

软件工程需求文档

项目名称：啪啪打卡

组长：雷凯翔

组员：雷凯翔、丁铭、黄锐皓、王奥丞、罗干

1. 引言

1.1. 编写目的

由于学生规模庞大，部分有不少实验项目的课程在登记学生成绩的时候比较困难，如果仅保留学生实验成绩，在不同助教老师整合学生成绩时会出现一些矛盾，哪怕是附加文字叙述，也很受主观的影响；另外如果仅是老师单方面讲评，不利于了解学生对于课程的真实评价。因此有必要开发这样一个系统，可以快速便捷地登记学生成绩，同时方便上传图片视频资料并快速查询修改成绩，并实现学生和老师的简单互动，通过这一系统，将可以有效提高实验成绩的登记效率以及老师学生之间的交流，方便老师了解课程情况。

教学实验管理系统（啪啪打卡）是实现老师管理成绩实现现代化和信息化的重要系统。因此教学实验管理系统应当能够为老师提供充足的信息和快捷的查询登记的手段以及学生老师简单交互的功能，并且，面对实验项目的不断丰富、学生人数不断增多、潜在的推广价值，系统必须考虑到各种小的功能需求，并完整地、无 bug 地、高效率地实现所有功能。本小组开发的系统包含 web 端、app 端和数据库三个部分组成，其中 web 端和数据库采用 ruby on rails 框架，app 端基于安卓平台进行开发。

本系统针对课程信息维护和实验成绩登记做了开创性的工作，在软件界面美化上做了初步的拓展，目的是为了更方便老师进行成绩登记以及了解学生对课程的评价情况，使得管理更加方便。

1.2. 编写背景

系统名称：啪啪打卡

项目组长：雷凯翔

数据库端组员：王奥丞

app 端组员：雷凯翔、黄锐皓

web 端组员：丁铭、罗干

1.3. 系统概述

本系统适用于大学老师进行课程和课程所属实验的管理以及与学生进行简单的互动。作为软件工程课程的大作业，本系统经历了从 2015 年 9 月底开始的为期一学期的开发，前十周主要完成系统功能的实现，后五周进行 bug 的调试工作，最后两周进行文档的编写工作。系统的需求方和第一个用户为清华大学计算机系李山山老师，开发方为清华大学本科四字班的五位同学，支持方为清华大学计算机系软件工程课程白晓颖老师和王轩助教。

文档一共四份，包括需求文档、设计文档、测试报告和用户手册。

1.4. 文档概述

本文主要介绍了系统 web 端和 app 端的功能需求，以 UML 用例图为主，配以一定的文字描述。

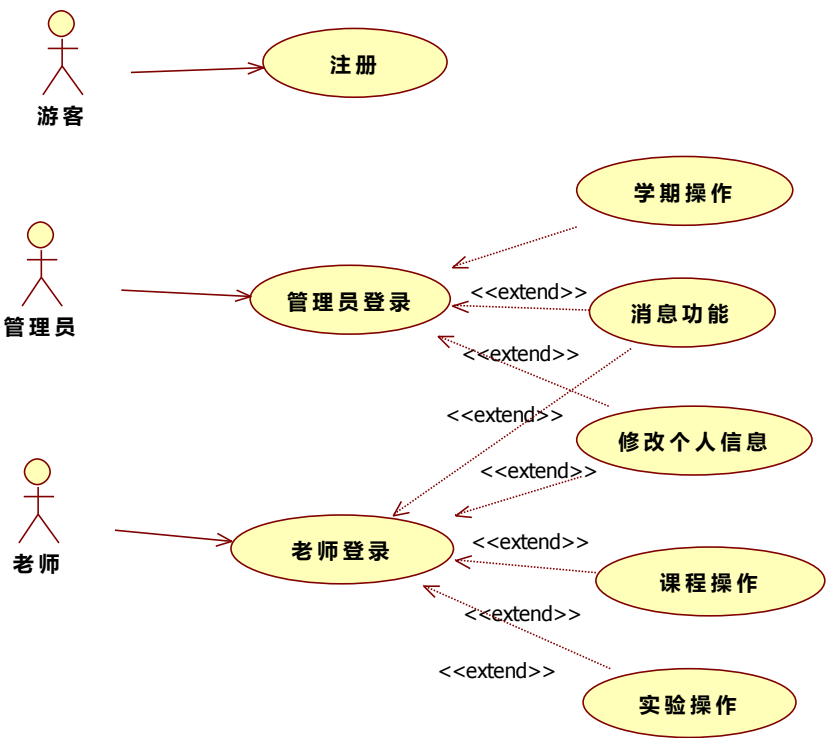
2. 功能需求

2.1. web 端功能需求

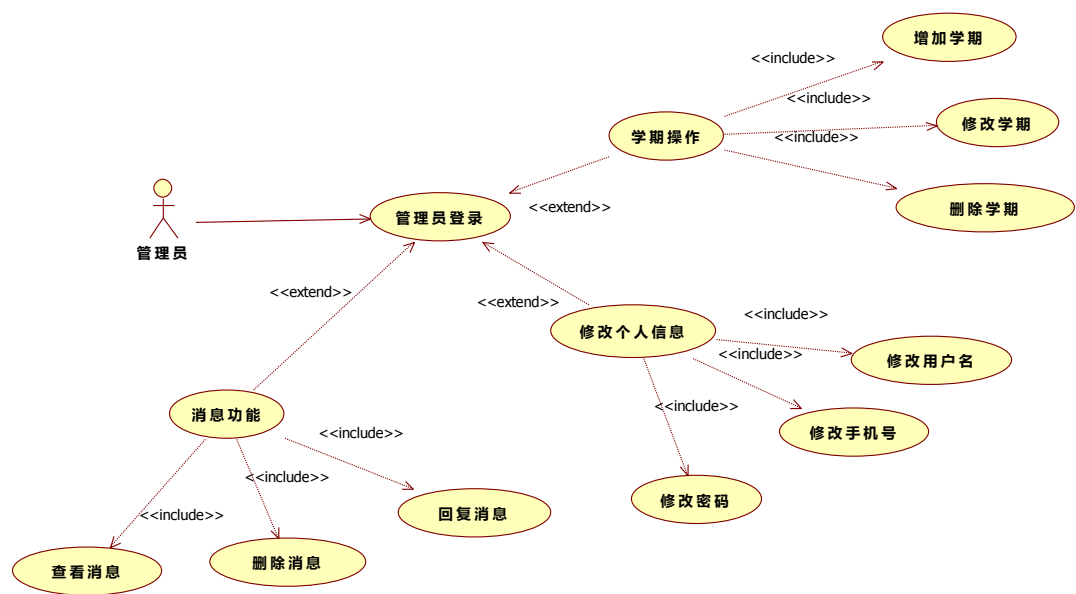
Web 端主要功能是老师进行成绩的管理和课程情况的查看以及管理员对于学期的管理。主要的功能需求有：管理员进行学期的添加、修改和删除，管理员和老师接收和回复消息以及修改个人信息，老师增加、修改和删除课程以及实验，老师对于课程增删学生和助教、推送消息、查看学生评价和查看课程学生整体的成绩，老师对于实验上传文件、发起签到、查看学生评价和查看实验整体的成绩，还有老师对于单个学生某次实验的具体情况查询修改（单个学生的实验情况包括分数、文字、图片和视频记录）。

