

第十届中国科协年会信息化与 社会发展学术讨论会分会场

论文集

中国通信学会学术工作委员会主编



国防工业出版社
National Defense Industry Press

第十届中国科协年会信息化与 社会发展学术讨论会分会场论文集

中国通信学会学术工作委员会主编

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本论文集共收录第十届中国科协年会信息化与社会发展学术讨论会分会场论文180篇,内容涉及通信理论与技术、计算机技术与应用、网络理论与技术、密码学与信息安全、通信业务与应用、信息化与应用等六大类,反映了通信业务与应用、企业信息化、信息化与社会发展等方面最新研究进展。

本书可供通信、计算机、信息技术、企业信息化等领域的科技工作者和高等院校相关专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

第十届中国科协年会信息化与社会发展学术讨论会分
会场论文集 / 中国通信学会学术工作委员会主编. —北京:
国防工业出版社, 2008. 12

ISBN 978 - 7 - 118 - 06049 - 2

I. 第… II. 中… III. ①通信技术 - 学术会议 - 文集
②计算机科学 - 学术会议 - 文集 IV. TN91 - 53 TP3 - 53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 181013 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

中国文联印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 880 × 1230 1/16 印张 53 字数 1690 千字

2008 年 12 月第 1 版第 1 次印刷 定价 188.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

**第十届中国科协年会
信息化与社会发展学术讨论会分会场
组织机构名单**

组织委员会名誉主席 周德强(中国通信学会理事长)

组织委员会主席 赵梅庄(中国通信学会副秘书长)

宋乃琪(中国通信学会副秘书长)

学术委员会主席 杨 震(南京邮电大学校长,教授)

学术委员会委员 宋灵恩(河南省通信管理局局长,博士)

赵东升(河南网通公司副总经理,教授级高工)

谈振辉(北京交通大学校长,教授)

郑宝玉(原南京邮电大学副校长,教授)

孟洛明(北京邮电大学学位委员会主席,教授)

杨义先(北京邮电大学,教授)

执 行 秘 书 雷 敏(北京邮电大学,讲师)

组织委员会委员 利燕霞 方 强 马 健

前 言

在我国成功举办举世瞩目的北京奥运会、残奥会之后,在纪念中国科协成立 50 周年之际,我们迎来了“第十届中国科协年会”。本届年会的主题为“科学发展与社会责任”,根据科协安排,中国通信学会负责承办第 24 分会场,主题是“信息化与社会发展”,按照“大科普,学科交叉,为举办地服务”的年会定位,本届年会以科技创新为主线,努力打造高层次、宽领域、重实效的学术交流平台,促进学科交叉融合及技术创新发展,围绕河南省经济、科技和社会发展的需要,拓展科技服务经济社会的发展和专家建言献策的渠道,促进经济社会又好又快的发展。

在此对应邀出席会议的各位领导、专家和代表表示热烈的欢迎和衷心的感谢!同时对为本次会议顺利召开做好周到的筹备和服务工作的河南省人民政府、河南省通信管理局、河南省科协、河南省通信学会表示诚挚的感谢!

为期两天的“信息化与社会发展研讨会”内容丰富、针对性强、主题突出。既有“宽带与融合”的专业主题报告,也有“跨学科创新”的交叉学科精彩演讲,还有“信息化促进地方经济与社会发展”的专门论坛。本次会议科技人才荟萃,参会演讲的嘉宾既有院士,也有来自一线的青年科学家、学者和资深专家。河南省近年来的信息化工作取得了非常大的成绩,涌现了许多示范性工程,尤其是在农村信息化和企业信息化等方面成果显著,会上来自河南省高校、政府、企业的代表为我们做了重点介绍。我们相聚在中原沃土,美丽的黄河之畔,献计献策,相信本次会议的召开,必将对中国信息产业和河南省经济社会的发展起到重要的促进作用。

此次研讨会共收到论文 422 篇,录用了 180 篇,上报中国科协优秀论文 17 篇。从收到论文的内容来看,覆盖信息领域诸多方面,论文质量堪称上乘。

本次会议论文集得到国家重点基础研究发展计划(973 项目)(编号:2007CB311203)和国家重点基础研究发展计划(973 项目)(编号:2007CB310704)的资助。

