

中国科技核心期刊 全国中文核心期刊

计算机应用研究

Application Research
Of Computers

2004
增刊

《计算机应用研究》杂志

适合于从事计算机应用、开发、研究的科技人员，大中专院校师生

欢迎订阅，欢迎赐稿！

- * 荟萃IT界精英超凡智慧
- * 博览IT界新成果新技术
- * 精选IT新技术佳作佳篇
- * 力推IT应用开发成功范例

月刊

62-68

计算机应用研究

- ◎ 第二届全国期刊奖百种重点科技期刊
- ◎ 中国期刊方阵双效期刊
- ◎ 中国科技核心期刊
- ◎ 全国中文核心期刊
- ◎ 中国科学引文数据库来源期刊
- ◎ 中国计算机学会会刊

大16开本
内文260页
高档纸张精美印刷
每周1日出版
每册定价：20元
全年订价：240元

地址：四川省成都市成科西路3号

邮编：610041

电话：028-85249567

Http://www.arocmag.com

《计算机应用研究》杂志协办单位

中国计算机学会

北京市计算中心

天津市计算中心

广西计算中心

吉林省计算机技术研究所

江西省计算中心

福建农林大学计算机与信息学院

内蒙古电子计算中心

云南省电子计算中心

贵州省计算中心

安徽省计算中心

福建省计算中心

青海省测试计算中心

山东省计算中心

河南省计算中心

新疆电子计算中心

甘肃省计算中心

云南中灵仪器厂

中国科学院新疆理化技术研究所

《计算机应用研究》杂志社董事会

董事长：周赛渝

董事：王家捷 王英龙 徐雅君

王升亮 肖国建 冷爱萍

王五一 管小宝 马和平

王耀希 朱 华 冯德成

胡铁钧 廖 宏 罗湘宁

曹 征

《计算机应用研究》杂志编辑委员会

主任委员：张执谦

委 员：罗海鹏 乔中南 张湘金 周荣春

龚宇清 杨建国 倪凯民 王义章

范德元 李文华 许德箴 吕兴寿

张勇敏 郑敏姜 聂洪生 宁正元

王云军 李建华 李 晓 郑 强

刘鲤君

2004年第21卷增刊

出版日期：2004年9月30日

责任编辑：唐大利 李 群 李 蓉 陶祯蓉

计算机应用研究(月刊)

JISUANJI YINGYONG YANJIU

(公开发行)

刊 号：国际标准刊号：ISSN1001-3695

国内统一刊号：CN51-1196/TP

邮发代号：4408MO(国外)

62-68(国内)

主 编：张执谦

编辑部主任：张 钢

主管单位：四川省科学技术厅

主办单位：四川省电子计算机应用研究中心

编辑出版：《计算机应用研究》杂志社

通信地址：成都市成科西路3号

邮政编码：610041

电 话：(028)85249567

图文传真：(028)85210177 (028)85221946

E - mail: srcca@sichuan.net.cn

zhixu@arocmag.com

网 址：www.arocmag.com

印 刷：成都市新都华兴印务公司

订 阅 处：全国各地邮政局

国内总发行：成都市邮政局

国外总发行：中国国际图书贸易总公司

★第二届国家期刊奖百种重点科技期刊
★中国科技核心期刊 ★全国中文核心期刊
★中国学术期刊综合评价数据库来源期刊
★中国计算机学会会刊
★中国工程技术电子信息网收录期刊

★中国期刊方阵双效期刊
★中国科学引文数据库来源期刊
★中文科技期刊数据库收录期刊
★中国期刊网、中国学术期刊(光盘版)收录期刊
★电子科技文献数据库收录期刊

计算机应用研究 第 21 卷 2004 年增刊

目 次

综述评论

TCP/IP 拥塞及其控制综述	刘 芳(1)
全景漫游系统综述	李 沛 戴 青(4)
未来广播电视系统中多媒体同步机制的研究	张建东 苏鸿根(6)
多媒体数据库技术综述	王卫东(8)

研究探讨

基于 MVC2 的 Web Framework 的研究与应用	黑延彬 熊 璋(10)
可信计算平台的工作模型研究	孔维广(12)
基于国家教育信息技术标准的测试系统研究与实现	鄢 琨 杨宗凯(14)
学位论文元数据的发布、交换和共享	董彦奇 金玉玲 马克芬 侯丽波(17)
运用组件技术基于 Web 的遥感模型库的开发与研究	周公乐 王锦地 唐世浩 龙科峰 王金著森 胡 妮(20)
基于 WBEM 的 Windows 分布式设备管理模型	罗 焱 顾文荃 黄 昶 从 薇(23)
一种基于分布式系统的非冗余文件分布方案的探讨	张晓龙 边小勇(25)
分布式计算模型研究	高学勤 郭荷清(27)
Linux 下 LVM 机制研究	薛宇翔 夏克俭(30)
发现技术在多智能体系系统中的研究与实现	甄 榛 成保栋 曹元大(31)
JXTA 技术中 RPV(Rendezvous Peer View)的管理	黄 鑫 孙 鹏 庄 雷(33)
一种嵌入式 Web Server 的体系结构研究	任 峻 李仁发 徐 成 薛立功 卿立军(35)
多层虚拟驱动的研究	王 欣 卢泽新(37)
Internet 上视音频信息实时多点传输的研究与实现	张黎辰 金 烨(39)
一种基于服务器处理能力的集群视频服务器调度策略	许先斌 赵 睿 刘 曦(41)
基于时间 Petri 网的交互式多媒体动态同步模型	卢选民 史浩山(43)
基于 Petri Net 的多媒体数据库查询结果展示方法	金彦钟 徐德启(45)
航展数据库中多媒体信息处理技术的研究	孙 刚 陈 晰(48)
基于 NB-tree 范围查询的一种索引结构	梁 晔 须 德(49)
基于 HLA 的多 Agent 分布式仿真系统的开发研究	陈凌云 陈 亮(51)
基于 GAs 的动态交通分配模型仿真优化研究	吕智林 范炳全 张林峰(53)
数字油田模式探讨	王 权 杨 斌 张万里(55)
煤矿数字化集成系统构架研究	彭 苏 彭 宇(57)
资源管理系统设计方法研究	胡钰舒 罗 军 杨宇果(60)
企业信息化的需求分析方法及技术探讨	程 群(61)
数据仓库管理研究	王 燕 李 明(65)
基于 XML 的数据仓库元数据交互平台的设计与实现	王建芬 金国英 林焕祥(67)
基于数据仓库的供应链性能管理系统(SCPMS)研究	张利明 潘旭伟(69)
企业级营销数据仓库数据模型的构建方法	李宝林 黄光球 李继玲(71)
一种改进的关联规则提取算法	邵青峰 亓雪莲 孟庆峰 杨义元(73)
改进的灰关联分析方法在岩相识别中的应用	荆丰伟 刘冀伟 王淑盛(75)
一个基于遗传算法的多层前馈神经网络分类器模型	孙 雷 王素琴(77)
基于动态数据结构朴素贝叶斯分类引擎的实现	马大为 王世卿(79)
基于关联规则的数据挖掘	皇甫君(81)
等分时算法思想在基于多领域的专家系统中的应用	王文胜 高东杰 谭 杰(83)
凸多边形矢量 MAT 算法	宋维佳 张丽芬 张建鑫(85)
LVQ 神经网络的研究及其应用	程剑锋 董志峰 徐俊艳(89)
ForStat 中性混合模型的拟牛顿算法设计	李永慈 唐守正(91)

安全技术

VoIP 安全技术的研究	董晓宇 马 跃 徐塞红(93)
可适应网络安全模型 P2DR	罗 曼(95)
基于洪泛的 DDoS 攻击的分类研究	卢建芝 任 俊 芦康俊 孙 建 李 鸥(97)
漏洞扫描器与信息战	陈 琳 吴慧莲 邓亚平 王国胤(99)
计算机网络的信息安全策略	朱 敏(101)
网络系统安全综合防范措施	鄢 平 吴 斌 诸开梅(104)

基于 P3P 的网络隐私保护及实现	赵青松	宋如顺	徐 峰(106)
Peer-to-Peer 技术的信任与安全机制研究	冯 伟	彭喜化	余建桥(108)
一种安全的动态口令双向身份认证方案	郭晓芳	卜 宏	黄 皓(110)
基于硬件身份验证的 Web 系统设计与实现		白保存	李中学(113)
基于强制访问控制策略的入侵检测系统保护机制	丁志芳	徐孟春	费勤福(116)
基于人工免疫的网络入侵检测系统模型	刘家芬	刘 波	余 望 周明天(119)
入侵检测技术的探讨	陈 力		尚 翔(122)
网络入侵检测系统(IDS)局限性与脆弱性浅析	王海峰		段友祥(124)
入侵检测技术与防火墙		朱 敏	(126)
Linux 内核网络控制模块分析		吴 俊	(131)
一种认证协议中抵抗 DoS 攻击的策略	王 滨		张少武(133)
平方取余口令认证模式	颜锦江	何桂萍	曾文方(135)
基于角色的 PMI 研究与实现	戴祝英		左禾兴(136)
一种挫败水桶队列攻击的协议	侯整凤		周国祥(138)
网上电子身份认证系统异地容灾备份及管理	龚荣明		经 渊(140)
IDS 在电子政务内部网络安全防御中的应用	杨 瑞	李 红	刘 鲁(142)
电子商务平台的安全性研究与实现	郑 伟	何 宁	温向明(144)
基于抽象类安全互操作协议 SSLIOP 的研究与实现	衣双辉	薛宝义	李 霖(146)
基于 CORBA 规范的分布式安全事务平台设计	贺 筠	张桂戌	李志斌 黄豫蕾(149)
DCOM/MTS/COM+ 的安全性实现探讨	陈海燕	熊 江	顾君忠(151)
信息安全工具包的安全内核中基于角色访问控制的研究与实现	王建军		宁 洪(152)
有限状态机在 RBAC 模型中的应用	畅 斌	张银福	虞万荣 马爱国(153)
信息隐藏与安全技术		李 莉	宗福建(155)
风险管理在信息系统安全体系建设中的运用	谢 彬	郑宏鸣	陆向阳 魏晓惠(157)
浅谈银行网络系统的安全设计		蔡炜群	王 勇(159)
RSA 算法在汉字中的应用——汉字加、解密的 C 语言实现			龙 华(162)
混沌嵌套保密通信系统的设计			金建国(164)
具有网络错误检测功能的神经网络设计	谢洁锐	刘财兴	陈联成 戴 浩(165)
MANET 网络按需多播路由协议安全分析及研究		孙 磊	葛临东(167)
基于 802.1x 的无线接入安全研究		詹云峰	刘东飞(169)
Symantec 网关型防病毒软件的使用初探	管尊友	马虹丹	唐 浩(171)

软件技术

Delphi 调用 Fortran 创建的 DLL 及其应用	王永杰	周振红(172)
基于 Java 语言的编译模型	盛 昌	冯博琴(174)
一种 C 语言执行器的设计与实现	李永浩	王宇颖 孙志岗(176)
基于 Java 和 XML 的程序生成器的应用与研究	邱雪涛	李启炎 龚根平(179)
基于 Java 和 XML 的工作流表单生成器		胡和平 覃启华(183)
虚拟对象在软件单元测试中的应用	孙 琰	高有行(185)
嵌入式环境中的单窗口 GUI 系统	李 新	高 岩 薛永生(187)
用 RMI over IIOP 构建 CORBA 应用	王建颖	姜代红 徐立中(189)
EJB 在多层分布式系统中的应用		何 颖 罗 勇(191)
分布式事务在 COM+ 和 Tuxedo 中间件中的实现	闫 旋	李亚文(193)
储层非均质质量表征软件的开发	杨少春	胡红波 杨兆林(195)
网络的基磐技术——XML		王玉清 寿永熙(196)
用 XML 表述 UML 类图的探讨	王 伟	王文杰(198)
电子报关软件模板研究	秦 俭	万麟瑞(201)
基于 UML 和 Rational 统一过程的分析和设计	尚 韬	周怀北 汪怀坤(204)
PDF 文档和 PDF 语言的结构分析		李伟生 李 域(206)
XML 在三层结构中的 Web 应用	王文云	夏克俭 王文庆(208)
软件度量技术在软件产业发展中的应用		邹丰义 王英龙(210)
面向对象设计的技术度量综述		刘 夏(212)
软件过程生产率度量方法研究	杨美红	韩庆良(214)
软件规模的功能点度量方法解析	郑自国	邹丰义 王春梅(215)
直交排列应用于软件测试的可行性分析	杨美红	解 佳 史慧玲(218)
软件质量评价的研究及其应用	韩惠源	卓永乐 万江平(220)
CMMI 与 ISO 9000 的比较		龚颐雯 尹怡欣(222)
ArcView GIS 界面汉化的方法	李发斌	马泽忠 周爱霞(224)
基于 XML 的 GML 语言在 WebGIS 中的应用展望		于占福(225)
基于 MapInfo 的最短路径功能的实现	宋 哲	刘衍聪 牛文杰(227)
MapInfo 中基于网格模型的叠加分析方法	袁 峰	祁铁宏 周涛发 岳书仓(229)
一种基于构件的应用系统自动生成模型		鲁守琰(232)

