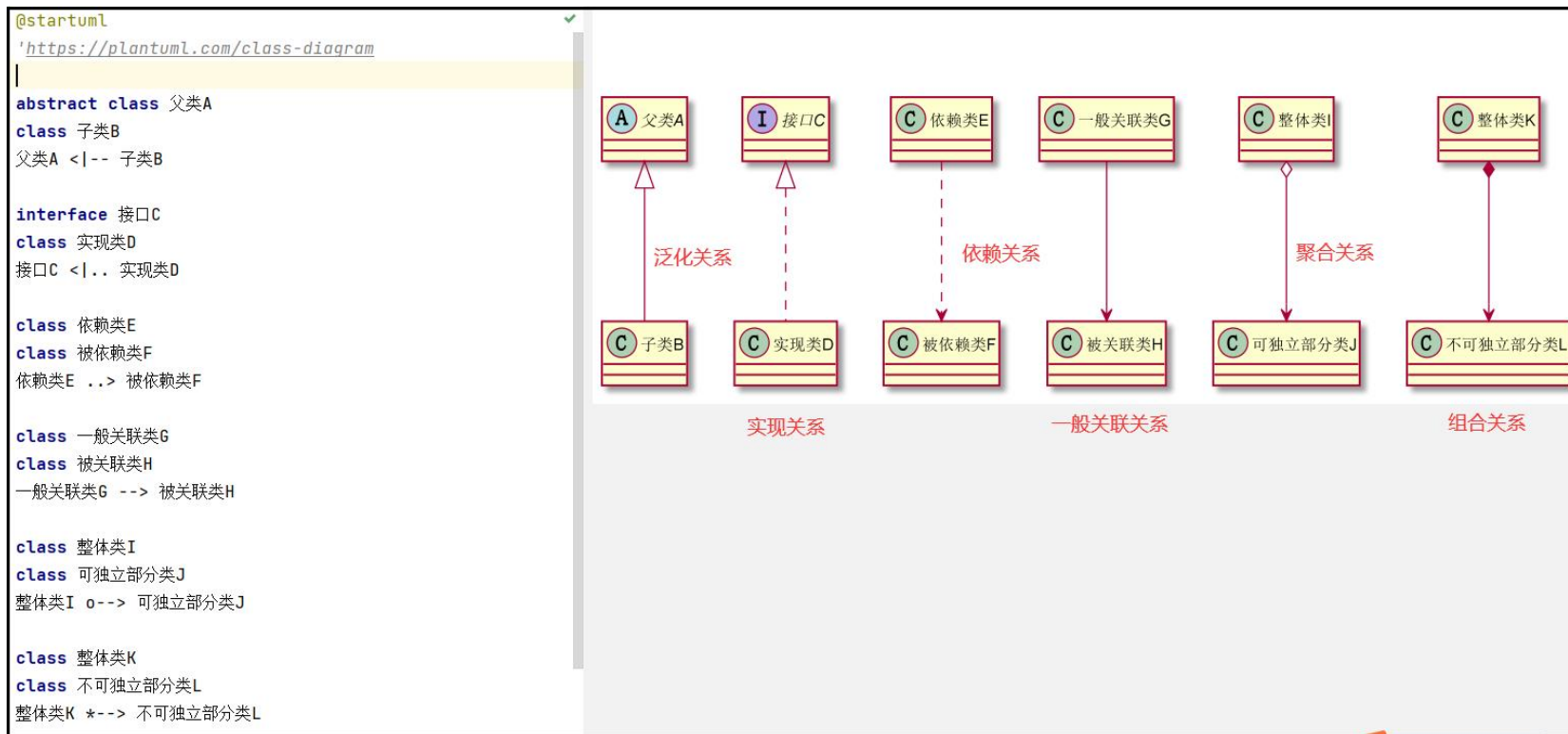
C 类

- 公有成员变量: String
- 私有成员变量: int
- 受保护的成员变量: Date
- 静态成员变量: String
- 构造函数(int 参数1)
- 普通方法(int 参数1, String 参数2): void
- 抽象方法(): int
- 静态方法(int 参数1, String 参数2): String

