

课程设计之
基于 RFID 的智能停车管理系统 B/S 版本
设计
报告

班级：信管 1301 班

指导老师：蔡淑琴、张心泽

姓名：任韬玥、王潇潇、郭丹丹、刘轩萁、张雨晨

学号：U201316257、U201316260、U201316263、U201316265、U201316268

2016 年 6 月

目录

一. 可行性研究报告.....	6
1. 项目概况.....	6
1.1 编写目的.....	6
1.2 项目背景.....	7
1.3 基本要求.....	8
1.4 具备的条件.....	9
2. 目标系统分析.....	10
3. 技术可行性分析.....	11
4. 经济可行性.....	13
6. 结论意见.....	14
二. 需求规格说明书.....	15
1. 任务背景.....	15
1.1 项目概述.....	15
1.2 名词定义.....	15
2. 系统的功能结构.....	15
2.1 系统的功能划分.....	15
2.2 系统功能分析.....	16
3. 功能需求分析.....	17
3.1 系统流程图.....	17
3.2 数据流图.....	20

3.3 数据字典.....	26
3.4 用例分析.....	27
4. 系统性能需求.....	30
4.1 精度.....	30
4.2 时间特性.....	31
4.3 灵活性.....	31
5. 规格说明.....	33
5.1 功能性.....	33
5.2 可靠性.....	33
5.3 可用性.....	33
5.4 性能.....	34
6. 支持信息.....	34
6.1 硬件环境.....	34
6.2 软件环境.....	35
6.3 接口.....	36
6.4 控制.....	36
6.5 需求注释.....	36
7. 需求分析总结.....	36
三. 概要设计说明书.....	37
1. 任务概述.....	37
1.1 编写目标.....	37
1.2 运行环境.....	37

1.3 名词定义.....	37
1.4 需求概述.....	38
2. 总体设计.....	39
2.1 基本设计概念.....	39
2.2 处理流程.....	43
2.3 总体结构.....	44
2.4 功能模块.....	45
2.5 各类用户功能需求.....	46
2.6 人工处理过程.....	48
3. 接口设计.....	49
4. 数据结构设计.....	49
4.1 概念结构设计.....	49
4.2 编码模块设计.....	50
4.3 子系统划分.....	52
4.4 DFD 设计.....	53
5. 运行设计.....	53
5.1 运行模块组合.....	53
5.2 运行控制.....	54
6、系统出错处理设计.....	55
6.1 出错信息.....	55
6.2 补救措施.....	55
7. 系统维护设计.....	56

8. 安全保密设计.....	56
四. 详细设计说明书.....	56
1. 总体设计.....	56
1.1 基本设计概念:	56
1.2 用户功能需求.....	57
1.3 用例报告.....	58
2. 程序设计说明.....	60
2.1 基本功能模块.....	60
2.2 数据存储描述.....	61
2.3 处理逻辑.....	62
3. 程序描述.....	63
3.1 模块功能.....	63
3.2 可用性.....	64
3.3 可靠性.....	65
3.4 性能.....	65
3.5 接口.....	65
4. 各模块流程图.....	66
4.1 管理员登录模块.....	66
4.2 增改查模块.....	67
4.3 删除模块.....	68
4.5 信息流.....	68
5. 系统功能的实现.....	70

5.1 用例图.....	71
五. 软件调试.....	73
1. 软件调试.....	73
1.1 停车场中心管理模块测试.....	73
1.2 车主信息管理测试.....	74
1.3 车位信息管理测试.....	74
1.4 收费标准管理测试.....	75
六. 源代码.....	75

一. 可行性研究报告

1. 项目概况

1.1 编写目的

智能停车场管理系统，是现代化停车场车辆收费及设备自动化管理的统称。是将停车场完全置于计算机统一管理下的高科技机电一体化产品。该系统以感应卡 IC 卡或 ID 卡为载体，通过智能设备使感应卡记录车辆及持卡人进出的相关信息，同时对其信息加以运算、传送并通过字符显示、语音播报等人机界面转化成

人工能够辨别和判断的信号，从而实现计时收费、车辆管理等目地。

随着科技的不断更新智能停车场也不断瘦身功能不断增加。最新的智能停车卡厚度只有区区 1.7mm 厚，而且还配备了双发卡、双倍卡量新功能，大大降低了管理的难度，使管理更方便更人性化。停车场管理系统配置包括停车场控制器、远距离 IC 卡读感器、感应卡(有源卡和无源卡)、自动智能道闸、车辆感应器、地感线圈、通讯适配器、摄像机、MP4NET 视频数字录像机、传输设备、停车场系统管理软件，语音提示等。这种系统有助于公司企业、政府机关等对于内部车辆和外来车辆的进出进行现代化的管理，对加强企业的管理力度和提高公司的形象有较大的帮助。

本项目以华科校内停车场为背景，拟提供车主身份识别、自动机费、车主车位及收费标准管理等功能，为华科教师和校内住宅区居民提供安全、快捷且智能的停车服务。

1.2 项目背景

项目名称	智能停车场系统
项目团队	王潇潇、任韬玥、刘轩其、张雨晨、郭丹丹
用户	华科校内教师及住宅区居民
软硬件设施	个人计算机、Windows 操作系统、HTML, CSS, C#语言、 ASP+SQL Server
生命周期模型	瀑布型生命周期
开发周期	三个月

1.3 基本要求

用户角色	描述
车主	车载 RFID 进入系统开始计时、退出系统停止计时，旧车主的车载 RDIF 记录车主信息并自动与数据库匹配
超级系统管理员	登录、对系统管理员账号密码进行添加查询修改，对收费标准、车位信息、车主信息进行添加查询，进行停车登记和停车记录查询
系统管理员	登录、对收费标准、车位信息、车主信息进行添加查询

➤ 作为车主对智能停车场系统的要求有：

- 1) 车载 RFID 能在 1 米范围内与智能停车场入口读写器进行无线连接；
- 2) 进入停车场时，车载 RFID 触发系统计时器开始计时；
- 3) 驶离停车场时，车载 RFID 触发系统计时器停止计时；
- 4) 系统根据计时开始时间、停止时间、收费标准计算停车收费金额；
- 5) 车载 RFID 记录车主信息，达到身份识别目的。

➤ 作为超级系统管理员对智能停车场系统的要求有：

- 1) 登录；
- 2) 能进行管理员账号密码的增删查，能修改自身密码；
- 3) 能对不同车型（摩托车、卡车、小轿车、面包车等），以及不同使用场景（临时计费、会员计费、假日计费等）收费标准进行增删查改；
- 4) 能对车位信息进行添加查询，包括车位编号、车位大小、使用状态（空闲、占用）、车位类型（固定类型、自由类型）进行增删查改；

- 5) 能对新车主信息录入车载 RFID 中，能对新旧车主信息进行增删查改，包括姓名、身份证号、电话、地址、车牌、车型信息；
- 6) 能对停车管理信息进行增删查，重点是停入时间、驶离时间和费用计算。
 - 作为系统管理员对智能停车场系统的要求有：
 - 1) 不能进行管理员账号添加和查询；
 - 2) 不能进行停车信息管理；
 - 3) 其余功能同超级系统管理员。
 - 数据库自动匹配功能：
 - 1) 建立车载 RFID 数据表，以 epc id 为主键，关联车主信息；
 - 2) 管理员为新车主的 RFID 写入信息；
 - 3) 旧车主信息可通过数据库自动匹配实现身份认证。
 - 系统人性化功能设计：
 - 1) 登录入口界面设置验证码，防止机器人恶意操作系统；
 - 2) 所有搜索功能均可以通过最上方的搜索框实现关键词匹配，进行智能搜索。

举例：收费标准查询可以通过输入车型部分文字实现快速搜索；车位查询可以通过输入编号、大小的部分文字，以及状态和类型的选项框实现快速搜索。

1.4 具备的条件

- 1) 系统功能完备，可管理性强，同时简明易懂；
- 2) 具备 Win7、Sql Server 2012、VS2012 操作环境；
- 3) 具备定位器、RFID、超高频有源标签、桌面式读写器、超高频手持机；
- 4) 具备硬件与计算机的互联软件平台。

2. 目标系统分析

系统的开发目标主要有 5 个部分：

➤ 收费标准管理

- 1) 按不同车辆类型设置不同收费标准，分为摩托车、卡车、小轿车、面包车等；
- 2) 按不同使用场景设置不同收费标准，分为临时计费、会员计费、假日计费等；
- 3) 增删查改收费标准。

➤ 车位信息管理

- 1) 记录车位属性包括车位编号、车位大小、使用状态（空闲、占用）、车位类型（固定类型、自由类型）；
- 2) 增删查车位信息。

➤ 车主信息管理

- 1) PFID 记录车主属性包括姓名、身份证号、电话、地址、车牌、车型信息；
- 2) 增删查车主信息。

➤ 实现停车记录功能

- 1) 车辆驶入停车场后，若为新车主，管理员进行 RFID 信息录入，包括姓名、身份证号、电话、地址、车牌、车型信息；若为旧车主，数据库自动匹配 epc id，将车主信息添加至车主信息管理界面；
- 2) 车主使用某个停车位后，管理员修改该停车位状态，将空闲变为占用，并在必要时添加备注；
- 3) 车主驶离某个停车位后，管理员修改该停车位状态，将占用变为空闲。

➤ 自动计费管理

- 1) 车载 RFID 驶入和驶离停车场时，触发系统开始和停止计时；
- 2) 自动计算停车时间，乘上费率得到停车费用。

3. 技术可行性分析

传统的停车场管理系统重点均放在计费、收费管理功能上，而在停车场的安全性、运行效率和针对顾客的人性化要求方面考虑得较少。智能化停车场管理系统可以实现车辆自动识别和信息化管理，采用“一车一卡一位”的管理模式，即从车辆进入停车场一直到车辆驶离停车场，与这辆车相关的所有数据均与 RFID 标签唯一的 epc id 号相关，通过这个唯一的 ID 号，我们可以将诸如用户信息、车辆牌照信息、车辆进出场时间、停车时长、指定停车位编号、应缴费用等信息在数据库中统一起来，便于查询和存储。这样便使收费管理、泊车引导和车辆识别等子系统的数据信息建立在同一个数据平台上，从而将各子系统有效地集成为一个统一的停车场智能管理系统。

本智能停车管理信息系统基于大数据实验室的硬件与软件设备，初步具有良好的技术可行性与易操作性，实验室具备读写器、手持机、RFID 标签、可自动定位的源标签、天线等硬件设施，在软件系统能够实现基本以及高级功能的前提下，结合硬件以及相关定位程序能够更加直观地模拟停车管理系统的工作流程情况，因此本系统具有良好的技术可行性。

从技术的角度，可以知道：

➤ SQL Server 2012

SQL Server 通过在可伸缩性、数据集成、开发工具和分析能力等方面的革新更好地确立了微软在 BI 领域的领导地位。

智能停车场系统有以下几个特点：一是数据量大，华科教师及住宅区车主数量众多，要求及时查询和浏览的内容较多；二是数据处理比较集中，尤其上下班高峰期内部数据处理量大，输入和输出的量大；三是即时处理，要不断更新最新的数据信息；四是要求信息准确性高，为确保停车安全，车主信息必须准确可靠。基于以上四个特点，现有的技术都可以达到现有的目标。在单机环境下组建管理信息系统，该系统的开发工作可以用 ASP.NET 做前台，SQL Server 2012 做后台，前台可视化程度较高，人机交互能力较强，应用方便。后台数据库管理数据功能强大，能更好的支持系统的运行。

➤ Microsoft Visual Studio 2012

Microsoft Visual Studio.NET 为开发人员提供了一套完整的解决方案。Visual Studio.NET 提供了一个能够基于 .NET 框架来创建应用程序的开发环境，该开发环境提供了一些工具，可以简化 Web 应用程序和 XML Web Service 的创建、部署和升级。用 .NET 开发环境所创建的 Web 应用程序和 XML Web Service 具有安全性、可伸缩性以及高可用性的特点。Microsoft Visual C# 是一种以 Visual Studio.NET 作为开发环境的语言，Visual Studio.NET 是一个集成开发环境，它可以帮助用户快速设计、开发、调试和部署基于 .NET 的应用程序。Visual Studio.NET 是一个功能强大、高效并且可以扩展的编程环境，是一个构建企业分布式应用的开发平台，基于 Web 服务的技术得到了 Visual Studio.NET 的大力支持。使用 Visual Studio.NET 开发平台可以构建 Windows 应用程序、Web 应用程序以及 Web 服务。使用 Visual Studio.NET 构建分布式应用程序将更加简单、高效而且

稳定。

➤ ASP

ASP 可以与数据库和其它程序进行交互，是一种简单、方便的编程工具,其主要功能是将脚本语言、HTML、组件和 Web 数据库访问功能有机地结合在一起，形成一个能在服务器端运行的应用程序，该应用程序可根据来自浏览器端的请求生成相应的 HTML 文档并回送给浏览器。使用 ASP 能够创建以 HTML 网页作为用户界面，并能够与数据库进行交互的 Web 应用程序。

4. 经济可行性

智能停车场系统的主要设资费用包括：设备费用（计算机、差高频读写器及软件配置的费用），开发费用（开发人员，维护人员的费用），系统开销（所用的电力，硬件的磨损折旧等）和另外的一些系统的费用。

本系统对计算机的要求并不是特别高，只是一般的 win7 系统即可运行起来，相反对于 RFID 读写器的要求较高，需具备超高频读写器、UHF 远距离读写器；开发人员和维护人员的费用也较低，开发人员只需要一次性付款，不必设置专门维护人员；培训成本低，系统简单易学，操作便捷，对于原门卫来说易上手。总体来讲，系统开销较低，华科校内停车场均可接受此开销金额。

本系统会给停车场带来较大的经济利益，前期的投资对于后期的创益来说极其值得的，主要包括经济效益和社会效益两个方面：

➤ 经济效益

①自动身份识别，减少人工成本，可缩减门卫人员数量；

②智能计费系统保证公开透明，有证可查，防止偷费漏费，贿赂门卫事情发生，减少停车场损失；

③便捷快速的停车业务处理能吸引更多的顾客，极大增加效益；

④能有效促进周边副业经济效益。

➤ 社会效益

①营造安全的停车环境，车主信息有据可查；

②为华科教师提供最大的便捷。

5. 使用可行性

本系统采用设计前台界面，用为 SQL Server 2012 后台管理，可以在 Win7、Win8、Win10 等 Windows 操作系统系列下运行。考虑到当今社会尤其高校当中计算机已经成为不可缺少的元素之一，电子标签技术也在蓬勃发展，大多公众都有一定的计算机操作基础和电子标签使用经历，系统实施困难较小。智能停车场系统前台界面美观，操作简单，只要掌握计算机基本操作，后台管理中数据库稳定不易出现错误，安全可靠。基于以上的种种理由，本系统完全可以在华科中使用，为华科教师和住宅区居民提供优质服务。

6. 结论意见

综合经济可行性、技术可行性、使用可行性等各方面因素的考虑，对智能停车场系统进行了可行性研究，可知，开发该软件系统可行性极高。

二. 需求规格说明书

1. 任务背景

1.1 项目概述

随着计算机的普及和电子标签技术的成熟,人们对智能化定制化的服务需求明显增多。本软件系统旨在构建安全便捷的停车环境,实现智能的计费管理和安全的车主信息识别,为广大华科教师和住宅区居民提供优质停车服务。

1.2 名词定义

- 实体: 客观世界中存在的且可互相区别的事物;
- 联系: 客观事物中的彼此之间的关系;
- 属性: 实体或者联系所具有的性质。

2. 系统的功能结构

2.1 系统的功能划分

使用该系统有三个角色,分别为停车车主、系统管理员和超级系统管理员,其各自对系统的功能需求如下:

	车主	1. 实现身份识别和信息记载
--	----	----------------

用户目标		2. 智能停车计时及费用计算
	系统管理员	1. 管理入场车辆信息，包括新旧车主车辆 2. 实现收费标准管理 3. 实现车位信息管理 4. 在系统发生意外时，采用人工计算费用方法完成服务
	超级系统管理员	1. 管理系统管理员信息 2. 添加查询停车记录信息
项目质量目标		1. 要求系统有足够的时间精度和灵活性。 2. 故障处理及时、准确 3. 系统运行流畅 4. 系统有较高的安全性和可靠性

2.2 系统功能分析

➤ 收费标准管理

- 1) 按不同车辆类型设置不同收费标准，分为摩托车、卡车、小轿车、面包车等；
- 2) 按不同使用场景设置不同收费标准，分为临时计费、会员计费、假日计费等；
- 3) 增删查改收费标准。

