

城市共享停车管理系统

需求分析报告

2.0

2018/12/7

刘一憬

2016212002

需求分析工程师

修订历史

日期	描述	作者	备注
2018/11/23	版本 1.0	刘一憬	文档基本框架设计
2018/12/7	版本 2.0	刘一憬	完成需求文档
2018/12/15	版本 3.0	刘一憬	增加事务流图

文档批准

以下需求分析报告已经被以下机构人员批准并认可：

签字	打印姓名	标题	日期

目录

1.介绍	4
1.1 目的	5
1.2 范围	5
1.3 术语定义	6
1.4 参考文献	6
1.5 综述	6
2. 基本概述	7
2.1 项目愿景	7
2.2 项目概述	7
2.3 项目功能	7
2.3 用户特性	8
2.4 基本约束	9
2.5 假设和依赖	10
2.5.1 假设	10
2.5.2 依赖	10
3.功能需求	10
3.1 周境分析	10
3.1.1 系统周境图	11
3.1.2 第一层数据流图	11
3.1.3 第二层数据流图	13
3.2 功能需求	14
3.2.1 功能结构图	14
3.2.1 司机交互模块	16
3.2.2 停车管理者交互模块	16
3.2.3 车位信息审核员交互模块	16
3.2.4 系统管理员交互模块	17
3.2.5 智能分析系统	17
3.2.6 路线导航系统	17
3.3 用例图	18
3.3.1 用户角色	18
3.3.2 用例图 1-司机	18
3.3.3 用例图 2-停车管理者	19
3.3.4 用例图 3-车位信息审核员	21
3.3.5 用例图 4-系统管理员	22
3.4 类/对象图	23
3.4.1 司机类	23
3.4.2 停车管理者类	24
3.4.3 车位信息审核员类	24
3.4.4 系统管理员类	25
3.4.5 停车场类	26
3.4.6 车位信息类	26
3.4.7 导航信息类	27
4. 非功能需求	27
4.1 质量需求	28
4.1.1 性能	28
4.1.2 可靠性	31
4.1.3 易用性	31
4.1.4 密安性	31
4.1.5 可维护性	32
4.1.6 可移植性	32

4.1.7 可扩展性	32
4.2 工程需求	32
4.2.1 设计约束	32
4.2.2 逻辑数据库需求	33
5. 需求变更管理	34
A .1 附录 1	36
随文所附图	36
A .2 附录 2	37
北京邮电大学软件学院软件工程项目质量评估报告	37

1.介绍

本文档是一个城市共享停车管理系统的需求报告。文档较为全面。系统共与四种角色进行交互：司机、停车场管理者、车位信息审核员，和智能分析系统。同时使用了传统的图示化建模方法，通过系统周境图、数据流图、功能结构图、系统实体-关系图来由浅入深地分析了该系统的结构与功能及用户之间的关系。同时初步提出了系统的功能性、非功能性需求。希望通过本文档能给该系统的开发提供便利。下面提出我的方案并进行说明。

1.1 目的

- (1) 加深对系统的理解，详细阐述城市共享停车管理系统的功能、性能以及服务设计，提供一个尽可能完整的规格说明；
- (2) 针对司机、停车场管理者、车位信息审核员等多个角色分别制定相应需求，并分析角色之间的关系，力求完整一致；
- (3) 对城市共享停车管理系统的实现作使命描述，帮助客户判断所规定的系统是否符合要求，怎样修改才可以满足他们的要求。
- (4) 可作为产品立项和产品详细功能设计的参考文档。一方面，为开发方的详细设计和后续的编程开发提供基础；另一方面，为测试人员提供验收依据。
- (5) 提供正式的表达，使各方之间可进行意见交换，为最终用户、客户方、开发方之间制定协议提供基础。
- (6) 使各方对最终的规格说明达成尽可能的一致意见，形成共识。
- (7) 提高开发效率。详细周密的规格说明可减少事后重新设计、重新编码和重新测试的返工活动。便于在开发早期发现若干遗漏、错误的理解和 不一致性，从而及时加以纠正。
- (8) 为系统成本计价和编制计划进度提供基础。
- (9) 作为系统不断改进和提高的可靠基础。

本规格说明适用对象：

- 最终用户
- 客户方负责人
- 开发小组成员

1.2 范围

本文档所分析的软件系统需求范围如下：

(1) 该软件系统的名字为：城市共享停车管理系统(Urban Shared Paking Management System, USPM)。

(2) 系统适合以下情况：

- 本城市共享停车管理系统的性能最低满足 3 万个司机、2000 个大型停车场使用。
- 系统应保持用户基本信息完整，司机查询车位信息、停车管理者录入空余车位信息和车位信息审核员核查发布信息一致无冗余。
- 系统保证密安性，不会泄露用户的信息，也不允许不具有特定权限的用户更改信息。
- 系统推荐使用的 DBMS:MySQL。

其他大型的数据库系统也可考虑，但费用较高。如：Oracle、DB2。

- 本文档应与系统需求文档、软件项目需求文档等其他文档保持一致。

(3) 该系统不适用于以下情况：

- a) 该系统属于在 Web 平台下的软件系统，必须在连接网络的环境下才可使用

(3)该系统信息只供有资质的公司使用。系统应用的目的是为了鼓励车位拥有者把自己不用时的车位拿出来给他人使用，既可增加车位业主的个人收入，又可缓解停车难、实现存量停车资源盘活，时刻保持用户信息的安全。

1.3 术语定义

术语	代表含义
USPM	城市共享停车管理系统
Vb	最佳响应速度
Va	平均响应速度
Vm	最大响应速度
S	占用内存
P	存储地点
t	备份周期

1.4 参考文献

- [1] 王安生.《软件工程化》[M]. 北京：清华大学出版社，2014.
[2] 杨志伟. 高校学生成绩管理系统设计与实现[D]. 电子科技大学, 2013.

1.5 综述

本文档将通过 4 部分来对 USPM 系统的需求进行分析：

- (1) 基本概述：主要包括项目预期、项目功能、用户特性、基本约束、假设和依赖。
- (2) 功能需求：主要包括周境分析、功能需求论述。
- (3) 非功能需求：主要包括质量需求、工程需求、其他需求。
- (4) 更改管理过程

2.基本概述

本章节主要对项目的预期、功能等对系统开发有影响的要素进行总体分析。

2.1 项目愿景

(1) 本系统初步设计为独立的系统，并且全部内容自含。

(2) 本系统在后期可进行扩展，为其他的行业和系统提供信息管理服务。如银行职员工资系统管理。可将其作为一个较大系统或者项目的一部分，并提供一组相关的接口。

- 这个较大的系统或项目的每个组成部分的功能，及各部分接口如何定义；
- 该系统主要的外部接口。
- 该系统所使用的计算机硬件、外围设备等。

2.2 项目概述

USPM 系统是为了缓解城市停车资源供需矛盾而开发的基于 Web 的软件系统。该项目主要是由智能分析系统进行管理，与用户、停车管理者、车位信息审核员即时交互。为了保证系统的安全性，USPM 系统管理员对用户、停车管理者、车位信息审核员三种用户角色设定了不同的权限，并根据权限规定了相应可执行的操作。车位信息审核员对系统具有最高的权限。

2.3 项目功能

USPM 系统可以即时地对已经签约的停车场的车位信息进行汇总，通过智能化和信息化的方式管理车位，采用智能化停车设备、智能化停车信息管理平台、停车大数据分析、APP 线上支付等方式，提高停车管理效率。可以实现的功能有：

(1) 司机：

- 可查询个人信息：个人手机号，绑定微信，绑定支付宝等
- 可查询用车信息：能根据自己平时常用的车辆体系大小查询附近停车位数量以及停车场价格
- 使用车位时可在网络上完成登记，驶出车位时在网络上登记离开
- 可登记自己的私家车位信息并选择时间段出租
- 可预订空车位置

(2) 停车管理者：

- 可查询个人信息：所管辖停车场信息等

- 可随时录入所管辖大型停车场的实时车位消息
- 可录入停车场小贴士
- (3) 车位信息审核员
- 可以对停车管理者上传的停车场消息进行核实
- 可以对用户上传的私家车位信息进行核实
- 当发现信息有错时，可授权用户或停车管理者更改成绩
- (4) 智能分析系统：
 - 驶入前，可以查询目的地周围车场信息和车位情况，最优化实现资源配置
 - 驶入时，用户可以查询订单信息，随时充值
 - 驶出时，无人化中间件自动感应停车信息，自动提杆，即时扣费
- (5) 路线导航系统：
 - 用户可以在任意地理位置搜索任意位置附近的共享停车位点，方便出行前的规划
 - 通过接入腾讯地图，自动生成合适的导航路线，语音提示车主能更准确的找到车位入口

2.3 用户特性

(1) 用户

- 司机
 - i. 司机使用时间一般固定在开车时，为了交通安全，要求系统对语音读入友好，界面简单不繁琐，功能入口明显易操作。
 - ii. 每天的用车高峰期固定，此时会出现大量的司机同一时间访问系统的情况，这要求系统具有一定的并发性，使系统即使在并发访问量超过范围的情况下，仍能保持正常的使用。
- 停车管理者
 - i. 在此之前大部分停车场没有接入互联网的经历，所以停车管理者对信息系统接触不多，以及出于对停车管理者年龄的考量，因此系统需要对停车管理者提供详细的使用指南。
 - ii. 停车管理者在录入停车场相关信息时，用自然语言输入的信息可能会产生歧义，系统需设定一个输入规则的模板，使不同停车管理者输入的规则都可以规范化地表述。
 - iii. 停车管理者在录入停车场信息的时候很可能存在纰漏，因此在车位信息审核员发现存在错误的时候，需赋予停车管理者修改成绩的权限。
- 车位信息审核员