仅作范例，请用英文绘制UML类图。

3 绘制UML类图

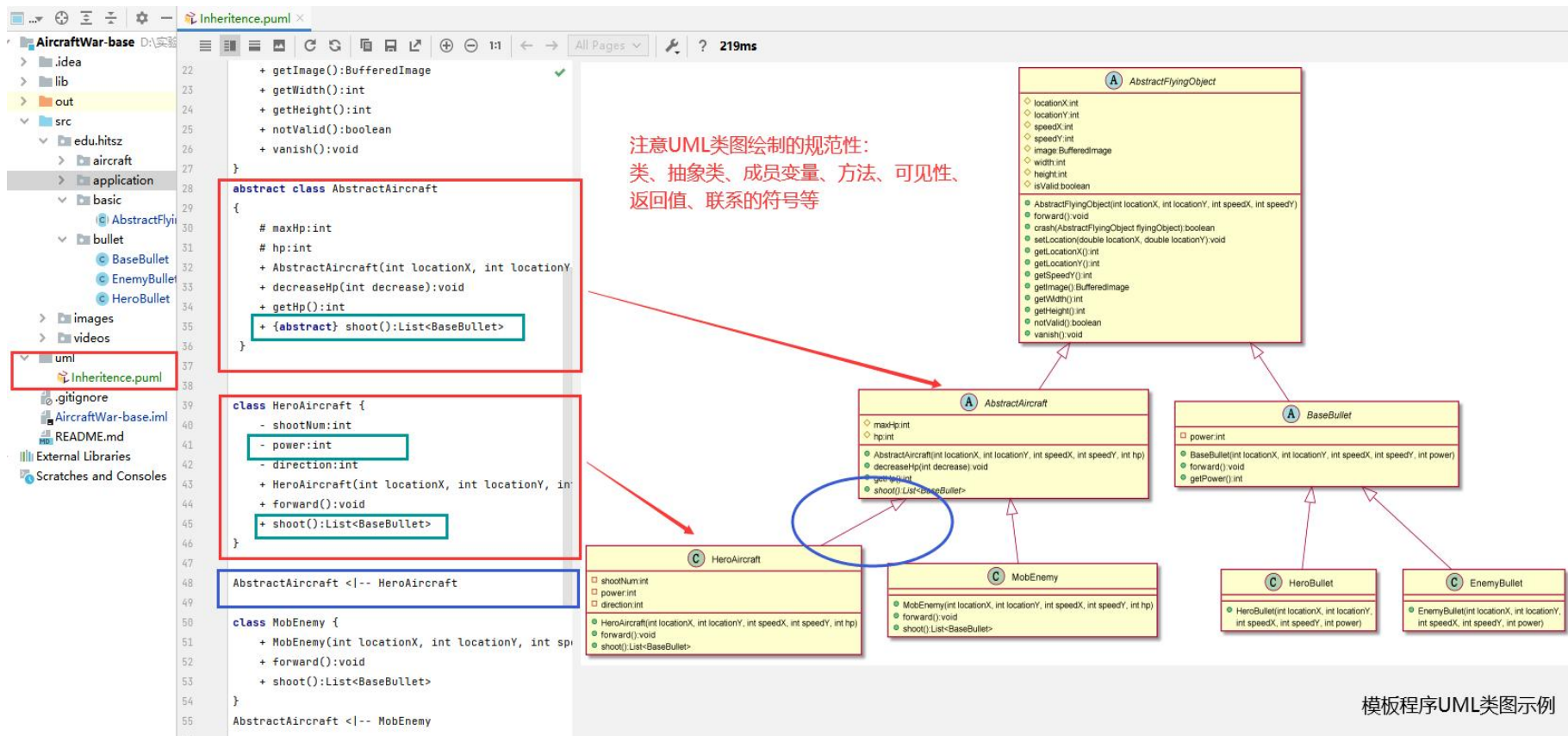
注意：请按照指导书4.3.1和4.3.2节要求绘制UML类图。



实验步骤

3

绘制UML类图



可通过在箭头内部使用关键字left, right, up 或 down来改变方向 (如: foo -left-> dummyLeft)



