

# 基于大数据的公路收费管理系统的设计与实现

刘桔麟 张桂花

四川大学锦城学院计算机与软件学院 四川 成都 610000

**【摘要】**随着信息化时代的到来,很多传统的项目都已经开始通过信息化的技术手段进行操作,而针对公路收费就是其中之一,对于传统的公路收费都是通过人工计费的方式进行,这样不仅降低了工作效率,同时对于发生计费错误的概率也有所增加。但是自进入信息化时代以来,以上的问题完全可以通过使用互联网技术进行实现。本文首先针对目前公路收费管理系统的现状和出现的问题进行分析,然后通过互联网技术来针对已经分析出来的问题进行有效措施的提出。本文通过对公路收费系统现状及出现的问题进行分析,从而通过大数据技术进行公路收费管理系统的设计与实现,通过此系统完全可以解决当下公路收费管理系统所存在的问题。

**【关键词】**信息化;公路;收费系统

在我国,特定的公路或者是高速公路在建成以后,会针对过往的车辆进行收费,针对此收费一共有两个方面<sup>[1]</sup>的使用,其中一个方面为公路的管理结构会使用此费用进行公路的日常维护,比如由于超重车辆造成的公路损坏等。另一个方面为会通过此收费进行公路的不断建设,拓展公路的长度。所以说,针对公路进行收费是具有非常大的意义。

## 1 公路收费管理系统现状及问题分析

### 1.1 数据传输上存在问题

目前我国主要进行收费的公路即为高速公路,高速公路因为其建造的原因和功能性,导致了需要对过往车辆进行收费。但是随着我国针对高速公路的不断建设,高速公路网络已经开始变得越来越大,很多长途的跨区域车辆越来越多,但是目前我国对于高速公路的收费模式还仍然采用区域性的收费方式进行,从而就导致了目前存在的公路收费管理系统根本无法满足车流量的日益增多。最后就导致了不同区域不同收费标准的情况出现,从而也就导致了数据在传输上存在很多问题。

### 1.2 收费相关人员的素质有待提高

在我国,针对公路收费的相关人员的素质一直以来的问题,而其中最为主要的原因有两点,其中一点为我们现存的公路收费人员对于专业的业务只是进行了简单的培训,以至于业务能力都不是太强。而且就算是针对公路收费人员进行培训的内容相同,也会存在被培训人员对于业务能力存在差异的情况。而另一个点为公路收费人员总是会针对车型进行判断的时候出现失误,因为在我国针对公路进行收费的标准之一就是针对不同车

辆采用不同的收费标准。所以有时候公路的收费人员总是会针对不同车型进行判断的时候出现失误,最后导致收费标准不达标。与此同时,收费人员会因为我国规定的特殊车辆进行作弊,根据我国的相关规定,军车及一些公务车在驶入高速公路的时候是不需要进行费用的收取,而公路的收费人员正是通过这一点而进行作弊,导致很多不符合免费的车辆也进行了免费通过。

### 1.3 车辆换卡逃费问题

在高速公路刚刚建立收费系统的时候,车辆在驶入高速公路时候,出现的换卡和换票的情况都非常的少见,但是虽然高速公路收费系统的不断完善和运营时间的增长,就会出现很多运营车辆出现换卡或者是换票的行为。用户在公路上行驶的过程中完全可以通过换卡的方式,从而改变自己的行驶距离,最后在驶离收费站的时候针对计费信息就会出现错误。而收费站的收费人员只是根据卡片上所记录的距离结合车型来进行收费,所以无法快速的判断出车辆在公路行驶的过程中是否出现换卡的行为。

### 1.4 收费方式存在问题

目前我国针对收费的公路绝大多数都是高速公路,当用户把车辆行驶到高速公路的路口时候,收费站的收费人员首先会给用户一张卡,用来进行路程的标记,当用户驶离收费站的时候通过出示在驶入处收到的卡,然后这段路程就被标记成为已经行驶的路程。也就是说,目前的公路收费系统都是采用了硬件和软件系统相结合的方式从而实现对车辆进行收费。但是这里存在两个问题,其中一个问题为因为在整个过程中采用了硬件,车主在高速公路上行驶的过程中,有可能导致计费卡的

丢失，一旦丢失将无法针对车辆的行驶距离作出精准的判断。另外一个问题为当用户驶离收费站的时候，系统还无法支持比如微信支付或者支付宝支付，必须刷银行卡才可以，这样就在很大程度上给用户带来不方便。

