[](javascript:void(0))北京信息科技大学

计算机学院

**实 验 报 告**

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称： | 高级软件工程 |
| 实验名称： | 面向对象软件系统分析建模 |
| 专 业： | 软件工程 |
| 年 级： | 软工14级 |
| 姓 名： | 白星月 |
| 学 号： | 2014011417 |
| 任课教师： | 刘京志 |
| 完成时间： | 2017/6/13 |
| 成 绩： |  |

1. 实验目的
2. 掌握UML工具starUML的使用；
3. 了解面向对象软件系统分析建模过程；
4. 理解软件开发阶段的分析任务，理解业务用例和概念类的用途；
5. 掌握用例模型和领域模型的分析；
6. 在动手中培养学生的系统性思维能力和软件系统分析建模能力，从而进一步提高学生分析问题的能力。
7. 实验环境
   * 1. PC，CPU：i7，内存： 8G，硬盘：100GB以上；
     2. 操作系统：Microsoft Windows 10；
     3. 软件：**starUML**、WPS。
8. 实验要求：
9. 绘制的图形清楚，排版规范
10. 理解UML分析模型的含义
11. 正确使用用例图、领域模型类图进行软件系统分析建模
12. 完成用例图中每个用例的描述（**格式见附件2**），业务用例描述真实，符合客观实际
13. 完成领域模型类图中每个概念类及概念类之间关系的分析过程（包括步骤）的文字说明，领域概念类分析符合业务要求
14. 要求每个学生独立完成并撰写实验报告（**实验报告封皮见附件1**）。
15. 实验报告文件名格式为：**学号-班级-姓名-面向对象软件系统分析建模实验报告.doc**
16. 实验内容和步骤

4.1 问题描述

某大学的网上选课系统主要是为了方便教师申请公选课和教务处管理人员管理学生的选课。

主要希望通过网上选课系统，教师可以在网上申报下学期开设的公选课，教师申报时，可以要求选择什么样的教室（多媒体教室或普通教室），也可以限定上课人数。申请的公选课经过专家评审通过后，经教务处统一安排课程的上课时间及地点，然后在网上发布供学生选择。

在选课期间，学生在网上浏览课程的相关信息，根据自己的兴趣爱好选择课程。每个学期参加的课程数不能超过3门，但不能少于2门。但是有由于每门课有限定人数，所以当课程参加人数满额时，学生可以申请当候补，当有人从这门课程中退课时，按候补学生的先后顺序直接替补。每门课程的候补人数不超过10个，申请当候补的课程门数不限。

学期开始一段时间内，学生可以试听教师教学内容，确定自己是否对课程感兴趣，如果不感兴趣则退课。当该段时间结束后，不再开放选课，学生不允许退课或选课，替补失效。如有学生选的课程少于2门，则随机安排到人数未满的课程。选课整个过程中，教师可以看到那些学生选择了自己的课程。学生也可以看到自己所选定的课程。另外，还需把确定的学生选课信息送给财务部门，财务部门将根据学生所选的课程的费用扣除学费。

**注意：**

1．不考虑有时由于学生人数众多，而申请开课的课程所能容纳的学生偏少的情况，这种情况通常教学部门强制要求教师开设课程来解决。

2．由于上述材料由教学部门人员整理，可能叙述有不合理之处，或有遗漏，你可以根据实际情况酌情考虑。（但不要以现实的选课系统为参照，要忠实于问题描述的意思）

4.2 用例模型建立与分析

4.2.1 识别参与者

为了识别“网上选课系统”的参与者，应回答下面提到的一些问题。

（1）谁将使用系统的主要功能？答案：教师、学生

（2）谁将需要系统的支持来完成他们的日常工作？答：教师、学生

（3）谁必须维护管理和确保系统正常工作？答：系统管理员

（4）谁将给系统提供信息、使用信息和维护信息？答：教师、学生、专家、教务处管理人员

（5）系统需要处理哪些硬件设备？答：无

（6）系统使用了外部资源吗？答：教务处管理人员、财务部门、专家

（7）系统需要与其他系统交互吗？答：教务处管理人员、财务部门、专家

（8）谁或者什么对系统产生的结果感兴趣？答：教师、学生

回答完上述问题，就找到一些候选参与者：教师、学生、系统管理员、教务处管理人员、财务部门、专家。

为了最终确定哪些是系统的参与者，需要回过头来再审查一遍上述几个问题。从用户的角度观察系统，用户并不了解系统管理员的工作内容及作用，为了模型的清晰、简洁起见，暂时不考虑系统管理员对系统的需求。