COM 搭建二次开发软件平台的研究与实现	曲和政	王移芝(234)
利用面向对象技术改善用户界面的设计	李晓航	胡晓鹏(236)
在 MDI 中实现多个文档视图类及其菜单和工具栏的动态修改	黄娇凤	李万昌 张文耀(238)
MPI/OpenMP 混合并行程序设计	张 平	赵荣彩 苏 铭 董春丽(240)
一种从 ActiveX 容器访问 JavaBean 的方法	张浩然	邹光兴 蒋同海(242)
从 C++ Builder 程序中调用 Surfer 内置对象的技术	陈清礼	谢兴兵(244)
基于 UG 的外部开发过程	黎 波	王荣桥 刁启娜(246)
灰色 GRM(1,1)预测模型的 MATLAB 实现	周诗国 鲍卫华	罗艳侠 冯 丹 郭秀花(248)
基于 MATLAB 的多元非线性回归分析	涂 华	涂 韦 张小舟(250)
OLE 在 PowerBuilder 和 Word 通信中的应用	邹光兴 唐新余 陈海燕	周俊林 周小龙(251)
创建类的对象	王有一	韩 松(253)
应用 VB 与 VBA 二次开发 Coreldraw 的区别	杨恢先 杨 穗 王子藩	陶 霞 易 捷(254)
OLTP 软件体系结构的分析和改进	高 伟	郭荷清(256)
Windows 系统中的软件定时及数据实时通信方法	徐玉滨	王辉宇 沙学军(258)
VxD 实现 Windows 98 下数控系统的实时控制	戴向云	赵玉刚(260)
大容量采集数据在 Windows 图形环境下的波形重建	杜 鑫	程晓畅(262)

应用与开发

飞机座舱设计工效学综合评价系统的设计及实现	李银霞	袁修干 杨 锋(264)
地质图件生成及编辑系统的设计与实现	张 荣	郭立君 薛继伟(266)
三维场景模拟系统开发中的关键技术研究	张秀国	张英俊(268)
使用西门子手机改进遥测站	孙 艳	孙 红(270)
实时监控系统与电厂管理信息系统集成方案	龚文刚	丁维明(272)
OpenGL 在深圳市民中心大型屋架监测系统中的应用	钟 珞 李 煌 金 鹏	袁景凌 瞿伟康(274)
基于 MATLAB 的远程信号分析技术研究	康 葳	蒋欣军 王玉湘(276)
微振动测试数据实时采集和分析系统的研究	席 兵	(278)
人工坐席语音监控系统控制模块的设计与实现	张 帅	卢 昱(279)
数据挖掘技术在化工系统压缩机故障诊断方面的应用	边海燕 许南山	赵彦滨 李彦娜(281)
基于 VXI 总线技术的导弹装备通用测试与故障诊断系统设计	李天刚	黄考利 连光耀(283)
基于 PMAC 运动控制器的运动轨迹模拟控制系统的研制	马伯渊	孙晶华 申 宇(286)
工控组态软件中实时曲线和历史曲线的设计与实现	姜志坚	杨文潮 李 新(287)
流通型外贸企业的 ERP 系统设计与开发	阮启明 谭跃进	陈亦红 陈建霞(288)
计算机辅助决策技术与项目投资管理	陈 松	汪达成(291)
商业智能管理系统及其核心技术	胡 昕	刘红丽(293)
利用 JDBC 实现 Internet 环境下企业综合业务信息管理系统	徐成俊	柴 蓉 李 华(295)
基于企业网内部的消息通信和共享平台的开发与应用	付志祥	王晓东(297)
OLE 技术在水路交通运输可持续发展评价系统中的应用	李朝纯	赖小平(299)
基础数据的修改历史管理	李 捷	(301)
基于汽车 ERP 中央数据库的数据挖掘应用研究	陈晴光	(302)
基于工作流的政府网上协同审批系统设计与实现	高志伟	张翠肖 沙 金(304)
基于 ASP 技术的机关 OAS 设计与实现	段冬平	刘建国 郁 滨(306)
基于知识管理的 OA 系统工作流	朱玉芝	钱 旭 左力凡(307)
基于 Agent 的技术在钢铁企业物流信息系统中应用的研究	邱 剑	汪红兵 张 葵(309)
一种基于 Hopfield 神经网络的军事后勤物流优化方法	向 军	滕至阳(312)
基于电子政务平台的药品监管信息系统	朱 勇	蔡建平(314)
应用 UML 面向对象技术构建高校图书馆 MIS 模型	余 亮	龙 虹(316)
基于 UML 的企业业务模型的创建	王 伟	王文杰(318)
基于 XML 技术的电子公文 Web 处理过程	胡文斌	郭荷清(321)
工资统一发放系统的发展与展望	方旭升	于益俊(323)
土地变更调查数据库管理系统设计	王 堃 汪新庆	刘 刚 马小刚(325)
基于 Web 的通用档案管理系统的设计	黄启春	祝江土 王 群(327)
基于选项卡对话框的监狱进出管理系统的设计与实现	李延社	王 忠(329)
基于三层 C/S 结构油田信息管理系统的设计与实现	刘庆强	王松江 朱静杰(332)
基于医疗保险 MIS 系统的研制	钱俊彦	周德新(333)
宠物门诊信息管理系统设计与实现	郭义军	周士波 赵东升(335)
基于 MapX 与 COM+ 开发分布式 GIS 应用	王永杰	周振红 苗 丽(336)
数据挖掘技术在地理信息系统中的应用探索	余 勤	梁 斌(338)
地理信息系统在嵌入式实时操作系统中的发展与未来	季常红	(340)
基于 GIS 技术的油气储运生产管理信息系统研究	马立平	赵正文(345)
城市排水管网地理信息系统建设与开发	梁 虹 朱红梅 梁 洁	廖 翌 杨克诚(347)
基于 DEM 数据的雷达模拟器遮蔽角算法及其应用	王广义	麻 红 李 舰(349)

对校园网络安全的改善——带防雷滤波器的集线器设计	冯桂尔	皇甫君	朱信忠(351)
基于 NetMeeting 的实时网络会议系统设计	陈 丹	李际军	陆新宁(353)
基于 Linux 的网络存储服务应用方案	祝迎春	徐宏炳	丁利平(355)
利用 Cookie 实现 Web 页面数据记录的隐含更新	邬 平	诸开梅	马继涛 吴 斌(356)
一种基于主题的 Web 页面信息搜索的优化算法	袁 宁 石 冰	吴卫华	栾 虹 陈爱斌(358)
使用 JSP 实现汉字的数据库存储和分行显示	付 勉	秦永平	武建林(360)
基于 Pushlets 的辅助动态发布系统设计	许 勇	刘 荣	王 珏(362)
基于工效分析的军用飞机驾驶舱几何参数化模型	王黎静	袁修干	李银霞(364)
基于 DIS 技术的电磁环境仿真框架及实现	李 舰	李 旭	麻 红(366)
C3I 模拟系统目标数据录取及综合处理仿真	杨露菁	郝 威	(368)
啤酒发酵过程中的模糊预测控制实验仿真研究	张 昭	周 启	(370)
基于 CORBA 技术的动态交通分配模型研究	宋厚冰	蔡远利	(372)
CORBA 和 UDA 技术在校园一卡通中的应用	王尚英	熊 璋	(374)
Struts + EJB 方案的应用浅析	王 飞	冯建玉	(376)
机械产品图纸管理系统的设计与实现	王春梅	袁立强	(378)
基于 IEEE-488 的数字示波器控制和数据采集图形化软件	罗剑辉 阮林波	郭明安	李斌康(379)
基于 DSP 的磁通轨迹控制 PWM 变频调速系统的研究	朱春海	张福增	李玉忍(381)
基于 Adaline 网络的电力线载波机回波抵消	王国营	范 函	(383)
一种机械系统计算机辅助装配封闭方法	高 群	宗志坚	(384)
在 Pro/E 中定制孔加工循环		钟建琳	(386)
基于布尔运算的任意形状腔槽加工计算		周登文	(389)
实现 True Type 字符轮廓曲线插补的一种方法	孟 文 陈 科	张延军	(392)
Windows 系统下编程实现磁带备份程序的方法	余鹏飞 张榆锋	周 浩	(395)
电子贺卡动画的设计原则与实现		袁小红	(398)
IBM SP2 并行机及 Omega 应用软件系统管理技术	樊淑芝	唐 浩	(401)
FoxPro 与数论问题	李文新	邹辉文	(403)
离子色谱工作站的设计与实现	于重玲	唐松生	(404)
基于 IC 卡的网吧管理系统及控制器的可靠性设计	刘 雁	慕德俊	(406)
电话计费系统与华为 C&C08 程控交换机的接口实现	王青云	唐晨舟	(408)

网络与通信技术

在 AODV 协议中实现非对称路由	张 燕	杨宇航	(409)
扩展巴科斯范式 ABNF 在网络协议中的实现分析	沈小丽	吕 谦	(411)
区域预警自适应多任务分布式 QoS 路由选择算法		薛春阳	(413)
一种改进的遗传算法在时延受限组播路由问题中的应用	汪 宁	李伟生	(415)
基于 RTP/RTCP 协议的实时多媒体流式传输研究	吴传国	肖春英	(417)
一种基于端系统的分层 QoS 控制模型	刘 威	易 波	夏绍春(419)
基于 DCF 的 IEEE 802.11 QoS 改进研究	官洪运 徐金娣	李德敏	杨 庚(421)
移动定位系统 XML 解析模块的设计与开发	刘 丹	王 忠	(423)
GIS 在移动通信网络优化系统中的应用	郭兴旺 闫智辉	张国华	王炜磊(425)
专用移动数据通信终端的用户界面软件设计与实现		张惠萍	(427)
利用 VPN 技术实现安全虚拟专用拨号网络	王 敏 仇丽青	赵庆祯	乙魁英(428)
无线自组网与 IP 网络互联网关的设计与实现	董 慧	柴乔林	(430)
弹性宽带接入网中的电信级宽带业务节点的框架设计	许 飞	王宗欣	(433)
ADSL 局域网的组装		于建军	(436)
ADSL 用户端系统的一种解决方案		赖 凯	(437)
数据分组网中通信模型的研究进展及其应用	边裕兰 王耀青	张冰怡	(439)
OPNet 仿真中通用分组调度算法的实现		陈 志	(442)
TDM 仿真同步机制实现与改进	许 明 黄本雄	张 剑	涂 来(444)
拥塞管理机制的研究	陈立南	马 跃	(447)
影响网络端到端性能的三个因素	马哲元	高 愉	(449)
分布式设备管理系统动态负载均衡的实现	从 薇 顾文荃	黄 昶	王正浩(450)
基于 Iptables 的用户空间进程的原理和实现	李 宸	张 海	(452)
基于关键词分类的邮件过滤系统设计与分析	刘 波	黄迪明	(454)
组播 FTP 服务器设计与实现		李根军	(456)
使用 WinSock 实现 FTP 客户端程序	王国豪	石教英	(458)
Linux 下 NAT 的实现机制及应用	景建筠	俞 宁	(460)
Linux 与 Windows 邮件互发	夏明萍	李 平	(462)
8 位 MCU 上嵌入式 TCP/IP 协议栈的设计与实现	冯 翔 李仁发	徐 成	薛立功(464)
PC 机间的串行通信研究	张福增 赵永升 程云波	宋丽华	刘香佩(466)
利用 MAX3111E 实现 TMS 320VC5410 与 PC 机的高速串行通信	陈 崑	黄 伟	(469)