➤ 车位信息管理

- 1) 记录车位属性包括车位编号、车位大小、使用状态（空闲、占用）、车位类型（固定类型、自由类型）；

2) 增删查车位信息。

➤ 车主信息管理

1) PFID 记录车主属性包括姓名、身份证号、电话、地址、车牌、车型信息；

2) 增删查车主信息。

➤ 实现停车记录功能

1) 车辆驶入停车场后，若为新车主，管理员进行 RFID 信息录入，包括姓名、身份证号、电话、地址、车牌、车型信息；若为旧车主，数据库自动匹配 epc id，将车主信息添加至车主信息管理界面；

2) 车主使用某个停车位后，管理员修改该停车位状态，将空闲变为占用，并在必要时添加备注；

3) 车主驶离某个停车位后，管理员修改该停车位状态，将占用变为空闲。

➤ 自动计费管理

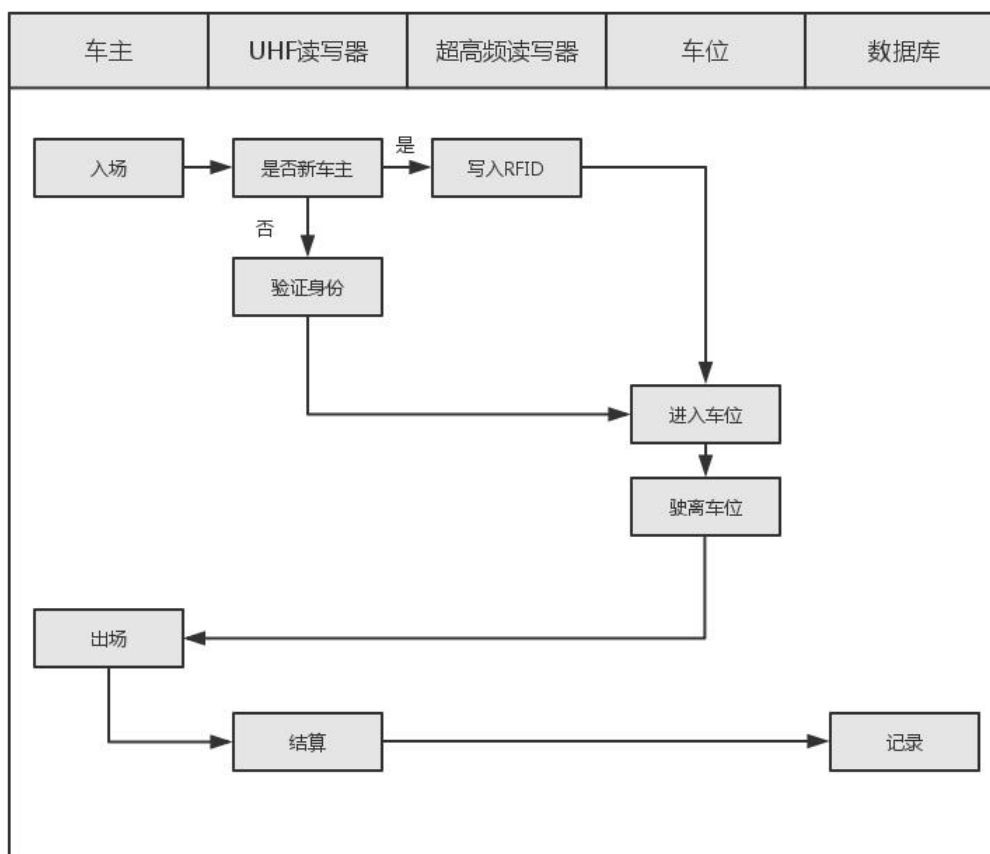
1) 车载 RFID 驶入和驶离停车场时，触发系统开始和停止计时；

2) 自动计算停车时间，乘上费率得到停车费用。

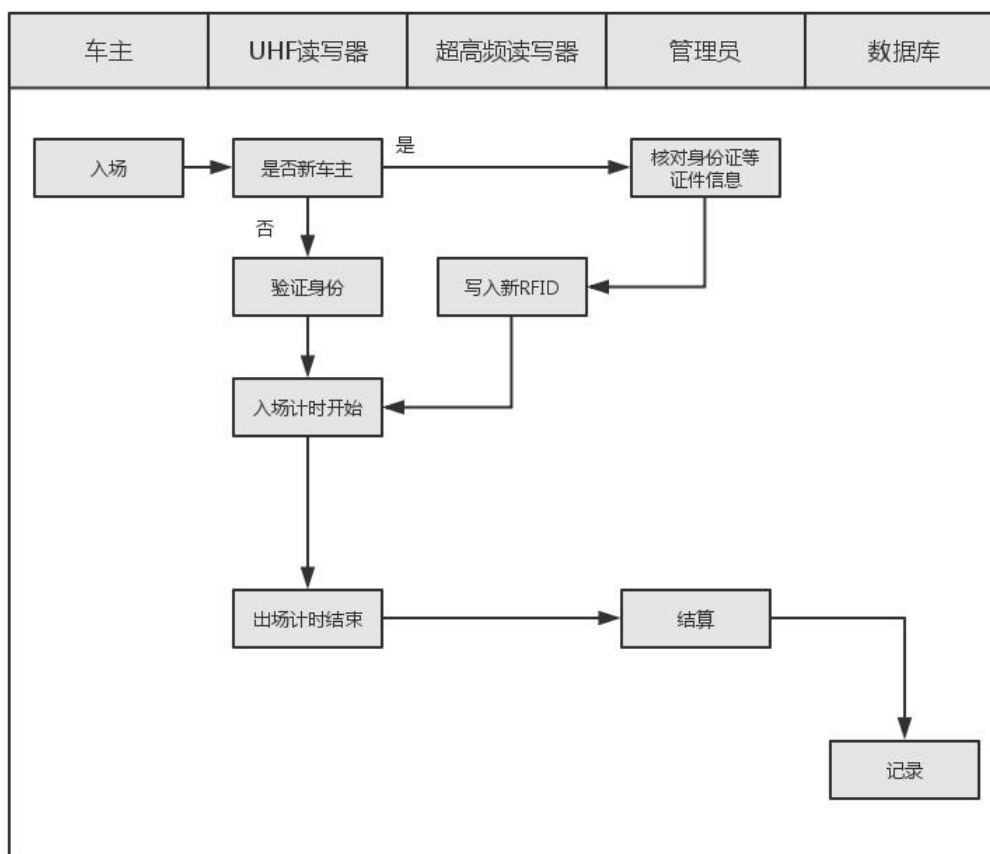
3.功能需求分析

3.1 系统流程图

➤ 停车流程

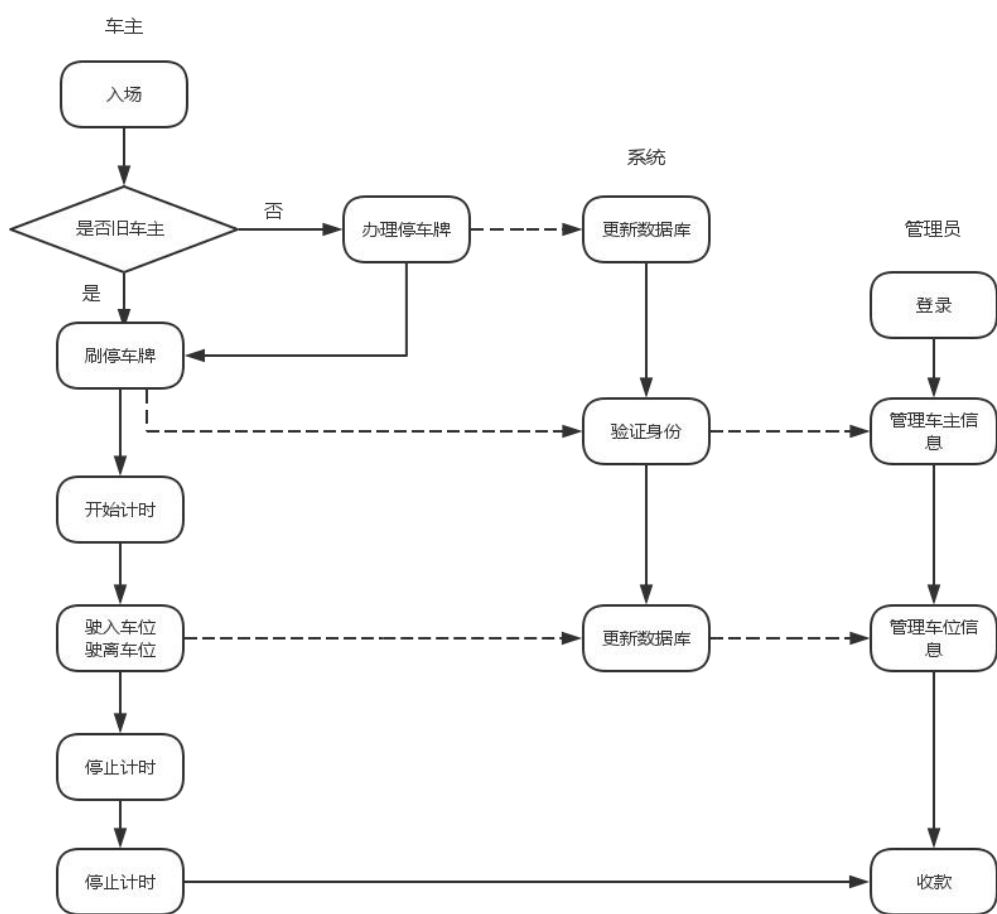


➤ 收费流程



在以上两个流程中，新车主首次进入停车场时，需办理 RFID 停车牌，需向管理员提交大量身份资料，手续复杂，物理耦合度较高。同时车位信息、车主信息实时更新性差，使得数据出现滞后。

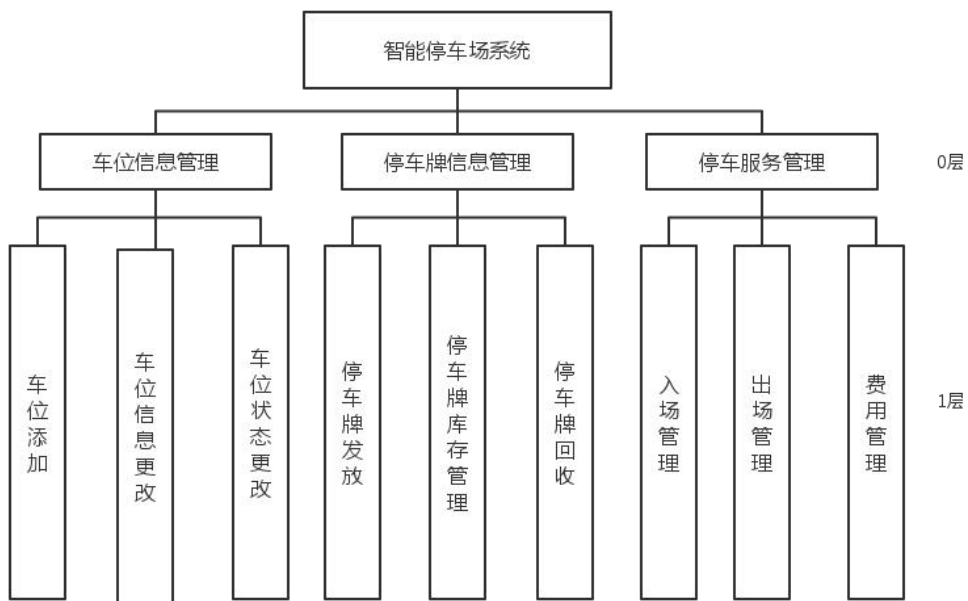
➤ 业务流程重组



流程重组后，车主不需要提供负载的材料以审核，车载 RFID 快速识别匹配车主身份，从而降低了停车服务的耦合度，大大缩减了停车服务办理的时间，做到立即入场，方便出场，自动计费。大量的车主信息、车位信息不需要人工更新，消除了数据的滞后性，实现了高效的管理。

