

南京邮电大学

实 验 报 告

(2017 / 2018 学 年 第 1 学 期)

课程名称	软件工程（双语）
实验名称	基于二维码的反向寻车系统可行性研究报告
实验时间	2017 年 11 月 15 日
指导单位	物联网学院
指导教师	邵发森

学生姓名	刘美含	班级学号	B15070204
学院(系)	物联网学院	专 业	网络工程

实验名称	基于二维码的反向寻车系统可行性研究报告			指导教师	邵发森
实验类型	上机	实验学时	4	实验时间	2017.11.15

一、实验目的

实践软件工程框架活动中的沟通和计划步骤，并学习撰写项目可行性报告。

二、实验环境(实验设备)

- 1、每位学生配备计算机一台
- 2、计算机需安装文字处理系统（word）、绘图软件（viso）等

三、实验内容

- 1、学习 Visio 软件中 UML 项目类型下的用例图、活动图、泳道图的画法；

(1) 注册、登录

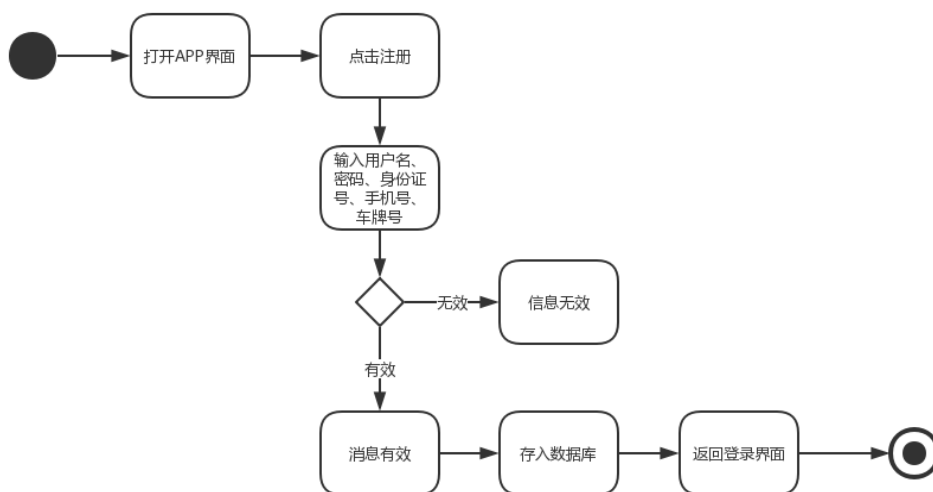


图 1 注册活动图

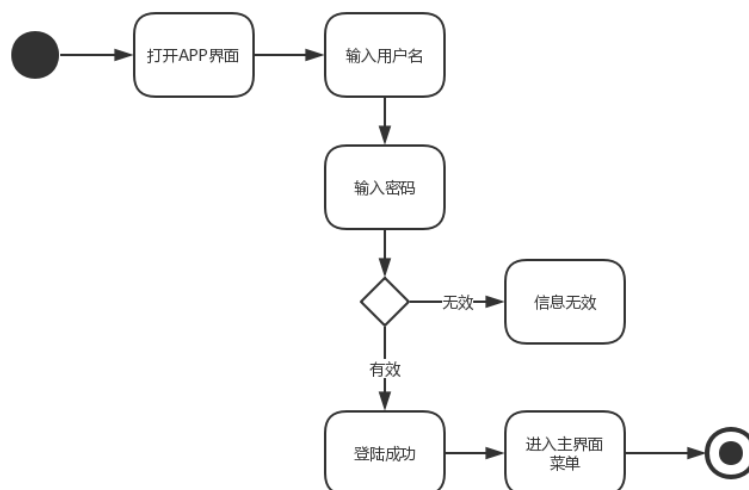


图 2 登陆活动图

(2) 查询附近停车场、停车场车位预约

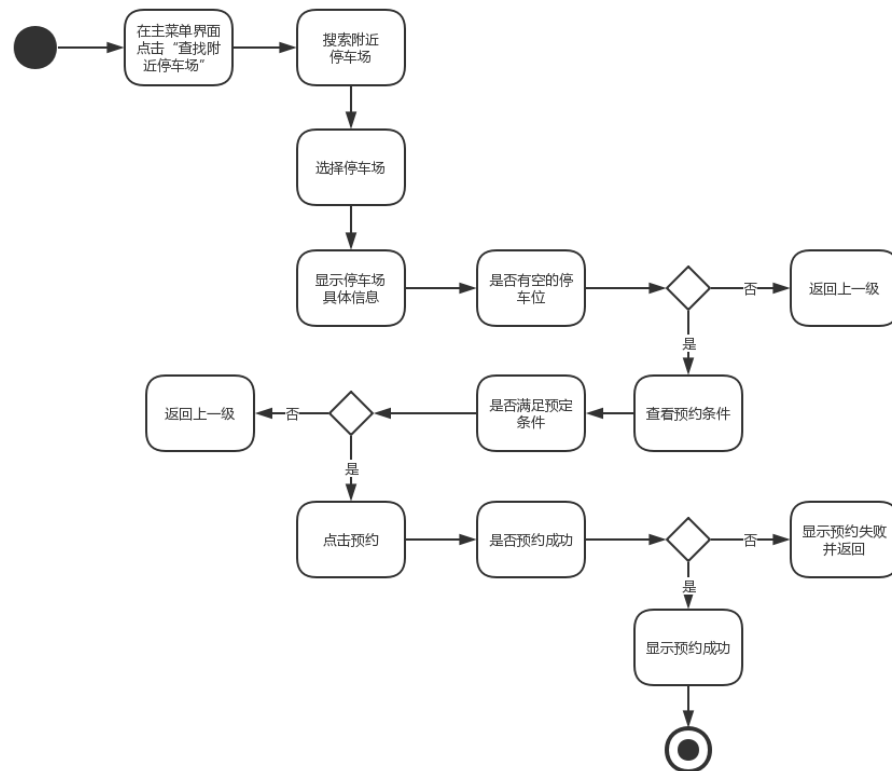


图 3 查询附近停车场、停车场车位预约活动图

(3) 查看停车场车位

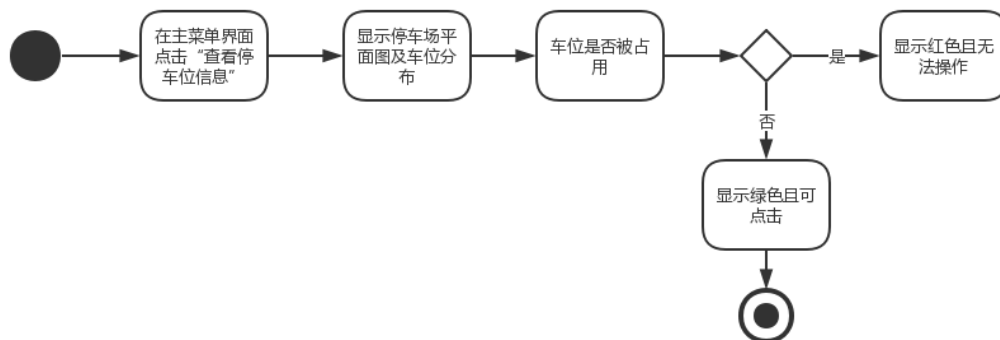


图 4 查看停车场车位活动图

(4) 二维码标记

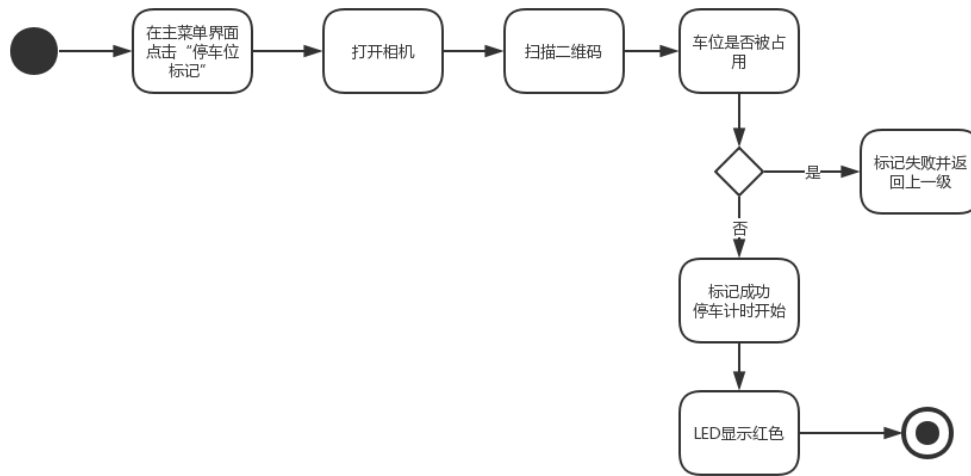


