

XINSHIJI BAIQIANWAN RENCAI GONGCHENG LUNTAN
ZHONGGUO JIAOTONG
YANJIU YU TANSUO

“新世纪百千万人才工程”论坛

中国交通研究与探索

(2003)

(下 册)

张建仁 严新平 主 编
王 炜 左洪福



人民交通出版社

China Communications Press

YINSHIJI BAIWAN RENCAI GONGCHENG LUNTAN
ZHONGGUO JIAOTONG
YANJIU YU TANSUO

“新世纪百千万人才工程”论坛

中国交通 研究与探索

(2003)

(下 册)

张建仁 严新平 主 编
王 炜 左洪福

(本书由交通部资助出版)



人民交通出版社

China Commu



内 容 简 介

本书是“第五届全国交通运输领域青年学术会议”的论文集,共收录我国交通运输领域青年学者的论文310余篇,反映了我国交通领域的发展趋势、技术现状、研究热点和取得的一些最新成果。主要内容包括中国交通运输发展战略、交通土建工程、交通信息工程及控制、交通运输规划与管理、载运工具运用工程和物流工程与管理等,分上、下两册出版。这些研究论文涉及面较广,内容丰富,既有来自生产第一线的新技术,也有来自高等院校和科研院所的研究成果。本书可作为交通运输领域工程技术人员、科研单位研究人员从事工程实践和科学研究有价值的参考书,也可作为理工科类高等院校相关专业师生的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

中国交通研究与探索. 2003 / 长沙理工大学编著.
—北京: 人民交通出版社, 2003.10
ISBN 7-114-04850-5

I. 中… II. 长… III. 交通运输—中国—学术会议—文集 IV. F512-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第092789号

中国交通研究与探索 (2003)

下册

张建仁 严新平 王 炜 左洪福 主编

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街10号 010 64216602)

各地新华书店经销

北京交通印务实业公司印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 66.75 字数: 1692千

2003年10月 第1版

2003年10月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—1300册 定价: 220.00元(上、下两册)

ISBN 7-114-04850-5



三、交通信息工程及控制

一种用于智能交通的车载信息采集平台	黄 婴	蔡伯根	(3)
取二乘二计算机联锁控制系统及其可靠性分析	岳 强	徐洪泽	(9)
基于 GPS/GIS 融合的旅行时间估计	张 静	蔡伯根	(15)
ITS 中的模糊 Vague 综合评判模型	刘 扬		(21)
在 VC + MapX 平台下实现基于位置点的地图匹配	周 颖	程荫杭	(27)
奥运会交通智能管理的研究及对策		何 静	(32)
平衡交通网络设计问题的统一模型与算法	黄海军	李志纯	(37)
非均衡动态拥挤收费问题建模初探	李志纯	黄海军	(46)
基于接入网的 ITS 通信系统研究		吴潜蛟	(52)
综合小波和模糊方法的图像边缘检测研究	傅 明	刘国英	唐贤璜 (58)
建立列车信号一体化综合系统	张云丽	张 鹏	(64)
基于多元回归分析的事件持续时间预测	刘伟铭	管丽萍	尹湘源 (70)
浅谈公路路线设计与环境保护	张映雪	王贤良	(75)
组合式收费系统最优车道的配置方法	刘伟铭	李 蓉	王 倩 (81)
浅析通用船载识别系统(AIS)面临恐怖主义活动的威胁	孙文力	孙文强	吴华锋 (86)
CWDSS 中的多任务处理技术	王 颖	鹿福文	(92)
一种开放式网格的安全解决方案	蒋剑平	何纯玲	(96)
中国船员管理网络建设研究	刘柏森	郭志刚	沈卫华 王雅琨 (101)
ITS 信息传输数字化通信平台的整合探讨	夏志忠	许 林	董泽辉 (105)
AIS 在未来海岸船舶监控网中的应用	杨 梅	刘人杰	(109)
基于卫星通讯的船舶机舱远程监测系统	赵永生	汪思源	董晓永 朱吉苓 (114)
车牌字符识别	凌小静	路小波	黄 卫 (118)
Matrox Meteor—II 图像采集卡的开发	韦玉亭	路小波	凌小静 (123)
基于 GIS 的交通网络可视化编辑平台的开发	任 刚	王 炜	(128)
我国城市公交专用道设置常见问题及对策	张卫华	陈学武	石 琴 凌 镭 (134)
基于线性调频的脉冲压缩雷达系统数字波形产生器设计	吕学军	杨益群	(140)
视频检测系统 Autoscope 2004 在高速公路交通流特性调查中的应用	章锡俏	孟祥海	隋丽娜 苗 新 刘术红 (144)
关于道路通行能力和服务水平若干问题的再认识	张亚平	裴玉龙	熊烈强 (149)
XML 在水运电子政务数据交换中的应用研究	彭利剑	蔡文学	(155)
基于 DEMATEL 的 ITS 项目社会经济影响评价指标体系建立	姚宏伟	雋志才	朱泰英 (160)
基于 GIS 的公交规划模型及预测应用研究	张树山	赵淑芝	雋志才 金俊武 (167)
强化信息技术应用,提升勘察设计水平		余若凡	(171)
铁路车号识别系统在港口、码头中的应用	顾 群	朱 静	(176)
信息技术对军事交通运输的影响研究		张中举	(181)

