# 1.概述

## 1.1背景

目前道路采集方式有两种方式: 车辆采集、PDA采集。一年采集周期分四个阶段完成，

目前外业道路车采面临着成本高、数据更新周期长的问题。采用出租车进行采集作业

## 1.2需求

### 1.自动化作业需求

通过对出租车公司车辆行驶轨迹的分析，选择一定数量的出租车做采集可以在一定时间周期内完成城市大部分道路的覆盖，那些漏采的盲点可以有针对性去补采。出租车自动化采集结合当前公司车采模式可以大大降低车采的成本，缩短数据采集的更新周期。

### 2.影像存储平台需求

道路采集回来的轨迹和影像资料需要一个完备的存储系统进行统一管理，便于归档、查询和作业使用。

### 3.地图相关作业需求

在与地图相关作业时，涉及到道路与影像资料匹配问题，通过地图选择道路、方向、时间等因素可以快速定位到路段影像，提高作业效率

### 4.数据质量需求

目前路采影像质量不能达到高清程度，且仅仅提供车辆行驶单一方向的影像，对于内业工作带来识别上的问题，所以要求新系统在道路采集时提供四个方向的高清影像便于识别，减少道路来采集的开销，同时为POI采集带来便利。

# 2系统总体设计

## 2.1设计原则

### 1.先进性原则

在系统的设计、功能配置、设备产品选择方面，都应该充分考虑先进和必要的超前特性。使得设计的系统不但能够满足当前的基本需求，更能够在将来相当一段时间内，成为比较领先的系统

### 2.稳定性原则

为了系统能够稳定运行，在设计系统的结构和产品选型上必须要合理和科学。

1）系统采取分散型布置，集中控制的方式，在保证设备先进的前提下采用成熟的技术和配套设备成熟可靠。

2）系统的局部故障不影响整个系统的正常工作。

3）系统设备采用模块化结构，便于故障排除和替换。

4）系统具有自诊断功能，对各种程序出错、通道干扰等可自动恢复，对通信终端、软硬件故障等要能够诊断出故障并及时报警。

### 3.可扩展性原则

所设计的系统具有良好地扩展性，除了出租车作业还可以应用到其他特殊行业车辆。

### 4.灵活性原则

系统部署简单、使用方便、操作灵活，可以有效地减轻管理人员的工作负荷，同时能够提高管理效率

### 5.实用性原则

整个系统所涉及的技术和设备相对比较复杂，设计系统一定要贴近实际，系统采用成熟的产品和技术，关键的技术能够随着的技术发展，能够不断升级，保证系统的功能的不断完善。系统应考虑使用的方便和管理的方便，系统的结构应简单、稳定，便于管理和维护，减少使用人员维护量

## 2.2设计目标

参考现有的道路采集模式， 结合出租车行业作业特性，设计一套利用出租车自动采集道路的模型方案和操作流程标准。

## 2.3设计思想

利用出租车行业特性，分析挖掘出与道路作业的共同点，可以充分合理的将道理影像采集工作部署到出租车行业，达到资源共享、互惠互利的目的。

据统计，在上海的出租车日平均行驶里程达到400公里，20台车在10天内的行驶轨迹可以覆盖城市80%的道路，如果将采集作业部署到这些车辆上，能大大降低道路采集的成本以及缩短道路采集周期。其余20%的道路和盲点道路靠现有的道路作业模式去补充。

利用高清、高精度的摄像、定位、存储设备完成对道路信息全面采集，建立统一的采集资料管理系统，对这些数据进行分类汇总、数据分析， 对于新业务拓展，其他作业施工等带来极大的便利。

## 2.4 系统构成



系统应用示意图

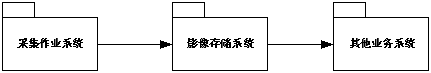
整个采集系统由 车载采集系统和存储管理系统构成：

1.车载采集系统: 出租车、DVR、摄像机就构成了采集系统的所有要素。采集系统负责采集道路轨迹和行程影像资料，并将其存储进DVR的硬盘内，待维护人员将数据导入存储系统。

2.存储管理系统

存储系统是道路采集资料统一存储和管理的平台。

3.总体流程



作业系统采集的道路轨迹和影像存储到影像存储系统，影像系统对数据进行索引、分拣等处理，提供统一的访问接口给其他业务系统使用。

## 2.5 系统特点

### 1. 分散采集，周期短

出租车行业的特点导致采集的分散、范围广的特性。

出租车进行作业采集的模式带来的优点是数据采集周期短，能在短时间内能与道路信息变更同步。但正是由于出租车随机性强的问题带来采集盲点的问题，这就需要利用现有采集模式去补充。

