

上海交通大学

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY



SJTU 公司立项建议书

2018 年 6 月 4 日

项目名称：校园巴士 App

项目组成员信息：

学号	姓名	手机	电子邮箱
516030910041	王鑫伟	13262603129	1351232837@qq.com
516030910293	姚子航	18930188571	1162526220@qq.com
516030910444	励颖	18721585465	540906886@qq.com
5130729064	王一林	15657899395	2351671352@qq.com

1. 项目的必要性

上海交通大学自建校以来，历经百廿岁月的积淀与发展，截止 2018 年 5 月，已建有徐汇、闵行、黄浦、长宁、七宝、浦东等 6 个校区，总占地面积约 400 余万平方米，折合约 6000 亩，是中国目前占地面积最广阔的高等院校之一。各校区散落于上海市的各个区间，走访并不容易；除闵行校区外，其余校区均仅设有部分专业，如医学院及其研究生院主要在卢湾校区，经管、国务学院及其研究生院徐汇校区，跨校区专业交流亦存在困难。基于不同校区间教师学生互相交流的切实需求，以及部分校区本身占地面积较大的客观现实，校园巴士应运而生。

上海交通大学的校园巴士主要分为“校区往返校园巴士”和“校内环线校园巴士”，发车班次通过校园网和站点牌子公示，校内环线巴士可免费乘坐，校区往返校园巴士教师和学生可凭借校园卡乘坐，也可买票乘坐，一定程度上满足了教师和学生需求。

但随着校园巴士的推广，它也暴露出了一些问题。由于校区往返校园巴士是优先满足教师和博士研究生的，所以常常会发生本科生排了二十分钟的队，最终因为巴士坐满而不得上车，只能另寻其他交通方式前往徐汇校区。对于校内往返校园巴士，同学则常常会因为不知道站点所设的地方以及班次时间，发生特地走到某个站点发现刚刚开走一班车，而下一班又要等许久的情况，这样反而会给我们造成困扰。

因此，鉴于校园巴士对于交大学生的重要意义，以及考虑到它目前的种种弊端，通过现代化技术手段优化传统的校园巴士业务模式，开发一款实用、易用的校园巴士 APP，克服校园巴士现有的使用问题，以满足学生对校园巴士更舒适体验的需求，是十分有必要的。

本项目的市场前景较为良好。目前市场上并没有专门解决校园巴士问题的 APP，项目新颖性可以保证；项目主要面向人群为上海交通大学的教师及学生，以及少数对校园巴士有兴趣的社会人士，潜在用户画像比较统一，项目针对性比较明确；如果软件开发成果比较理想，并辅以适当的宣传工作，获取稳定的用户群并非不可能实现。据悉，中国目前有许多高校都具备校区多、面积大的特点，校园巴士成为了不可或缺的交通工具，不仅方便了师生的出行，也为校区间的互动交流创造了良好的条件，从而推动了学校的发展。所以，尽管目前项目 APP 是为交大量身定制的，但是在将来完全可以推广到各所高校，进行部分修改后推行使用。

2. 项目目标和特性

a) 项目目标

校园巴士 APP 开发的目的是成为上海交通大学学生在乘坐校车时会使用的一款 APP，软件定位是面向上海交通大学全体师生的最普及的校园巴士 APP。

b) 项目特性

i. 功能性需求：

用户可以：

- 注册账户、登录。优先级为高。
- 查询校园巴士预约情况。优先级为高。
- 预约校园巴士座位。优先级为高。
- 取消预约。优先级为高。
- 查看个人预约记录。优先级为高。
- 查询校园巴士班次信息。优先级为中。
- 查询校园巴士线路信息。优先级为中。
- 个人信息管理，包括修改用户名、头像等。优先级为中。
- 查看消息。优先级为中。
- 系统提醒巴士发车。优先级为低。
- 查询校园巴士车辆、司机信息。优先级为低。
- 查询信用记录。优先级为低。
- 虚拟支付功能。无优先级。

