

# 教学服务系统

## 基础信息管理子系统

**A1 组：葛现隆、范元瑞、林立文、吴忆杰、李经纶**

## 目录

|        |                      |    |
|--------|----------------------|----|
| 1.     | 简介 .....             | 4  |
| 1.1.   | 本子系统的目标 .....        | 4  |
| 1.2.   | 本子系统的运作 .....        | 4  |
| 1.3.   | 本子系统的核心功能 .....      | 4  |
| 1.4.   | 本文档中的定义与缩略语 .....    | 4  |
| 2.     | 本子系统的实现目标 .....      | 5  |
| 2.1.   | 总述 .....             | 5  |
| 2.2.   | 功能需求 .....           | 5  |
| 2.3.   | 非功能需求 .....          | 6  |
| 2.3.1. | 性能需求 .....           | 6  |
| 2.3.2. | 维护性需求 .....          | 7  |
| 2.3.3. | 安全性需求 .....          | 7  |
| 2.3.4. | 业务规则 .....           | 7  |
| 2.3.5. | 用户文档 .....           | 8  |
| 2.4.   | 系统模型 .....           | 8  |
| 2.4.1. | 用户信息权限模型 .....       | 8  |
| 2.4.2. | 用户类和特性 .....         | 9  |
| 2.4.3. | 输入 / 输出数据 .....      | 9  |
| 2.4.4. | 用户界面 .....           | 10 |
| 2.4.5. | API .....            | 10 |
| 3.     | 用户案例 .....           | 11 |
| 3.1.   | 学生（图中虚线箭头均为包含） ..... | 11 |

## 需求分析文档 (RAD)

Version 1.10 [2015-4-27]

|      |                          |    |
|------|--------------------------|----|
| 3.2. | 教师（图中虚线箭头均为包含） .....     | 12 |
| 3.3. | 教务管理人员（图中虚线箭头均为包含） ..... | 12 |
| 4.   | 数据流图 .....               | 13 |
| 4.1. | 顶层数据流图 .....             | 13 |
| 4.2. | 第 0 层数据流图 .....          | 14 |
| 4.3. | 第 1 层数据流图 .....          | 14 |
| 5.   | 状态图 .....                | 15 |
| 6.   | 类图 .....                 | 16 |
| 7.   | CRC .....                | 18 |
| 7.1. | PersonInsert .....       | 18 |
| 7.2. | PersonSelect .....       | 18 |
| 7.3. | PersonDelete .....       | 18 |
| 7.4. | PersonModify .....       | 18 |
| 7.5. | CourseInsert .....       | 19 |
| 7.6. | CourseSelect .....       | 19 |
| 7.7. | CourseDelete .....       | 19 |
| 7.8. | CourseModif .....        | 19 |

# 需求分析报告

## 1. 简介

### 1.1. 本子系统的目标

教学服务系统依托校园网络，为大学的教学活动提供一个服务管理平台。系统分为基础信息管理、自动排课、选课、资源共享、论坛交流、在线测试、成绩管理等七个子系统。

本子系统主要负责管理整个教学服务系统的用户、权限、课程等基础信息，并能够提供一定程度的系统安全性保证。

### 1.2. 本子系统的运作

通过“ID+口令”的登陆方式限定用户权限，向一般用户提供用户信息以及课程信息的查询/修改功能，通过 API 接口形式向其他子系统提供户信息以及课程信息的查询、修改功能。

### 1.3. 本子系统的核心功能

本子系统必须实现一下功能:

- 对登陆用户进行验证，确认登陆者为本系统的合法使用者；
- 对于合法登陆的用户，判断其权限，为其提供应有的系统服务；
- 对于合法登陆的用户，判断其权限，禁止其使用超出权限范围的功能；
- 提供存储 / 删除 / 修改用户信息的功能；
- 提供存储 / 删除 / 修改课程信息的功能；
- 以 web server 的方式为用户提供以上描述的服务。

### 1.4. 本文档中的定义与缩略语

本子系统                      指教学服务系统中的基础信息管理子系统

其他子系统                  指教学服务系统中的自动派课子系统等其他五个子系统

用户                            指通过前段界面使用本子系统进行操作的人

## 需求分析文档 (RAD)

Version 1.10 [2015-4-27]

|           |                         |
|-----------|-------------------------|
| <u>ID</u> | 指注册用户在本子系统中的唯一标识整数      |
| <u>登录</u> | 指用户将当前浏览的身份转变为注册用户      |
| <u>注册</u> | 指用户通过输入信息获得注册用户身份       |
| <u>注销</u> | 指用户将当前浏览的身份从注册用户转变为默认状态 |
| <u>列表</u> | 指结构相同的同类信息的一个顺序排放       |

