



Nanjing Which University

选课系统

软件体系结构

描述文档

队长: 王 琨 121250151

队员: 沈静怡 121250121

王天宇 121250156

吴晓晨 121250167

修订历史记录

日期	版本	说明	作者
2013-10-14	<V1.0>	最初版本	Ex 咖喱棒
2013-10-16	<V1.1>	第二次提交版本，完善了所有的接口（只是简单的描述，详细的设计将在详细设计文档中体现）另外修改了图9与图13	Ex 咖喱棒
2013-10-19	<V1.2>	在桩测试过程中发现大部分 V0 其实与 P0 拥有相同的数据结构，且一定程度上依赖于 P0，而是用中出现许多不便之处，经过权衡，决定弃用大部分 V0，展示层直接对 P0 产生依赖关系。	Ex 咖喱棒

目录

修订历史记录	1
目录	2
1 引言	3
1.1 编制目的	3
1.2 词汇表	3
1.3 参考资料	3
2 产品概述	3
3 逻辑视角	3
3.1 简要概述	3
3.2 逻辑视角包图	3
4 组合视角	5
4.1 开发包图	5
4.2 运行时进程	7
4.3 物理部署	8
5 接口视角	8
5.1 模块的职责	8
5.2 用户界面层的分解	11
5.3 业务逻辑层的分解	13
5.4 数据层的分解	21
6 信息视角	25
6.1 数据持久化对象	25
6.2 数据库表	27

1. 引言

1.1 编制目的

本报告详细完成对 Nanjing Which University 选课系统的概要设计，达到指导详细设计开发的目的，同时实现和测试人员及用户的沟通。

本报告面向开发人员、测试人员以及最终用户而编写，是了解系统的导航。

1.2 词汇表

词汇名称	词汇含义	备注
NJWU	Nanjing Which University	
PO	persistant object 持久对象	
PO	value object 数值对象	
teacher	任课老师	
insteacher	院系教务老师	
schteacher	学校教务老师	

1.3 参考资料

- (1) NJWU 选课系统用例文档
- (2) NJWU 选课系统需求规格说明文档
- (3) IEEE 标准

2. 产品概述

参考 NJWU 选课系统用例文档和 NJWU 选课系统需求规格说明文档中对产品的概括描述。

3. 逻辑视角

3.1 简要概述

NJWU 选课系统中，选择了分层体系结构风格，将系统分为三层（展示层、业务逻辑层、数据层）能够很好地示意整个高层抽象。展示层包含 GUI 页面的实现，业务逻辑层包含业务逻辑处理的实现，数据层负责数据的持久化和访问。分层体系结构的逻辑视角和逻辑设计方案如图 1 和图 2 所示。

3.2 逻辑视角包图

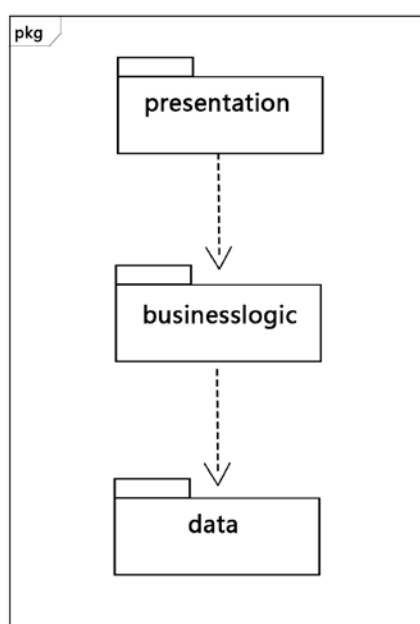


图 1：参照体系结构风格的包图表达视角

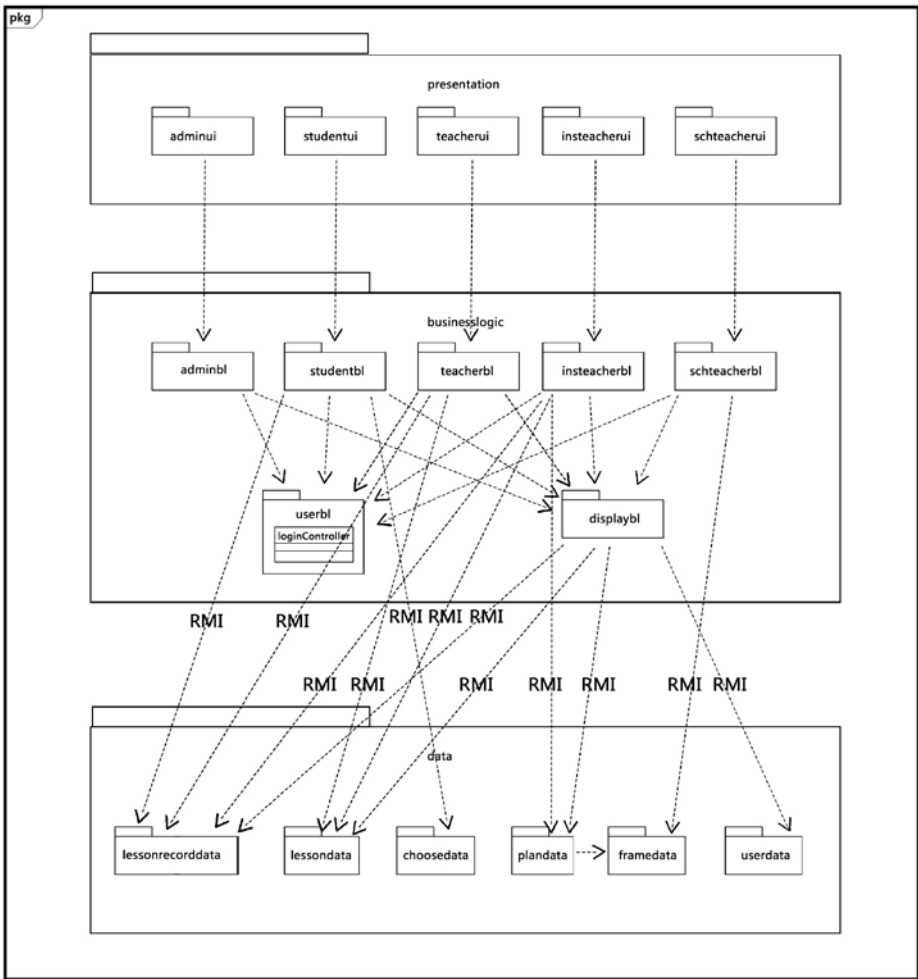


图 2： 软件体系结构逻辑设计方案

4. 组合视角

4.1 开发包图

NJWU 选课系统的最终开发包如表 1 所示。

表 1: NJWU 选课系统的最终开发包设计

开发（物理）包	依赖的其他开发包
mainui	adminui,studentui,teacherui,insteacherui,schteacherui,PO
adminui	adminblservice,界面类库包,PO
adminblservice	
adminbl	adminblservice,userbl,displaybl,userdataservice,po
studentui	studentblservice,界面类库包,PO
studentblservice	
studentbl	studentblservice,userbl,displaybl,lessonrecorddataservice,choosedataservice,po
teacherui	teacherblservice,界面类库包,PO
teacherblservice	
teacherbl	teacherblservice,userbl,displaybl,lessondataservice,lessonrecorddataservice,po

insteacherui	insteacherblservice,界面类库包,PO
insteacherblservice	
insteacherbl	insteacherblservice,userbl,displaybl,plandataservice,lessonrecorddataservice,lessondataservice,po
schteacherui	schteacherblservice,界面类库包,PO
schteacherblservice	
schteacherbl	schteacherblservice,userbl,displaybl,framdataservice,po
userbl	userdataservice
displaybl	userdataservice,lessonrecorddataservice,lessondataservice,plandataservice,lessondataservice,po
userdataservice	Java RMI,po
userdata	userdataservice,Java RMI,po,databaseutility
lessonrecorddataservice	Java RMI,po
lessonrecorddata	lessonrecorddataservice,JavaRMI,po
lessondataservice	Java RMI,po
lessondata	lessondataservice,Java RMI,po,databaseutility
plandataservicece	Java RMI,po
plandata	plandataservice,framedata,Java RMI,po,databaseutility
framedataservice	Java RMI,po
framedata	framedataservice,Java RMI,po,databaseutility
choosedataservice	Java RMI,po
choosedata	choosedataservice,Java RMI,po,databaseutility
po	
databaseutility	JDBC
Java RMI	
界面类库包	