最后确定的参与者是教师、学生、教务处管理人员、财务部门、专家。

4.2.2识别用例

结合已经识别的参与者来识别用例，并定义和描述它。可以回答一下一些问题，帮助确定用例。

1. 教师要求系统为他提供什么功能？答：申报公选课、显示开设课程、显示课程学生名册
2. 教师的特定任务是什么？答：申报公选课、查看课程学生名册
3. 教师需要读取、创建、撤销、修改或存储系统的某些信息吗？答：申报的课程有关的信息、选课的学生信息
4. 学生要求系统为他提供什么功能？答：浏览课程的相关信息、选择课程、申请候补
5. 学生的特定任务是什么？答：选择课程、查看已选课程信息、申请候补
6. 学生需要读取、创建、撤销、修改或存储系统的某些信息吗？答：选课有关的课程信息、读取课程费用信息
7. 教务处管理人员要求系统为他提供什么功能？答：显示申报课程
8. 教务处管理人员的特定任务是什么？答：安排课程、发布课程信息
9. 教务处管理人员需要读取、创建、撤销、修改或存储系统的某些信息吗？答：课程与学生有关信息
10. 财务部门要求系统为他提供什么功能？答：查看学生选课信息、扣除学费
11. 财务部门的特定任务是什么？答：扣除学费
12. 财务部门需要读取、创建、撤销、修改或存储系统的某些信息吗？答：学生选课信息
13. 专家要求系统为他提供什么功能？答：查看申报课程
14. 专家的特定任务是什么？答：评审申报课程
15. 专家需要读取、创建、撤销、修改或存储系统的某些信息吗？答：申报课程信息
16. 是否任何一个参与者都要向系统通知有关突发性的、外部的改变？或者必须通知参与者关于系统中发生的事件？系统要向财务部门及时反应学生选课和退课信息
17. 系统需要哪些输入输出？答：课程信息、学生选课信息、课程费用信息、课程的教师和学生信息
18. 哪些用例支持或维护系统？为了简化问题，在此暂不考虑维护问题。

通过分析各个参与者需要的功能得出以下用例:

教师关联的用例：申报课程、查询开设课程信息、查询课程学生名册

学生关联的用例：浏览课程信息、选课、申请候补、查询已选课程信息、查询课程费用

教务处管理人员关联的用例：审核课程、安排已审核课程时间地点、发布课程信息

专家关联的用例：申报课程、审核课程

收费系统关联的用例：查询课程学生名册、查询课程费用。

另外，教师、学生、专家、教务处管理人员在使用系统时需要登录系统，因此还有一个“登录用例”。

4.2.3确定系统边界

已经识别的参与者是教师、专家、学生、教务处管理人员、财务部门，他们在系统边界之外。已经识别的参与者关联的用例是申报课程、查询开设课程、查询课程学生名册、浏览课程信息、选课、申请候补、查询选课结果、查询课程费用、安排已审核课程时间地点、发布课程信息、审核课程。它们在系统边界之内作为系统的组成部分。

将上述参与者放在系统边界的外部，将用例放在系统边界的内部，并建立参与者与用例的通信关系，由此获得如下图所示的表示系统边界的网上选课系统语境图。



图 1网上选课系统的语境图

4.2.4调整用例图

通过对识别的用例进行细化，可以提取出多个用例中具有的公共行为特征的功能部分，或者用例中偶尔执行的功能部分，或者基于公共行为特征外的特别的功能部分；从而建立新的包含关系、扩展关系、泛化关系。

（1）与教师关联的用例的细化

教师在申报课程时可以对申报的课程进行增加、删除、修改、查看，在增加申报课程的同时可以选择教室和人数。

（2）与学生关联的用例的细化

学生在选课时可以对已选课程进行增加、删除、修改、查看，在增加选择课程的时候如果人数满额申请候补。

（3）其他参与者

已在与教室和学生关联的用例的细化中调整完成，故在此可省略。

（4）其他因素

各个“人”参与者在使用系统时需要登录系统。为了使模型清晰，抽象出“用户”参与者，表示所有“人”类型的参与者通过通用的“用户”参与者使用“登录”用例登录系统。

由此获得如下图所示的用例图。





图 2网上选课系统用例图

4.2.5 编写用例描述

1. “登录”用例的用例描述：

用例编号：001

用例名称：登录。

用例简述：该用例允许教师、学生、专家、教务处管理人员登录系统，以便进行后续操作。

前置条件：开始这个用例前，参与者必须已经打开系统主页。当参与者希望进入系统时，该用例开始执行。

后置条件：如果用例成功结束，则什么信息页不会被修改。

主事件流如下：

①参与者输入账号密码。

②系统判断账号和密码是否正确。如果与数据库连接有问题，则执行异常事件流e2.