## 2 互联网信息技术措施

### 2.1 精准的路径收费

虽然我国的公路网络正在不断的扩大，导致了传统的收费模式根本不能满足其计费的需求，但是随着互联网技术的不断发展和成熟，以上的问题完全可以通过使用互联网的技术的来实现<sup>[2]</sup>。传统的计费是在进入收费公路口时候会有收费人员给出一张计费卡片，然后到达出口的时候回针对这张卡片进行回收，从而可以确定车辆行走区间，然后收费人员会根据车型和距离进行费用的计算，从而进行费用的收取。但是出现了互联网技术以后，完全可以针对收费公路的一定距离上设立拍照摄像头，然后实时的监测每一辆车辆的行驶路径，同时实时的把车辆的行驶路径传输到服务器的终端，最后在车辆将要行驶出收费公路的时候可以快速的做出费用的计算。

### 2.2 分站级及中心管理

传统公路的收费经常会遇到这样的情况，无法针对车辆的高峰进行预测<sup>[3]</sup>，从而导致了在节假日出现了车辆的出入高峰，然而收费人手不够，导致了车辆的拥堵。但是有了互联网以后，完全可以把收费公路进行站点分级化处理，针对每一个站点都使用一个特有的报表，从而进行数据的分析，完全可以分析出是否会出现车辆拥堵的情况发生。

### 2.3 大数据的应用

对于公路收费系统，在运行的过程中一定会产生非常巨大的信息，在这些产生的信息中，有关文本、文档或者是图片这样非结构化的信息占到了百分之八十五左右<sup>[4]</sup>，除此以外再加上其他各种格式的文件。针对这些数据，在系统中都要进行有效的归类和整理，从而保证数据的完整性和安全性。但是大数据来临，以前面对这些海量的数据可能会显得手足无措，但是自从有了大数据算法以后，完全可以把系统收集来的海量信息通过大数据算法进行汇总，从而进行数据分析，实现对公路收费进行可靠的支持。

### 2.4 新型的收费方式

在目前非常火的 ETC 就是一种新型的收费方式，用户可以在车上安装 ETC 设备，从而实现在过收费站的时候进行自动感应，然后轻松通过。ETC 的中文全称为不停车收费系统，把系统通过标签的方式安装在车辆挡风玻璃上，然后当车辆路过收费站的时候，收费站会有专

用的通道来供已经安装了 ETC 的车辆进行驶入。当车辆驶离收费站以后，车主绑定在 ETC 设备上的银行卡就会自动的扣取相应的费用。

除此以外，还引入了复式收费系统从而实现了新的收费手段<sup>[5]</sup>，对于复式收费系统其实就是在不进行扩展新车道的同时，把原有的收费行车道进行扩张，使得原来单个行车道变成多个行车道的同时进行收费。这样一来，不仅没有在进行原有基础的改建，而且还增加了行车道，把原有的一个行车道扩大到两个甚至是多个行车道，从而完全可以应对在短时间内出现车流量大的问题。

## 3 公路收费管理系统设计

### 3.1 系统功能模块

根据我国收费公路现状进行分析，可以得出公路收费系统具有以下几个功能，具体的功能模块如下图 1 所示：

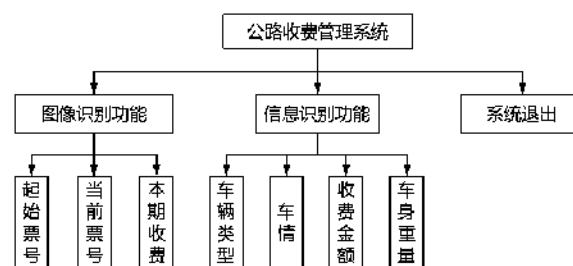


图 1 系统功能模块

### 3.2 相关技术

#### Java 语言

Java 为一门编程语言，它是面向对象的语言，对于 Java 语言相比于 C++ 语言，不仅吸收了 C++ 语言中的很多优点，同时还针对 C++ 语言中的很多难以理解的概念进行了抛弃，比如多继承和指针等。所以，对于 Java 编程语言最为主要的有两个特征，其中一个特征为功能强大，另一个特征为简单易用，在面向对象的编程语言中，Java 完全可以作为代表。