针对软件的开发情况和功能需求，下面是用 UML 用例图绘制的几幅描述功能需求的图。

2.1.1. 整体功能 UML 用例图：

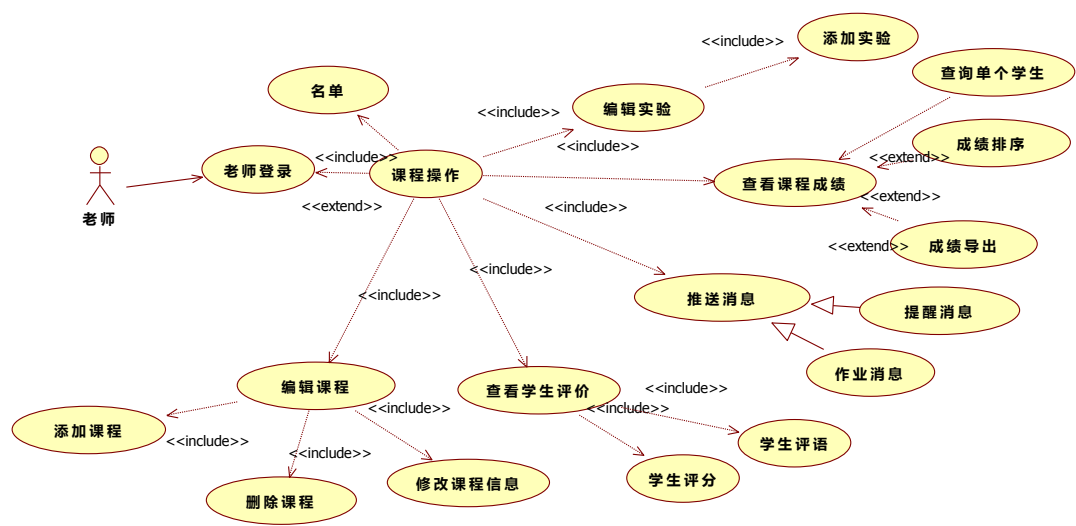


2.1.2. 管理员功能用例图：

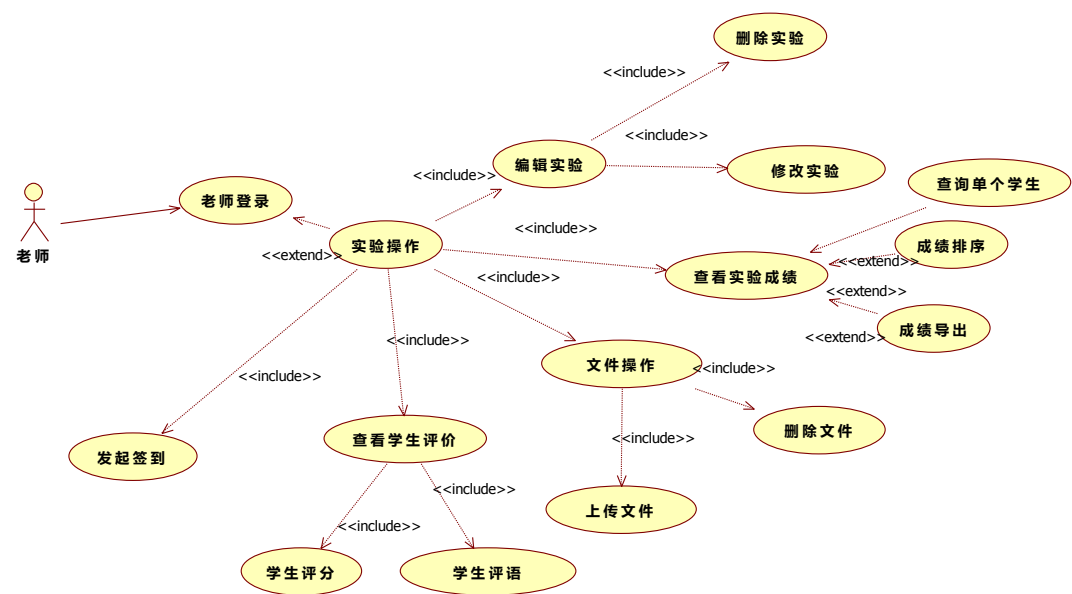


2.1.3. 老师课程操作用例图：

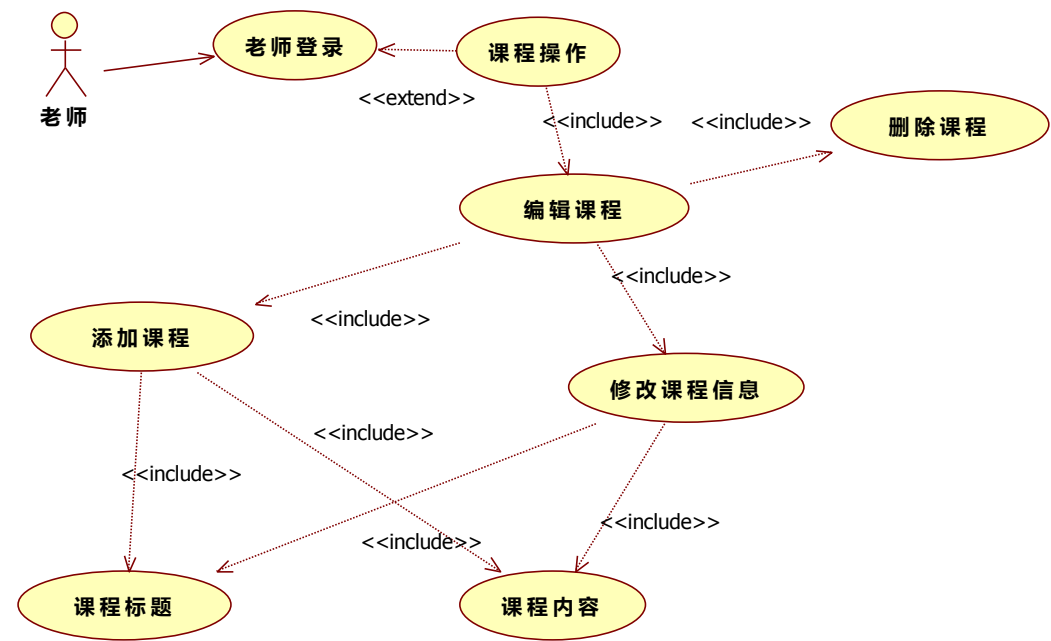
（消息功能和修改个人信息和管理员相同）