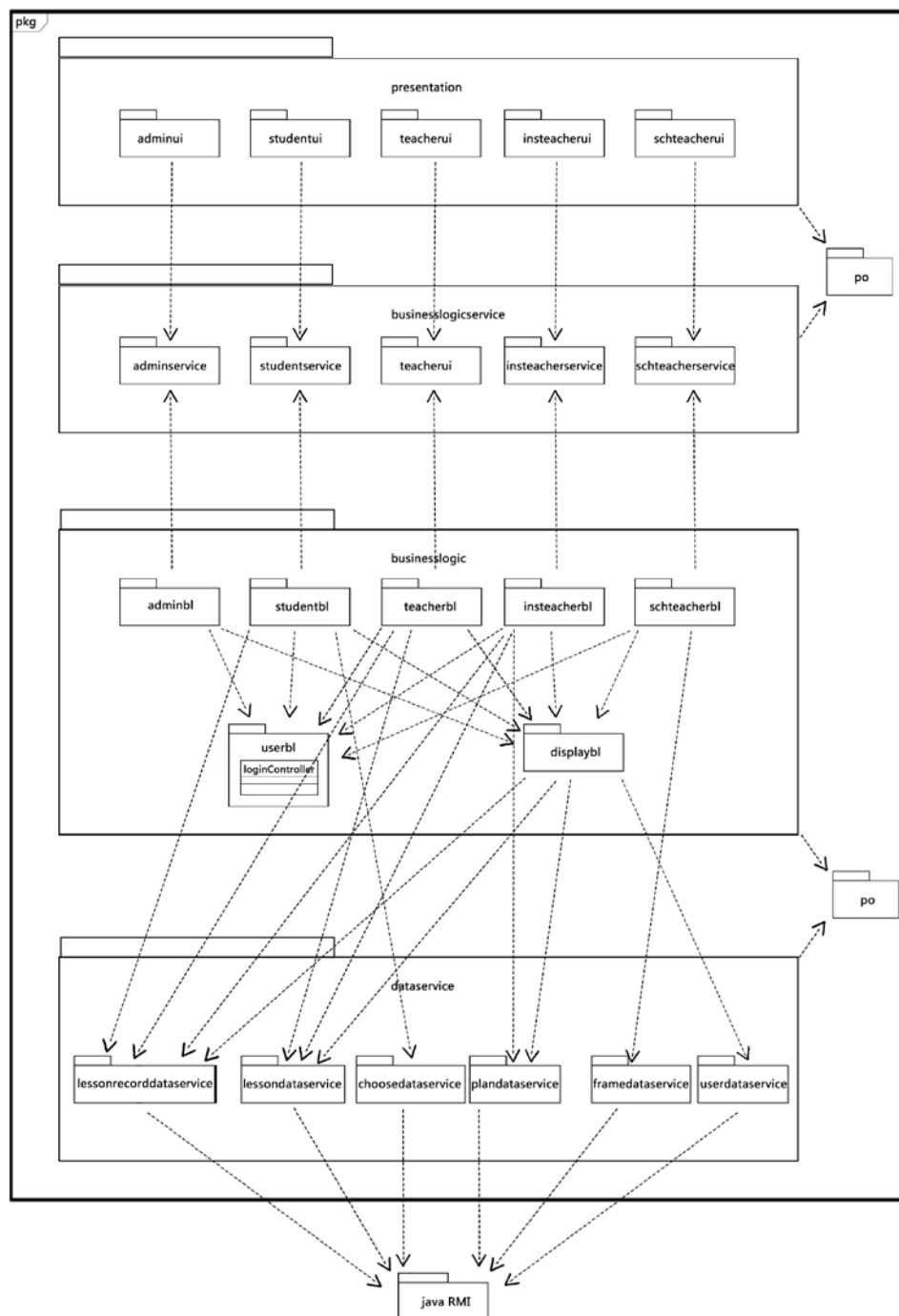


图 3 连锁商店管理系统客户端开发包图

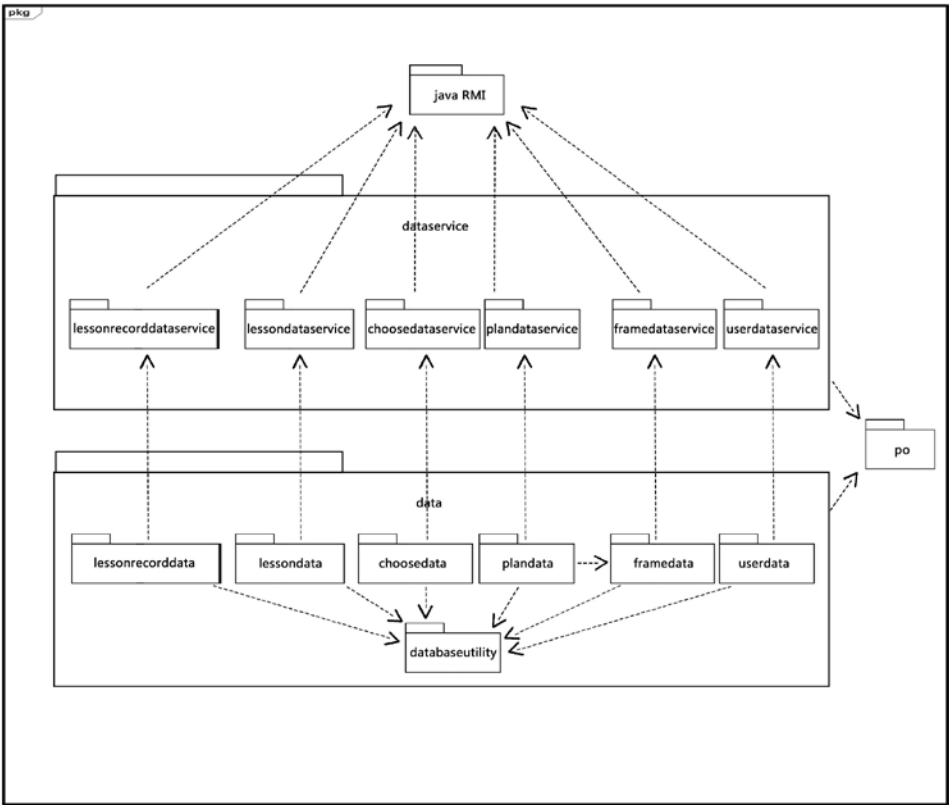


图 4 连锁商店管理系统服务器端开发包图

4.2 运行时进程

在 NJWU 选课系统中，会有多个客户端进程和一个服务器端进程，其进程图如图所示。结合部署图，客户端进程是在客户端机器上进行，服务器端进程在服务器端机器上运行。

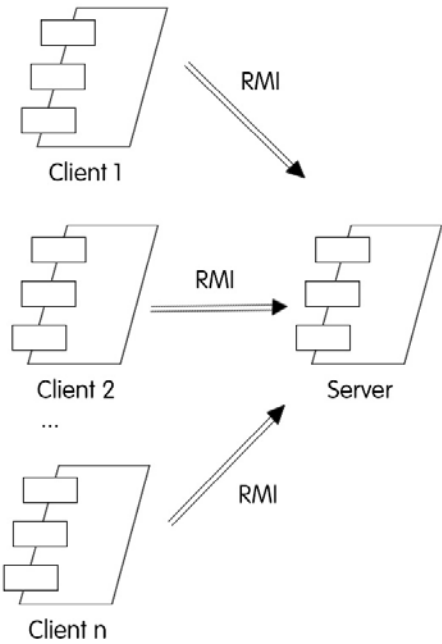


图 5：进程图

4.3 物理部署

NJWU 选课系统中客户端构件是放在客户端机器上，服务器端构件是放在服务器端机器上。在客户端节点上，还要部署 RMISTub 构件。由于 Java RMI 构件属于 JDK 7.0 的一部分。所以，在系统 JDK 环境已经设置好的情况下，不需要再独立部署。部署图如图所示。