自由飞行中冲突解脱的非线性规划法	新学梅	韩松臣 (187)
Agent 在民航 WebGIS 中的应用研究	李 健	夏洪山 (194)
基于 JAVA/CORBA 的 WebGIS 的实现	施建华	夏洪山 (199)
以 ADS-B 系统为平台的机场监视管理系统	林中盛	韩松臣 (204)
航班管理系统中的分布实时多 Agent 调度	夏洪山	乔 兵 (210)
基于抽样理论的 SBAS 信号完整性监测方案		孙淑光 (216)
停车诱导信息系统结构研究	薛 昆 白 玉	杨晓光 (220)
大型顺序控制系统的 PLC 控制方法		安 安 (226)
城市交通信号灯控制系统综述	路 静 吴超仲 刘正林	严新平 (232)
城市道路交通事件的最优化处理	谭德荣 吴超仲	严新平 (237)
IEC 61131-3 应用于散货码头控制系统的研究		王险峰 (242)
车道保持系统学习控制研究	吴超仲	严新平 (246)
大型自控系统新型信息层的研究与应用		赵 宁 (251)
VTS 监控水域的水上交通安全模糊综合评估	陈厚忠	郭国平 (258)
交通流宏观模型的分类与预测	熊烈强 姚祖兴 陈明昭	严新平 (262)
基于 SOTDMA 通信技术车辆调度管理信息系统设计	陈 伟	任晓明 (267)
数字移动通信系统信道数学模型的研究	吴志军	王 剑 (273)
智能公交系统探析		刘瑞华 (279)
卡尔曼滤波在车辆定位系统中的应用		刘瑞华 (285)
数字水印的攻击方法的研究		马 兰 (290)
高速光纤通信系统中偏振模色散的动态补偿		王 剑 (296)
甚高频数据链系统的研究与应用进展		刘海涛 (301)
甚高频数据链方式 2 媒体存取控制子层建模和验证		刘海涛 (307)
网络数字视频技术在城市交通监控的应用	何增镇 张起森	魏 武 (313)
变频激振获取线路系统动力参数试验技术研究	苏 谦	蔡 英 (318)
高速磁浮铁路车站选址中 GIS 应用的探讨	齐 颖	王齐荣 (323)
铁路列车运行图系统的研究	倪少权 吕红霞	张 杰 (328)

四、交通运输规划与管理

铁路行车设备施工对运行图影响的计算机分析方法研究	杨 涛 周磊山	乐逸祥 (335)
公交枢纽站始发线路与停车位合理配置的研究	徐 晖	尹相勇 (339)
网状高速公路智能收费及结算系统研究	张 琦	韩宝明 (344)
关于市郊铁路参与北京城市轨道交通的思考	张学兵 黄亚男	左春玲 (349)
空间运输联系定量分析法在公路网规划中的应用	杜 渐	赵广彬 (354)
扩展收费系统功能,实现运输管理信息化		袁 玲 (360)
旧城区交通改造问题的探讨	张生瑞 周 伟	吕连恩 (364)
我国公路货运生产力分析与集约化途径	马银波	张乃侠 (370)
不控制出入多车道公路通行能力分析	张亚平	裴玉龙 (377)