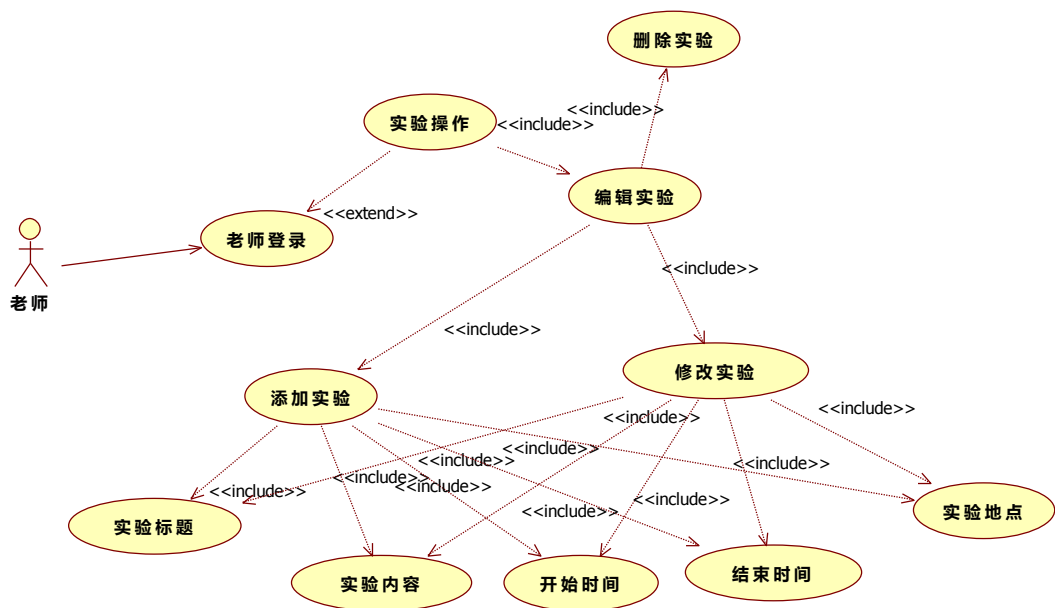
2.1.4. 老师实验操作用例图：



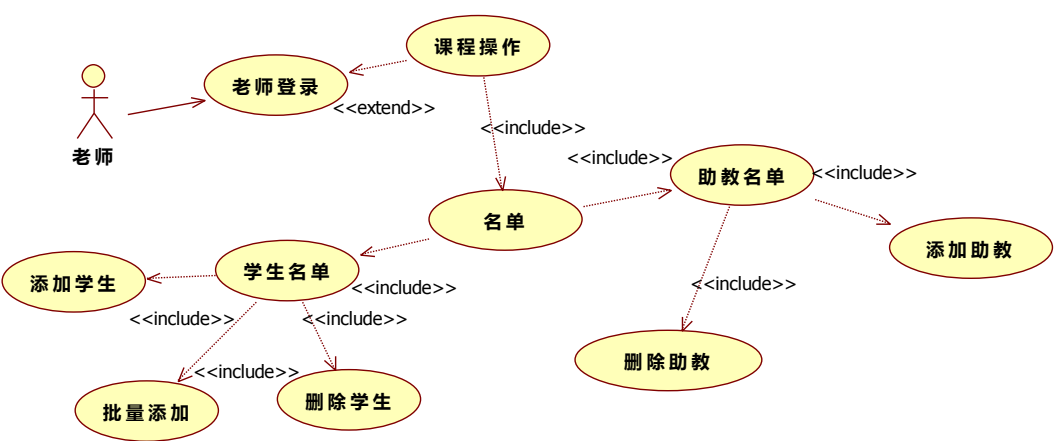
2.1.5. 老师编辑课程部分的用例图：



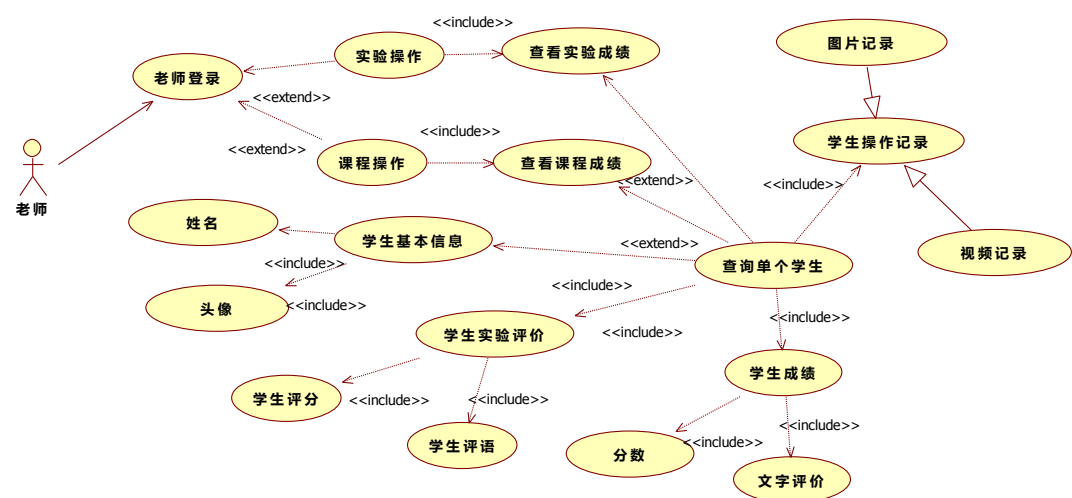
2.1.6. 老师编辑实验部分的用例图：



2.1.7. 老师名单操作部分的用例图：



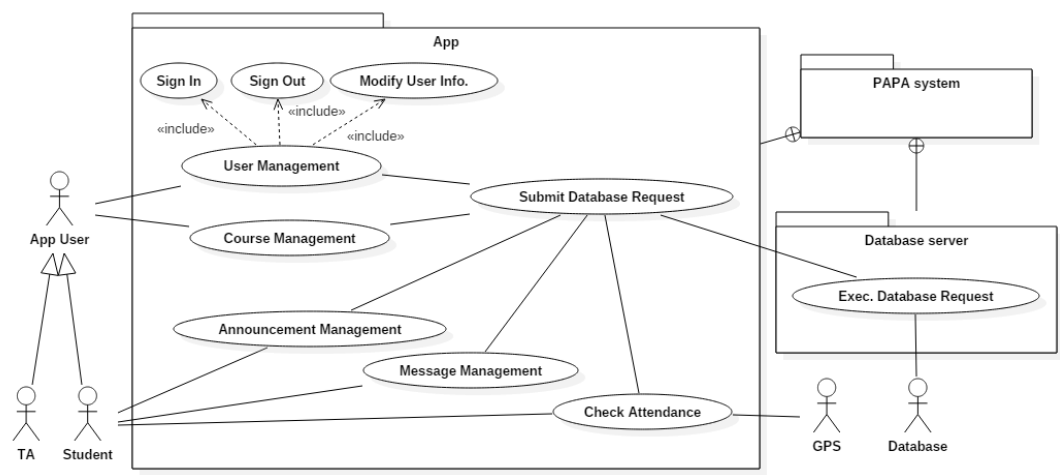
2.1.8. 老师对单个学生操作:



2.2. App 端功能需求

App 端的主要功能是为学生和助教提供一个课程成绩管理、课程评价管理的平台，并借以当今智能手机普遍具有的 GPS、摄像、网络等功能，实现一键式的签到、精彩实验瞬间的回放、与教师的沟通互动以及课程通知的提醒。

2.2.1 整体功能点说明

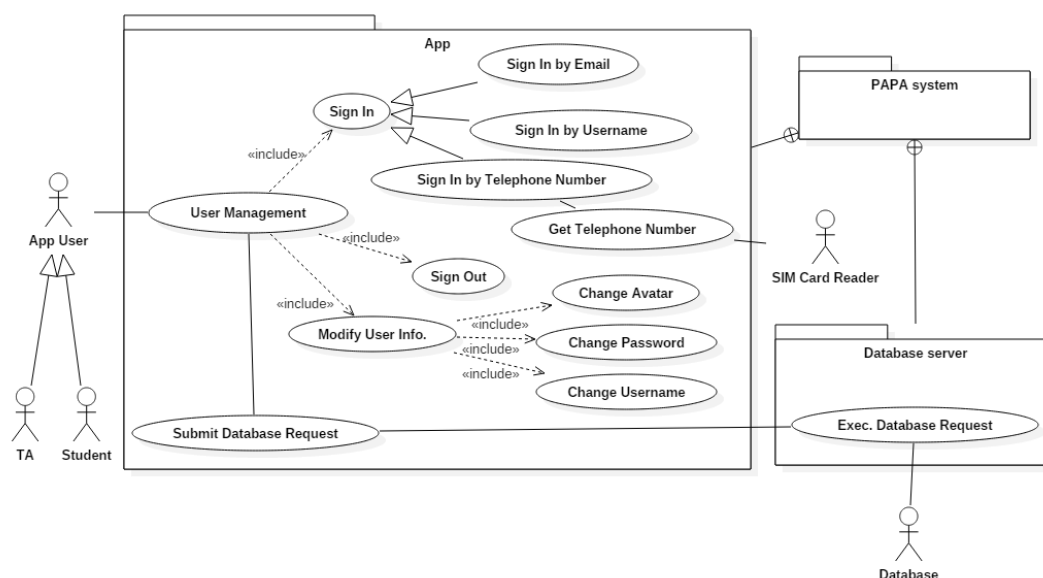


助教和学生都是手机端 App 的使用者，其能够使用的功能基本相通：

- 用户管理 (User Management) 是手机端 App 最基本的功能之一，包括
 - 登录(Sign in)、
 - 登出(Sign out)、
 - 用户信息的修改(Modify User Info.)。

- 课程管理 (Course Management) 是手机端 App 最核心的模块。其功能包括但不限于
 - 课程主要信息的浏览(View Course Info.)，
 - 成绩的登记与查询(Course Score Management)，
 - 实验媒体（照相、录像）管理(Course Media Management)，
 - 等等。
- 消息管理 (Message Management) 比较特殊，只有[学生]才能使用，其目的在于与任课老师交流沟通。
- 通知管理 (Announcement Management) 也只有[学生]才能使用，其目的在于接受老师发布的作业、考试等公告。
- 签到 (Check Attendance) 是[学生]的功能。在课程时段，该 App 会自动向服务器发送手机的地理位置，用于签到。地理位置由 GPS 模块给出。

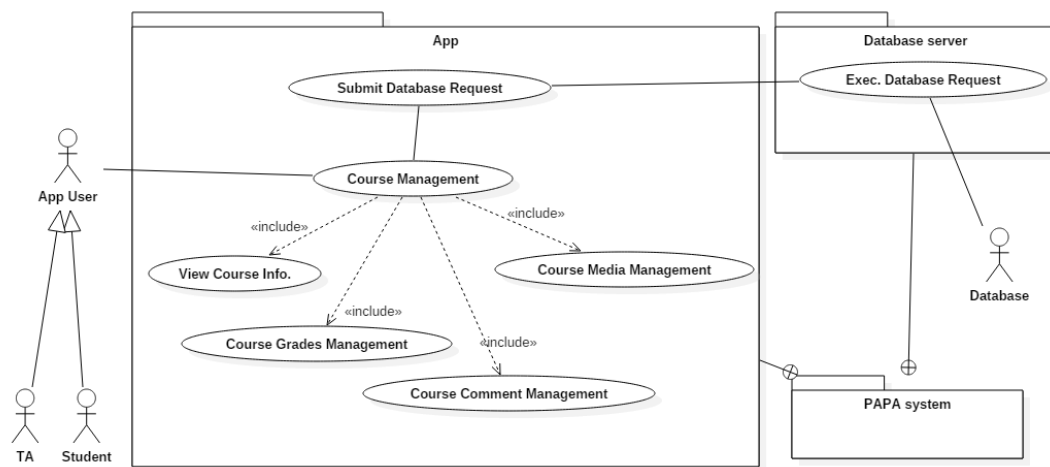
2.2.2 用户相关功能点说明



用户管理 (User Management) 面向助教和学生。其功能包括

- 登录(Sign in)。支持通过
 - 邮件登录，
 - 用户名登录，
 - 手机号登录（用户可[自动获得手机号]）。
- 登出(Sign out)。
- 用户信息的修改(Modify User Info.)，包括
 - 修改头像，
 - 修改密码，
 - 修改用户名。

