

大连市实时交通信息发布系统

谭国真 瞿晓高 (大连理工大学计算机科学与工程系 116024)

DALIAN Urban Traffic Information Real-time Publishing System

1 引言

动态交通信息发布系统作为道路交通信息综合管理系统的一个核心子系统,可以直接把道路交通的最重要信息向社会发布,并提供车辆诱导、交通信息的历史查询等功能,是道路交通综合信息管理系统最主要的信息出口。它的开发也因此成为道路交通综合信息管理系统中最主要的部分。

2 系统实现原理

本系统基于 SCOOT 交通控制系统开发。SCOOT 交通控制系统是英国西门子交通控制有限公司研制的具有世界领先水平的交通信号控制系统,“SCOOT”(Split, Cycle time and Offset Optimize Technology)英文原意即绿信比(每个交通灯状态在所有交通灯状态循环变化周期中所占的时间比)、周期(所有交通灯状态循环变化一次所占用的时间)、和偏移(具有上下游关系的两个连续路口开始亮绿灯的时间差值)的优化技术。它具有绿信比、周期、偏移三

个优化器,控制系统可以根据路口每个车流流量的变化,对绿信比进行优化,以使绿灯时间得到最有效的利用。它还可以每2.5分钟或5分钟对控制区域的运行周期进行优化,平滑地跟踪整个区域的流量变化。同时,还可以根据上游与下游车流的关系对偏移进行优化,以使每一个车流都得到最佳偏移,减少停车时间和停车次数。

大连市的城市交通控制系统目前包括 100 多个路口,以及二座山洞。经交通部门初步效益分析看出,已经取得了良好的经济效益:提高了行车速度,减少了停车次数和停车时间,降低了路口事故的发生率。

SCOOT 城市交通控制系统通过安装在路口的车辆探测器实时地测量和跟踪交通运动,并利用一个联机的交通模型和相应的控制参数优化程序来优化各个节点的时间分配,实现区域协调控制。图 1 示出它的工作流程。