实验步骤

4 重构代码

请根据你所设计的UML类图，**重构代码**，在项目中添加精英敌机类、三种道具类，以及它们的父类。

注意：

- ① 本实验暂不实现Boss机，UML类图和代码中无需包含Boss机类。
- ② 只需完成本次实验的基本要求，其他功能将在后续实验中逐步完善。

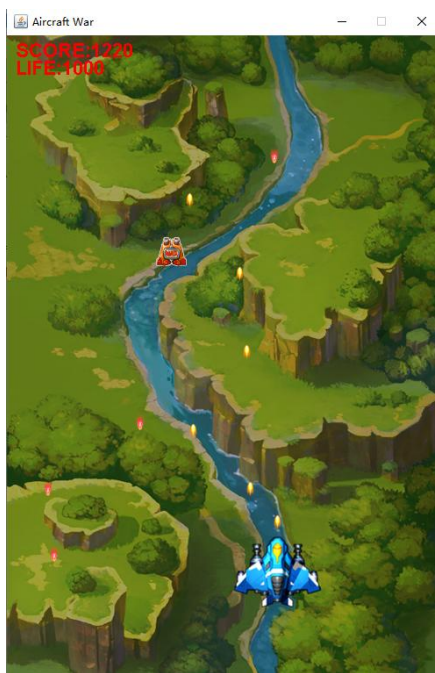


只有敲代码才能
感受到温暖



本次实验的目标（1）

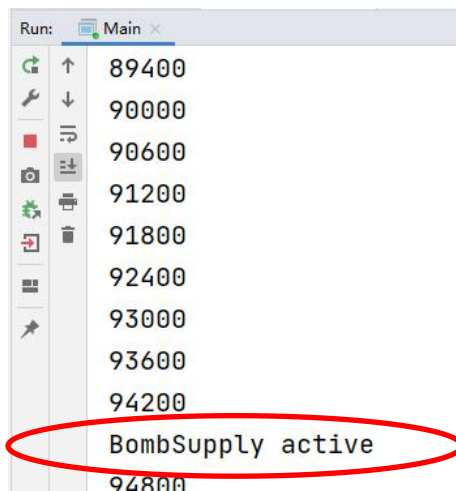
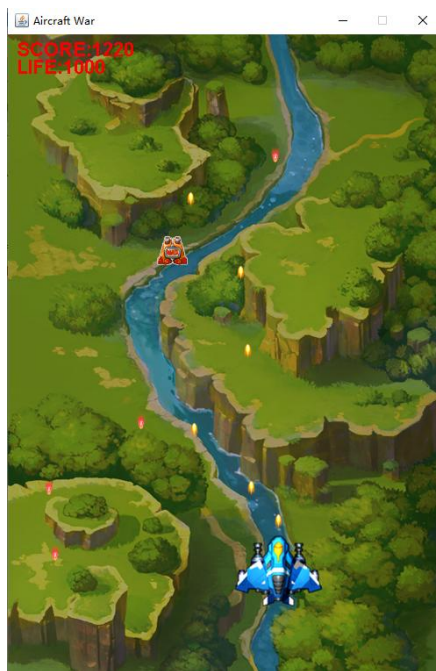
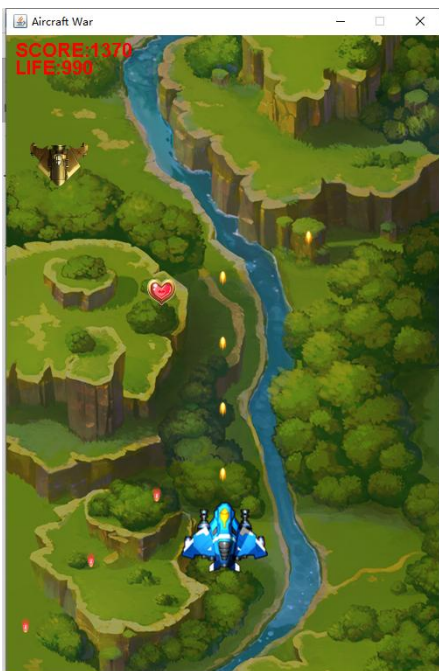
- ✓ 每隔一定周期**随机**产生一架**普通敌机**或**精英敌机**；
- ✓ **精英**敌机按设定周期**直射**子弹；
- ✓ **精英**敌机坠毁后**随机**产生某种向下飞行的**道具**（或不产生）；





本次实验的目标（2）

- ✓ 英雄机碰撞道具后，**道具**自动**生效**；
- ✓ **加血**道具可使英雄机恢复一定血量，但不超过初始值；
- ✓ **火力**道具和**炸弹**道具无需具体实现，生效时只需在控制台打印
“FireSupply active!” “BombSupply active!” 语句即可。





目录

01 本学期实验总体安排

02 实验一说明

03 作业提交



作业提交

- **提交内容：**整个项目压缩包（压缩成zip包）

包括：

- ① 使用PlantUML插件绘制的UML类图及继承关系；
- ② 正常运行的代码。

- **截止时间**

实验课后一周内提交至HITSz Grader 作业提交平台，具体截止日期参考平台发布。

- 登录网址：：<http://grader.tery.top:8000/#/login>
- 推荐浏览器：Chrome
- 初始用户名、密码均为学号，登录后请修改

注意：上传后请自行下载确认是否提交成功。



**同学们
请开始实验吧！**