

城市交通公众出行服务系统设计

吴 磊¹, 侯忠伟², 许登元²

(1 重庆交通大学 研究生部, 重庆 400074;

2 重庆交通大学 信息科学与工程学院, 重庆 400074)

摘 要: 提出了城市交通公众出行服务系统的系统架构、布网方案, 给出了一种城市交通公众出行服务系统的系统设计, 并讨论了城市交通公众出行服务系统实现过程中存在的技术与非技术因素, 对城市交通公众出行服务系统的建设以及智能交通的发展提供了技术支持。

关键词: 城市交通; 公众出行服务系统; 物联网

中图分类号: TP393

文献标识码: A

文章编号: 1000-7180(2012)03-0089-04

Design of Urban Traffic Publics Traveling Service System

WU Lei¹, HOU Zhong-wei², XU Deng-yuan²

(1 Department of Postgraduate, Chongqing Jiaotong University, Chongqing 400074, China;

2 School of Information Science and Engineering, Chongqing Jiaotong University, Chongqing 400074, China)

Abstract: This paper discusses the architecture design and network layout of publics transport service system and gives the system design. We discuss the technical and non-technical problems in the implementation of the system, which lay the foundation for the construction of urban traffic publics traveling service system and for the development of traffic intelligence.

Key words: urban traffic; publics traveling service system; Internet of Things (IOT)

1 引言

随着人民生活水平的提高, 公众出行的方式越来越多样化, 公众对于高质量的城市交通出行服务的需求愈加迫切, 而随着城市车辆的逐年增加, 城市交通拥堵现象越来越严重, 严重困扰着公众的出行和城市的发展^[1]. 随着国家对智能交通系统研究大力支持以及物联网技术的飞速发展, 建设基于物联网的城市交通公众出行服务系统越来越受到人们的重视。

2 系统架构

城市交通公众出行服务系统是为方便城市居民出行而提出的一种基于物联网构架的智能化交通信

息服务系统, 它所服务的领域主要包括公共交通出行和自驾车出行两部分, 具体来说是将传感器技术、网络技术、定位技术、多媒体技术、图像处理技术以及数据融合技术等结合在一起, 通过无线传感网为用户提供气象信息、路况信息、自驾线路导航、目的地定位、公交线路查询, 公交到站时间预测、出租车搜索等功能, 旨在为公众创造更加便捷、周到的城市出行服务环境, 是实现城市交通智能化的一个重要平台。

城市交通公众出行服务系统集成了集中控制和分布式处理的功能^[2-3], 在集中控制方面, 涵盖了六个重要的组成机构, 它们分别是指挥控制中心、交通事故处理中心、急救中心、公交查询服务中心、气象中心以及设备维护中心。系统架构如图 1 所示。