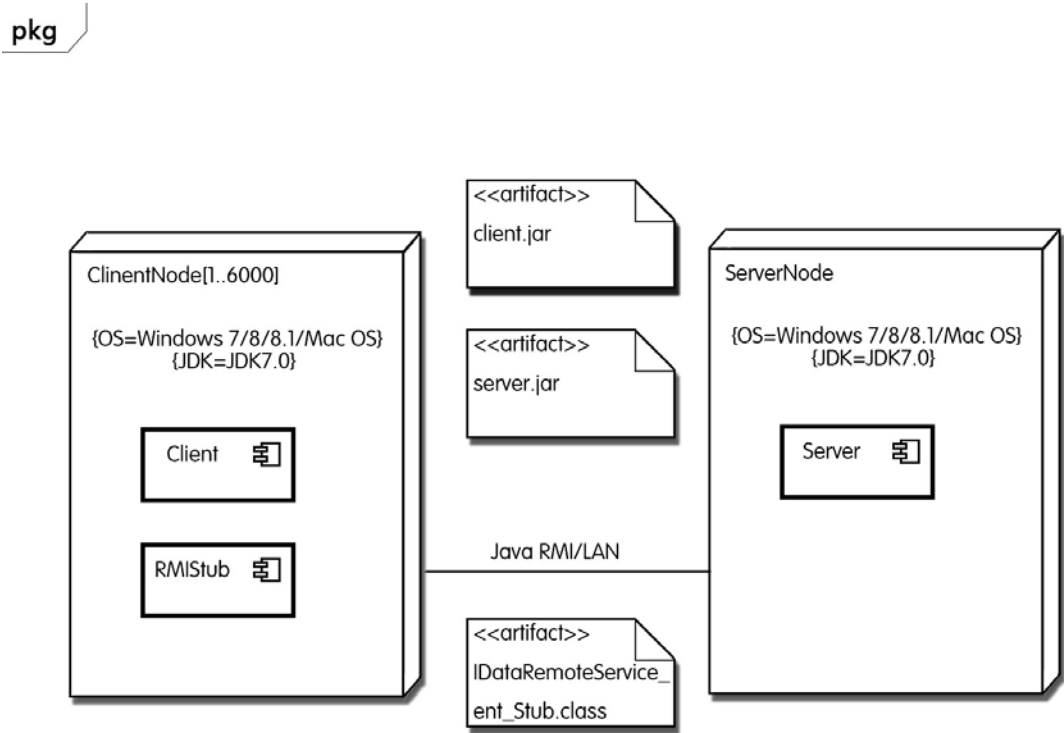


图 6 物理部署

5.接口视角

5.1 模块的职责

客户端模块和服务器模块视图分别如图和图所示。客户端各层与服务器端各层的职责分别如表 and 表所示。



图 7 客户端模块视图



图 8 服务器端模块视图

表 2 客户端各层的职责

层	职责
启动模块	负责初始化网络通信机制，启动用户界面
用户界面层	基于窗口的 NJWU 客户端用户界面
业务逻辑层	对于用户界面的输入进行响应并进行处理业务逻辑
客户端网络模块	利用 Java RMI 机制查找 RMI 服务

表 3 服务器端各层的职责

层	职责
启动模块	负责初始化网络通信机制，启动用户界面
数据层	负责数据的持久化及数据访问接口
服务器端网络模块	利用 Java RMI 机制开启 RMI 服务，注册 RMI 服务

每一层只是使用下方直接接触的层。层与层之间仅仅是通过接口的调用来完成的。层与层调用的接口如表所示。

表 4 层之间调用的接口

接口	服务调用方	服务提供方
UserBLService AdminBLService StudentBLService InsteacherBLService SchteacherBLService TeacherBLService	客户端展示层	客户端业务逻辑层
UserDataService LessonRecordDataService LessonDataService PlanDataService FrameDataService ChooseDataService	客户端业务逻辑层	服务器端数据层

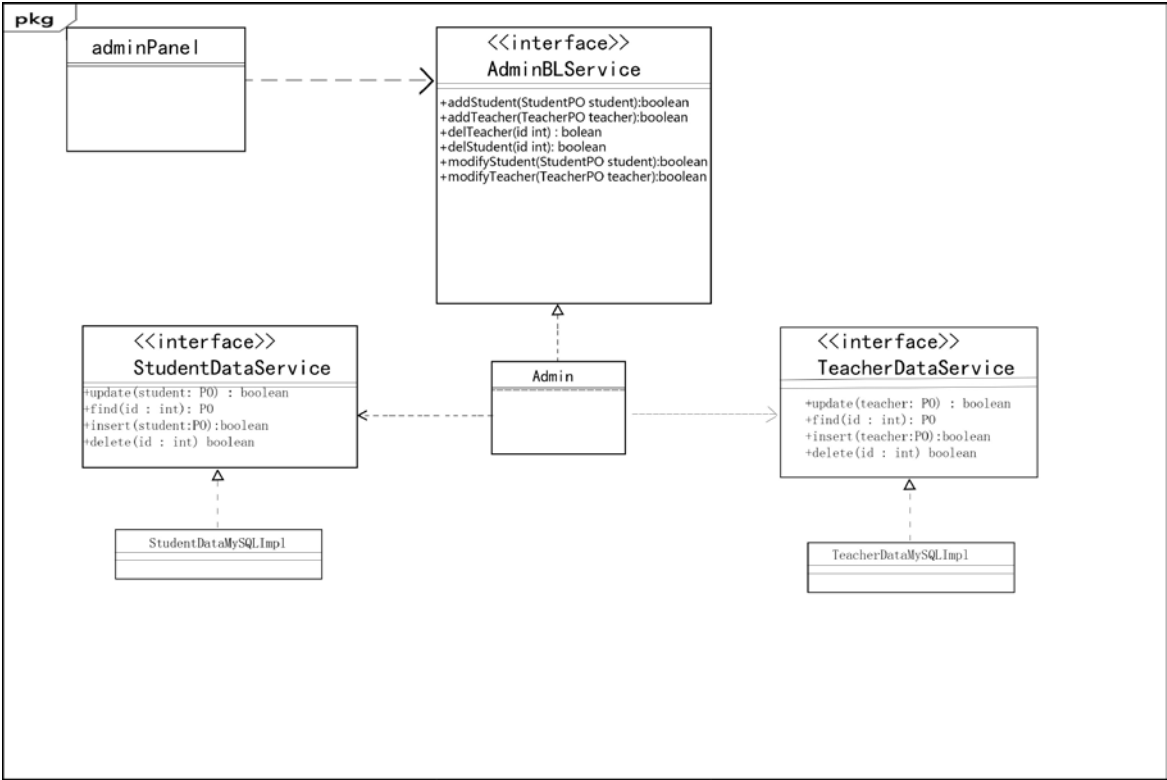


图 9 管理员之间调用的接口

5.2 用户界面层的分解

根据需求，系统存在 35 个界面包括登陆界面、4 个管理员界面、9 个学生界面、8 个学校教务老师界面、5 个任课老师界面、8 个院系教务老师界面。界面跳转图如图所示

