# 高速公路收费管理系统需求分析

## 3车道收费软件

### 3.1核心流程

#### 3.1.1软件基本流程



#### 3.1.2发卡流程



#### 3.1.3收费流程



基础流程



复杂流程（未含卡遗失情况）

### 3.2功能要求

#### 3.2.1业务配置

业务配置模块：包含进/出口设置、收费站车道设置、收费费率更新、车道模块配置及数据库配置。其中，车道模拟配置分别配置车道模拟模块对应通行需求、车辆到达、设备异常定时器的时间间隔。配置信息由XML文件保存,收费费率更新从数据库读取。（收费站表:编号、收费站名称、入口车道数、出口车道数、上游收费站编号、上游收费站名称、下游收费站编号、下游收费站名称)、（车道表：编号、所属收费站编号、收费站名称、车道编号、出/入口、自动/半自动、开通状态、设备状态）、（收费费率表：编号、起止站点1编号、起止站点2编号、起止站点1名称、起止站点2名称、车型、公里数、费用）。

#### 3.2.2车道模拟



车道模拟模块：包含通行需求发生、车辆入口到达发生、车辆出口到达发生、设备状态发生。车道模拟模块采用三个定时器实现事件模拟，其中，当车道为入口时一个定时器随机生成该收费站车道的通行需求（通行需求表：编号、车牌、车型、预计到达入口时间、入口站、入口车道、发卡时间、出口站、出口车道、预计到达出口时间、完成状态）；一个定时器定时查询通行需求表，当车道为入口时根据预计到达入口时间查询是否有车辆到达，到达则触发发卡模块，当车道为出口时根据预计到达出口时间（预计到达出口时间由发卡时间+里程/速度【100km/h】确定）查询是否有车辆到达，到达则触发收费模块；一个定时器按1%的机率发生设备异常，设备异常则触发设备维护模块。操作员登陆（即车道开通后）通行需求和车辆到达定时器才启动。

#### 3.2.3设备维护

设备维护模块：包含设备自检、设备状态显示、设备异常报警、简易维护、异常上报。设备状态仅包含正常、异常、错误三个状态。设备自检通过读取XML文件获取上次软件退出时写入的状态做为当前状态；设备状态在状态栏显示，设备异常出现时弹窗报警；异常状态可通过简易维护处理，错误状态需进行上报。设备异常报警确认后，需操作员登陆状态才能进行简易维护、异常上报等操作。（设备异常表：编号、发生时间、收费站、车道、异常状态、是否上报、上报时间、处理人员、是否恢复、恢复时间）

#### 3.2.4操作员管理

操作员管理模块：包含操作员登陆、操作员退出、密码修改。软件打开时可进行业务配置操作，操作员登陆后才允许进行设备异常处理、发卡模块、收费模块、对账模块及查询模块的操作。操作员登陆、退出操作均保存操作记录。（系统用户表：编号、用户名、密码、权限、姓名、性别、身份证、用户状态）

#### 3.2.5发卡记录

发卡模块：包含车辆到达信息显示、发卡操作、发卡信息保存、预估出口到达时间。入口车道主界面显示发卡模块信息，包含车辆排队信息（排队车辆数）、第一辆车辆信息（车牌、到达时间）、发卡车型按键和发卡信息（发卡时间、IC卡卡号、车型）。车辆到达时刷新显示信息；发卡操作通过选择车型按键再按发卡键完成，操作后显示并保存发卡信息，根据发卡时间计算车辆到达出口站的时间，更新对应的通行需求表。（发卡记录表：编号、车牌、到达时间、收费站、车道、发卡时间、IC卡卡号、车型）

#### 3.2.6收费记录

收费模块：包含车辆到达信息显示、收费操作、收费信息保存、更新通行需求表。出口车道主界面显示收费模块信息，包含车辆排队信息（排队车辆数）、第一辆车辆信息（IC卡卡号、车牌、入口收费站、发卡时间、到达时间）、发卡车型按键和发卡信息（出口车型、入口车型、费用、收费时间）。车辆到达时刷新显示信息；收费操作通过选择车型按键再按收费键完成，车型按键后显示入口车型和出口车型对比及费用信息，收费键操作后显示并保存收费信息，并更新通行需求表对应记录的完成状态为1。（收费记录表：编号、对应发卡记录编号、车牌、入站到达时间、入口收费站、入口车道、发卡时间、IC卡卡号、入口车型、出口车型、出站到达时间、出口收费站、出口车道、费用、操作员、是否对账、对账编号）