目 录

一、通信理论与技术

服务漂移的研究现状和应用综述	吴雄飏 王进 纪俊杰 林建人 刘春 赵二虎 (1)
短波无线通信传输模式判定研究	黄崇敬 应晓慧 张永成 (6)
序列最小优化及其改进算法	胡海清 (10)
浅谈七号信令系统	徐春香 (14)
2M 信令链路组的配置	陈焱飞 陶智勇 (17)
基于 TD-SCDMA 的 HSUPA 技术研究	卫国祥 (20)
ASON 体系结构及组网方式分析	李佳 (25)
区分服务下基于服务质量参数的流标签研究	席媛媛 袁家斌 (30)
三种 3G 标准的共存和发展	刘瀚林 王振国 (35)
下一代网络同步分析	郭轶 (38)
浅谈光进铜退的几种组网模式	曹萍 (43)

二、计算机技术与应用

基于 Sphinx 的音标识别系统	师伟 廖闻剑 (46)
面向片上网络的集成电路设计技术	景乃锋 毛志刚 (50)
GPRS 数据监控系统的设计与实现	徐文峰 (58)
光开关综述	郑洁 周日凯 马洪勇 胡强高 江山 (63)
面向对象编程思想在生产管理平台升级中的应用	李仲伟 (69)
SIP 在视频解码器中的应用	刘磊 (74)
基于 CAN 总线的家庭智能终端的设计	徐向岭 (79)
浅谈强电磁脉冲环境下通信和信息系统设备的防护	李广军 李楠 张雪飞 (83)
基于 MPC8247 的 HDLC 通道驱动程序的设计与实现	朱曦 (87)
底部刻槽弹丸飞行姿态测量的 RCS 优化	李贺 洪家财 张若禹 (91)
网络语音电话的软件设计实现	刘学荣 陶加祥 (96)
基于数据挖掘的自动指纹识别系统设计	宋晓玲 刘磊 (100)
面向任务 workflow 技术在电信增值业务中的应用研究	胡泽 廖闻剑 彭艳兵 (103)
一种高效利用移动节点接入带宽策略	吴冬 赵宏斌 薛建生 (108)
IPV6 下 P2P 内容存取系统的设计与实现	刘蕊 王晓林 薛建生 (113)
一种跳频同步方案的设计及性能分析	陈臣 夏白桦 张海 (117)
采用分段线性压扩法降低 OFDM 系统峰均比	李为 王欣 魏急波 (121)
如何分析互联网丢包的现象	徐华涛 (126)
短基线三站对沿双曲线下滑目标的测高误差分析	郁涛 (133)
3G 规划软件中的系统干扰仿真	史文祥 (137)
Research on test sequence generation methods EFSM-based	Dong Huan-zhen, Li Jin-hua (143)
基于 B/S 体系结构的 WebGIS 系统的设计与实现	张茹 马健明 杨扬 周秋实 (147)

TRFO 与 TFO 技术实现原理及应用	赵洪杰 (151)
----------------------------	-----------

三、网络理论与技术

Ad-Hoc 网络的关键技术及其路由协议的研究	王军辉 徐洪强 (155)
IP over SDH 技术在传输网中的应用	王威 (160)
电信级以太网设备防 ARP 攻击的研究和实现	徐鹏 (164)
基于 WiMax 技术的空基无线宽带网络体系结构研究	韩沂宁 钟京立 (168)
SOA、OGSA 关键技术研究及其在 C ⁴ ISR 系统中的应用	罗太鹏 温全胜 张杰 (172)
ASON 的关键技术及设备发展综述	辛军涛 杨青彬 刘军 (177)
基于 Ad Hoc FSR 路由协议的流量均衡算法	侯森 孙季丰 (182)
基于数据挖掘的校园网络行为分析	魏新 廖闻剑 彭艳兵 (189)
基于 IPv6 的 P2P 流媒体服务体系的研究	苏振玉 袁家斌 (193)
一种 TD-SCDMA 智能天线校准网络的原理与设计	何业军,汪茂稳,朱光喜,刘德明 (198)
以太网 OAM 中实现故障检测及故障隔离	张瀚之 (206)
WiMAX 技术演进与应用领域研究	周展 郎为民 邢磊 (210)
以太无源光网络与无源电网复合接入技术	吴广生 刘德明 常宇光 张曙 (216)
跨站脚本攻击技术研究	杜晔 郭幽燕 (221)
OTN 技术在本地传输网建设中的应用	邹愚 陈溯 张吉承 齐智刚 (226)
一种异构环境下智能节点重叠网络的改进方案	王晓林 刘蕊 薛建生 (230)
NGN 与 PSTN 信令互通的研究与实现	林松 史春丽 宣成涛 (235)
MSC Pool 技术在实际组网中的优势和问题	张明 郭英翱 苟光学 (241)
遗传算法在 WEB 缓存中的应用	王永 廖闻剑 (247)
技术在接入网中的应用研究	曹卫锋 (252)