不控制出入一级公路通行能力影响因素分析	张亚平 (383)
舱位预售在我国应用中存在的问题研究	郭 辉 (390)
论船员劳务外派机构的法律地位、责任及权利	尹伟民 (396)
完善我国沿海运输油污损害赔偿法律制度研究	郭 萍 (401)
论海上旅客运输承运人的责任基础及变化	李志文 (407)
我国水运货物周转量的灰色预测	李 宁 (412)
航运自律价的经济分析	王 杰 孙利望 周 炜 (417)
TOD 规划实施条件分析	顾克东 过秀成 (421)
城市出租车交通需求预测方法研究	王 昊 陈 峻 王 炜 (426)
TOD 模式在我国城市公交规划中的运用	张 钧 陈 峻 王 炜 (432)
区域路网新建公路转移交通量预测方法研究	朱从坤 冯焕焕 (438)
信号交叉口行人过街时间模型	冯树民 邹成伟 李宏萍 (443)
公交停靠站的通行能力研究	裴玉龙 伍拾煤 (447)
路口拓宽与信号交叉口通行能力关系研究	裴玉龙 程国柱 (451)
车头时距分布模型研究	田 丰 敖进滔 (457)
如何把握交通量预测的深度和广度	赵广彬 杜 渐 (463)
出行需求管理综述	贾洪飞 隽志才 张泉雄 李 氏 (469)
基于出行目的的模拟电子云出行分布模型参数标定	梁春岩 曲昭伟 王殿海 (474)
出行方式选择的熵模型	姚荣涵 曲昭伟 王殿海 (480)
路段行驶时间及路径行程时间预测研究	张海霞 王殿海 (487)
城市公交线网优化的数学模型	胡启洲 常玉林 (494)
无信号交叉口系统中支路通行性能的可靠性分析	庄 斌 常玉林 (500)
江苏公路运输枢纽的功能探析	黄晓敏 朱小干 王健伟 (507)
道路货运市场结构优化研究	李剑锋 (514)
我国内河运输运力结构调整规划研究	邓晓云 (519)
港口企业经营竞争策略的探讨	买又红 (525)
城市公共交通站台服务系统及其设计	王丰元 赵思嵩 朱颂祥 朱本洪 李辉照 (530)
国内水路集装箱运输市场竞争结构分析	侯荣华 (535)
台北市捷运系统无障碍设施满意度之调查研究	洪维强 (541)
航空货运定价策略探讨	赵桂红 (550)
基于路网容量的停车需求预测出行 OD 法修正	白 玉 杨晓光 薛 昆 (558)
高架道路下匝道地面交织区通行能力	龙科军 杨晓光 狄 珊 (567)
消费者剩余与铁路营销战略	余国武 陈治亚 (572)
动态联盟模式下的敏捷运输	吕植勇 严新平 (579)
基于 BP 神经网络的浙江省公路运输量的预测	马林才 (585)
论 WTO 体制下的航空运输现代企业制度构建	贺元骅 (591)
面向对象技术在空中交通仿真中的应用	王 超 (597)
空中交通流量自动化管理中多机场航班队列的优化算法	王占伟 李华星 高 翼 (603)
近距平行跑道机场容量的研究	项 恒 丁松滨 (608)
能见飞行条件下间隔标准的分析	杨 新 (614)

空中交通短期流量管理动态网络流的改进模型	张兆宁 丁松滨	樊书芳 (619)
模拟退火算法在空中交通地面等待策略中的应用		聂润兔 (624)
满载情况下多车场车辆优化调度模型及其算法		李 臻 (630)
影响铁路货车周转时间的因素及相关度分析		夏伟怀 (637)
建立铁路客运营销快速反应机制的研究	阎利雄	郑国华 (641)
铁路企业分配制度改革的研究与应用		虞子俊 (647)
优化铁路运输产品结构的对策研究	陈 捷	方晓平 (652)
分组形式的“五定班列”	付延冰 张素芬	李夏苗 (658)
关系营销策略在提高铁路旅客服务质量中的应用		倪玲霖 (663)
基于产业结构测度的货运量预测方法	程礼芬	许茂增 (669)
重庆普通收费路管理模式研究	许茂增 李小东	欧 芬 (674)
关于重庆航运中心建设中几个问题的讨论	梁雄耀	许茂增 (680)
《重庆市连接路建设规划》实施方案研究	贾鲁平 许茂增	李小东 (686)
CSCW 系统下的交通规划与交通管理系统框架体系		李 军 (692)
短时交通流混沌序列预测研究	王正武	黄中祥 (697)
二次曲线加速需求的库存策略研究	田 征 李 宁	周柏松 (703)
民用飞机直接运营成本计算系统	于玺强 吴静敏	左洪福 (708)
宁波交通运输在长三角一体化中的地位和作用	梁 军	陈金山 (715)
天然气的运输方式及其特点	吴长春	张孔明 (719)
提高交通动员能力的对策探要		王朝忠 (727)
层次分析法(AHP)在进度计划多目标优化中的应用	张 浩 袁剑波	刘伟军 (731)
论海上保险中委付的条件		任律珍 (737)
由紫外辐射对人体的影响看航线选择的重要性		张燕光 (742)

