

基于 GSM 短信公交换乘查询系统的设计

黄明芳,林宇洪,景 林
(福建农林大学 交通学院,福建 福州 350002)

摘要:在对公交换乘常见算法进行分析的基础上,选用换乘次数最少优先算法作为城市交通的最优换乘方法,并基于 GSM 短信技术构建了公交换乘查询短信平台。
关键词:短信平台;公交换乘;GSM MODEM;最短路径
中图分类号:U491.1 文献标识码:A 文章编号:1672-0032(2008)01-0036-03

在城市交通中,通常要变换多次公交车线路才可到达目的地。由于乘客出门时不便携带线路手册,也无条件运行桌面程序,所以在陌生地段缺少获得最优换乘方案的便捷方法,因此拟开发短信平台,乘客出行时均可用手机短信免费获取最优的换乘方案。

1 换乘查询算法的研究

1.1 最短路径算法

常用的几种网络最短路径算法^[1-3]的典型代表是 Dijkstra 算法,该算法以真实空间描述为主体,能较好地实现最短路径^[4]。该算法采用矩阵结构进行数据存储运算。在实际应用中,需计算的公交网络规模通常都较大^[5],计算速度较慢。城市中心通常类似于棋盘式公交线路网络,如图 1,虽然该算法找到了最短路径,但总共要乘坐 12 路、78 路、27 路、87 路 4 次公交车。分析表明该算法片面追求最短路径,较适合自驾车旅行,不宜用在公交出行中。

1.2 树形搜索算法

树形搜索算法以经过起点的线路为“根”,以经过根的线路为枝。该算法能够求出各种换乘次数的所有解。但考虑到乘客的交通需求心理^[6-7],如果换乘次数过多,乘客容易产生烦躁情绪。因此,此算

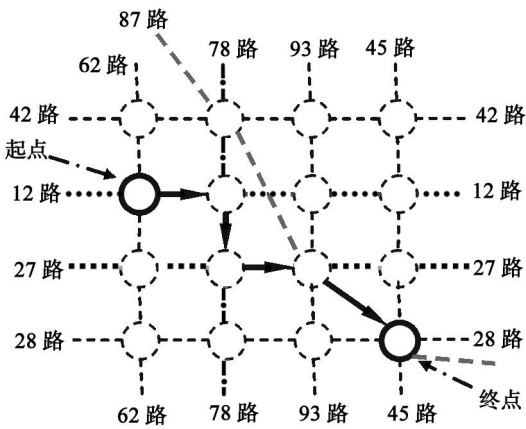


图 1 Dijkstra 算法示例

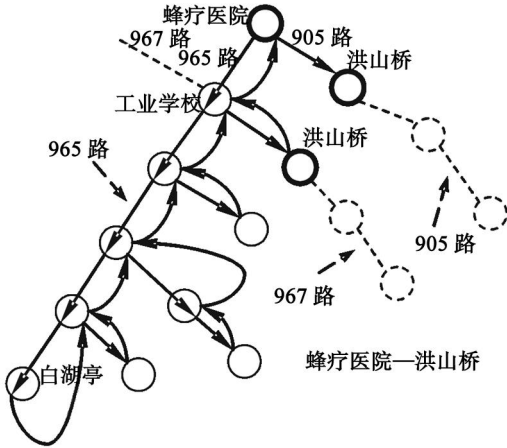


图 2 树形遍历算法示例

法通常要对换乘次数做出限制。图 2 中算法搜索从蜂疗医院至洪山桥的所有换乘方案,箭头首尾相衔描述了搜索过程,最后找到了 2 个乘车方案。由图 2 可见无效搜索太多,效率不高。

1.3 换乘次数最少优先算法

乘客通常会考虑换乘次数最少优先的方案^[8],特别是公交加收夏季空调费时段,每多换一次线路将增加 2 元的开支。在开支相同时再选择乘车时间最短的优先方案^[6]。同其它搜索算法相比较,换乘次数最少优先方案最接近乘客的心理需求。本文设计了图 3 所示的搜索过程。

1) 首先建立“一次乘车判断函数”,搜索起点、终点是否有共同线路号。有,则表明乘一次公交车就可以到达终点,该函数返回真,并取时间最优方案为乘车路径^[9]。

2) 建立“二次乘车判断函数”,应用“一次乘车判断函数”逐个分析途经起点各线路的各站点到终点一次乘车是否可到达。如果“一次乘车判断函数”返回真,则表明从起点借助一个中转点;如果二次乘车可以到达终点,则“二次乘车判断函数”返回真,并选取时间最优方案为乘车路径。