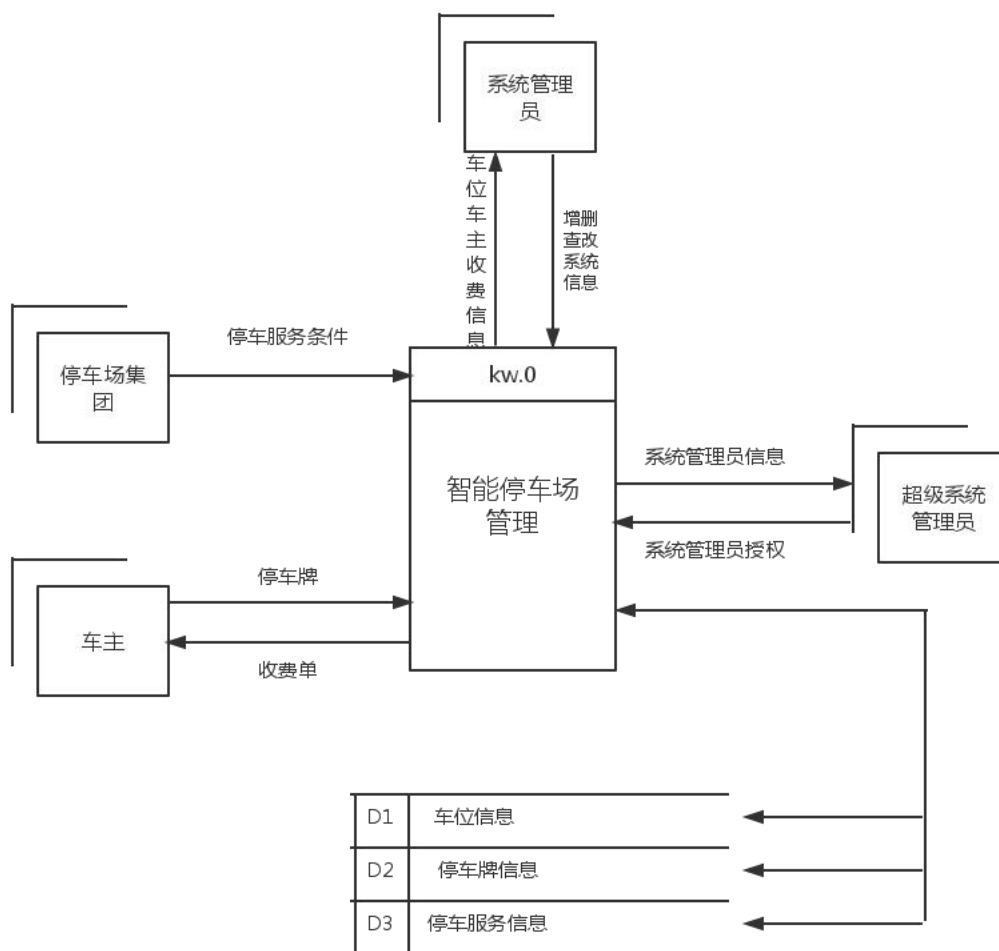
3.2 数据流图

首先给出本智能停车场的处理逻辑层。

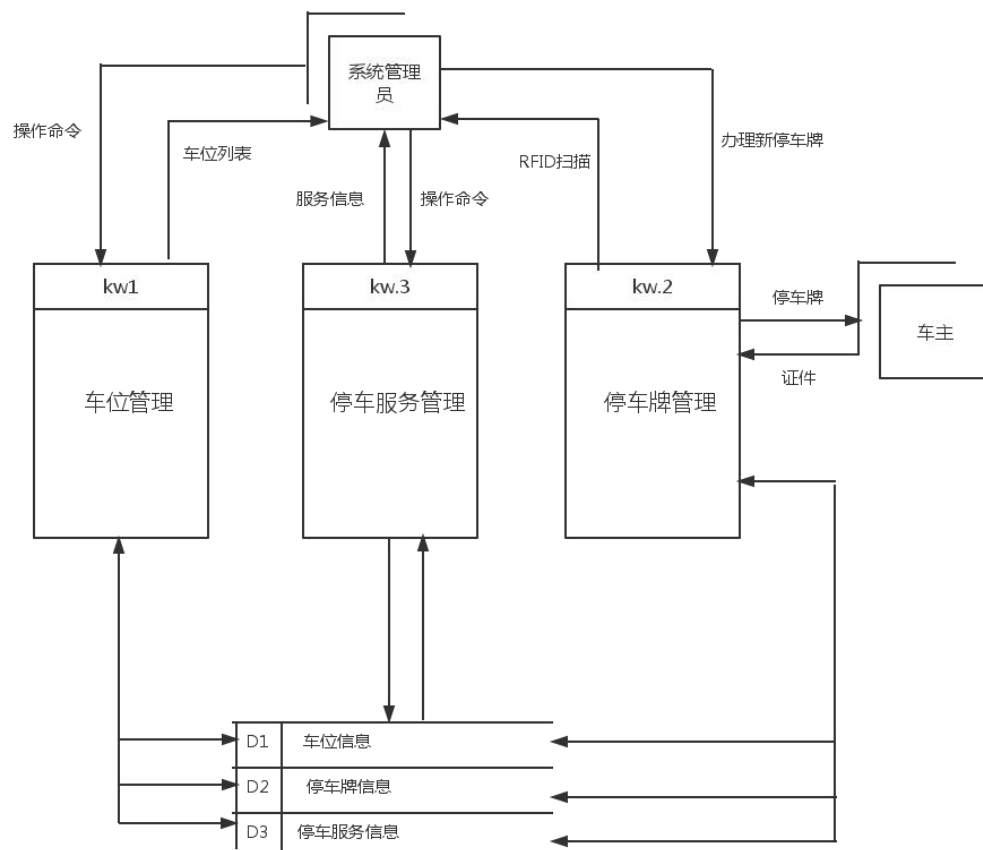


数据流程图如下：

➤ 0 层 DFD 图

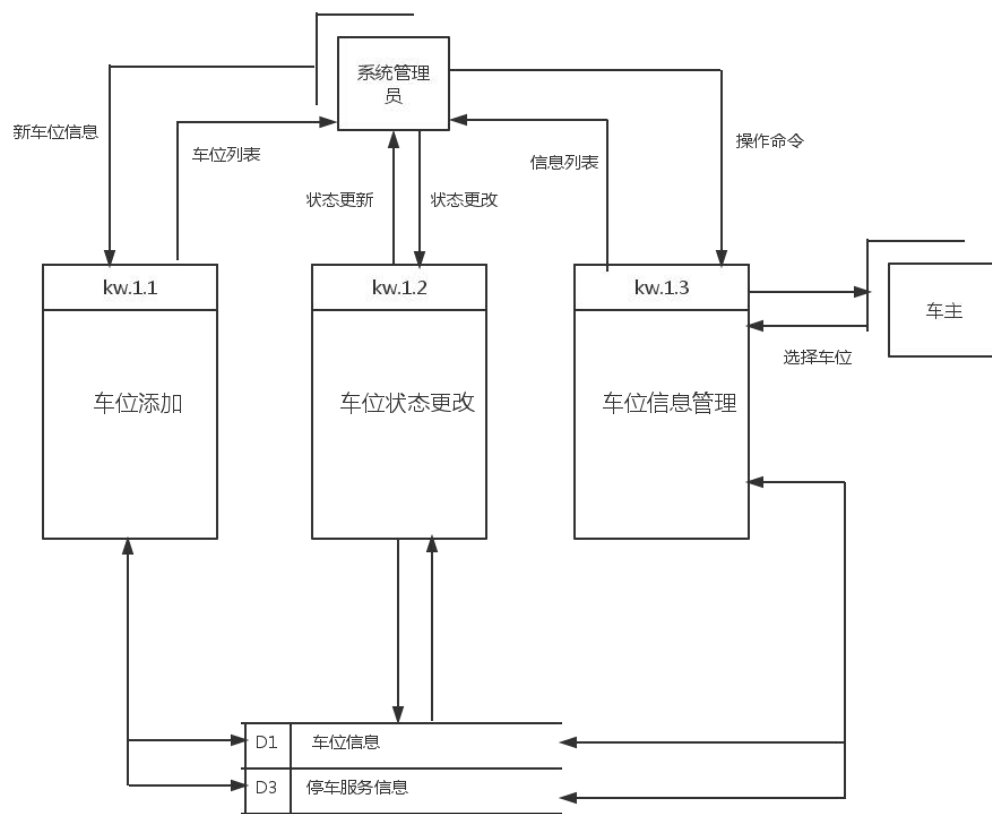


➤ 第1层 DFD 图

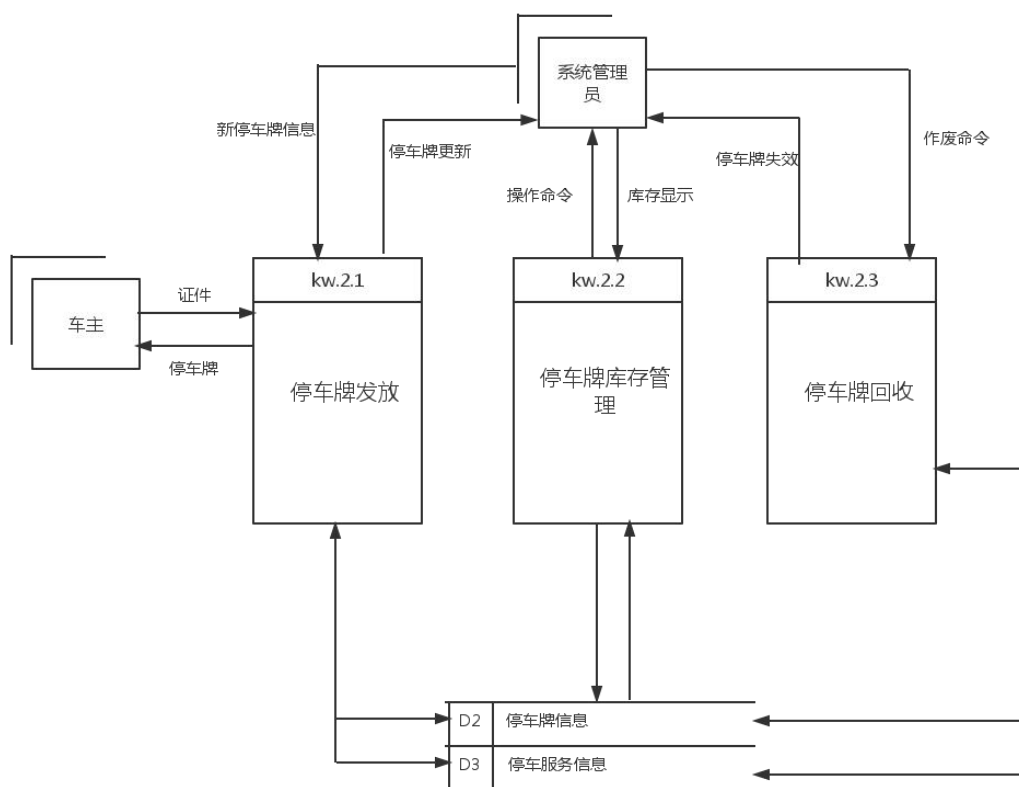


➤ 第2层 DFD 图

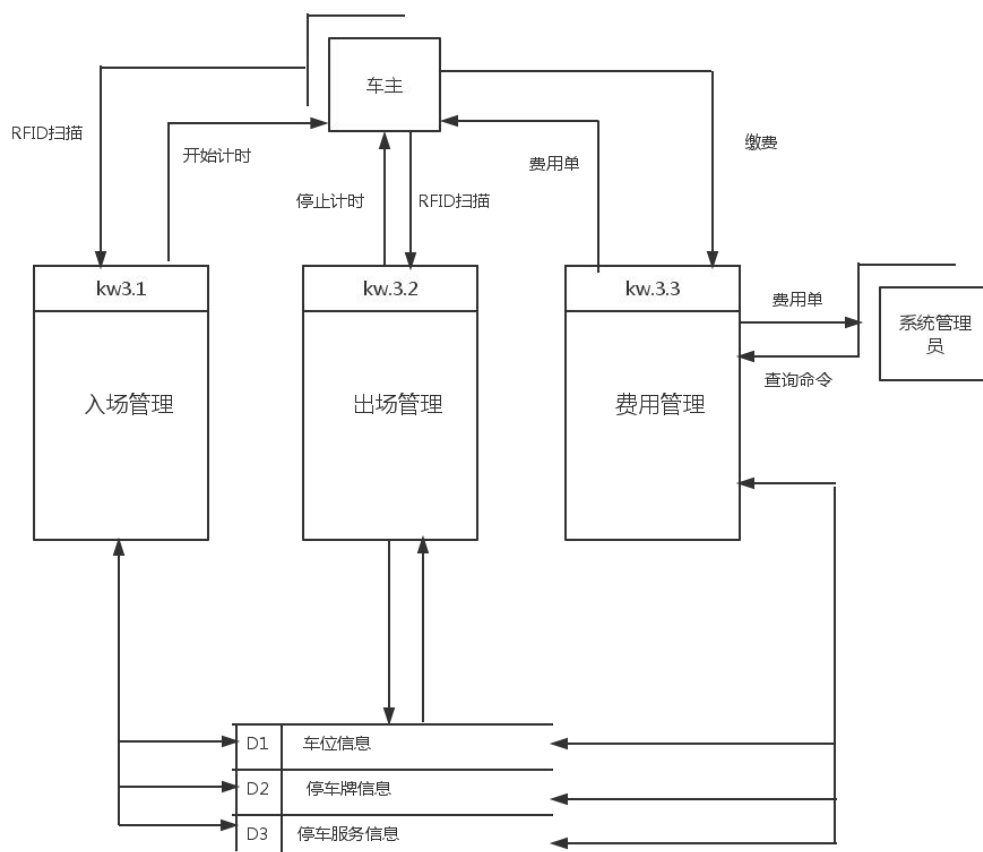
车位信息管理



停车牌信息



停车服务管理



3.3 数据字典

针对停车场管理信息系统的需求,通过对停车场管理系统的业务流程和数据流程分析,设计如下面所示的数据项和数据结构:

● 管理员信息

属性: 管理员编号, 管理员姓名, 登录密码, 管理员角色, 添加时间;

主键: 管理员编号 ;

● 车型信息

属性: 车型编号, 车辆类型, 添加时间;

主键：车型编号；

● 车位信息

属性：车位编号，车位大小，车位状态，车位类型，备注，添加时间；

主键：车位编号；

● 车主信息

属性：车主编号，车主姓名，身份证号，电话信息，地址信息，车牌信息，车型信息，车主类型，添加时间；

主键：车主编号；

● 收费标准信息

属性：收费标准编号，车辆类型，计费类型，添加时间；

主键：收费标准编号；

● 停车记录信息

属性：停车记录编号，车主姓名，身份证号，电话信息，车牌信息，车型信息，车位信息，停入时间，开出时间，停车时长，计费类型，费用信息，备注，结账方式，添加时间；

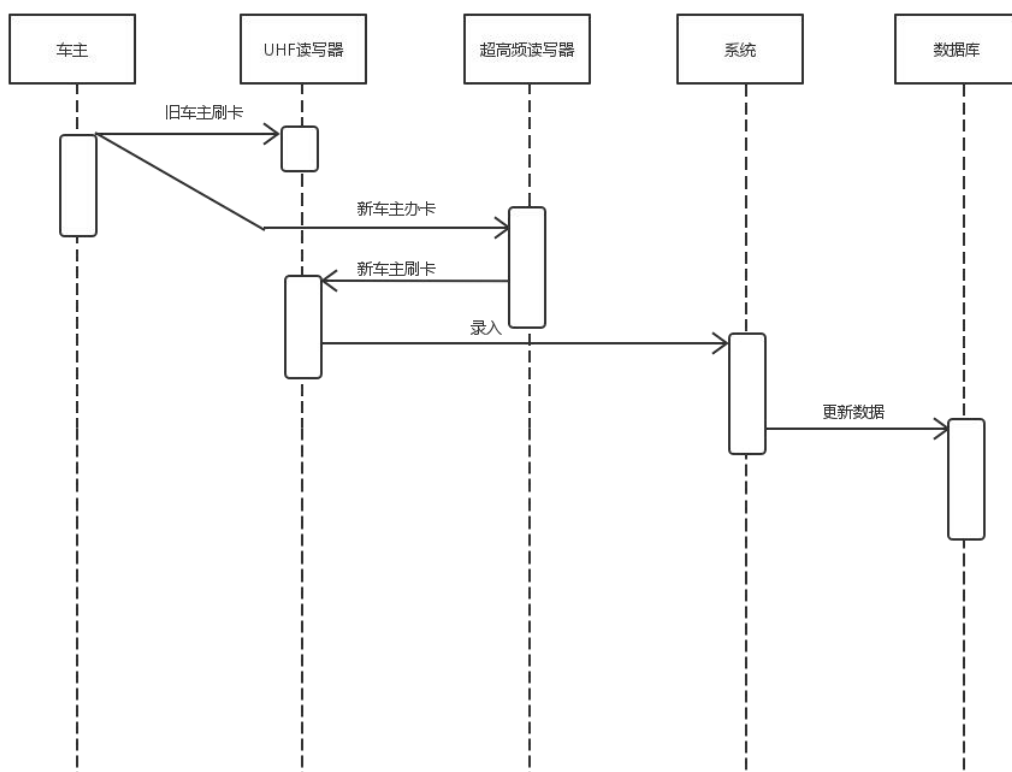
主键：停车记录编号；

3.4 用例分析

➤ 车主进入停车场用例

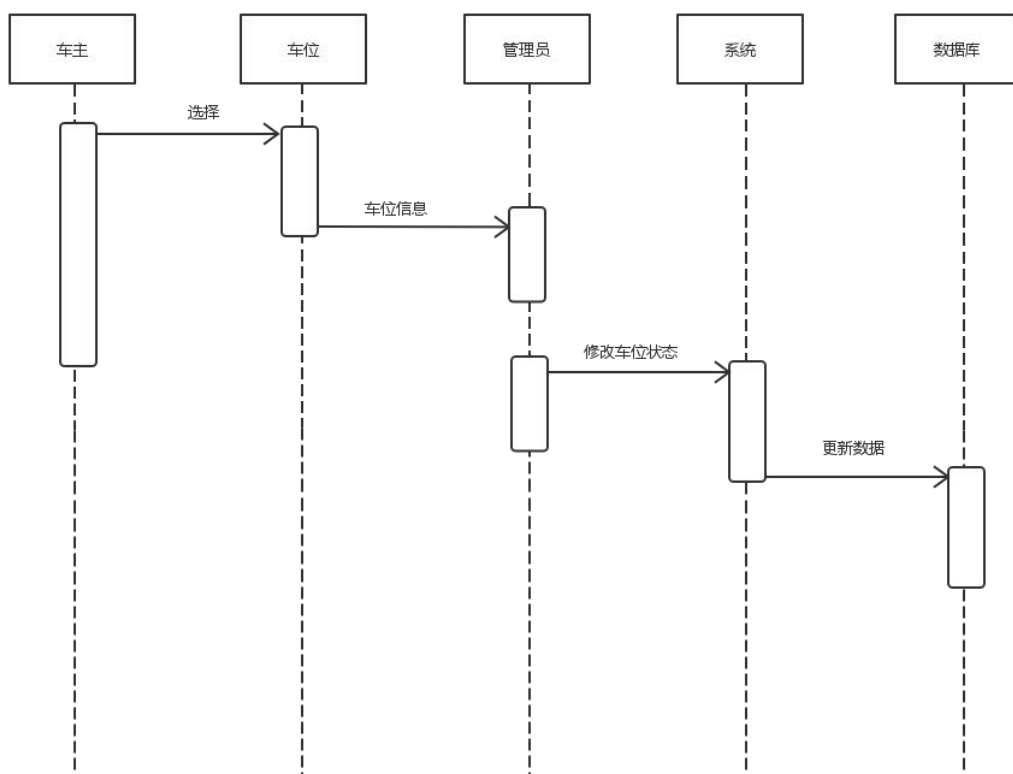
车主从智能停车场入口进入停车场，用已有停车牌在 UHF 读卡器附近刷一下，或提供给系统管理员身份证用于办理新停车牌，系统管理员在超高频读