#### Hadoop 框架

对于 Hadoop 框架，是用 Java 编程语言进行开发，是一款开源项目。到目前为止，Hadoop 已经发展成了一个比较成熟的针对大数据进行处理的框架系统。通过使用 Hadoop 进行大数据集群的搭建，完全可以实现在跨集群环境下进行数据的批处理和数据的存储。

## 4 公路收费管理系统实现

### 4.1 图像识别过程

在公路收费管理系统中，最为主要的技术是图像识

别技术, 系统首先需要针对过往的车辆进行拍照, 从而针对已经拍好的照片进行图像的识别才能显示出其相关的信息。对于图像识别过程一共分为三个步骤, 分别是图像增强、图像分割和图像复原。下面就针对图像识别技术的三个步骤进行详细的介绍:

#### 4.1.1 图像增强

根据调查发现, 对于汽车的识别最为困难的就是车辆的照片对比度差, 而且图像的质量因为拍摄环境的原因会导致非常差, 所以对于车辆照片进行图像增强使用了灰度变换技术, 此技术使用 Java 代码进行实现, 部分的代码如下所示:

```
red=(int)(a*red+b);
Green=(int)(a*green+b);
Blue=(int)(a*blue+b);
If(red>=255)
{
red=255;
}
If(green>=255)
{
green=255;
}
If(blue>=255)
{
blue=255;
}
```

#### 4.1.2 图像分割

在针对图像进行增强以后, 其次要针对图像进行分割, 这里选用边缘检测法进行图像的分割, 部分实现代码如下所示:

```
ColorModel cm=ColorModel.getRGBdefault();
for(i=1;i<jh-1;i++)
{
for(int j=1;j<iw-1;j++)
{
int alpha=cm.getAlpha(pixels[i*iw+j]);
int red5=cm.getRed(pixels[i*iw+j]);
int red6=cm.getRed(pixels[i*iw+j+1]);
int red8=cm.getRed(pixels[(i+1)*iw+j]);
int red9=cm.getRed(pixels[(i+1)*iw+j+1]);
int robertRed=Math.max(Math.abs(red5-red9),Math.
abs(red8-re6));
}
```

#### 4.1.3 图像复原

对于图像复原, 其实就是针对图像的一种补偿, 其最为主要的原因是图像在经过图像增强和图像分割以后一

定会有退化, 所以通过图像复原将出现退化进行补偿。

#### 4.2 公路收费管理系统具体实现

经过对公路收费管理系统的设计以后, 具体的系统实现如下图 2 所示:



图 2 系统实现图

在此系统中, 首先会针对过往的车辆进行拍照, 从而针对拍下来的照片进行信息识别, 这里包括车辆的类型、车辆情况、收费金额和车身重量等。

#### 5 结论

在我国, 交通网络已经开始迅速的扩大, 越来越多的高速收费公路已经开始在建设, 但是随着公路网络的不断扩大, 问题也开始呈现了出来, 传统的针对公路进行收费的方式都是采用人工方式, 但是这种方式效率低下, 而且还比较容易容易出现记录错误, 甚至还会导致数据的丢失。但是随着信息化时代的到来, 计算机技术已经得到了飞速的发展并且相对成熟, 完全可以使用计算机技术来解决传统收费中遇到的问题, 通过计算机技术进行公路收费系统的建设, 可以针对收费情况做到精准, 并且加入了大数据以后, 还可以针对每个区域的车辆流动情况作出实时的监测, 确保了不堵车情况的发生。在我国, 对于高速公路进行完善, 对于发展交通业来说非常有利, 所以针对公路收费管理系统的研究也是非常具有意义<sup>[6]</sup>。

#### 【参考文献】

- [1] 傅志明. 高速公路收费智能管理系统[J]. 中国交通信息化, 2019(09):98-101.
- [2] 秦振威, 李金峰, 徐铤, 李磊, 蔡茁, 阮立秋. 高速公路收费稽查管理系统的设计与实现[J]. 数字技术与应用, 2016(04): 156+158.
- [3] 侯炜. 我国高速公路自动化收费信息管理系统研究[J]. 通讯世界, 2015(16):276.
- [4] 樊秀梅, 李月娥, 毛丽霞. 太旧高速公路收费管理系统[J]. 山西大学学报(自然科学版), 1996(04):41-44.
- [5] 晓辉. 高速公路不停车收费管理系统[J]. 中国电子商情(RFID技术与应用), 2006(04):38-42.
- [6] 关济民. 高速公路联网收费稽查管理系统设计与实现[D]. 南京: 南京理工大学, 2018.