# 实验二：UML类图的Java代码实现

**【实验目标**】

- 知识目标：掌握Java语言开发与运行环境的配置，掌握Java代码编写、编译、运行的基本原理，掌握Java语言的基本语法，掌握Java语言实现类、继承、多态的原理和方法。

- 能力目标：能够根据给定的UML类图，采用Java等面向对象的编程语言独立完成软件系统的开发实现。

- 素质目标：能够正确理解给定的UML类图，培养基于统一建模语言以及其他专业表述方法与同行沟通交流的工程思维。

**【实验内容】**

- 任务1：根据给定的智能家居生态系统"HomeSphere" v1.0的需求描述（详见实验一）和UML类图（详见实验二附件），采用Java编程语言实现该系统的“用户与家庭管理”和“设备集成与管理”两个模块，以及HomeSphereSystem类（约800-900行代码）。

- 任务2：实现该软件系统“节能减排管理”模块（约200-300行代码）。

- 任务3：实现该软件系统“自动化与智能场景”模块（约200-300行代码）。

- 任务4：学习使用Junit对Java代码进行单元测试，掌握在不同IDE中导入junit.jar包，运行给定的测试用例，尝试编写并运行自定义的测试用例，验证代码功能正确性。

阅读、学习提供的文档Junit应用介绍.doc（详见实验二附件），理解Junit单元测试的原理和测试用例编写的方法。

**【实验要求】**

- 程序源码（含README说明）

- 实验报告

**【实验环境】**

计算机，Windows 7/10/11,JDK17，Eclipse/IDEA/VS Code等IDE工具。

**【实验步骤】**

1.分析智能家居生态系统"HomeSphere"的需求描述，使用Java编程语言逐步编程实现给定类图（UML类图.jpg），完成各个类的Java代码实现，同时遵循Java编程规范，为撰写的类提供相应的Javadoc注释。

2.对于类图中涉及的equals方法，判断两个对象的id是否相等作为比较原则。

3.对于类图中涉及的toString方法，只需返回基本类型的属性数据，格式如下（属性值为字符串时加西文单引号）：

类名{属性1=属性1值, 属性2='属性2值',...}

例如：

Device{deviceId=1, name='Living Room AC', isOnline=true, powerStatus=true}

4.在IDE中导入junit.jar包（详见实验二附件），使用提供的HomeSphereSystemTest.java（详见实验二附件）测试程序是否正确。提供的测试文件HomeSphereSystemTest.java一共包含17个测试函数，每项功能测试逻辑如下所示：

1. testHouseholdCreation

测试逻辑：调用Household类的构造函数，验证对象实例不为空，getHouseholdId()和getAddress()方法返回结果符合预期。

1. testHouseholdRoomManagement

测试逻辑：分别调用Household类的addRoom()方法和removeRoom()方法，验证getRooms()方法返回结果是否符合预期。

1. testHouseholdUserManagement

测试逻辑：分别调用Household类的addUser()方法和removeUser()方法，验证getUsers()方法返回结果是否符合预期。

1. testManufacturer

测试逻辑：创建Manufacturer实例，验证getManufacturerId()、getName()、getProtocols()方法返回结果符合预期。

1. testHouseholdListAllDevices

测试逻辑：在隶属于Household的不同房间中分别添加设备，调用Household的listAllDevices()方法，验证返回结果是否为各房间所添加的设备。

1. testRoomDeviceManagement

测试逻辑：分别调用Room类的addDevice()方法和removeDevice()方法，验证getDevices()方法返回结果是否符合预期。

1. testDevicePowerManagement

测试逻辑：依次调用Device类的powerOn()方法和powerOff()方法，验证isPowerStatus()方法返回结果是否符合预期。

1. testAirConditionerTemperature

测试逻辑：初始设置AirConditioner类的setCurrTemp()、验证getCurrTemp()方法返回结果是否符合预期；调用setTargetTemp()方法设置目标温度，验证getTargetTemp()方法返回结果是否符合预期。

1. testLightBulbSettings

测试逻辑：调用LightBulb类的setBrightness()方法设置亮度，调用setColorTemp()方法设置色温，验证getBrightness()方法和getColorTemp()方法返回结果是否符合预期。