除正常收费流程外，考虑特殊车辆等免费操作，以及冲卡、逃费等异常情况处理。收费站及中心管理员需对免费车辆记录进行一定比例的抽查，此版本忽略。收费站及中心管理员对逃费情况须记录异常，并进行上报。逃费情况为收费异常，此类情况收费记录的费用记为0，收费状态记为收费异常，并生成收费异常记录，须由收费站管理员审核后才能列入对账记录。

#### 3.2.7收费对账

对账模块：包含未对账收费查询、对账提交操作、对账记录查询。未对账收费查询在收费记录表查找当前收费员未对账记录清单，并显示记录数和总金额，此时点击对账无误按键则完成收费对账，保存对账信息。对账记录查询显示所有当前收费员的对账信息（对账信息表：编号、收费员、对账时间、对账金额、收费记录数、是否审核、审核时间、审核管理员）

收费异常记录未被审核的收费记录信息不列入对账记录。

#### 3.2.8记录查询

查询模块：包含发卡查询、收费查询、操作日志查询。仅限按日、周、月查询操作人员自身的相关记录。（登录日志表：编号、时间、登陆用户、动作）

### 3.3非功能要求

#### 3.3.1菜单要求

菜单包含：业务配置、操作员管理、收费对账、记录查询、帮助，五个菜单。各子菜单项参照功能要求。

#### 3.3.2界面要求

界面要求包含多窗体模式，主界面包含菜单、状态栏、车辆到达信息栏、发卡/收费信息栏、发卡/收费模式。状态栏包含收费站、车道、出/入口、自动/半自动、操作员登陆情况、设备状态等信息。各子窗口按具体情况设计。

#### 3.3.3应用环境要求

Windows系统，包含Win8、Win10操作系统。

#### 3.3.4开发环境要求

Visual Studio 2005，C#，MySQL。

## 6数据库设计

### 6.1系统用户表

编号、用户名、是否中心、所属收费站、密码、用户类型、权限、姓名、性别、身份证、用户状态

用户类型分三类：中心管理员、收费站管理员、收费站操作员；权限分为：中心主任、中心出纳、中心操作员、收费站站长/副站长、发卡员、收费员、系统管理员。

### 6.2收费站表

编号、收费站名称、入口车道数、出口车道数、上游收费站编号、上游收费站名称、下游收费站编号、下游收费站名称。

### 6.3车道表（含设备状态）

编号、所属收费站编号、收费站名称、车道编号、出/入口、自动/半自动、开通状态、设备状态。

### 6.4收费费率表

编号、起止站点1编号、起止站点2编号、起止站点1名称、起止站点2名称、车型、公里数、费用。

### 6.5通车需求表

编号、车牌、车型、预计到达入口时间、入口站、入口车道、发卡时间、出口站、出口车道、预计到达出口时间、完成状态。

### 6.6发卡记录表

编号、车牌、到达时间、收费站、车道、发卡时间、IC卡卡号、车型。

### 6.7收费记录表

编号、对应发卡记录编号、车牌、入站到达时间、入口收费站、入口车道、发卡时间、IC卡卡号、入口车型、出口车型、出站到达时间、出口收费站、出口车道、费用、收费状态（含正常、免费、逃费）、操作员、是否对账、对账编号。

### 6.8车道收费对账表

编号、收费员、对账时间、对账金额、收费记录数、是否交款、交款时间、收款员。

### 6.9收费站收费对账表

编号、收费站、结算日期、对账时间、对账金额、对账人员、是否交款、交款时间、收款员。

### 6.10中心收费对账表

编号、结算日期、对账时间、对账金额、对账人员是否审核、审核时间、审核人员。

### 6.11收费异常表

编号、发生时间、收费站、车道、异常状态、是否确认、是否处理

### 6.12设备异常表

编号、发生时间、收费站、车道、异常状态、是否恢复、是否上报、恢复时间

### 6.13登录日志表

编号、时间、登陆用户、动作。