图 5 二维码标记活动图

(5) 找车请求

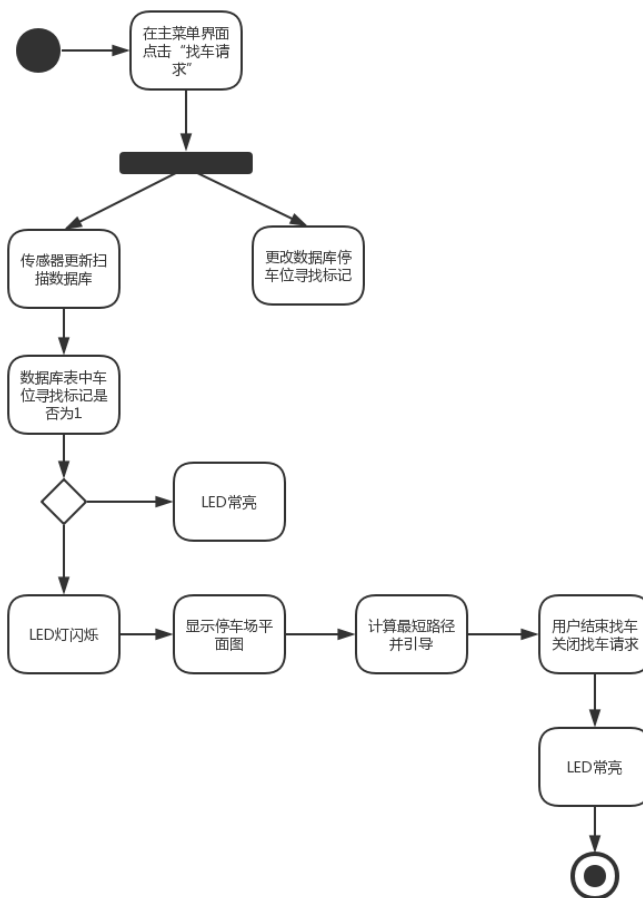


图 6 找车请求活动图

(6) 在线缴费

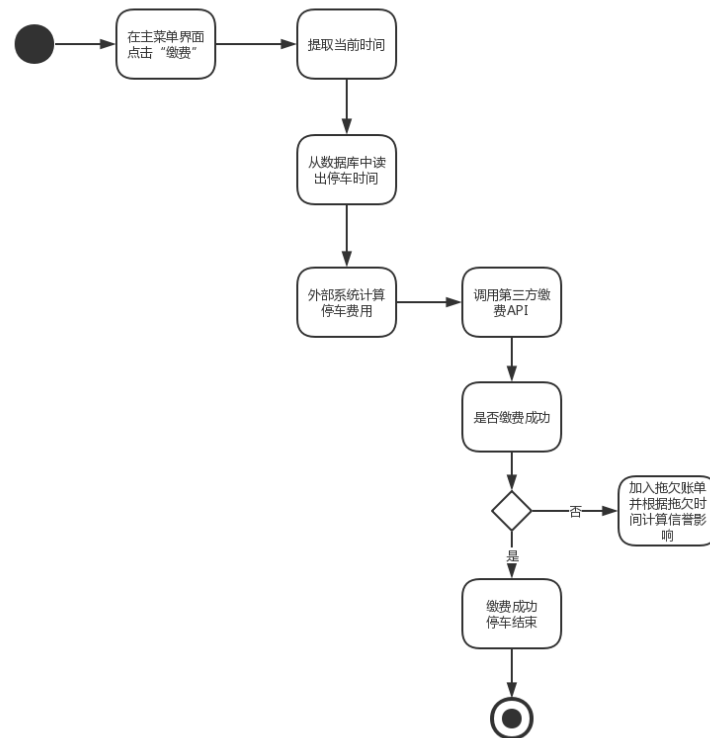


图 7 在线缴费活动图

2、根据各自选择的软件项目，分组对目标系统的功能、界面、接口、性能进行头脑风暴，并将结果文字记录下来：

题目：基于二维码的反向寻车系统**系统概况：**

针对停车场“找车难”的问题，提出了一套基于二维码的停车场反向寻车系统。用户使用智能手机上的 App 扫描分布在停车场内的二维码，就可以确定车辆和用户自身的位置。与传统的反向寻车系统相比，本系统具有成本低、部署方便、定位准确、不需携带识别卡等定位物品的优点。