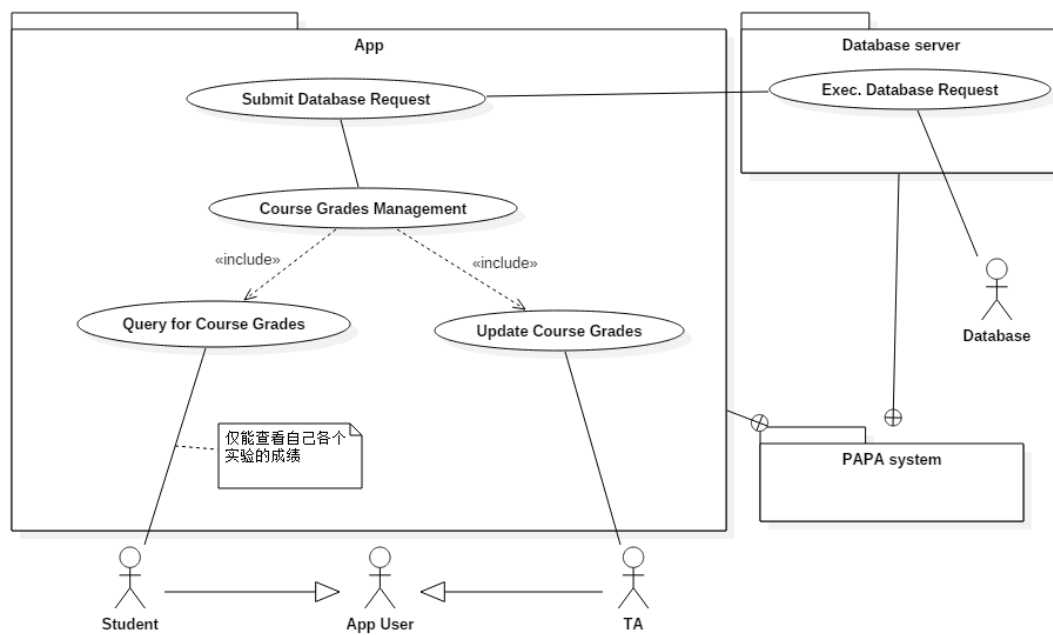
2.2.3 课程相关功能点说明



课程管理 (Course Management) 是本 app 最核心的功能，面向助教和学生，包括

- 课程信息浏览(View Course Info.): 要求以学期、课程、实验的层次，浏览各个实验的详细信息。实验信息包括
 - 上课时段
 - 上课地点
 - 实验的相关文件
- 课程成绩管理(Course Grades Management)。此处的成绩是助教和老师针对学生实验的优劣程度给出的评分，由助教或老师给出。
- 课程评价管理(Course Comment Management)。此处的评价是指学生针对课程的喜好程度给出的反馈，由学生给出。
- 课程多媒体管理(Course Media Management)。此处的媒体是学生实验过程中的照片与视频，由助教或学生提供。此举在于方便老师查看学生的实验状况，并在期末时合理给分。

2.2.3.1 成绩相关功能点说明



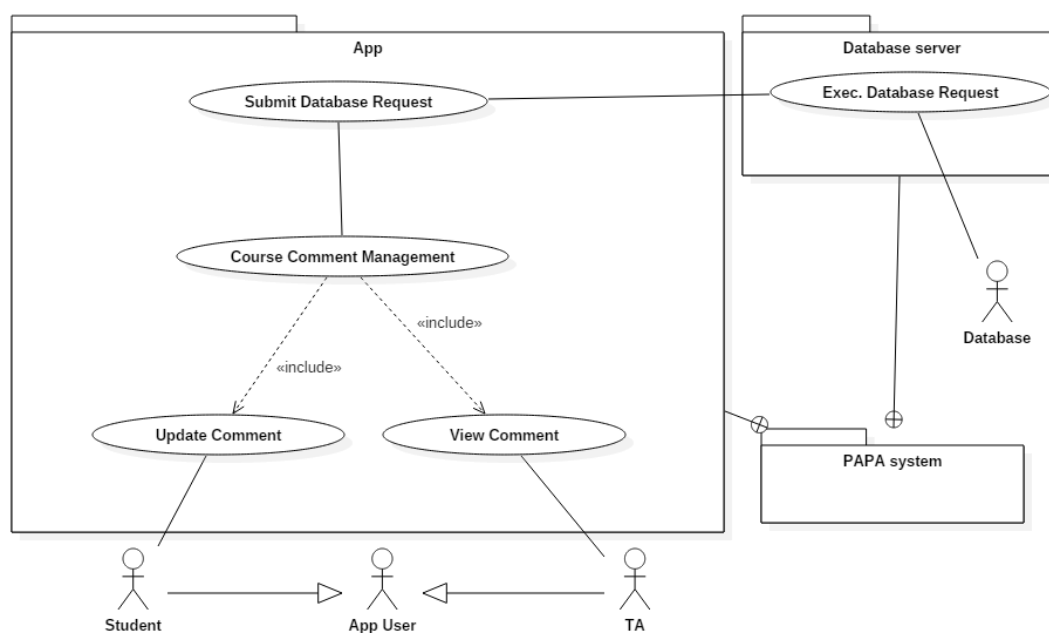
成绩管理 (Course Grades Management) 是课程管理 (Course Management) 的子功能，也是整套软件中最关键的一个功能。

成绩包括一个评分和一段评语。

对于学生，可以查看自己各个实验的成绩。

对于助教，可以新建或修改所有同学的实验课程成绩。

2.2.3.2 课程评价相关功能点说明



课程评价管理 (Course Comment Management) 是课程管理 (Course Management) 的子功能。此功能旨在听取学生们的意见，并依据此逐步修订教学内容，以日臻完善。