③如果账号或密码有一个不正确，则执行异常事件流e3.

④如果账号和密码都正确，则进入系统主界面。本用例结束执行。

异常事件流e2：

e1.提示参与者数据库连接不上。

e2.系统自动关闭，用例结束。

异常事件流e3：

e1.判断账号和密码的输入次数是否等于3.

e2.若是，则系统自动关闭，用例结束。

e3.若不是则执行主事件流步骤（1）

1. “申报课程”用例的用例描述：

用例编号：002

用例名称：申报课程

用例简介：该用例允许教师申请下学期要开设的公选课。

参与者：教师

前置条件：开始这个用例前，教师必须已经登录到系统，当教师希望申报课程时，该用例开始执行。

后置条件：如果用例成功结束，则会调用相应的扩展用例完成课程申报。

主事件流如下：

①教师根据本次申报课程的具体安排（录入、删除、修改、查询），选择相应的操作。

②扩展点1：若选择录入操作，则执行“新增申报课程”用例。

③扩展点2：若选择删除操作，则执行“删除申报课程”用例。

④扩展点3：若选择修改操作，则执行“修改申报课程”用例。

⑤扩展点4：若选择查询操作，则执行“查看已申报课程”用例。

⑥若选择退出操作，则本用例结束执行。

1. “新增申报课程”用例的用例描述：

用例编号：003

用例名称：新增申报课程

用例简述：该用例允许教师新增申报下学期要开设的公选课。

参与者：教师

前置条件：开始这个用例前，教师必须已经进入到“申报课程”这个用例。当教师希望创建课程计划表时，该用例开始执行。

后置条件：如果用例成功结束，则会创建新的申报课程。

主事件流如下：

①系统创建新的空白的新的公选课课程计划，学期设置为正确的学年度，并选择教室类型和选课人数。

②扩展点1：选择教师类型和选课人数则进入“选择教室类型和选课人数”用例。

③创建并保存完毕。如果与数据库连接有问题，则执行异常事件流e1

异常事件流e1：

e1提示参与者数据库连接不上

e2系统自动关闭，用例结束。

1. “选择教室类型和选课人数”用例的用例描述：

用例编号：004

用例名称：选择教室类型和选课人数

用例简述：该用例允许教师选择新增申报课程的课程所需的教室类型和限制选课人数。

参与者：教师

前置条件：开始这个用例前，教师必须已经进到“新增申报课程”用例，当教师想选择教室和限制选课人数时该用例执行。

后置条件：如果用例执行成功，则教室类型和限制选课人数选择成功。

主事件流：

①进入新增申报课程列表

②选择教室类型和限制选课人数

③保存完毕并退出。

1. “修改申报课程”用例的用例描述：

用例名称：修改申报课程

用例简述：该用例允许教师根据已申报的课程，更换并修改其中的课程。

参与者：教师

前置条件：开始这个用例前，教师必须进入“申报课程”用例。当希望更换并修改已申报的课程时，该用例开始执行。

后置条件：如果用例成功结束，则会修改已经申报的课程信息

主事件流如下：

①教师输入正确的学年度。

注：系统只提供正确的学年度供选择

②系统打开教师之前申报的课程列表，列出其中的课程信息，如果与数据库连接有问题，则执行异常事件流e1

③教师修改希望修改的课程信息，修改保存完毕。如果与数据库连接有问题，则执行异常事件流e1

④若选择退出操作，则本用例结束执行。

异常事件流e1:

e1.提示参与者数据连接不上。

e2.系统自动关闭，用例结束。

1. “删除申报课程”用例的用例描述：

用例编号：006

用例名称：删除申报课程

用例简述：该用例允许教师根据已申报的课程，删除其中的课程。

参与者：教师

前置条件：开始这个用例前，教师必须进入“申报课程”用例。当希望删除已申报的课程时，该用例开始执行。

后置条件：如果用例成功结束，则会删除已经申报的课程信息

主事件流如下：

①教师输入正确的学年度。

注：系统只提供正确的学年度供选择

②系统打开教师之前申报的课程列表，列出其中的课程信息，如果与数据库连接有问题，则执行异常事件流e1

③教师修改希望删除的课程信息，删除保存完毕。如果与数据库连接有问题，则执行异常事件流e1

④若选择退出操作，则本用例结束执行。

异常事件流e1:

e1.提示参与者数据连接不上。

e2.系统自动关闭，用例结束。

1. “查看已申报课程”用例的用例描述：

用例编号：007

用例名称：查看已申报课程

用例简述：该用例允许教师根据已申报的课程，查看其中的课程。并将已申报的课程列表发送给专家进行评审。

参与者：教师

前置条件：开始这个用例前，教师必须进入“申报课程”用例。当希望查看已申报的课程时，该用例开始执行。

后置条件：如果用例成功结束，则什么信息也不会被修改。并将已申报的课程列表发送给专家进行评审。

主事件流如下：

①教师输入正确的学年度。

注：系统只提供正确的学年度供选择

②系统打开教师之前申报的课程列表，列出其中的课程信息，如果与数据库连接有问题，则执行异常事件流e1

③教师查询已申报课程信息。如果与数据库连接有问题，则执行异常事件流e1

④若选择退出操作，则本用例结束执行。

异常事件流e1:

e1.提示参与者数据连接不上。

e2.系统自动关闭，用例结束。

1. “查询开设课程信息”用例的用例描述：

用例编号：008

用例名称：查询开设课程信息

用例简述:该用例允许教师查询经学生报名、最后落实的要开设的课程列表

参与者：教师

前置条件：开始这个用例前，教师必须已经登录到系统。当教师希望查询最终落实的开课课程时，该用例开始执行。

后置条件：如果用例成功结束，则什么信息也不会被修改。

主事件流如下：

①教师输入正确的学年度。

注 ：系统只提供正确的学年度供选择

②系统打开经课程能否正常开设的处理后（即经专家审核通过、教务处人员安排好的课程），最终落实的开课课程列表，供教师查看。如果与数据库连接有问题，则执行异常事件流e1.

③若选择退出操作，则本用例结束执行。

异常事件流e1:

e1.提示参与者数据连接不上。

e2.系统自动关闭，用例结束。

1. “查询课程学生名册”用例的用例描述：

用例编号：009

用例名称：查询课程学生名册

用例简述：该用例允许教师查询经学生报名、最后落实的要开设的课程的学生名单列表。

参与者：教师

前置条件：开始这个用例前，教师必须已经登录到系统，当教师希望查询最终落实开课课程的学生名单时，该用例开始执行。

后置条件：如果用例成功结束，则什么信息也不会被修改。

主事件流如下：

①教师输入正确的学年度。

注 ：系统只提供正确的学年度供选择

②系统打开经系统处理后，最终落实的学生选课的学生名册，供教师查看。如果与数据库连接有问题，则执行异常事件流e1.

③若选择退出操作，则本用例结束执行。

异常事件流e1:

e1.提示参与者数据连接不上。

e2.系统自动关闭，用例结束。

1. “审核课程”用例的用例描述：

用例编号：010

用例名称：审核课程

用例简述：该用例从教师参与者那里获取教师申报的课程名单，并审核这些课程是否可以开课，把审核结果发送给教务处人员安排开课。

参与者：专家

前置条件：开始这个用例前专家必须已经登录系统，当专家希望审核课程时，该用例开始执行。

后置条件：如果用例成功结束，把审核结果发送给教务处人员安排开课。

主事件流：

①专家登录进系统，并获取已申报课程列表，如果与数据库连接有问题，则执行异常事件流e1.