电子商务技术

协同过滤技术在个性化服务中的应用	殷国鹏	陈立军	丁绍阳(472)
电子商务中的物流配送瓶颈及其解决方案	于毅红	吴 忠	汪明艳(474)
BtoB 电子商务发展模式分析			王敏晰(476)
电子商务支付协议的研究		蒋良英	徐志根(478)
数据仓库和联机分析在电子政务中的应用		李晓伟	庄成三(480)
移动 Agent 技术在电子商务中的应用研究	曾聪文	李祥杰	刘广钟(482)
电子政务开发平台选择	苏锦钿	郭荷清	彭新一(484)
电子政务的若干思考		韩惠源	林殿魁(486)

图形图像

全景图生成的关键技术研究	林诚凯	李 惠	孙元浩	潘金贵(488)
视频编码新标准——H.264			李学俊	陈 萍(490)
H.264 帧内预测性能分析			陈 萍	李学明(493)
H.264/AVC VBR 码流特性分析	胡伟军	李克非	成建波(496)	
一种改进的 MPEG-4 形状编码的快速运动估计算法		李高林	姜显明(499)	
如何编写视频压缩编码驱动器		柳 薇	马争鸣(501)	
一种视频高精度定位方法及应用	陈诗皓	张径周	沈 健(505)	
一种图像周期噪声的频域自动消除方法	林雪梅	廖 斌	和 湘(507)	
医学影像的自适应伪彩色增强	张秀娟	赵卫东	孙忠林(509)	
基于小波子带组合信号的 QRS 波检测方法	张乐平	雷长海	朱志年	龚华礼(510)
一种基于区域特征的脑电极图像点坐标的求取方法	李 晗	朱 虹	祝 培	辛 威(512)
一种活动曲线算法的改进和研究	刘 波	蒙培生	汪光森(514)	
小波分析在凹版印刷图像处理系统中的应用	邓忠华	周远英	祝 翔(516)	
一种基于小波变换的多分辨率数字水印新算法			李永忠(518)	
哈尔-高斯小波变换在边缘检测中的应用		王 栋	于双元(522)	
一种灰度图像的多分辨率区域划分结合相关反馈技术的检索算法的研究			朱 磊(524)	
基于神经网络的复杂背景下车牌定位技术的研究	朱玉文	周 火巨	刘 俐(527)	
RTR 图像处理及其在发动机脱粘扩展研究中的应用	成 曙	阳建红	侯根良	张振仁(529)
基于二次相位编码的图像加密方法的研究与实现	李 军	李 榕	常鸿森(531)	
基于形状特征的图像检索研究		贾元元	田玉敏(532)	
透视灰度图在视力检测中的应用			曾立胜(535)	

数据库技术

变更轨迹表法的一个改进方案	刘 伟	佟俐鹏(537)		
基于 Java/CORBA 的分布式数据库应用系统的研究	邓立苗	曲蓉霞(539)		
面向对象建模与异构数据库共享技术及应用	傅仰耿	王晓东(541)		
面向对象概念模型方法在多维数据库中的应用	胡 若	钱省三(543)		
利用数据管道实现异构数据库间的数据交换技术研究	王 建	骆云鹏	王 娟(545)	
基于大型商业数据库管理系统的海量空间数据管理研究与实践	王凌云	文江平(546)		
B* 树:一种高效的索引结构的研究	庄 毅	杜 军	申 唯(548)	
ASP 访问 Oracle 数据库的六种方法	胡锡伟	吴 锋(549)		
Oracle 数据库与 Access, Excel 数据的移植及常见问题的解决	张治平	张 东(551)		
MIDAS 技术在三层多维分析中的应用	付宏燕	杨会志	付瑞雪(554)	
Delphi 数据库开发中几个问题的研究和实现	王军民	缪相林	邵自刚	汪芳山
基于 Delphi 的自定义表设计		袁占杰	孙 超(556)	路 平(557)

CAI 技术

基于 Visual Basic 6.0 的网络教学管理平台的构建	石季英	杨 亮	吴俊昭	张红颖(558)
适合校园网特点的课件管理系统关键部分的设计与实现			王思叶	董 平(560)
利用 VRML, Java 和 3DS MAX 构建网上三维虚拟实验室	梁保恩	莫 琳	徐冬梅(562)	
高校实验室排课系统软件的设计与实现	郑 艳	杨小雪	王 平(564)	
基于 Internet 网络教学中自动答疑系统的实现		徐保华	吴国平(566)	
流媒体技术在远程教学中的应用研究	刘森军	潘奇银	常 春	王常虹(568)
远程考试系统的关键技术	柳荣其	钟世芬	孙 彪	周荣辉(570)
网上教学实验中函数的录入及可视化	王 珏	马新顺	谷根代(572)	
教学网站在教学辅助管理中的实践与应用		李 斌	孙 岩(575)	

经验技巧

Windows 2000 无人值守安装	余宏伟	屠钟铭(576)		
如何编写 INF 文件	柳 薇	马争鸣(579)		
Windows 2000 中 FTP 服务的配置与实现		罗玉芬(581)		
PB 中多用户权限实现技巧	耿玉水	王培蕾	王新刚	潘 岩
VB 编程的一个技巧		郑俊盛	李 丽(583)	

APPLICATION RESEARCH OF COMPUTERS

VOL.21 2004 SUPPLEMENTARY ISSUE

CONTENTS

SURVEY

An Overview of Congestion Control in TCP/IP	LIU Fang(1)
Summarization of Navigation System Based on Panoramic View	LI Pei,DAI Qing(4)
Study on Multimedia Synchronization Mechanism in the Future Television Broadcasting System	ZHANG Jian-dong,SU Hong-gen(6)
Summary of Multimedia Database Technology	WANG Wei-dong(8)

RESEARCH & EXPLORER

Research and Application of MVC2-based Web Framework	HEI Yan-bin,XIONG Zhang(10)
Research on Trusted Computing Platform Model	KONG Wei-guang(12)
Research and Implementation of Test Based on CELTS	YAN Kun,YANG Zong-kai(14)
Dissertation Metadata's Release,Exchange and Sharing	DONG Yan-qi,JIN Yu-ling,et al.(17)
The Model Base System Based on Web and ActiveX Technique	ZHOU Gong-le,WANG Jin-di,et al.(20)
Distributed Device Management Application Model Based on WBEM	LUO Yan,GU Wen-quan,et al.(23)
A Non-redundancy and Distributed File Partition Based on Distributed System Discuss	ZHANG Xiao-long,BIAN Xiao-yong(25)
Distributed Computing Model Studying	GAO Xue-qin,GUO He-qing(27)
Research on Mechanism of LVM Based on Linux	XUE Yu-xiang,XIA Ke-jian(30)
Research and Implementation of Discovery in Multi-Agent System	ZHEN Zhen,CHENG Bao-dong,et al.(31)
Management of RPV(Rendezvous Peer View)in JXTA	HUANG Xin,SUN Peng,et al.(33)
Research on Architecture of an Embedded Web Server	REN Jun,LI Ren-fa,et al.(35)
Research of Multiple-layers Virtual Driver	WANG Xing,LU Ze-xin(37)
Research and Implementation of Real-time Audio/Video Multicast on Internet	ZHANG Li-chen,JIN Ye(39)
A Scheduling Strategy Based on Processing Power for Cluster Video Server	XU Xian-bin,ZHAO Rui,et al.(41)
An Interactive Dynamic Synchronization Model of Multimedia Based on Timed Petri-Net	LU Xuan-min,SHI Hao-shan(43)
A Petri-Net-based Method for Presentation of Multimedia Database's Querying Results	JIN Yan-zhong,XU De-qi(45)
Research of Multimedia Information Processing Technology in Airshow Database	SUN Gang,CHEN Xi(48)
An Index Structure Based on Range Query of NB-tree	LIANG Ye,XU De(49)
Research on the Architecture of Multi-Agent Distributed Simulation System Based on HLA	CHEN Ling-yun,CHEN Liang(51)
Simulated Optimization of Dynamic User Optimal Assignment Model Based on GAs	LV Zhi-lin,FAN Bing-quan,et al.(53)
A Discussion on the Modes of Digital Oilfield	WANG Quan,YANG Bin,et al.(55)
Research on Digital Coal Mine and Architecture of Integrated System	PENG Su,PENG Yu(57)
Research of Method on Designing Resource Management System	HU Yu-shu,LUO Jun,et al.(60)
Technology and Demand Analysis Method in Developing Enterprise Information Modernization	CHENG Qun(61)
Exploring Data Warehouse Administration Technology	WANG Yan,LI Ming(65)
Design and Implementation of Data Warehouse Metadata Exchange Platform Based on XML	WANG Jian-fen,JIN Guo-ying,et al.(67)
Research on Supply Chain Performance Management System(SCPMS) Based on Data Warehouse	ZHANG Li-ming,PAN Xu-wei(69)
Design Method of Enterprise Marketing Data Warehouse Model	LI Bao-lin,HUANG Guang-qiu,et al.(71)
An Improved Fast Algorithm for Mining Association Rules	SHAO Qing-feng,QI Xue-lian,et al.(73)
Application of A Modified Grey Association Analysis Algorithm to Lithofacies Identification	JING Feng-wei,LIU Ji-wei,et al.(75)
A Multi-layered Feed-forward Neural Network Classifier Model Based on Genetic Algorithm	SUN Lei,WANG Su-qin(77)
A Simple Bayes Classification Engine Based on Dynamic Data Structure	MA Da-wei,WANG Shi-qing(79)
Data Mining Based on Association Rules	HUANGFU Jun(81)
Application of Equal Time-sharing Algorithm in Expert System Based on Multi-Domains	WANG Wen-sheng,GAO Dong-jie,et al.(83)
Vectorized MAT for Convex Polygon	SONG Wei-jia,ZHANG Li-fen,et al.(85)
Research on LVQ Neural Network and Its Application	CHENG Jian-feng,DONG Zhi-feng,et al.(89)
Quasi-Newton Algorithm of Mixed Model in ForStat	LI Yong-ci,TANG Shou-zheng(91)

SECURITY TECHNOLOGY

Research of Security Technology of VoIP	DONG Xiao-yu,MA Yue,et al.(93)
Self-adapt Network Security Model PD2R	LUO Man(95)
Study on the Flooding-based DDoS Attacks Taxonomy	LU Jian-zhi,REN Jun,et al.(97)
Vulnerability Scanner and Information Warfare	CHEN Lin,WU Hui-lian,et al.(99)
Computer Network Information Security Policy	ZHU Min(101)
Network System Security Compositive Defense Steps	WU Ping,WU Bin,et al.(104)
Privacy Protection Based on P3P in Internet and Implementation	ZHAO Qing-song,SONG Ru-shun,et al.(106)
Research of Trust and Security in Peer-to-Peer Networks Technique	FENG Wei,PENG Xi-hua,et al.(108)