# 2.本子系统的实现目标

## 2.1. 总述

这一部分描述本子系统需要实现的各项功能，主要可以分为两部分。

## 2.2. 功能需求

- 提供用户的基本信息：包括用户 id、用户信息、用户类型、选课 id 列表、用户性别、用户年龄等信息。
- 提供课程的基本信息：包括课程 id、课程名称、课程学分、课程容量、授课教师、课程时间、课程地点、课程考核方式、考核时间、考核地点等信息。
- 用户基本信息管理：教务管理人员能够添加、编辑、删除学生和教师用户，搜索与查看学生和教师信息，设置用户类别，管理用户权限，修改用户信息。不同类型用户登录系统后，可管理个人信息，填写或修改部分内容，上传照片。
- 用户权限管理：主要体现在后续的几个子系统中，不同类型用户在各个子系统中拥有不同类型的权限，系统能够保证用户不越权访问，其中系统管理员具有最高权限。
- 系统安全管理：对整个系统的安全性进行管理，包括用户注册信息的安全、用户密码的安全管理，防入侵管理，系统日志的记录与管理等。
- 说明和优先级：为其他系统提供可以操作的基本信息，包括课程信息、用户个人信息，同时管理用户的使用权限，也就限制了用户对该系统的操作。其他任何系统如果需实现其功能，都要使用这些基础信息，因此为其他系统提供合适的访问基本信息的接口，直接影响到整个系统功能的实现，因此该系统功能的优先级很高，该系统功能是所有系统功能的基础。

- 激励 / 响应序列

用户动作:

- 1、用户可以在系统上注册信息，并且修改信息，保存信息，当用户保存信息时，系统需要将修改之前的信息备份，再将修改后的信息存储到数据库。
- 2、当用户删除或者修改重要信息，系统应该提出警告，提示用户谨慎修改
- 3、当用户误删信息后，用户可以通过信息恢复的动作从系统备份中恢复信息
- 4、当用户操作超过其权限，应该警告用户，并且禁止该动作

系统动作:

- 1、其他系统向基础信息管理系统提出信息请求时，系统判断其权限，决定是否为其提供信息接口。
- 2、其他系统进行操作后，如果有修改基础信息的动作，并且通知了基础信息管理系统，系统应该据此进行修改，比如用户通过选课，选了某个课程，那么该课程的余量就要减少。

## 2.3. 非功能需求

### 2.3.1. 性能需求

- 并发访问数量

Event arrival patterns: 子系统的事件触发模式(Event arrival patterns)是爆发型的(Stochastic)，应当支持每秒等同于全校人数的访问量。

Throughput: 用户操作频率在 8000 次/秒以下时能正常工作（设想选课期间全员同时使用该系统）。

- 响应(Response)时间

Deadline: 对于任何一次用户请求，响应时间必须小于 1 秒（为了改善用户体验）。

Average Latency: 软件接口被其他子系统调用时，应在 0.1ms 内正常结束（假定到其他子系统在访问峰值时期的 API 调用频率高于用户访问频率，因此 API 响应速度要很快）。

- 抖动(Jitter)限制

Jitter: 正常工作(Normal mode)下应当返回完全正确的数据。

## 需求分析文档 (RAD)

Version 1.10 [2015-4-27]

- 容量需求

数据库占用不能超过 1G。

- 稳定性(Availability)需求

正常工作时间(Availability)不能少于开机时间的 99.5%。

连续当机时间(Downtime)不得多于 12 小时。

### 2.3.2. 维护性需求

- 可维护

能够应需对系统的部分代码进行更新。

维护时必须保证所有用户/课程信息完好。

单次维必须在 12 小时内完成。

- 可回档

定时备份。

系统/数据遭受不可预知的外力破坏时，能够在 12 小时内上线旧的稳定版本系统以及数据。

### 2.3.3. 安全性需求

- 权限模型

权限分为查询/修改二种类

用户不能对他不具有查询/修改权限的信息进行查询/修改

- 应对口令枚举

用户不能使用过于简单的口令

口令连续输入错误的用户将被冻结

- 应对中间人攻击

- 应对注入式攻击

- 事件审查

涉及安全性的操作留下事件记录，以便事后追查。

### 2.3.4. 业务规则

- 用户必须通过制定的前端界面访问系统。
- 用户的初始密码是 8 位的随机序列。

- 用户必须在初次登录后修改密码为 8 位以上数字与字母混合的密码，不能与用户名相同。
- 用户连续输入五次密码错误将被冻结。
- 系统管理员必须每个月更改至少一次密码。
- 用户登录后连续 1 小时无操作视作下线。