②专家开始评审，并保存评审结果。系统将评审结果发送给教务处人员安排课程。

③若选择退出操作，则本用例结束执行。

异常事件流e1:

e1.提示参与者数据连接不上。

e2.系统自动关闭，用例结束。

1. “安排课程”用例的用例描述：

用例编号：011

用例名称：安排课程

用例简述：该用例允许教务处人员安排课程

参与者：教务处人员

前置条件：开始这个用例前，教务处人员已成功登录到系统中，并从系统中获取专家审核结果。

后置条件：该用例结束后，则会形成安排课程名单。

主事件流：

①教务处人员登录系统，并获取专家审核结果，如果与系统数据库连接有问题，则执行异常数据流e1。

②教务处人员根据审核结果为已审核通过的课程安排上课的时间地点，并保存。

③若选择退出操作，则本用例结束执行。

异常事件流e1:

e1.提示参与者数据连接不上。

e2.系统自动关闭，用例结束。

1. “发布课程信息”用例的用例描述：

用例编号：012

用例名称：发布课程信息

参与者：教务处人员

用例简述：该用例允许教务处人员将课程信息发布到系统供学生浏览

前置条件：开始这个用例前，教务处人员已成功登录系统，并安排好课程。

后置条件：如果这个用例成功结束，则安排好的课程名单已成功发送给系统

主事件流：

①教务处人员进入系统。

②教务处人员将安排好的课程名册发送给系统。如果与系统数据库连接有问题，则执行异常数据流e1。

③若选择退出操作，则本用例结束执行。

异常事件流e1:

e1.提示参与者数据连接不上。

e2.系统自动关闭，用例结束。

1. “浏览课程信息”用例的用例描述：

用例编号：013

用例名称：浏览课程信息

参与者：学生

用例简述：该用例允许学生浏览开设的公选课的课程信息

前置条件：开始这个用例前，学生必须已经登录到系统。当学生希望浏览开设的公选课的课程信息，该用例开始执行。

后置条件：如果这个用例成功结束，则什么信息也不会被修改

主事件流：

①学生进入到系统。

②学生浏览课程信息，如果与系统数据库连接有问题，则执行异常数据流e1。

③若选择退出操作，则本用例结束执行。

异常事件流e1:

e1.提示参与者数据连接不上。

e2.系统自动关闭，用例结束。

1. “选课”用例的用例描述：

用例编号：014

用例名称：选课

用例简述：该用例允许学生选择感兴趣的课程。

参与者：学生

前置条件：开始这个用例前，学生必须已经成功登录系统，当学生希望选课时，该用例开始执行。

后置条件：如果用例成功结束，则会调用相应的扩展用例完成选课的维护。

主事件流：

①学生根据本次选课的具体安排（录入、修改、删除、查询、提交），选择相应的操作，如果与数据库连接有问题，则执行异常事件流e1.

②扩展点1：若选择录入操作，则执行“增加选课”用例。

③扩展点2：若选择删除操作，则执行“删除选课”用例。

④扩展点3：若选择修改操作，则执行“修改选课”用例。

⑤扩展点4：若选择查询操作，则执行“查看已选成功选课程”用例。

⑥若选择退出操作，则本用例结束执行。

异常事件流e1:

e1.提示参与者数据连接不上。

e2.系统自动关闭，用例结束。

1. “增加选课”用例的用例描述：

用例编号：015

用例名称：增加选课

用例简述：该用例允许学生增加选择课程。

参与者：学生

前置条件：开始这个用例前学生必须已经进入到“选课”用例。当学生希望增加选课时，该用例开始执行。

后置条件：如果该用例成功结束，则会新增选课

主事件流：

①系统创建新的空白选课记录，学期设置为正确的学年度

②系统从“浏览课程信息”用例那里获取所有教师计划开设的课程信息汇总，以列表的形式呈现给学生。如果与数据库连接有问题，则执行异常数据流e1.

③学生根据开设课程信息，以及其中选课学生人数统计数据，选择希望上课的3门课程，如果课程人数已满可进入到“申请候补”用例来申请候补。

④若选择退出操作，则本用例结束执行。

异常事件流e1:

e1.提示参与者数据连接不上。

e2.系统自动关闭，用例结束。

1. “申请候补”用例的用例描述：

用例编号：016

用例名称：申请候补

用例简述：该用例允许在课程选课人数已满的情况下，学生申请候补。

参与者：学生

前置条件：开始这个用例前，学生已经进入到“增加选课用例”，当学生发现感兴趣的课程申报人数满额时，学生希望申请候补时，该用例执行。

后置条件：该用例结束后学生成功申请候补

主事件流：

①学生进入“增加选课”用例

②学生对已经满额的想选课程申请候补，并保存，如果与数据库连接有问题，则执行异常事件流e1.