功能：用户注册登录功能、扫描二维码进行停车、停车时间查询、结束停车时间查询、快速缴费、车位指示灯等。

界面：

- **服务器端：**包括用户登陆设计、停车场车位设计两部分。

登陆界面：包括 IP 地址、端口号、用户名、密码等信息。

停车场车位设计：通过移动应用端将车主的停车位信息发送到服务器端，然后在服务器端的停车场车位管理中显示出车牌号、停车时间等信息。空位标记为绿色，已停位标记为橙色，用户选择位标记为红色。

- **用户端：**结构简洁、操作方便。遵循简易性、记忆负担最小化、一致性、人性化等原则。

注册与登陆界面：包括用户基本信息填写、记录与认证。

菜单栏：包括停车场分布信息、停车位标记、停车缴费查询、找车请求、退出登陆等标签；

车位分布界面：车位占用信息表，红色表明被占用，无法停车，绿色表示车位空出，可以停车，是否可停车条件从数据库中获取。

缴费查询页面：缴费查询功能所获取的时间均来自于数据库，在菜单中点击“停车缴费查询”后，进入费用列表，记录了每次停车的停车时间和出车时间，以及是否缴费，继续点

击某次停车记录，可进入详情页面，进行缴费。

接口：

- 用户接口：

注册与登陆模块：包括用户基本信息填写、记录与认证。

车辆进入模块：添加进入车辆信息；

车辆搜索模块：查询用户已停车位信息；

车位定位模块：定位用户的实时位置、停车场位置、空车位位置；

缴费查询页面：连接各银行、支付宝缴费接口，实现快速缴费；

车辆离开模块：记录车辆离开时间，自动极端停车费用。

- 内部接口：每个子系统都是相互联系的，只有完成某一操作才能做下一操作,但是在具体实现过程中,彼此相互独立,可分别编码。登陆注册模块调用用户信息数据车位分布模块调用车位信息占用数据二维码扫描模块调用车位信息占用数据缴费查询模块调用用户停车信息数据。

- 外部接口:本系统是一个独立的系统，可与其他系统同时使用。二维码扫描部分的数据库录入系统与 Arudino 交互的车位信息传输内容 Arduino 与 HC-SR04 超声波传感器的数据传输 PHP 提供的 JSON 数据格式的传送

- 异常处理:如果出现用户核对有误,则系统会给出相应提示。

性能：

- 精度要求

①软件的输入精度:小数点后保留 3 位有效数字

②输出数据精度的要求：小数点后保留 3 位有效数字

③传输过程中的精度：小数点后保留 3 位有效数字

- 时间特征

①响应时间:0.5 秒以内

②更新处理时间:0.5 秒钟以内

③数据的转换和传送时间：1 秒以内

④解题时间：1 秒以内

- 灵活性

①操作方式上的变化:该软件实用与现在流行的操作系统

②精度和有效时限的变化:可以根据实际情况自行设置

3、撰写“软件可行性报告”，文档结构形式可借鉴“参考文献”中的相关内容。

基于二维码的反向寻车系统可行性研究报告

1 引言

1.1 编写目的

该软件的开发目的是让商场管理员更好的管理停车场，并为大众提供便捷的停车服务。本文档的预期读者是停车场管理开发者和各停车场管理机构人员。

1.2 项目背景

项目名称：基于二维码的反向寻车系统

在如今私家车数量飙升的当下，停车已经成为了越来越多车主头痛的问题，不仅一时间无法快速找到附近的停车场，而且就算找到了停车场，有时也需要花费不少的时间在排队进入停车场和排队收费出停车场，严重影响了用户的体验。且有时用户因为工作原因，一时忘记了自己车停放的位置，更是造成了极大的不便。综合观察后发现，各大商业市场没有统一的停车场服务，用户每到一个个停车场，都有可能无法适应而无法快速正确的找到停车位，在大型停车场中，还会忘记自己停车

的位置, 浪费了大量的时间, 且在不熟悉的环境中, 对用户的安全也造成了威胁。

1. 3 定义

(1) 二维码: 二维码又称 QR Code, QR 全称 Quick Response, 是一个近几年来移动设备上超流行的一种编码方式, 它比传统的 Bar Code 条形码能存更多的信息, 也能表示更多的数据类型;

(2) MySQL: 开放的关系型数据库管理系统, 通过结构化查询语言进行数据库管理;

主键: 数据库表中的关键域。保证实体的完整性, 加快数据库的操作速度;

(3) Arduino: 是一款便捷灵活、方便上手的开源电子原型平台;

(4) PHP: 开源脚本语言;

(5) Android: 基于 Linux 平台的开源手机操作系统;