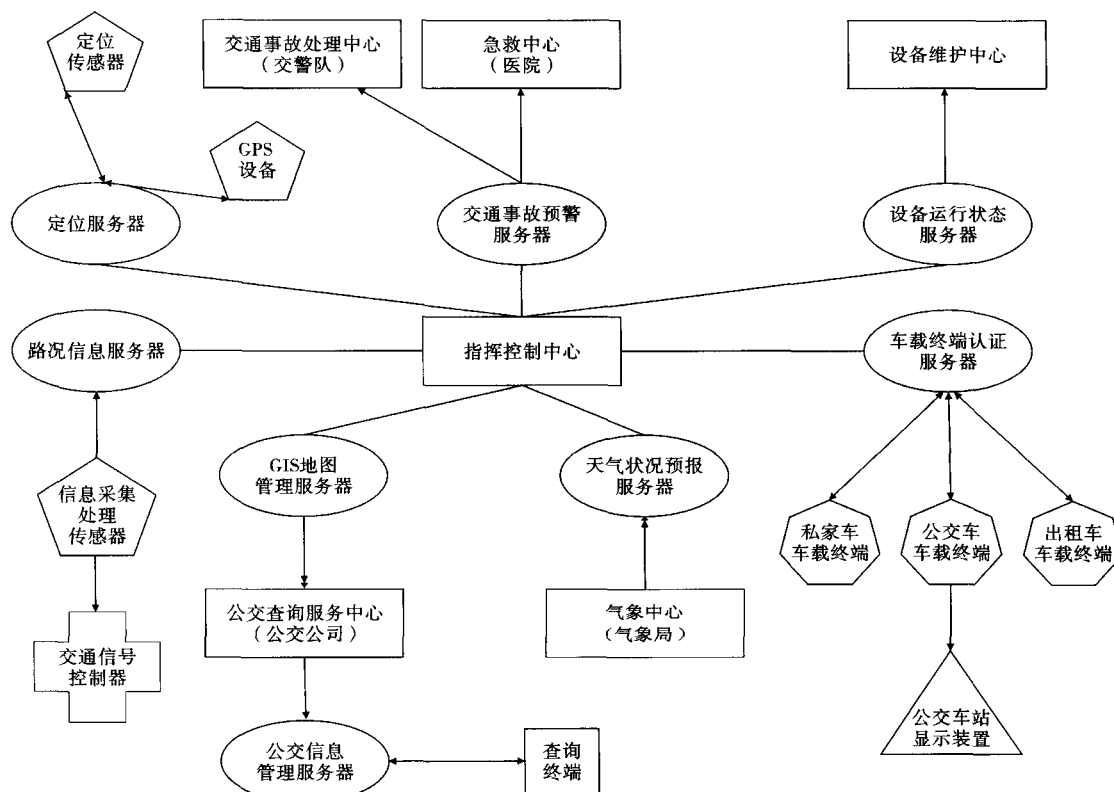


图 1 城市交通公众出行服务系统架构

2.1 指挥控制中心

它是整个系统的核心部分,运行了全市 GIS 地图管理服务器、路况信息服务器、交通事故预警服务器、定位服务器、天气状况预报服务器、车载终端认证服务器和设备运行状态服务器,负责整个出行服务系统的信息采集、交通事故预警及施救通知、目的地及车辆定位、车载终端的接入认证以及设备运行状态监测。其中,GIS 地图管理服务器生成并维护全市的地理信息的电子地图,并将其显示在指挥控制中心的幕墙上;路况信息服务器汇集了各个路口及公路上采集的路况信息,并将这些信息通过不同颜色标识以及数据显示在电子地图中加以说明,以便于交通管理部门的管理;交通事故预警服务器通过对系统采集的图像信息进行图像处理,第一时间对发生的交通事故进行预警,并通知交通事故处理中心和急救中心进行事故处理和组织救援;天气状况预报服务器接收来自气象中心的天气信息,对城市出行的天气状况进行预报;车载终端认证服务器负责对试图接入系统的车载终端进行身份认证并登陆,以便其能共享部分系统信息;设备运行状态服务器负责监测设备的运行状态,对发生故障或失效的设备及时通知设备维护中心进行检修和更换。

2.2 交通事故处理中心

它主要负责交通事故的处理,在指挥控制中心发布交通事故警报之后,根据指挥控制中心共享的事故位置、事故级别等信息迅速出警,实施交通事故的处理及责任认定。

2.3 急救中心

它主要负责发生交通事故后的人员救援,在指挥控制中心发出事故警报之后,根据指挥控制中心共享的事故位置、事故级别等信息迅速组织救援。

2.4 公交查询服务中心

它运行了公交信息管理服务器,主要负责为乘客提供公交目的地查询服务,该中心共享了指挥控制中心维护的全市 GIS 地图以及天气状况等信息,并根据公交线路及公交站点为用户提供直观、准确的目的地查询服务以及出行建议。

2.5 气象中心

它主要负责对城市天气情况进行预报,并将相关信息输入到天气状况预报服务器中。

2.6 设备维护中心

它主要负责对系统基础设施的维护,该中心共享了指挥控制中心的设备运行状态服务器信息,对故障设备及时进行维修,对失效设备及时进行更换。

除此之外,系统还采用了分布式处理技术,主要表现在以下几个方面:

(1)大量的信息采集传感器节点,并在十字路口等有交通信号灯处设置了具备信息处理功能的传感器节点,可根据路口车流情况自动进行交通信号等待时间计算,实时控制交通信号灯的变换时间^[4],其流程如图2所示。