3) 在 2 个函数的支持下按图 3 流程展开换乘方案搜索,该流程实质是首先考虑换乘次数最少优先,再考虑乘车时间最短优先。

4) 从乘客心理来分析,如果到达终点必须乘坐公交车 4 次以上,乘客一般会选择出租车或公交与其它混合出行的方式。福州市数据统计表明,在福州不存在某两站点需要换乘 4 次公交车才可以通达的情况,故本系统不提供 4 次乘车以上的方案。

最短路径算法和树形搜索算法均是求得各种换乘次数的所有解后再对比选择最优的一个解,有的站点计算时间长达数分钟,乘客无法等待,因而失去了实用意义。换乘次数最少优先算法仅在换乘次数最少的那一批解中选择最优解,且站点数据表可应用数据库索引技术对搜索速度进行优化。因而节省了计算时间和系统开销。

当前系统的不足在于在换乘次数相同时以途经站点数多少来选择最优解,并没有考虑乘车的时间,因此得到的方案未必是时间最少的方案。影响乘车时间的因素较多,有交通拥挤状况、公交车停靠站时客流上下车的延误、天气状况等。因而本系统今后发展方向是建立城市公交智能网络,提供详尽的交通实时状况,服务器将各测量点无线传来的参数进行量化,统一转换成预测时间。系统取预测时间最短的方案,从而给乘客带来更优质的服务。

2 与短信平台的接口

单位自架设短信平台,有网关短信及 GSM MODEM 短信 2 种方式。目前向移动公司申请网关特服号手续复杂、月租昂贵,月短信发送量要求达到百万条级。委托第三方 SP 商存在数据周转慢、信息易泄密等缺点。尤其在不良 SP 商早期乱收费影响下,SP 商的网关号在中国失去了太多用户的信任。GSM MODEM 短信实质就是普通手机短信,月租仅 10 元,月短信使用量不受任何限制,也不可能出现乱收费现象,因而适合于承担公益性短信服务。

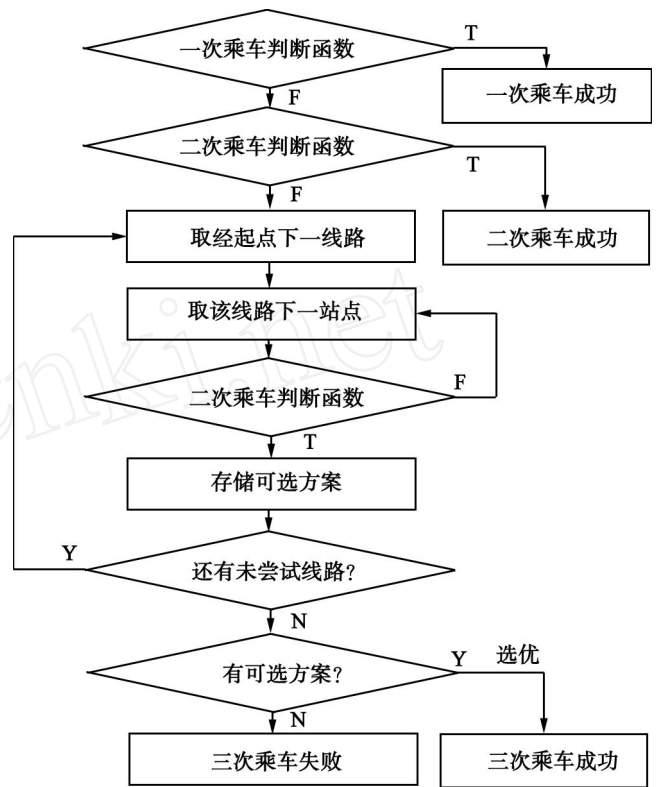


图 3 换乘次数最少优先算法

本文开发的平台是基于串口 GSM MODEM 模式短信自动应答平台^[10],见图 4。采用 AT指令集实现自动短信收发,必用的 AT指令集如下:AT+CMGL 查询短信息;AT+CMGR 读取短信息;AT+CMGS 发送短信息;AT+CMGD 删除短信息。辅助的 AT指令主要是信号强度检测、机载电量检测、设置即时短信触发串口事件、设备初始化等,可以从设备随机说明书中查阅支持的 AT语法。在短信平台上预留了“已收短信接口”、“待发短信接口”,通过 SQL SERVER 数据库的中转,较容易实现基于短信平台的二次开发。