写器上完成新停车牌办理。车主完成身份识别后可进入停车场。

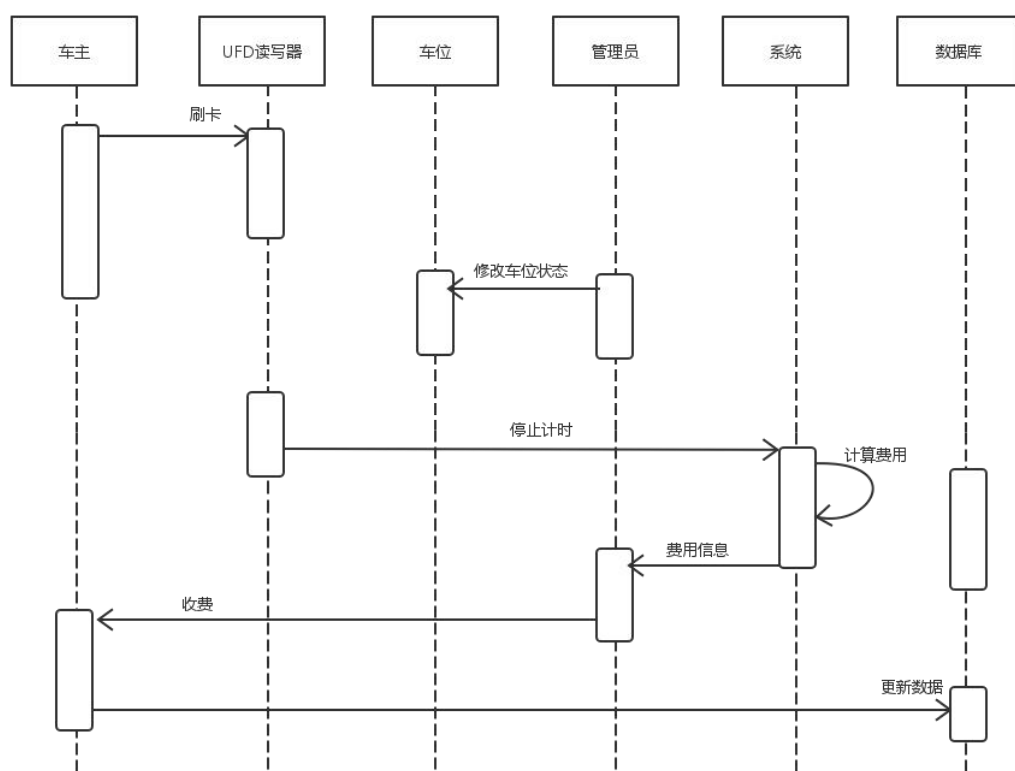


➤ 车主停车用例分析

车主进入停车场后，根据自身身份（固定停车车主还是自由停车车主）选择空闲停车场。管理员更改停车位信息，从空闲变为占用。数据库记录所有日志和变动。



➤ 车主出场用例分析



4. 系统性能需求

性能指标有些模糊，很难有一个确切、具体的数值来描述。通常是通过系统的稳定性、可靠性、无故障工作时间和故障恢复难易程度来体现的。

系统的性能是系统的一种非功能特性，它关注的不是系统是否能够完成特定的功能，而是在完成功能时展示出来的及时性。为了能够客观地度量系统的性能，定义了一系列的性能指标，以便于在不同情况下度量系统的性能。

4.1 精度

说明对该系统的输入、输出数据精度的要求，可能包括传输过程中的精度。

4.2 时间特性

说明对于该软件的时间特性需求，如对：

- 1) 响应时间；
- 2) 更新处理时间；
- 3) 数据的转换和传送时间；
- 4) 解题时间等的要求。

4.3 灵活性

说明对该软件的灵活性的要求，即当需求发生某些变化时，该软件对这些变化的适应能力，如：

- 1) 操作方式上的变化；
- 2) 运行环境的变化；
- 3) 同其他软件的接口的变化；
- 4) 精度和有效时限的变化；
- 5) 计划的变化或改进。

对于为了提供这些灵活性而进行的专门设计的部分应该加以标明。

对其中的部分指标详述如下：

➤ 响应时间

响应时间是指用户发出请求，系统做出相应的反应的这段时间叫做响应时间。

在讨论系统的响应时间时，通常是指系统所有功能的平均响应时间或者所有功能的最大响应时间。对一个系统，其响应时间如果小于 1 秒应该是不错的，如果达

到 5 秒就完全难以接受了。本系统采用 ASP, C# 等语言编写对用户本机与浏览器要求低, 响应时间也相对较短, 最大为 3 秒平均为 1~2 秒, 完全符合需求。

➤ 吞吐量

吞吐量是指单位时间内流经被测系统的数据流量, 一般单位为 b/s, 即每秒钟流经的字节数。对于无并发的系统而言, 吞吐量与响应时间成严格的反比关系, 实现上此时吞吐量就是响应时间的倒数。由于本系统的响应时间比较短, 所以系统的吞吐量比较大。在不同领域不同版本的资料当中, 对吞吐量的概念是不尽相同的。

➤ 并发用户数

同时执行一个操作的用户, 或者是同时执行脚本的用户, 这个并发在设置不同场景的时候并发的情况是不一样的, 在实际的测试中需要根据具体的需求进行设计。与吞吐量相比, 并发用户数是一个更直观但也更笼统的性能指标。实际上, 并发用户数是一个非常不准确的指标, 因为用户不同的使用模式会导致不同用户在单位时间发出不同数量的请求。

➤ 资源利用率

资源利用率反映的是在一段时间内资源平均占用的情况。对于数量为 1 的资源, 资源利用率可以表示为资源被占用的时间与整段时间的比值; 对于数量不为 1 的资源, 资源利用率可以表示为在该段时间内平均被占用的资源数与总资源数的比值。

5. 规格说明

5.1 功能性

1) 系统客户端

智能停车场系统的客户端必须是 Web 浏览器，并不需要安装额外软件，非常简单方便，用户友好。

2) 系统易用性

智能停车场系统的用户界面设计简单明了，不需要管理员投入大量经历学习，不需要公司投入大量资金支持学习。

3) 便捷服务

系统的每个查询模块均可以打印生成本页作为系统管理员定期审查的纸质档信息载体，此功能非常便捷，为管理员最大化地减少工作量。

5.2 可靠性

系统不能发生严重错误；若系统发生短暂性卡顿，系统管理员可以打印纸质信息载体，通人工计算费用、人工收费的方式完成停车服务；系统一旦出现 bug，修复时间较短，不会造成数据的灾难性损失。

5.3 可用性

系统可以保持 24 小时*7 天的工作。

5.4 性能

1) 最大的并发人数

考虑到早晚高峰期华科校内车辆数量众多，智能停车场系统的最大并发访问数应该为 300。在这个范围内，系统应该能够很好的工作。

2) 最大系统相应时间

在最大并发数为 300 范围内时，系统对用户的最大相应时间应该小于 30 秒 /1 万条数据。

3) 最大的事务处理时间

智能停车场系统的用户事务的最大处理时间应该是 30 秒，如果超过这个时间系统应该自动结束用户的事务处理。

6. 支持信息

6.1 硬件环境

服务器端的最低配置是由建立停车场站点所需的软件来决定的，在最低配置的情况下，服务器的往往不尽如人意，现在的硬件性能已经相当出色，而且价格也很便宜，因此通常应给服务器端配置高性能的硬件，本系统服务器端的配置如下：

- 1) 处理器：Inter Pentium(R) Dual-Core CPU T4300 2.1GHz 或更高；
- 2) 内存：2GB；
- 3) 硬盘空间：250GB；
- 4) 显卡：Nvidia GeForce G210M。

因为客户端主要用于浏览和操作数据，所以对客户端的硬件要求不高，不过现在的电脑很高的性价比，因此需要的配置应该高于下面的配置：

- 1) 处理器：Inter Pentium 1.9GHz 或更高；
- 2) 内存：512MB；
- 3) 硬盘空间：80GB；
- 4) 显卡：SVAG 显示适配器。

6.2 软件环境

➤ 服务器端软件环境如下：

- 1) 操作系统：WINDOWS，包括 winXP、win7、win8、win10；
- 2) Web Server：Web Service（IIS），Visual Studio 2012 中 ASP.Net Web；
- 3) 数据库：SQL Server 2012；

➤ 客户端要求如下：

- 1) 操作系统：任何 pc 平台；
- 2) 浏览器：Internet Explorer、Chrome、Safari 等；
- 3) 软件环境： Microsoft Visual Studio 2012: 构建 Windows 应用程序、Web 应用程序以及 Web 服务； SQL Server 2012: 用于数据的组织与处理；
- 4) 开发平台： HTML 语言，应用 FrontPage 开发环境，实现对数据库的操纵；
- 5) 运行环境: Microsoft.NET Framework SDK v2.0；
- 6) 架构组合: Microsoft Visual Studio 2012 +SQL Server2012+(Web 服务器)
IIS+Windows 开发平台；

6.3 接口

本系统的用户为系统管理员和超级系统管理员，一般需要通过终端进行操作，分别进入相对应的界面，对系统进行的维护，最好要有备份。

6.4 控制

系统的主要输入设备是键盘和鼠标；输出主要是显示器输出和打印机打印输出等。

6.5 需求注释

对于本软件,它的功能需求、性能需求、接口需求,从稳定性、可行性上都是可以的。

7. 需求分析总结

在可行性分析基础上，我们进行了以上所示的需求分析过程。在分析的过程当中，从整体上讲，我们认为整个软件系统无论是在技术上还是在经济上都是完全可行的，具有一定的开发价值。

三. 概要设计说明书

1. 任务概述

1.1 编写目标

随着计算机的普及和电子标签技术的成熟,人们对智能化定制化的服务需求明显增多。本软件系统旨在构建安全便捷的停车环境,实现智能的计费管理和安全的车主信息识别,为广大华科教师和住宅区居民提供优质停车服务。

1.2 运行环境

➤ 硬件环境

- 1) 以 WindowsXP 以上 win7/win8/win10 作为租车管理系统的后台操作系统;
- 2) 前台开发程序为 Visual Studio 2012;
- 3) 后台数据库为 SQL Server 2012;
- 4) 主要硬件设备: PC 机一台, RFID 若干, 桌面式超高频读写器一台, UHF 读写器一台。

➤ 支持软件

操作系统 windows 系统、数据库管理系统 (SQL Server 数据库系统)、RFID 系统。

1.3 名词定义

- 开发 (develop): 智能停车场系统的开发活动, 还包括维护活动。

- 项目 (project): 该词指的是向用户交付及停车场管理员提供的可用系统, 这种计划要形成文件, 并且说明要交付的系统、所用的资源和经费、要做的工作和工作进度, 本项目可能有若干项目组成。
- 项目开发计划 (project development plan): 把本停车场系统项目与一定过程和项目如何推进连接起来的方案。
- 产品生命周期 (product life cycle): 是智能停车场系统从构思到不可以再使用的持续时间。

1.4 需求概述

系统的需求主要有以下 5 个部分:

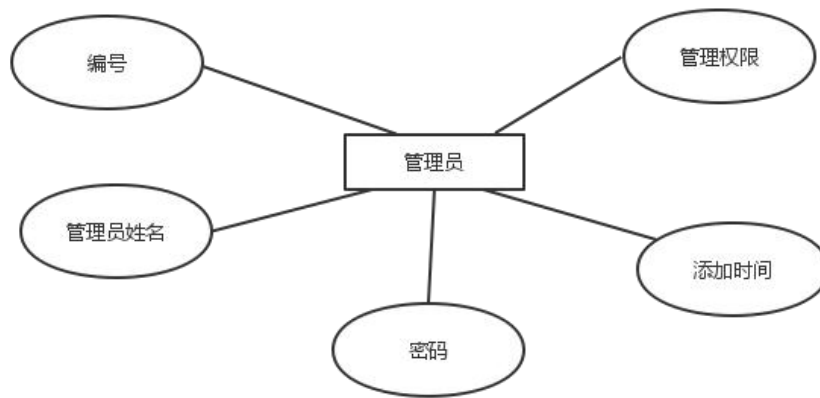
- 收费标准管理
 - 1) 按不同车辆类型设置不同收费标准, 分为摩托车、卡车、小轿车、面包车等;
 - 2) 按不同使用场景设置不同收费标准, 分为临时计费、会员计费、假日计费等;
 - 3) 增删查改收费标准。
- 车位信息管理
 - 1) 记录车位属性包括车位编号、车位大小、使用状态 (空闲、占用)、车位类型 (固定类型、自由类型);
 - 2) 增删查车位信息。
- 车主信息管理
 - 1) PFID 记录车主属性包括姓名、身份证号、电话、地址、车牌、车型信息;
 - 2) 增删查车主信息。
- 实现停车记录功能

- 1) 车辆驶入停车场后，若为新车主，管理员进行 RFID 信息录入，包括姓名、身份证号、电话、地址、车牌、车型信息；若为旧车主，数据库自动匹配 epc id，将车主信息添加至车主信息管理界面；
 - 2) 车主使用某个停车位后，管理员修改该停车位状态，将空闲变为占用，并在必要时添加备注；
 - 3) 车主驶离某个停车位后，管理员修改该停车位状态，将占用变为空闲。
- 自动计费管理
- 1) 车载 RFID 驶入和驶离停车场时，触发系统开始和停止计时；
 - 2) 自动计算停车时间，乘上费率得到停车费用。