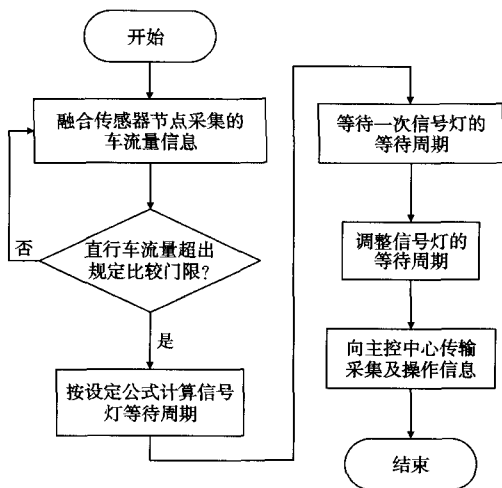


图2 交通信号灯变换控制流程

(2)公路沿线安置的定位传感器节点及GPS设备,通过与车载设备以无线方式连接,结合局部相对定位与GPS相结合的方式定位车辆位置。

(3)公交车车载设备,可根据公交车的当前速度及历史速度、距离下一站公交车站的距离以及通过无线方式获取的服务器路况信息计算出公交车的预计到站时间,并通过无线方式传送给附近的无线路由器,然后无线路由器以有线的方式传送给位于相应公交站点的LED显示设备^[5-6]。

(4)私家车、出租车车载设备,可根据驾驶员输入的目的地信息计算出到达目的地的路程最短线路,也可以结合通过无线方式从远程服务器获取的路况信息计算行车的时间最优线路,进行路线导航,还可根据车辆剩余油量提示附近的加油站信息、根据用户选择提示附近的公共厕所等场所的位置信息,其工作流程如图3所示。

(5)查询终端,可为用户提供目的地到达查询、公交线路查询以及天气状况查询等实用信息查询。

3 网络布设

在网络布设方面,系统充分利用交通基础设施以及电信基础设施,最大化的减少投资成本。在整体

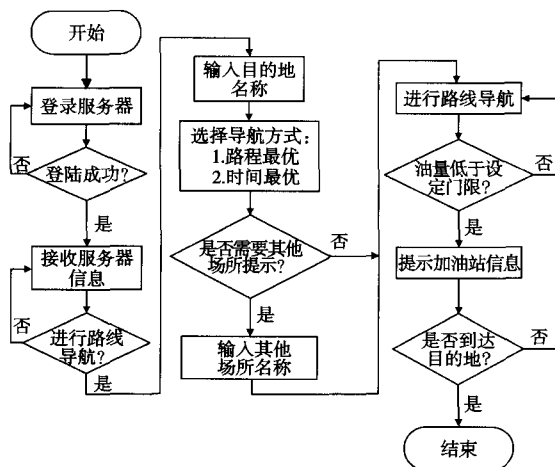


图3 私家车、出租车车载终端工作流程图

上,指挥控制中心、交通事故处理中心、急救中心、公交查询服务中心、气象中心以及设备维护中心之间以虚拟专网(VPN)的方式连接,一方面保证了它们之间的通信质量,另一方面也保证了系统的通信安全。在分布式方面,信息采集传感器以无线的方式连接,最终将信息汇聚到附近具有信息处理功能的Sink节点,组成无线传感器网络(WSN),Sink节点以有线或无线方式连接到互联网(Internet),与指挥控制中心对传信息;车载终端以无线方式连接到附近的无线接入点AP,组成无线局域网(WLAN),AP以有线方式接入互联网,与指挥控制中心对传信息;定位传感器采用无线方式互联,将相对定位的信息传送给装有GPS芯片的接入点进行绝对定位和相对定位的数据融合后接入互联网,与指挥控制中心共享信息;查询终端以有线方式连接到公交信息管理服务服务器,组成局域网(LAN)。具体的网络布设如图4所示。

4 系统功能

(1)公交到站时间估计:在公交站点等候的乘客可根据公交站点的LED显示屏了解即将到达本站点的公交到站时间。

(2)公交目的地自助查询:乘客根据出行目的地,在设立在公交站点以及其他区域的查询终端上自助查询公交线路及转车情况。

(3)出行天气预报:公共交通乘客可在公交站点通过查询终端查询出行天气情况,也可以在公共交通工具(公交车、出租车)上收听由车载终端播放的天气信息;自驾出行则可以直接通过车载终端收听天气信息。