A Secure Dynamic Passwords Mutual Authentication	GUO Xiao-fang, BU Hong, et al. (110)
Study of the Web System Security Based on Hardware Identification Authentication	BAI Bao-cun, LI Zhong-xue (113)
Protection Mechanism for an Intrusion Detection System Based on Mandatory Access Control	DING Zhi-fang, XU Meng-chun, et al. (116)
Intrusion Detection System Model Based on Artificial Immunity	LIU Jia-fen, LIU Bo, et al. (119)
Research of Intrusion Detection	CHEN Li, SHANG Xiang (122)
Research on the Limits and Security Fragility of Intrusion Detection System	WANG Hai-feng, DUAN You-xiang (124)
Intrusion Detection Technique and Firewall	ZHU Min (126)
Analysis of Packet Filtering in the 2.4 Kernel	HU Tian-yun, WU Jun (131)
A Countermeasure Against Denial of Service Attacks in Cryptographic Authentication Protocols	WANG Bin, ZHANG Shao-wu (133)
A Password Authentication Scheme Using Quadratic Residues	YAN Jin-jiang, HE Gui-ping, et al. (135)
Analysis and Implementation of Role-based PMI	DAI Zhu-ying, ZUO He-xing (136)
A Protocol that Can Defeat Bucket Brigade Attack	HOU Zheng-feng, ZHOU Guo-xiang (138)
Remote Disaster-recovery and Administration of Certificate Authority System	GONG Rong-ming, JING Yuan (140)
Application of IDS in Internal Networks Security Strategy of Electronic Government	YANG Rui, LI Ning, et al. (142)
Study and Implementation of E-commerce Security Flat	ZHENG Wei, HE Ning, et al. (144)
Study and Implementation of SSLIOP Based on Abstract Class	YI Shuang-hui, XUE Bao-yi, et al. (146)
Design of Distributed Security Transaction Platform Based on CORBA	HE Jun, ZHANG Gui-xu, et al. (149)
Study of the DCOM/MTS/COM+ Security Realization	CHEN Hai-yan, XIONG Jiang, et al. (151)
Research and Implementation of RBAC in Security Kernel of Information Security Saddlebag	WANG Jian-jun, NING Hong (152)
Application of FSM in the RBAC Model	CHANG Bin, ZHANG Yin-fu, et al. (153)
Information Hiding and Information Assurance	LI Li, ZONG Fu-jian (155)
Application of a Risk Insurance Management to the Safety Architecture Setting-up in an Information System	XIE Bin, ZHENG Hong-ming, et al. (157)
Discussion on the Security Design of Banking Network System	CAI Wei-qun, WANG Yong (159)
Application of RSA Algorithm in Chinese Characters	LONG Hua (162)
Design of Security Communication System Based on Nested Chaos	JIN Jian-guo (164)
Design of Neural Network; Network Error Detection	XIE Jie-rui, LIU Cai-xing, et al. (165)
Security Analysis and Study for MANET Network with On-demand Multicast Routing Protocol	SUN Lei, GE Lin-dong (167)
Research on Wireless Access Security Based on 802.1x	ZHAN Yun-feng, LIU Dong-fei (169)
Exploring the Application of Symantec Gateway	GUAN Zun-you, MA Hong-dan, et al. (171)

TECHNOLOGY OF SOFTWARE

Delphi Calling DLL Built by Fortran and Its Application	WANG Yong-jie, ZHOU Zhen-hong (172)
A Compiler Model Based on Java Language	SHENG Chang, FENG Bo-qin (174)
Design and Implementation of a C Language Executor	LI Yong-hao, WANG Yu-ying, et al. (176)
Study and Research of Program Generator Based on Java and XML	QIU Xue-tao, LI Qi-yan, et al. (179)
Java-based and XML-based Form Builder in Workflow Management System	HU He-ping, QIN Qi-hua (183)
Application of Mock Objects in Software Unit Test	SUN Yan, GAO You-hang (185)
The Single-window GUI for Embedded Environment	LI Xin, GAO Yan, et al. (187)
Building the CORBA Applications Using the Java RMI over IIOP	WANG Jian-ying, JIANG Dai-hong, et al. (189)
Application of EJB to Multilayer Distributed System	HE Ying, LUO Yong (191)
Implementation of Distributed Transaction in Tuxedo and COM+	YAN Xuan, LI Ya-wen (193)
Software Development Characterizing Reservoir Heterogeneity Quantitatively	YANG Shao-chun, HU Hong-bo, et al. (195)
Basic Technology of Network:XML	WANG Yu-qing, SHOU Yong-xi (196)
Presenting XML Class Diagram with XML	WANG Wei, WANG Wen-jie (198)
Research on Template of Electron Customs	QING Jian, WAN Lin-rui (201)
Analysis and Design Based on UML and RUP	SHANG Tao, ZHOU Huai-bei, et al. (204)
PDF Document's Structure Defining Specification: PDF Reference Manual	LI Wei-sheng, LI Yu (206)
Web Application of XML in 3-layer Structure	WANG Wen-yun, XIA Ke-jian, et al. (208)
Application of Software Measurement Technology in the Development of Software Industry	ZOU Feng-yi, WANG Ying-long (210)
Introduction to Technology Metrics of Object-Oriented Software Design	LIU Xia (212)
Research on the Metrics Method of Software Process Productivity	YANG Mei-hong, HAN Qing-liang (214)
Introduction and Demystification to Function Point Analysis	ZHENG Zi-guo, ZOU Feng-yi, et al. (215)
Feasibility Study of Orthogonal Array Application in Software Testing	YANG Mei-hong, XIE Jia, et al. (218)
Research on Software Quality Evaluation and Its Application	HAN Hui-guan, ZHUO Yong-le, et al. (220)
Comparison of CMMI and ISO 9000	GONG Yi-wen, YIN Yi-xin (222)
Methods of Chineselization of ArcView GIS Interfaces	LI Fa-bin, MA Ze-zhong, et al. (224)
Application of XML-based GML in WebGIS	YU Zhan-fu (225)
Realization of the Shortest Path Analysis Based on MapInfo	SONG Zhe, LIU Yan-cong et al. (227)
An Overlay Method Based on Grid Model in MapInfo System	YUAN Feng, QI Yi-hong, et al. (229)
A Component-based Automatic Generation Model for Application System	LU Shou-yan (232)
Research and Implementation of Building Redevelopment Software Platform with COM	QU He-zheng, WANG Yi-zhi (234)
Improving the Design of User Interface by Object-Orient Technology	LI Xiao-hang, HU Xiao-peng (236)

Implementation of Dynamic Modification to Multiple Menus and Toolbars Based on Multiple Documents and Views in MDI	HUANG Jiao-feng, LI Wan-chang, et al. (238)
Hybrid MPI/OpenMP Parallel Programming	ZHANG Ping, ZHAO Rong-cai, et al. (240)
A Method for ActiveX Container Accessing JavaBean	ZHANG Hao-ran, ZOU Guang-xing, et al. (242)
Link Objects Imbedded in Surfer with C++ Builder Application	CHEN Qing-li, XIE Xing-bing(244)
External UG/Open Programs	LI Bo, WANG Rong-qiao, et al. (246)
Programming of Gray Prediction Model GRM(1,1) with MATLAB	ZHOU Shi-guo, BAO Wei-hua, et al. (248)
Analysis of Multivariate Nonlinear Regression Based on MATLAB	TU Hua, TU Wei, et al. (250)
OLE and Application in the Communication between PowerBuilder and Word	ZOU Guang-xing, TANG Xin-yu, et al. (251)
Great Object of Class	WANG You-yi, HAN Song(253)
The Difference of Applying VB and VBA to Develop the Software of Coreldraw Secondly	YANG Hui-xian, YANG Sui, et al. (254)
Analyzation and Adaption of OLTP System	GAO Wei, GUO He-qing(256)
The Methods of Software Timing and Real-time Data Communication in Windows System	XU Yu-bin, WANG Hui-yu, et al. (258)
Realization of Real-time Control for NC System in the Environment of Windows 98 with VxD	DAI Xiang-yun, ZHAO Yu-gang(260)
Rebuilding Signal Figure in Windows Graphic Setting from Chunk of Acquisition Data	DU Xin, CHENG Xiao-chang(262)

DEVELOPMENT & APPLICATION

Design and Implementation of the Ergonomic Comprehensive Evaluation System for Cockpit Design	LI Yin-xia, YUAN Xiu-gan, et al. (264)
Design and Implementation about Graph Editor System of Geology Map	ZHANG Rong, GUO Li-jun, et al. (266)
Research of Key Technologies in Developing Three-Dimension Scene Simulation System	ZHANG Xiu-guo, ZHANG Ying-jun(268)
Improvement of Distant Measure Station Using Siemens Mobile Phone	SUN Yan, SUN Hong(270)
A Scheme of Integrating Real-time Control System with Management Information System of Power Plant	GONG Wen-gang, DING Wei-ming(272)
Application of OpenGL in the Large Roof Truss Monitoring System	ZHONG Luo, LI Huang, et al. (274)
Research of Remote Signal Analysis Based on MATLAB	KANG Wei, JIANG Xin-jun, et al. (276)
Study of the Data Real-time Acquisition and Analysis System of the Weak Vibration Test	XI Bing(278)
Design and Realization of the Monitoring Software on Call Client Phonemic Monitoring System	ZHANG Shuai, LU Yu(279)
Application of Data Mining Technology in Fault Diagnosis of Compressor on Chemical Technology System	BIAN Hai-yan, XU Nan-shan, et al. (281)
Design of General-purpose Testing and Fault Diagnosis System for Missile Equipment Based on VXI Bus Technology	LI Tian-gang, HUANG Kao-li, et al. (283)
Research on Simulated Control System of Movement Locus Based on PMAC	MA Bo-yuan, SUN Jing-hua, et al. (286)
Design and Implementation of Real-time Curve and History Curve in Industrial Configuration Software	JIANG Zhi-jian, YANG Wen-chao, et al. (287)
Design and Development of ERP Orienting to Foreign Trading Corporations	RUAN Qi-ming, TAN Yue-jin, et al. (288)
Computer-Assisted Decision Technology and Project Investment Management	CHEN Song, WANG Da-cheng(291)
Business Intelligence Management System and the Core Techniques	HU Xin, LIU Hong-li(293)
Make Use of JDBC to Realize Internet Environment and Go to the Information Management System of Enterprise's Integrated Service	XU Cheng-jun, CHAI Rong, et al. (295)
Development and Application of Message Communication and Share Platform Based on Intranet	FU Zhi-xiang, WANG Xiao-dong(297)
Application of OLE Technology for Waterway Transportation Continuable Development Appraising System	LI Chao-chun, LAI Xiao-ping(299)
How to Manage the Modification of Basic Data	LI Jie(301)
Study Based on Central Database of Auto ERP System for Data Mining Application	CHEN Qing-guang(302)
Design and Implementation of Government Cooperation Examining and Approving System over Internet	GAO Zhi-wei, ZHANG Cui-xiao, et al. (304)
ASP-based Department OAS Design and Realization	DUAN Dong-ping, LIU Jian-guo, et al. (306)
Workflow of Office Automation System on Knowledge Management	ZHU Yu-zhi, QIAN Xu, et al. (307)
Research on the Technology Application Based on Agent on the Logistics Information System in Iron and Steel Corporation	QIU Jian, WANG Hong-bing, et al. (309)
An Optimization Method for Military Logistics Transportation Based on Hopfield Neural Network	XIANG Jun, TENG Zhi-yang(312)
Drug Administration Management Information System Based on E-government Platform	ZHU Yong, CAI Jian-ping(314)
The Object-Oriented Model of Colleges and Universitie's Library MIS Designed by UML	YU Liang, LONG Hong(316)
Modeling Enterprise Application with UML	WANG Wei, WANG Wen-jie(318)
Web Process of Electrical Government Document Based on XML Technology	HU Wen-bin, GUO He-qing(321)
Development of Centralized Allotting Pay Information System	FANG Xu-sheng, YU Yi-jun(323)
Design of Land Change Investigation Database Management System	WANG Kun, WANG Xin-qing, et al. (325)
General Design of Document Management System Based on Web	HUANG Qi-chun, ZHU Jiang-tu, et al. (327)
Design and Implementation of Prison In/Out Management System Based on Property Sheet Dialog	LI Yan-she, WANG Zhong(329)
Implementation and Design of 3 Client/Server-Oriented Management System of Information	LIU Qing-qiang, WANG Song-jiang, et al. (332)
Developing the MIS of Basic Medical Insurance	QIAN Jun-yan, ZHOU De-xin(333)
Design and Realization of Animal Hospital Information System	GUO Yi-jun, ZHOU Shi-bo, et al. (335)
Developing Distributed GIS Application by Map X and COM+	WANG Yong-jie, ZHOU Zhen-hong, et al. (336)
Discussion of Application of Data Mining in the Spatial Database	YU Qin, LIANG Bin(338)
Development and Future of Geographical Information System in the Embedded Real-time Operation System	JI Chang-hong(340)
Research of GIS-based Oil & Gas Storage with Transportation Produce MIS	MA Li-ping, ZHAO Zheng-wen(345)
Construction of GIS for Municipal Sewerage Network	LIANG Hong, ZHU Hong-mei, et al. (347)