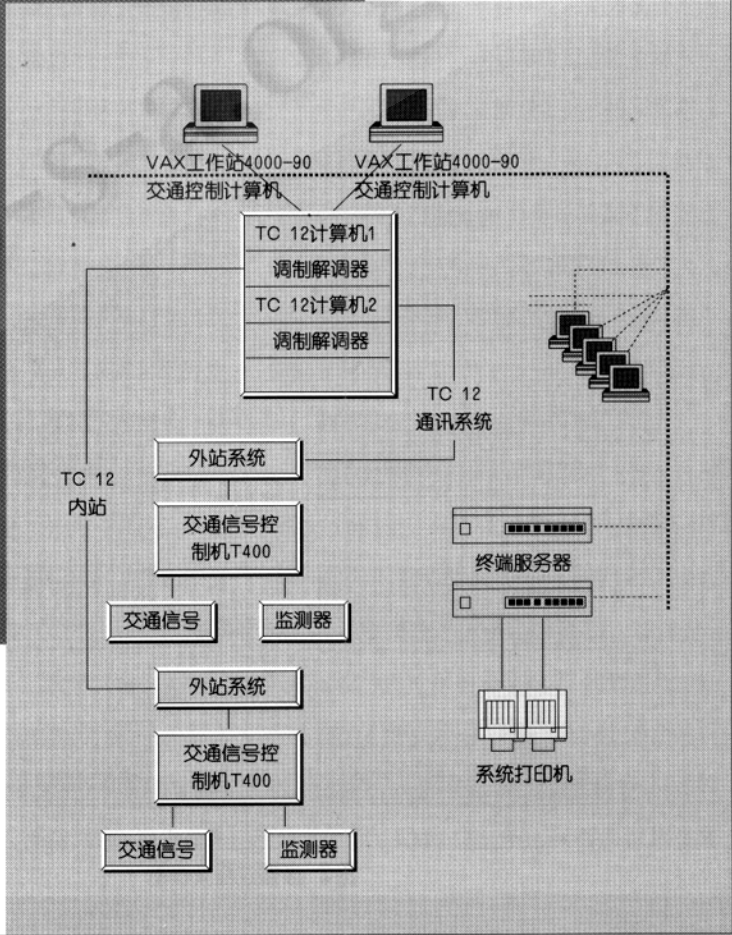
由探测器测得的含有流量和占

有率的交通流信息,经过 TC12 的外站通信单元和内站通信单元送入交通控制计算机 TCCA, TCCA 将收到的各种路口信息加入到 SCOOT 交通模型中进行运算,选择控制策略,得出每个节点最佳的阶段转换

时刻,然后通过 TC12 向路口信号机传输命令。实施对路口的实时自适应控制。

SCOOT 交通模型是整个交通控制系统的核心,它建立在数据库的基础上运行,模型的参数包括静态参数和动态参数两种。其中的动态参数包括区域的周期、节点的当前阶段、连线的流量、饱和度、阻塞程度、排队长度等信息^[1]。根据这些参数可以预测交通延误和停止以及交通变化,并估算出下一周期

图 1 城市交通控制系统结构框图



摘要: 本系统是为了适应日益增长的交通信息需求, 实现道路交通管理的自动化和交通信息的实时共享而制作的。该系统最主要的功能是道路交通信息的实时动态发布, 使用户通过因特网能获取最新的道路交通实时信息作为外出时的行路参考。

关键词: 智能交通系统 实时发布 SCOOT

的交通需求。

在大连市主要道路上埋设了许多SCOOT探测器(图2), 埋设地点在距离路段起始处2-4米处, 离地面15-20厘米, 宽度1.5米左右(图2中黑色矩形块所示)。当探测器上有车辆开过时, 探测器发出信号脉冲1, 反之发出信号脉冲0。每隔1/4秒发出一个信号脉冲, 这样SCOOT主机就得到了一串类似11111110000001111……的脉冲。根据绿灯周期(绿灯亮的期间)内这一些信号脉冲当中1的数量比值, SCOOT就可以知道该条道路的实际负荷, 也就是饱和度。

普通意义上的道路负荷一般用道路上的车辆数目来表示, 顶多按照车辆的大小进行加权, SCOOT则采用了这样一种不一样的方式来探测道路的负荷, 更具有科学性。另外如果探测器在绿灯周期内收到了连续20个以上的脉冲信号1, 表明探测器上连续5秒钟被车辆占用, SCOOT就认为发生了阻塞, 此时, 20个以上的连续'1'串中1脉冲的总个数和整个绿灯亮的期间SCOOT收到的脉冲个数的比值就是阻塞度。

需要特别指出的是, 为了解决探测器出错的问题, SCOOT提供了容错功能。如果一个探测器上连续

一段时间内没有检测到车辆通过, SCOOT就认为该探测器已经损坏, 这在SCOOT系统中叫做“空错误”, 至于连续多长时间才算是发生了“空错误”可以由系统管理员调节; 同样, 如果一个探测器上连续一段时间内一直检测到有车辆通过, SCOOT也认为该探测器已经损坏, 这在SCOOT系统中叫做“满错误”, 连续多长时间才算发生“满错误”也可以由系统管理员调节。在上述情况下, 该路段的拥挤度和阻塞度都是-1。

在信号主控室里, 从交通控制计算机和交通管理计算机的大屏幕上可以通过简单的操作了解到控制区域内各个子区、各条干线、各个路口的交通状况, 包括排队长度、周期时间绿信比、饱和度、阻塞程度及延误等实时信息。路口信号机出现错误时控制室里马上就可以得到报警信息。