2. 总体设计

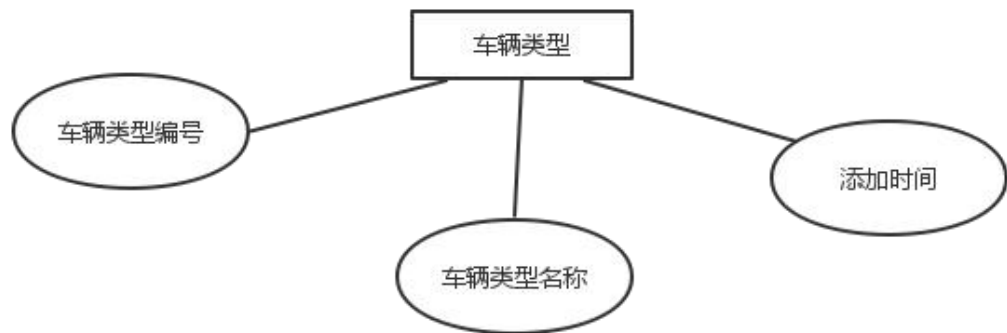
2.1 基本设计概念

- 1) 在用户管理中，主要用来管理系统管理员的信息，本系统管理员分为超级管理员与普通管理员。



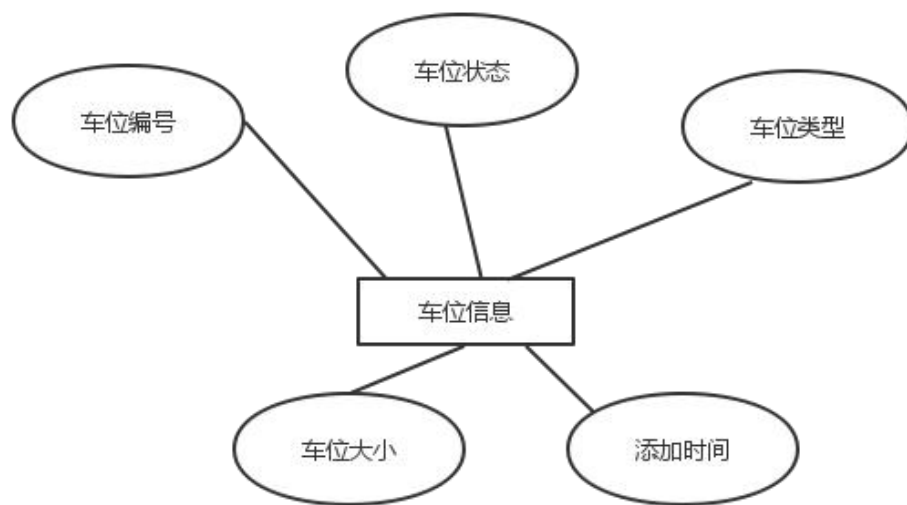
管理员实体 E-R 图

- 2) 车辆类型表实体记录了停车场中所停放车辆的类型。



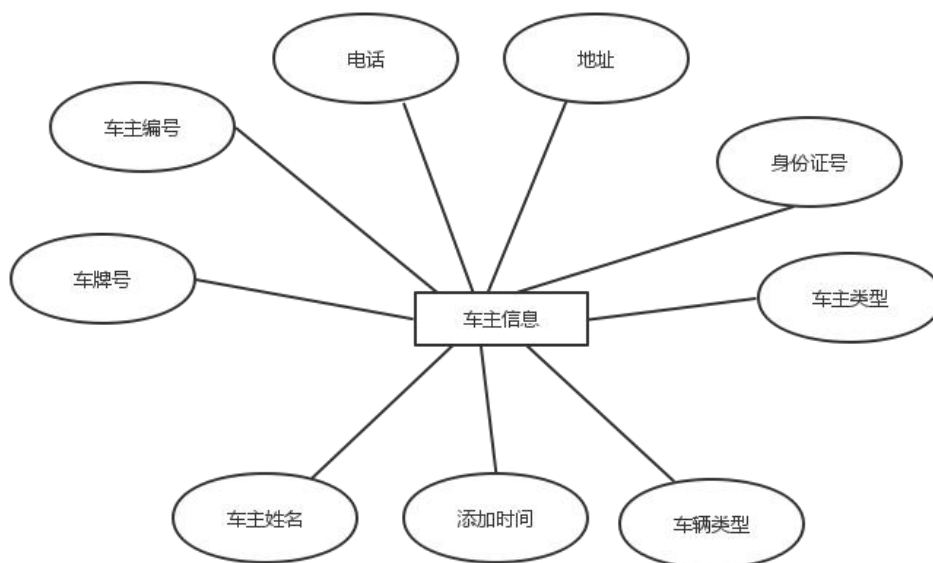
车辆类型表实体 E-R 图

- 3) 车位信息表实体包括车位编号，车位面积大小，车位状态，车位类型。



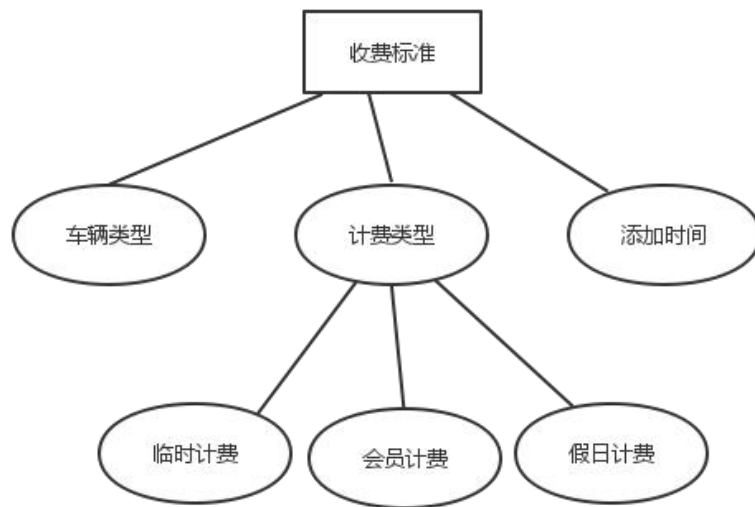
车位信息表实体 E-R 图

- 4) 车主信息表实体包括车主基本身份信息，车牌号，车辆类型，客户类型。



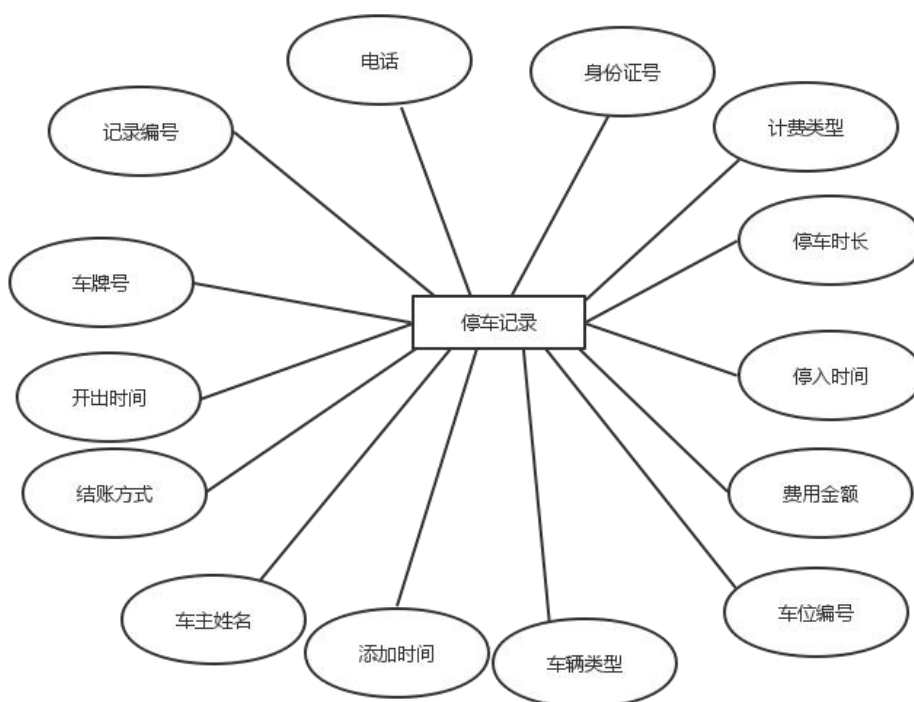
车主信息表实体 E-R 图

- 5) 收费标准表实体包括车辆类型与计费类型。



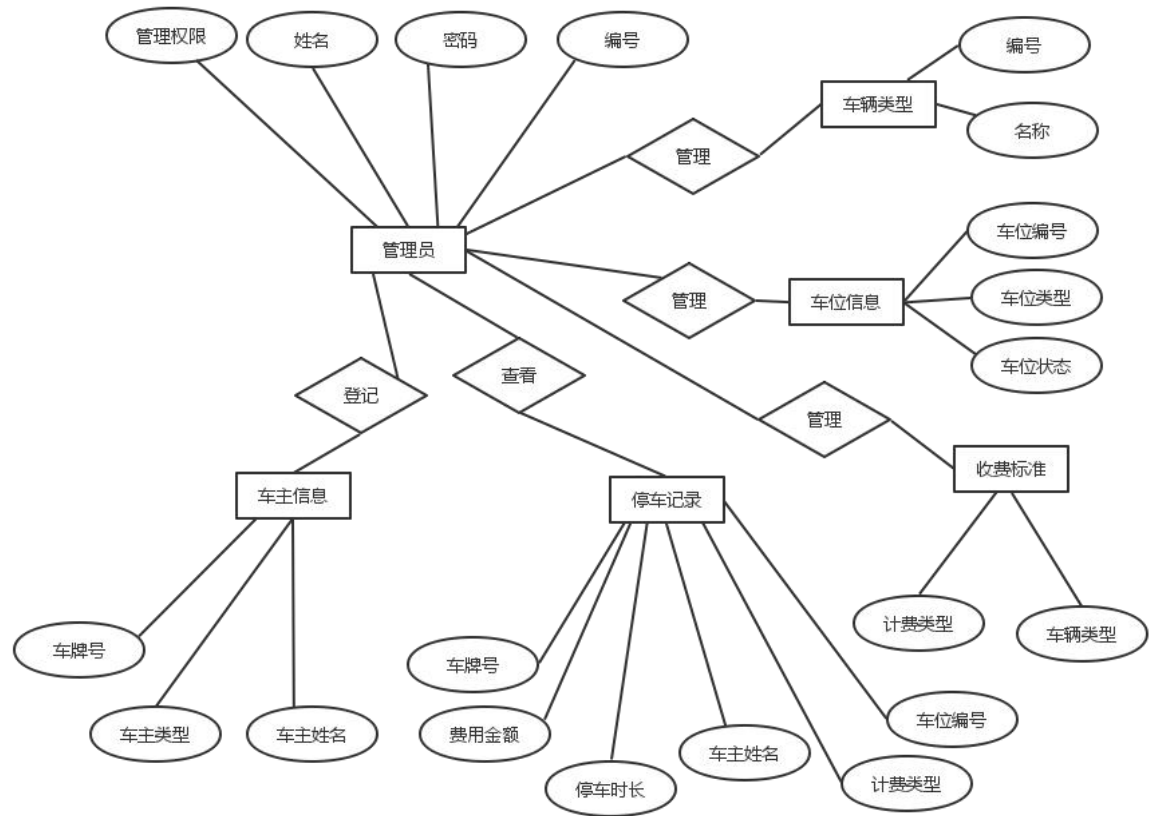
收费标准表实体 E-R 图

- 6) 停车记录表实体详细记录了有关停车管理的相关信息，包括车主姓名，车位编号，计费类型，停车时长，费用金额等。



停车记录表实体 E-R 图

7) 实体联系图



实体联系图

2.2 处理流程

- 系统启动，激活身份验证模块；
- 通过身份验证后，对系统进行初始化，加载数据文件；
- 通过事件驱动机制激活各功能模块，并执行指定功能；
- 由关闭系统事件激活关闭模块，退出系统。

2.3 总体结构

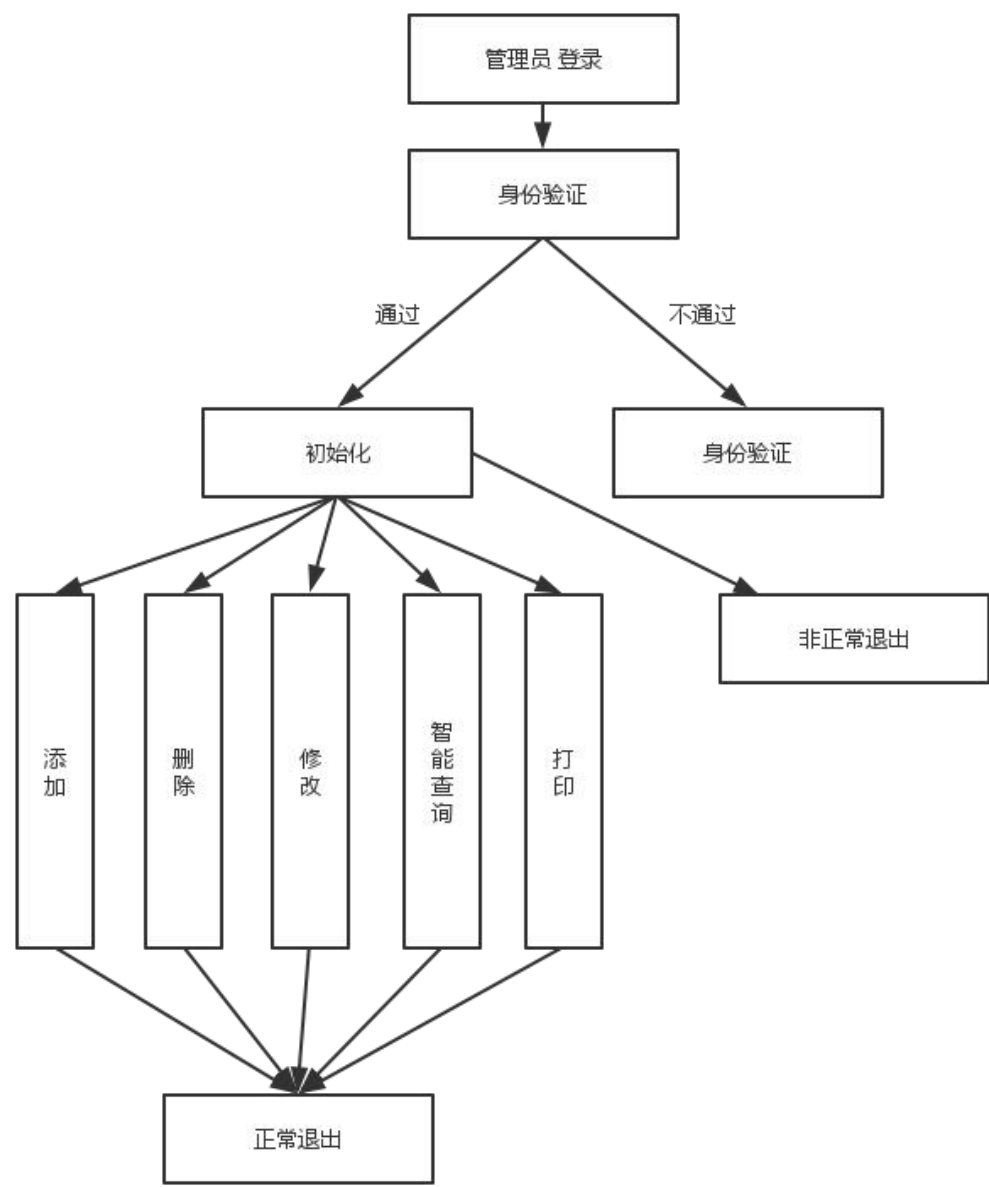
➤ 车主进入停车场用例

车主从智能停车场入口进入停车场，用已有停车牌在 UHF 读卡器附近刷一下，或提供给系统管理员身份证用于办理新停车牌，系统管理员在超高频读写器上完成新停车牌办理。车主完成身份识别后可进入停车场。

➤ 车主停车用例分析

车主进入停车场后，根据自身身份（固定停车车主还是自由停车车主）选择空闲停车场。管理员更改停车位信息，从空闲变为占用。数据库记录所有日志和变动。

2.4 功能模块



模块编号	模块名称	备注
M1.1	初始化模块	管理员登录系统之后，系统进行初始化
M1.2	非正常退出模块	系统被非正常关闭并推出
M2	身份验证模块	输入账号、密码、身份类型、验证码

M3.1	添加模块	数据库增
M3.2	删除模块	数据库删
M3.3	修改模块	数据库改
M3.4	智能查询模块	数据库查
M3.5	打印模块	智能打印信息载体
M4	正常退出模块	管理员结束工作，退出系统

2.5 各类用户功能需求

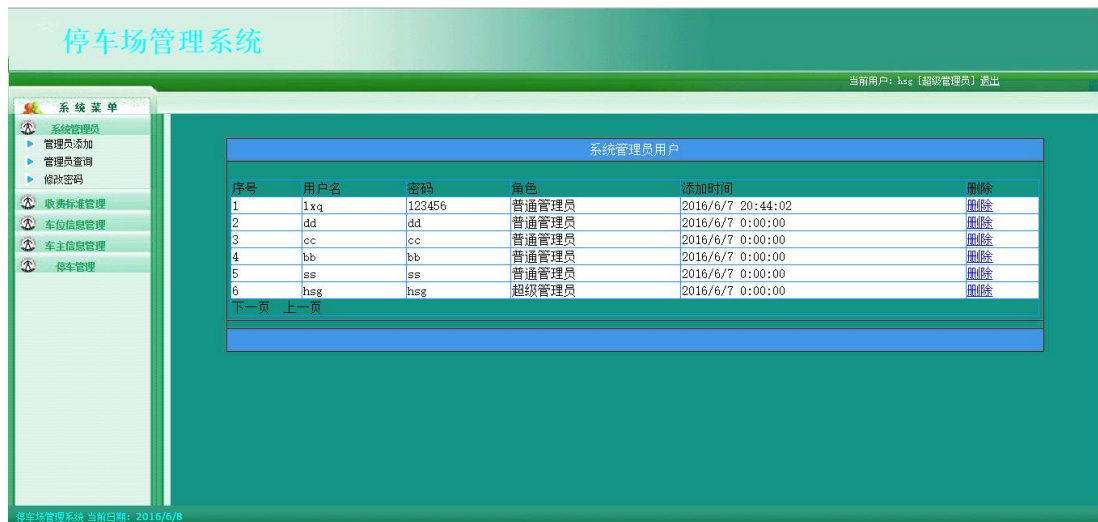
	增添	删除	修改	查询
车主				√
系统管理员	√	√	√	√
超级系统管理员	√	√	√	√