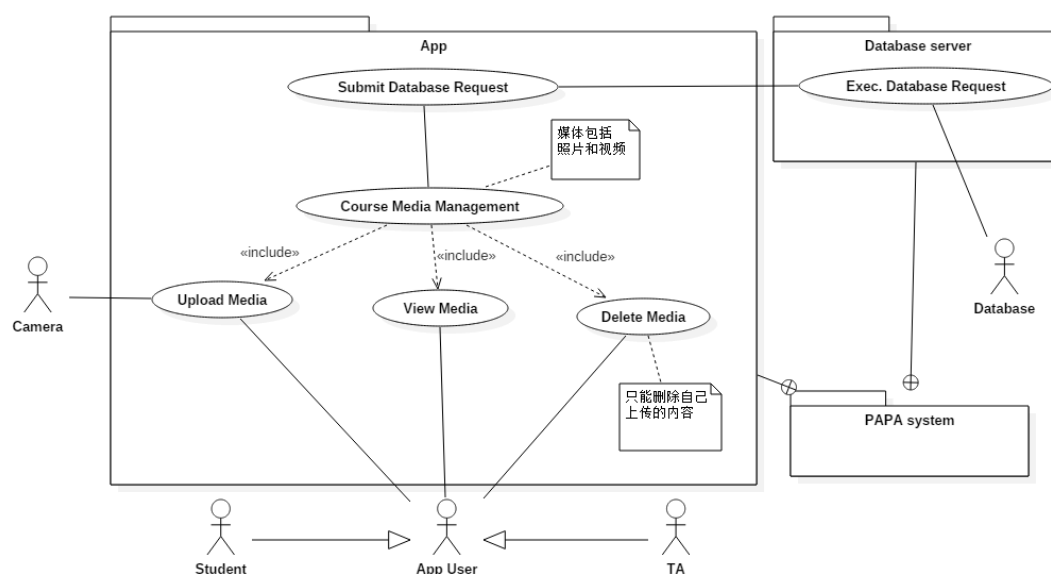
课程评价包括一个评分和一段评语。评语是可选的。

对于学生，可以对各个实验发表评价。

对于助教，可以查看每个人对于各个实验课程的评价。

另外，老师在网页端也能查看学生对于各个实验课程的评价。

2.2.3.3 课程多媒体相关功能点说明



课程多媒体管理 (Course Media Management) 是课程管理 (Course Management) 的子功能。此功能旨在方便老师查看学生的实验状况，并在期末时合理给分。课程多媒体包括照片和视频。本功能包括三个子功能，均面向学生和助教开放

- 上传（通过相机录制或者选择已有的资源）
 - 学生可以在实验过程中直接发送媒体。
 - 助教则需要先选择正在做实验的学生，然后再发送媒体。
- 删除
 - 无论是谁，只能删除自己上传的内容。
- 查看
 - 学生可以查看自己实验的媒体资料，无论是谁发的。
 - 助教可以查看所有人的所有实验的媒体资料。

2.3. 硬件系统的需求

2.3.1. App 端

运行 App 的手机端需要满足以下的硬件需求：

- 安装有 Android 操作系统的智能手机。
- 手机需要有 Wi-Fi 模块以够访问网络，连接到数据库。
- 签到功能需要有支持 GPS 的手机。
- 拍照功能需要有具备摄像头的手机

2.3.2. 数据库端

x86 架构的 CPU
1G 以上内存
Internet 访问

2.4 软件系统的需求

2.4.1. web 端

基本支持 Chrome、Safari 查看，不建议使用 IE。

2.4.2. app 端

运行 app 的手机端需要满足以下的软件需求：

- Android 操作系统

2.4.3. 数据库端

以下内容摘要自 `db/doc/overview.md`，读者可查看其原始内容。

- Ruby 2.2 以上
- Rails 4.2.4 以上
- sqlite3
- devise > 3.5.2
- bootstrap-sass 3

2.5. 接口需求

以下内容摘要自 `db/doc/api.md`，读者可查看其原始内容。

2.5.1. 表示法介绍

下表为所有 API 的使用方法，分别有 ID，HTTP 方法，URL，参数，返回值，错误，权限和注释

参数：标准的 http 参数

返回值：每个 API 返回均为 JSON，包含一个 `status` 属性，如果成功为 `success`，失败为 `fail`，如果发生错误 `status` 属性会是错误信息，在“错误”中介绍。

权限：分为 `student, assistant, teacher, admin`，权限依次增大，“权限”一列表示的是所需的最低权限，如果权限不够会返回错误。

有些接口没有包含参数的注释，这是因为这是一个创建对象或者修改对象的方法，参数列表在后面“对象的属性”一章介绍。

有些接口没有包含返回值，那么默认就是返回 `status` 是 `success` 或者 `fail`

有些接口的返回值包含一个对象，对象的属性在后面“对象的属性”一章介绍

2.5.2. API 列表

ID	HTTP 方法	地址	注释	权限
用户相关				
1	GET	/users/1.json	得到用户的信息	"user": user
2	POST	/users/sign_in.json	登陆	
	参数	user[login]=xxx&user[password]=123&user[remember_me]=0		
	返回	token: '123456777777777', id: 123		
3	DELETE	/users/sign_out.json	注销	User

	错误	暂时不检查错误		
4	POST	/users.json	注册普通用户, 非(老师或管理员)	Everyone
		not_implemented		
5	PUT	/users/1.json	修改用户信息	User
		not_implemented		
8	GET	/users/current.json	获取当前用户 id	Current User
	返回值	"id": "123"		
	错误	permission_denied: 未登录		
学期相关				
10	GET	/semesters.json	获得所有学年	Student
	返回值	"semesters": [semester, ...]		
	错误	always successful		
11	POST	/semesters.json	添加一个学年	Admin
	错误	permission_denied: 不是管理员		
		internal_error: 其他内部错误, 如果遇到请联系开发者		
12	PUT	/semesters/1.json	修改学年信息	Admin
	错误	permission_denied: 不是管理员		
		resource_not_found: semester_id 不存在		
		internal_error: 其他内部错误, 如果遇到请联系我		
13	DELETE	/semesters/1.json	删除某个学年	Admin
	错误	permission_denied: 不是管理员		
		resource_not_found: semester_id 不存在		
		internal_error: 其他内部错误, 如果遇到请联系我		
14	GET	/semesters/1/courses.json	获得某个学年的所有课程	Student
	参数	"courses": [course, ...]		
	错误	resource_not_found: semester_id 不存在		
		internal_error: 其他内部错误, 如果遇到请联系我		
15	GET	/semesters/default.json	获得默认学期	Student
	参数	"semester": semester		
	错误	invalid_fields: 总学年数为 0		
课程相关				
20	PUT	/courses/1.json	修改课程	Teacher
	错误	permission_denied: 当前用户不是该课程的老师		
		internal_error: 其他内部错误, 如果遇到请联系我		
21	GET	/courses/1.json	获得 ID 为 1 的课程	Student
	返回值	Course 对象		
	错误值	resource_not_found: invalid course_id		
22	DELETE	/courses/1.json	删除课程	Teacher
	错误	permission_denied: 当前用户不是该课程的老师		
		internal_error: 其他内部错误, 如果遇到请联系我		
课程相关				
23	GET	/courses/1/teachers.json	获取该门课所有老师	Student
	返回值	Teacher 数组		
	错误	invalid operation: course id 未指定		