Arithmetic of Defilade Angle for Radar Simulator Based on DEM Data and Its Application	WANG Guang-yi, MA Hong, et al. (349)
Application of Object-Oriented Database in Multimedia Tech. Developing	FENG Gui-er, HANGFU Jun, et al. (351)
Design of Real-time Network Conference Systems Based on NetMeeting	CHEN Dan, LI Ji-jun, et al. (353)
Construct a Network Attach Storage Server on Linux	ZHU Ying-chun, XU Hong-bing, et al. (355)
Implementation Hidden Update of Web Page Data Record by Using Cookie	WU Ping, ZHU Kai-mei, et al. (356)
An Optimize Algorithm of Web Information Searching Based on Subject	YUAN Ning, SHI Bing, et al. (358)
Storage in Database and Display Line by Line of Chinese Characters Implementation by JSP	FU Mian, QIN Yong-ping, et al. (360)
Design of Assistant Releasing System Based on Pushlets	XU Yong, LIU Rong, et al. (362)
A Geometrical Parameter Model of Fighter Cockpit Based on Ergonomics	WANG Li-jing, YUAN Xiu-gan, et al. (364)
Simulation Frame for Electromagnetic Environment Based on DIS and Its Realization	LI Jian, LI Xu, et al. (366)
Imitation of Target Data Acquisition and Fusion in C3I Simulating System	YANG Lu-jing, HAO Wei (368)
Fuzzy Prediction Control Principle and Its Simulation in Fermentation Temperature Control of Beer Brewery	ZHANG Zhao, ZHOU Qi (370)
Study on Dynamic Traffic Assignment Model Based on CORBA Technology	SONG Hou-bing, CAI Yuan-li (372)
Application of CORBA and UDA in One Card Through System	WANG Shang-ying, XIONG Zhang (374)
Analysis of Application with Struts and EJB	WANG Fei, FENG Jian-yu (376)
Design and Realization of Machinery Product Drawing Management System	WANG Chun-mei, YUAN Li-qiang (378)
A Software for Operating Oscilloscope and Data Processing Based on IEEE-488	LUO Jian-hui, RUAN Lin-bo, et al. (379)
A PWM Variable Frequency Speed-regulating System with Magnetic Flux Locus Control Based on DSP	ZHU Chun-hai, ZHANG Fu-zeng, et al. (381)
Counteracting Echo Signal in PLC Based on Adaline ANN	WANG Guo-ying, FAN Han (383)
Approach to Computer Aided Closing Assembly of Mechanism System	GAO Qun, ZONG Zhi-jian (384)
Customizing of the Hole Machining Cycle Using Pro/E	ZHONG Jian-lin (386)
Arbitrarily Shaped Pooketing Computations Based on Boolean Operation	ZHOU Deng-wen (389)
A Method for Curve Interpolation on Contour Forming of TrueType Font	MENG Wen, CHEN Ke, et al. (392)
Creating a Tape Backup Application in Windows	YU Peng-fei, ZHANG Yu-feng, et al. (395)
Design Principle and Practice about the Electronic Congratulate Card by Flash MX	YUAN Xiao-hong (398)
Administration of IBM SP2 Parallel Computer and Omega Application	FAN Shu-zhi, TANG Hao (401)
FoxPro and Number Theory	LI Wen-xin, ZOU Hui-wen (403)
Design and Implementation of Ion Chromatography Workstation	YU Chong-ling, TANG Song-sheng (404)
Design and Robustness of a Novel Management System and Its Controller for Computer Center Based on IC Techniques	LIU Yan, MU De-jun (406)
Implementation of Interface between Tariff System and Huawei C&C08 Program Controlled Switchboard	WANG Qing-yun, TANG Chen-zhou (408)

TECHNOLOGY OF NETWORK & COMMUNICATION

Realization of Dissymmetrical Routing in AODV	ZHANG Yan, YANG Yu-hang (409)
Analysis of Implementation of Augmented BNF Coding in Network Protocols	SHEN Xiao-li, LV Qian (411)
Self-adaptive Multitask Distributed QoS Router Algorithm with Early-warning of District	XUE Chun-yang (413)
An Improved Genetic Algorithm for Delay-constraint Multicast Routing Problem	WANG Ning, LI Wei-sheng (415)
Study on Real-time Stream Multimedia's Transportation via RTP/RTCP Protocol	WU Chuan-guo, XIAO Chun-ying (417)
A Hierarchy QoS Control Model Based on End Host	LIU Wei, YI Bo, et al. (419)
Study of IEEE 802.11 QoS Improvement Based on DCF	GUAN Hong-yun, XU Jin-di, et al. (421)
Design and Development of XML Parsing Module for Wireless Location System	LIU Dan, WANG Zhong (423)
Application of GIS in the System of Network Optimization in Mobile Communication	GUO Xing-wang, YAN Zhi-hui, et al. (425)
Design and Implementation of User Interface Software Used for Professional Mobile Communications Terminal	ZHANG Hui-ping (427)
Application of VPN Technology to Safety VPN	WANG Min, QIU Li-qing, et al. (428)
Design and Realization of Internet Gateway between Ad hoc and IP Networks	DONG Hui, CHAI Qiao-lin (430)
Carrier-Class Broadband Service Node Framework Design under Elastic Broadband Access Network	XU Fei, WANG Zong-xin (433)
Installation of ADSL Local Area Network	YU Jian-jun (436)
A Solution of ADSL Customer System	LAI Kai (437)
Development and Utilization of Traffic Models in Data Packet Networks	BIAN Yu-lan, WANG Yao-qing, et al. (439)
General Packet Scheduling Implementation in OPNet Simulation	CHEN Zhi (442)
Implementation and Improvement of Time Synchronization upon Circuit Emulation Service	XU Ming, HUANG Ben-xiong, et al. (444)
Development and Research of Congestion Management Mechanism	CHEN Li-nan, MA Yue (447)
Three Factors Affecting End-to-End Internet Performance	MA Zhe-yuan, GAO Yu (449)
Implementation of Dynamic Load Balancing in the Management of Distributed Instruments	CONG Wei, GU Wen-quan, et al. (450)
Principle and Implementation of User Space Procession Based on iptables	LI Chen, ZHANG Hai (452)
Design and Analysis of E-mail Filter System Based on Keyword Classification	LIU Bo, HUANG Di-ming (454)
Design and Realization of the Multicast FTP Server	LI Gen-jun (456)
A Method for FTP Client Programming Used WinSock	WANG Guo-hao, SHI Jiao-ying (458)
Implementation Mechanism and Applications of NAT Based on Linux	JING Jian-du, YU Ning (460)
Sending Mail Each other between Linux and Windows	XIA Ming-ping, LI Ping (462)
Design and Implementation of Embedded TCP/IP in 8-bit MCU	FENG Xiang, LI Ren-fa, et al. (464)
Research of Serial Communication between Computers	ZHANG Fu-zeng, ZHAO Yong-sheng, et al. (466)
High-speed Serial Communication of TMS320VC5410 and PC Using MAX3111E	CHEN Kun, HUANG Wei (469)

TECHNOLOGY OF E-BUSINESS

Collaborative Filtering and Its Application in Personalized Service	YIN Guo-peng, CHEN Li-jun, et al. (472)
The Problem of Bottle-neck in Logistic Delivery under Electronic Business and Solutions	YU Yi-hong, WU Zhong, et al. (474)
Development Mode Analyzing of BtoB Electronic-commerce	WANG Min-xi (476)
Research of the Payment Protocol of E-commerce	JIANG Liang-ying, XU Zhi-gen (478)
Application of Data Warehouse and OLAP in Electronic Politics	LI Xiao-wei, ZHUANG Cheng-san (480)
Application and Research of Mobile Agent on E-commerce	ZENG Cong-wen, LI Xiang-jie, et al. (482)
Choice of Development Platform in E-government Affairs Development	SU Jin-dian, GUO He-qing, et al. (484)
Some Consideration on E-government	HAN Hui-yuan, LIN Dian-kui (486)

GRAPHIC & IMAGE

Study of Key Techniques in Building Panorama	LIN Cheng-kai, LI Hui, et al. (488)
H. 264: New Emerging Video Coding Standards	LI Xue-jun, CHEN Ping (490)
Performance Analysis for H. 26L Intra-prediction	CHEN Ping, LI Xue-ming (493)
On the Characterization of H. 264/AVC VBR Streams	HU Wei-jun, LI Ke-fei, et al. (496)
A Modified Fast Motion Estimation Algorithm for MPEG-4 Shape Coding	LI Gao-lin, JIANG Yu-ming (499)
How to Create Video Compression Drivers	LIU Wei, MA Zheng-ming (501)
A Hight Accuracy Position Method Based on Computer Vision and Its Application	CHEN Shi-hao, ZHANG Jing-zhou, et al. (505)
An Approach to Automatic Periodic Noise Reduction by Frequency Domain Adaptive Filtering	LIN Xue-mei, LIAO Bin, et al. (507)
Self-adapted Pseudo-color Enhancement for the Medical Images	ZHANG Xiu-juan, ZHAO Wei-dong, et al (509)
A QRS Detection Method Based on Wavelet Subband Combined Signal	ZHANG Le-ping, LEI Chang-hai, et al. (510)
A Region Feature-based Electrode-point Coordinates Calculation Method	LI Han, ZHU Hong, et al. (512)
Improvement and Research of Active Contour Algorithm	LIU Bo, MENG Pei-sheng, et al. (514)
Use of the Wavelet Analysis in the Gravure Press Image Processing System	DENG Zhong-hua, ZHOU Yuan-ying, et al. (516)
A New Algorithm for Digital Watermark Based on the Multiresolution with Wavelet Transform	LI Yong-zhong (518)
Application of Haar-Gaussian Wavelet Transform in the Edge Detection	WANG Dong, YU Shuang-yuan (522)
Study of a Retrieval Algorithm of Multi-resolution Spatial Partition Combined with Technology of Relevance Feedback	ZHU Lei (524)
Localizing Plate in Complex Background Based on Neural Networks	ZHU Yu-wen, ZHOU Xuan, et al. (527)
Application of RTR Image Processing to Research on the Debond Propagating of Solid Rocket Motor	CHENG Shu, YANG Jian-hong, et al. (529)
Research and Realization of the Image Encryption System Based on Double Phase Encoding	LI Jun, LI Rong, et al. (531)
Shape-based Image Retrieval Research	JIA Yuan-yuan, TIAN Yu-min (532)
Application of Grayscale Scenograph for Eyesight Check-up	ZENG Li-sheng (535)

TECHNOLOGY OF DATABASE

An Improved Model on Capture Change Trace Table	LIU Wei, TONG Li-juan (537)
Research of Distributed Database Application System Based on Java/CORBA	DENG Li-miao, QU Rong-xia (539)
Object-Oriented Modeling and Sharing Technology of Isomorous Database and Its Application	FU Yang-geng, WANG Xiao-dong (541)
Application of OO Conceptual Models Method in Designing Multidimensional Database	HU Ruo, QIAN Sheng-san (543)
Research of Data Exchange Technique among Hetero-structure Database by Utilizing Data Pipeline	WANG Jian, LUO Yun-peng, et al. (545)
Study and Implementation on Mass Spatial Data Management Based on Large DBMS	WANG Ling-yun, WEN Jiang-ping (546)
B* Tree: Study of An Effective Index Structure	ZHUANG Yi, DU Jun, et al. (548)
Six Methods for ASP Access to Oracle	HU Xi-wei, WU Feng (549)
Oracle Database and Access, Excel Mutual Migration and Resolution of Possible Problem	ZHANG Zhi-ping, ZHANG Dong (551)
Application of Midas Technology in Multi-dimensional Analysis of 3-tier Structure	FU Hong-yan, YANG Hui-zhi, et al. (554)
Research and Implementation of Some Issues in the Development and Design of Database Software Using Delphi	WANG Jun-min, MIAO Xiang-lin, et al. (556)
Dynamic Database Design Based on Borland Delphi	YUAN Zhan-jie, LU Ping (557)

TECHNOLOGY OF CAI

Design of Net Education Management Platform Based on Visual Basic 6.0	SHI Ji-ying, YANG Liang, et al. (558)
Design and Realization of the Key Components of the Courseware Control System Fitted to Compus Network	WANG Si-ye, DONG Ping (560)
Research of Distance Education's Virtual Laboratory Based on VRML	LIANG Bao-en, MO Lin, et al. (562)
Design and Implementation of Laboratory Courses Arrangement System in University	ZHENG Yan, YANG Xiao-xue, et al. (564)
Implementation of Internet-based Auto-answer System for Remote Education	XU Bao-hua, WU Guo-ping (566)
Study and Use of Stream Media Technology in Long-distance Education	LIU Sen-jun, PAN Qi-yin, et al. (568)
Key Technology of Remote Examination System	LIU Rong-qi, ZHONG Shi-fen, et al. (570)
Mathematic Experiment on Internet about Input and Visualization of Function	WANG Jue, MA Xin-shun, et al. (572)
Web Sites, a Good Aid for Teaching	LI Bin, SUN Yan (575)

