

# 作业说明

写出外包学生管理系统的架构文档

【作业要求】

- 1. 基于模块1第5课P15页的外包学生管理系统备选架构1（见下1页），写出完整的架构设计文档；
- 2. 注意不是备选架构文档，而是最终落地的详细架构设计文档；
- 3. 无需考虑数据库表设计，因为表设计是方案设计阶段做的，不是架构设计阶段做的；

【提示】

- 1. 架构设计文档是完整的文档（Word 或者语雀文档之类的都可以），而不是 PPT；
- 2. 架构文档涵盖的内容请参考模块3第4课，细化架构设计参考模块3第6课；
- 3. 外包学生管理系统的业务请参考模块1第5课的课件；
- 4. 架构文档模板可以参考：[架构实战营详细架构设计文档模板](#)

## 前言

本文是学生管理系统的详细架构设计文档，用于学生管理系统后续的开发、测试和运维

## 词汇表

术语	中文解释	备注
casbin	开源访问控制框架	
MySQL	关系数据库	
RBAC	基于角色的访问控制	

## 1. 业务背景

随着学校的规模的不断扩大，学生数量的增加，需要处理的信息也日趋增大。不仅花费大量的教师资源，处理效率也十分低下。

要解决的问题：

- 1. 学生信息管理数据信息量大修改不方便
- 2. 对一系列数据进行分析时花费时间长

实现的目标：

- 1. 提高学生管理的管理水平，优化资源，尽可能降低管理成本

完成的任务：

- 1. 实现学生信息管理的系统化、规范化、自动化

2. 管理学生相关信息：学籍、课程、成绩等

## 2. 约束和限制

1. 数据高可用：数据不要全部丢失
2. 复用学校已有的基础设施（负载均衡、MySQL 数据库、监控平台等）
3. 采用浏览器/服务器模式（B/S），不需要开发 APP
4. 成本不超过 20 万

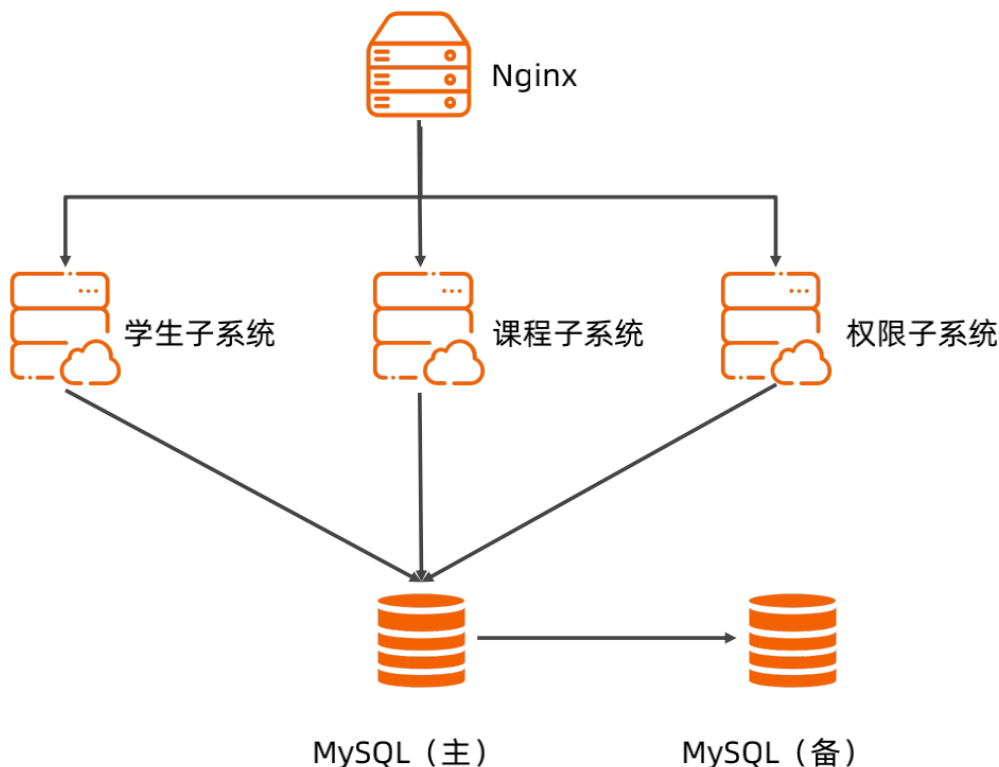
## 3. 总体架构

1. 学校在校学生数增长可控。目前在校生最大的大学：[73000](#)
2. 假设每位师生每天访问10次，集中在6个小时，峰值系数3，则  $73000 * 10 / 6 / 3600 * 3 = 105 \text{ QPS}$
3. 选课，类似秒杀，假设在1分钟内选完， $73000 / 60 = 1216 \text{ QPS}$

### 3.1 架构分析

1. 高性能：本校使用，除选课外，其他 QPS 都在 100 左右，性能不高
2. 高可用：数据高可用，数据不要全部丢失
3. 可扩展：业务需求比较复杂，需要可扩展
4. 成本：外包项目，需要控制成本
5. 安全：本校使用，安全要求相对低