四、密码学与信息安全

移动电子商务业务的安全挑战与对策	田纪军 (256)
基于超混沌神经网络的数字水印	黄艳 廖振松 (261)
网络信息安全技术研究	李洪业 陶晓宇 张庆东 (267)
构筑信息时代通信网的安全保密屏障	黄萍 史正祥 李红平 刘成芳 (271)
关于维护国防信息安全的几点思考	熊彪 李宗毅 黄姗 (275)
浅析防火墙技术在校园网络安全中的应用	段存华 苏泽友 张海 (279)
信息安全技术及其发展趋势	杨志红 周娟 (282)
浅谈企业信息系统的的核心安全	杨晓朋 李雄 (286)
关于软交换电话系统的安全性	谷祥林 龙企元 (290)
宽带综合业务接入网中 IP DSLAM 安全的研究与实现	喻胜 阎波 (294)
网络安全中的信任模型研究	袁丰收 袁家斌 (299)
基于角色和环境的访问控制模型的研究和实现	陆鹏威 吴松 (304)
基于相关检测的扩频水印算法	孙亮 陈向东 李业军 (308)

五、通信业务与应用

3G 通信发展趋势	马晓慧 (312)
基于 MIMO-UWB 系统的波束成形算法	黄春伟 胡封晔 (317)
浅析周期性位置更新参数的调整对移动通信系统的影响	张慧娟 (321)
利用会议电视系统实现公司自办联欢会的转播	申志臣 (326)

通过优化预分配算法提升 CDMA 数据能力	陈兆波 李鹏飞 李波 (328)
关于通信机房节能的探讨	桑永礼 (332)
软交换技术的引入及发展策略	
——论巴彦淖尔市软交换组网情况及未来发展趋势	马丽 梁民星 郝龙 闫春晓 (337)
浅谈 CDMA 无线网络净化	沈浩伟 (342)
WAP 网关智能重定向的设计与实现	刘彦超 杨丽娜 (349)
NO.7 信令系统研究	陈焱飞 陶智勇 (354)
通信技术之 IP 电话	陈锟 安娜 王艳聪 (358)
农村通信普遍服务若干问题解决对策探讨	万芳 (362)
EGPRS 网络资源配置与分析方法探讨	襄樊移动公司 (367)
利用 DRI 保护解决传输网络多处故障引发的业务中断问题	贾霄 (373)
徐州铁通固定电话网络改造及其安全性分析	慕劲松 (376)
面向 3G 的 GPRS 内容计费建设思路研究	徐芹 万海峰 (380)
CDMA 无线网络接入失败原因分析及优化措施	丁照玉 邓天浩 (386)
传输设备工程建设中的搬迁割接问题分析及解决方案	安东升 (395)
NFM 网管系统二次开发研究与实现	张少军 (401)
GSM 数字光纤直放站优势研究	刘浩 黄涛 (406)
城域网交换机 OSPF 协议故障案例与解析	张仁智 (411)
电信客户流失预测主题建模	段巍巍 (414)
EDGE 网络中的语音数据双接入	岳二俊 冯新华 王潇冰 (418)
跨站脚本攻击技术研究	杜晔 郭幽燕 (425)
冰灾过后的单通问题探讨	戴明 (430)
高速铁路覆盖解决方案探讨	魏孝红 (436)
传输网电路调度方式研究	魏守新 (442)
通信电源冗余并机系统的可靠性分析	翟玉杰 (448)
通信光缆性能指标确定与出厂验收之探讨	刘沪阳 王华 张博 (453)
下一代通信机房及 IDC 数据中心能源成本战略	李智 (458)
一种改进的小灵通鉴权技术	史磊 律斌 (463)
浅析传输网管网元脱管	韩敏 (466)
郑州铁通彩铃业务实现方案	炎芳 (471)
GPRS 网络、EGPRS 网络优化和维护经验	姬占峰 武汰然 米飒 张彩凤 (476)
探讨 ASON 技术在河南铁通的应用	闫宇 (484)
浅谈宽带视频解决方案——IPTV 系统技术	马妍 (488)
实现手机电视的 MBMS 技术	刘素清 张丽红 吴克玲 (491)
爱立信 GSM 无线网络随机接入失败分析	乔正杰 李新卫 (495)
EPON 中多业务标记技术	张传浩 张利 刘德明 (500)
关于同一小区的邻区列表中出现 BSIC 和 BCCH ARFCN 完全相同的小区的问题及其 解决方案	王丽美 韩树文 (505)
移动通信网基于智能 HLR 的一卡多号业务实现方式探讨	刘广红 韦广林 (509)
移动综合网管网元数据采集方案研究	莫穹 (516)
“无线城市”运营模式研究	王彦军 (521)
OTN 技术在城域光网络的应用分析	陈文雄 (526)
一卡多号业务及实现方案探讨	齐少安 许建宏 张岩 (532)
垃圾短信技术解决方案探讨	李涛 (539)