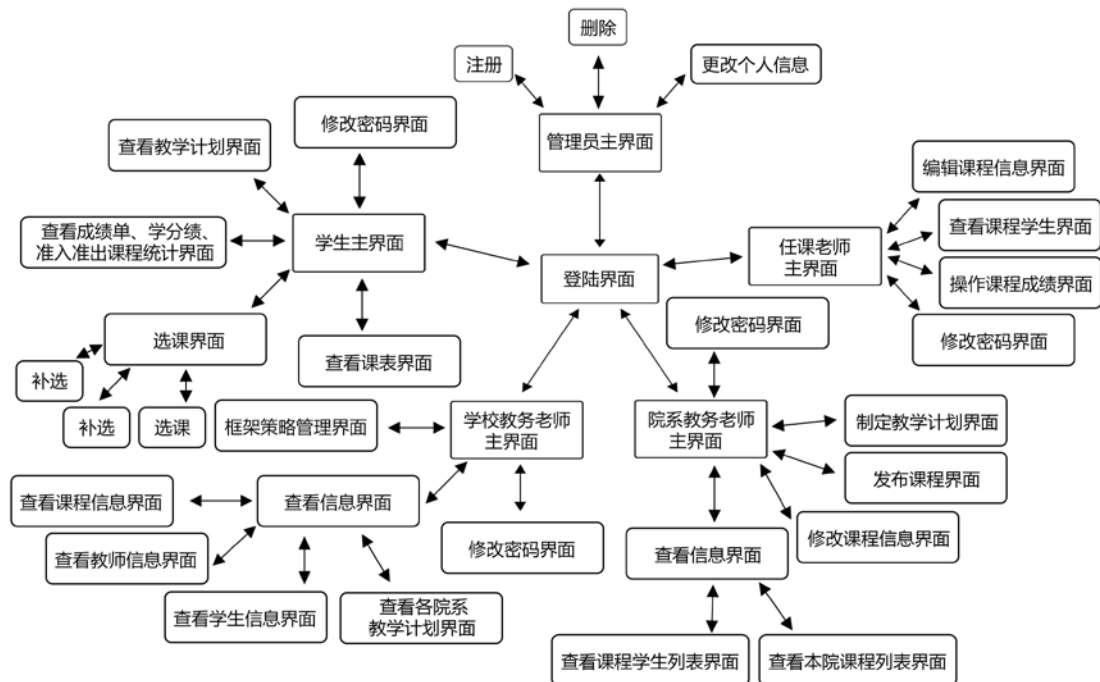


图 10 用户界面跳转

用户界面类如图所示

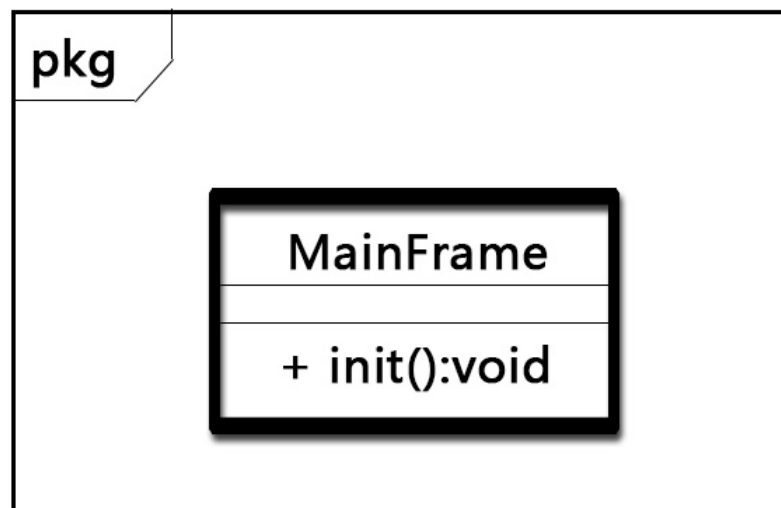


图 11 用户界面类

5.2.1 用户界面层模块的职责

如表所示为用户界面层模块的职责

表5 用户界面层模块的职责

模块	职责
----	----

MainFrame	界面 Frame,负责界面的显示和界面的跳转
-----------	------------------------

5.2.2 用户界面层模块的接口规范

用户界面层模块的接口规范如表所示。

表 6 用户界面层模块的接口规范

Mainframe	语法	init(args:String[])
	前置条件	无
	后置条件	显示 Frame 以及 LoginPanel

用户界面层需要的服务接口如表所示

表 7 用户界面层模块需要的服务接口

服务名	服务
businesslogicservice.LoginBLService	登陆界面的业务逻辑接口
Businesslogicservice.*BLService	每个类型用户都有一个相应的业务逻辑接口

5.2.3 用户界面模块设计原理

用户界面利用 Java 的 Swing 和 AWT 库来实现。

5.3 业务逻辑层的分解

业务逻辑层包括多个针对界面的业务逻辑处理对象，例如，Student 对象负责处理学生功能的业务逻辑，Admin 对象负责处理管理员功能的业务逻辑。业务逻辑的设计如图所示：

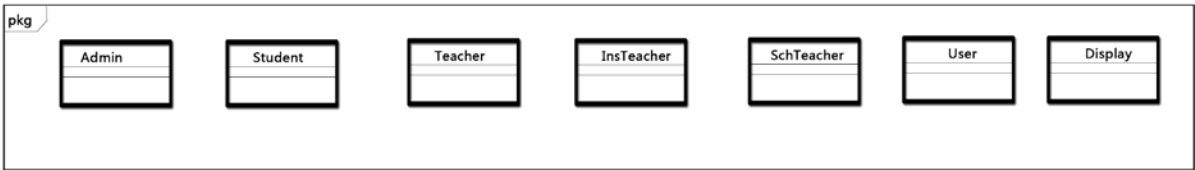


图 12 业务逻辑层的设计

5.3.1 业务逻辑层模块的职责

表 8 业务逻辑层模块的职责

注：以下所有表述在实际实现中均采用 ArrayList 使用

模块	职责
adminbl	负责实现管理员的相关服务
studentbl	负责实现学生的相关服务
teacherbl	负责实现任课老师的相关服务
insteacherbl	负责实现院系教务老师的相关服务
schteacherbl	负责实现学校教务老师的相关服务
userbl	负责实现每种类型用户的登陆、注销以及修改密码的服务
Displaybl	负责实现各种信息的查看，包括课程信息、学生信息、教师信息。

5.3.2 业务逻辑层模块的接口规范

表 9 userbl 模块的接口规范

提供的服务(供接口)		
User.Login	语法	Public boolean login(int id, String password);
	前置条件	id 与 password 输入符合规则

	后置条件	查找是否存在相应的 User, 根据输入的 password 返回登录验证的结果, 包括用户类型以及用户 Id, 并生成相应登录信息, 跳转到相应类型用户界面
User.changePassword	语法	Public boolean changePassword(String old, String new);
	前置条件	用户已登录, 且新旧密码符合输入规则
	后置条件	修改当前用户的密码, 更新数据库
想要的服务 (需接口)		
服务名		服务
DatabaseFactory.getStudentDatabase		得到 Student 数据库的服务的引用
DatabaseFactory.getTeacherDatabase		得到 Teacher 数据库服务的引用
TeacherDataService.find(int id)		从教师表查找该 id 的用户
StudentDataService.find(int id)		从学生表查找该 id 的用户
StudentDataService.update(PO student)		更新指定学生表的信息
TeacherDataService.update(PO teacher)		更新指定教师表的信息

表 10 adminbl 模块的接口规范

提供的服务(供接口)		
Admin.addStudent	语法	Public boolean addStudent(StudentPO student);
	前置条件	管理员登陆
	后置条件	模块将该学生信息加入数据库, 更新用户列表
Admin.addTeacher	语法	Public boolean addTeacher(TeacherPO teacher);
	前置条件	管理员登陆
	后置条件	模块将该教师信息加入数据库, 更新用户列表
Admin.delStudent	语法	Public boolean delStudent(int id);
	前置条件	管理员登陆
	后置条件	模块从数据库删除该学生条目, 更新用户列表
Admin.delTeacher	语法	Public boolean delTeacher(int id);
	前置条件	管理员登陆
	后置条件	模块从数据库删除该教师条目, 更新用户列表
Admin.modifyTeacher	语法	Public boolean modifyTeacher(TeacherPO teacher)
	前置条件	管理员登陆
	后置条件	模块修改数据库对应 id 教师的信息, 更新用户列表
Admin.modifyStudent	语法	Public boolean modifyStudent(StudentPO student)
	前置条件	管理员登陆
	后置条件	模块修改数据库对应 id 学生的信息, 更新用户列表
Admin.showStudent	语法	Public StudentPO showStudent(int Stu_id);
	前置条件	存在该学号的学生
	后置条件	系统根据学生 id 搜索学生并返回该学生的 PO

Admin.showStudentofins	语法	Public StudentPO[] showStudentofins(int ins_id);
	前置条件	存在该编号的院系
	后置条件	系统根据院系编号搜索该院系学生并返回这些学生的 PO
Admin.showTeacher	语法	Public TeacherPO showTeacher(int Tea_id);
	前置条件	存在该学号的教师
	后置条件	系统根据教师 id 搜索教师并返回该教师的 PO
Admin.showTeacherofins	语法	Public TeacherPO[] showTeacherofins(int ins_id);
	前置条件	存在该编号的院系
	后置条件	系统根据院系编号搜索该院系教师并返回这些教师的 PO
想要的服务（需接口）		
服务名		服务
DisplayblService.getTeacher		得到指定教师的数据
DisplayblService.getStudent		得到指定学生的数据
DisplayblService.getStudentList		得到指定院系学生列表的数据
DisplayblService.getTeacherList		得到指定院系教师列表的数据
DatabaseFactory.getStudentDatabase		得到 Student 数据库的服务的引用
DatabaseFactory.getTeacherDatabase		得到 Teacher 数据库服务的的引用
StudentDataService.find(int id)		从学生表查找该 id 的学生
TeacherDataService.find(int id)		从教师表查找该 id 的教师
TeacherDataService.update(PO teacher)		更新教师表的信息
StudentDataService.update(PO student)		更新学生表的信息
StudentDataService.insert(PO student)		在学生表中插入一学生条目
TeacherDataService.insert(PO teacher)		在教师表中插入一教师条目
TeacherDataService.delete(int id)		在指定表中删除指定编号的教师
StudentDataService.delete(int id)		在指定表中删除指定编号的学生