➤ 车主

- 1) 刷停车牌识别身份
- 2) 办理新停车牌
- 3) 选取停车位
- 4) 缴纳停车费用

➤ 超级系统管理员

- 1) 登录
- 2) 增删查改系统管理员信息



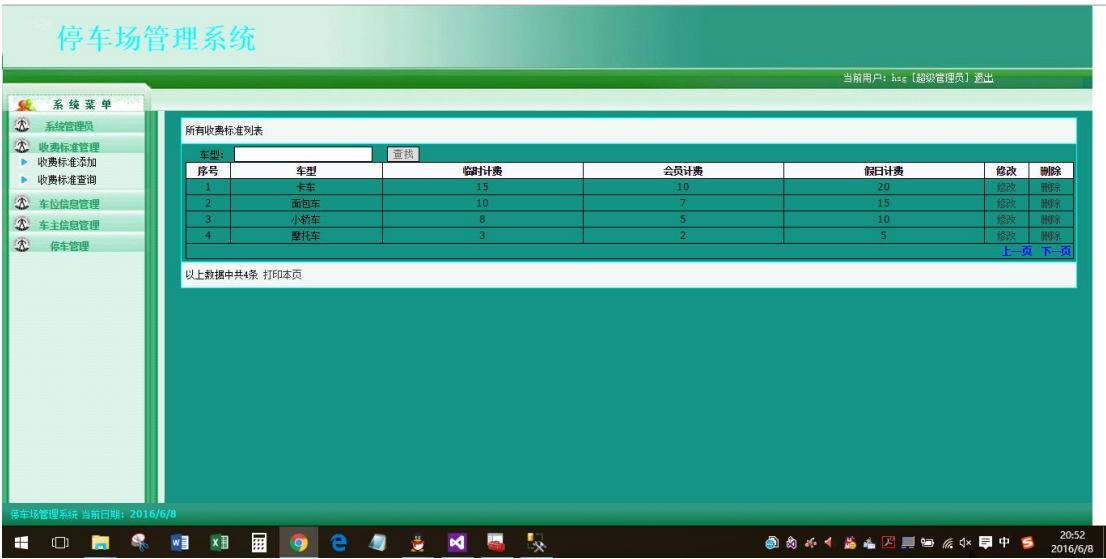
3) 增删查改打印车位信息



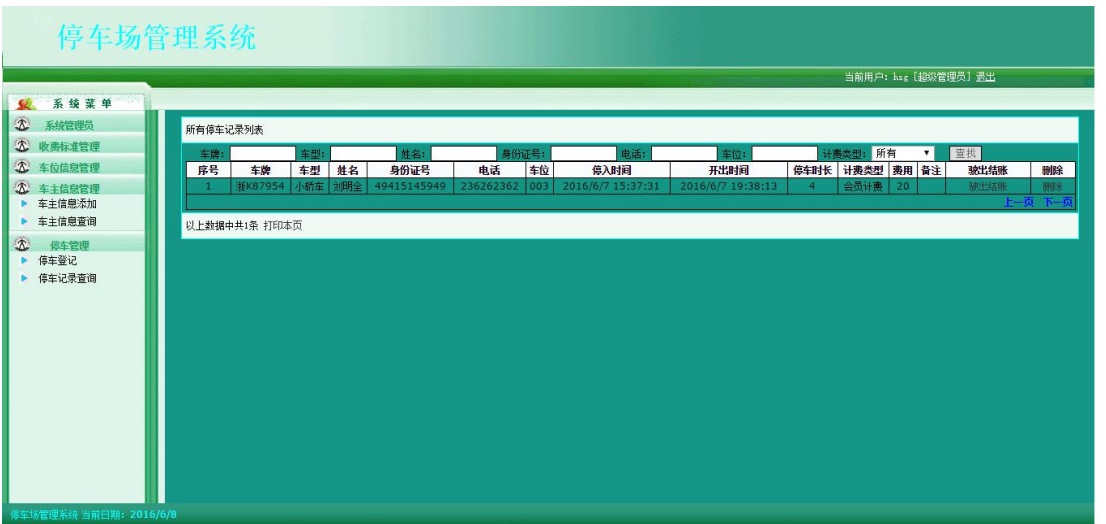
4) 增删查改打印车主信息



5) 增删查改打印收费标准信息



6) 管理停车信息



➤ 系统管理员

与超级系统管理员相近。

2.6 人工处理过程

- 用户首次进入停车场，需管理员手工办理新 RFID 停车牌；
- 系统自动计算费用后，管理员需手工收取停车费。

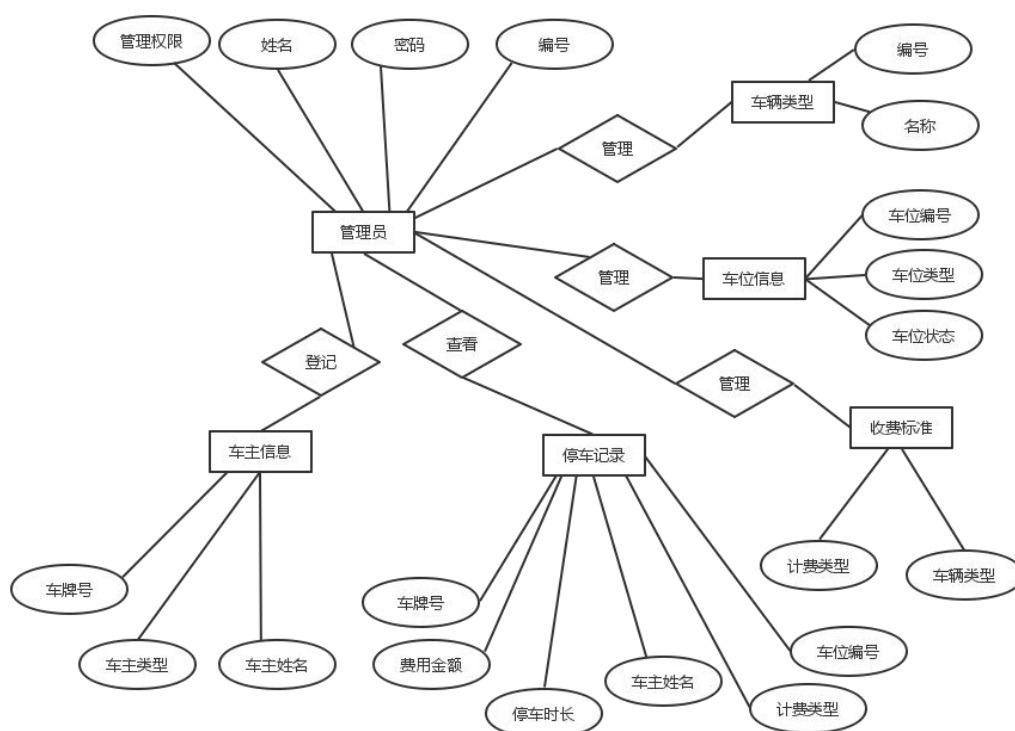
3. 接口设计

接口是一些功能的约定，这同样是对代码的一种统一的规范，它不给出具体的实现，确指出了我们应怎么去编写类。在本系统中，主要有用户接口、外部接口以及内部接口，其中与超高频读写器的连接接口尤为关键。

4. 数据结构设计

4.1 概念结构设计

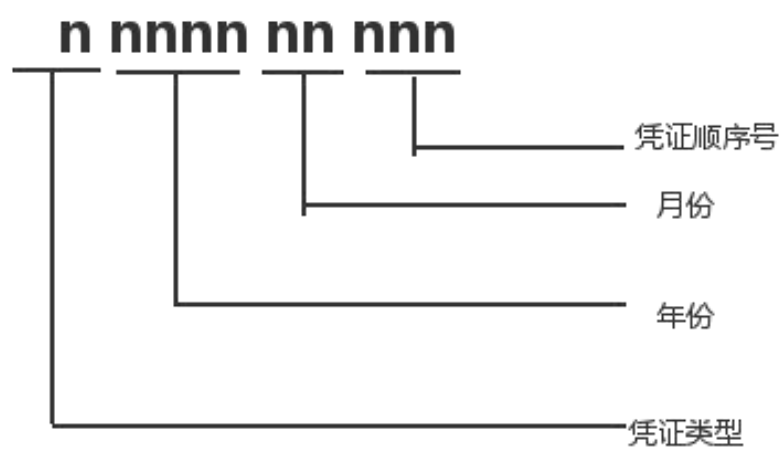
本数据库将反映的现实世界中的实体、属性和它们之间的关系等的原始数据形式，包括各数据项、记录、系、文卷的标识符、定义、类型、度量单位和值域，建立本数据库的每一幅用户视图。 E-R 图如下：



4.2 编码模块设计

1) 各类凭证的编码模型

遵循数字编码规则。查询管理员信息、车位信息、查询车主信息、查询收费标准信息、查询停车服务信息的信息载体编码统一，如下：



其中，凭证类型的编码：

查询管理员信息 1；

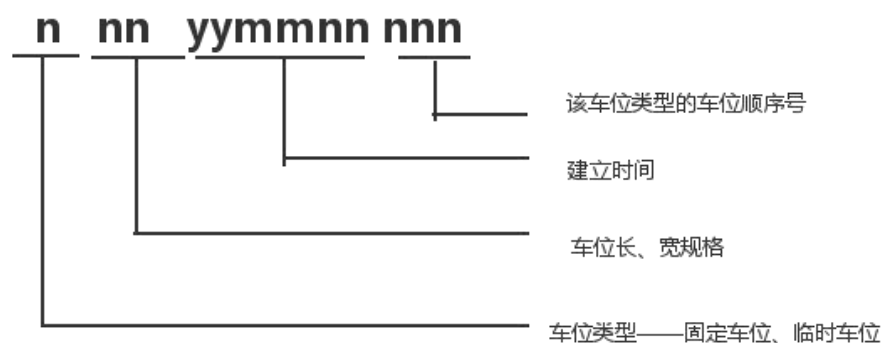
查询收费标准 2；

查询车位信息 3；

查询车主信息 4；

查询停车信息 5。

2) 车位编码



其中，车位类型编码：

固定车位 A；

临时车位 B。

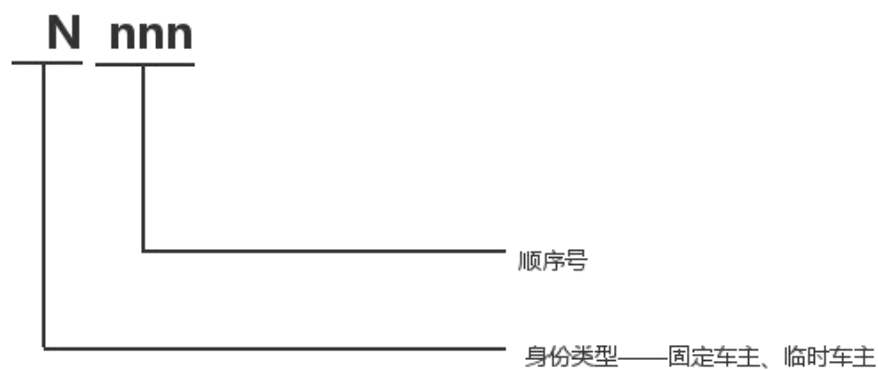
车位长宽规格编码：

第一个 n 代表长规格，规格从 a 至 z，均为通用标准规格；

第二个 n 代表款规格，规格从 a 至 z，均为通用标准规格。

3) 停车牌编码

遵循字母数字编码规则



其中，身份类型编码：

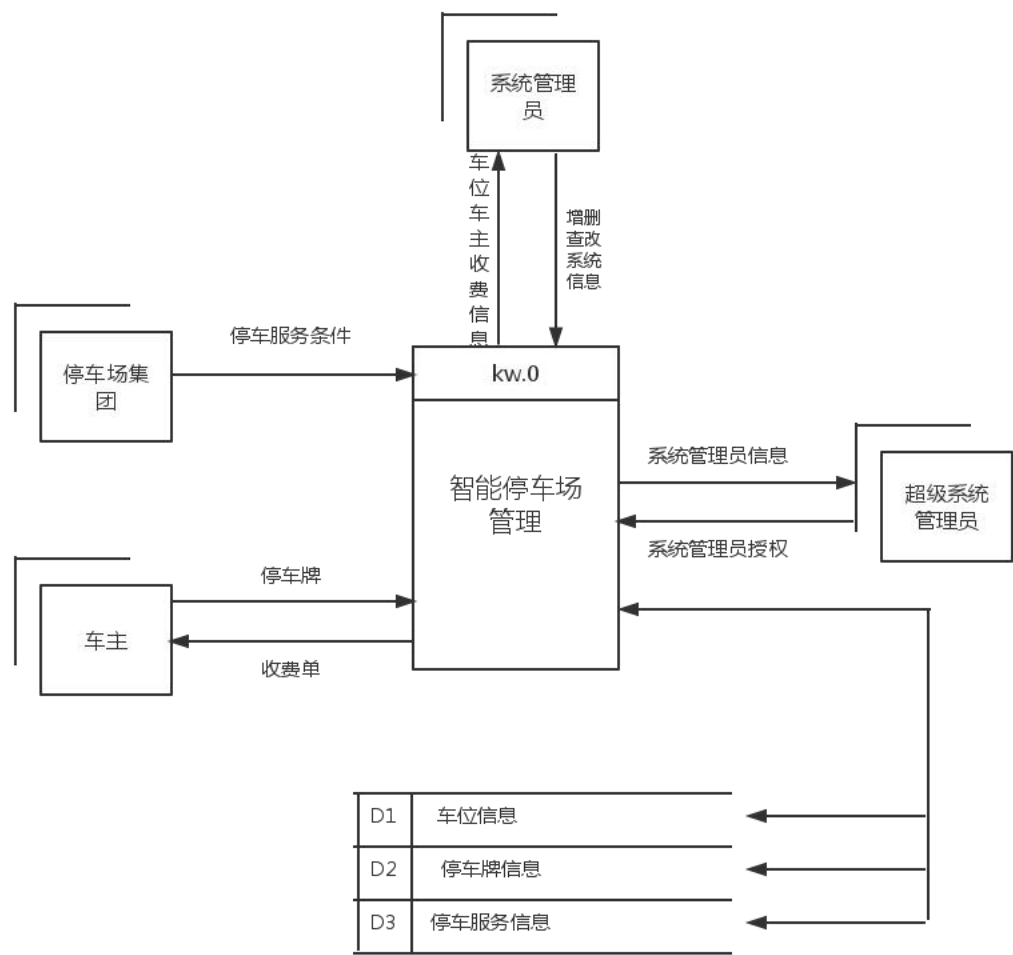
固定车主 A；

临时车主 B。

4.3 子系统划分

序号	子系统名称	主要功能描述	人机分工
1	初始化	1) 管理员登录	人工输入
		2) 验证码功能	系统自动
		3) 身份验证	数据库自动匹配
2	收费标准管理	1) 收费标准增删查改	人工输入指令，系统匹配
		2) 收费标准打印	系统自动生成信息载体
3	车位信息管理	1) 车位信息增删查改	人工输入指令，系统匹配
		2) 车位信息打印	系统自动生成信息载体
4	车主信息管理	1) 车主信息增删查改	人工输入指令，系统匹配
		2) 车主信息打印	系统自动生成信息载体
5	停车记录管理	1) 停车记录增删查改	人工输入指令，系统匹配
		2) 停车记录打印	系统自动生成信息载体

4.4 DFD 设计



5. 运行设计

5.1 运行模块组合

施加不同的外界运行控制时所引起的各种不同的运行模块组合如下表所示：

	创建模块	查找模块	修改模块	删除模块
管理员添加信息	√			
管理员修改信息		√	√	

管理员删除信息		√		√
超级管理员添加新 管理员	√			
超级管理员修改管 理员信息		√	√	
超级管理员注销管 理员		√		√

5.2 运行控制

运行控制	控制方法
管理员添加信息	管理员填写信息并提交,系统在相应信息表中创建一个新数据项
管理员修改信息	管理员通过检索找到要修改的信息并修改,系统在相应信息表中写入修改后信息
管理员删除信息	管理员通过检索找到要删除的信息并删除,系统在相应信息表中删除该数据项。
超级管理员添加新 管理员	管理员填写新用户资料提交,系统在用户资料表中创建一个新数据项
超级管理员修改管 理员信息	管理员通过检索找到要修改的用户信息并修改,系统在用户资料表中写入修改后的信息
超级管理员注销管	管理员通过检索找到要销户的用户并注销,系统在用户资

理员	料表中删除该用户的信息
----	-------------

6、系统出错处理设计

6.1 出错信息

用一览表的方式说明每种可能的出错或故障情况出现时，系统输出信息的形式、含意及处理方法。

- 1) 输入用户名不存在：说明数据库没无此用户名，需开户。
- 2) 密码错误：说明用户名和密码不匹配。弹出警告信息后需重新输入密码，一天内输入十次错误密码，将对此帐户进行冻结，需持学生证解冻。
- 3) 由于管理员没有及时保存数据造成的数据丢失：可通过数据还原，还原成最近的数据备份。

6.2 补救措施

故障出现后可能采取的变通措施，包括：

- 1) 后备技术说明准备采用的后备技术，当原始系统数据万一丢失时启用的副本的建立和启动的技术，例如周期性地把磁盘信息记录到磁带上就是对于磁盘媒体的一种后备技术；
- 2) 降效技术说明准备采用的后备技术，使用另一个效率稍低的系统或方法来求得所需结果的某些部分，例如一个自动系统的降效技术可以是手工操作和数据的人工记录；
- 3) 恢复及再启动技术说明将使用的恢复再启动技术，使软件从故障点恢复执行