司机可以：

- 登录。优先级为高。
- 管理预约情况。优先级为高。
- 发布巴士公告。优先级为中。

管理员可以：

- 登录，添加新司机、新管理员。优先级为高。
- 管理用户账号。优先级为中。

- 管理巴士信息。优先级为中
- 管理用户信用积分。优先级为中。
- 发布系统消息。优先级为低。

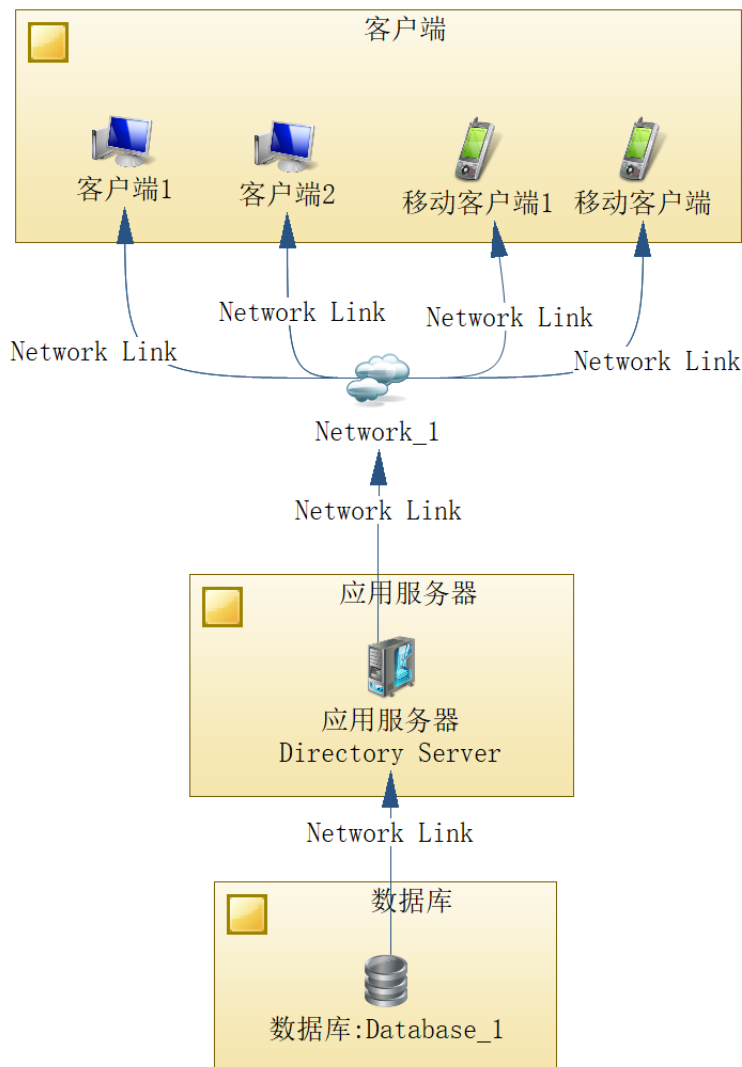
ii. 非功能性需求预计实现如下：

- 易用性。用户界面应设计得美观简洁，向导和帮助功能完善，普通用户应该可以在 5 分钟以内掌握校园巴士 APP 的基本操作，熟悉后可以在 3 分钟以内完成巴士座位预约操作。
- 可靠性。校园巴士 APP 平均正常运行时间达到 95%，手机客户端崩溃率不超过 3%，服务器平均故障间隔时间为 7 天，手机客户端和服务端平均修复时间为 24 小时，每千行代码的错误数目 4bug/KLOC。
- 性能。在预期的高峰负载下，校园巴士 APP 的最长响应时间允许为 5s，平均响应时间为 1s，单个服务器每秒响应 100 个用户请求。
- 可支持性。校园巴士 APP 需具有良好的可扩展性和兼容性，项目组可以在平均 12 小时内完成一项简单系统更新，校园巴士 APP 需与安卓系统兼容。
- 设计约束。服务端后端使用 Java 语言开发，使用 Spring framework 与 hibernate 框架。手机安卓客户端使用 Java 语言开发。

在当前交大市场中，并没有针对校园巴士的 APP 或者 Web 网页，因此项目具有比较大的新颖性和竞争性。若不局限于交大市场，则部分城市（如诸暨）已有“通卡实时交通”等软件来进行公交车实时查询，这些件与本项目不存在直接竞争冲突，可以作为学习的对象。本项目 APP 相较其他类似软件而言，有使用便捷、功能简洁的优点。

3. 项目技术方案

a) 技术架构图和物理架构图



整个系统采用分层架构，前端包括两部分：用户使用的 Android App 和管理员使用的 Web 后台管理系统，它们都需要与后端的 Web 服务器进行通信来完成业务需求。

App 使用 Android SDK 进行 android 开发，Web 后台管理系统使用 vue.js 框架搭配 jQuery、Bootstrap 进行开发。Web 前端运行在浏览器上，App 运行在 Android 平台上。

Web 应用层使用 java 语言，基于 Spring framework 开发后端，它用于响应用户请求，调用数据层实现数据持久化，同时与第三方服务进行通信以实现实时地图、消息推送与 jaccount