五、载运工具运用工程

发动机台架测控系统抗干扰技术	胡 年 阎青松	(749)
多约束的汽车动力传动系统参数优化方法	卿宏军 吴义虎	(753)
基于灰色关联方法的道路交通事故影响因素分析	吴义虎 周育才	卿宏军 (758)
新型液压 ABS 系统的道路试验研究	张 新 王群峰 吴志强	姜 陵 (764)
汽车状态远程监测方案设计 & 信号移动传输特性研究	储 浩	张 雨 (774)
废气排放分析仪管道系统的频率响应模型分析	徐海贵	张 雨 (780)
汽油机瞬态排放分析	张 雨 谢竹生	刘代宏 (785)
油液智能诊断专家系统中的综合评价问题	王宏志 关德林	魏海军 (791)
飞机系统部件故障分布的研究	薛由团	王 群 (796)
交通事故道路条件成因分析及预防对策研究	裴玉龙	马 骥 (802)
混联式混合动力电动汽车的能量管理策略	罗玉涛	黄向东 (808)
基于虚拟交通环境的试验模拟系统框架构建	李世武 王云鹏 周茹波 王 羽 张景海 张彬彬	(818)

船舶操作信息记录器的设计	黄建设 (825)
军用车动态信息控制模型	李羽 周翔 (829)
基于“CWBT”构建船舶维修管理系统	阮继华 王斌 (833)
电喷柴油机冷起动过程的排放分析	王锡云 徐海贵 张雨 宋心宇 (838)
船舶轴带发电机工作过程的数学模型及仿真	许晓彦 郑华耀 Janusz Mindykowski (843)
驾驶过程的动态仿真分析	刘玉增 (848)
渤海湾客滚船运输安全状况及对策	谢天生 李庆祥 褚家成 (854)
船舶溢油动态预报信息系统及其应用研究	熊德琪 严世强 杜川 赵德祥 (862)
随机截尾数据样本威布尔分布参数的最优估计	阳光武 肖守訥 (867)
高速公路行车安全环境评估及对策	季永青 边浩毅 (871)
民航飞机电缆故障定位的方法分析研究	王立文 康峰 (875)
增加飞机操作的语音警告功能研究	赵文智 (882)
内燃机活塞—缸套—活塞环系统信号检测的实验研究	周爱莲 张有亮 张雨 (886)
高速公路线形与交通事故的关系研究	周铁英 唐英旺 (891)
民用航空发动机维修决策方法研究	常继百 左洪福 梁剑 周左成 赵红华 (896)
发展满足铁路新一轮提速高速和重载运输要求的新型机车车辆	黄庆 (902)

六、物流工程与管理

智能交通多 Agent 系统	胡文婷 (909)
供应链中供货因故延迟时间问题研究	郭辉 田征 (915)
物流园区评价方法研究	胡刚 陆建 (919)
常州物流发展的 SWOT 分析	李玉民 李旭宏 周爱莲 (924)
物流系统网络结构设计建模方法综述	周爱莲 李旭宏 胡列格 (931)
我国港口物流业联盟战略分析	封学军 (935)
江苏交通运输业发展现代物流的思考	周体光 黄永勇 陶绪林 (942)
柳州市物流发展现状及对策	苏春玲 (948)
利用数据挖掘实现航空公司的客户关系管理	周虹 许俐 (954)
J2EE 在民航电子商务中的应用研究	张丽丽 夏洪山 (960)
空运直通式供应链流程分析	桂云苗 朱金福 (965)
应用数据仓库技术实现航空货运客户关系管理	刘凤 朱金福 (970)
交通运输业的物流管理	晁春余 (976)
浅谈铁路货运站向现代物流中心的转化	周强 李钢 (981)
建设中国航空货运物流服务体系探讨	任新惠 (985)
构建“四链合一”的服务链,实现“两个根本性转变”——关于我国交通运输企业新世纪发展思路的战略思考	罗虎 (991)
市场细分法在铁路货运业中的应用	邓毅敏 方晓平 (996)
生、灭过程论在物流中的应用	李轶平 陈治亚 (1001)
基于电子商务的物流配送	邱祝强 谢如鹤 (1008)

保鲜物流中心及其信息系统建设初探	王岳峰	谢如鹤 (1014)
物流配送中货物配装方法的多目标规划	余少鹤	李夏苗 (1018)
现代物流和湖南交通运输发展	韩睿菡	黄由衡 (1023)
随机用户平衡配流的自适应优化算法研究	莫辉辉	史 峰 (1029)
基于遗传算法的配送方案研究	朱晓立	叶峻青 (1035)
区域物流发展管理研究	许茂增	洪 卫 (1040)
重庆市大型工业企业运输倾向性研究	许茂增	程礼芬 (1046)
浅论货运中心与货物集散中心		张 运 (1050)
钢材在海上运输过程中发生货损的因素分析		林志忠 (1054)