1. 4 参考资料

- [1]北京紫光百合科技有限公司.一种反向寻车系统: 中国, 201020554925.8[P].201105-18.
- [2]厦门科拓通讯技术有限公司.停车场智能车位综合信息系统: 中国, 201020258248.5[P]. 2010-11-10.
- [3]杨沁沁.车库寻车查询系统: 中国, 200910237899.8[P]. 2010-06-09.
- [4]王光雷.基于 Wi-Fi 的停车场智能寻车系统设计[D].济南: 山东大学.2014.
- [5]上海聚库信息技术有限公司.智能寻车引导系统: 中国,201020608054.3[P]. 2011-09-07.
- [6]技嘉科技股份有限公司.停车场管理系统中国,200910170092.7[P].2011-04-06.
- [7]冯小刚,杜军威.适用于反向寻车的停车场地图设计 [J].电脑知识与技术,2014 (36): 104-106.
- [8]樊勇,任燕,司博章.一种新型停车场反向寻车系统 [J].物联网技术,2013,3 (2): 35-36.
- [9]王扬,薛娟.智能停车场反向寻车系统设计与实现 [J].无线互联科技,2012 (11): 97-99.
- [10]刘伟阳.基于双频标签技术的反向寻车系统 [D].广州: 中山大学,2013.
- [11]孙博.智能车库系统的研究与实现 [D].昆明: 昆明理工大学,2014.
- [12]郭芝源,李臻,李维龙.基于二维码的停车场反向寻车系统设计[J].物联网技术,2015,5(10):42-43+46.
- [13]冯小刚.基于二维码的停车场反向寻车设计与实现[D].青岛科技大学,2015.
- [14] GB/T 8566-2007 信息技术 软件生存周期过程
- [15] GB8567-2006 计算机软件文档编制规范
- [16] GB/T 9385-2008 计算机软件需求说明规范
- [17] GB/T 9386-2008 计算机软件测试文档编制规范
- [18] GB/T11457-2006 信息技术 软件工程术语

2 可行性研究的前提

2. 1 功能要求

系统功能有: 用户注册登录功能、扫描二维码进行停车、停车时间查询、结束停车时间查询、快速缴费、车位指示灯等。

2. 2 性能要求

(1) 精度要求

- ①软件的输入精度:小数点后保留 3 位有效数字;
- ②输出数据精度的要求: 小数点后保留 3 位有效数字;
- ③传输过程中的精度: 小数点后保留 3 位有效数字。

(2) 时间特征

- ①响应时间:0.5 秒以内;
- ②更新处理时间:0.5 秒钟以内;
- ③数据的转换和传送时间: 1 秒以内;
- ④解题时间: 1 秒以内。

(3) 灵活性

- ①操作方式上的变化:该软件实用与现在流行的操作系统;

②精度和有效时限的变化:可以根据实际情况自行设置。

2. 3 数据流程

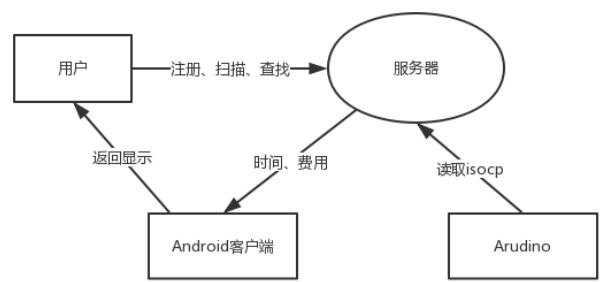


图 1 数据流程图

用户在客户端填入信息，填入的信息以及车辆驶入信息（Arduino 模块）被传输至服务器进行保存并计算，最后将得到数据反馈到客户端显示。

2. 4 处理流程

用户通过手机客户端查看当前可以停车的车位，停车后，位于车位上方的 LED 灯亮，扫面位于车位旁的二维码，扫描成功后，数据库记录停车的用户、停车时间以及所被占用的车位。此时停车已经完成。当用户需要离开车位时，可通过 APP 查询当前停车情况，系统会自动计算费用，并通过快速缴费按钮实现缴费，同时占用表上车位空出。一次停车完成。系统管理员可以访问数据库查看停车记录。