		resource_not_found: course_id 不存在		
24	POST	/courses/1/teachers/1.json	把老师添加到课程	Admin
	错误	permission_denied: 不是管理员		
		resource_not_found: course_id 或 teacher_id 不存在		
25	DELETE	/courses/1/teachers/1.json	从课程中删除老师	Admin
	错误	permission_denied: 不是管理员		
		resource_not_found: course_id 或 teacher_id 不存在		
26	GET	/courses/1/students.json	获得 id=1 课的所有学生	Teacher
	返回值	"students": [student, ...]		
	错误	resource_not_found: course_id 不存在		
		permission_denied: 不是该课程的老师		
27	GET	/courses/1/assistants.json	类似上一个	Student
	返回值	"assistants": [assistant, ...]		
	错误	resource_not_found: course_id 不存在		
		permission_denied: 不是该课程的老师		
28	POST	/courses/1/students/1.json	添加学生到指定课程	Teacher
	错误	resource_not_found: course_id 不存在		
		permission_denied: 不是该课程的老师		
		internal_error: 其他内部错误, 如果遇到请联系我		
29	POST	/courses/1/students.json		
	参数	User 对象, 必填: username, email, phone, student_no	Teacher	
	错误	resource_not_found: course_id 不存在		
		token_invalid: 未登录		
		permission_denied: 当前用户不是该门课程的老师		
		format_error: json 格式错误		
		invalid_fields: student_number 未指定		
	**注释	部分学生添加失败 invalid_fields: ["123", "111"...] 数字为 student_number		
		批量添加学生, 默认密码是学号		
助教相关				
30	POST	/courses/1/assistants/1.json	添加助教到指定课程	Teacher
	错误	resource_not_found: course_id 不存在		
		permission_denied: 不是该课程的老师		
		internal_error: 其他内部错误, 如果遇到请联系我		
31	POST	/courses/1/assistants.json	批量添加助教	Teacher
	参数	User 对象, 必填: username, email, phone		
	错误	resource_not_found: course_id 不存在		
		token_invalid: 未登录		
		permission_denied: 当前用户不是该门课程的老师		
		format_error: json 格式错误		

		invalid_fields: student_number 未指定		
		批量添加助教, 默认密码是 email		
32	GET	/courses/1/lessons.json	获得 id=1 课所有实验课	Student
	返回值	Lesson 数组		
	错误	resource_not_found: course_id 不存在		
33	POST	/courses/1/lessons.json	向课程中添加实验课	Teacher
	错误	permission_denied: 不是该课程的老师		
		invalid_fields: lesson 参数无效		
课程相关				
40	GET	/lessons/1.json	获得某门实验课的信息	Student
	错误	resource_not_found: lesson_id 不存在		
41	DELETE	/lessons/1.json	删掉实验课	Teacher
	错误	permission_denied: 不是该课程的老师		
		resource_not_found: lesson_id 不存在		
		internal_error: 其他内部错误, 如果遇到请联系我		
42	GET	/lessons/1/comments.json 获得某门课程的评价	Teacher	
43	POST	/lessons/1/start_sign_up.json	发起签到	Teacher
	错误	not_in_lesson_time: 当前不是实验课时间		
对学生的评价相关				
44	GET	/lessons/1/students/1/comment.json	助教对学生的评价	Student
45	POST	/lessons/1/students/1/comments.json	添加助教对学生的评价	Assistant
46	GET	/lessons/1/students.json	某门实验课的到课学生列表	Teacher
47	POST	/lessons/1/attendance.json	学生签到	Student
	错误	resource_not_found: lesson_id 或者 student_id 找不到		
		permission_denied: 当前学生 id 不匹配		
48	DELETE	/lessons/1/attendance.json	登出	
文件相关				
50	GET	/lessons/1/files.json	获得该门实验课的简介文件	Student
	错误	resource_not_found: lesson_id 不存在		
		invalid_fields: file 参数或 type 参数未指定或者格式不正确		
		file_too_big: 文件大小超过指定大小 (100M, 该数值请查看 config/initializers/constants.rb)		
51	POST	/lessons/1/files.json	向课程中添加文件	Teacher
	错误	resource_not_found: lesson_id 不存在		
	**注意	如果 lesson_id 不正确或者超出范围, 不会返回错误, 只会查不到数据		
学生相关				
60	GET	/students/1.json	获得 id=1 学生的信息	Student

	错误	permission_denied: 未登录		
		resource_not_found: student_id 不存在		
61	GET	/students/1/files.json	获得学生所有文件列表	Student
	返回值	FileResource 数组		
	错误	permission_denied: 当前用户不是 student_id		
	**注意	如果 lesson_id 不正确或者超出范围, 不会返回错误, 只会查不到数据		
62	POST	/students/1/files.json	学生添加文件	Student
	错误	resource_not_found: student_id 不存在		
		permission_denied: student_id 和当前用户不匹配, 或者 lesson_id 不属于 student_id		
		invalid_fields: file 参数或 type 参数未指定或者格式不正确		
		file_too_big: 文件大小超过指定大小 (100M, 该数值请查看 config/initializers/constants.rb)		
63	DELETE	/students/1/files/1.json	删除文件	Creator
	错误	resource_not_found: file_id 不存在		
		permission_denied: 当前用户不是文件创建者		
	**注意	这里忽略 student_id		
64	GET	/students/1/lessons/1/comment.json 某位学生对课程的评价		
	错误	resource_not_found: student_id 或者 lesson_id 不存在或者该学生不在该课程中		
65	POST	/students/1/lessons/1/comments.json		
	错误	resource_not_found: student_id 或者 lesson_id 不存在或者该学生不在该课程中		
课程/实验课相关				
70	GET	/students/1/courses.json	获得所有课程	Student
	错误	permission_denied: student_id 和当前登陆用户不匹配		
		resource_not_found: student_id 不存在		
		internal_error: 其他内部错误, 如果遇到请联系我		
71	POST	/students/1/courses/1.json	给学生添加课程	Student
	错误	permission_denied: student_id 和当前登陆用户不匹配		
		resource_not_found: student_id 不存在		
		internal_error: 其他内部错误, 如果遇到请联系我		
72	DELETE	/students/1/courses/1.json	把学生从课程中移除	Teacher
	错误	permission_denied: 当前用户不是该课程的老师		
		resource_not_found: student_id 不存在		

		或者 course_id 不存在或者 student_id 和不在 course_id 的学生列表中		
		internal_error: 其他内部错误, 如果遇到请联系我		
73	GET	/students/1/lessons/1/files.json	获得某门实验课某个学生的所有文件	Student
	错误	permission_denied: student_id 和当前登陆用户不匹配		
	**注意	如果 lesson_id 不正确或者超出范围, 不会返回错误, 只会查不到数据		
74	POST	/students/1/lessons/1/files.json	在某门实验课上添加视频图片	Student
	错误	permission_denied: 一下三条至少有一条不满足:		
			1. 用户已经登陆或当前 token 有效	
			2. student_id 包含在 lesson_id 对应的课程的学生名单中 **(或者当前用户是课程的老师)	
			3. 当前用户是 student_id 或当前用户在 lesson_id 的助教名单中	
		invalid_fields: file 参数或 type 参数未指定或者格式不正确		
		file_too_big: 文件大小超过指定大小 (100M, 该数值请查看 config/initializers/constants.rb)		
75	DELETE	/students/1/lessons/1/files/1.json	在某门实验课上删除视频照片	Creator
	错误	resource_not_found: file_id 不存在		
		permission_denied: 当前用户不是文件创建者		
	**注意	这里忽略 student_id 和 lesson_id		

```

GET    /assistants.json          获得所有助教信息    "assistant": [assistant, ...]          Student
not_implemented(该 API 是否有用?)

GET    /assistants/1.json        获得某个助教信息    "assistant": assistant
Assistant

resource_not_found: 助教不存在

permission_denied: 当前用户不是 assistant_id

GET    /assistants/1/courses.json 获得某个助教的所有课程 "courses": [course, ...]
Assistant

permission_denied: assistant_id 和当前用户不匹配

resource_not_found: assistant_id 不存在

internal_error: 其他内部错误, 如果遇到请联系我

POST   /assistants/1/courses/1.json 给某个助教添加某门课          Assistant