表 11 student 模块的接口规范

提供的服务(供接口)		
Student.select	语法	Public boolean select(int id);
	前置条件	学生登录、选课开放
	后置条件	系统生成选课记录，加入数据库，更新数据
Student.cancel	语法	Public boolean cancel(int id);
	前置条件	学生登录、该学生选择了该编号的课程
	后置条件	系统从数据库删除该选课记录，更新数据
Student.by_select	语法	Public boolean by_select(int id);
	前置条件	学生登录、补选开放、指定编号课程允许补选
	后置条件	系统直接生成一条课程记录（包括课程编号、学生学号以及成绩），加入数据库
Student.by_cancel	语法	Public boolean by_cancel(int id);

	前置条件	学生登录、学生选到了该编号的课程
	后置条件	系统删除改课程记录，更新数据库
Student.showMyLesson	语法	Public LessonPO[] showMyLesson()
	前置条件	无
	后置条件	系统返回该学生的所有课程
Student.showMyScore	语法	Public LessonRecordPO[] showMyScore()
	前置条件	无
	后置条件	系统返回该学生的课程以及对应的分数
Student.showMySelection	语法	Public LessonPO[] showMySelection(int type)
	前置条件	选课已开放
	后置条件	根据类别 系统返回该学生的选课
Student.showSelection	语法	Public LessonPO[] showSelection(int type,int Ins_id)
	前置条件	选课已开放
	后置条件	type 为课程类别,Ins_id 为院系编号，系统返回符合该条件的可选课程
Student.showBySelection	语法	Public LessonPO[] showBySelection(int type,int Ins_id)
	前置条件	补选已开放
	后置条件	type 为课程类别,Ins_id 为院系编号，系统返回符合该条件的可补选课程
Student.changePassword	语法	Public boolean changePassword(char[] old, char[] newpassword)
	前置条件	学生已登录，旧密码正确且新密码合法
	后置条件	系统更新学生信息，提示修改密码成功
想要的服务（需接口）		
服务名		服务
UserblService.changePassword		用户修改密码
DisplayblService.getChooseList		得到该学生制定课程类别的选课列表
DisplayblService.getChooseLesson		根据课程类别与院系编号得到指定可选课程列表
DisplayblService.getByChooseLesson		根据课程类别与院系编号得到指定可补选课程列表
DisplayblService.getLessonofStudent		得到该学生的所有课程信息
DatabaseFactory.getLessonRecordDatabase		得到 LessonRecord 数据库的服务的引用
DatabaseFactory.getChooseDatabase		得到 Choose 数据库服务的的引用
LessonRecordDataService.find(int les_id,int stu_id)		从课程记录查找符合学生 id 与课程编号对应的记录。
ChooseDataService.find(int les_id,int stu_id)		从选课记录查找符合学生 id 与课程编号对应的记录。
LessonRecordDataService.insert(PO lessonrecord)		从课程记录中插入一条新纪录
ChooseDataService.insert(PO Choose)		从选课记录中插入一条新纪录
LessonRecordDataService.delete(int les_id,int stu_id)		在课程记录中删除指定编号的学生和课

	程对应的记录
LessonRecordDataService.delete(int les_id,int stu_id)	在选课记录中删除指定编号的学生和课程对应的记录

表 12 teacher 模块的接口规范

提供的服务(供接口)		
Teacher.editLesInfo	语法	Public boolean editLesInfo(LessonPO lesson);
	前置条件	教师登陆, 课程已发布
	后置条件	系统更新课程信息
Teacher.recordScore	语法	Public boolean recordScore(LessonRecordPO record);
	前置条件	任课老师登陆、存在原课程记录
	后置条件	系统更新该课程记录, 添加学生成绩
Teacher.showMyLesson	语法	Public LessonPO[] showMyLesson()
	前置条件	任课老师登陆, 任课老师有课程
	后置条件	系统返回该任课老师的所有课程
Teacher.showMyStudent	语法	Public StudentPO[] showMyStudent(int les_id)
	前置条件	任课老师登陆, 任课老师有该课程
	后置条件	系统返回该课程的学生名单
Teacher.changePassword	语法	Public boolean changePassword(char[] old, char[] newpassword)
	前置条件	任课老师已登录, 旧密码正确且新密码合法
	后置条件	系统更新任课老师信息, 提示修改密码成功
想要的服务(需接口)		
服务名	服务	
UserblService.changePassword	用户修改密码	
DisplayblService.getStudentofLesson	得到该课程的所有学生	
DisplayblService.getLessonListofTea	得到该教师的所有课程	
DatabaseFactory.getLessonRecordDatabase	得到 LessonRecord 数据库的服务的引用	
DatabaseFactory.getLessonDatabase	得到 Lesson 数据库服务的的引用	
LessonRecordDataService.update(PO lessonrecord)	更新课程记录中一条数据	
LessonDataService.update(PO Lesson)	更新具体课程表中一条数据	

表 13 insteacher 模块的接口规范

提供的服务(供接口)		
InsTeacher.addLesson	语法	Public boolean addLesson(Lesson_abstractPO Lesson);
	前置条件	院系教务老师登陆, 教学框架已制定
	后置条件	系统添加一条抽象课程, 根据所述课程类别更新该院系教学计划
InsTeacher.publishLesson	语法	Public boolean publish(Lesson_abstractPO lesson, Lesson_uniquePO newLesson);
	前置条件	院系教务老师登陆, 教学计划内含该课程

	后置条件	系统添加一条具体课程，该课程列入到已发布课程列表中
InsTeacher.modifyPlan	语法	Public boolean modifyLesson(Lesson_abstractPO Lesson);
	前置条件	院系教务老师登陆，教学计划内含该抽象课程
	后置条件	系统更新该抽象课程的信息
InsTeacher.modifyLesson	语法	Public boolean modifyLesson(Lesson_uniquePO Lesson);
	前置条件	院系教务老师登陆，该课程已发布
	后置条件	系统更行该已发布课程的信息
InsTeacher.addStudent	语法	Public boolean addStudent(LessonRecordPO, lessonRecord)
	前置条件	院系教务老师登陆，该课程已发布，该课程不包含此学生
	后置条件	系统添加该课程记录，包含该学生学号以及该课程编号。
InsTeacher.deleteStudent	语法	Public boolean deleteStudent(LessonRecordPO, lessonRecord)
	前置条件	院系教务已登录，该课程内有该学生名单
	后置条件	系统删除对应的课程记录
InsTeacher.showLessons	语法	Public Lesson_uniquePO[] ShowLessons()
	前置条件	院系教务老师已登录
	后置条件	返回该院系的所有课程
InsTeacher.showStudentof Lesson	语法	Public StudentPO[] ShowStudentofLesson(int les_id)
	前置条件	院系教务老师已登录
	后置条件	返回该指定课程编号课程的学生
InsTeacher.changePassword	语法	Public boolean changePassword(char[] old, char[] newpassword)
	前置条件	院系教务老师已登录，旧密码正确且新密码合法
	后置条件	系统更新院系教务老师信息，提示修改密码成功
InsTeacher.showPlan	语法	Public PlanPO ShowPlan()
	前置条件	院系教务老师已登录
	后置条件	返回该院系的教学计划
想要的服务（需接口）		
服务名		服务
UserblService.changePassword		用户修改密码
DisplayblService.getLessonListofIns		系统返回指定院系已发布的所有课程
DisplayblService.getStudentofLes		系统返回指定编号课程的学生
DisplayblService.getPlan		系统返回该院系的教学计划
DatabaseFactory.getLessonRecordDatabase		得到 LessonRecord 数据库的服务的引用
DatabaseFactory.getPlanDatabase		得到 Plan 数据库服务的的引用
DatabaseFactory.getLessonDatabase		得到 Lesson 数据库服务的引用

LessonRecordDataService.insert(PO lessonrecord)	从课程记录中插入一条新纪录
LessonRecordDataService.delete(int les_id,int stu_id)	在课程记录中删除指定编号的学生和课程对应的记录
PlanService.update(PO Plan)	在抽象课程表中更新对应课程的信息
PlanService.delete(int id)	在抽象课程表中删除对应抽象课程
PlanService.insert(PO Plan)	在抽象课程表中插入一条新的记录
LessonService.update(PO Lesson)	在具体课程表中更新对应课程的信息
LessonService.insert(PO Lesson)	在具体课程表中插入一条新的记录