### 2.3.5. 用户文档

- 在线帮助
- 电子文档，与软件产品一同分发、配置

## 2.4. 系统模型

### 2.4.1. 用户信息权限模型

| 信息分类   |          |          |          |             |  |
|--------|----------|----------|----------|-------------|--|
| 可修改    | 可见       | 隐私<br>权限 | 修改<br>权限 | 典型内容        | 注  |
| 仅被高级修改 | 对同级或高级公开 | 公开       | 固定       | 唯一学工号；实名；履历 | 这三项必须反应事实，所以固定；且对外公开   |
| 仅被自己修改 |          |          | 自制       | 自我介绍        | 教师/学生的自我介绍由用户决定，所以是自制；同时对外可见                                   |
| 仅被高级修改 | 对高级公开    | 隐私       | 固定       | 选课情况        | 指选课的结果，是否选上课由高级决定；同时属于个人隐私；高级的修改权限覆盖了隐私权限，因此本来只对自己公开的信息变为对高级公开 |
| 仅被自己修改 | 不公开      |          | 自制       | 口令；选课申请     | 指选课的志愿，只由用户决定，所以是自制；属于个人隐私                                     |



| 分级方式     |       |       | 所有用户具有同样权限 | 1, 修改自己的隐私信息    |
|----------|-------|-------|------------|-----------------|
| 一级 (最高级) | 二级    | 三级    |            | 2, 修改低级的固定信息    |
| 系统管理员    | 教务管理员 | 学生/教师 |            | 3, 查看同级或以下的公开信息 |

### 2.4.2. 用户类和特性

- 一般用户

学生：通过前端界面，使用 ID 以及 PWD 登陆，能够查询/修改特定用户信息。

教师：通过前端界面，使用 ID 以及 PWD 登陆，能够查询/修改特定用户/课程信息。

教务管理员：通过前端界面，使用 ID 以及 PWD 登陆，能够查询/修改特定用户/课程信息。

系统管理员：具有最大权限。

- 附加用户

自动排课子系统等：调用用户管理/课程管理 API，需要验证身份。

- 用户特点

学生：该用户组别的人数最多，注册用户的数量级一般为  $10^4$ 。在选课阶段的访问高峰期，同一时刻的访问者数量级估计为  $10^4$ 。对于查询课程中的各类功能均有较大的需求。其他时间，访问量一般。

教师：该用户组别的人数数量级一般为  $10^3$ 。访问高峰期与学生组别相似。该组别对课程信息的更新会影响其他用户对信息的获取，但是课程与教师之间有较大对应关系，同时修改一组信息的可能较小。

教务管理员与系统管理员：该用户组别的人数较小，权限较大，但是对于数据的修改并不频繁。

### 2.4.3. 输入/输出数据

- 输入或修改的数据：

- 1、用户输入或者修改数据：

用户名称、用户类型、用户基本信息

- 2、系统管理员输入或者修改数据：

用户的各种信息、课程的各种信息

### 3、用户类型与对应的权限

在系统建立开始确定用户有哪些类型，并且确定哪个用户类型对应哪一类权限

- 输出数据包括：

1、用户需要编辑或者修改信息时，系统需要将之前保存的数据（用户需要修改的数据）输出。

2、当其他系统需要课程、用户的信息时，输出这些信息，包括课程容量、课程学分等。

## 2.4.4. 用户界面

- 登录界面

简介：用于用户的登录、身份验证

面向：系统管理员、教务管理员、教师、学生

主要内容：账号、密码验证，验证码输入

- 人员管理界面

简介：用于人员的管理，身份不同、权限不同

面向：系统管理员、教务管理员、教师

具体可修改内容：详见 3.4.1

页面细分：人员总体管理、单个人员管理

- 课程管理界面

简介：用于对课程的管理

面向：系统管理员、教务管理员、教师

操作：新增、删除、修改课程

页面细分：课程总体管理、单个课程管理

## 2.4.5. API

- 用户管理 API

1. 用户验证 API：通过输入用户名称或 ID，可获知用户是否存在、并获得用户身份（管理员、教师、学生）和对应权限；

## 需求分析文档 (RAD)

Version 1.10 [2015-4-27]

2. 用户信息 API: 通过输入用户名称或 ID, 可获得用户相关信息 (有权限访问限制);

3. 用户总体 API: 通过调用本接口, 可获知各类用户人数、用户总人数等整体信息;