- i. 车位信息审核员负责审核对应的停车管理者录入的停车场车位信息和单个司机录入的私人车位信息和用户自主提交的路边公共车位信息，工作量巨大，因此需要分配多个车位信息审核员，初步设为 50-100 人。
- ii. 由于车位信息审核员在审核停车管理者和司机录入的车位信息时也很可能存在错误和纰漏，因此针对每部分车位信息需对应多个车位信息审核员，合作完成审核工作，初步设为 2-3 人。
- iii. 车位信息审核员需要审核车位信息并赋予相应停车管理者权限，因此针对一部分停车管理者和成绩信息具有最高权限。

（2）系统维护人员

- i. 由于于停车场的车位信息会不断变更，如已被占有、空余、超时停车、预订等；司机或停车管理者的工作信息也可能发生变动。需要有针对系统中用户基本信息和车位数据的维护人员。
- ii. 由于每个月产生的车位成绩信息数据量巨大，需要维护人员定期进行数据库的备份，出错时也可进行错误恢复。

（3）系统开发人员

- i. 系统开发人员在开发过程中也会出现偏差，根据需求分析文档进行不断调整，如修改、细化、添加相应的功能模块，以确保开发出来的系统满足客户方的要求和最终用户的实际需求。

2.4 基本约束

项目基本限制：使用本项目的城市有 3 万用户，2000 个大型停车场，3 万个车位。

项目技术上的限制：

- （1）常用的信息管理系统采用 B/S 开发模式，系统应采用网站开发的基本技术。
- （2）Web 服务器部署于 Linux 系统之上的系统一般运行稳定性高。
- （3）服务器系统硬件的配置能支持服务器高效稳定的运行。
- （4）为了系统将来的可扩展性，系统在硬件的使用上需尽可能减少针对性。整个系统也应尽量减少模块间的调用，尽量做到松耦合。
- （5）数据文件、系统配置文件应当安全可靠的存储。
- （6）系统的数据需要具有足够的可靠性，才会保证系统正常运行。

2.5 假设和依赖

2.5.1 假设

(1) 软件开发小组提供相应的开发阶段的文档，用户提供相适应的行业标准，使软件开发与典型实例考核相结合。

(2) 操作员与用户要按照操作规程运行本系统，不得进行恶意破坏性操作。

(3) 用户必须提供相关运行软件有效的数据库接口标准，并在改动的过程中及时通知本软件开发商，以保证从中正确读取预决算参数，进行成本预算。

(4) 汽车电子标识受环境影响小、识别速度快、识别错误率低。技术可以突破现有的交通信息采集方式，并与现有的交通管理平台相融合，能够满足“实时监控、联网布控、自动报警、快速响应、科学高效、信息共享”的要求，并实现真正数字化、智能化、精细化的交通管理。

2.5.2 依赖

(1) 开发过程中使用到的第三方库或商业组件都是可用的，可实现的。

(2) 工期约束：假设开发人员需要在 20 天内完成系统概要设计、详细设计和编码的部分，然后测试人员需要在 10 天内完成测试任务。如果其中任一个环节未在规定时间内完成，则将会导致项目完成时间延长。

(3) 人员约束：所有员工必须签署数据保密协议

(4) 密安性约束：使用登陆对用户进行分权限操作，对应用户名和密码存储至数据库中

3.功能需求

该系统的服务对象为：司机、停车管理者、车位信息审核员。外部实体有司机、停车管理者、车位信息审核员、系统管理员、射频识别 RFID 硬件、导航实体、数据库。

3.1 周境分析

3.1.1 系统周境图

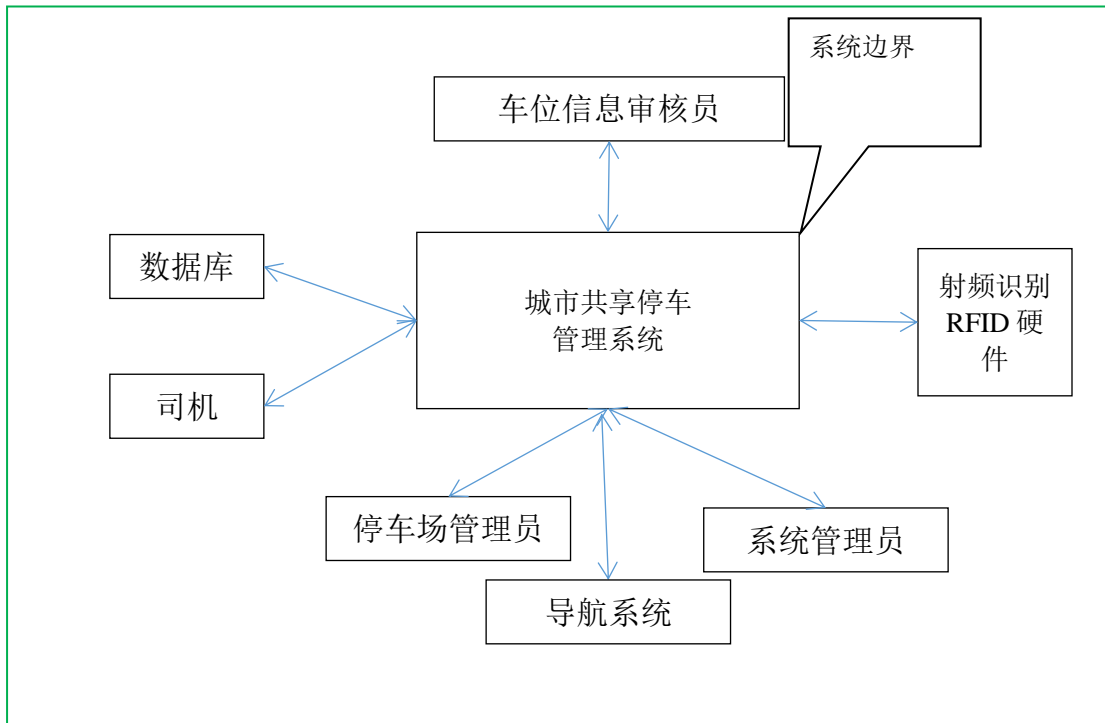


图 3-1USPM 系统周境图

系统周境图的作用是区分了系统与周围环境的边界。图 3-1 说明了城市共享停车管理系统与外部系统的交互和接口关系。外部系统包括了八个实体：司机、停车管理者、车位信息审核员、系统管理员、射频识别 RFID 硬件、导航系统，数据库。

3.1.2 第一层数据流图

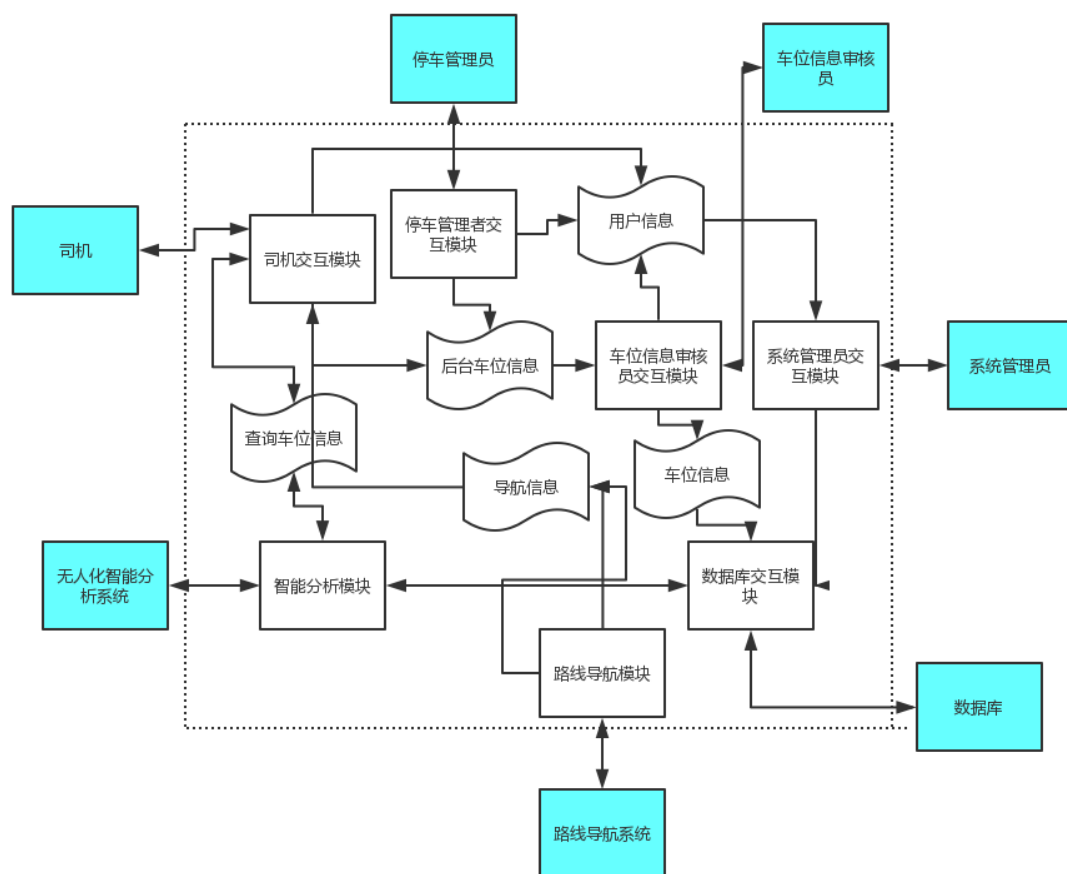


图 3-2USPM 系统初步构想

将 USPM 系统的内部功能进行第一层次的细分，形成图 3-2。

在图 3-2 中，其内部的功能被细化为“司机交互模块”“停车管理者交互模块”“车位信息审核员交互模块”“系统管理员交互模块”“数据库交互模块”“智能分析模块”“路线导航模块”7 个功能模块。

