

GPRS 网络的城市智能交通系统

摘要: 本文提出了一种基于 GPRS 网络的城市智能交通控制系统设计原理和实现方案, 简要介绍了 GPRS 技术的基本知识, 描述了 GPRS 无线传输应用于交通行业数据传输的实现方法。通过实际应用, 获得了理想的效果。

关键词: GPRS; DTU; APN; 智能交通;

一、前言

现代城市的发展, 交通问题越来越引起人们的关注。随着城市车辆的增加, 人、车、路三者关系的协调, 已成为交通管理部门所面临的重要问题。城市交通控制系统是面向全市的交通数据监测、交通信号灯控制与交通诱导的计算机控制系统, 它是现代城市交通监控系统中重要的组成部份, 主要用于城市道路交通控制与管理, 对提高城市道路的通行能力、缓和城市交通拥挤起着重要作用。

城市道路的畅通采用有效的控制措施, 最大限度地提高道路的使用效率是城市道路交通控制的重要内容。城市道路交通控制主要是对交通信号的控制。交叉口处的交通信号灯是城市道路网中的主要控制设施。安装信号灯的初衷是为了保证不同方向的车流或行人能安全的通过交叉口。随着交通需求的持续增加, 不久人们认识到只要交通信号灯存在, 它们就会或多或少地影响交通网络的运行效率, 因此信号灯必须以最优控制策略存在, 以减小道路网络中所有车辆的行程的时间, 必须要有一个智能交通系统来达到城市道路的最大畅通。

在城市交通控制系统的通信中, 可以采用数传电台、GSM 短消息、光纤接入等方式。数传电台的优势是除了每年的频点费以外, 平时运行无需额外费用; 缺点是受地形、气候的影响较大, 造成系统的可靠性、实时性较差, 无法主动上报。GSM 短消息方式可以实现主动上报; 缺点是按条收费, 运行费用高, 而且在节假日短消息中心服务器繁忙时延时相当长。光纤通信稳定可靠, 但是施工成本投入大、扩展性差、设备维护方面不方便。而 GPRS 通信则避免了以上问题。

通用分组无线业务 GPRS 是在现有 GSM 系统上发展出来的一种新无线数据业务, 目的是给移动用户提供高速无线 IP 或 X.25 服务。GPRS 理论带宽可达 171.2Kbit/s, 实际应用带宽大约在 40~100Kbit/s, 在此信道上提供 TCP/IP 连接, 可以用于 INTERNET 连接、数据传输等应用。GPRS 采用分组交换技术, 每个用户可同时占用多个无线信道, 同一无线信道又可以由多个用户共享, 资源被有效的利用。GPRS 允许用户在端到端分组转移模式下发送和接收数据, 而不需要利用电路交换模式的网络资源。GPRS 永远在线, 按流量计费, 从而提供了一种高效、低成本的无线分组数据业务。特别适用于间断的、突发性的和频繁的、点多分散、中小流量的数据传输, 也适用于偶尔的大数据量传输。

二、系统概述

该城市交通控制系统能将实现区域或整个城市交通监控系统的统一控制、协调和管理, 采用符合工业标准的通信和系统集成技术, 具有稳定性好、可靠性高的优点。GPRS 城市智能交通控制系统的网络架构如下图所示, 系统分为三个部分, 分别是交通管理中心主站、GPRS 数据传输终端、现场设备包括车辆检测器、信号控制机、电子警察等。主站主要完成人机交互工作; GPRS 数据传输终端完成信息的上送与下发; 现场设备主要完成现场交通信息的采集和信号灯的控制等。

(一) 现场交通信息采集设备、交通信号控制机、电子警察等。

1、多通道车辆检测器

多通道车辆检测器是专门面向交通信息采集的基于高性能微处理器的多通道车辆检测器。它由地磁线圈、车辆检测卡、微处理器和数据处理软件组成，性能可靠，性价比高，使用方便。

2、交通信号控制机

交通信号控制机是一种基于实时内嵌操作系统的智能型交通信号机，它采用了智能控制，ASOS 操作系统等计算机控制的最新技术，结合我国的具体交通情况，实现了强大的交通管理与信号控制功能。

主要功能特点

- 提供了完备的交通控制方式，包括定时控制、多时段控制、感应控制、模糊控制、手动控制、黄闪控制、全红控制等。
- 具有倒计时实时显示功能。
- 通信功能强大，支持电话线、光纤、无线多种通信方式。
- 计算能力强，能实现复杂智能控制算法。
- 最多可设置 16 个时段，支持相位数可达 16。
- 信号机采用模块化设计，在 COMPACTPCI 总线上，系统的硬件配置灵活，可热拔插。
- 绿灯信号冲突自动检测。
- 具有防电网浪涌和抗雷电袭击措施。
- 全封闭增强型机箱设计，有防雨、防潮、防尘、防震能力。

3、电子警察系统

电子警察系统由前端数码摄像机、车辆检测器、数据传输和数据处理部分组成一套反应快捷、准确高效的交通违章自动识别和处理的电子警察系统。采用了先进的车辆检测、模式识别、图像处理、通信传输等技术，具有自动拍摄违章车、图像远程传输、车牌识别、统计分析和违章处罚等一系列功能，为交通管理部门对交通违章行为的处罚提供了客观的依据，提高了违规行为的处理效率，真正实现了“科技强警”、“向科技要警力”的目的。

(二) GPRS 的数据传输终端

GPRS 数据传输终端实现监控中心主站与交通控制器的通讯。本系统中采用科创通信 GRPS DTU。该 DTU 功能与特点如下：

A、功能：

- 1.标准的 AT 命令界面,方便程序设计;
- 2.TCP/IPInternet 内嵌的协议栈, 轻松互连;
- 3.RS232/485 接口方式, 更加简便的通讯方式;
- 4.可通过串口升级程序。

