

基于实时数据库的分布式城市交通监控系统设计

Design of Distributed City Traffic Monitoring System Based on Real Time Database

欧 阳

Ou Yang

(广西师范学院数学与计算机科学系,广西南宁 530001)

(Department of Mathematics and Computer Science, Guangxi Teachers Education University, Nanning, Guangxi, 530001, China)

摘要:采用实时数据库技术、分布式技术、PC and Sun Workstation 结构和 Visual C++ 6.0,设计了基于 Windows 平台的实时城市交通监控系统,监测系统则由一个交通监控中心和若干分中心组成。该系统的监控子系统由事件自动检测系统、通讯设备、报警系统、指示装置和实时数据库组成,事件自动检测系统由实时交通信息的采集单元和检测交通事件算法组成。监控系统有效地减少网络开销,增加系统的实时性,提高事件自动探测的工作效率。

关键词:城市交通 监控系统 实时数据库 分布式技术 事件管理

中图分类号:TP277 文献标识码:A 文章编号:1002-7378(2006)01-0064-03

Abstract: The real time database technology, distributed technology, PC and Sun Workstation scheme and Visual C++ 6.0 are used to design a real time city traffic monitoring system in the Windows platform. The sub-monitoring-system composes event-monitoring system, communication devices, alarm system, indication equipments and real time database. The automatic event-monitoring subsystem is consisted of traffic event algorithm, and the monitoring system composes a traffic monitor centre and sub-centres. The application of this monitoring system can effectively reduce the network expenses, and improve real time quality and working efficiency in automatical search.

Key words: city traffic, monitoring system, database, distributed technology, event management

实时数据库作为数据库技术的一个重要分支,技术上逐渐走向成熟。随着网络技术的发展,实时数据库的分布式技术得到很大的发展,其在自动化电力调度、监控、一体化等系统中得到广泛的应用,然而在城市交通管理领域中的应用还未普及。文献[1]给出英国伦敦大学交通研究中心的 J S Grater 和 N A Tyler 基于实时数据库的分布式高速公路交通的动态管理的实现技术。本文针对我国交通管理不佳、管理手段落后的状况,并借鉴文献[1]的动态交通管理技术,给出一种基于分布式实时数据库技术的城

市交通管理的解决方案。

1 监控系统的结构

监控系统主要由事件自动检测系统、通讯设备、报警系统、指示装置和实时数据库等部分组成,其基本结构如图1所示。图1中的检测系统根据设定的参数和算法,采集现场交通信息,然后传到通讯设备;通讯设备主要将传来的数据送到监控中心的实时数据库;报警系统根据实时数据库中的数据,与事件检测器的数据比较后进行相应的报警;指示装置则根据实时数据库的数据,经接口电路显示各道路的交通信息,还可以通过交通电台播放信息以提示司机。实时数据库主要处理和存储现场传回的数据,供指示器和报警器用,同时还定时写回历史数据库。