### 3.2 总体架构



1. 负载均衡复用学校已有的基础设置
2. 采用微服务架构，拆分成学生、课程、权限三个子系统
3. MySQL 主备方案，读写都走主库，备库只做备份，保证数据不丢失

4. MySQL 主库宕机后，整体服务不可用，等运维介入恢复

## 4. 详细设计

---

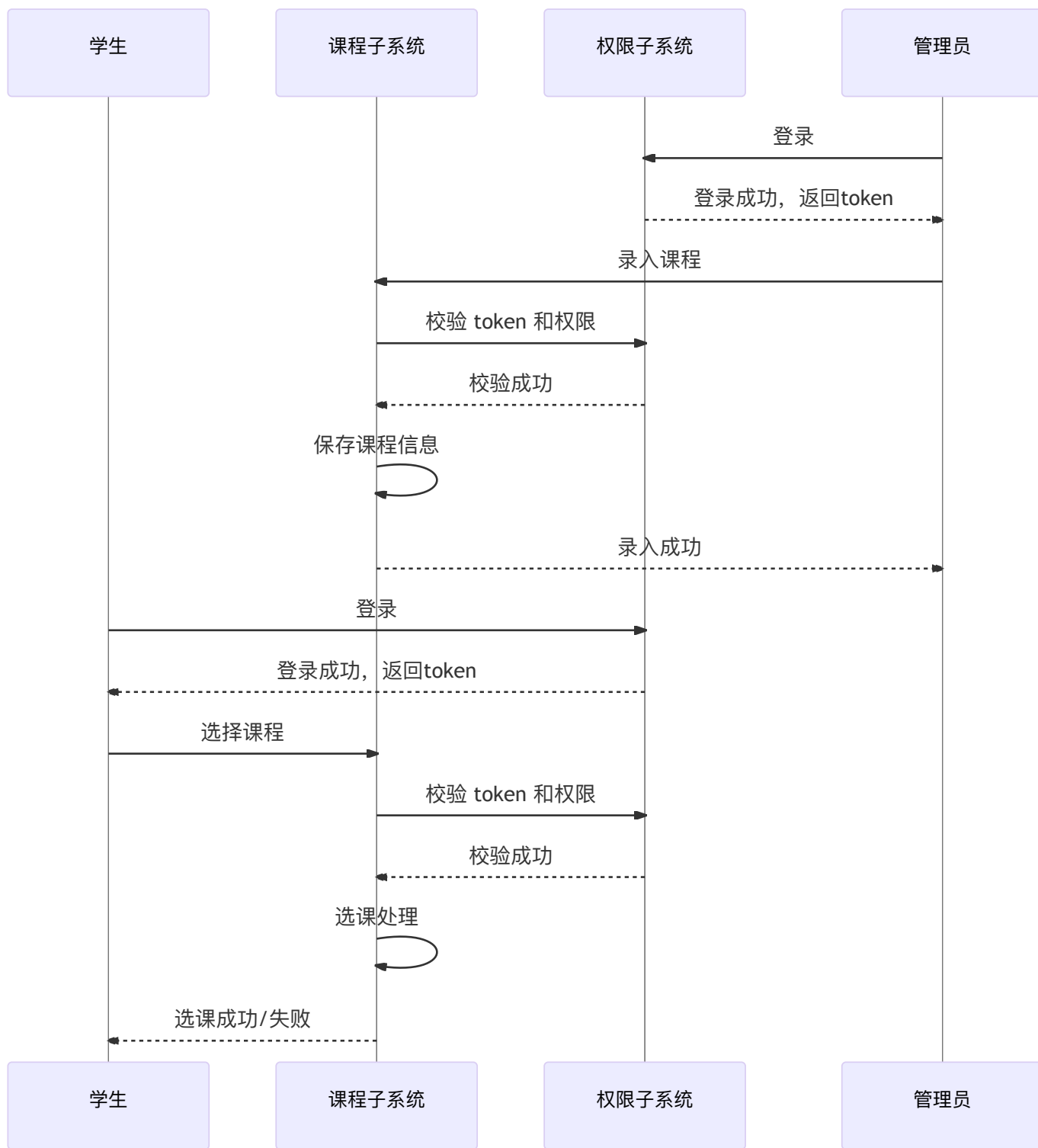
### 4.1 核心功能

---

#### 4.1.1 课程管理

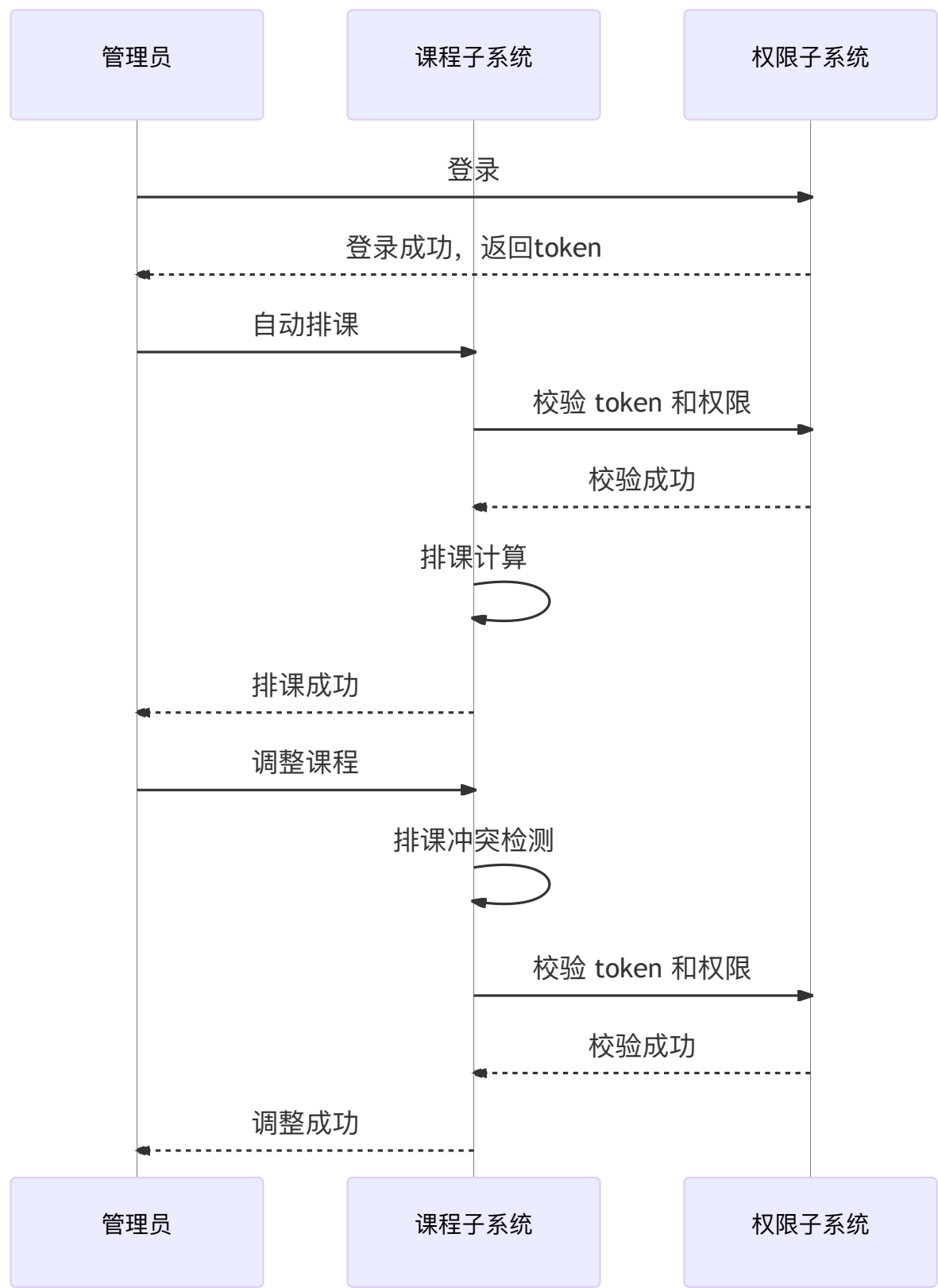
##### 4.1.1.1 课程录入和选课

1. 课程录入：由管理员对相应课程体系进行录入，供学生、教师进行在线选择。
2. 选课功能：学生可以在线对自己的课程体系进行选择，相对应的课程选择功能类比。



### 4.1.1.2 排课系统

排课功能：此功能根据学生选定的课程和教学体系安排，对相应教师、教室、时间进行统一规划安排。



### 4.2 关键设计

## 4.2.1 数据高可用

1. MySQL 主备方案，读写都走主库，备库实时同步主库的数据
2. 在备库上每天全量备份数据库，备份数据在本地和远程（文件存储、FTP等）各存储一份
3. MySQL 主库宕机后，整体服务不可用，等运维介入恢复

## 4.2.2 权限模型

1. 基于 RBAC (Role-based access control) 设计权限子系统
2. 角色：学生、教师、管理员、辅导员

## 4.3 设计规范

---

1. 开发语言：Java，开发规范参考：[Java开发手册](#)
2. 开发框架：SpringBoot
3. 通信协议：http + json
4. API 设计：[面向资源的设计](#)
5. 接口管理：[Springfox](#) 基于代码注释自动生成文档
6. MySQL 使用 Innodb 存储引擎，数据库设计规范参考：[数据库开发](#)
7. 权限：采用开源库 [jcasbin](#)

## 5. 质量设计

---

1. 可测试性：
  1. 根据 swagger 生成的接口自动化测试
2. 可维护性：
  1. 采用微服务，各子系统独立部署，互补影响
3. 可观测性：
  1. 规范的日志，不需要 metric 和 tracing
4. 成本：
  1. 5台虚拟机，其中3台部署业务系统、两台部署 MySQL 主备

## 6. 演进规划

---

1. 学生管理系统一期
  1. 权限子系统
  2. 学生子系统
  3. 课程子系统
2. 学生管理系统二期
  1. 考试子系统