EXPERIENCE & TECHNIQUE

Unattended Installations of Microsoft Windows 2000	YU Hong-wei, TU Zhong-ming (576)
How to Create an INF File	LIU Wei, MA Zheng-ming (579)
Configuration and Realization of FTP Service in Windows 2000	LUO Yu-fen (581)
Implementation Skill of Multi-users Privilege in PB	GENG Yu-shui, WANG Pei-lei, et al. (582)
A Know-how of Programme Using Visual Basic	ZHENG Jun-sheng, LI Li (583)

TCP/IP 拥塞及其控制综述

刘 芳

(西安交通大学 电气工程学院, 陕西 西安 710049)

摘要: 论述了网络拥塞的控制目标、机制、策略及方法。分析了各类控制方法的优劣, 指出了网络拥塞控制的发展趋势。

关键词: 网络拥塞; TCP/IP; 拥塞控制

1 引言

因特网(Internet)目前已经成为世界上最大并且使用人数最多的计算机网络, 它是基于 TCP/IP 协议集的。近年来, Internet 的飞速发展已成为人类进入网络信息时代的主要标志。计算机网络在过去的十几年中经历了爆炸式的发展, 随之而来的是越来越严重的网络拥塞(Congestion)问题, 使得互联网在很多方面已经不能满足人们的需求, 如实时语音、视频通信等。拥塞是影响数据传输、造成延时、抖动和吞吐量等服务质量(Quality of Services, QoS)性能指标下降, 以及带宽、缓存等网络资源利用率降低的关键因素。网络产生拥塞的根本原因在于用户提供给网络的负载(Load)大于网络资源的容量(如存储空间、带宽等)和处理能力, 造成大量的数据包在传送节点处排队而拥塞。在不同的网络条件(千兆网与快速以太网)和不同的网络负荷条件下实验^[1], 结果表明: 网络轻载情况下, 图像数据的传输对 VoIP 没有很明显的影。当网络重载时, 由于网页下载时间大幅度增加, 网络中拥塞发生, VoIP 数据包延迟且延迟变化将增加。拥塞会造成数据包丢失、延时增大、网络资源利用率降低和网络吞吐量下降。因而, 有效的拥塞控制是确保 Internet 稳定的关键, 也是各种管理控制机制和应用(如多媒体通信中 QoS 控制与区分服务)的基础。

传统上认为, 随着网络容量的不断增加, 拥塞控制的作用便会降低。但近期研究表明, 网络容量的持续增加反而使 TCP 拥塞控制的稳定性问题越来越严重, 当网络容量增大到一定极限时, 现有的拥塞控制系统将不稳定。因此, Internet 的稳定发展需要更好地理解拥塞控制机制并不断加以改进。

本文主要介绍了网络拥塞的控制目标、机制、策略和常用方法, 对这方面的主要研究成果进行了综述, 目的是希望更多的工程人员在使用 Internet 的同时, 也关心 Internet 的控制问题, 并为其发展作出贡献。

2 Internet 拥塞控制机制

2.1 网络拥塞及拥塞控制的基本原理

图 1 表明了分组交换网络的性能(功率、RTT、吞吐量)与负荷的关系。为了讨论方便, 首先给出三个定义: ①响应时间是指数据发送到确认返回的时间间隔, 又称全程时间或往返时间(Round Trip Time, RTT); ②膝点是指资源功率达到最大值的负荷量; ③崖点是指资源功率下降到最小值且开始丢包时的负荷量。由图 1^[2]可见, 当负荷较小时, 网络吞吐量和资源功率(资源功率 = 吞吐量/响应时间)随负荷的增长而以指数级增长, RTT 随负荷的增长而略有上升。当负荷到达膝点时, 功率到达最大值, 在此之后, 吞吐量的增长远远慢于负荷的增长, RTT 直线上升, 功率快速下降。若负荷继续增长, 则存在丢包的可能。负荷到达崖点时, 吞吐量达到最大值, 功率达到最小值。RTT 将以指数级增长, 系统处于拥塞状态。由以上分析可知, 膝点是最为理想的工作点, 拥塞控制就是采用某种策略或机制, 保持网络工作在正常的状态下, 也就是使网络经常工作在崖点左侧的区域内。

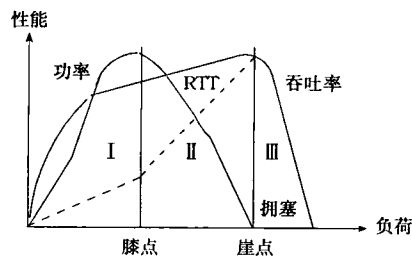


图 1 网络性能与负荷的关系

目前, 基于拥塞控制的原理, 有两类拥塞控制方法。若一种控制机制使得网络工作在膝点附近, 该方法称之为拥塞避免; 若一种控制机制使得网络工作在崖点或崖点以后的网络回复至膝点前后, 该方法称之为拥塞恢复。任何一种拥塞控制算法或策略都应保证网络的高效性、公正性、稳定性和分布性。

2.2 Internet 拥塞控制机制

20 世纪 80 年代中期, Internet 尚处于发展初期, 当时由于缺乏适当的拥塞控制机制, Internet 曾经历过严重的拥塞, 导致拥塞崩溃。从 80 年代末开始, 基于窗口的端到端 TCP 拥塞控制对 Internet 的稳定性起了关键作用。TCP 拥塞控制是 ACK(Acknowledged)同步的, 即当发送端接收到目的端返回的确认信号时, 才传输新的数据。TCP 拥塞控制的基础是加性增/乘性减(AIMD)策略, 它包括以下几个相互关联的算法: (1)慢开始(Slow Start)算法 用于在建立新的连接时随往返时间(RTT)按指数增长拥塞窗口(Cwnd), 以探测网络带宽, 避免在拥塞时继续建立新连接; (2)拥塞避免(Dynamic Window Sizing on Congestion)算法 当 Cwnd 大于慢启动阈值时, 执行拥塞避免算法, 即每个 RTT 使 Cwnd 增加一个数据包, 在超时重传计数器发生超时, Cwnd 被重置为 1; (3)快速重传(Fast Retransmit)和快速恢复(Fast Recovery)算法 在源端收到几个(通常为三个)重复 ACK 时, 则断定数据包已丢失, 并立即重传可能丢失的数据包, 同时将门限值设置为当前 Cwnd 的一半; (4)限制传输(Limited Transmit)算法 在 TCP 拥塞控制算法常规许可的范围之外, 允许适度的数据传输。目前使用最广泛的版本是 TCP Reno, 它的两个主要改进版本是 TCP New-Reno^[3]和 TCP SACK^[4]。此外, 还有利用 RTT 控制拥塞的 TCP Vegas 算法^[5]。RFC2581 及 RFC3042 对 TCP 拥塞控制机制作了详细介绍^[6], 而有关 TCP 拥塞控制的最新进展可参见文献[7]。值得注意的是, 在 Internet 上仅有 TCP 拥塞控制是不够的。例如, 实时多媒体流要求发送速率具有平滑性, 需采用非 TCP 拥塞控制。但为保证网络的公平性, 任何一种拥塞控制协议都应是“TCP 友好”的, 即不能表现出比 TCP 拥塞控制过分强或过分的争抢带宽的能力, 一个典型的“TCP 友好”协议是 TFRC(TCP Friendly Rate Control)协议^[8]。无线网络也不能采用 TCP 拥塞控制, 因为在无线环境下, 数据包丢失已不能作为拥塞信号^[9]。

在某段时间, 如果对网络中某一资源的需求超过了该资源所能提供的可用部分, 则这一资源在该段时间产生了拥塞。与网络拥塞密切相关的因素是系统存在瓶颈和源端无限制的数

据发送。TCP/IP 网络是以超过物理缓冲长度尾部丢弃引起重发定时器超时来指示拥塞的发生,在没有接收方的参与下由源端减少发送量。系统瓶颈是由网络系统结构决定的,并随网络结构的发展而不断完善。网络的物理资源相对用户需求总是不足的,因而要解决拥塞问题必须在共享资源管理的基础上控制源端的数据发送率,合理使用瓶颈处的资源,避免网络发生拥塞或将网络从拥塞状态恢复正常工作状态,这就是网络拥塞控制的基本思想。

TCP/IP 网络的拥塞控制机制^[10,11]需要三个参数:临界值、拥塞窗口和接收窗口。拥塞窗口指示实际发送的 TCP 分组的个数;接收窗口指示接收端可以接收的物理缓冲的大小;慢开始过程从较小的拥塞窗口开始,没有超过临界值时以指数上升,超过临界值后以线性上升,重发定时器超时作拥塞窗口减半的处理。路由器检测到拥塞发生(如队列超过门限,RTT 过大),发送源端抑制包,源端收到后的处理与重发定时器超时相同。在此机制中,发生拥塞的指示出现在 IP 路由器的缓冲队列开始丢弃数据包(超过物理缓冲长度)时。

3 网络拥塞策略及控制方法

3.1 网络拥塞策略

为了避免拥塞的恶化,协议标准规定 TCP 应采用一些策略,在分组延迟或丢失发生时减少分组的重发量。其中首选策略称为“成倍递减”(Multiplicative Decrease)^[12]。其思想是:发送方的 TCP 维护管理一个称为拥塞窗口的内部变量(用于限制发送的数据量)。利用接收方提供的窗口大小来决定发送的数据量,当拥塞发生时,就减小窗口大小。该技术中虽然用“成倍”这一术语,实际中拥塞窗口门限是以指数形式递减的。

以物理缓冲长度作为丢弃门限的 TCP/IP 网络会发生许多问题,如队列管理、全局同步和对突发业务的不公平等。有许多方法可以改善 TCP/IP 网络的基本拥塞控制机制产生的问题,随机早期检测(Random Early Detection, RED)是其中比较有效的一种。RED 首次提出了采用线性方法实现随机早期控制,并广义地将拥塞指示称为标志(Marking)。但 RED 会带来带宽公平性问题。此外,RED 的问题还在于参数配置困难,而配置不当则会引起网络不稳定和大量数据包丢失。因此,尽管新的商用 Cisco 路由器中都包含了 RED 选项,但迄今 RED 还极少在实际中使用。近期,人们对 RED 提出了多种修正方案,包括 ARED(Active RED),WRED(Weight RED),FRED(Fast RED),RIU, SRED 和 BLUE 等。

为持续有效地控制 Internet 拥塞,一方面要继续改进已有的 TCP 拥塞控制算法,并要求所有用户采用兼容的端到端拥塞控制;另一方面,网络(路由器)也应采用适当的调度算法与队列管理策略,以便有效地避免拥塞。目前路由器中使用最广泛的是简单的先进先出(FIFO)包调度算法结合“去尾”队列管理策略,即当路由器缓存已满时,丢弃后续到达的数据包。对 FIFO 算法的改进包括公平排队算法(FQ)、加权公平排队算法(WFQ)和基于类的排队算法(CBQ)等。“去尾”队列管理策略的主要缺点是会产生阻塞和满队列现象,造成大量数据包丢失。通过把“去尾”策略改为当队列满时“去头”或“随机丢弃”策略,可以避免产生拥塞,但却无法克服满队列现象。这促使网络专家建议在路由器中采用“主动队列管理(AQM)”策略,即在队列满之前就按一定概率丢弃或标记少量数据包,从而使在缓存溢出之前端点就能对拥塞作出响应。AQM 的目标是使路由器能控制平均排队长度,减少数据包丢弃数。考虑到网络业务流的自相似性与突发性,维持较低的平均排队长度是很重要的。AQM 有助于避免阻塞现象并提供低时延的交互式服务。一个 AQM 算法包括拥塞度量选取和概率函数设计两部分。

与 RED 不同的 AQM(Active Queue Management)策略中典型

的是随机指数标记算法(RED),其优点是在稳态时可同时获得高利用率和几乎为零的排队长度,称为“匹配速率清空缓存”特性。RED 有效地控制了流量,使得平均缓冲队列很小,延时相应地减小很多。RED 的一个改进是采用批数据包的概念。RED 算法中,对平均队列长度的计算的触发条件不采用 RED 中的每个到达的数据包,而是采用批到达的数据包。修改后的算法适合对资源要求较少的情况,但可能会引起计算过少无法及时控制的后果,需要对性能指标进行量化分析。