移动网络中垃圾短信监控技术解决方案研究	邢向晖 侯宾 (545)
一种支持 SLA 的区分故障管理模型	杨新 (550)
GSM 跳频技术研究及其应用建议	于长松 王建平 侯玉兵 (556)
通信大楼供电系统的规划和优化	滕达 柯媛华 (562)
冰灾对本地传输网建设的启示	施坤林 袁秀森 (567)
引入 HSDPA 后 WCDMA 网络业务承载策略研究	毕猛 (572)
一种改进的传播模型校正方法及性能对比	聂昌 (577)
无线网络规划中的传播模型使用策略	张涛 (581)
WCDMA/GSM 无线网络边界优化浅析	唐艳超 (587)
HSPA 无线网络规划相关问题探讨	龙青良 (593)
EV-DO Rev A 前向链路无缝切换的实现及性能	郭省力 (598)
移动运营商电信级 IP 承载网的本地延伸思路	荆雷 (603)
CDMA 系统直放站噪声因素影响分析	樊友 (607)
地震等突发事件多运营商同制式网络互为备份——写在四川汶川大地震时	杨琳 (611)
油田通信网向 NGN 发展的构想	戴松华 李艳 (614)
ATM 反向复用技术的应用及故障处理	关键 周悦松 (619)
谈油田通信无线宽带网络的演进思路	关庆学 (625)
客服中心软电话系统的设计与实现	何丽明 (632)
关于骨干互联网 P2P 流量的监控及优化	郭晓梅 李晔 (637)
手机辐射和脑癌研究	原兰军 (642)
军用光网络生存技术及策略研究	李玮 邹自力 (649)
基于区域划分的 P2P 超节点选举算法的研究	于翠波 王刚 勾学荣 (654)

六、信息化与应用

浅析经营分析系统在电信企业中的应用	廉琳琳 (658)
浅谈无线传感器网络在军事中的应用	范金刚 王新燕 (662)
视频监控技术演进过程及其在社会信息化过程中的应用	张国刚 (667)
话务分析——用户需求的反映,市场决策的依据	马丽 梁民星 班磊 倪名宣 (671)
基于信息栅格技术的军事信息系统初探	乔子刚 梁雅 (674)
QC 小组活动在企业管理中的作用	盛小伦 王勤 (679)
军事指挥信息系统建模仿真模型研究	刘德祥 (682)
关联规则算法在邮政报刊征订中的应用研究	谷斌 靳艳峰 王磊 (686)
3G 移动通信技术在装甲兵战术互联网中的应用	赵霖 尚玉金 (690)
科研及情报管理信息系统的设计与实现	周瑞 朱玺 彭设强 (693)
战术数据链信息融合模型研究	钟京立 韩沂宁 (696)
网格技术及其对军事领域的影响	刘德祥 (700)
高校 IT 服务管理模型的研究及应用	党齐民 臧官灵 (704)
充分利用地方资源优势加快军事通信人才培养步伐	杨扬 (710)
以信息化为基础的管理体系整合	赵非 (713)
根据城域网网络现状谈为企业组建 VPN 网络	王江涛 (716)
电力通信光缆资料收集系统的设计与实现	张正峰 (724)
海关电子口岸公共物流信息平台的应用与实现	刘涛 聂瑞凝 (732)
三维无线信号覆盖分析模型的研究	高可 (738)
基于信息化对社会进步、企业发展的促进作用初探——石油企业信息化趋势分析	于顺安 (745)