4. 用户搜索 API: 通过输入用户相关信息条件, 获得符合条件的所有用户 ID。

- 课程管理 API

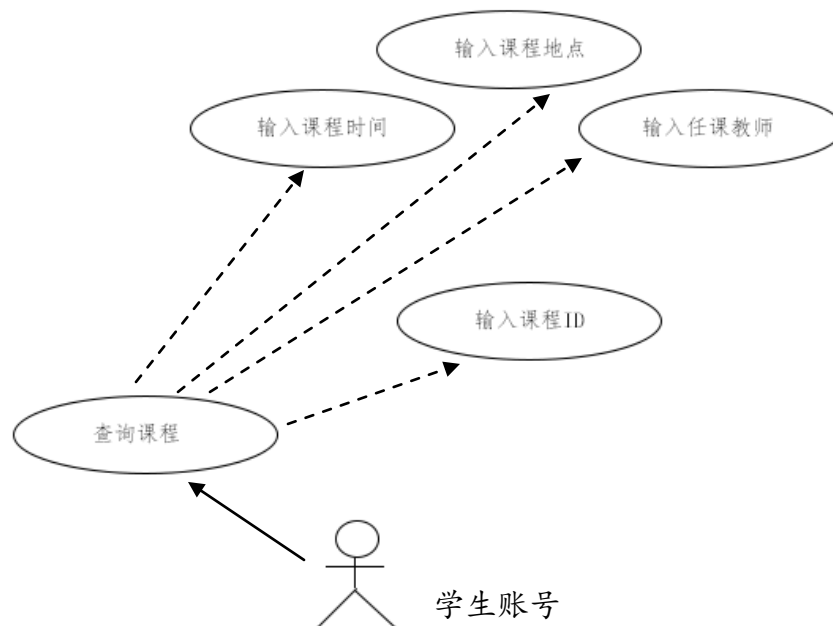
1. 课程信息 API: 通过输入课程名称或 ID, 可获知课程是否已存在, 并根据参数获得课程相关基础信息;

2. 课程人员 API: 通过输入课程名称或 ID, 可获得本课程所有学员名单。

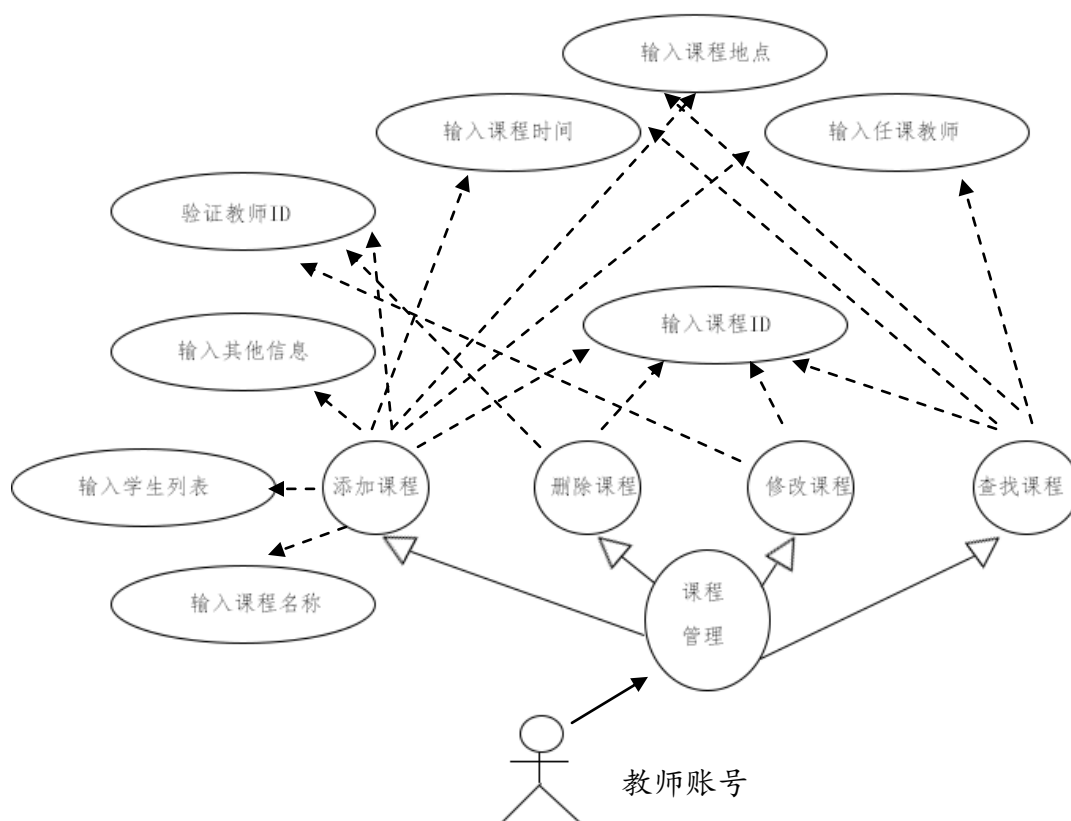
3. 课程搜索 API: 通过输入课程相关信息条件, 获得符合条件的所有课程 ID。