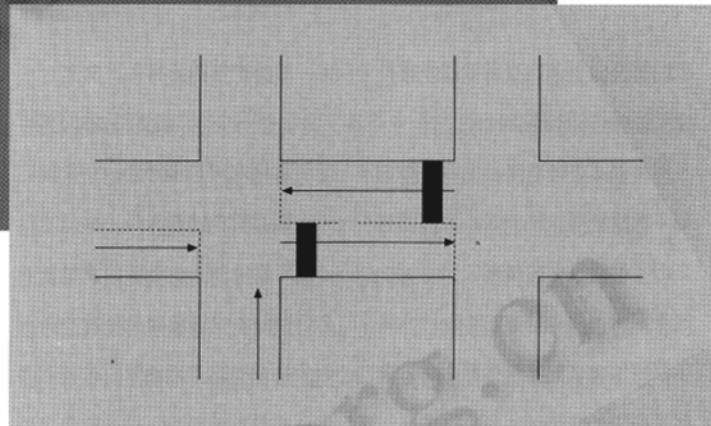
在SCOOT系统获取的各种动态信号中, 编号为M08的信号串最为重要。M08信号在一个路段口绿灯周期结束时(绿灯灭, 黄灯开始闪亮)发送, 表明了该路段中将在红灯停止线后面等待的车流队列状况。如果当绿灯周期结束后该路段上已经没有车辆, 那么此时该路段的M08信号中饱和度为0。

3 系统的整体构思

系统使用多串口卡, 进行信息中继和转发, 专用的信息转发程序在收到来自SCOOT主机的信

从SCOOT主机收到的动态交通信息经过翻译之后实时发向各个客户端, 实现因特网上动态交通信息的实时查询。各程序之间的通

图2 SCOOT探测器的埋设



息之后, 向两个串口同时转发, 一个串口发向大连市交警支队原有的信息服务器, 另一个串口发向多串口卡上的其他串口, 供其他程序使用。同时, 信息转发程序还需要把信息向因特网服务器程序和动态交通信息数据库发送。其中向因特网上发布信息的程序和从SCOOT主机接收信息的程序之间的通信用Socket来进行。同样, 动态交通信息在因特网上的实时发布也采用Socket通信。客户端以ActiveX部件的形式内嵌于Web页面, 使用户可以仅使用浏览器就访问到实时的动态交通信息。网站服务器上的信息发布程序把

信使用自定义的Socket通信规则进行联系。

3.1 硬件构成

大连市交警支队原有的信息数据库是通过9600bps的串行线从SCOOT系统的VAX主机获取实时交通信息, 经过处理之后向外发布。为了保证原有的系统不受影响, 我们采用一台带多串口卡的微机同时进行数据中继和采集、发布工作。把从SCOOT系统主机收到的信息分成两路, 一路原封不动, 发向原有的信息数据库, 采集另一路信息实时发布到网上, 同时存入自己的数据库中(图3)。

3.2 软件结构

图3 信息中继与采集的硬件结构图

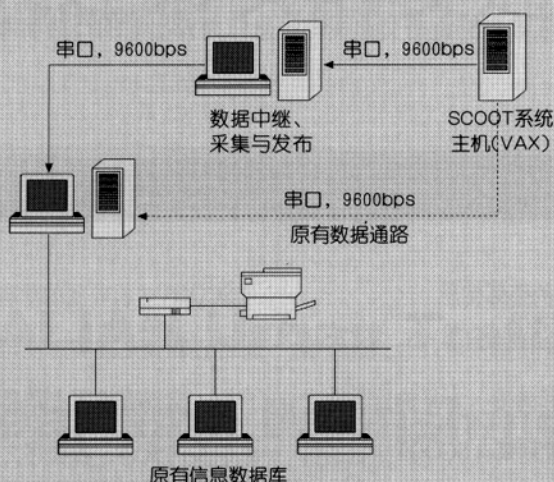
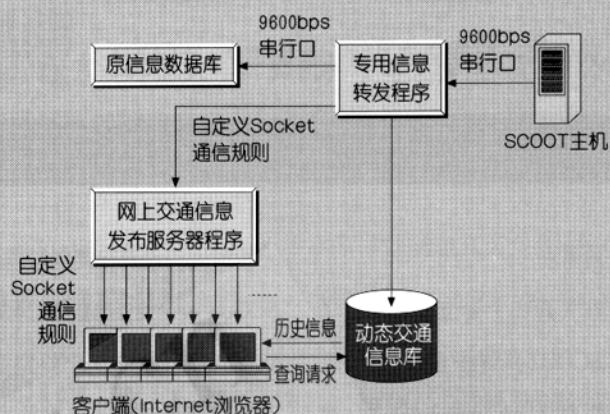