三、交通信息工程及控制

一种用于智能交通的车载信息采集平台

黄 晏 蔡伯根

(北方交通大学 北京 100044)

摘 要:实时的交通和车辆信息的采集是智能交通系统许多应用的基础,信息采集已经成为智能交通中非常重要的问题。本文介绍了一种基于虚拟仪器技术的智能交通车载信息采集平台,它可以为智能交通系统中驾驶行为特性的研究、交通数据采集、现场测试等提供良好的辅助测试和验证平台。该平台还能作为智能交通多功能测试车的一个辅助检测手段,进行移动检测的研究。而虚拟仪器技术结合了计算机和电子仪器的优势,它能够使测量过程更加便捷可靠。

关键词:虚拟仪器 数据采集 LabWindows/CVI 全球定位系统(GPS) 惯性导航系统(INS)

1 引言

近年来,以改善交通秩序、缓解交通拥挤和减少由交通产生的环境污染为目标,综合信息技术、通信技术和自动控制技术等智能交通系统相关技术的研究越来越深入。但是,获得实时可靠的交通信息一直是智能交通系统发展的瓶颈问题。所以建立智能交通车载信息采集系统,可以为智能交通系统中驾驶行为特性的研究、交通数据采集、现场测试等提供良好的辅助测试、验证平台,并且可以为我国智能交通系统多功能实验车的建设和发展提供强有力的技术支持,从而加速我国智能交通系统相关技术的研究和开发。

随着多传感器融合技术的不断发展和其在智能交通领域中应用的不断深入,可供使用的交通信息的种类越来越多,用于检测的传感器也相应增加。传统仪器由于其功能单一,灵活性差,使用复杂,很不适于车载检测使用,而且更新和维护成本高。针对这一状况,本平台的开发采用了虚拟仪器技术。

所谓虚拟仪器,就是在以通用计算机为核心的硬件平台上,由用户设计定义,具有虚拟面板,测试功能由测试软件实现的一种计算机仪器系统。虚拟仪器技术是电子仪器与计算机技术更深层次的结合,利用该技术,用户可以根据需要,通过编制不同的测试软件来组合构成各种虚拟仪器,从而更好的发挥计算机强大的信息处理功能和图形界面功能,大大简化测试设备,方便观察测试结果,并可对采集到的信息进行各种分析、处理。此外,虚拟仪器开放、灵活,可与计算机技术同步发展;仪器性能的改进和功能扩展只需更新相应的软件设计即可,降低了开发和维护费用;仪器间资源可重复利用率高,并且可以与网络及其他周边设备互联。^[1]

目前,先进的虚拟仪器技术及产品在美国等发达国家已得到普遍应用,而在我国还基本处于起步阶段,所以开发利用的空间很大,具有一定的研究价值。

2 系统功能描述

智能交通车载信息采集平台主要是采用卫星定位技术、实时数据通信技术、传感器技术和数据采集技术,建立智能交通系统相关技术开发、研究和实验所必需的环境,为智能交通系统中驾驶行为特性研究、交通数据采集和现场测试提供良好的辅助测试、验证平台。其主要功能可描述如下:

(1) 实时同步采集各种车载传感器数据,并按照一定格式保存记录。这是该平台最基本、也是最关键的功能,为智能交通系统的相关技术开发与研究提供必需的数据源,而所采集数据质量的好坏将直接影响到系统的性能。

(2) 采用多种多传感器信息融合算法对各个传感器数据进行离线处理,从而可以验证各种多传感器信息融合算法,并比较各个算法的优劣。

(3) 用多传感器信息融合算法处理后的结果,可以用来改善定位系统的精度,提高系统可靠性;通过对速度、加速度等信息的采集和处理,可以对驾驶员的驾驶行为进行分析,研究其驾驶行为特性。

(4) 可以作为智能交通系统多功能实验车的检测平台,利用移动检测(Probe Vehicle)技术,实时检测或验证路网中各路段的交通状况(以平均旅行时间、平均旅行速度等为主要评价指标)。