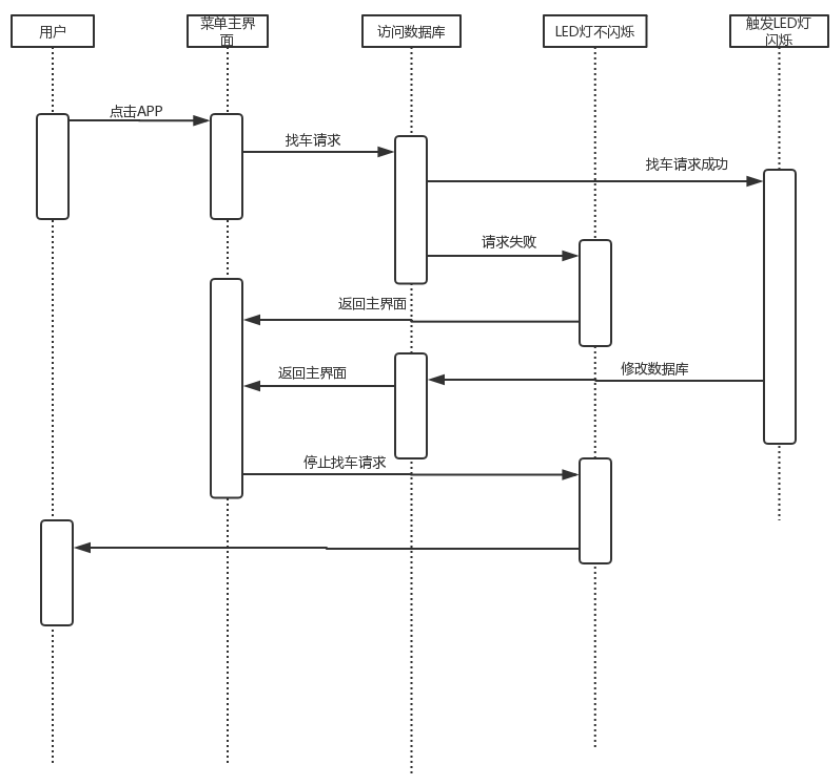


图 2 找车请求时序图

2. 4 安全与保密需求

(1) 保证物理安全。保护环境安全、设备安全、媒体安全等方面。处理秘密信息的系统中心机房

采用有效的技术防范措施，重要的系统还应配备警卫人员进行区域保护。

(2) 保证运行安全。做好信息备份与恢复、病毒的检测与消除、电磁兼容等工作。涉密系统的主要设备、软件、数据、电源等设备有备份，并可在较短时间内恢复系统运行。采用国家有关主管部门批准的查毒杀毒软件适时查毒杀毒，包括服务器和客户端的查毒杀毒。

(3) 保证信息安全。确保信息的保密性、完整性、可用性和抗抵赖性是信息安全保密的中心任务。

(4) 安全保密管理。涉密计算机信息系统的安全保密管理包括各级管理组织机构、管理制度和管理技术三个方面。要通过组建完整的安全管理组织机构，设置安全保密管理人员，制定严格的安全保密管理制度，利用先进的安全保密管理技术对整个涉密计算机信息系统进行管理。

2.5 实现目标

在没有统一管理的停车场中，不仅管理者不易管理，消费者也不能享受很好的服务。所以，智慧感应型停车场可以大大简化人工管理，而将工作交给传感层、用户层去做，节省人力资源，方便企业管理。对于用户来说，如今手机已是十分普遍的，只需下载一个软件，便能实时获得停车场信息，让用户对停车场有更深入的了解，方便找车位、查找车辆，更能获得一车对一位的专属体验，缴费时也省去了繁琐的交钱、找零等待过程，使得停车服务不再头疼，更加人性化。有效的提高了用户的消费体验，也能给商家带来更多的机遇。

主要实现目标有以下几点：

- (1) 可以通过客户端查看指定停车场的车位分布及停车信息。
- (2) 进行停车场车位预约功能。
- (3) 停车场中扫描二维码进行车位标记。
- (4) 找车时通过客户端查询自己停车的位置，并向服务器发送请求，进行人性化显示。
- (5) 网上快速缴纳停车费。
- (6) 用户查询个人停车信息。

3 对现有系统的分析

经调研，目前的反向寻车系统主要有刷卡寻车系统、基于视频识别的寻车系统和基于无线网络定位的寻车系统。

(1) 刷卡寻车系统

首先在停车场内设置多个定位终端，用户停好车后，使用停车卡在附近的定位终端上刷卡，系统将停车卡及其定位终端的位置相关联并记录在服务器中，当用户开始寻车时，可使用停车卡在查询终端上刷卡查询车辆位置。与刷卡寻车系统相似的还有条形码寻车系统，用户停车后在附近的条形码生成终端上生成一个条形码并随身携带，寻车时可通过查询终端读取条形码获得车辆的具体位置。上述两种寻车方式需要用户随身携带停车卡/条形码等辅助物品，当该辅助物品丢失时，无法实现智能寻车；且停车场内需要布置定位终端、查询终端、服务器等设备，硬件成本较高，部署较为困难。