或使软件从头开始重新运行的方法。

7. 系统维护设计

为了系统维护的方便而在程序内部设计中作出的安排,包括在程序中专门安排用于系统的检查与维护的检测点和专用模块。

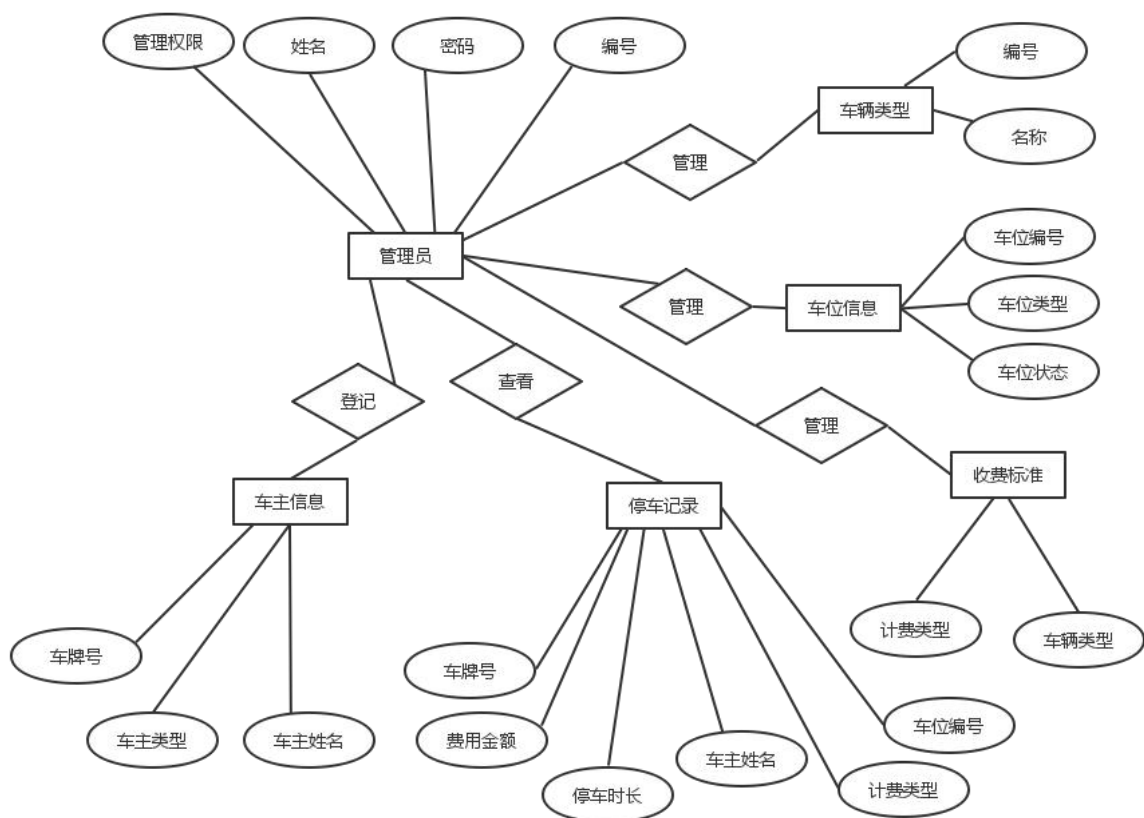
8. 安全保密设计

说明在数据库的设计中,将如何通过区分不同的访问者、不同的访问类型和不同的数据对象,进行分别对待而获得的数据库安全保密的设计考虑。

四. 详细设计说明书

1. 总体设计

1.1 基本设计概念:



实体联系图

1.2 用户功能需求

	增添	删除	修改	查询
车主				√
系统管理员	√	√	√	√
超级系统管理员	√	√	√	√

➤ 车主

- 1) 验证身份
- 2) 选取停车位

3) 缴费

➤ 系统管理员

1) 增删查改收费标准

2) 增删查改车位信息

3) 增删查改车主信息

➤ 超级系统管理员

1) 增删查改系统管理员信息

2) 增删查改停车记录信息

1.3 用例报告

用例名称	车主管理
主要参与者	管理员、车主
前置条件	车主进入停车场停车，车辆的车牌号，车主身份证号有效
后置条件	登录到车主信息管理界面
主要流程	1. 车辆驶入停车场后，进行身份识别与录入。
	2. 若为新车主，管理员进行 RFID 信息录入，包括姓名、身份证号、电话、地址、车牌、车型信息；若为旧车主，数据库自动匹配 EPCID，将车主信息添加至车主信息管理界面。
	3. 管理员可对系统内的车主信息进行管理与维护。

用例名称	车位管理
主要参与者	管理员
前置条件	车辆已驶入停车场区域内，车主信息与车辆信息录入完毕
主要流程	1. 若为固定车主，则可直接停入固定车位，若为临时客户，系统则分配空闲车位供临时车主停车。
	2. 车主使用某个停车位后，管理员修改该停车位状态，将空闲变为占用，并在必要时添加备注；车主驶离某个停车位后，管理员修改该停车位状态，将占用变为空闲。
	3. 管理员可对车位信息进行管理与维护。

用例名称	收费管理
主要参与者	管理员、车主
前置条件	停车服务结束，车主欲将停车车辆驶离停车场区域
主要流程	1. 车载 RFID 驶入和驶离停车场时，触发系统开始和停止计时。
	2. 自动计算停车时间，根据不同的收费标准乘上费率得到停车费用。
	3. 不同类型车主根据不同方式缴纳完停车费用后，方可驶离停车场。

用例名称	停车记录管理
主要参与者	管理员

前置条件	系统运行正常，各模块数据保存完整，有一系列停车服务已经完成
主要流程	1.系统各前序工作已经完成，停车记录管理对整体停车情况进行数据总结。
	2.管理员可对系统内已有的停车记录进行整理与维护。
	3. 管理员可根据停车记录获得停车场业绩并得出相关报表加以分析。

2. 程序设计说明

2.1 基本功能模块

模块编号	模块名称	备注
M1.1	初始化模块	管理员登录系统之后，系统进行初始化
M1.2	非正常退出模块	系统被非正常关闭并推出
M2	身份验证模块	输入账号、密码、身份类型、验证码
M3.1	添加模块	数据库增
M3.2	删除模块	数据库删
M3.3	修改模块	数据库改
M3.4	智能查询模块	数据库查

M3.5	打印模块	智能打印信息载体
M4	正常退出模块	管理员结束工作，退出系统

2.2 数据存储描述

编号	D1
名称	车辆入场
组成	日期、停车牌号、计时开始时间、管理员记录人
关键字	停车牌号、计时开始时间

编号	D2
名称	车辆入位
组成	日期、停车牌号、停车位编号、管理员记录人
关键字	停车牌号、停车位编号

编号	D3
名称	车辆出场
组成	日期、停车牌号、计时借书时间、管理员记录人
关键字	停车牌号、计时停止时间

编号	D4
名称	车主缴费

组成	日期、停车牌号、计时开始时间、计时停止时间、收费标准、管理员记录人、缴费金额
关键字	停车牌号、缴费金额

2.3 处理逻辑

编号	R1
名称	停车位信息管理
输入	停车位录入信息、停车位状态信息
处理	1) 根据录入的停车位信息做停车位总库存管理 2) 根据停车位状态是否已被占用，做剩余库存管理
输出	停车位剩余库存

编号	R2
名称	车主管信息理
输入	停车牌 RFID 号
处理	1) 根据录入的 RFID 号进行身份识别 2) 数据库自动匹配
输出	车主身份识别、车主停车记录

编号	R3
----	----

名称	停车记录管理
输入	停车牌 RFID、计时信息、收费标准
处理	1) 根据录入的 RFID 号和读卡器的记录得到入场出场时间、 2) 计算停车时间 3) 根据 RFID 车主身份类型关联收费标准 4) 得到停车记录
输出	停车位剩余库存

编号	R4
名称	缴费管理
输入	停车牌 RFID、计时信息、收费标准
处理	1) 根据录入的 RFID 号和读卡器的记录得到入场出场时间、 2) 计算停车时间 3) 根据 RFID 车主身份类型关联收费标准 4) 得到缴费金额
输出	停车位剩余库存

3. 程序描述

3.1 模块功能

账号密码管理模块	基本配置	管理用户信息
----------	------	--------

		打印信息
	账号管理	用户名信息
		用户身份
	密码管理	密码信息
		密码修改
	查询管理	智能查询
停车位管理模块	基本配置	管理停车位
		打印信息
	编码管理	停车位编码
	尺寸管理	长度尺寸
		宽度尺寸
	状态管理	更改状态
		查询状态
车主管理	基本配置	维护信息
		办理新证
	身份管理	身份类型
	计时管理	开始结束时间
	缴费管理	缴费金额

3.2 可用性

本系统符合 Microsoft 的 GUI 标准，在视觉上易于接受，可用性良好。

3.3 可靠性

- 1) 服务器模块可以 24 小时无人运行；
- 2) 平均故障间隔时间是每月 1 次；
- 3) 平均修复时间是 1 小时；
- 4) 可采用双服务器保证数据完整。

3.4 性能

- 1) 响应时间：对查询访问响应的平均时间是 2 秒，最长是 10 秒；Intranet 程序的响应时间少于 1 秒。
- 2) 吞吐量：每秒处理的事务数达到 2000 条。

3.5 接口

(1) 用户界面

本系统的用户界面分为用户程序和网络程序两个部分。程序是标准的 Windows 程序，提供图形化的用户界面。

(2) 外部接口

本系统使用的是数据库开发技术，采用了 ADO 技术访问数据库。系统各个模块所访问的数据都存储在数据库中，杜绝了文件访问，具有很高的安全性和保密性。因此本系统与外部接口主要是数据库与外部的接口。