表 14 Schteacher 模块的接口规范

提供的服务(供接口)		
SchTeacher.addLesson	语法	Public boolean addLesson(Lesson_abstractPO lesson);
	前置条件	学校教务老师登陆，课程所属类别已添加
	后置条件	系统添加一条抽象课程，根据所述课程类别更新教学框架
SchTeacher.addType	语法	Public boolean addType(TypePO type);
	前置条件	学校教务老师已登录，该课程类别未添加
	后置条件	系统添加一条课程类别，在教学框架中对对应课程模块下显示
SchTeacher.addModule	语法	Public boolean addModule(ModulePO module);
	前置条件	学校教务老师未登录，该课程模块未添加
	后置条件	系统添加一条课程模块，在教学框架中显示
SchTeacher.modiyfyLesson	语法	Public boolean modifyLesson(Lesson_abstractPO lesson);
	前置条件	学校教务老师登陆，该课程已添加
	后置条件	系统更新该抽象课程信息
SchTeacher.modifyType	语法	Public boolean modifyType(TypePO type);
	前置条件	学校教务老师已登录，该课程类别已添加
	后置条件	系统更新该课程类别
SchTeacher.modifyModule	语法	Public boolean modifyModule(ModulePO module);
	前置条件	学校教务老师已登录，该课程模块已添加
	后置条件	系统更新该课程模块
SchTeacher.deleteType	语法	Public boolean deleteType(int id);
	前置条件	学校教务老师已登录，该课程类别已添加
	后置条件	删除该课程类别，数据库根据关联自动删除所有该类别下的具体课程与抽象课程
SchTeacher.deleteModule	语法	Public boolean deleteModule(int id);
	前置条件	学校教务老师已登录，该课程模块已添加
	后置条件	删除该课程模块
SchTeacher.showStudentList	语法	Public StudentPO[] showStudentList(int ins_id);
	前置条件	学校教务老师已登录，存在该 id 的院系
	后置条件	返回该院系学生列表

SchTeacher.showTeacherList	语法	Public TeacherPO[] showTeacherList(int ins_id);
	前置条件	学校教务老师已登录，存在该 id 的院系
	后置条件	返回该院系教师列表
SchTeacher.showLessonList	语法	Public LessonPO[] showLessonList(int ins_id);
	前置条件	学校教务老师已登录，存在该 id 的院系
	后置条件	返回该院系课程列表
SchTeacher.changePassword	语法	Public boolean changePassword(char[] old, char[] newpassword)
	前置条件	学校教务老师已登录，旧密码正确且新密码合法
	后置条件	系统更新学校教务老师信息，提示修改密码成功
想要的服务（需接口）		
服务名		服务
UserblService.changePassword		用户修改密码
Display.getLessonListofIns		系统得到该院系的所有课程
Display.getStudentListofins		系统得到该院系的所有学生
Display.getTeacherList		系统得到该院系的所有教师
DatabaseFactory.getPlanDatabase		得到 Plan 数据库服务的引用
DatabaseFactory.getTypeDatabase		得到 Type 数据库服务的引用
DatabaseFactory.getModuleDatabase		得到 Module 数据库服务的引用
PlanService.update(PO Plan)		在抽象课程表中更新对应课程的信息
PlanService.delete(int id)		在抽象课程表中删除对应抽象课程
PlanService.insert(PO Plan)		在抽象课程表中插入一条新的记录
TypeService.insert(PO type)		在课程类型表中插入一条新的记录
TypeService.update(PO type)		在课程类型表中更新一条记录
TypeService.delete(int id)		在课程类型表中删除一条记录
ModuleService.insert(PO Module)		在课程模块表中插入一条新的记录
ModuleService.update(PO Module)		在课程模块表中更新一条记录
ModuleService.delete(int id)		在课程模块表中删除一条记录

表 15 Display 模块的接口规范

提供的服务(供接口)		
Display.getStudent	语法	Public StudentPO getStudent(int stu_id);
	前置条件	用户有权限查看该学生信息，且存在该学号的学生
	后置条件	系统根据学生 id 搜索学生并返回该学生的 PO
Display.getStudentList_by_ins	语法	Public StudentPO[] getStudentList(int ins_id);
	前置条件	用户有权限查看学生信息，且存在该编号的院系
	后置条件	系统根据院系编号搜索该院系学生并返回这些学生的 PO
Display.getStudentListofLesson	语法	Public StudentPO[] getStudentListbyLesson(int Lesson_id);
	前置条件	用户有权限查看学生信息，且存在该编号的已发布并且确认选到该课程学生名单的具体课程

	后置条件	系统返回该编号课程的所有学生名单
Display.getChooseList	语法	Public LessonPO[] getChooseList(int stu_id,int type);
	前置条件	用户为学生，可以查看自己的选课信息
	后置条件	系统返回该学号学生的所有该类别已选课程
Display.getTeacher	语法	Public TeacherPO getTeacher(int teacher_id);
	前置条件	用户有权限查看该教师个人信息，且存在该工号的教师
	后置条件	系统根据教师 id 搜索教师并返回
Display.getTeacherList	语法	Public TeacherPO[] getTeacherList(int ins_id);
	前置条件	用户有权限查看该教师个人信息，且存在该编号的院系
	后置条件	系统根据院系的 id 返回该院系所有的教师名单
Display.getLesson	语法	Public Lesson_uniquePO getLesson(int lesson_id);
	前置条件	用户有权限查看该具体课程的信息，且存在该课程编号的课程
	后置条件	系统根据课程编号搜索具体课程并返回
Display.getLessonListofIns	语法	Public Lesson_uniquePO[] getLessonListofIns(int ins_id,int grade);
	前置条件	用户有权限查看指定编号院系的已发布课程，且存在该编号的院系以及参数 grade 合法
	后置条件	系统返回该院系该年级的已发布课程
Display.getLessonListofTea	语法	Public Lesson_uniquePO[] getLessonListofTea(int tea_id);
	前置条件	任课老师已登录，且存在该工号的任课老师
	后置条件	系统返回该工号教师的所有课程
Display.getChooseLesson	语法	Public Lesson_uniquePO[] getChooseLesson(int type, ins_id);
	前置条件	学生已登录，选课开放
	后置条件	系统根据课程类别与院系号返回该类别该院系中中开放选课的课程
Display.getByChooseLesson	语法	Public LessonPO_unique[] getByChooseLesson(int type, ins_id);
	前置条件	学生已登录，补选开放
	后置条件	系统根据课程类别与院系号返回该类别该院系中中开放选课的课程
Display.getPlan	语法	Public Lesson_abstractPO getPlan(int id);
	前置条件	用户有权限查看该抽象课程的信息，且存在该课程号的课程
	后置条件	系统根据课程号搜索抽象课程并返回
Display.getPlanofIns	语法	Public Lesson_abstractPO[] getPlanofIns(int ins_id);

	前置条件	用户有权限查看该抽象课程的信息，且存在该编号的院系，且该院系教学计划已发布
	后置条件	系统根据院系编号返回该院系的所有抽象课程
Display.getType	语法	Public TypePO getType(int id) Public TypePO[] getType()
	前置条件	用户有权查看课程类别，且存在该 id 的课程类别
	后置条件	系统返回指定编号的课程类别；参数为空系统返回所有的课程类别
Display.getModule	语法	Public ModulePO getModule(int id) Public ModulePO getModule()
	前置条件	用户有权查看课程模块，且存在该 id 的课程模块
	后置条件	系统返回指定编号的课程模块；参数为空系统返回所有的模块类别
Display.getLessonRecord	语法	Public LessonRecordPO getLessonRecord(int stu_id, int les_id);
	前置条件	用户有权查看课程记录，且存在有对应学号和课程编号的课程记录
	后置条件	系统返回该课程记录。
Display.getStudentofLesson	语法	Public StudentPO[] getLessonRecord(int les_id);
	前置条件	用户有权查看该课程的学生，且存在该课程编号
	后置条件	系统返回该课程的所有学生名单
Display.getLessonofStudent	语法	Public Lesson_uniquePO[] getLessonofStudent(int stu_id);
	前置条件	学生登录
	后置条件	系统返回该学生的所有课程信息
想要的服务（需接口）		
服务名		服务
DatabaseFactory.getPlanDatabase		得到 Plan 数据库服务的的引用
DatabaseFactory.getTypeDatabase		得到 Type 数据库服务的引用
DatabaseFactory.getModuleDatabase		得到 Module 数据库服务的引用
DatabaseFactory.getStudentDatabase		得到 Student 数据库的服务的引用
DatabaseFactory.getTeacherDatabase		得到 Teacher 数据库服务的的引用
DatabaseFactory.getLessonRecordDatabase		得到 LessonRecord 数据库的服务的引用
DatabaseFactory.getLessonDatabase		得到 Lesson 数据库服务的引用
DatabaseFactory.getChooseDatabase		得到 Choose 数据库服务的的引用
LessonRecordDataService.find(int les_id,int stu_id)		从课程记录查找符合学生 id 与课程编号对应的记录。
LessonRecordDataService.findStudent(int les_id)		从课程记录查找符合该课程编号的所欲学生
LessonRecordDataService.findLesson(int stu_id)		从课程记录查找符合该课程编号的所有学生
ChooseDataService.find(int les_id,int stu_id)		从选课记录查找符合学生 id 与课程编号对应的记录。