```

```

    permission_denied: assistant_id 和当前用户不匹配

    resource_not_found: assistant_id 不存在

    internal_error: 其他内部错误, 如果遇到请联系我
GET    /assistants/1/files.json    助教上传的所有文件    "files": [file, ...]
Assistant

    permission_denied: 当前用户和 assistant_id 不匹配

    resource_not_found: assistant_id 不存在


# 老师相关

GET    /teachers/1.json              获得某个老师的信息    "teacher": teacher    Student

    resource_not_found: teacher_id 不存在

POST   /teachers.json              添加老师              teacher parameters    Admin

    not_implemented

DELETE /teachers/1.json          删除老师              id                    Admin

    resource_not_found: teacher_id 不存在

    internal_error: 其他内部错误, 如果遇到请联系我

UPDATE /teachers/1.json          修改老师信息          teacher parameters    The
Teacher

    not_implemented

GET    /teachers/1/courses.json    获得老师的所有课程    "courses": [course, ...]    Student

    permission_denied: teacher_id 和当前登陆用户不匹配

    resource_not_found: teacher_id 不存在

    internal_error: 其他内部错误, 如果遇到请联系我

POST   /teachers/1/courses.json    给老师添加课程        course parameters      Teacher

    permission_denied: teacher_id 和当前登陆用户不匹配

    resource_not_found: teacher_id 不存在

    internal_error: 其他内部错误, 如果遇到请联系我

GET    /teachers/1/lessons.json    获得一个老师的所有实验课

    resource_not_found: teacher_id 不存在


# 消息推送

GET    /students/1/messages.json    查询学生的所有消息    "messages": [message ...]    Student

    resource_not_found: student_id 不存在

    permission_denied: student_id 和当前用户不匹配

POST   /courses/1/messages.json    发送消息到某门课的所有学生 "message": message    Assistant

    resource_not_found: course_id 不存在

    permission_denied: 当前用户不是 course_id 的老师且不是 course_id 的助教

    invalid_field: message 创建参数取值范围或类型错误


# 文件相关

GET    /files/1.json                得到该文件的信息      "file": file

    resource_not_found: file_id 不存在

POST   /files.json                上传文件              file parameters

    permission_denied: 未登录

```

```

file_too_big: 文件大小超过指定大小(100M, 该数值请查看 config/initializers/constants.rb)

DELETE /files/1.json          删除自己上传的文件                      Creator

resource_not_found: file_id 不存在

permission_denied: 当前用户不是文件创建者


# 学生老师发消息

POST    /users/1/messages.json  当前用户给该用户发送消息

resource_not_found: user_id 不存在

too_often: 发送消息太频繁

GET     /messages.json        获取当前用户的所有消息

permission_denied: 未登录

POST    /messages/1/read.json

resource_not_found

GET     /messages/new_messages_count.json

permission_denied: 未登录

DELETE  /messages/1.json

not_implemented


# App 更新

GET     /android/current_version.json  得到当前最新版本号  {"version": "xx", "apk_path": "xx"}  Student

always successful

POST    /android/current_version.json  上传 apk                version=xx apk                Admin

permission_denied: 当前用户不是管理员


# 快捷查询

GET     /courses/1.json?full=true

{ status: successful,

  course: { xx, 和从前一样, ..., students: [{ id: 1, name: '123', email: , phone: ,

    comment: { score: , content: , creator_name } } ] }

GET     /lessons/1.json?full=true

```

2.5.3. 对象属性

```

semester id=int

  name=string,

  has_many courses

course id=int,

  name=string,

  description=string

,

  belongs_to semester,

  has_many lessons,

  has_many participations,

```

```

    has_many students, through: participation, as: :user
    has_many teachers, through: teaching_course
    has_many messages

participation id=int,
  role=string
  ,
  belongs_to course,
  belongs_to user

lesson id=int,
  name=string,
  description=string,
  start_time=datetime,
  end_time=datetime,
  location=string,
  ,
  belongs_to course
  has_many attached_files, as: :files
  has_many lesson_comments,
  has_many student_comments

lesson_files id=int
  belongs_to lesson
  belongs_to file_resource

student_files id=int
  belongs_to student
  belongs_to file_resource
  belongs_to lesson

assistant_files id=int
  belongs_to assistant
  belongs_to file_resource
  belongs_to lesson

user id=int,
  name=string,
  student_number=int,
  phone=string,
  email=string,
  class=string,
  department=string
  ,
  has_many lesson_comments
  belongs_to avator, as: :file
  has_many teaching_courses

```

```

        has_many assisting_courses
        has_many learning_courses
        has_many lesson_statuses
        has_many assistant_to_student_comments, as: :student_comments,
foreign_key: :creator_id
        has_many from_assistant_comments, as: :student_comments,
foreign_key: :student_id
        has_many posted_messages, as: :message, foreign_key: :creator_id

teaching_course id=int
    belongs_to user
    belongs_to course

lesson_status id=int
    score=string
    belongs_to user
    belongs_to lesson
    timestamps

lesson_comment id=int,          // 学生对实验课的评价
    content=string,
    score=int
    timestamps
    ,
    belongs_to creator, as: :user,
    belongs_to lesson

student_comment id=int,        // 助教对学生的评价
    content=string,
    score=int(0-10)
    timestamps
    ,
    belongs_to lesson
    belongs_to creator, as: :user,
    belongs_to student, as: :user,

message id=int,
    type=string(homework|notification),
    title=string,
    deadline=datetime,
    content=string
    timestamps
    ,
    belongs_to creator, as: :user

```

belongs_to course

```
file  id=int,  
      type=string,  
      name=string,  
      path=string,  
      timestamps  
      ,  
      belongs_to creator, as: :user
```

```
android_app id=int,  
            version=string,  
            timestamps  
            ,  
            belongs_to file
```