## 3. 用户案例

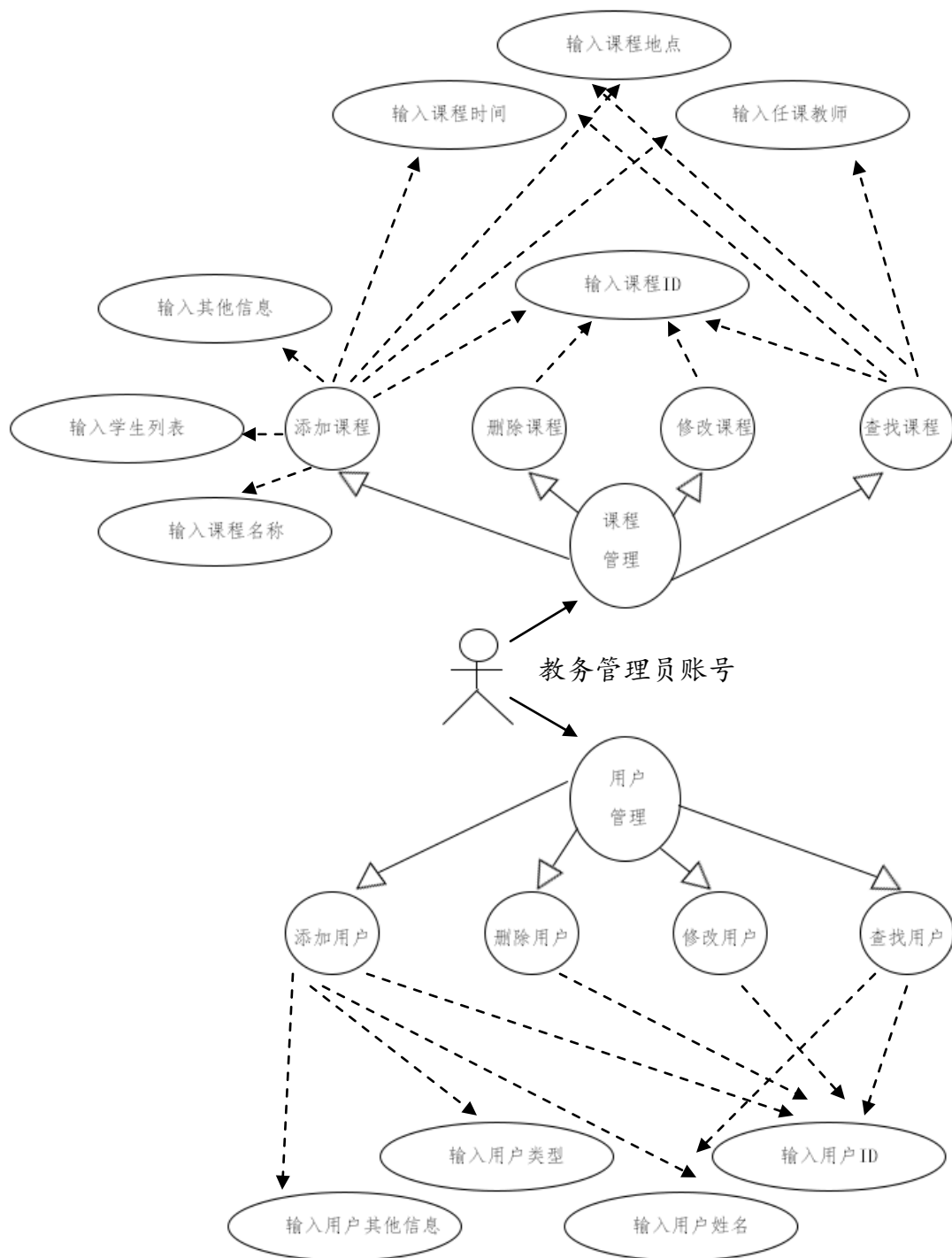
### 3.1. 学生 (图中虚线箭头均为包含)