ChooseDataService.findLesson(int stu_id)	从选课记录中查找该学生 id 的所有选课记录
StudentDataService.find(int stu_id)	从学生表查找该 id 的学生
StudentDataService.find(int ins_id)	从学生表中查找该 id 院系的所有学生
TeacherDataService.find(int id)	从教师表查找该 id 的教师
TeacherDataService.find(int ins_id)	从教室表中查找该 id 院系的所有教师
TypeDataService.find(int id)	从课程类别表中查找该 id 的课程类别
TypeDataService.find()	返回所有课程类别
ModuleDataService.find()	返回所有课程模块
ModuleDataService.find(int id)	从课程模块列表中查找该 id 的课程模块
PlanDataService.find(int id)	返回该 id 的抽象课程
LessonDataService.find(int id)	返回该 id 的具体课程
LessonDataService.findLessonofTeacher(int tea_id)	返回该 id 教师的所有课程

5.4 数据层的分解

数据层主要给业务逻辑层提供数据访问服务，包括对持久化数据的增、删、改、查。Admin 业务逻辑需要的服务由 UserDataService 接口提供。为方便实现，将 UserDataService 划分为 TeacherDataService 与 StudentDataService，FrameDataService 划分为 TypeDataService 和 ModuleDataService 用于访问各自表。由于持久化数据的保存可能存在多种形式：Txt 文件、序列化文件、数据库等，所示抽象了数据服务。数据层模块的描述具体如图 13 所示（以 StudentDataService 为例）：

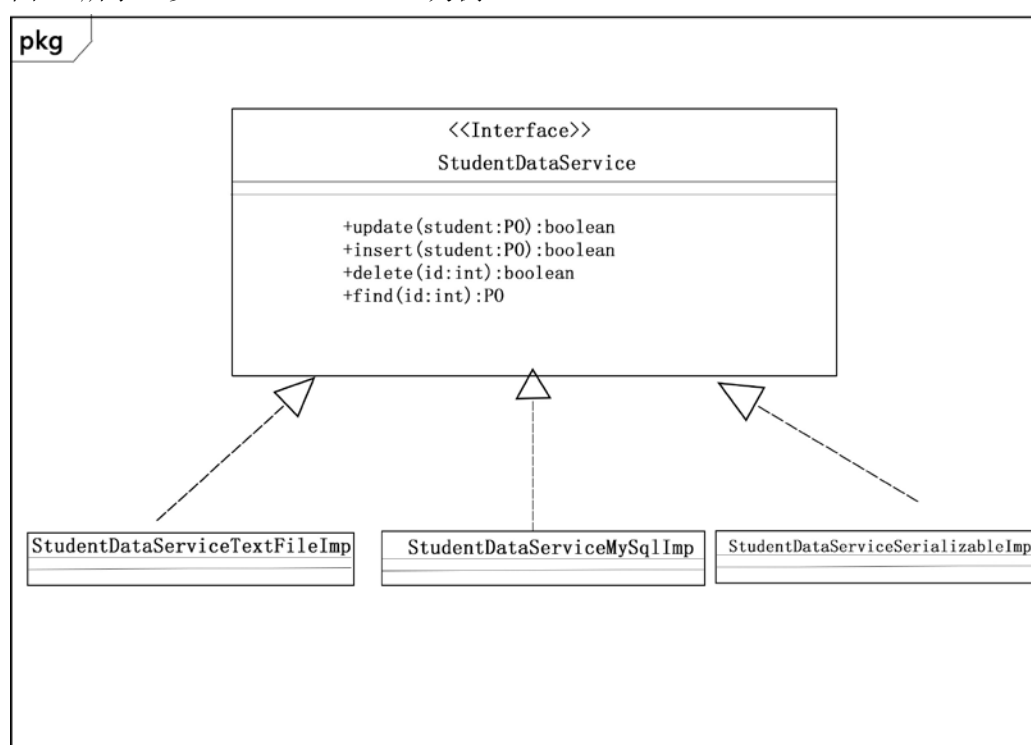


图 13 数据层模块的描述

5.4.1 数据层模块的职责

数据层模块职责如表 11 所示

表 16: 数据层模块职责
(以 StudentDataService 为例)

模块	职责
StudentDataService	持久化数据库的接口、提供集体载入、集体保存、增、删、改、查服务
StudentDataTextFileImp	基于 Txt 的持久化数据库的接口、提供集体载入、集体保存、增、删、改、查服务
StudentDataMySqlImp	基于 Mysql 数据库的持久化数据库的接口、提供集体载入、集体保存、增、删、改、查服务
StudentDataSerializableImp	基于可序列化文件的持久化数据库的接口、提供集体载入、集体保存、增、删、改、查服务

5.4.2 数据层模块的接口规范

数据层模块的接口规范如表 12 所示

表 17 StudentDataService 模块的接口规范

提供的服务(供接口)		
StudentDataService.find	语法	Public PO find(int stu_id);
	前置条件	无
	后置条件	按 id 进行查找返回 StudentPO 结果
StudentDataService.findMany	语法	Public PO findMany(int condition,int ins_id);
	前置条件	无
	后置条件	按院系编号进行查找返回所有该院系的学生
StudentDataService.delete	语法	Public boolean del(int stu_id);
	前置条件	在数据库中存在一个对应 id 的 StudentPO
	后置条件	删除一个 StudentPO
StudentDataService.update	语法	Public boolean update(PO student);
	前置条件	在数据库中存在一个对应 id 的 StudentPO
	后置条件	更新一个 StudentPO
StudentDataService.insert	语法	Public boolean insert(PO student);
	前置条件	在数据库中不存在一个对应 id 的 StudentPO
	后置条件	增加一个 StudentPO

表 18 TeacherDataService 模块的接口规范

提供的服务(供接口)		
TeacherDataService.find	语法	Public PO find(int tea_id);
	前置条件	无
	后置条件	按 id 进行查找返回 TeacherPO 结果
TeacherDataService.findMany	语法	Public PO findMany(int condition,int ins_id);
	前置条件	无
	后置条件	按院系编号进行查找返回该院系所有 TeacherPO 结果
TeacherDataService.delete	语法	Public boolean del(int tea_id);
	前置条件	在数据库中存在一个对应 id 的 TeacherPO
	后置条件	删除一个 TeacherPO

TeacherDataService.update	语法	Public boolean update(PO Teacher);
	前置条件	在数据库中存在一个对应 id 的 TeacherPO
	后置条件	更新一个 TeacherPO
TeacherDataService.insert	语法	Public boolean insert(PO Teacher);
	前置条件	在数据库中不存在一个对应 id 的 TeacherPO
	后置条件	增加一个 TeacherPO

表 19 ModuleDataService 模块的接口规范

提供的服务(供接口)		
ModuleDataService.find	语法	Public PO find(int id);
	前置条件	无
	后置条件	按 id 进行查找返回 ModulePO 结果
ModuleDataService.findAll	语法	Public PO findAll();
	前置条件	无
	后置条件	返回该表所有结果
ModuleDataService.delete	语法	Public boolean del(int id);
	前置条件	在数据库中存在一个对应 id 的 ModulePO
	后置条件	删除一个 ModulePO
ModuleDataService.update	语法	Public boolean update(PO Module);
	前置条件	在数据库中存在一个对应 id 的 ModulePO
	后置条件	更新一个 ModulePO
ModuleDataService.insert	语法	Public boolean insert(PO Module);
	前置条件	在数据库中不存在一个对应 id 的 ModulePO
	后置条件	增加一个 ModulePO