主要设计思想如下：

USPM 内部系统的数据存储状态可以分为 5 个：

- (1) 用户信息：包含了此时登陆系统的用户信息，此用户可以是司机、“停车管理者、或者车位信息审核员。
- (2) 车位信息：指已经被上传，审核好，存入数据库的，可以供查询的车位信息。
- (3) 后台车位信息：指还没有审核好的车位信息，可能是停车管理员或者司机正在录入的车位信息（包括停车场信息、实时空位信息），或者是正在修改的错误车位信息。
- (4) 查询车位信息：指司机输入目的地之后查询数据库得到的目的地附近的停车场信息和实时车位信息。计算机可根据智能分析系统最优化实现车位资源配置。
- (5) 导航信息：用户选定车位之后，由路线导航系统自动输出到达目的地车位的路线导航信息。

3.1.3 第二层数据流图

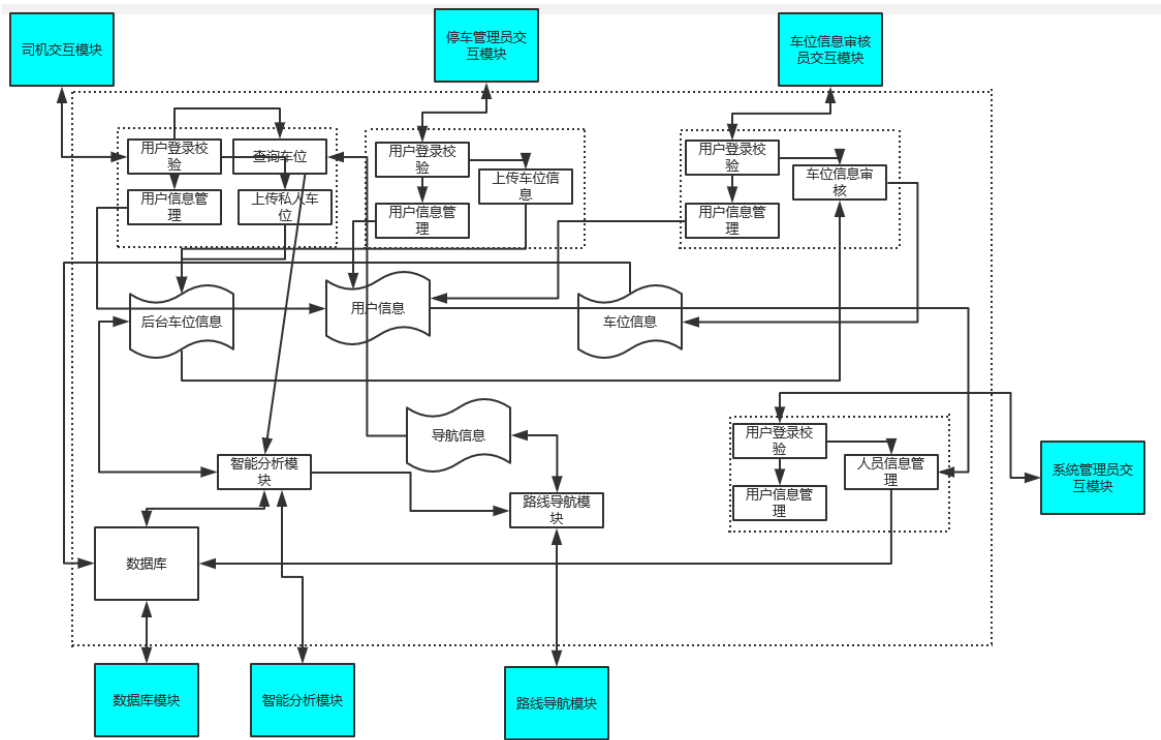


图 3-3 USPM 系统较详细的模型

将 USPM 系统的内部功能进行第二层次的细分，形成图 3-3。

在图 3-2 中，“司机交互模块”“停车管理者交互模块”“车位信息审核员交互模块”“系统管理员交互模块”“数据库交互模块”“智能分析模块”“路线导航模块”7 个功能模块的内部功能被细分。

主要设计思想如下：

(1) 在司机交互模块中，司机首先通过用户登录校验登录系统，然后对用户信息进行管理、查询车位信息，上传私人车位。用户信息管理的数据需要存储在用户信息中。从前台查询车位信息。上传车位信息传至后台车位信息等待审核。

(2) 在停车管理者交互模块中，停车管理者首先通过用户登陆校验登录系统，然后对用户信息进行管理。用户信息管理的数据需要存储在用户信息中。上传停车场信息和车位信息存储在后台车位信息中。停车管理者对车位信息和停车场信息进行录入和修改操作都是在后台进行的，所以应该存储在后台信息中。

(3) 在车位信息审核员交互模块中，车位信息审核员首先通过用户校验登陆系统，然后对用户信息进行管理。用户信息管理的数据需要存储在用户信息中。车位信息审核员还可以对后台车位信息进行审定，如果信息无错，则将后台车位信息发布为车位信息，并将车位信息写入数据库，数据存储在前台成绩信息中；如果车位信息有错，则车位信息审核员会授权停车管理者修改错误成绩。

(4) 在系统管理员交互模块中，系统管理员首先通过用户校验登陆系统，然后对用户信息和人员信息进行管理，这两者的信息都需存储在用户信息中。

(5) 在智能分析模块中，从用户输入的目的地查询数据库中获取目标车位信息，计算机获取车位信息后自动最优化配置车位。在驶入驶出时，通过车牌分析技术，自动提杆，自动计费，自动扣费。