基于 SOA 的企业信息门户及其框架的设计与开发	曹艳红 杜庆伟 (751)
一类冲突证据的融合方法	杨俊 廖闻剑 彭艳兵 (756)
电信运营商应如何整合网络资源与网络应用推进社会信息化	王丽敏 (761)
物流管理方法对备品备件管理的作用	朱庆 (766)
浅析如何降低故障板返修率	朱庆 (773)
基于 CDMA 网络 GPSONE 定位关键技术提升研究及应用	邹进 荣耀 李世畅 (785)
基于流媒体和 Java 技术的企业职业教育信息化平台	陈巍崑 (791)
流媒体及短信技术在企业专网内容服务领域的开发及应用	张新 (797)
数据库表分区技术的应用	梁伟 (801)
电信运营商在中小企业信息化进程中的作用	苏军 (806)
基于信息一体化平台的供电企业资产评估	杜文勇 赵芳 (810)
BFD 技术及其在 VRRP 关联接口中的应用	郑远 董喜明 周敏 (814)
某市密集区域华为切换算法及相关参数应用专题	翟敏 (819)
纵观历史,领悟未来	
——通信发展方向探讨	张国栋 于维文 李俊杰 (825)
一种基于网络文件系统的 Windows 操作系统远程启动技术	李冬 罗宇 (830)
灵创工作室简介	(836)

一、通信理论与技术

服务漂移的研究现状和应用综述

吴雄飏,王进,纪俊杰,林建人,刘春,赵二虎

电子科技大学通信与信息工程学院,610054

摘要:服务漂移是关于网络生存性研究的一个重要方面,研究的是网络服务在遇到网络问题或者主机故障而采用的负载分担、服务恢复和重启机制。本文介绍和总结了关于服务漂移的一些关键技术和国内外对于传统技术的改进,并对这些技术做了评价。

关键词:TCP 迁移, M-TCP, 服务漂移, 网络生存性

Summary of Current Research Situation and Application on Service Shift

Wu Xiongbiao¹, Wang Jin², Ji Junjie³, Lin Jianren⁴, Liu Chun⁵, Zhao Erhu⁶

Institute of Communication and Information Engineering, University of Electronic

Science and Technology of China (UESTC), 610054

Abstract:Service shift is an important aspect on network survivability research, it focuses on load share, service recovery and restart mechanism when service encounter network problems and host faults. This paper introduces and summarizes some key technologies and improvements on traditional dynamic transfer methods, also it evaluates advantages and disadvantages on above means.

Keywords:TCP Transfer, M-TCP, Service Shift, Network Survivability

1 引言

本文阐述了服务漂移的多种关键性技术,如集群服务器中传统的动态服务迁移技术、M-TCP 技术、OVERLAY 技术,同时也介绍了一些新的提升服务安全性的概念和研究,以及相关的研究项目,如分布式数据备份共享保存关键服务信息、DSL 机制以及多样性实现提高服务的安全性,在这些项目中提出了对于一些传统技术的改进。

2 关键技术及评价

2.1 集群服务器中的传统动态服务迁移技术

2.1.1 DNS 轮转

DNS 轮转(Round-Robin)是利用 DNS 服务器软件 BIND 提供的一个特性,使多个 IP 地址绑定到一个域名上,而域名服务器则按照轮转机制将到该域名的请求解析到不同的服务器上。它的缺点是:① 域名服务

器相当于整个应用系统的前端调度器,一旦域名服务器遭受攻击而瘫痪,那么整个动态漂移机制也相应瘫痪;②由于整个因特网的域名系统是一个层次化的分布式数据库系统,因而存在一个域名信息的缓存时间问题。采用这种技术的商用产品的代表是 PolyServe 公司的 calCluste。

2.1.2 HTTP 报文重定向

HTTP 报文重定向又称 URL 重写,也称第七层交换。此方法亦需要一个前端调度器(可能是一个硬件路由器或集群服务器中配置专用软件的节点),该调度器采用单一的虚拟 IP 地址,这个 IP 地址是公众所知的站点地址,而节点服务器的真实地址对用户是透明的。这样,客户端缓存站点 IP 地址不会发生任何问题。采用这种技术的典型代表是 Cisco 的 Local Director;开放源码软件 Apache 逆向代理集群服务器也采用 HTTP 报文重写机制。