3 系统结构

虚拟仪器的通用仪器硬件平台包括计算机,I/O 接口设备及多种类型的被测对象,其结构如图 1 所示。计算机一般为一台 PC 机或者工作站,它是硬件平台的核心。I/O 接口设备主要完成被测信号的采集、放大、模/数转换。从构成方式讲,有以 DAQ 板和信号调理为仪器硬件而组成的 PC-DAQ 测试系统,以 GPIB、Serial、Fieldbus 等标准总线仪器为硬件组成的 GPIB 系统、VXI 系统、串口系统等多种形式。

智能交通车载信息采集平台是基于虚拟仪器技术构建的,所以系统的结构是与虚拟仪器通用硬件平台的结构相一致的。智能交通车载信息采集平台的硬件主要包括了各种车载传感器、I/O 接口设备和车载计算机三个部分,系统硬件结构如图 2 所示。为获得更多的交通和车辆信息,所使用的传感器的种类越来越多,而且即使是同一个物理量,也会有多个传感器来测量。在这些车载传感器中,GPS 1 和 GPS 2 分别指不同类型的 GPS 接收机,比如可以是 Jupiter 接收机或 NovAtel 接收机等,使用这些 GPS 接收机可以获得较高精度的绝对定位信息。INS 1

和 INS 2 是指不同类型的惯性导航系统,如 Crossbow 的 IMU 400,或是自制的惯性导航系统。惯性导航系统中常用的惯性传感器是加速度计和陀螺仪,一般要包括三个加速度计和三个陀螺仪,来获得三个方向上的加速度和角速度,利用这些数据可以推算出相对的定位信息,并且可以分析驾驶员的驾驶特性等。此外,通过视频传感器、里程计和多普勒雷达等,计算机还可以采集到车辆速度、行驶距离、车辆间距、车辆牌照等等车辆和交通信息,这些信息都是智能交通系统相关技术的开发和研究所必需的。

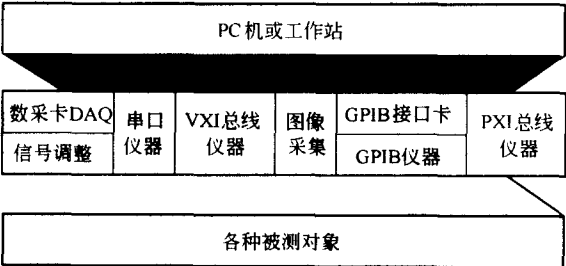


图1 虚拟仪器通用仪器硬件平台结构框图

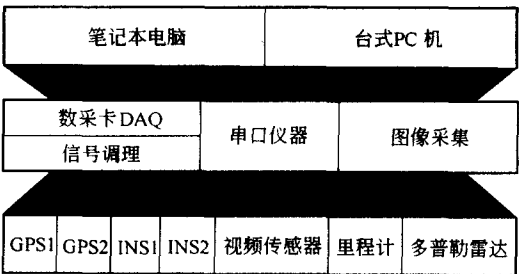


图2 智能交通车载信息采集平台结构框图

4 系统软件设计

4.1 开发软件——Lab Windows/CVI^[2]

数据采集平台的开发软件使用的是 Lab Windows/CVI。Lab Windows/CVI 是美国 NI 公司利用虚拟仪器技术开发的 32 位面向计算机测控领域虚拟仪器的软件开发平台,可以在多操作系统(如 Windows 98/NT/2000/XP, Mac Os 和 Unix 等)下运行。

Lab Windows/CVI 采用的标准 C 语言格式,为 C 语言的编程用户带来了极大的方便。为了加速引用开发,Lab Windows/CVI 借助自动编码产生工具和易于实现的 GUI 开发工具而提供一种交互环境:它包含有强有力的仪器库,32 位 ANSI C 编译器,连接器,调试器,编辑器以及可变的显示,同时还提供了多种总线通信控制和网络传输控制协议接口库。它的集成化开发平台、交互式编程方法、丰富的功能面板和库函数大大增强了 C 语言的功能。

4.2 系统软件设计^[4,5]

智能交通车载信息采集平台的软件结构,如图 3 所示。

整个数据采集平台的软件设计采用了模块化、结构化的设计思想。整个软件分为实时控制和离线处理两大部分,每一部分中又包括了许多功能模块。

(1) 实时控制。

在实时控制部分,主要包括 I/O 接口设备初始化模块、数据采集模块、数据显示模块、数据存储模块以及移动监测模块。其中 I/O 接口设备初始化模块是对各个 I/O 接口设备的初始状态、参数等进行设置,如设置采样率、采集方式、通道号等;移动检测模块主要是利用移动检测技术,实时检测路网的交通状况,如旅行时间、旅行速度等。