(6) 在路线导航模块中，从用户选择的的车位信息查询数据库获取所在车位所在的停车场位置和车位编号，从而咨询路线导航系统得到导航信息，并将导航信息存入导航信息中。

3.2 功能需求

3.2.1 功能结构图

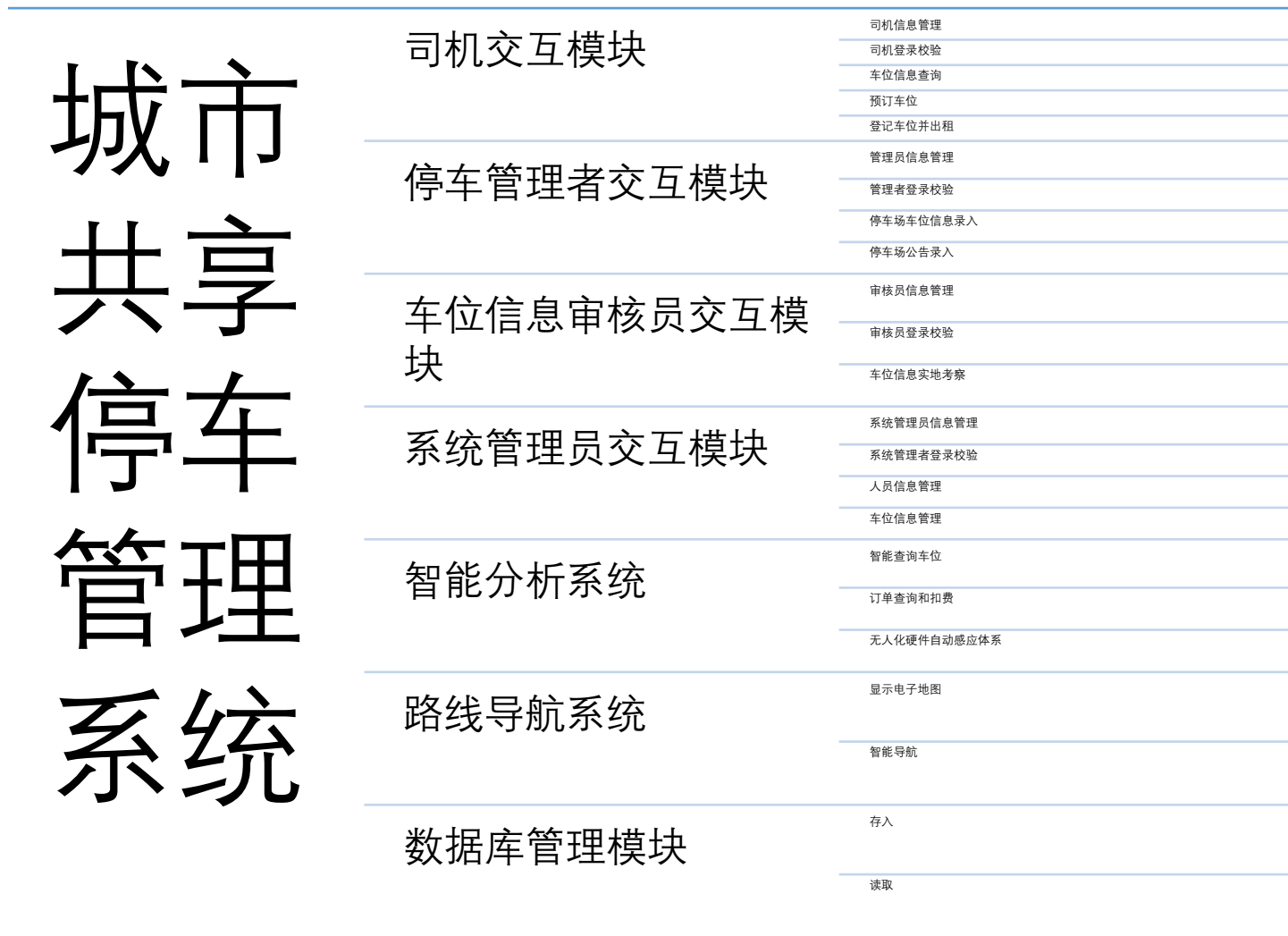


图 3-4-1 USPM 功能结构粗略图



图 3-4-2 USPM 功能结构详细图

由于每个用户角色应具备的功能并不完全相同，所以将系统按照功能模块划分归类会造成数据流的错综复杂。因此该系统的第一层功能是根据用户角色进行

划分的。分为七个模块：司机交互模块、停车管理者交互模块、车位信息审核员交互模块、系统管理员模块、智能分析系统、路线导航系统、数据库模块。

3.2.1 司机交互模块

司机交互模块是针对司机用户设计的。主要设计思想如下：

- (1) 系统要求司机用户在进入系统之前输入用户名和密码进行信息的验证。
- (2) 系统要求当密码校验失败时，会提示错误，如果超过系统所允许的最大连续出错值，那么会对该用户进行锁定。
- (3) 系统应该能够实现让司机可以根据自己的喜好来修改自己的用户名称和密码的功能。
- (4) 为了建立完善可靠的互联网信用基础，应该让司机进行实名认证身份证号码和车牌号验证，并与交通管理部门取得联系。
- (5) 为了实现自动扣费，使得线下停车朝着数据化、无人化与智能化方向发展，司机应绑定至少一个支付手段。
- (6) 系统应该能够实现让司机可以提前预订车位，以免到达目的地发现需要重新寻找车位。
- (7) 为了实现错峰停车、盘活停车资源，司机应该可以主动上传私人车位信息，物业（此时也是停车管理者）则负责将车位信息透明公开化，方便车主可以快速选择合适车位租用。

3.2.2 停车管理者交互模块

停车管理者交互模块是针对停车管理者用户设计的。主要设计思想如下：

- (1) 系统要求停车管理者用户在进入系统之前输入用户名和密码进行信息的验证。
- (2) 系统要求当密码校验失败时，会提示错误，如果超过系统所允许的最大连续出错值，那么会对该用户进行锁定。
- (3) 系统应该能够实现让停车管理者在经系统管理者授权的情况下录入实时车位信息，并可以修改错误用户信息的功能。
- (4) 系统应该能够实现让停车管理者上传想让司机知道的停车场小贴士的功能。
- (5) 系统应该能实现让老师输入实时车位的计算规则。
- (6) 系统应当允许在车位信息审核员授权后，停车管理者可修改出错的成绩。

3.2.3 车位信息审核员交互模块

车位信息审核员交互模块是针对车位信息审核员用户设计的。主要设计思想如下：

- (1) 系统要求车位信息审核员用户在进入系统之前输入用户名和密码进行信息的验证。

(2) 系统要求当密码校验失败时，会提示错误，如果超过系统允许的最大连续出错值，那么会对该用户进行锁定。

(3) 系统应该能够实现让车位信息审核员对停车场信息和车位信息审定的功能。如果审定无误，系统应当实现让车位信息审核员对成绩进行发布，并给成绩数据进行数据库录入的功能。如果审定中出现错误，系统可以让车位信息审核员对停车管理员授权进行修改。

3.2.4 系统管理员交互模块

系统管理员交互模块是针对系统管理员用户设计的。主要设计思想如下：

(1) 系统要求系统管理员用户在进入系统之前输入用户名和密码进行信息的验证。系统管理员具有当前系统的最高权限。

(2) 系统要求当密码校验失败时，会提示错误，如果超过系统允许的最大连续出错值，那么会对该用户进行锁定。

(3) 系统允许系统管理员对人员信息进行增删改查的工作。人员包括司机、停车管理员、车位信息审核员。

3.2.5 智能分析系统

智能分析模块主要用来最优化情况。主要设计思想如下：

(1) 系统要求计算机可根据用户输入的目的地查询周围车场信息和车位情况，最优化实现资源配置。

(2) 系统要求计算机可根据用户时间和预订/使用的车位时长来计算一个订单的最后金额。

(3) 系统要求计算机可以通过快速车牌识别过闸技术来自动化判断车辆驶入和驶出，自动提杆，即时扣费。最终朝着数据化、无人化，智能化方向发展。

3.2.6 路线导航系统

路线导航系统主要是接入高德路线导航系统。完成功能如下：

(1) 地图搜索：基于全面的路网信息，结合实时路况，为用户提供准确的路线规划能力。

(2) 指引导航：通过接入腾讯地图，自动生成合适的导航路线，语音提示车主能更准确的找到车位入口，快速引导车辆停放。

3.3 用例图

3.3.1 用户角色

USPM 系统共有五种用户角色：司机、停车管理者、车位信息审核员、系统管理员、数据库。下面本文将针对五种用户画出它们的用例图。

3.3.2 用例图 1-司机

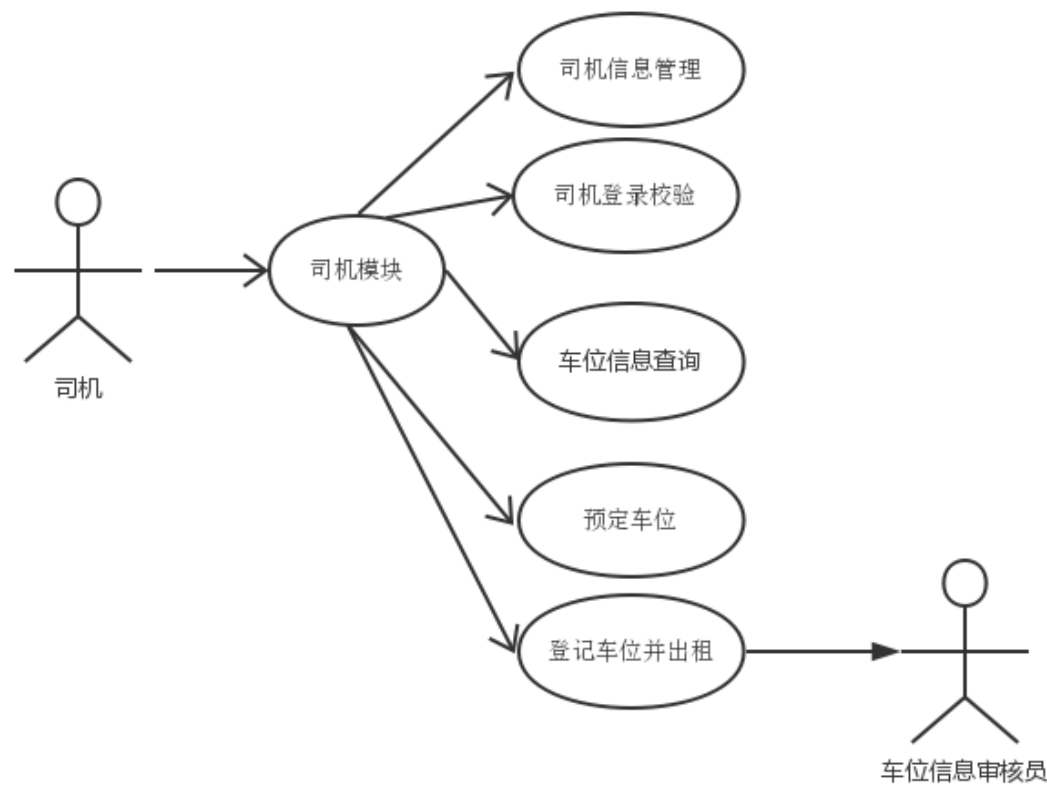


图 3-5 司机用例图

图例说明

图形	含义
----	----

	参与者
	用例

设计论述：

(1) 司机用户负责的功能是司机模块。

(2) 司机模块包含的子功能有：

- a) 司机信息管理。
- b) 司机登录校验。
- c) 车位信息查询。
- d) 预订车位。
- e) 登记车位并出租。录入信息后交给车位信息审核员审核。

3.3.3 用例图 2-停车管理者

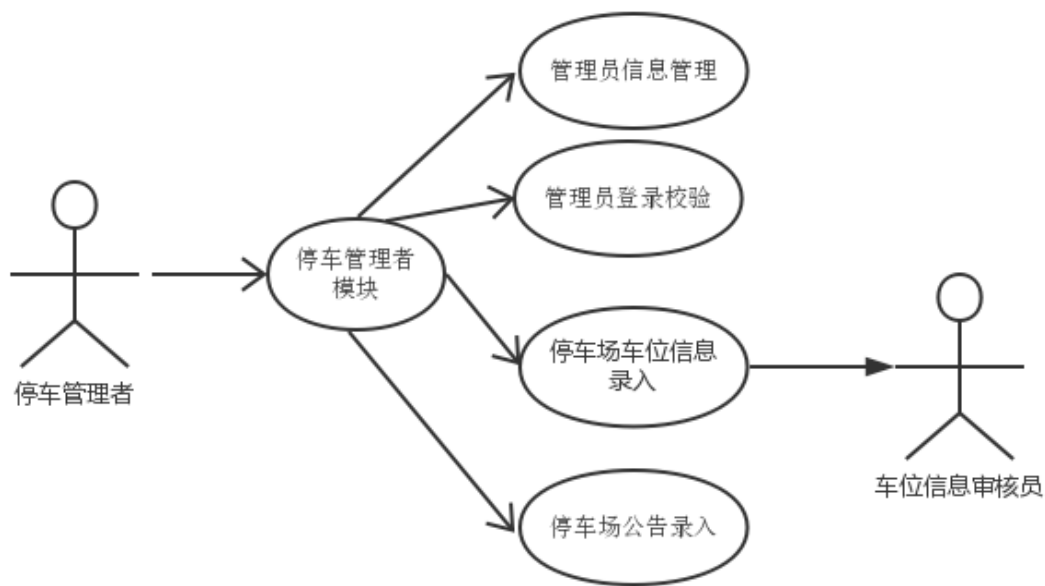


图 3-6 停车管理者用例图

图例说明：

图形	含义
	参与者
	用例

设计论述：

(1) 停车管理者用户负责的功能是停车管理者模块。

(2) 停车管理者模块包含的子功能有：

- a) 管理员登录校验。
- b) 用户信息管理。
- c) 停车场车位信息录入，停车管理者将成绩录入后发送给车位信息审核员审核。
- d) 停车场公告录入，给司机们一些贴心的提示。