### 3.2. 教师（图中虚线箭头均为包含）



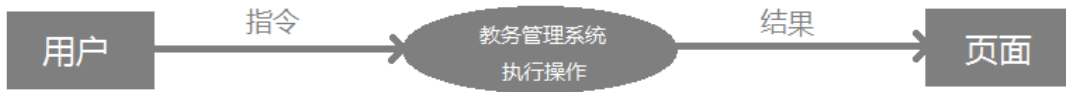
### 3.3. 教务管理人员（图中虚线箭头均为包含）



## 4. 数据流图

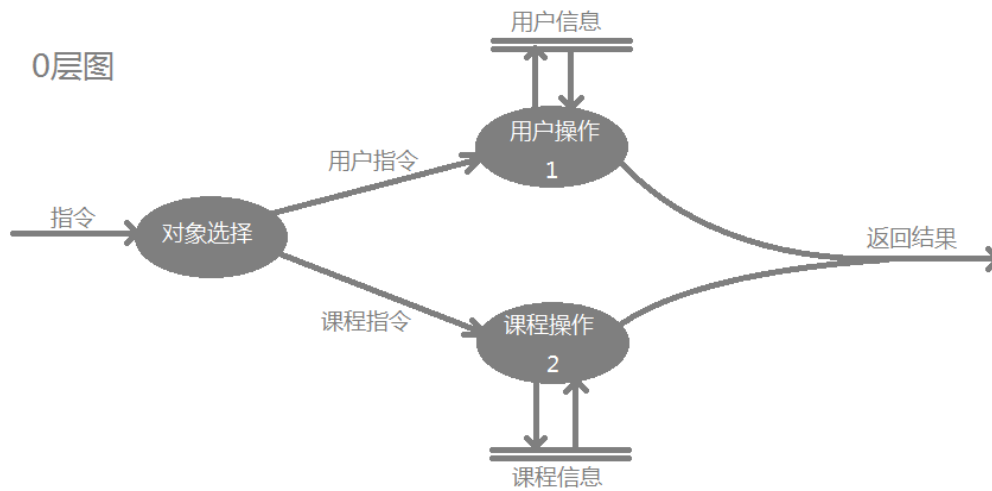
### 4.1. 顶层数据流图

顶层图



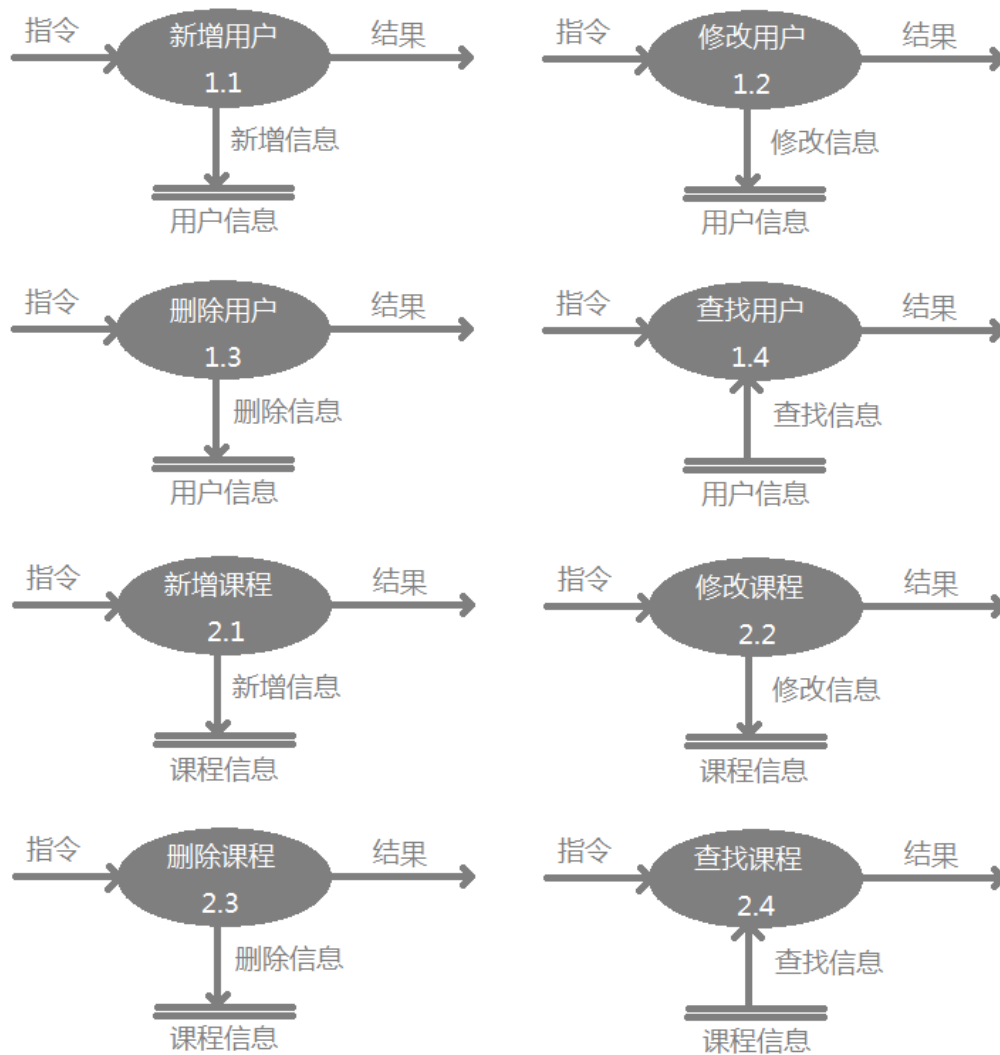
## 4.2. 第 0 层数据流图

0层图

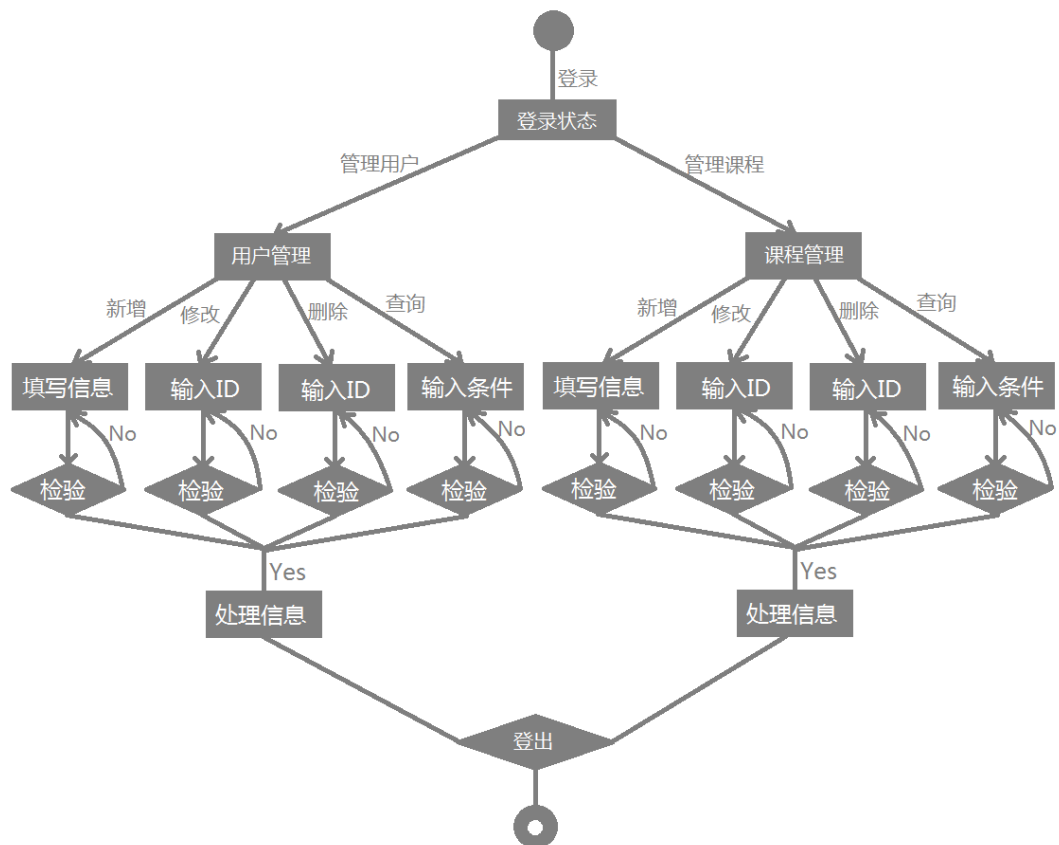


## 4.3. 第 1 层数据流图

## 1层图



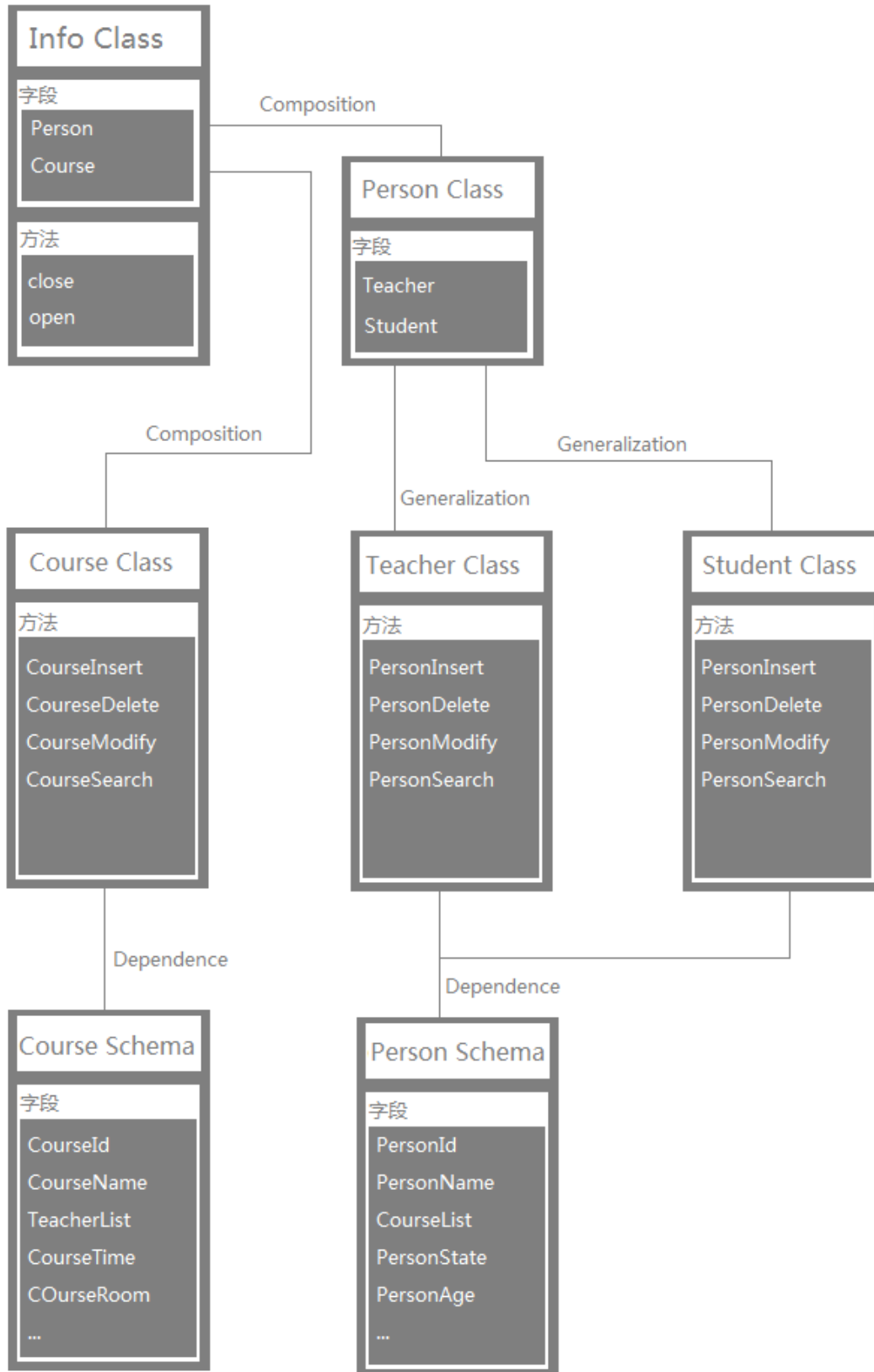
## 5. 状态图



## 6. 类图



需求分析文档 (RAD)  
Version 1.10 [2015-4-27]



## 7.CRC

### 7.1. PersonInsert

|                       |   |
|-----------------------|---|
| PersonInsert          |   |
| 说明：教务管理人员可新增用户(教师/学生) |   |
| 添加教师用户                | PersonSchema PersonInsert TeacherInsert |
| 添加学生用户                | PersonSchema PersonInsert StudentInsert |

### 7.2. PersonSelect

|                         |                                 |
|-------------------------|---------------------------------|
| PersonSelect            |                                 |
| 说明：根据给定 ID 或者用户姓名获得用户信息 |                                 |