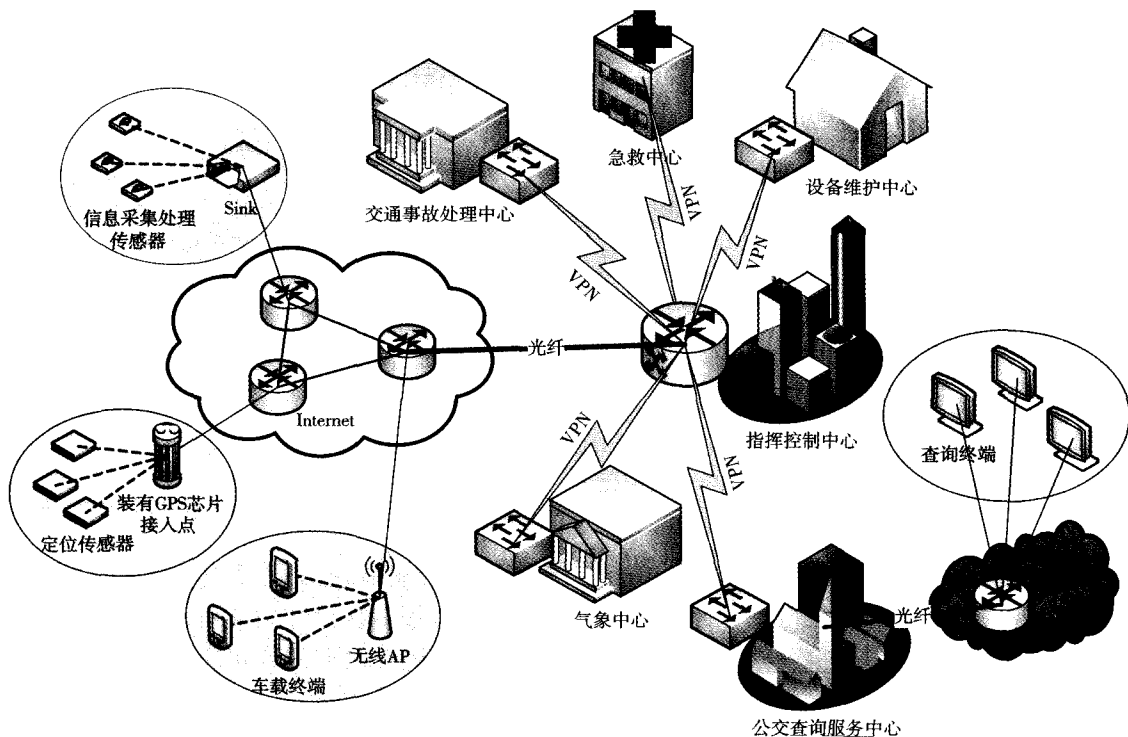


图4 城市交通公众出行服务系统网络布设

(4) 车辆定位: 任何登陆服务器的车辆均可通过接入定位服务器确定自身位置, 交通管理部门也可根据车辆 ID 定位车辆位置。

(5) 交通事故预警及救援提示: 指挥控制中心可根据系统提示的交通事故报警信息及时了解事故情况, 交警和救护车也可根据此信息迅速、精确出警及施救。

(6) 目的地导航: 自驾车司机可在车载终端上查询车载终端根据驾驶员输入的出行目的地信息、从附近 AP 接入点收到的路况信息而确定的路程最短路线及时间最优路线。

(7) 加油站、公共厕所等必须场所信息提示: 自驾车车载终端在开启后自动接入定位服务器, 并在车辆汽油存量低于用户设定的门限后接入指挥控制中心的 GIS 地图自动查找提示附近的加油站信息并, 也可根据用户的设定, 查找并提示附近的公共厕所等其他场所的信息, 并在设备中显示。

5 结束语

本文将物联网技术应用到城市交通出行服务中, 设计了城市交通公众出行服务系统。但是在具体实现过程中尚有许多技术问题需要研究, 比如: 公交到站时间问题: 公交车到站的距离是可以估计的, 但是即使距离车站只有 100 米距离, 但是由于堵车等