3.3.4 用例图 3-车位信息审核员

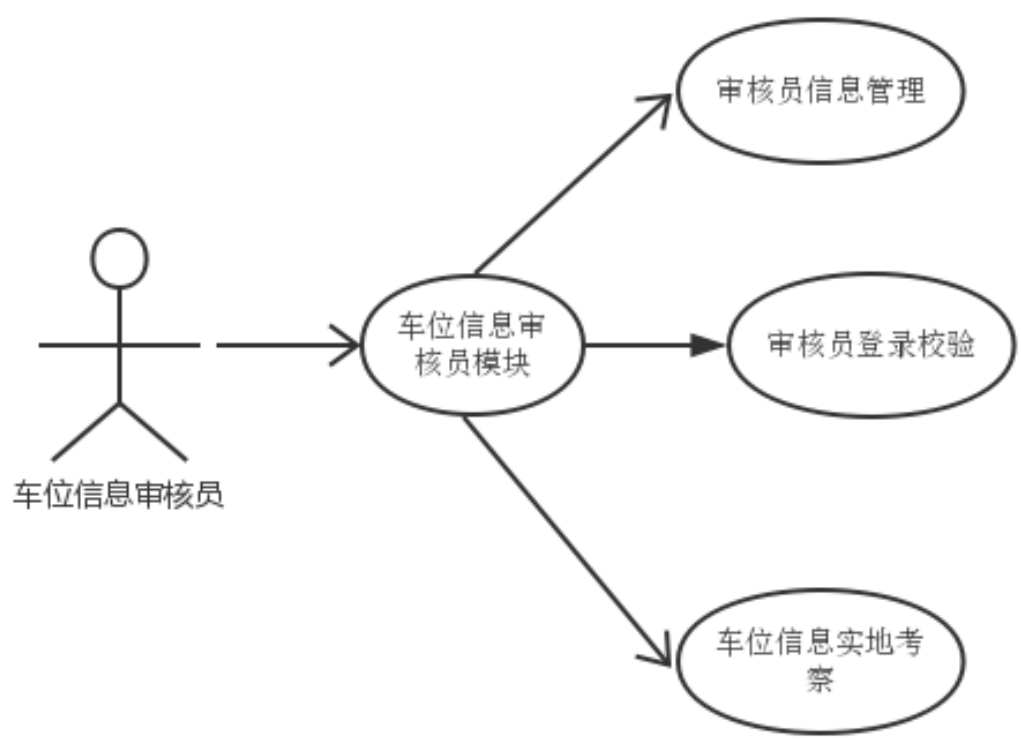


图 3-7 车位信息审核员用例图

图例说明：

图形	含义
	参与者
	用例

设计论述：

- (1) 车位信息审核员用户负责的功能是车位信息审核员模块。
- (2) 车位信息审核员模块包含的子功能有：
 - a) 审核员登录校验。
 - b) 审核员信息管理。

- c) 车位信息实地考察，包含两个子功能：如果审定无误，信息发布，需要录入数据库；如果有错误，将授权停车管理者修改成绩。

3.3.5 用例图 4-系统管理员

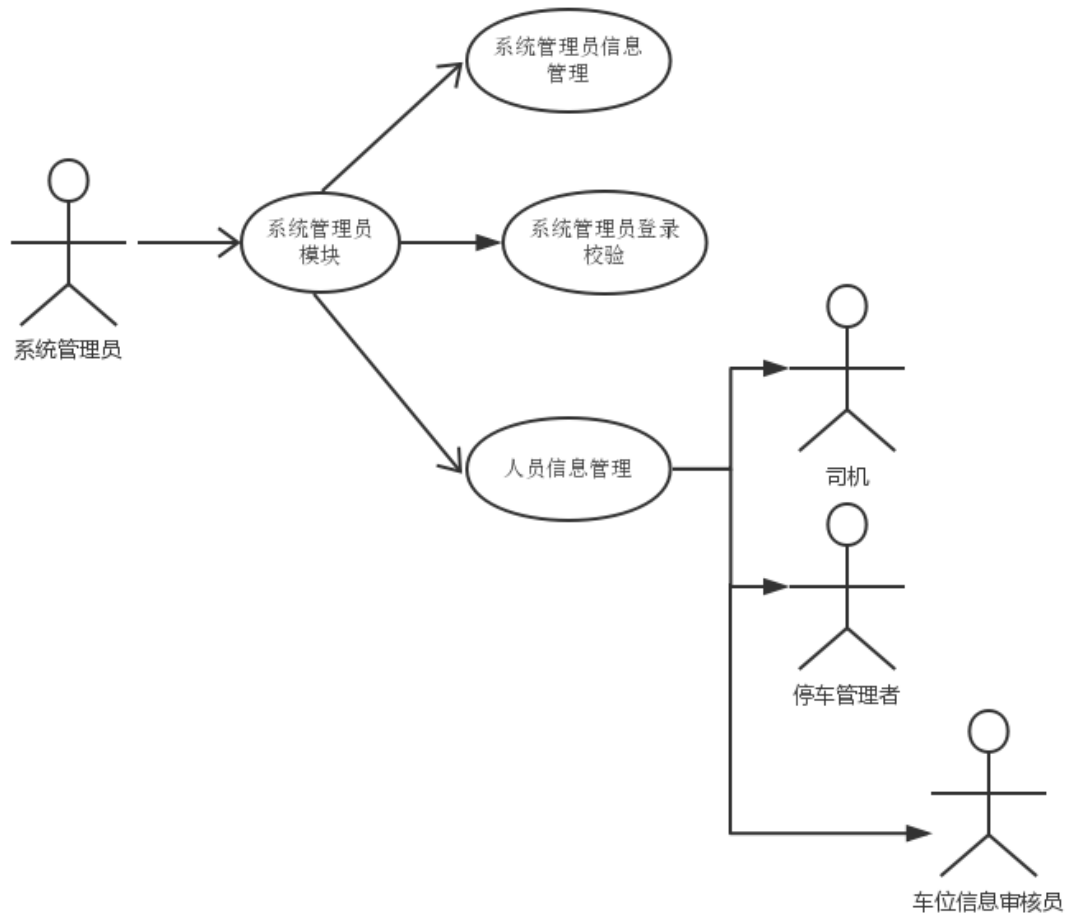


图 3-8 系统管理员用例图

图例说明：

图形	含义
	参与者



设计论述：

- (1) 系统管理员用户负责的功能是系统管理员模块。
- (2) 系统管理员模块包含的子功能有：
 - a) 系统管理员登录校验。
 - b) 系统管理员信息管理。
 - c) 人员信息管理，以保持系统的密安性。

3.4 类/对象图

3.4.1 司机类

司机
-身份证号码: Varchar(30)
-用户名: Varchar(20)
-密码: Varchar(20)
+修改密码
+修改用户名
+修改支付方式

设计论述：司机用户可划分为一个实体类。该类具有的属性转换为表如下：

属性名称	类型	大小
身份证号码	Varchar	30
用户名	Varchar	20
密码	Varchar	20

3.4.2 停车管理者类

停车管理者
-工号: Varchar(20)
-用户名: Varchar(20)
-密码: Varchar(20)
-权限: int
+修改密码
+修改用户名
+录入停车场信息
+录入实时车位信息
+修改停车场信息

设计论述：停车管理者用户可划分为一个实体类。该类具有的属性转换为表如下：

属性名称	类型	大小
工号	Varchar	20
用户名	Varchar	20
密码	Varchar	20
权限	int	

3.4.3 车位信息审核员类

车位信息审核员

-工号: Varchar(20)

-用户名: Varchar(20)

-密码: Varchar(20)

+修改密码

+修改用户名

+审定车位信息和停车场信息

设计论述: 车位信息审核员用户可划分为一个实体类。该类具有的属性转换为表如下:

属性名称	类型	大小
员号	Varchar	20
用户名	Varchar	20
密码	Varchar	20

3.4.4 系统管理员类

系统管理员

-系统管理员号: Varchar(20)

-用户名: Varchar(20)

-密码: Varchar(20)

+修改密码

+修改用户名

+人员信息管理

设计论述：系统管理员可划分为一个实体类。该类具有的属性转换为表如下：

属性名称	类型	大小
系统管理员号	Varchar	20
用户名	Varchar	20
密码	Varchar	20

3.4.5 停车场类

停车场
-停车场号： Varchar(20)
-停车场名字： Varchar(20)
-地址： Varchar(50)
-容量： int

设计论述：停车场可划分为一个实体类。该类具有的属性转换为表如下：

属性名称	类型	大小
停车场号	Varchar	20
停车场名字	Varchar	20
地址	Varchar	50
容量	Int	

3.4.6 车位信息类

车位信息

-所属停车场号: Varchar(20)

-车位编号: Varchar(100)

设计论述: 车位信息可划分为一个实体类。该类具有的属性转换为表如下:

属性名称	类型	大小
所属停车场号	Varchar	20
车位编号	Varchar	100

3.4.7 导航信息类

导航信息

-用户名: Varchar(20)

-目标停车场号: Varchar(20)

-目标车位编号: Varchar(20)

+实时查询路线

设计论述: 体育成绩可划分为一个实体类。该类具有的属性转换为表如下:

属性名称	类型	大小
用户名	Varchar	20
目标停车场号	Varchar	20
目标车位编号	Varchar	20

4. 非功能需求

所谓非功能性需求，是指软件产品为满足用户业务需求而必须具有且除功能需求以外的特性。非功能性需求在需求分析阶段常常被忽略或没有被足够重视。软件产品的非功能性需求包括系统的质量需求和工程需求。对于本系统，主要通过以下三个方面对本系统的非功能性需求进行描述。

4.1 质量需求

4.1.1 性能

时间性能：

(1)系统执行速度

系统执行速度需要满足以下条件：系统响应快。数据库单表操作时间不大于 0.5 秒。

(2)系统响应时间考虑到同时进行操作的用户人数，系统的响应时间应该达到如下标准比较合理：

- 系统应当可以查看和修改用户的基本信息。一个流程的响应速度最佳为 b1 s, 平均为 a1 s，不超过 m1 s。系统应当可以同时接受 10000 人同时操作。

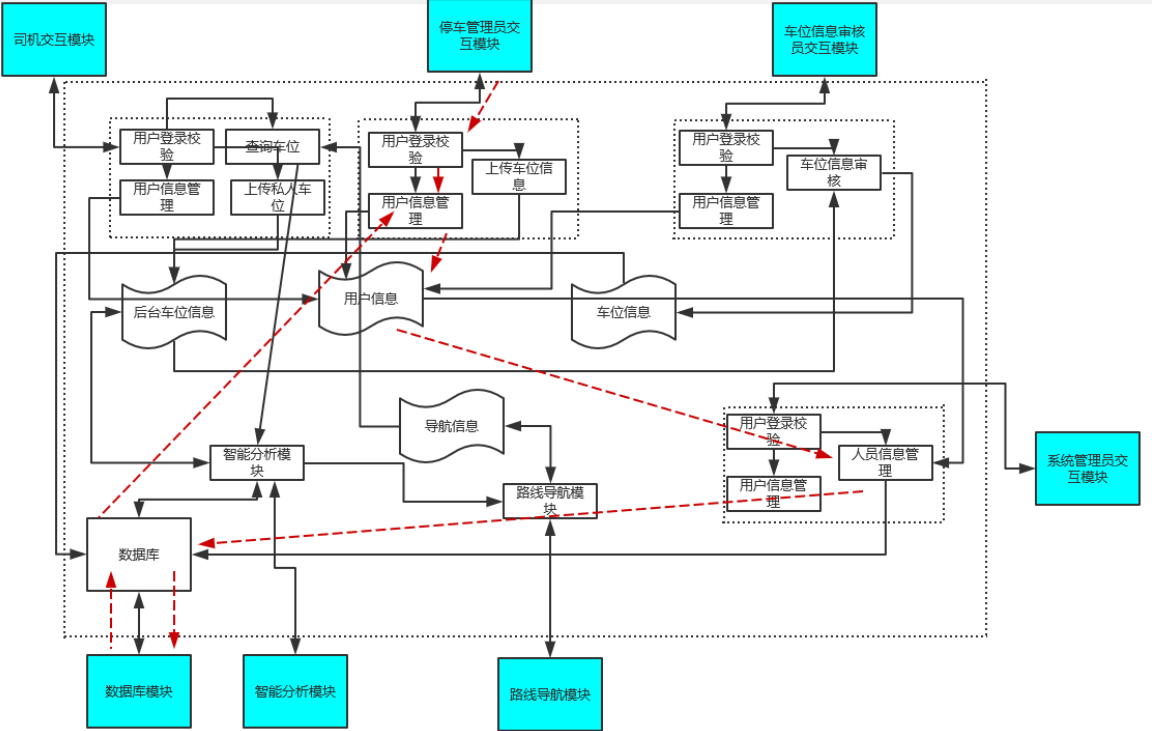


图 4-1 第二层数据流图上给出的一个查看和修改用户的基本信息事务流程

- 系统应当可以查询车位信息和停车场信息。一个流程的响应速度最佳为 b2s, 平均为 a2s，不超过 m2 s。系统应当可以同时接受 10000 人同时操作。

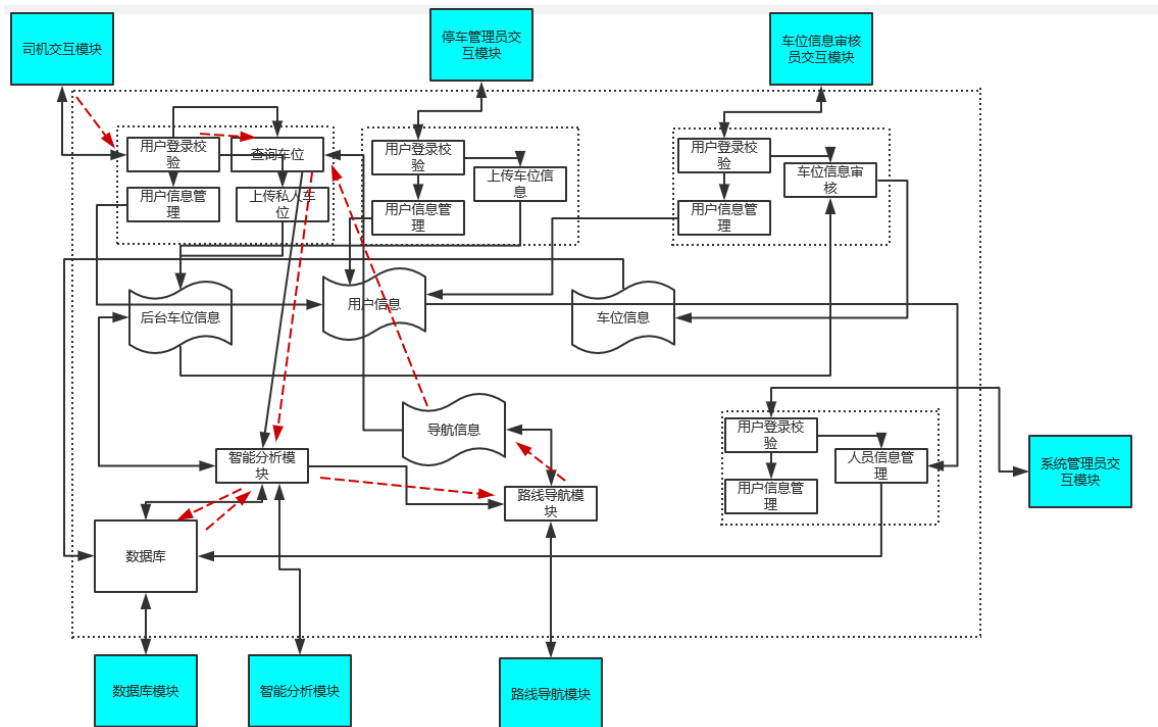


图 4-2 第二层数据流图上给出的一个查询车位信息和停车场信息事务流程

- 系统应当能够更新车位信息和停车场信息，一个流程的响应速度最佳为 b3s, 平均为 a3 s，不超过 m3s。系统应当可以同时接受 10000 人同时操作。

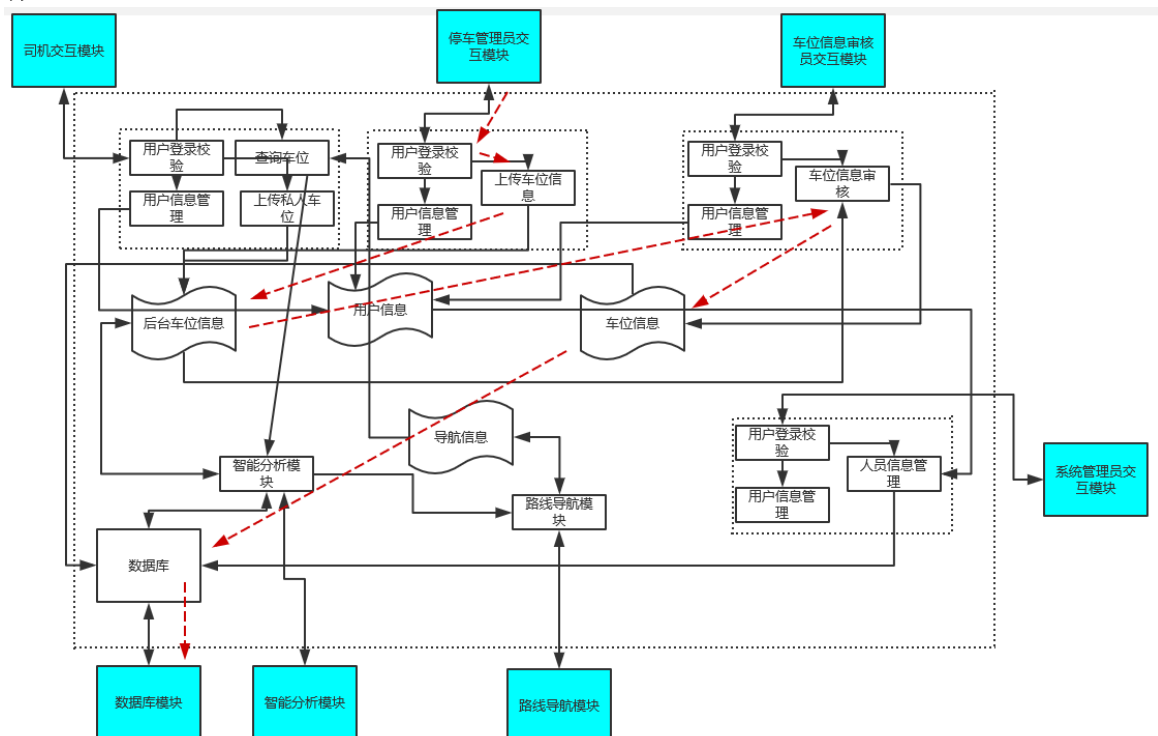


图 4-3 第二层数据流图上给出的一个更改车位信息事务流程

- 系统应当能够计算目的地附近的最佳车位信息（包括停车场和具体车位编号），一个流程的响应速度最佳为 b4s, 平均为 a4s，不超过 m4s。系统应当可以同时接受 10000 人同时操作。