| 根据用户 ID 查找用户信息          | PersonSchema PersonSelectByID   |
| 根据用户姓名查找用户信息            | PersonSchema PersonSelectByName |

### 7.3. PersonDelete

|              |                           |
|--------------|---------------------------|
| PersonDelete |                           |
| 说明：删除用户      |                           |
| 根据用户 ID 删除用户 | PersonSchema PersonDelete |

### 7.4. PersonModify

|                |                           |
|----------------|---------------------------|
| PersonModify   |                           |
| 说明：修改用户        |                           |
| 根据用户 ID 修改用户信息 | PersonSchema PersonModify |

## 7.5. CourseInsert

|                |                           |
|----------------|---------------------------|
| CouseInsert    |                           |
| 说明：教务管理人员可新增课程 |                           |
| 添加课程信息         | CourseSchema CourseInsert |

## 7.6. CourseSelect

|                   |  |
|-------------------|--|
| CouseSelect       |  |
| 说明：根据不同条件获得相应课程信息 |  |
| 根据课程 ID 查找课程信息    | CourseSchema CourseSelectByID          |
| 根据课程名称查找课程信息      | CourseSchema CourseSelectByName        |
| 根据任课教师查找课程信息      | CourseSchema CourseSelectByTeacherName |
| 根据上课时间查找课程信息      | CourseSchema CourseSelectByTime        |
| 根据上课教室查找课程信息      | CourseSchema CourseSelectByRoom        |

## 7.7. CourseDelete

|              |                           |
|--------------|---------------------------|
| CouseDelete  |                           |
| 说明：删除课程      |                           |
| 删除课程 ID 对应课程 | CourseSchema CourseDelete |

## 7.8. CourseModify

|             |
|-------------|
| CouseModify |
|-------------|

## 需求分析文档 (RAD)

Version 1.10 [2015-4-27]

|                |                           |
|----------------|---------------------------|
| 说明：修改课程        |                           |
| 修改课程 ID 对应课程信息 | CourseSchema CourseModify |