原因也许会等待半小时, 所以公交车到站时间如何精确估计是一个需要深入研究的问题。同时城市交通出行服务系统的实现尚有诸多非技术问题需要解决, 比如交通事故处理中心、急救中心、公交查询服务中心之间的数据共享问题, 在技术上数据库之间数据共享是可以实现的, 但部门之间协调合作问题成为困扰城市交通公众出行服务系统实现的难题之一。因此城市交通出行服务系统的最终实现不仅仅需要深入研究相关技术问题, 更重要的是需要相关行政部门的有利支持。

总之, 物联网代表中国各行业信息化的发展方向, 城市交通公众出行服务系统是物联网技术在交通领域的具体应用, 是城市交通信息化的发展趋势。

参考文献:

- [1] 王丹, 彭莉芳. 高速公路公众出行服务系统的建设[J]. 中国交通信息产业, 2009, 12(12): 101-103.
- [2] 李文勇, 王庆, 陈学武. 交通出行诱导策略及其 TSIS 仿真分析方法研究[J]. 华中科技大学学报: 城市科学版, 2002, 24(2): 31-35.
- [3] Haitham M Al-Deek. A combined traveler behavior and system performance model with advanced traveler information systems [J]. Transpn Res. -A, 1998, 32(7): 479-493.

(下转第 97 页)

- Francisco, IEEE Congress on. 2006.
- [2] 胡士强,敬忠良. 粒子滤波算法综述[J]. 控制与决策, 2005, 20(4): 361-365.
- [3] Tuzel O, Porikli F, Meer P. Region covariance: a fast descriptor for detection and classification[C]// Computer Vision, 2006 IEEE 9th European Conference on. Switzerland, 2006.
- [4] Daqing C, Jiuqiang H, Zhijian Y. Visual tracking using region covariance and geometric particle filtering [C]// Image and Signal Processing (CISP), 2010 3rd International Congress on. China: Yantai, 2010.
- [5] Moakher M. A differential geometric approach to the geometric mean of symmetric positive-definite matrices [J]. Siam Journal On Matrix Analysis And Applications, 2005, 26(3): 735-747.
- [6] Arsigny V, Fillard P, Pennec X, et al. Log-Euclidean metrics for fast and simple calculus on diffusion tensors [J]. Magnetic Resonance In Medicine, 2006, 56(2): 411-421.
- [7] Wen J, Gao X, Li X, et al. Incremental pairwise discriminant analysis based visual tracking[J]. Neurocomputing, 2010, 74(1-3): 428-438.
- [8] Sivalingam R, Morellas V, Boley D, et al. Metric learning for semi-supervised clustering of region covariance descriptors [C]// Distributed Smart Cameras, 2009. ICDSC 2009. Third ACM/IEEE International Conference on. Italy: Como, 2009.
- [9] Deng C, Xiaofei H, Jiawei H. Semi-supervised discriminant analysis[C]//Computer Vision, 2007. ICCV 2007. IEEE 11th International Conference on. Brazil, 2007.

作者简介:



张继 男, (1981—), 硕士, 讲师. 研究方向为图像处理与分析.



王洪元 男, (1960—), 博士. 研究方向为模式识别与智能系统、图像处理等.

(上接第92页)

- [4] 张雄希. 无线传感器网络在城市智能公交系统中的应用[J]. 重庆交通大学学报: 自然科学版, 2009, 28(6): 1064-1066.
- [5] 李硕, 李文锋, 陈维克. 无线传感器网络在智能交通系统中的应用研究[J]. 机械与电子, 2010, 12(4): 14-16.
- [6] 康忠林. 智能交通系统中先进交通管理系统的设计与实现[D]. 福建: 华侨大学硕士学位论文, 2007.

作者简介:

吴磊 男, (1981—), 硕士. 研究方向为交通信息工程及控制.

侯忠伟 男, (1986—), 硕士研究生. 研究方向为交通物联网.

许登元 男, (1971—), 博士, 副教授. 研究方向为宽带无线接入及智能交通系统.