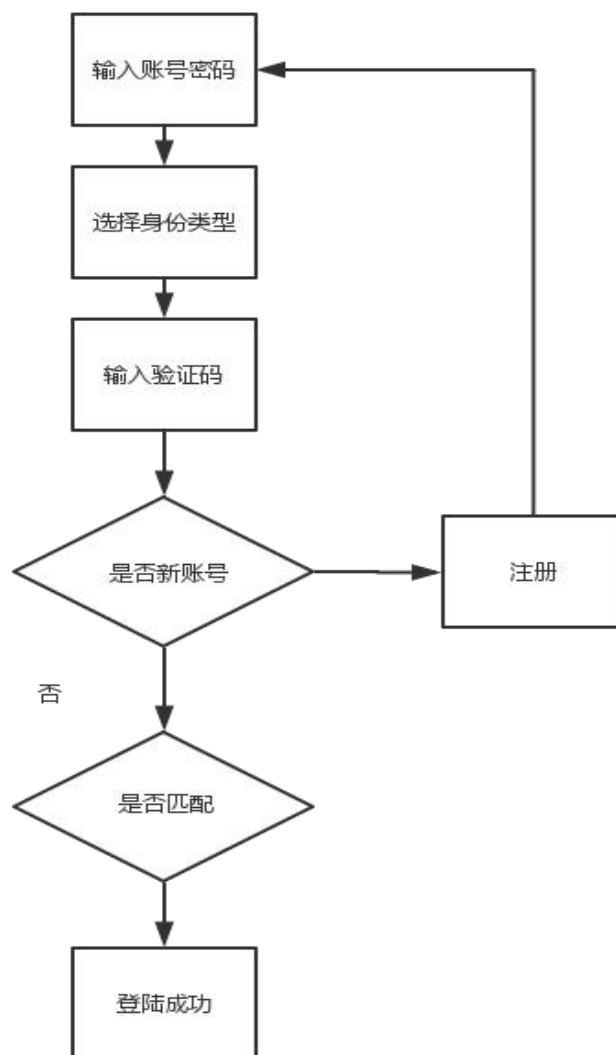
(3) 内部接口

本系统与数据库通过 ADO 与 ODBC 连接。Client/Server 采用 ODBC 接口实

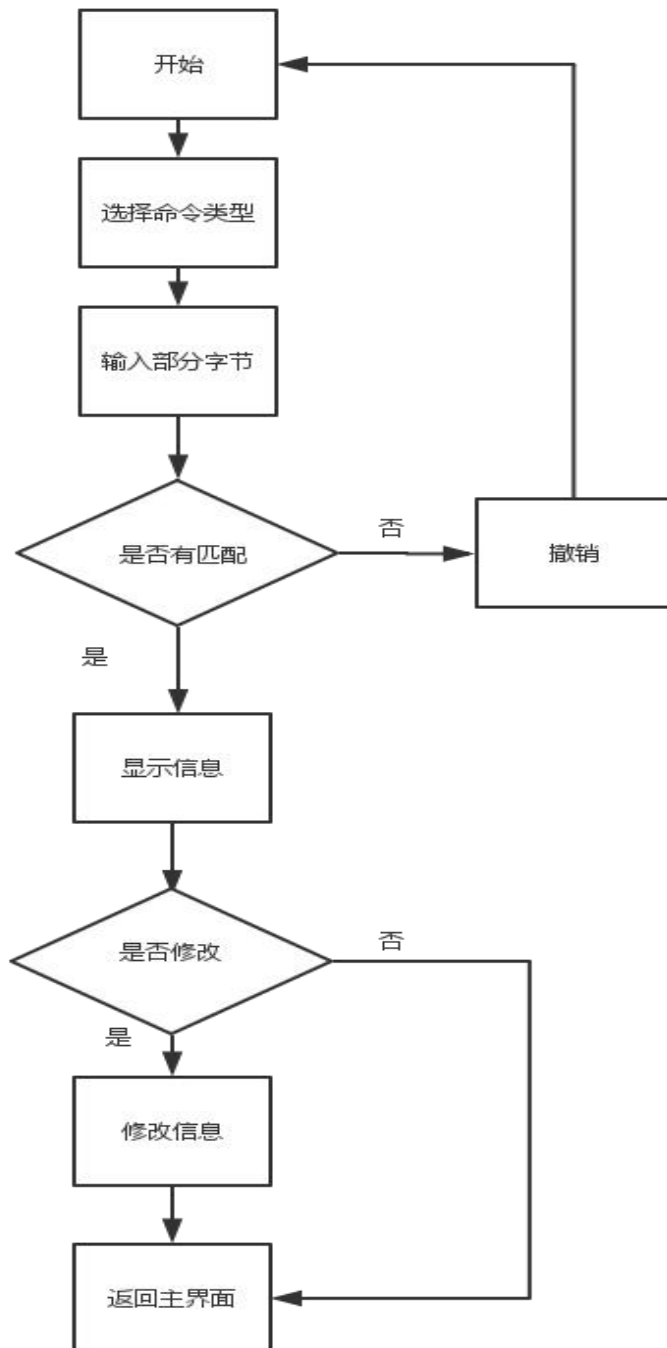
现数据库的调用，Browser/Server 采用 ADO 接口调用。

4. 各模块流程图

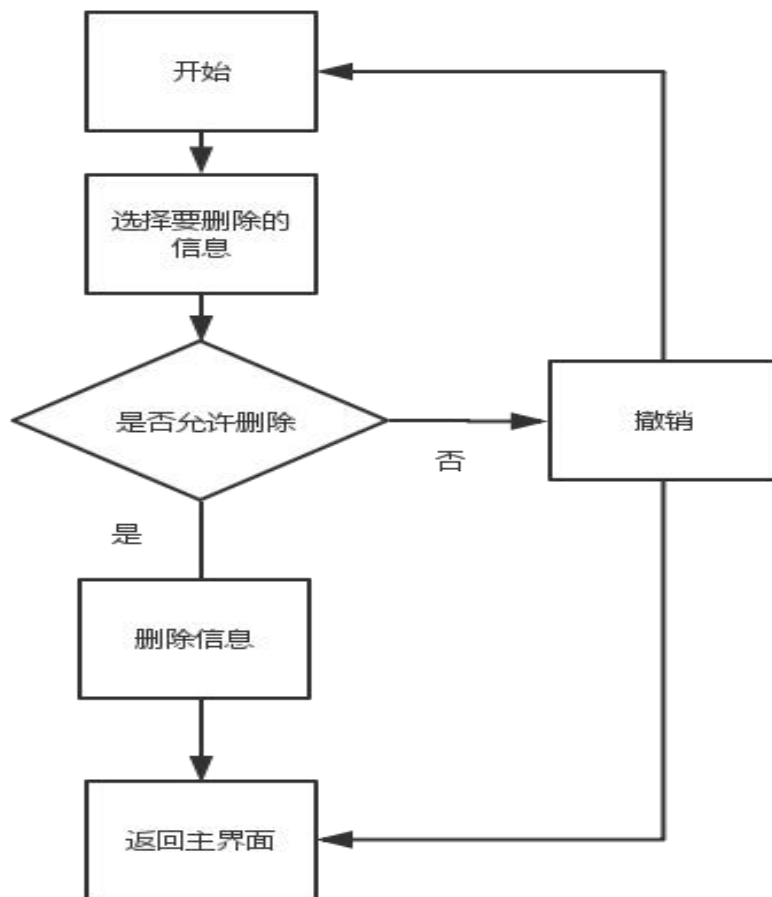
4.1 管理员登录模块



4.2 增改查模块



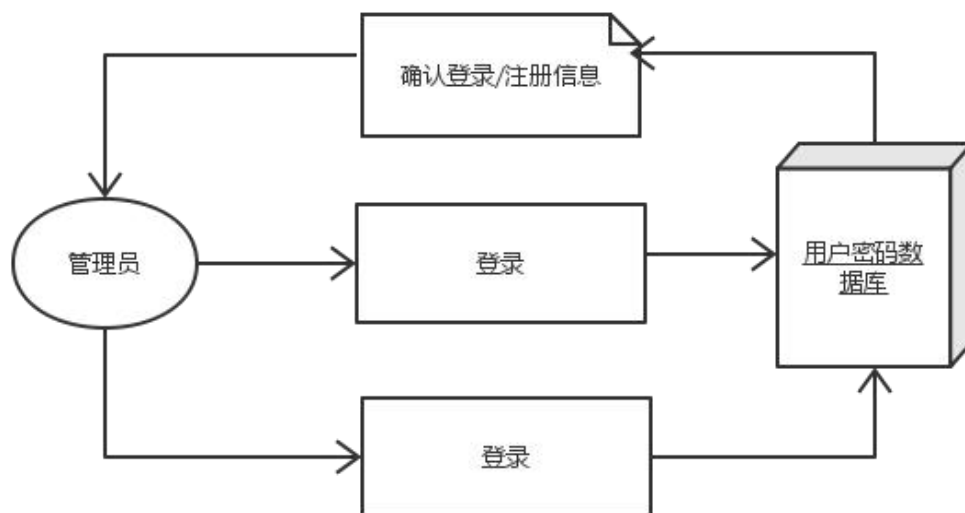
4.3 删除模块



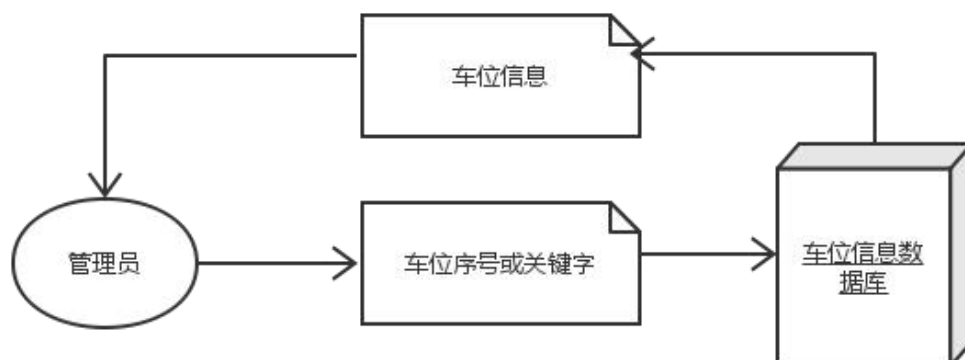
4.5 信息流

从信息层面进行设计，流程如下：

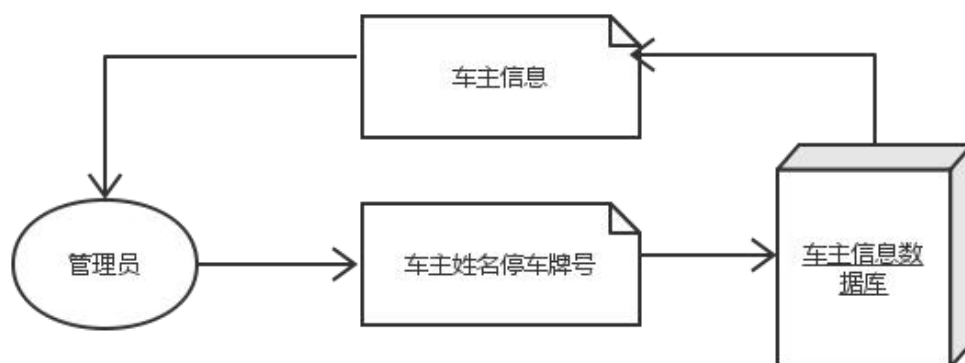
登录注册流程：



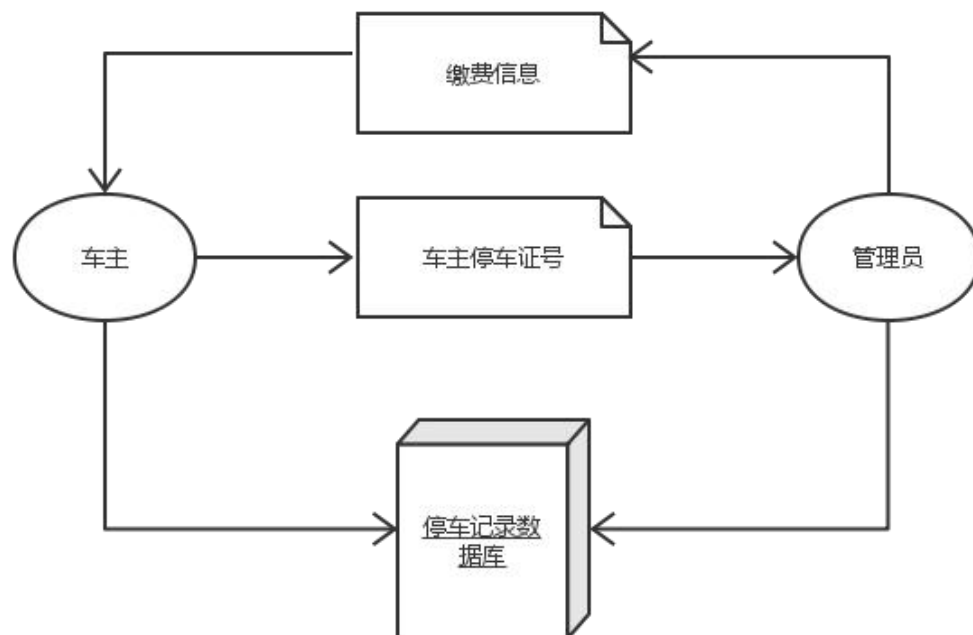
车位信息查询



车位信息管理



缴费流程



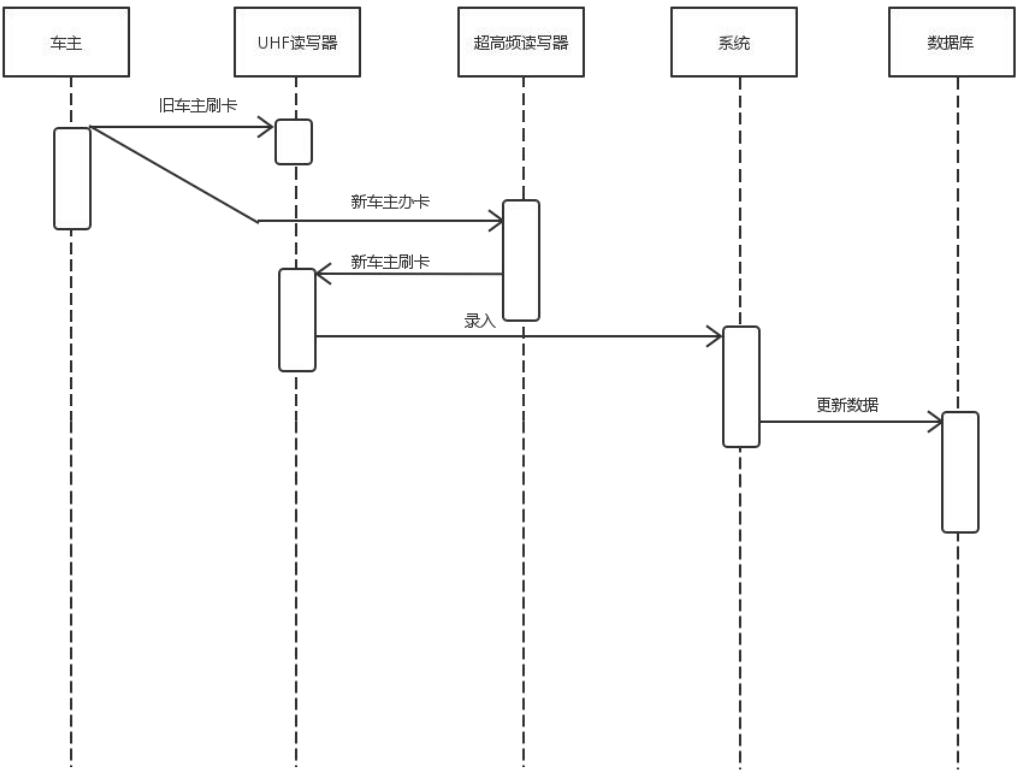
5. 系统功能的实现

从前面需求分析可以看出，智能停车场系统功能庞杂，从使用和操作的功能上分，有三种用户：客户、门店管理人员、企业中心管理员。为便于整个系统组织管理，把各个相对独立的数据或功能组织到整个大系统中来，我们把各个相对独立的功能完全独立设计，编译成独立的目标(功能)模块（single Executable），各功能模块最后被集成到一个称为虚拟桌面的控制台模块中。相应地将系统结构分为一个控制台程序和多个子系统，各子系统又分为若干各子模块。对应于每一个模块，几乎都有查询、修改、查看详细资料这几个功能。整个操作流程就是由这几种基本功能实现的。在这里每个模块都要用到的功能没必要在每个子模块里重复阐述，在每个子模块里只列区别于其它子模块的功能实现。

5.1 用例图

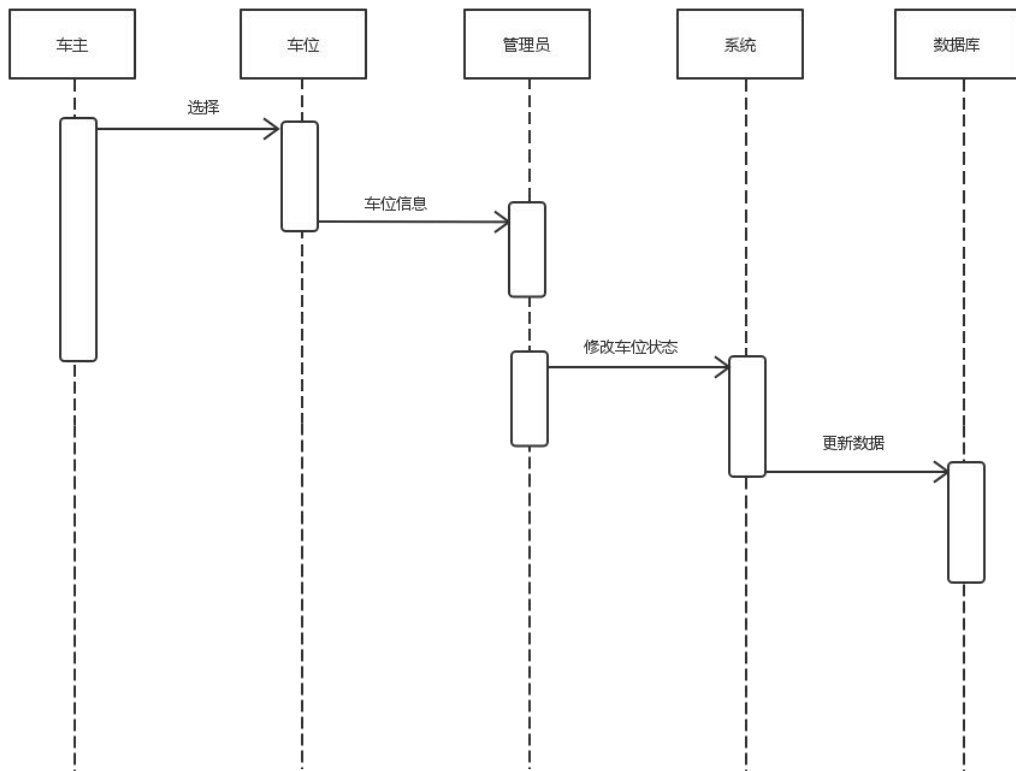
➤ 车主进入停车场用例

车主从智能停车场入口进入停车场，用已有停车牌在 UHF 读卡器附近刷一下，或提供给系统管理员身份证用于办理新停车牌，系统管理员在超高频读写器上完成新停车牌办理。车主完成身份识别后可进入停车场。

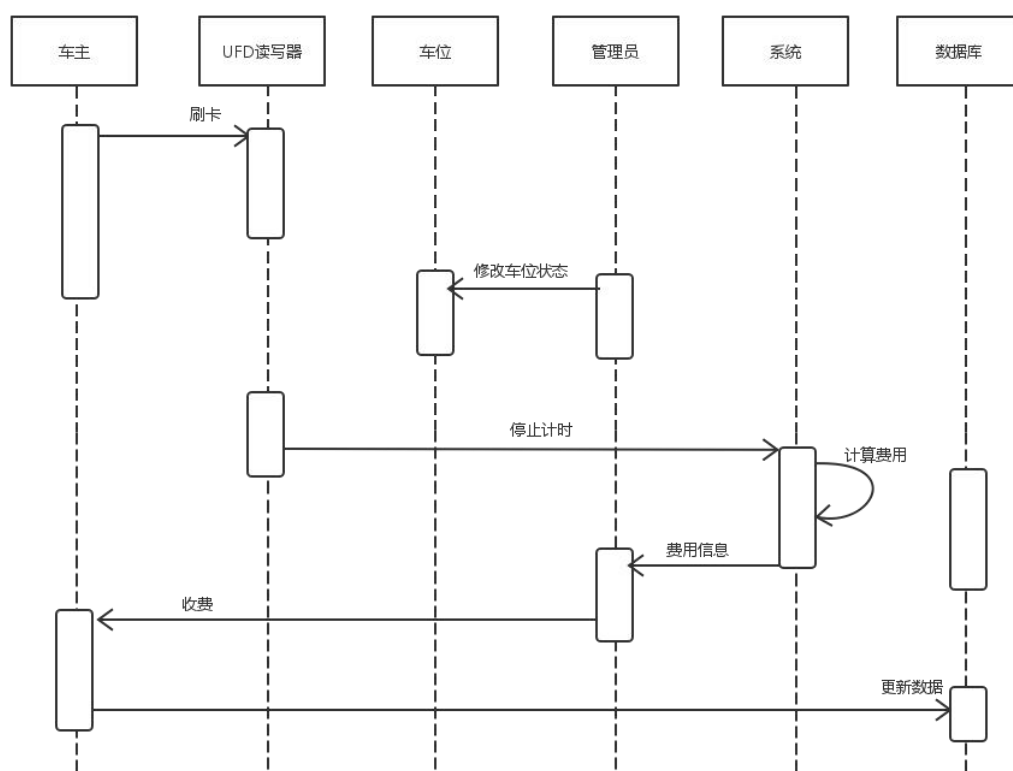


➤ 车主停车用例分析

车主进入停车场后，根据自身身份（固定停车车主还是自由停车车主）选择空闲停车场。管理员更改停车位信息，从空闲变为占用。数据库记录所有日志和变动。



➤ 车主出场用例分析



五. 软件调试

1.软件调试

1.1 停车场中心管理模块测试

➤ 修改网站基本信息测试

- 1) 网站名称、网站域名、停车场名称可直接修改，修改后提交即生效；
- 2) Logo 图片，选择文件后点击确定，再提交即可。如图片过大，则只截取左上角的部分。

➤ 修改密码测试

输入正确地旧密码，再输入新密码，并再次输入一遍以确认密码，即可修改密码。

1.2 车主信息管理测试

➤ 新增车主信息测试

- 1) 添加新车主信息，包括证件号等个人信息；
- 2) 添加身份类型——固定车主，临时车主。

➤ 查询车主信息测试

- 1) 车主信息以表单形式给出，点击查看详情可打印本页，可修改用户的信息；
- 2) 可只能匹配快速搜索。

➤ 删改车主信息测试

- 1) 输入部分关键字，定位要删改的条目；
- 2) 进行删改操作；
- 3) 系统更新数据库。

1.3 车位信息管理测试

➤ 添加车位测试

- 1) 订单信息以表单形式给出，每个车位有自己的长宽尺寸；
- 2) 可新增停车位，输入正确的尺寸信息；
- 3) 注意停车位状态——空闲、占用，新增停车位状态为空闲；
- 4) 注意停车位种类——固定、临时，新增停车位种类为临时。

➤ 删改车位测试

- 1) 输入部分关键字，定位要删改的条目；

- 2) 进行删改操作；
- 3) 系统更新数据库。

➤ 查询车位测试

输入停车位编号或部分关键字，智能匹配出数据库中相符合的车位。

1.4 收费标准管理测试

➤ 收费标准新增测试

- 1) 订单信息以表单形式给出，每个车位有自己的长宽尺寸；
- 5) 可新增停车位，输入正确的尺寸信息；
- 6) 注意停车位状态——空闲、占用，新增停车位状态为空闲；
- 7) 注意停车位种类——固定、临时，新增停车位种类为临时。

➤ 查询收费标准测试

输入停车位编号或部分关键字，智能匹配出数据库中相符合的车位。

六. 源代码