③若选择退出操作，则本用例结束执行。

异常事件流e1:

e1.提示参与者数据连接不上。

e2.系统自动关闭，用例结束。

1. “修改选课”用例的用例描述：

用例编号：017

用例名称：修改选课

用例简述：该用例允许学生根据已经有的选课记录，更换其中课程

参与者：学生

前置条件：开始这个用例前，学生必须已经进入到“选课”用例，当学生希望更换已选课程时，该用例成功执行

后置条件：如果用例成功结束，则会修改已选课程名单

主事件流：

①学生输入正确的学年。

注：系统只提供正确的学年度供选择

②系统打开学生之前的选课列表。已经落实的课上的课程用一种颜色标记。已经落实不能上的课程，用另一种颜色标记。如果与数据库连接有问题，则执行异常事件流e1.

③系统从“浏览课程信息”用例那里获取所有教师计划开设的课程信息汇总，以列表的形式呈现给学生。如果与数据库连接有问题，则执行异常数据流e1.

④学生根据计划开设的课程列表以及其中选课人数统计的数据，选择希望上的课程，更换掉学习计划中已经落实不能上的课程。修改完毕保存。如果与数据库连接有问题，则执行异常数据流e1.

⑤若选择退出操作，则本用例结束执行。

异常事件流e1:

e1.提示参与者数据连接不上。

e2.系统自动关闭，用例结束。

1. “删除选课”用例的用例描述：

用例编号：018

用例名称：删除选课

用例简述：该用例允许学生删除已有的选课（即退选课程）

参与者：学生

前置条件：开始这个用例前，学生必须已经成功进入到“选课”用例，如果在规定的时效内，学生想删除已选课程，该用例开始执行。

后置条件：如果用例成功结束，则会删除已有的选课记录

主事件流：

①学生输入正确的学年。

注：系统只提供正确的学年度供选择

②系统打开学生之前的选课列表。已经落实的课上的课程用一种颜色标记。已经落实不能上的课程，用另一种颜色标记。如果与数据库连接有问题，则执行异常事件流e1.

③学生选择删除操作，则系统删除掉学生已选课程。如果与数据库连接有问题，则执行异常事件流e1.

④若选择退出操作，则本用例结束执行。

异常事件流e1:

e1.提示参与者数据连接不上。

e2.系统自动关闭，用例结束。

1. “查看已选成功选课程”用例的用例描述：

用例编号：019

用例名称：查看已选成功选课程

参与者：学生

用例简述：该用例将本学期所有学生最终选课列表发送到“财务部门”系统进行扣费，同时学生也可浏览已经成功选课的课程列表。

前置条件：开始这个用例前，学生必须进入到系统，并且选课完毕，该用例开始执行

后置条件：如果用例成功结束，将本学期所有学生最终成功选的课程名册发送给“财务部门”系统

主事件流：

①系统连接“财物部门”系统，如果与“财务部门”系统连接有问题，则执行异常事件流e4.

②学生浏览已经成功选课的课程列表，系统将每个学生最终选课信息发送到“财务部门”系统。如果与“财务部门”系统连接有问题，则执行异常事件流e4.

③若选择退出操作，则本用例结束执行。

异常事件流e4:

e1.提示参与者“财务部门”系统连接不上。

e2.系统自动关闭，用例结束。

1. “查询课程费用”用例的用例描述：

用例编号：020

用例名称：查询课程费用

用例简述：该用例从“财务部门”参与者那里获取学生课程的费用信息。

参与者：学生

前置条件：开始这个用例前，学生必须已经登录系统同。当学生希望查看本学期的课程缴费情况，该用例开始执行

后置条件：如果用例成功结束则什么信息也不会被修改

主事件流：

①系统连接“财物部门”系统，如果与“财务部门”财务部门系统连接有问题，则执行异常事件流e4.