收稿日期:2005-05-18

修回日期:2005-07-08

作者简介:欧 阳(1972-),男,广西南宁人,工程师,主要从事计算机应用技术研究。

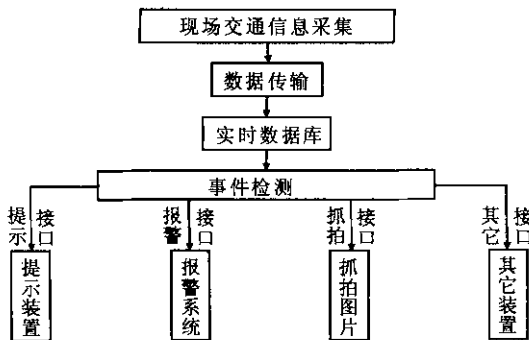


图1 系统基本结构

2 监控系统中自动事件检测子系统的设计

事件自动探测系统(AID)根据设定的探测算法,对公路上的车辆进行检测并得到有关的交通流量特性,其结构简图如图2所示。

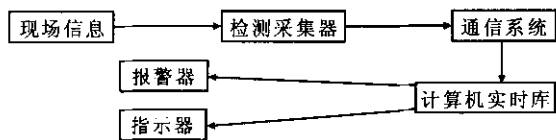


图2 AID 结构

AID 系统主要由实时交通信息的采集单元和检测交通事件的算法两个部分组成,其中检测算法所设的参数决定了采集交通信息的手段和方式,如果采集车流量、车道占有率和车头时距等指标,则用环形线圈检测方式即可满足要求,如果采集速度和密度等指标时,则至少要使用双线圈的检测方式。

AID 系统采用对事件最敏感的车速作为主要参数,而车流量、车道占有率作为辅助参数。AID 系统采用实时数据库技术,从现场实时地采集数据,供交通管理人员分析。AID 系统中由于实时数据库具有触发机制,因此可以根据采集的信息自动地控制指示装置,显示相应的道路人流情况以提示驾驶员,同时还可以根据采集端的触发信号记录下抓拍的违章车辆图片等。

3 监控系统中实时数据库的设计

3.1 数据模型的确定

数据模型表示实体和实体类型之间的关系,通常分为概念模型和结构数据模型。该系统使用的方法是根据实体的 ER 模型转化为关系模型,这样在概念设计阶段能很好地模拟现实世界,在逻辑设计阶段又有关系化理论和直观的转换规则作指导。本系统中的数据,包括现场采集的数据、系统数据、属性数据、控制数据等,其编程时均采用 Microsoft Visual C++6.0 的数据格式,其主要数据定义如下:

```
struct realtime
```

```
{
    CString ObjectName ; //数据对象名
    int ObjectIniValue default = 0; //数据对象的初始值
    int ObjectMinValue ; //数据对象的最小值
    int ObjectMaxValue ; //数据对象的最大值
    CString ObjectUnit ; //数据对象的工程单位
    CString ObjectExplain ; //数据对象的内容解释
    BOOL IsSave ; //是否存盘
    int SaveTime ; //存盘时间
    BOOL IsAlarm ; //是否报警
    int AlarmPriority ; //报警级别
    CString AlarmContext ; //报警内容
    .....
};
```

3.2 存储介质和存储结构的选择

系统的实时数据库呈现出分布式的特点,为了实时监控,对各站点中的通信速度要求较高,故实时数据库的存储结构的选择主要考虑存取效率,这势必要求其存储结构简洁。整个数据库的设计分为驻内和留外两个部分。驻内部分采用内存数据库,从现场采集到的数据,经过应用程序处理后,将其存入内存数据库。为了提高查询效率,存储形式采用顺序结构或 B 树结构,其结构用 Microsoft Visual C++6.0 的数据格式进行描述。

3.3 实时数据库的数据通信设计

系统的实时数据库的网络传输采用 TCP/IP 协议,通过 Microsoft Visual C++6.0 设计一个 DDE 接口,数据库处理程序通过 DDE 机制与数据采集程序进行通信得到实时数据,同时其应用程序以 RDO 方式对数据库进行访问,并将数据写到实时数据库。外存数据库采用 Microsoft 公司的数据库产品 SQL Server 进行设计,通过它可以对历史数据进行存储和管理。内存的实时数据库则通过 ODBC 技术,将其数据定时转存到外存的历史数据库。

3.4 实时数据库的更新管理

为了保证各站点数据的实时性,系统采用同步更新的技术加以实现。设计时,使更新程序具有较高的优先级,当一个站点收到一条新的数据时,首先存到本地数据库,然后启动更新程序,将更新的消息广播到各个网络站点,使各站点闭锁所有活动副本的相应数据,并发送更新命令将新数据发至活动副本进行更新,更新完毕后立即将相应的数据解锁。