### 2.集中存储

采集回来的道路影像、轨迹信息从采集系统中取出，经过预处理之后全部输入存储管理系统。存储系统进行道路索引处理、文件切割存储等处理工序，提供给影像需求客户一个统一的影像访问接口，包括：查询、地图定位、影像回放等。

### 3. 采集成本低

与现有的作业模式比较，出租车采集方案在投入与产出效率上具有明显优势。这主要表现在高质量全面的采集数据、采集周期等方面

### 4. 人员要求低

由于系统采集完全无需人工介入，只需要周期进行数据导入导出操作。操作人员无需了解道路采集的规则和流程，同时也降低了采集的错误率。

### 5. 扩展灵活

根据不同城市、道路的特殊性，可以灵活配置采集系统的数量，并且这种方式很容易被应用到除出租车之外的行业。

### 6.统一的服务接口:

# 3.车载影像采集系统

## 3.1概述

车载采集系统是一个道路采集的终端系统，由车辆、DVR、摄像机、GPS设备构成。

采集工作无需人为干预，随着出租车的行驶自动完成道路影像、行驶轨迹的采集工作，是对目前外业施工的一种补充。

车载采集系统是为后期影像处理、内业施工和其他作业系统提供数据的终端系统。

## 3.2 设计目标

根据出租车行业特点，

根据道路采集的工艺要求设计出一种车辆自动采集的系统模型。

## 3.3 系统组成

车载采集系统由若干硬件设备、嵌入式服务系统构成，这里包含了视频采集设备、GPS采集、视音频存储设备等。



出租车顶部共架设4台摄像机，呈90角度安装。分别同时采集行驶方向、后方、左侧和右侧的视频图像。后方摄像机用于拍摄路牌的背板，左右侧摄像机用于采集POI信息。

## 3.4 系统功能

影像采集： 车辆行驶过程通过360度视角能完全获取道路、路牌和POI信息

GPS轨迹采集

行驶监控

## 3.5 性能要求

图像质量：4路图像采集达到D1画质要求，每秒达到15fps以上

存储容量: 4路视频支持30天的影像和轨迹数据

## 3.6设备规格

基本要求：

１.视频信号与ＧＰＳ能保证同步 ，最好视频与gps混合编码，便于网传

２.高压缩比H264 D1 1-4路

３.有GPRS或3G通信接口便于管理和应用扩展

４.设备一体化集成度高，体积小便于安装，防震、防潮、防干扰能力好

５.支持2.5寸硬盘，数据导出方式简单

软件要求:

1. 提供SDK稳定，编解码接口全，支持windows、linux解码

2. 视频解码的同时能获取同步的gps位置信息，不解码也能获取与视频同步的gps轨迹

3. 提供视频转换接口，支持 mpeg2、flv等编码

4. 提供根据时间定位视频文件偏移的功能，便于快速定位和按时间切割视频文件

### 1摄像机

摄象机是系统最关键的的设备，它关系到整个系统的是品质量好坏，通过器材的合理配置，取得高质量的视频信号，为后面的传输、记录和查询提供了高质量的信号源。

摄像机部署在汽车外顶部，由于日夜、晴阴天光线反差非常大，再加上室外夜间照明普遍不良，根据具体应用需要，选用超低照度彩色摄象机（彩色黑白自动转换,规格参数如下：

### 2 数字硬盘录像机DVR

采用数字硬盘录像机，能够由用户定义不同时段的监控策略，在合理有效的原则下实施监控，同时保证所有录像可以全画面单独回放，能够保证摄像、录相画面清晰、稳定、可靠。

数字视频录象机要求具有以下功能特性：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 视频 | 视频输入 | 4路 NTSC/PAL (BNC) |
| 压缩标准 | H.264 |
| 图像分辨率 | 4 CIF ：PAL/NTSC 4 Half-D1：PAL/NTSC 4 D1 ：PAL/NTSC |
| 双码流 | 可变码流、固定码流 |
| 帧率、码流 | 最高：25fps(PAL), 30fps(NTSC) 、36Kbps~3Mbps, CBR/VBR可调 |
| OSD功能 | 支持文字、时间、坐标和车速在图像上的叠加 |
| 音频 | 音频输入 | 2路BNC,麦克/线路输入,单声道 |
| 音频输出 | 1路 BNC 输出，单声道 |
| 音频参数 | 采样频率：8K HZ，采样位宽：16 Bit，压缩：G711A，码率：32Kbps |
| 网络 | 网络接口 | RJ45，10/100M自适应，实现网络远程访问功能 |
| 网络协议 | TCP/IP、UDP/IP、多播、HTTP、ICMP、FTP、EMAIL、TELNET等 |
| WEB应用 | 内嵌Web Server，用户可直接用IE进行浏览、控制视频服务器 |
| 网络功能 | 网络搜索，网络监控，ADSL、3G(CDMA/TD-SCDMA/WCDMA) |
| 3G功能 | 内置3G模块，支持3G标准(CDMA/TD-SCDMA/WCDMA) |
| GPS | GPS定位 | 内置GPS模块，并将GPS定位信息和时间信息记录在录像文件中，可通过录像回放车辆行驶路径 |
| 报警 | 移动侦测报警 | 可设置灵敏度1-9级和侦测区域16\*12块 |
| I/O状态报警 | 4个输入端口、2个输出端口 |
| 视频丢失报警 | 视频丢失后发出报警信号，及时通知在线客户 |
| 存储 | 存储接口 | 支持2.5寸SATA硬盘存储 ，最大1T容量 |
| 录像方式 | 定时录像、报警录像、手动录像；硬盘上文件可以选择覆盖式循环记录和非循环记录 |
| 通信 | RS422 | 可以用于云台控制或者双向串口透明传输 |
| 安全 | 用户管理 | 提供多用户分级权限管理，允许多用户同时访问设备 |
| 内置看门狗 | 在异常情况自动复位系统，以保证系统正常运行 |
| 远程复位 | 通过网络控制远程复位系统 |
| 其他 | 电源输入 | DC 8-36V 输入 |
| 电源输出 | 12V 2A 输出 |
| 工作温度、湿度 | -10 ~ 70 ℃、10 ~ 95% |
| 尺寸、重量 |  |
| 系统 | 延时关机.. |
| 开发接口 | 操作系统 | Windows2003 server c或c++接口 |
|  | 编解码 | 视音频 |

## 扩展性设计

# 4.影像存储系统

## 4.1概述

利用出租车执行外景自动采集作业能降低公司外业采集的成本，在这里不对作业做描述，我们所讨论的是作业完成之后的采集数据如何进行自动化管理，并进一步提供给公司其他处理系统一种便捷的影像服务功能。

作业系统采集的道路轨迹和影像存储到影像存储系统，影像系统对数据进行索引、分拣等处理，提供统一的访问接口给其他业务系统使用。

## 4.2 系统结构



系统部署图

### 控制服务器

控制服务器是影像系统的核心服务,系统所有功能模块都与控制服务器连接，控制服务器了解每一个存储节点当前的存储状况，当存储进新的影像资料的时候，存储服务器调度出一个空闲的并能满足存储需求的节点，并将节点服务信息返回给用户系统，用户系统再与节点系统连接完成资料存储工作。

### 2．存储节点

### 3．采集作业控制台

提供给采集员的作业界面，

### 4．影像管理控制台

### 5．存储SDK

存储sdk是提供给影像客户访问影像系统的一种接口组件。SDK以C接口方式提供影像资料的检索、视频回放、GPS解码定位功能。

## 4.3 系统功能



### 1.存储管理

系统对存储节点做分布存储和集中管理。

节点管理: 存储节点根据系统需求和运行情况会动态增加、删除、维护。系统提供统一的管理界面对节点进行管理和监控，包含节点服务的时间、内外存、IO负荷、客户连接数等信息。

空间管理： 包含存储空间的增加、删除和维护

### 2.影像资料管理

管理员可以对影像进行查询、轨迹回放、删除和统计报表。

根据车辆、时间、地理矩形等条件筛选出影像记录，选择影像资料可以进行轨迹回放，并同时在地图显示其位置。

对于失效的影像资料进行移出备份或者清除，可以指定规则让系统自动定期完成处理

### 3.调度管理

系统存储采用节点分布存储的方式，资料索引信息存储在系统数据库，但影像资料存储在不同的节点上， 访问存储影像时，系统通过调度规则将请求选址到某一个节点上，之后客户系统与节点系统连接完成影像的读取或者存储