②系统用学生的学号作为关键字，从“财务部门”系统参与者那里获取学生的课程费用信息，列表显示给学生查看。如果与“财务部门”系统连接有问题，则执行异常事件流e4

③若选择退出操作，则本用例结束执行。

异常事件流e4:

e1.提示参与者“财务部门”系统连接不上。

e2.系统自动关闭，用例结束。

4.3 领域模型建立与分析

4.3.1 识别对象

根据问题描述，按陈述中出现的次序，得到网上选课系统的候选类有大学、教师、学生、课程计划表、公选课、选课、所选课程费用、申请候补课程等等。

接下来对候选类进行筛选，去掉不必要的候选类。

1. 本系统只为一所大学服务，因此，“大学”候选类没有存在的必要。
2. 公选课和申请候补课程，主要体现一门课程在被处理时看问题的角度，但是都可以把它们当成“课程”来处理，所有把它们合并为课程。

经过分析最后确定的类有教师、课程计划表、课程、学生、选课、所选课程费用。

4.3.2 识别属性

分析上述对象的特征，可列举出各个对象的主要属性。

1. “教师”类 应该包括教师姓名、教师工号、所属学院、联系电话等主要属性。
2. “课程计划表”类应该包括学年度、课程名称、课程编号、开课教师、学院、选择该课程的先决条件、课程学分、已选学生人数等主要属性。
3. “课程”类应该包括课程名称、课程编号、学分值等主要属性。
4. “学生”类应该包括学生姓名、学生学号、所属学院、住址、出生日期、联系电话等主要属性。
5. “选课”类应该包括学年度、学生学号、主选课程1编号、主选课程2编号、主选课程3编号、申请候补课程1编号、申请候补课程2编号等主要属性。
6. “所选课程费用”类应该包括学年度、学生学号、课程1编号、课程1费用、课程2编号、课程2费用、课程3编号、课程3费用、总费用等主要属性。

4.3.3识别关系

1. 一名教师每学期制定一个开课的课程计划表，多个学期要制定多个课程计划表，一个课程计划表只属于一名教师制定，因此“教师”类和“课程计划表”类之间时一对多的关系。
2. 一个课程计划表可以包含多门课程，一门课程可以隶属于多个课程计划表。因此“课程计划表”类和“课程”类之间时多对多的关系，进一步分析，可以认为课程计划表和课程是整体和部分的关联关系，但课程计划表不存在了，课程却可以单独存在，因此“课程计划表”类和“课程”类是聚合关系，“课程计划表”类是整体，“课程”是部分。
3. 选课是根据所有教师的课程计划表中提供的开设课程来制定的，一个选课可以从不同的课程计划表中提取课程，一个课程计划表中的课程可以被多个选课提取，因此“选课”和“课程计划表”类之间是多对多的单向关联，提供者（独立模型单元）是“课程计划表”类。
4. 一名学生每学期可选一次课，多个学期可选多次课，一次选课只能属于一名学生，因此“学生”类和“选课”类之间是一对多的关联关系。
5. 一名学生每学期应缴所选课程的全部费用，多个学期要缴费多次，一个选课中包含的所有课程费用应由一名学生缴纳，因此“学生”类和“所选课程费用”类之间是一对多的关联关系。
6. 每一个学期的选课只对应一个课程缴费单，一个课程缴费单是根据选课中列出的所有课程决定的，因此“选课”类和“所选课程费用”类之间是一对一的单项关联关系，提供者（独立模型单元）是“选课”类。

在分析了各个类之间的关系后，在课程对象中增加派生属性，即目前已经选择该课程的人数。

4.3.4 绘制领域模型

建立如下图所示的领域模型。



图 3网上选课系统的领域模型

4.3.5 领域模型语义

表 1领域模型语义

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类源 | 目标类 | 关联分析 |
| 课程计划表（1） | 教师（\*） | 一名教师每学期制定一个开课的课程计划表，多个学期要制定多个课程计划表，一个课程计划表只属于一名教师制定 |
| 课程（1.....\*） | 课程计划表（1.....\*） | 一个课程计划表可以包含多门课程，一门课程可以隶属于多个课程计划表，课程计划表和课程是整体和部分的关联关系 |
| 选课（1.....\*） | 课程计划表（1.....\*） | 选课是根据所有教师的课程计划表中提供的开设课程来制定的，一个选课可以从不同的课程计划表中提取课程，一个课程计划表中的课程可以被多个选课提取 |
| 学生（1） | 选课（1.....\*） | 一名学生每学期可选一次课，多个学期可选多次课，一次选课只能属于一名学生 |
| 学生（1） | 所选课程费用（1.....\*） | 一名学生每学期应缴所选课程的全部费用，多个学期要缴费多次 |
| 所选课程费用（1） | 选课（1） | 每一个学期的选课只对应一个课程缴费单，一个课程缴费单是根据选课中列出的所有课程决定的， |