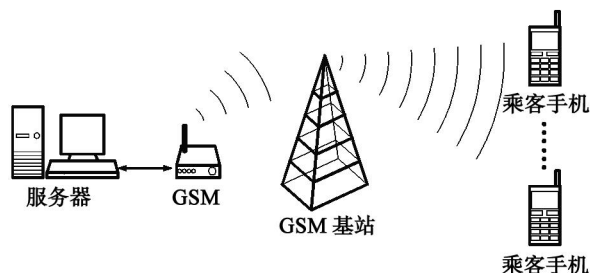


图 4 公交短信平台示意图

3 实例分析

为了便于短信发送,做如下格式定义,“(功能号)#(起点)#(终点)”,在本系统中设置功能号 1 为查询公交车换乘方案,例如用户向短信平台发出短信“1#北站#医大”,平台收到短信后按“#”分隔字符串,判定功能号为 1,则提交起点“北站”和终点“医大”两数据给公交换乘查询系统。换乘查询系统搜索出最优方案:“闽运汽车北站乘 917 路 1 站至火车站改乘 917 路 5 站至东门再乘 941 路 9 站至福建医大,字面近似的终点有福建医大大学城校区、医大附属协和医院,字面近似的起点有南站、东站、西客站”,做为待发短信的内容提交给短信平台,由短信平台发出。该例子涉及到如下模块的工作:

站点模糊匹配:识别口语中的“北站”和公交站点中“闽运汽车北站”最为匹配。

单行道的识别:“闽运汽车北站”为单行道,因而仅能通过 917 路公交车到达线路终点火车站后,以火车站为起点再次乘坐 917 路出行。乘客无法直接在“闽运汽车北站”乘 917 路逆行。

起终点的近似提示:在实用中发现,有许多站点在字面上是相近的,但位置不同。例如本例中,乘客目标终点可能是“医大协和医院”,误录入终点为医大。在本短信的提示后,乘客可以修正原短信为“1#北站#医大协和”,再次查询。

4 结 语

应用 GSM MODEM 架设企业短信平台用于单位自身的工作和公益服务,越来越得到开发者重视。目前本系统在福建农林大学投入运行,日查询短信量在 100 条以内。在实用中只须通过 1 个串口连接 1 个工业级 GSM MODEM“西门子 TC35”,最大发射速度约为 800 条/h,足以满足学校师生的换乘查询需求。

参考文献:

- [1]王 炜,杨新苗,陈学武.城市公共交通系统规划方法与管理技术[M].北京:科学出版社,2002:263-269.
- [2]汪江红.公交换乘系统研究及评价[D].成都:西南交通大学,2006:50-53.
- [3]张 帅.基于 ITS 的智能乘客信息系统研究[D].天津:河北工业大学,2004:26-28.
- [4]姚祖康.道路与交通工程系统分析[M].北京:人民交通出版社,1995:80-81.
- [5]王 炜,过秀成.交通工程学[M].南京:东南大学出版社,2000:13-14.
- [6]钱颂迪.运筹学[M].北京:清华大学出版社,2000:265-267.
- [7]杨新苗,王 炜,马文腾.基于 GIS 的公交乘客出行路径选择模型[J].东南大学学报(自然科学版),2000,30(6):87-91.
- [8]傅冬绵.交通系统中最少换乘算法及其实现[J].华侨大学学报(自然科学版),2001,22(4):348-350.
- [9]王 炜.道路交通工程系统分析方法[M].北京:人民交通出版社,2004:114-115.
- [10]于英民.计算机接口技术[M].北京:电子工业出版社,1996:52-120.

(下转第 50 页)

Design and Realization of Freeway Traffic-Guidance Info-Release System

LI Zuo-wei, NI Ran, XU Cheng-qiang, ZHANG Yue

(Department of Information Engineering, Shandong Jiaotong University, Jinan 250023, China)

Abstract: Based on the analysis of the request of freeway traffic-guidance and information-release system, the article establishes the physical structure of the system. By dividing the system into several functional modules, the authors establish a data flow process of the system. The solutions to offering electron maps and communication parts are put forward, as a result, the system of freeway traffic-guidance and information-release is realized

Key words: freeway; traffic-guidance; info-release; design; realization

(责任编辑:郎伟锋)

(上接第 38页)

Design of Public Traffic Transfer Inquiry System Based on GSM Short Messages

HUANG Ming-fang, LI Yu-hong, JING Lin

(Traffic College, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China)

Abstract: On the basis of the analysis of the common algorithm of public traffic transfer, the priority algorithm in the fewest transfer times is presented, and the inquiry note platform of public traffic transfer based on the technology of GSM short messages is constructed

Key words: short message platform; traffic transfer; GSM MODEM; the shortest path

(责任编辑:李 平)

(上接第 46页)

Behavior Error Analysis and Prevention of the Drivers Based on the Hammer s Error Theory

KANG Hong-xia, QIAN Yong-sheng

(Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, China)

Abstract: Based on the Hammer s error theory to people, this paper analyzes the drivers behavioral mistakes from five respects (neglecting, carrying out, surplus, order, timeliness), and points out the main factors which cause drivers faults: fatigue factor, alcohol drinking factor, body factor, psychological factor, and finally puts forward the corresponding precautionary measures from these four respects

Key words: Hammer s error theory; driver; behavior error; precautionary measures; prevention

(责任编辑:杨秀红)