1. testSmartLock

测试逻辑：调用SmartLock类的setLocked()方法设置锁状态，setBatteryLevel()方法设置电量，验证isLocked()方法和getBatteryLevel()方法返回结果是否符合预期。

1. testBathroomScale

测试逻辑：调用BathroomScale类的setBodyMass()方法设置体重，setBatteryLevel()方法设置电量，验证getBodyMass()方法和getBatteryLevel()方法返回结果是否符合预期。

1. testRunningLog

测试逻辑：创建RunningLog实例，验证getDateTime()、getEvent()、getType()、getNote()方法返回结果符合预期。

1. testEnergyReporting

测试逻辑：验证AirConditioner类和LightBulb类实现了EnergyReporting接口，SmartLock类和BathroomScale类不实现EnergyReporting接口；验证AirConditioner类和LightBulb类正确实现getPower()方法，且返回结果符合预期；验证AirConditioner类和LightBulb类正确实现getReport()方法，且返回结果符合预期。

1. testDeviceAction

测试逻辑：创建DeviceAction实例，设置空调目标温度为20.0度，验证getCommand()、getParameters()、getDevice()方法返回结果符合预期；调用execute()方法，验证空调目标温度符合预期。

1. testAutomationScene

测试逻辑：创建AutomationScene实例，验证getSceneld()、getName()、getDescription()方法返回结果符合预期；在场景中添加DeviceAction实例，验证getActions()方法返回结果符合预期；调用manualTrig()方法，验证手动触发场景是否符合预期。

1. testHouseholdAutomationSceneManagement

测试逻辑：分别调用Household类的addAutoScene()方法和removeAutoScene()方法，验证getAutoScenes()方法返回结果是否符合预期。

1. testHomeSphereSystem

测试逻辑：调用login()、displayUsers()、displayRooms()、displayDevices()、displayAutoScenes()、displayEnergyReportings(s)、manualTrigSceneById()、logoff()方法，验证信息打印符合预期。

**【实验报告】**

见附录1。

**【拓展思考】**

1.抽象类与接口在设计与编程实现时有何异同？

2.本实验中是否涉及多态，在设计和实现中时如何体现的？

3.开源项目拓展：学习Java类库中集合类的设计与实现，结合数据结构中顺序表、链表、哈希表的知识，阅读java.util.Set、java.util.List、java.util.Map等相关的源代码和JavaDoc文档，归纳总结Java常用数据结构的实现机制与使用方法。

**【评分标准】**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **评分项** | **权重** | **评分标准** |
| 实现任务1所要求的类 | 60% | 任务4提供的前11个测试用例均能通过 |
| 实现任务2所要求的类 | 10% | 任务4提供的第12-13测试用例能通过 |
| 实现任务3所要求的类 | 10% | 任务4提供的第14-16测试用例能通过 |
| 代码规范性 | 5% | 代码中格式编排、JavaDoc注释、类、变量、方法命名符合规范 |
| 实验报告质量 | 15% | 给出详实的分析、实现、测试的步骤与运行截图 |

**【参考教材与实验拓展】**

* 《面向对象设计与Java编程》第3章（P57-114）
* MOOC视频9-16
* Java教程：https://www.w3cschool.cn/java/
* Junit教程：https://www.w3cschool.cn/junit/

**【注意事项】**

1. 实验室安全：禁止私自拔插设备，异常情况立即报告，遵守实验室的规章制度和操作规程。
2. 学术诚信：引用AI或他人代码需注明来源，查重率超过20%视为抄袭。

# 附录1 实验报告模版

实验名称：\_\_\_\_\_\_

姓名：XXX 学号：XXX

1. 实验环境

- OS：Windows 11

- 工具版本：JDK 1.8，IDEA

1. 实验过程

（附实验过程截图与关键步骤说明）

1. 实验结果及分析

（附实验运行截图与结果分析）

1. 问题与解决

- 问题1：（问题描述）

解决：（说明问题解决的思路和过程）。

- 问题2：（问题描述）

解决：（说明问题解决的思路和过程）。

1. 拓展思考

- 思考1：（思考题描述）

解答：（描述思考过程，回答问题或给出代码示例）。

- 思考2：（思考题描述）

解答：（描述思考过程，回答问题或给出代码示例）。