身份认证等功能，后端运行在 Tomcat 服务器上。

前后端使用基于 HTTP 协议的 Restful API 来进行通信、数据传递。

数据层主要使用关系型数据库 MySQL 进行数据的存储与维护，使用 Redis 数据库来作为数据缓存以提高数据存取性能。

此外，我们还利用 jenkins 搭建持续集成、持续交付平台，github 作为代码的版本控制库。

b)工具

- 建模工具 - Power Designer 16.5
- 版本控制工具 - git
- 远程版本库 - GitHub
- 编程工具 - IntelliJ IDEA 、 Android Studio3.1
- 构建工具 - Gradle、Maven
- 自动化测试框架 - Appium
- CI/CD 框架 - Jenkins

c) 语言及框架：

i. Web 后台管理系统

语言 - HTML, CSS, JavaScript

前端框架 - Bootstrap 、 jQuery

ii. 移动端 App

语言 - java

开发 SDK - Android SDK

网络通信模块 - Retrofit3 + Rxjava2

应用内组件通信模块 - EventBus

地图模块 - BaiduMap SDK

jaccount 认证模块 - jaccount SDK

消息推送模块 - Leancloud

iii. 后端

语言 - java

框架 - Spring framework

4. 项目风险分析和里程碑计划

a) 项目风险分析

- 第一大风险，需求风险。尽管项目组在明确需求阶段与潜在用户进行过访谈交流，但仍存在需求定位不准确、或需求不断发生变化的风险。
- 第二大风险，经验风险。项目组从未开发过类似的项目，无论是前期的需求分析与架构设计、中期的编码与测试、后期的部署与运维，都缺乏相关的经验，可能会走很多弯路。
- 第三大风险，技术风险。项目组初步确定出用户 jaccount 第三方登录、巴士 GPS 实时定位、地图路线自定义绘制、百度地图 sdk 使用等技术难点，项目的架构设计也可能有较大的技术债务。
- 第四大风险，进度风险。项目开发主要集中在 7 月，开发进度十分紧张。考虑到项目组成员参加考试、暑假回家等情况，大部分的开发工作需要在 4 周内完成。
- 第五大风险，用户风险。尽管项目组成员均认为项目开发完成后能够获取稳定的使用用户，但这仍需要付出较大的宣传成本和运维精力，对于项目组成员是一个挑战。

b) 迭代计划和里程碑计划

迭代里程碑	应完成任务	提交成果
项目启动 4.18 ~ 6.5	需求调研及分析	确定产品需求，初步确定技术架构，提交立项建议书、软件需求规约、界面设计原型
	设计界面原型并根据需求不断改进	
	项目立项，提交立项建议书与需求规约	
Sprint 1 7.2 ~ 7.10	App 客户端、Web 后台管理界面原型	可运行的服务端，提供车次、用户、时刻表等数据接口。 可以运行的客户端界面，用户可以查询车次、时刻表。
	数据库关系模型设计	
	Restful API 接口设计	
	用户注册、登录，jaccount 统一认证接入	
	服务端车次，时刻表数据接口	
	客户端用户查看车次、查看时刻表	
	后台管理系统管理车次、司机、时刻表	
	系统测试，改正故障与缺陷	
Sprint 2 7.11 ~ 7.19	服务端预约数据接口	进一步完善的客户端，用户可以查看行车路线，可以预约校车的座位，客户端提供消息推送功能。进一步完善的后台管理系统，可以查看预约情况。
	地图上显示校车路线及站点	
	集成第三方推送服务	
	后台管理系统查看预约情况	
	预约当日剩余及明日的校车座位。（除校园巴士）	
	系统测试，改正故障与缺陷	

Sprint 3 7.20 ~ 7.27	校车实时到站显示（校园巴士）	进一步的完善的客户端，用户可以查看校园巴士的实时到站，地图上也可以显示校车的实时位置。
	地图实时显示校车位置	
	完善前期迭代遗留缺陷	
	系统测试，改正故障与缺陷	
小学期后 7.28 ~ 9.7	产品打包发布	可发布的客户端，可完整运行的后台管理系统。
	虚拟支付功能（如果可能的话）	
	对还未解决的问题进行改进	
	项目总结，撰写测试报告及总结报告，演示文档，视频等	

5. 项目预期成果

项目验收时应交付以下成果：

- 《项目计划》
- 《迭代计划》（每个迭代开始前编写迭代计划）
- 《迭代评估报告》（每个迭代结束后编写迭代评估报告）
- 《SRS 文档》和用例模型（.oom）
- 《软件架构文档》和分析设计模型（.oom）
- 《测试用例》和《测试报告》
- 《项目总结报告》
- 源代码和可执行代码
- 演示视频文件（包括安装、运行、功能等）
- 演示 PPT