(2) 基于视频识别的寻车系统

该系统通过在每个车位的前上方安装摄像头，通过车牌识别算法获得车辆的车牌号码。寻车时，驾驶人在查询终端上输入车牌号码，可以获知车辆的位置。这种寻车方式，用户不需要携带卡、条形码等辅助识别物品，操作简单，使用方便，但是需要安装大量摄像头和查询终端，系统硬件成本高，部署复杂。

(3) 基于无线网络定位的寻车系统

基于 WiFi 定位的寻车系统，系统主要硬件包括布置在停车场内的 WiFi 基站、服务器以及用户随身携带的具备 WiFi 模块的智能设备。用户停车后，运行在智能设备上的软件将设备与各个基站的无线信号级别发送至服务器，服务器软件通过定位算法计算设备位置；寻车时，用户可通过智能设备上的软件查询车辆位置。除 WiFi 定位外，蓝牙也是常用的一种定位方式。基于无线网络定位的寻车方式不需要用户携带卡、条形码等辅助物品，操作简单，但是定位算法对无线网络的要求较

高,为满足较高的定位精度,需要增加网络接入点的密集度,将会增加系统硬件成本和提高部署复杂度。

4 所建议的系统

4.1 系统概述

基于二维码的停车场反向寻车系统借鉴现有寻车系统的技术,力求在减少系统成本、降低系统部署复杂度、提高用户满意度上有所突破。系统首先在停车场中布置多个二维码,并在服务器的数据库中保存各个二维码在停车场中的位置。当用户停车后,使用智能手机扫描附近的二维码,并将二维码的内容发送至服务器查询,即可得到车在停车场中的位置;寻车时,同样扫描附近的二维码,通过服务器获得用户的当前位置,智能手机通过地图直观地展示车与人在停车场中的具体位置。这种停车方式只需要在停车场中粘贴多个二维码,多个停车场共用一个服务器,硬件成本非常低,方便使用,部署简单。

该系统主要分为六个部分:用户账号注册登录、查询停车场车位分布信息、停车场标记、停车缴费、启动找车与停止找车请求、停车信息查询。

4.2 处理流程

为了让用户能够快速方便的在停车场内寻找到自己的车位,用户可以选择通过客户端扫描车位旁的二维码,客户端会读取此二维码的信息并保存。当用户无法找到自己的车时,仅需在客户端使用寻车功能,客户端便会把停车场车辆平面图显示出来并标记用户所停车辆,于此同时,服务器也会向传感层的LED灯发出指令,命其间断性闪烁,帮助用户快速寻车。

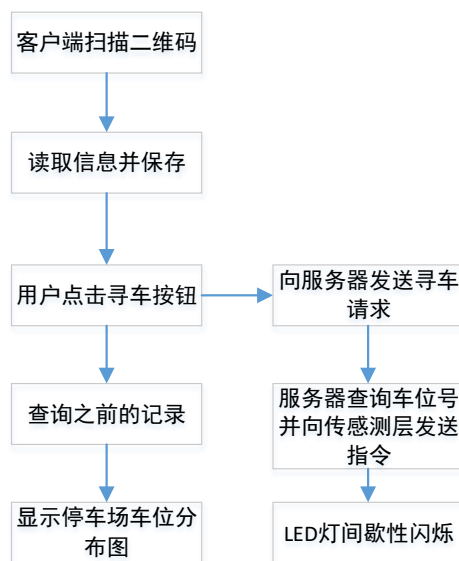


图 3 处理流程图

4.3 改进流程

- (1) 停车场中扫描二维码进行车位标记。硬件成本低,方便使用,部署简单;
- (2) 找车时通过客户端查询自己停车的位置,并向服务器发送请求,进行人性化显示;
- (3) 网上快速缴纳停车费。通过二维码接口与停车场移动支付管理系统对接,服务器端核算停车费,减轻人工收费压力。

4.5 局限性

必须保证二维码的完整性,因此需对二维码定期维护。

4.6 技术条件方面的可行性

- (1) 使用已经存在的资源和方法,无须修改之前的技术方案实现方法。
- (2) 在原有的实现方式的基础上调整处理方式。
- (3) 没有新的技术要求和人员要求