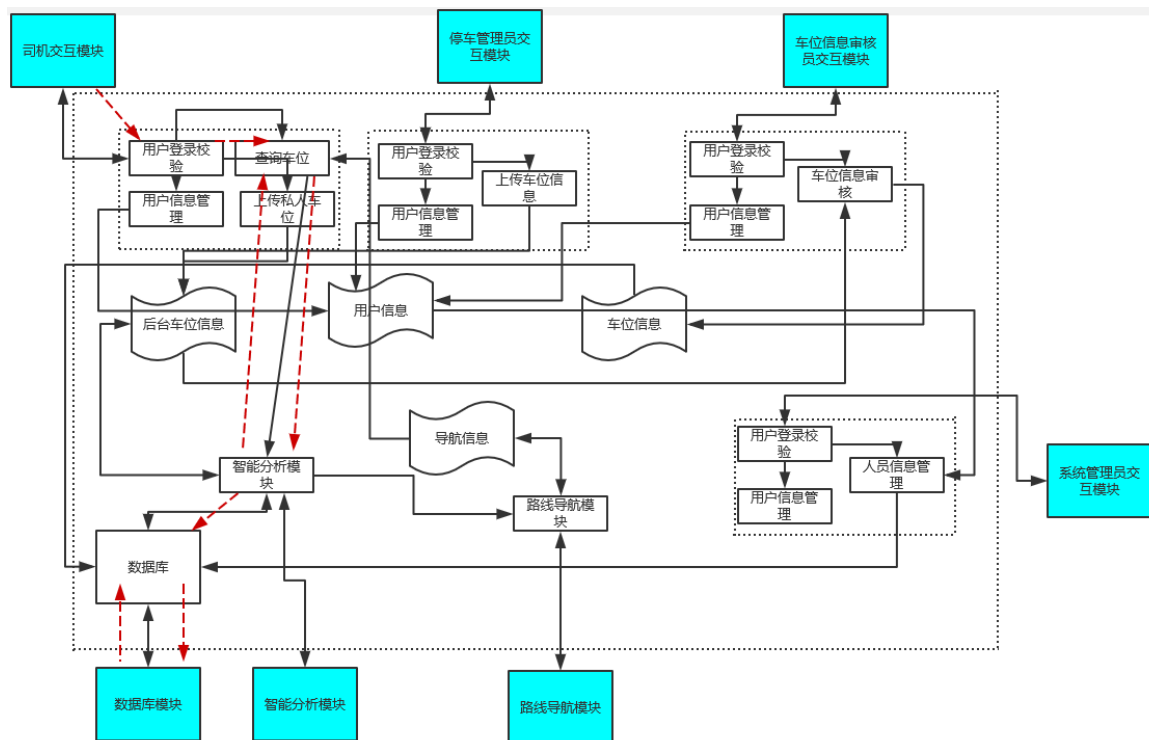


图 4-4 第二层数据流图上给出的一个计算目的地附近的最佳车位信息事务流程

- 系统应当能够赋予停车管理者修改车位信息和停车场信息权限，一个流程的响应速度最佳为 b5s, 平均为 a5 s，不超过 m5s。系统应当可以同时接受 10000 人同时操作。

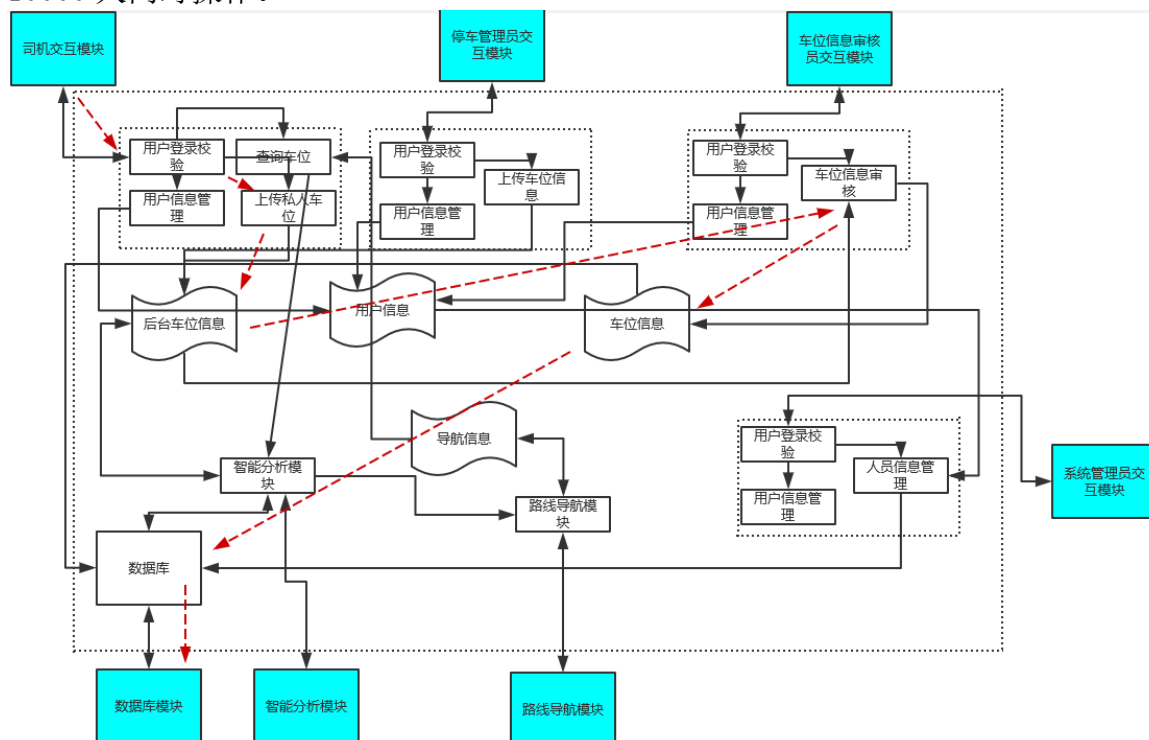


图 4-5 第二层数据流图上给出的一个赋予停车管理者修改车位信息和停车场信息权限事务流程

空间性能:

- (1) 系统应当能够查看和修改四种用户信息，每次操作占用内存不超过 s1。
- (2) 系统应当能够查询车位信息和停车场信息，每次操作占用内存不超过 s2。

(3) 系统应当能够更新车位信息和停车场信息，每次操作占用内存不超过 s3。

(4) 系统应当能够计算目的地附近的最佳车位信息，每次操作占用内存不超过 s4。

4.1.2 可靠性

系统能较长时间下稳定运行，同时该系统需要具备一定的故障恢复能力，即有一定的容错能力。当用户的操作不当引起某些故障时，或者是由于操作系统或者网络发生故障时，系统需要具备一定的故障恢复能力。

选择数据库产品时，要考虑一定的数据负载能力。由于在处理员工信息、客户信息、账户信息等信息时，系统需要做大量的数据统计和处理，因此要具备相应的数据负载能力

4.1.3 易用性

- 该系统的可使用性体现在它可以支持多操作系统多浏览器运行。同时该系统应该具备容易操作的功能。
 - (1) 提供针对不同用户的用户使用说明手册，方便用户学习使用。
 - (2) 系统应提供在线帮助界面，方便用户学习操作。
- 由于操作该系统的人员有很多，且操作习惯、受教育程度、年龄阶段、接受事物能力等都各不相同，这就要求系统具备良好的人机交互能力。系统提供的各种功能便于用户理解，操作简单，用户很容易掌握。
 - (1) 系统的界面设计应简洁明了，使用户能够自己学会使用本系统。
 - (2) 系统应具有一定的美观性，可参考目前大部分网站的扁平化设计。

4.1.4 密安性

(1) 通常来讲，实际使用的管理系统，必须具备相应的安全性能。该系统各级用户有各自的权限设置，例如用户之间不可以互相查看或修改其他人的个人信息。

(2) 该系统应该通过设置防火墙确保数据传输的安全。使用可靠的操作系统来保证系统的操作安全，确保系统在一个安全可靠的环境下运行。

(3) 系统应保证用户信息不泄露，系统配置文件和数据库存储文件应当进行加密处理。

(4) 系统应保证不会因恶意攻击而崩溃，系统开发过程不存在明显漏洞。

(5) 系统应当能够保证选取的开发方不存在商业竞争对手或类似的恶意对手。

4.1.5 可维护性

软件的可维护性是指改进软件的难易程度。该系统的结构、接口、功能以及内部过程在开发以及跟踪阶段，容易被维护人员理解。同时，该系统有良好的测试和诊断系统错误的功能。当系统应用于不同城市的公共交通系统之下时，应该具备良好的适应性。不需要通过大幅度的接口与内部过程修改，就能使用户进行使用。

4.1.6 可移植性

(1) 易安装性：该系统能够跨平台移动运行，包括 Windows 服务器平台以及 Linux 平台。

(2) 共存性：系统应当能够和其他软件共存于一个平台上，存在冲突的软件不超过。

(3) 已替换性：系统可被容易地卸载，也易被高版本的系统替换。

4.1.7 可扩展性

为了满足不管发展的客户需求和业务需求，系统安装后，在后续的功能维护 和拓展中，需要具备良好的维护性及可拓展后，便于日后系统的升级和修改。

4.2 工程需求

4.2.1 设计约束

1)网站开发可使用的框架为：典型的 springMVC 框架、J2EE、PHP 框架

2) Web 服务器部署于 Linux 系统之上以保证提供稳定可靠的服务。

3)Web 服务器系统硬件配置需满足服务器能够高效稳定地与逆行。

需满足：

- CPU:第三代以上双核
- 内存：8G 以上
- 硬盘：1T 以上
- 可配备磁带机等。

4) 基于系统安全和保密性的考虑，系统的配置文件、数据存储文件等应进行加密处理，采用国际通用的加密算法，防止意外泄露或恶意攻击。

- 5) 基于系统可靠性的考虑, 系统的数据存储文件应进行冗余备份, 比如磁盘冗余阵列存储 RAID 等。
- 6) 为了系统将来的可扩展性, 系统硬件使用国际通用的硬件, 不应使用具有针对性的硬件。整个系统也应尽量减少各模块间的调用, 尽量做到松耦合。