此后,在 Tahoe TCP 中引入了快速重发技术, TCP Reno 中又进一步修改,采用了快速恢复技术,但快速重发和快速恢复技术只能对单个分组的包丢弃有效,对多个分组丢失或发送窗口太小,发送方不可能获得重复应答,则 TCP 的拥塞控制最终要依靠定时溢出。于是又相继出现了 Tri-S, DUAL, Vegas, SACK, FACK, Preudo_rate TCP 等新的控制方法。

总之,保持 Internet 拥塞控制的有效性,需要更好地认识和改进端到端的拥塞控制机制,并结合有效的网络层拥塞避免策略。同时还应认识到,拥塞控制的设计和实现面临着众多的折衷,不可能有一种设计和实现在所有环境中都是最好的。网络流量的高突发性和强相关性,以及不可预测的网络时延,应是控制算法设计中的难点,而提高网络利用率这一控制目的,又往往与性能分析中的公平性是冲突的,这就使得要得到一个最优的控制方法是困难的。

3.2 网络拥塞控制方法

(1)从网络协议来分

目前在因特网中,用于解决拥塞控制的技术和方法有很多种,其中 TCP 是一项从实践中产生的,并不断得到发展和完善的网络技术,这是一种面向连接的传输控制协议。TCP 层主要通过五种算法^[13]实现拥塞控制,即慢开始、拥塞避免、快速重传、快速恢复和限制传输。而 IP 层的拥塞控制是通过路由器的排队算法实现的,如先进先出(FIFO)、优先级排队算法(PQ)、定制排队、加权公平排队(Weight Fairness Queue, WFQ)、RED 以及加权随机早期检测(WRED)等。

(2)从控制算法的位置来分

一般,若控制算法放在发送端,称为基于发送者的拥塞控制;若控制算法在接收端实现,称为基于接收者的拥塞控制。前者的好处是对全局进行了统一控制,后者则实现了控制的分布式处理。基于发送者方案中,发送者负责分析接收者的拥塞信息,会引起扩展性和应答合并问题。在较大网络中,基于接收者的拥塞控制中,每个接收者及时反馈它们的速率要求给源端,源端以规定的要求调整相应的速率。

(3)从系统结构特点来分

从系统结构特点来看,拥塞控制有开环控制和闭环控制两类:开环控制是预防控制,它通过比较网络的承载能力和用户需要的网络资源来决定用户是否可以获得连接,在拥塞时以丢弃数据包的方式来减轻网络压力。开环控制实现较为简单,但控制精度较低。闭环控制基于反馈思想,其过程包括:①检测网络发生拥塞,比如门限超过,全程时间 RTT 过长,或产生互联网控制报文协议(ICMP)的源抑制报文;②通知相应设备有拥塞出现,采取纠正措施,如基于窗口的控制机制,基于速率的控制机制等;③相关设备调整(如源端减少发送量)消除拥塞,如重发定时器超时发送减半等。闭环控制较为复杂,但其控制精度较高、稳定性较好。因而,大多数控制算法都采用闭环控制。随机早期检测(RED)即是一种闭环控制方法。

(4)从所采用的控制理论技术来分

①基于优化理论的拥塞控制。Low 等人基于优化理论提出了 TCP/AQM 对偶性模型。该模型把现有的 TCP 拥塞控制和 AQM 算法看作是求解具有适当效用函数(Utility Function)

的最优速率分配问题的分布式算法,从而可从理论上分析网络在平衡状态时的性能,如吞吐量、丢失率、时延和排队长度等。在整个拥塞控制机制中,源端发送速率和路由器拥塞度量是相互影响的。源端根据反馈回来的拥塞度量调整其发送速率,而各源端发送速率的大小又会反过来影响拥塞度量,从而构成一个闭环拥塞控制系统。对偶性模型的主导思想是把发送速率看作原始变量,把拥塞度量看作对偶变量,而现有的 TCP/AQM 算法则可看作是使总的资源利用率最大的 Lagrangian 方法,这是优化理论中的一个基本方法。

②基于经典控制理论的拥塞控制。如 Misra 等人提出的 RED 控制,Hello 提出的采用经典的 PI 控制律的方法等。一个值得进一步探讨的课题是:基于 TCP/AQM 控制系统模型,分析采用现代控制理论中其他控制策略(如 LQG/LTR、鲁棒控制和非线性自适应控制等)的可行性。此外,Mascolo 基于经典控制理论和 Smith 原理设计了一个稳定的拥塞控制算法。传输时延是网络拥塞控制必须考虑的一个重要因素,而 Smith 预测器则是用于大时延过程的一个典型的补偿器,其优点是及时延系统设计问题转化为无时延系统的设计问题。文献[14]的分析表明,现有的 TCP 拥塞控制也可解释为一个 Smith 预测器。

③基于现代控制理论的拥塞控制。拥塞控制近期的研究揭示了现有的拥塞控制机制在高时延或高容量时的不稳定性,表明随着网络容量的持续增加,现有拥塞控制的有效性将达到极限^[15]。最近,Paganini 等利用多变量鲁棒控制理论,设计了一个新的拥塞控制系统,它对于任意网络拓扑、容量及时延能保持局部稳定性。

3.3 Internet 拥塞控制的复杂性

Internet 的复杂性主要表现在以下方面:

(1)异构性

Internet 采用开放的 TCP/IP 协议,将分布在世界各地的形形色色的计算机系统和网络连接在一起。现在电脑和手机都可以轻松上网,可以预见,在不久的将来,各种家用电器、汽车以及控制设备等都可以连接到网上。

(2)规模性和变化性

随着计算机和网络技术的快速发展,Internet 的规模也在急剧膨胀。Internet 的上网用户和业务量几乎平均每六个月翻一番。Internet 从服务内容到服务形式始终处在不断发展变化之中,其结构和协议也在不断改进。

对于一个大型网络来讲,拥塞控制是一件复杂的事情。就网络运行环境而言,它涉及到网中所有主机、路由器(节点)以及路由器中内存存储转发的过程等。就软环境而言,它又涉及到各种业务量(如 VBR)的特性描述及其管理的模式、缓冲器容量的分配,以及在实际网络中存在着不能忽略的网络时延。此外,就控制算法的性能分析而言,资源分配的公平性也给控制带来很大的难题。

从控制的角度看,分析 Internet 拥塞控制的复杂性在于:

①Internet 本身是一个极其复杂的巨系统,网络结构复杂,规模巨大,应用种类繁多且在不断演化,网络用户数随时变化且可能发生各种随机性故障等,这使得 Internet 建模极其困难;②在 Internet 上必须使用分散反馈控制机制,而不可能采用集中控制;③反馈信号的传输必然存在传输时延,而且随着路径及环境的不同,时延也将不断发生变化;④由于环境的不同,需要采用不同的拥塞控制策略,如实时多媒体数据流就不宜采用 TCP 拥塞控制。这使得分析各种控制策略的相互影响以及它们对整个网络稳定性的影响变得更加困难。

4 拥塞控制的发展趋势

随着 Internet 的爆炸式的增长及对网络服务质量的更高的要求,人们对网络拥塞认识更加深入。此外,Internet 已更加

广泛地应用于各个领域,针对不同环境和应用的网络拥塞控制的需求显得更加迫切。有鉴于此,我们呼吁更多的网络和控制工程人员都来关注网络拥塞问题。最后,本文提出以下几个值得重视的研究方向:

(1)在高速宽带通信网中,异步传输模式(Asynchronous Transfer Mode, ATM)是最重要的网络技术标准。它能保证在竞争的连接中,网络资源公平且有效地分配。对于 ABR 业务,有两种流量控制机制,它们是端到端的速率控制和基于链路的凭证控制方式。ABR(Available Bit Rate)和 UBR(Unspecified Bit Rate)是 TCP 最有可能使用的 ATM 传输服务, TCP 没有显式的拥塞控制,依附于滑动窗口的流量控制; ABR 具有显式基于速率的流量控制; UBR 则完全没有流量控制,如何将 TCP 的窗口和 ABR 的速率联系起来,是一个研究热点。

(2)随着新型分布多媒体和分布式处理应用的发展,多点投递成为非常急迫的通信要求,而 TCP 受本身协议机制约束无法支持多点投递。但基于 UDP(User Datagram Protocol)的 Mbone 应用和其他协议能在不同层次支持多点投递和群组管理,而无连接的 UDP 没有提供附加的可靠性、流控、拥塞控制或错误恢复机制,因此,对 UDP 和其他无约束协议的拥塞控制也是一个研究热点。

(3)此外,从系统的观点来看,Internet 网络具有特有的非线性特性,如分岔和混沌等,非线性科学的发展对网络拥塞控制的研究具有指导意义,因此,网络的非线性特性的深入分析与 Internet 的拥塞控制的结合是研究的另一个热点。

参考文献:

- [1] 李冰. 图像数据传输对网络负荷流 QoS 影响的研究. 西安: 西安交通大学硕士论文, 2003.
- [2] 隋晓红, 房春英. TCP 拥塞控制技术研究. 煤炭技术(Coal Technology), 2003, 22(1): 69.
- [3] Floyd S, Henderson T. The New Reno Modification to TCP's Fast Recovery Algorithm. RFC2582, IETF, 1999.
- [4] Mathis M, Mahdavi J, Floyd S, et al. TCP Selective Acknowledgement Options. RFC2018, IETF, 1996.
- [5] Brahm L S, Peterson L L. TCP Vegas: End to End Congestion Avoidance on a Global Internet. IEEE J on Selected Areas in Commun, 1995, 13(8): 1465-1480.
- [6] Allman M, Paxson V, Stevens W. TCP Congestion Control. RFC2581, IETF, 1999.
- [7] Floyd S. A Report on Some Recent Developments in TCP Congestion Control. IEEE Commun Magazine, 2001, 35(4): 84-90.
- [8] Handley M, Padhye J, Floyd S, et al. TCP Friendly Rate Control (TFRC): Protocol Specification. <http://www.aciri.org/floyd/papers.html>, 2001-10-04/2001-10-15.
- [9] Wang Xiao-fan. A Application of Control Theory to Internet Congestion Control. Control and Decision, 2003, (2): 133.
- [10] D D Clark. Window and Acknowledgement Strategy in TCP. RFC, IEPF813, 1982.
- [11] J Nagle. Congestion Control in IP/TCP Internetworks. RFC, IF-PF896. Jan, 1984.
- [12] Douglas E Comer, David Stevens. Internetworking with TCP/IP vol II: Design, Implementation, and Internals (Third Edition), 2001. 239.
- [13] Stallings W. High-speed Networks and Internets: Permacne and Quality of Service, Second Edition, 2002. 331.
- [14] Mascolo S. Congestion Control in High-speed Communication Networks Using the Smith Principle. Auto-matica, 1999, 35(12): 1921-1935.
- [15] Paganini F, Doyle J, Low S. Scalable Laws for Stable Network Congestion Control. <http://www.ee.ucla.edu/~paganini>, 2001-09-20/2001-10-25.