表 20 TypeDataService 模块的接口规范

提供的服务(供接口)		
TypeDataService.find	语法	Public PO find(int id);
	前置条件	无
	后置条件	按 id 进行查找返回 TypePO 结果
TypeDataService.findAll	语法	Public PO[] find();
	前置条件	无
	后置条件	返回该表中所有结果
TypeDataService.delete	语法	Public boolean del(int id);
	前置条件	在数据库中存在一个对应 id 的 TypePO
	后置条件	删除一个 TypePO
TypeDataService.update	语法	Public boolean update(PO Type);
	前置条件	在数据库中存在一个对应 id 的 TypePO
	后置条件	更新一个 TypePO
TypeDataService.insert	语法	Public boolean insert(PO Type);
	前置条件	在数据库中不存在一个对应 id 的 TypePO
	后置条件	增加一个 TypePO

表 21 PlanDataService 模块的接口规范

提供的服务(供接口)		
PlanDataService.find	语法	Public PO find(int id);
	前置条件	无
	后置条件	按 id 进行查找返回 LessonAbPO 结果
PlanDataService.findMany	语法	Public PO[] findMany(int condition,int ins_id);
	前置条件	无
	后置条件	按院系号进行查找返回所以符合该院系条件的 LessonAbPO 结果
PlanDataService.delete	语法	Public boolean del(int lesab_id);
	前置条件	在数据库中存在一个对应 id 的 LessonAbPO
	后置条件	删除一个 LessonAbPO
PlanDataService.update	语法	Public boolean update(PO lessonAb);
	前置条件	在数据库中存在一个对应 id 的 LessonAbPO
	后置条件	更新一个 LessonAbPO
PlanDataService.insert	语法	Public boolean insert(PO LessonAbPO);
	前置条件	在数据库中不存在一个对应 id 的 LessonAbPO
	后置条件	增加一个 LessonAbPO

表 22 LessonDataService 模块的接口规范

提供的服务(供接口)		
LessonDataService.find	语法	Public PO find(int les_id);
	前置条件	无
	后置条件	按 id 进行查找返回 LessonUnPO 结果
LessonDataService.findMany	语法	Public PO[] findMany(int condition,int id);
	前置条件	无
	后置条件	若 condition=1,按院系号进行查找返回所以符合该院系条件的 LessonUnPO 结果 若 condition=2,按教师号查找并返回该教师所有的 LessonUnPO 结果 若 condition=3,按类别号查找并返回该类别所有的 LessonUnPO 结果
LessonDataService.delete	语法	Public boolean del(int lesun_id);
	前置条件	在数据库中存在一个对应 id 的 LessonUnPO
	后置条件	删除一个 LessonUnPO
LessonDataService.update	语法	Public boolean update(PO LessonUn);
	前置条件	在数据库中存在一个对应 id 的 LessonUnPO
	后置条件	更新一个 LessonUnPO
LessonDataService.insert	语法	Public boolean insert(PO LessonUnPO);
	前置条件	在数据库中不存在一个对应 id 的 LessonUnPO
	后置条件	增加一个 LessonUnPO

表 23 ChooseDataService 模块的接口规范

提供的服务(供接口)		
ChooseDataService.findMany	语法	Public PO[]find(int type, int id);
	前置条件	无
	后置条件	若 type=0;根据 id 查找该学号同学的所有选课 若 type!=0,根据 type 编号查找该学号同学的该类型的所有选课 若 type=-1, 根据该 id 的课程编号返回选择该课程的所有学生列表。
ChooseDataService.delete	语法	Public boolean del(int stu_id, int lesun_id);
	前置条件	在数据库中存在于一个对应 id 的 SelectRecordPO
	后置条件	删除一个 SelectRecordPO
ChooseDataService.update	语法	Public boolean update(PO SelectRecord);
	前置条件	在数据库中存在于一个对应 id 的 SelectRecordPO
	后置条件	更新一个 SelectRecordPO
ChooseDataService.insert	语法	Public boolean insert(PO SelectRecordPO);
	前置条件	在数据库中不存在一个对应 id 的 SelectRecordPO
	后置条件	增加一个 SelectRecordPO

表 24 LessonRecordDataService 模块的接口规范

提供的服务(供接口)		
LessonRecordDataService.findMany	语法	Public PO[]find(int type, int id);
	前置条件	无
	后置条件	若 type=0;根据学号查找学生的课程 若 type=1,根据课程编号查找该课程的学生。
LessonRecordDataService.delete	语法	Public boolean del(int stu_id, int lesun_id);
	前置条件	在数据库中存在于一个对应 id 的 LessonRecordPO
	后置条件	删除一个 LessonRecordPO
LessonRecordDataService.update	语法	Public boolean update(PO LessonRecord);
	前置条件	在数据库中存在于一个对应 id 的 LessonRecordPO
	后置条件	更新一个 LessonRecordPO
LessonRecordDataService.insert	语法	Public boolean insert(PO LessonRecordPO);
	前置条件	在数据库中不存在一个对应 id 的 LessonRecordPO
	后置条件	增加一个 LessonRecordPO

6. 信息视角

6.1 数据持久化对象

系统的 PO 类就是对应的相关的实体类，在此只做简单的介绍。

- StudentPO 类包含学生的姓名、学号、密码、院系编号、院系、性别、年级。
- Lesson_abstractPO 类包含抽象课程的院系编号、院系、课程号、所属课程类别编号、所属课程类别、名称、建议学分上限、建议学分下限、课程开始学期、课程结束学期。
- Lesson_uniquePO 类包含课程名、课程号、课程编号（不同于课程号）、教师号、教师姓名、上课学期、上课地点、上课时间（周几，第几节到第几节）、学生上限、当前学生数目、当前状态（0=未发布，1=已发布并提供选课，2=已确认学生名单，3=已结束）
- TeacherPO 类包含教师的姓名、教师工号、密码、所属院系编号（学校教务老师的院系编号为 0），类别（1=学校教务老师，2=院系教务老师，3=任课老师）
- ModulePO 类包含课程模块的编号、名称、学分
- TypePO 类包含课程类别的编号、所属模块编号、类别名称、学分
- Les_RecordPO 类包含一条课程记录的编号、学生学号、课程号以及成绩
- Sel_RecordPO 类包含一条选课记录的编号、学生学号、课程号以及选课时间

例：

持久化用户对象 StudentPO 的定义如图所示：

```

package po;

import java.io.Serializable;

public class StudentPO implements Serializable {
    int Stu_Id;
    String name;
    String password;
    String institute;
    int Ins_Id;
    String gender;
    int grade;

    public StudentPO(int Stu_Id, String name, String password, int Ins_Id,
        String institute, String gender, int grade) {
        this.Stu_Id = Stu_Id;
        this.name = name;
        this.password = password;
        this.Ins_Id = Ins_Id;
        this.institute = institute;
        this.gender = gender;
        this.grade = grade;
    }

    public String getGender() {
        return gender;
    }

    public int getGrade() {
        return grade;
    }

    public int getIns_Id() {
        return Ins_Id;
    }

    public String getInstitute() {
        return institute;
    }

    public String getName() {
        return name;
    }

    public String getPassword() {
        return password;
    }

    public int getStu_Id() {
        return Stu_Id;
    }
}

```

持久化用户对象 StudentPO 的定义

注：课程分抽象课程与具体课程，原因是同一门课程在不同的院系可能会有不同的信息，包括上课地点、时间、老师、院系，也会存在不同的状态即已发布与未发布，所以这里令 Lesson_uniquePO 实现对应抽象课程的具体化，以抽象课程的课程号作为外键索引。

6.2 数据库表

注：表明 Key 的为 主键

表明*的为关联的外键

Student	Institute	Module	Sel_Record
Name	Ins_Id(Key)	Module_Id(Key)	Id(Key)
Stu_Id(Key)	Name	Name	Stu_Id*
Password		Credit	Les_Id*

Ins_Num*			Time
Gender			
Grade			

Lesson_unique	Teacher	Lesson_abstract	Type	Les_Record
Name	Name	Ins_Id*	Type_Id(Key)	Les_Num*
Les_Id_Ab*	Tea_Id(Key)	Les_Id_Ab(Key)	Module_Id*	Stu_Num*
Ins_Id*	Password	Type_Id*	Name	Id(Key)
Tea_Id*	Institute	name	Credit	Score
Les_Id(Key)	Type	Min_credit		
term		Max_credit		
Location		Term_start		
Day		Term_end		
Max_Stu_Num				
Cur_Stu_Num				
state				
start				
end				