图4 信息中继、采集5. 转发的软件结构图



整个网上动态交通信息发布系统的软件结构如图4所示:

由图4可以看出,本系统由下列子系统构成:

- 信息发布服务器
- 客户端 ActiveX 部件

下面就各个子系统的一些关键技术做一些介绍。

3.2.1 自定义 Socket 通信规则

在服务器程序中设置变量 CuserNum 表示当前实际连接的个数,设置布尔变量 signOK 表示信息转发程序是否已经和服务器程序连接成功。两个变量的初始值分别为0和false。采用字符串作为通信载体。

定义通信规则如下:

- signOK 值为 false 的时候禁

止一般客户端的连接。

· 每一个客户端连接成功之后,服务器程序把 CuserNum 的值加1,作为当前用户数量显示出来。

· 每一条动态交通信息包含时间、路段名、路段在大连市交通图上的坐标、路段拥挤度等信息,各部分信息之间用 'I' 分隔。客户端收到信息之后同时以文字和图形方式表示在 ActiveX 部件上。

· 服务器程序收到信息转发程序断开的信号之后发送 'NO' 字符串给各个普通客户端,断开所有连接。普通客户端收到该字符串之后显示相应的提示信息,提醒用户当前实时信息发布暂停。

3.2.2 信息的翻译

信息发布服务器程序由一个非常重要的功能,就是翻译从 SCOQT 主机得到的动态交通信息,使它能让用户读懂。

在动态交通信息数据库中,有两个数据表是用来实现这个功能的,其中,Results 数据表提供路段起始点和终止点在大连市交通图上的坐标,roadname 数据表是路段名和路段号的字典。程序中用一个 TQuery 对象读取 Results 数据表,用另一个 TQuery 对象从 roadname 数据表中查找路段名,然后按照 '时间' | '路段名' | 'X1' | 'Y1' | 'X2' | 'Y2' | '饱和度' 的格式发给普通客户端。其中 X1、Y1 是该路段在大连市交通图上的起始坐标,

X2、Y2 是该路段在大连市交通图上的终止坐标。

4 结束语

本系统是大连市交通动态发布系统的最初版本。下一步的发展目标是要使本系统能提供基于预测的大连市各地点之间的最短路线选择,引导车辆的通行,尽量减少阻塞,提高道路的利用效率。最终希望能成为大连市民们每天必看的类似于天气预报一样的网站,成为外地游客来大连旅游时最权威的即时行路指南。作为附加功能,本系统未来将提供大连市公交线路专项指引、推荐大连市旅游行程、各种列车、飞机时刻表的查询及智能化行程推荐。■

参考文献

- 1 (SCOQT USER GUIDE)
- 2 周世雄, NT 动态站点设计指南, 大连理工大学出版社, 1997 年 12 月。
- 3 徐新华, COM CORBA 和 Internet 编程技术, 人民邮电出版社, 1998 年 12 月。
- 4 李世杰, Active Server Pages (ASP) 2.0 网页设计手册, 清华大学出版社, 2000 年 1 月。
- 5 季超等, ActiveX 控件及其开发, 河南大学学报, 1999 年 9 月, 第 29 卷, 第 3 期。
- 6 戈应安等, 实时分布式系统的客户/服务器编程模式, 核电子学与探测技术, 1999 年 7 月, 第 19 卷, 第 4 期。