1. 实验总结

在完成该实验的过程中，把课上所学理论联系实际问题，不仅加强了我对软件工程的理解，同时又让我熟悉了用例模型的建立与分析过程、领域模型建立与分析过程，让我对面向对象软件系统分析建模有了深入的理解，受益匪浅！同时我也总结了以下一些知识点。

5.1用例模型建立与分析的知识点总结

在做用例模型建立与分析时，总结以下几点知识：

（1）用例建模的步骤：

①找出系统外部的参与者与外部系统，确定系统的边界与范围

②确定每一个参与者所期望的系统行为，即参与者对系统的基本业务需求

③把这种系统行为作为基本用例

④区分用例的优先次序

⑤细化每个用例。使用泛化、包含、扩展等关系处理系统行为的公共或变更部分

⑥编写每个用例的用例描述

⑦绘制用例图

⑧编写项目词汇表

（2）用例设计原则

①需求与用例的关系

用例能够表达需求，因此不必将用例转化成其他形式。用例不详细描述外部接口、数据格式、业务规格和复杂公式。用例只是需求收集的所有需求的一部分。

②需求应有层次的组织起来

③不要从用例推论出设计

（3）用例模型的调整

①用例之间是否相互独立？如果两个用例总是以同样的顺序被激活，可能需要将它们合并成一个用例

②多个用例之间是否有非常相似的行为或事件流？如果有，可以将它们合并成一个用例

③用例事件流的一部分是否已被构建为另一个用例？如果是可以让该用例包含另一个用例

④是否应该将一个用例的事件流插入另一个用例的事件流中？如果是，利用与另一个事件流的扩展关系来建立此模型

（4）用例模型的检查

①功能需求的完备性

②模型是否易于理解

③是否存在不一致性

④避免二义性

5.2用例模型建立与分析问题与分析

在做用例模型建立与分析，遇到的问题：

（1）不知道专家审核算不算在系统边界内：

我的考虑是把专家审核的行为在系统内实现。

（2）不知道财务部门算不算用户，用不用登录系统：

我的考虑是财务部门算是独立于系统外的，系统直接从财务部门系统中获取信息，这样财务部门算是参与者，但不用直接登录系统

5.3领域模型建立与分析的知识点总结

在做领域模型建立与分析，总结以下几点知识：

（1）类：类(Class)封装了数据和行为，是面向对象的重要组成部分，它是具有相同属性、操作、关系的对象集合的总称。在系统中，每个类都具有一定的职责，职责指的是类要完成什么样的功能，要承担什么样的义务。一个类可以有多种职责，设计得好的类一般只有一种职责。在定义类的时候，将类的职责分解成为类的属性和操作（即方法）。类的属性即类的数据职责，类的操作即类的行为职责。设计类是面向对象设计中最重要的组成部分，也是最复杂和最耗时的部分。

（2）类与类之间关系：

①依赖关系：依赖关系是一种偶然的、较弱的使用关系，特定事物的改变可能影响到使用该事情的其它事物，在需要表示一个事物使用另一个事物时使用依赖关系。

②关联关系：关联（Association）关系是一种结构化关系，用于表示一类对象与另一类对象之间的联系。

③聚合关系：聚合（Aggregation）关系表示整体与部分的关系。在聚合关系中，部分对象是整体对象的一部分，但是部分对象可以脱离整体对象独立存在，也即整体对象并不控制部分对象的生命周期。从代码实现上来讲，部分对象不由整体对象创建，一般通过整体类的带参构造方法或者Setter方法或其它业务方法传入到整体对象，并且有整体对象以外的对象持有部分对象的引用。

④组合关系：组合（Composition）关系也表示类之间整体和部分的关系，但是在组合关系中整体对象控制成员对象的生命周期，一旦整体对象不存在了，成员对象也即随之消亡。

⑤泛化关系/继承关系：泛化（Generalization）关系，用于描述父类与子类之间的关系，父类又称作超类或者其类，子类又称为派生类。注意，父类和子类都可为抽象类或者具体类。

5.4领域模型建立与分析的问题与分析

在做领域模型建立与分析，遇到的问题：

一开始分析的时候不确定课程计划表和课程之间是组合关系还是聚合关系，但是经过查阅资料发现，组合关系和聚合关系最大的区别是，在组合关系中，一旦整体对象不存在，成员对象也随之消亡，但是聚合关系与之相反。经分析发现，课程计划表不存在的时候课程依旧存在，故课程计划表和课程之间是聚合关系。