4.2.2 逻辑数据库需求

1. 基本需求

- 1) 系统推荐使用 MySQL。MySQL 为商业数据库, 开源, 费用较低, 使用量较大、可靠性较高。
- 2) 若经费允许, 可使用 Oracle 等大型数据库, 可靠性较高, 稳定性较高。
- 3) 数据库的字段定义应具有一定的灵活性, 保证一定的可修改性。
- 4) 数据库表的设计应保证一致性、完整性, 避免出现数据冗余, 出现数据不一致现象应进行及时的调整。
- 5) 满足以上的条件下, 数据库数据存储硬顶尽量节省空间。

2. 数据库需求

数据库需求设计分为两部分: 概念结构设计和逻辑结构设计。概念结构设计指的是画出 E-R 模型。将概念结构进一步转化为某一 DBMS 所支持的数据模型, 然后根据逻辑设计的 准则、数据的语义约束、规范化理论等对数据模型进行适当的调整和优化, 形成合理的全局逻辑结构, 并设计出用户子模式。这就是数据库逻辑设计所要完成的任务。

E-R 图：

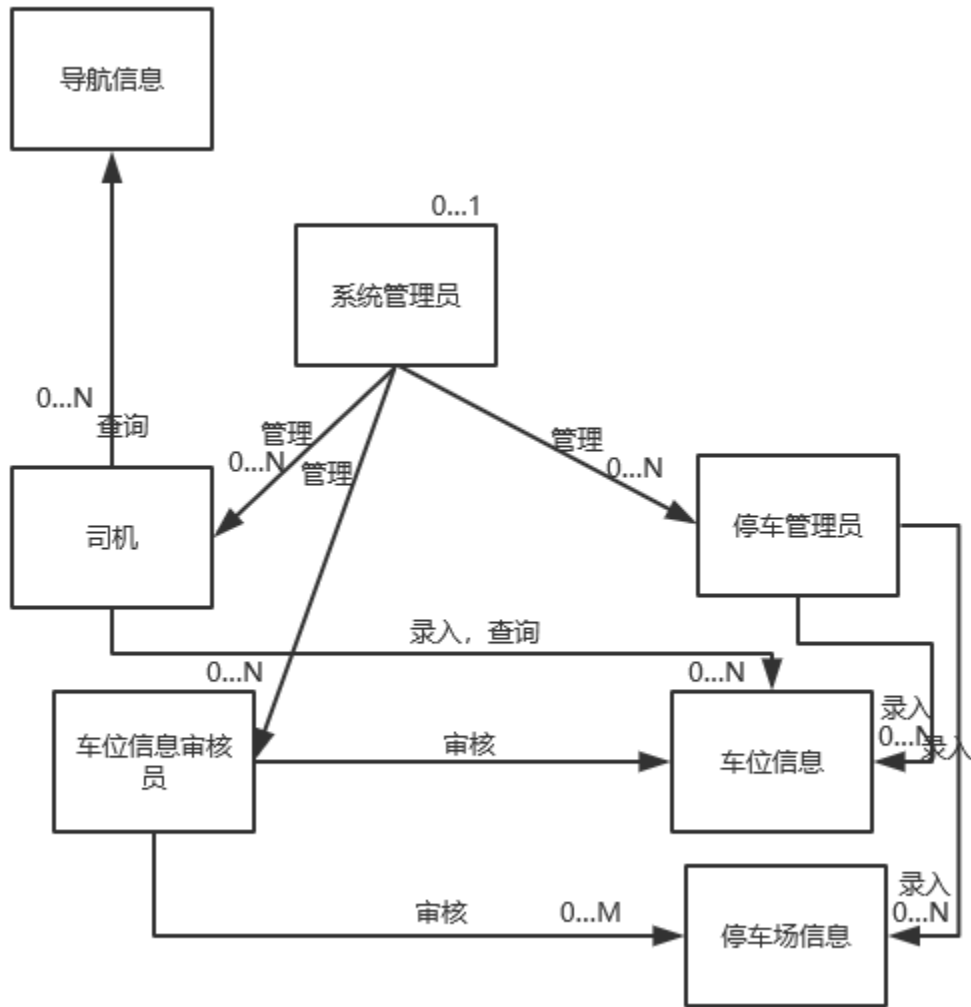


图 4-6 ER 图初步构想

5. 需求变更管理

当项目的某些基准发生变化时，项目的质量、成本和范围等随之发生变化，为了保证项目目标实现，就必须对项目发生的各种变化采取必要的应变措施，这种行为就是需求变更管理。

管理需求变更的过程可以按照以下流程图来表示：

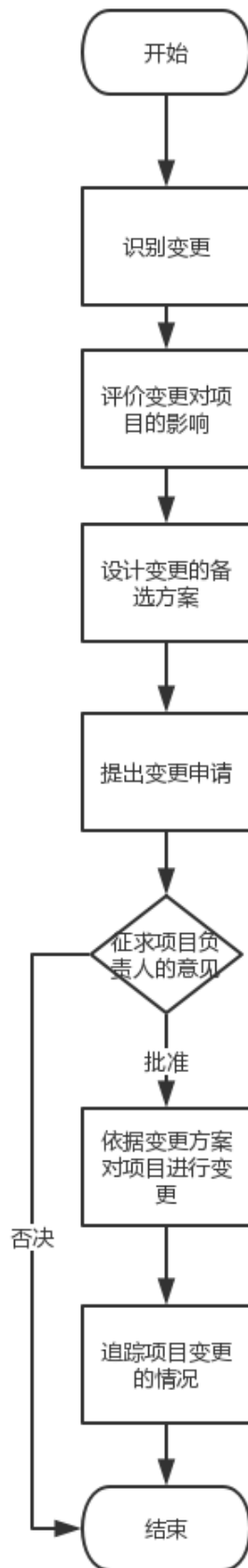


图 4-7 需求变更流程图

主要设计思想如下：

(1) 识别变更：分析项目中出现的问题是否属于变更需求，区分是否为变更需求的标准就是，某项工作是否不在项目工作基准中；

(2) 评价变更对项目的影响：如果属于变更需求，进行可行性分析，变更会对项目成本、进度、质量等因素产生哪些影响，初步判断变更是否可行；

(3) 设计变更的备选方案：制定需求变更控制文档。列出几种可能的变更处理方案，比如说非常紧急的变更需求马上批准，而对项目影响较少的变更可以稍后再处理；

(4) 提出变更申请：正式提出书面的变更申请需求；

(5) 征求项目负责人的意见：根据客户方和开放方的共同意见，决定是否变更及如何变更；

(5) 批准或否决变更：提交相关项目管理人员，批准或者否则项目变更；

(6) 依据变更方案对项目进行变更：所有与变更有关的项目负责人都应该参与项目变更；

(7) 追踪变更的实施情况：变更批准后，系统及相关人员需要跟踪变更的执行情况，并且要记录在案。

A .1 附录 1

随文所附图

图 3-1USPM 系统周境图

图 3-2USPM 系统初步构想

图 3-3USPM 系统较详细的模型

图 3-4-1 USPM 功能结构粗略图

图 3-4-2 USPM 功能结构详细图

图 3-5 司机用例图

图 3-6 停车管理者用例图

图 3-7 车位信息审核员用例图

图 3-8 系统管理员用例图

图 4-1 第二层数据流图上给出的一个查看和修改用户的基本信息事务流程

图 4-2 第二层数据流图上给出的一个查询车位信息和停车场信息事务流程

图 4-3 第二层数据流图上给出的一个更改车位信息事务流程

图 4-4 第二层数据流图上给出的一个计算目的地附近的最佳车位信息事务流程

图 4-5 第二层数据流图上给出的一个赋予停车管理者修改车位信息和停车场信息权限事务流程

图 4-6 ER 图初步构想

图 4-7 需求变更流程图

A .2 附录 2

北京邮电大学软件学院软件工程项目质量评估报告

项目名称：城市共享停车管理系统

评估日期：2018.12.13

评估人：刘一憬

质量指标类		质量指标	权值		描述	满分	得分		
软件开发成果质量指标	文档	歧义性	50%	15%	软件所实现的功能达到它的设计办法和满足用	20	15.0	42.0	
		完整性		15%	是否考虑了开发过程中可能出现的所有问题	20	12.0		
	概念	准确性		20%	软件所实现的功能达到它的设计办法	20	15.0		
软件开发过程质量指标		可修改性	20%	5%	此文档的可修改性	5	5.0	20.0	
		可跟踪性		10%	此文档是否可在软件开发过程中跟踪	10	10.0		
		简洁性		5%	此文档语言是否简介	5	5.0		
软件开发过程质量指标		可理解性	30%	10%	此文档是否通俗易懂	10	10.0	30.0	
		可验证性		10%	此文档所撰写的功能是否可以在软件	10	10.0		
		可实现性		10%	此文档所撰写的功能是否可以在软件	10	10.0		
客户满意度指标			10%		客户满意度的问卷调查得分统计的平	10	8.0	8.0	
质量综合评价	优质 (90—100)	良好 (80—89)	一般 (70—79)	合格 (60—69)	劣质 (低于60)	满分	110	得分	100