2.1.3 报文重定向

IP 报文重定向是通过改写 IP 报文来达到转移服务节点的目的。在 Linux 下具体的实现方法有三种:网络地址转换(NAT)方式、IP 隧道方式和直接路由方式。这种方法的缺陷是也需要一个单独的调度器,而这个调度器可能成为安全隐患点。

2.1.4 IP 欺骗法

IP 欺骗是一种比较古老的实现动态漂移的方法,其基本思想是:由一组服务器节点使用公共的虚拟 IP 地址对外提供服务,各节点之间通过网络或专用电缆(如串口线)相互监视健康状况,并且任何时候都只能有一个活跃的服务器对外提供服务。一旦活跃服务器发生故障,那么备份服务器通过发送修改过的 ARP 报文,将原活跃服务器的 IP 映射到某个竞争成功的备份服务器的硬件地址(MAC 地址)上,从而实现服务的连续性。此方法不需要前端服务器。但是,其缺点也十分明显,即其所有冗余备份设备只能存在于同一个局域网内。

优缺点评价:传统的动态服务漂移技术都是基于集群服务器的,这些服务器一般都处于同一个网络中,虽然可以在一定程度上实现服务的迁移,分担服务负载,但缺点也很明显:①前三种方法中的前置服务器是个安全瓶颈,一旦受到攻击,所有后台服务器都无法工作。②集群服务器都处于一个同构网络中,容易受到网络中的恶意攻击而导致系统整体崩溃。③当服务由于网络或主机原因异常终止时,服务要被重置,所有之前的数据传输都将被放弃。作者认为可以对于 2.1.1 中描述的缺陷引入备份机制,对前端服务器也进行备份,对于一些关键信息进行存储,由于前端机只是处理一些连接信息没有大量的数据传输,因此作为备份的服务器负载也不大,但这种方法必须牺牲一点响应时间来原因解决备份服务器的同步问题。在后续的章节会介绍用于解决 2.1.2 中的基于异构网络的冗余备份机制以及解决 2.1.3 的基于 OVERLAY 的中间件技术。

2.2 TCP 迁移技术

传统技术中对于失败连接的重传机制使得服务质量和可重用性不高,文献[1]提出了一种通过连接迁移技术来实现动态漂移的技术。连接迁移技术的主要思想就是通过修改 TCP 协议,使客户端和服务端可以以协商的方式完成连接的迁移,实现高可用性。此方法目前有两种方式:TCP 连接迁移和 M-TCP^[7,8,9]。

2.2.1 TCP 连接迁移

连接开始后,在三次握手期间根据修改的 TCP 协议,完成迁移允许的协商,然后正常发送接收数据。如果服务器没有故障或收到迁移信号,则一直对连接进行服务直到连接结束。否则,如果正在服务的服务器异常终止,服务池中的备份服务器将同时发出迁移信号,向客户端发送迁移请求,然后客户端通过一定的方式选择一台服务器作为响应服务器。由于每台服务器都保存关于连接的相关信息,新的目的服务器就能够直接从最近的 TCP 序列号处恢复。图 1 表征了 TCP 连接迁移的全过程。

TCP 连接迁移通过应用层的“楔子”程序完成服务器之间有关连接信息的发送与接收,而由 TCP 层完成连接的迁移。“楔子”程序是运行在独立于服务器的处理机上的,负责监测服务程序的状态,若服务器出现问题,“楔子”程序就会向服务器池中的服务器发出信号以及连接信息。

2.2.2 M-TCP 技术

和 TCP 连接迁移一样,M-TCP 也是通过修改 TCP 协议来支持迁移能力,两者在迁移机制上都差不多。

在三次握手期间根据修改的 TCP 协议,完成迁移允许的协商,客户端可以根据连接数据传输时的网络状况自动选择所需迁移的服务器。当连接迁移时,由客户端发出迁移请求,并告之所要迁移的服务器,服务器之间通过编好的应用程序的 API 函数接口传递要迁移连接的信息。和 TCP 连接迁移相比,其主要区别在于:①执行连接迁移初始化的部件不同,前者的初始化由接管迁移的服务器完成,而 M-TCP 则由客户端进行初始化。②服务器端应用程序的设计不同,前者由于在每个服务器主机上都运行了一个“楔子”程序,只要此程序对应用类型提供支持,那么服务器端的应用程序遵循常规的编程方式即可。然而,M-TCP 的服务器端应用程序必须在编程上做一定的改变,加入其自身所提供的 API 接口函数。③对等服务器之间发送连接信息的方式不同,前者由“楔子”程序完成。后者由服务器端程序自身通过系统所提供的 API 接口函数完成。