5 投资及效益分析

5.1 项目投资

项目总投资：780 万元

原有固定资产净值：100 万元

铺底流动资金：150 万元

财务评价总投资=项目总投资+原有固定资产净值=880 万元

5.2 项目计算期

就该项目而言，建设及运营期经济指标测算按 3 年计算，其中建设期 1 年，部分运行期从建设期的第二年开始，运营期按 2 年计算。

5.3 投资与成本

在本项目中，项目总投资为 780 万元。项目成本由三个方面构成：计算机基础设施费用，主要是各种计算机系统和网络设备，金额为 260 万元，占总投资的 33.3%；应用系统软件的开发、购买、集成费用，金额为 290 万元，占总投资的 37.18%；项目的实施、维护、升级和推广等费用，金额为 230 万元，占总投资的 29.49%。

5.4 投资经济效益分析

下表列出了经济分析的主要结果，计算结果参考表一：

表 1 经济分析主要结果表

项目	单位	数据和指标	备注
间接经济效益	万元	2.596	建设与经营 3 年平均
投资回报率	%	24.6	建设与经营 3 年
财务内部收益率	%	29.6	建设与经营 3 年
投资净现值（折现率 10%）	万元	78.0	建设与经营 3 年
投资回收期	年	3.8	含建设期 1.5 年

经过计算，ROI 为 24.6%，内部收益率为 29.6%，折现率为 10%，净现值为 178.0，投资回收期为 1.8 年；除上述测算的经济收益外，还有很多非经济收益。

5.5 综合评价

该项目主要结果计算表明，各项指标较好：以保守方式、局部指标进行测算，共可取得 500.87 万元的经济收益

6 社会因素方面的可行性

6.1 法律方面的可行性

- （1）本系统的所有功能均符合相关法律法规；
- （2）所有软件都选用正版；
- （3）所有技术资料都由提出方保管；
- （4）利用合同确定违约责任。

6.2 使用方面的可行性

该软件界面简单，便于操作。一方面便于用户的使用，另一方面便于停车场管理员的管理。

7 结论

本项目提出了一种基于二维码的停车场反向寻车系统，由停车场中的二维码、用户智能手机客户端和服务端三部分组成。在本系统的设计中，二维码的生成与制作、部署成本极低，各个停车场之间共享服务器，智能手机是用户自身拥有的设备。因此，与现有的停车场反向寻车系统相比，基于二维码的停车场反向寻车系统在成本和部署便捷方面具有不可比拟的优点；另外，二维码容错能力强、译码可靠性高，使得系统定位功能更加准确，且智能手机拥有良好的 UI 界面和优良的可视化效果，能够显著提高用户的满意度。根据现有资源，本项目可立即开始执行。

四、实验小结

本次作业最初的想法来源与我与同学一次参加比赛做的 APP，虽然软件实现不是很困难，但是从最初的模块设计到功能一个个实现，从代码的落实到文档的清楚明了是花了很长时间和精力的。虽然之前对软件有一定的构想，但是可行性报告是第一次完整的书写。在之前的文档中，我们只提到了用户需求和项目背景，更多描述的是技术如何实现的问题，也没有从多个角度分析项目的可行性。在可行性报告书写的过程中，遇到的主要问题有以下：

(1) 如何说服读者相信我们的项目区别于他人，也就是创新点在哪里？

这个问题的解决需要做大量的调研工作，第一是文献的调研，第二是已有 APP 的调查。

(2) 如何描述软件的性能？

事实上这个问题是我们在开发中没有重视的一部分，因此我又重新考虑了这个问题，也提醒了开发的同学修改相应代码。

(3) 软件的安全性如何保障？

虽然我们在开发的过程中对用户的信息进行了保密，但是本学期学习的“网络安全”这门课让我对“安全”产生了不同的理解。因此我又通过查资料从多方面保证安全性。

(4) 软件如何盈利？

这个问题是开发之前完全没有想到的问题，由于我们离“市场”太远，因此对软件的开发成本和盈利问题一无所知，所以只能上网查阅相关资料，做一个估算。

一年后再看最初的想法，发现还是可以有很多需要完善或者更进一步的地方，比如客户量大的时候需要使用云平台；再比如应用“共享”理念，增添给停车场打分和推荐的功能；除此之外，应当应用现在很火的人工智能，用机器学习和语义学习相结合的方法根据用户给每个车位的打分或者需求描述来实现推荐用户可能会满意的车位；甚至可以将此软件扩充成一个家庭/商务综合应用型软件。想法虽然很多，但是落实还是需要大量的学习与实践的。

五、指导教师评语

成 绩		批阅人		日 期	
-----	--	-----	--	-----	--