全视景漫游系统综述

李 沛, 戴 青

(解放军信息工程大学 电子技术学院, 河南 郑州 450004)

摘 要:全视景漫游系统使用计算机对多幅离散的实景图像或连续的视频自动拼接, 变形与组织, 能够生成具有照片质量视觉效果虚拟场景, 浏览者可在这个虚拟实景空间中进行前进、后退、环视、仰视、俯视等漫游。介绍了全视景的产生、发展历史以及设计一个简单的全视景系统的步骤和相关技术等问题。

关键词:全视景; 全景图; 图像匹配

1 引言

虚拟现实技术(Virtual Reality, VR)是一种多技术、多学科相互渗透和集成的技术。它是采用计算机技术生成一个逼真的视觉、听觉、触觉及味觉等虚拟感观世界, 用户可以直接与这个环境交互。构建一个虚拟现实系统的重要步骤是抽取真实世界中物体的特征属性, 通过建模构造虚拟环境。建模方法可以分为两大类, 一种是基于计算机图形学原理, 对场景进行几何建模的方法; 另一种是通过实景拍摄获取图像来表示虚拟场景的基于图像的方法。两者有着本质的区别, 由于基于图像的虚拟现实系统具有场景逼真, 交互方便, 无须特殊的硬件等优点, 因此具有极大的应用前景。同时, 随着信息技术的进一步深入和完善, 信息管理的数字化和实物虚拟化已逐渐成为当今非常重要的信息技术应用领域。

目前全球范围内迅速发展并逐步流行的全景视频就是一种基于图像的虚拟现实技术。它利用采集的离散图像或连续视频进行处理后, 建立起具有三维操纵能力的实景数据空间, 提供了一种新型的时空信息组织形式。

2 全景视频技术发展历史

利用实景建立虚拟环境可以追溯到 20 世纪 70 年代。1978 年 MIT 媒体实验室开发了一个 Aspen Movie Map^[1] 的项目, 用一辆装有四架摄像机的车, 穿行 Aspen 的街道, 同时隔几米拍摄四个方位的照片, 然后将这些照片连起来, 加入选择漫游路线的交互手段。播放时, 用户通过触摸屏和游戏杆来控制速度和选择方向, 对小城里的有名建筑, 提供了相关资料查询, 还提供了一张航空图作为导航图, 用来标示用户位置, 提供关键场所等。

具有开创和示范作用的研究是 Apple 公司开发的 QuickTime VR 系统。它是基于柱面全景图像的虚拟现实系统, 采用环幕电影映像和全景图完成摄像机的旋转, 支持用户在虚拟环境中左看、右看、上看、下看及 360° 环视, 沿固定路线前进后退等漫游操作, 而且用户所观察的视觉效果是完全具有照片质量的。Ulead 公司的 COOL360 软件能够以较快的速度实现全景图的拼接和浏览, 但不支持多视点漫游。Microsoft 公司的 Surround Video 系统利用超链接将全景图联系在一起, 通过图像的切换实现虚拟环境漫游。

国内做的最完整的虚拟实景空间系统是国防科技大学的 HVS 系统, 是一个具有空间“上下文”和时间“上下文”能力的实景空间, 可进行进退、俯仰视、360° 环视、近看、远看等漫游功能。

3 虚拟全视景系统的实现方法

如图 1 所示, 全视景系统可由图像采集模块、图像处理模块、虚拟空间模型、漫游系统几个模块组成。

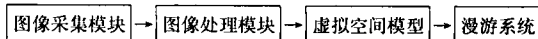


图 1 简单的全视景系统

3.1 图像采集模块

利用三脚架拍摄照片素材, 防止手持相机造成的抖动和沿非垂直方向的旋转, 扫描照片素材, 也可拍摄视频。得到的数字化图像如果能较高程度地符合数学模型的假设, 可大幅度减少图像拼接的运算量。然后进行预处理, 去掉临时遮挡对象并提高再现图像的质量。

3.2 图像处理模块

进行图像匹配及全景图生成。

全景图分为简单的柱形全景、球形全景、立方体全景、对象全景等, 如图 2 所示。

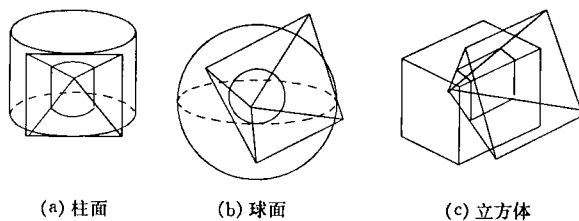


图 2 三种全景图像

(1) 柱形全景

柱形全景是最为简单的全景虚拟。所谓柱形全景, 可以环水平 360° 观看四周的景色, 但是因为普通相机的标准镜头一般视角不超过 40°, 所拍摄的仅仅是实际场景的局部, 如果用鼠标上下拖动时, 上下的视野将受到限制。显然这种照片的真实感不理想, 但是制作简单, 应用比较广泛。可使用的软件为 Pixmaker 1.06 商业版软件。

(2) 球形全景

球形全景视角是水平 360°, 垂直 180°, 全视角。可以说球形全景可以使虚拟环境的沉浸感更真实。球形全景照片的制作比较专业, 首先必须用专业鱼镜头拍摄两张照片, 然后再用专用的软件把它们拼接起来, 做成球面展开的全景图像。支持球形全景的制作软件不多。有的专业公司能够提供球形全景制作的全套软硬件设备, 但价格昂贵。能制作球形全景的软件有环物专家 3.0、上海杰图软件、Panoweaver 3.0 Professional Edition 等。

(3) 立方体全景

打破了原有单一球型全景的拼合技术, 可以拼合出更高精度和更高储存效率的全景, 是另外一种实现全景视角的拼合技术。立方体全景照片的制作也比较复杂。首先在拍摄照片时, 要把上下前后左右全部拍下来, 可以使用普通数码相机或普通相机拍摄, 只不过普通相机要拍摄很多张照片(最后拼合成六张照片); 然后再用专用的软件把它们拼接起来, 成立方体展开的全景图像; 最后把全景照片嵌入网页中。可使用的软件有 3Dvista 商业版等。

(4) 球形视频

这是一种全动态、全视角、带音响的全景虚拟, 美国已有公司推出其顶尖产品, 效果很不错, 但是由于目前的网络带宽不足, 影响到观看效果。3Dvista 商业版可支持视频合成。由于

全景图需要多幅实景图像拼接而成,拼接的图像首先要相互匹配,然后对重叠区域进行无缝拼接。图像匹配算法一般分为三大类型^[4]:①基于颜色信息相似的匹配算法。这是最传统和普遍的算法,对图像信息抽取容易,但运算量大,如果有信息量不足的区域或图像之间存在较大变形以及图像存在多个相似区域,则可能发生误匹配或匹配失败。②基于特征的图像匹配算法。它着眼于图像的各种特征,如采用小波、分形等工具,进行边界、纹理、熵、能量等特征的提取,匹配效果好,可以达到亚像素级,但是所用算法复杂,计算时间较长,难以达到实时要求。③基于解释相似的匹配算法。该算法建立在图像自动判读的专家系统之中,研究进展不大。

3.3 虚拟全景空间模型

虚拟全景空间模型是由本不相干的全景图像组织而成的可供浏览者任意漫游的虚拟全景空间。全视景的运动自由度一般分成离散视点和运动视点两种^[5]。

(1) 离散视点

这类系统大多数是采用多幅照片拼接而成相对于某一视点的场景,允许用户的视点有限地平移。一般可分为两种全景:一种对某一物体进行观察;另一种是从一个视点观察一个空间。

(2) 运动视点

这类系统视点可以连续平移、旋转、仰俯视,是比较好实现也相对复杂的一种系统。

单个的视点空间反映的是一个三维点空间,而一个虚拟的现实系统则需要建立起一个N维的虚拟空间。一个虚拟实景空间系统一般由众多视点空间组成。多个视点通过链的形式构成网状结构的虚拟场景模型,可以实现一个比较合理的漫游系统体系结构。每个视点都是局部信息的集节点,可以看作超文本的节点。把各个视点以超文本的方式链接在一起时,并不是视点的数目越多越好。因为每个视点包含有若干幅全景图,视点过多会占用大量的空间信息,增大运算量。因此,视点选取要依据以下原则:信息完整性,选择视点所包含的信息应该既独立又互补;信息简约性,在保证信息完整的前提下,应考虑到系统的效率,加以简化多余视点,比如室外取景,由于空间大,视点间隔可以比室内视点间隔更大;信息多样性,如果取样对象分布较多,相对视点应该密集,充分收集对象信息。

视点链接的组织方式可以用网状结构来构造。全视景空间模型把包含自身位置信息和表现信息的视点组成相互关联的网状结构后,变得更便于处理和管理^[4]。

3.4 三维漫游系统

全视景中的漫游是指用户在已经定义好的虚拟场景中进行交互式的浏览。当我们观察全景空间的对象时,观察者的视点和视向可以任意改变,比如近看、远看、转向等,每次的效果都是不同的,因为每个角度都反映了对象在不同姿态下的外观信息。虚拟场景的浏览动作可以分为三个类型:

(1) 定点浏览,是指在固定视点上的浏览,包括环视、仰视、俯视、斜视、变焦距、变时间。

(2) 运动浏览,是指在不同的视点中浏览,又可分为连续运动和跳跃运动。连续运动是指浏览过程沿空间链进行。而跳跃运动是根据浏览者选择的感兴趣的虚拟场景直接进入指定视点浏览。

(3) 时间浏览,是指视点中的变时间浏览,即同一视点或视点之间的浏览跟随时间的迁移。全视景浏览系统工作流程可用图3表示。

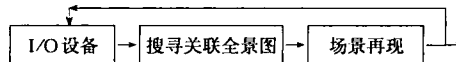


图3 全视景浏览系统流程图

其主要工作步骤如下:从I/O设备获取浏览者的起始视点和漫游方向;搜寻该视点的相关联的全景图部分;经剪裁后在窗口显示;继续读取浏览者信息。

4 结束语

全景视频技术是一种崭新的信息组织和构造虚拟环境的技术,具有很高的研究价值和广泛应用前景。在民用方向,可以进行虚拟购物,虚拟购房,虚拟旅游,参观风景名胜及电影电视游戏等;在军用方面,可模拟虚拟战场,让作战人员熟悉战场和装备情况等。本文简单介绍了一个全视景系统的构建及相关技术,更深层的关键技术将在以后的实践中应用并加以改进。

参考文献:

- [1] Lippam A. Movie Maps: An Application of the Optical Videodisc to Computer Graphics (SIGGRAPH'80), 1980:32-43.
- [2] 江加和,宋子善,等.虚拟现实基于图像的三维空间漫游方法.光学技术,2000,(3).
- [3] 钟力,胡晓峰,等.全景视频信息空间模型.小型微型计算机系统,1997,(11).
- [4] 王邨.基于图像绘制的虚拟校园漫游系统的研究.2002.
- [5] Darsa L, Costa B, Varshney A. Walkthroughs of Complex Environments Using Image-based Simplification. Computer & Graphics, 1998,22(1):55-69.

(上接第34页)

改进后的消息发送机制较现有的消息发送机制有很多优点。首先,由于RPV的组织是根据聚集对等点产生响应的可能性从高到低排序,而每次发送消息都要先送到RPV中优先级高的聚集对等点。这样,缩短了查询的时间,提高了查询效率。其次,对于一个查询如果它不在优先级高的聚集对等点,那么它很可能在优先级低的聚集对等点。而每次消息发送从两个方向(优先级最低和最高),避免了特殊的查询要遍历整个RPV表,节省了查找的时间。最后,由于不同的对等组可以选择自己的RPV管理策略,使得RPV的适应性比较高。

5 结束语

Peer-to-Peer是近年来迅速兴起的一个研究领域,对于JXTA的研究无疑是该领域的一个热点。JXTA定义了自己的核心协议和基本构件,为开发P2P应用建立了底层平台。目前JXTA才起步、很多部分尚不成熟,有待改进。本文对JXTA技术中的RPV进行分析,并根据消息查询的特点提出了新的RPV管理策略,给出相应的消息发送机制。这种消息发送机制对于JXTA网络中信息的查询提供了新的可供选择的方案。

RPV中所有的信息都是聚集对等点的信息,聚集对等点在JXTA中是很重要的一类对等点。现有JXTA对于聚集对等点的组织和管理没有给出好的方案。因此,对于JXTA中如何组织管理聚集对等点是今后我们研究工作的重点。

参考文献:

- [1] <http://www.brendonwilson.com/projects/jxta/> Projects::JXTA Book.
- [2] <http://www.jxta.org>.
- [3] http://www.huihoo.com/p2p/p2p_1.html.
- [4] <http://platform.jxta.org/java/workinprogress/srdi.html> JSRDI: JXTA Shared Resource Distributed Index Design Plan, 2002.
- [5] B Traversat, et al. The Project JXTA Virtual Network. <http://www.jxta.org/docs/JXTAprotocols.pdf>, 2002.
- [6] Q Lv, et al. Search and Replication in Unstructured Peer-to-Peer Networks. http://www.cs.princeton.edu/qlv/download/searchp2p_full.pdf, 2001.
- [7] http://download.jxta.org/project/www/white_papers.html Project JXTA: A Loosely-Consistent DHT Rendezvous Walker, 2003.
- [8] http://download.jxta.org/project/www/white_papers.html Project JXTA: Protocol Specification v2.0, 2003.