3.5 监控系统中分布式实时数据库的设计

由于城市道路交通管理系统通常由一个总的交通监控中心和若干个分中心组成,因而其具有分布式的特点。该分布式实时事件管理系统如果考虑到事件不只是某一路段的影响,还有可能是几个路段的影响,因而必须考虑到网络开销的问题,本系统采用 PC and Sun Workstation 的结构(图3),各个监控中心的数据可以重复设置和合理分配,每个监控中心都保存有所有路段的实时交通状况数据,查询操作可以在各个监控中心进行,以减少网络开销,增加系统的实时性,提高事件自动探测系统的工作效率。

为提高数据的读写速度,数据库分别存储到两种介质上。系统实时数据采用内存存储,而历史数据采用外存存储。本实时数据库系统(RTDBS)的数据设置采用重复设置,即网络中的每一节点均有数据库的完整副本。重复设置可保证在检索数据操作时不必通过网络访问总控中心,可以在本机上快速完成,减少网络开销,增加系统的实时性。

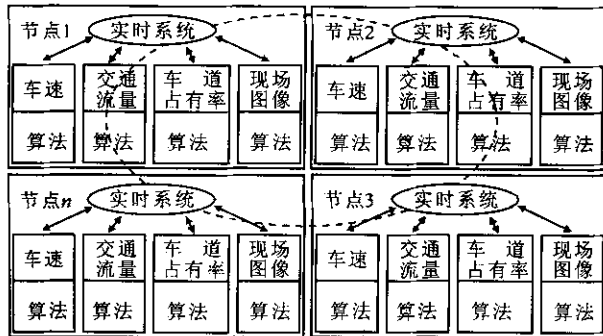


图3 分布式实时数据库的系统结构

该监控系统主要以车速、车流量、车道占有率、实时图像为采集对象,在道路安全畅通的情况下,实

时系统在固定的周期内向实时数据库传输数据,而当交通状况恶化时,要求实时数据库系统高频率地上传数据。RTDBS 是由网络中许多互连的节点组成,每个节点有一个实时子系统,子系统中存储着车速、车流量等实时数据,供各监控中心的客户系统实时地调用(图3),各个子系统数据库重复设置。当某一节点收集到一条新的信息后,首先存入到本地数据库中,接着把更新信息广播到其它的 RTDBS 节点,该节点收到广播信息后便把更新的数据存入到各自的数据库。该方法保证了所有节点的副本更新,提高了系统的可靠性。

4 结束语

本文从城市车辆监控管理的基本要求出发,给出一种基于分布式实时数据库技术的城市交通管理系统的设计方法,该方法对加强车辆的集中管理和调度,保障城市交通安全,提高运输效率具有极其重要的指导意义。这些方法除用于车辆导航和监控管理外,还可以广泛应用于自动化电力调度、工业监控、气象监测等其他领域。如果条件允许,实时数据库系统采用全球定位系统(GPS)以及地理信息系统于一体,则其监控效果将更为完善,其监控效果将更为理想。

参考文献:

- [1] GRATER J S, TYLER N S. Motso: A framework for dynamic traffic management [J]. The Institution of Electrical Engineer. 1995, 22(5): 25-28.

(责任编辑:黎贞崇)

我国研制成功长航程水下机器人

中国科学院沈阳自动化研究所自上世纪90年代初开始自治水下机器人的研究开发工作。在国家“863”计划的支持下,沈阳自动化研究所与国内外多家单位合作,相继研制成功了我国第一台自治水下机器人——潜深1000m的“探索者”号原理样机和我国潜深最大的自治水下机器人——潜深6000m的“CR-01”和“CR-02”两型实用样机。该样机主要技术指标均达到设计要求,并在控制系统体系结构、自主航行控制与精确导航定位、新型声响、大功率燃料电池和锂电池应用等多项关键技术方面取得新突破。该样机可连续航行数十小时、续航能力达数百公里,创造了我国自治水下机器人单次航行时间和航行距离的新纪录。在不到10年的时间里,不仅填补了我国自治水下机器人空白,而且使我国一跃成为世界上掌握自治水下机器人技术的少数几个国家之一。

(据《科学时报》)