### 4.用户管理



影像存储系统的用户分为采集者、管理者和影像客户

采集者： 外业采集工程师定期将车辆轨迹数据和影像整理之后导入到影像存储系统

管理者： 影像维护工程师定期对影像资料和系统进行维护管理，例如资料的备份、删除、服务器扩容等等

影像客户: 需要影像系统提供影像服务的都视为影像客户，可以以任何形式存在，比如：内业的地图作业系统等等。

### 5.车辆管理



#### 车辆信息维护

影像采集设备安装在出租车内，系统对车辆和设备要提供管理功能，例如：增加、删除、修改、查询、统计。  
车辆信息包含车牌、驾驶员、联系电话、地址信息

设备与车辆必须是一对一绑定，并进行统一编码(dvr设备的硬件编号+车辆牌)；车辆配置多个摄像机，最大同时4路视频录像，摄像机安装并设置方向(前1,后2，左3，右4)

车辆进行分组，支持二级深度，省市作为第一级，区县作为第二级

车辆隶属于影像采集员，两者是多对一的关系，且车辆不能同时隶属于多个采集员

#### 监控和报警

车载系统通过GPRS /3G与系统连接，系统对车辆的行驶位置、设备运行状态实现监控管理。

了解车辆的位置有利于安排维护人员执行数据导出工作。

实时监控DVR运行状况，进行远程管理，包括设备故障排除、设备重启、远程系统配置，免除到现场作业。

### 6.影像输入

输入指采集人员将行车影像资料从DVR设备取出，通过整理传入影像系统，系统进行索引处理并存储的过程。

数据工程师定期获取行车资料和影像数据之后登录影像系统，选择资料隶属的车辆，选择摄像机编号，将影像资料传输至系统存储节点，系统对每次提交的数据进行一次校验，防止提交重复的数据（校验计算可以在客户端本地完成）

每次录入数据时系统记录操作日志，包括：时间、操作员、车辆、影像资料的信息。采集影像文件名应该包含视频的通道编号，根据这个编号系统可以自动识别摄像机安装的方向，而免去操作员选择摄像机的步骤。

### 7.影像输出

包含检索和解码

### 8. 统计与报表

1.存储资料统计:

2.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 控制服务器 | 存储节点 | 采集作业  控制台 | 管理控制台 | 影像SDK |
| 存储管理 | × | × | × | × |  |
| 影像资料管理 | × | × |  | × |  |
| 调度管理 | × | × |  |  |  |
| 影像输入 | × | × | × |  |  |
| 影像输出 | × | × |  |  | × |
| 用户管理 | × |  |  |  |  |
| 车辆管理 | × |  |  |  |  |
| 统计与报表 | × |  |  |  |  |

模块与功能关系表

## 性能设计

1. 影像索引

## 扩展性

### 1.分布式存储



影像系统为了实现高输入输出的性能和海量存储的要求，系统划分为控制服务和存储节点。最小的存储物理单元是磁盘，磁盘作为一个存储区被挂接到节点上。当需要扩展存储容量的时候只需要增加磁盘到节点上，修改节点配置信息，重启节点服务。

影像资料通过控制服务器的调度被存储在不同的节点上，影像的索引信息存储在系统数据库，当用户请求影像资料的时候，控制服务器查询资料存储位置，选择合适的节点系统提供回放服务。

存储扩展涉及操作简易性、成本和性能。系统应具有存储空间管理功能，可以查询当前系统存储状态，包括磁盘、内存等资源信息，并具有存储预警功能。

当扩展空间只需要通过简易的操作、增加服务器和磁盘资源即可完成容量的扩增。

选择增加服务器或者磁盘这个与性能要求相关，增加服务器可以保证网络带宽和影像资料预处理的能力，更多的服务器带宽可以支持更多的并发客户的影像回放请求



影像资料的调度

## 4.6.运行环境

# 6.部署和安装

## 6.1车载系统

6.1.1单体功能调试:

6.1.2系统功能调试

6.1.3设备安装：

6.1.4系统配置

## 6.2 存储系统

# 7.计划执行

## 7.1 进度

1准备阶段

设备选型和测试: 功能、性能要求

安装设计: 模块性、稳定性、隐蔽性

地图接口:

2 系统设计

3 系统开发

4系统测试

5系统运行

7.2 人员安排

## 7.2 预算