B、性能：

- 1.使用低功耗高性能的 CPU 做处理器, 32 位内部数据总线, 4MKBSRAM, 2MKBFLASH, 可高速处理协议和大量数据;
- 2.支持全透明及帧格式数据传输;
- 3.支持 TCP、IP、PPP、ICMP、UDP、TELNET、HTTP 协议栈;
- 4.一个符合 ISO7816-3IC 卡标准的 SIM 卡座, 支持符合 GSM11.11 和 GSM11.10, 规范 SIM 卡;
- 5.简化的接口设计, 使用通用的 232 接口和简单的 AT 命令交互界面;
- 6.供了更方便的电源接口, 即可使用外挂电源。又可从串口直接取电;

- 7.整机功耗小于 3W;
- 8.完善了 GPRS 网络中所出现的假拨号, 掉线自动重启, 远程唤醒等功能;
- 9.支持远程控制及动态域名解析;
- 10.同时更具嵌入式系统要求, 可提供内置式模块(不带外壳, 可通过插针与嵌入式直接系统相连)。
- 11.同时还有软硬件双重看门狗, 在 DTU 不能正常工作时, 能够自动断电复位。

GPRS DTU 上电后, 它会根据预先设定在其内部的 IP 地址或者是域名来主动访问监控中心服务器, 通过企业防火墙和监控中心建立 TCP/IP 链路。监控中心主站本身维护接入的每个终端的 IP 地址和 ID 号, 当主站要向某个监控终端提出数据请求时, 它会根据 IP 地址和 ID 号来找到对应的终端, 将命令下发到该终端, 终端响应后通过 GPRS DTU 把数据发到监控中心主站, 即完成了一个应答式的通讯流程。

(三) 交通管理中心的大型综合软件智能交通操作平台。

1、本系统中的组态软件是智能交通操作平台的重要组成部分之一, 主要完成对城市交通系统初始化配置工作, 由两个相互联系的地图组态模块和参数组态模块组成, 绿通组态软件完成初始化配置工作后, 给监控软件提供城市电子地图, 给数据库服务管理器提供城市交通初始化数据。

主要功能特点

- 人机界面友好, 绘图工具完备, 能满足各类用户的需求。
 - 以形象化的图标在电子地图上标示不同的现场交通设备。
 - 城市路口几何形状和信号相位的设置, 将各种设置存储到城市交通电子地图中。
 - 可靠的远程动态数据库连接。
 - 可以方便地从远程数据库中提取设备信息。
 - 可以实时修改设备信息并进行远程的存储。
- 2、数据处理软件是整个智能交通操作平台的数据后续处理与分析的中心。数据处理软件采用了先进的数据挖掘技术和交通规划分析专家系统, 对海量交通数据进行分析处理, 给交通管理部门提供决策支持。

主要功能特点

- 界面友好、操作方便。
 - 路口交通状况的浏览。
 - 路段交通状况的浏览。
 - 数据备份、数据删除、数据还原。
 - 图形显示路口或者路段。
 - 数据分析界面拥挤状况。
 - 提出适当交通渠化和交通规划建议。
 - 打印数据表格、图表。
- 3、智能交通操作平台监控软件是整个智能交通操作平台的重要组成部分之一, 是一个集交通信号控制、视频监控、交通诱导等功能于一体的综合软件。利用该软件, 用户可以在电子地图上非常方便地监控交通信号控制机、可变信息牌、摄像机、车辆检测器等交通设备。软件通信遵循 NTCIP 协议, 具有良好的兼容性。,

主要功能特点

- 远程监视路口信号灯状态和车辆检测器数据。
- 远程监视所有视频图像。
- 远程设置路口信号机控制方案和参数。

- 出现意外情况，系统自动进行降级处理。
- 定时轮询设备状态，及时获知现场交通设备的故障。
- 采用基于 SPC 的事件检测算法，自动检测交通事故的发生。
- 采用基于模糊神经网络交通流预测算法，在交通拥挤。
- 出现之前采取诱导措施，避免交通拥挤的发生。
- 人机界面友好，显示内容丰富，操作使用方便。

4、智能操作平台数据库服务管理器是整个智能交通操作平台的数据服务中心，是以 MicrosoftSQLServer2000 作为后台的数据库服务器管理系统。采用了先进的数据融合技术对多来源渠道、相互不一致的传感器数据进行数据融合，对实时数据和历史数据进行组织，保证数据间关系的正确性、可理解性和避免数据冗余。

主要功能特点

- 监控数据库服务器数据的读写。
- 为监控软件、组态软件、数据处理软件提供远程数据服务。
- 方便、安全的远程数据存取。

5、智能操作平台通信服务管理器是系统智能交通操作平台中的核心部分之一，承担着城市交通系统中现场交通设备和监控软件、组态软件、数据库服务管理器、数据处理软件之间的通信任务。

主要功能特点

- 界面友好，操作方便。
- 采用多线程技术，并发能力强。
- 采用开放式的连接，用户可以方便地设置通讯口。
- 支持监控软件，组态软件以及现场交通设备的独立接入和断开，各个系统互不影响。

三、结论

该系统是采用先进的控制技术、信息技术、通信技术，系统工程技术等对传统的交通系统进行改造而形成的一种信息化、智能化的新型交通系统，可在不增加道路基础设施的条件下大大改善交通状况，达到减少旅行时间，降低燃料消耗，提高行车安全，保护城市环境的目的。