(2) 离线处理。

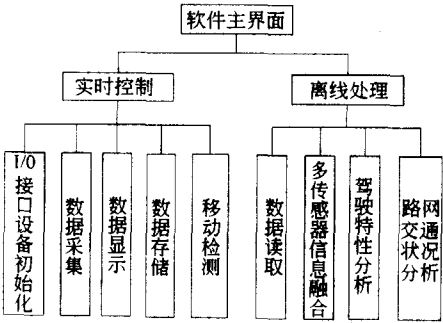


图3 智能交通车载信息采集平台的软件结构图

在离线处理部分,主要包括数据读取模块、多传感器信息融合模块、驾驶特性分析模块和路网交通状况分析模块。其中多传感器信息融合模块是采用不同的多传感器信息融合算法,对于已经采集到的多个传感器信息进行融合,通过融合的结果可以验证这些信息融合算法,并且比较其各自的优缺点。信息融合的结果可以用来提高定位系统的精度和可靠性,并且还可以以文件的形式输出,供智能交通其它系统使用;驾驶特性分析模块是运用一定的分析方法,通过分析采集到的车辆速度和加速度信息,来研究驾驶员的驾驶特性;在路网交通状况分析模块中,根据实时检测的路网交通状况,计算出平均旅行时间、平均旅行速度等评价指标,并以此来分析路网的交通状况,如路网的交通流量,是否拥堵等。

4.3 串口 GPS 数据采集举例

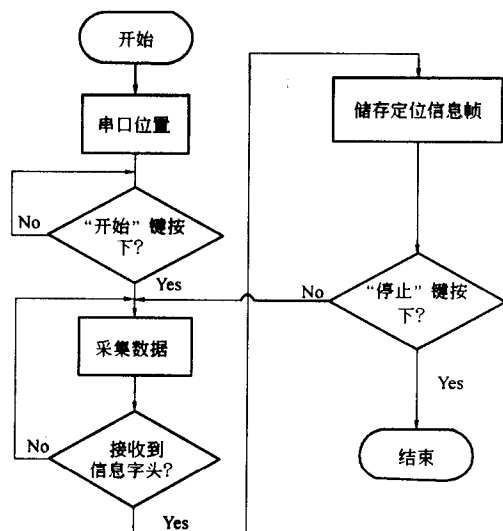


图4 由串口采集 GPS 数据流程图

GPS 信息是最基本的定位信息,本系统中的 GPS 数据都是通过串口来采集的,下面将详细说明利用虚拟仪器技术,由串口采集 GPS 数据的过程。

串口数据采集程序的流程图如图4所示。在编程过程中最关键的就是对于串口的操作。Lab Windows/CVI 的标准函数库中 RS232 的函数库提供了各种方式的串口通讯控制函数和 I/O 函数,包括打开/关闭函数;I/O 读写函数;调制解调器控制;串口设置;寄存器状态函数;回调函数等6类。安装串口回调函数是 Lab Windows/CVI 中的一个特殊用法。用 Install Com Callback 函数给串口安装回调函数,通过设置其中的参数来设置需要响应的一个或几个串口事件,当任意一个串口事件发生,系统就会调用

串口回调函数并处理该事件。^[3]

对于本数据采集平台,通过反复的实验比较,使用串口回调函数从串口接收数据是比较方便可靠的方法。在本系统中,设置响应的串口事件为 LWRS _ RECEIVE 和 LWRX _ ERR。LWRS _ RECEIVE 事件是指输入队列中的字符达到 Notify _ Count 个,Notify _ Count 是在 Install Com Callback 函数的参数中设置的,当队列中的字符超过 Notify _ Count 后不会连续发生该事件,只有字符数小于 Notify _ Count 然后又超过时才发生;LWRS _ ERR 事件是指通讯信号错误,包括帧错误、溢出错误和奇偶校验错误。当 LWRS _ RECEIVE 事件发生,系统即刻响应,进行读串口的操作,将输入队列中的数据全部读到缓冲区;当 LWRS _ ERR 事件发生,则弹出显示相应错误的对话框,并终止数据接收。

这里要注意每次读输入队列中的数据时,应全部读出,否则在收到几帧数据后,输入队列中的字符数就会累积超过 Notify _ Count 而且不会再次小于它,所以 LWRS _ RECEIVE 事件就不再发生,数据接收就会停止。

在接收到的原始数据中,我们最关心的是包含定位信息的第 1 000 号信息,第 1 000 号信息的字头是 ff81,根据这个字头就可以从原始数据中提取出第 1 000 号信息,并进而按照第 1 000 号信息的数据格式提取出相应的时间、位置、卫星数等信息。这里需要说明的是,接收到的数

据都是二进制形式,在提取过程中还要做相应的换算,才能得到最终的结果。程序运行的界面如图 5 所示。

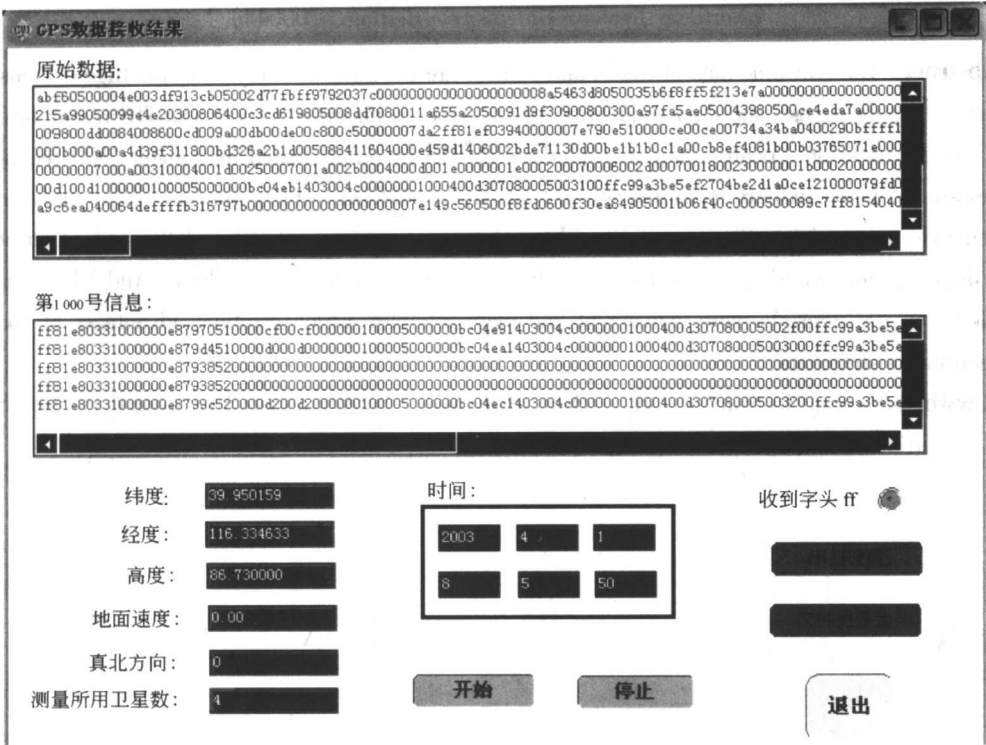


图 5 从串口接收 GPS 数据的程序运行界面

5 结束语

智能交通车载信息采集平台的建设,将大大加快智能交通系统相关技术的研究和开发。虚拟仪器技术使自动测量更加简便灵活,大大提高了测量的效率和可靠性。将虚拟仪器技术应用于智能交通领域,用其来构建智能交通车载信息采集平台,不仅可以满足目前智能交通中多传感器信息的采集、监控和融合的要求,而且可以灵活的根据技术发展的需要来进行功能扩展。所以对于发展迅速的智能交通技术来说,这种基于虚拟仪器技术的信息采集平台具有十分现实的意义。

参 考 文 献

- 1 刘君华.虚拟仪器编程语言 LabWindows/CVI 教程.北京:电子工业出版社,2001:1~3
- 2 National Instruments Corporation LabWindows/CVI User Manual. U.S.Texas: National Instruments Corporation, 1998
- 3 张凤均. LabWindows/CVI 开发入门和进阶.北京:北京航空航天大学出版社,2001.12: 224~227
- 4 蔡伯根.利用 GPS 和惯性传感器的融合集成实现车辆定位.北方交通大学学报,2000 (5):7~14

An On – board Data Acquisition Platform for ITS

HUANG Ying CAI Baigen

(Northern Jiaotong University Beijing 100044)

Abstract: The real time data of traffic and vehicle are the basis of many ITS (Intelligent Transportation System) applications, and data acquisition has become an important problem in ITS researches. This article introduced an on – board acquisition platform for ITS based on virtual instrument (VI) technology. It serves an excellent auxiliary measurement and validation platform, which can be used to study on driver's behaviors to acquire traffic data and to take real – time measurement. The platform also can be used in ITS multifunction experiment vehicle for developing the probe vehicle technology. And VI technologies can make the measurements more convenient and more reliable, which combine advantages of computer and electronic instruments.

Keywords: Virtual instrument (VI) Data acquisition LabWindows/CVI Global Position System (GPS) Inertial Navigation System (INS)