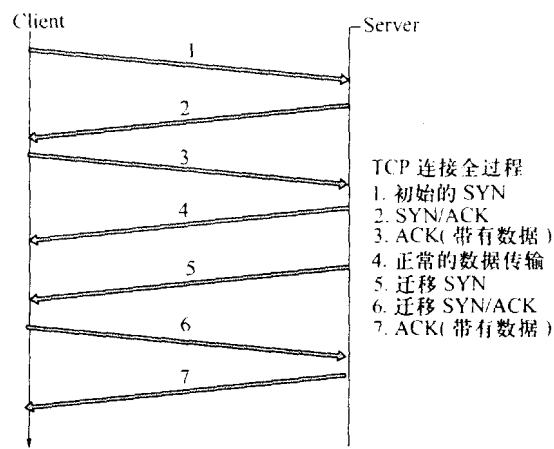


图1 TCP 迁移全过程

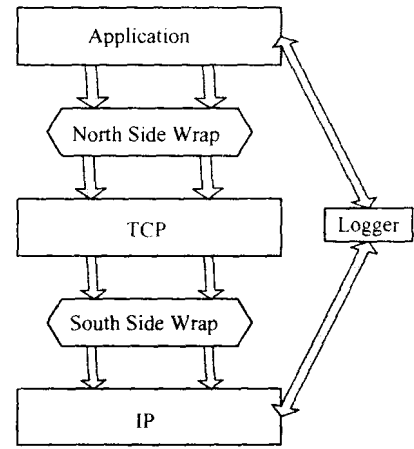


图2 TCP 包裹体系结构

优缺点评价:就目前关于动态迁移技术的研究而言,TCP 迁移技术可以为以下服务提供良好的服务质量:①保持长久连接的应用,如多媒体流服务、在因特网内核中的应用等;②终端用户希望有正确和好的响应时间的关键应用,如因特网银行、电子商务等。其缺点也很明显,就是要对现有的 TCP 协议进行修改,这就需要操作系统的开放源代码,所以一般采用 Linux 系统,但是对于后期的维护也不容易。

2.3 TCP 包裹:OVERLAY 技术实现服务的断点续传

OVERLAY 技术提出了一种类似“代理”的服务恢复机制,通过中间层的软件来进行服务的记录和恢复,对客户和服务端的应用程序实现透明传输。

目前已经开始有人提出了关于 OVERLAY 中间件技术的方案。

(1) 在客户和服务端端的 TCP 和应用层间插入一个代理层软件,这样的层间软件可以截取 TCP 的连接信息并保存,当连接失败后,客户和服务端端的层间软件通过存储的断点信息相互协作恢复原来的连接。

(2) 在服务器端重新设计一个支持断点存储备份和恢复功能的 TCP 协议,可以把这个支持模块认为是叠加在 TCP 层上的一个子层。这个子层要随时监视备份连接状态,当连接失败后,新的服务程序通过备份信息恢复失败前的状态并续传报文。例如,当连接建立时,TCP 协议要求连接双方都随机产生一个数字作为报文发送的初始序号并互相告之。重新设计的 TCP 协议必须新的服务程序重新打开这个连接并生成相同的初始序号。

文献[2]提出了一种容错的、带错误恢复功能的改进的 TCP 包裹技术。顾名思义,这种技术对 TCP 层进行了包装,在 TCP 层上下都增加了一层功能软件,通过一个日志在这两个层间进行通信,如图 2 所示。SSW 的作用是恢复连接状态,而 NSW 的作用是恢复应用层对数据的读写状态,它们都通过 Logger 来存储必须的信息,当连接失败要重启时,从 Logger 读取所需的信息对服务进行恢复。Logger 存储服务器中的关键信息。

优缺点评价:这种封装机制很好地对客户端屏蔽了失败的服务,并实现了快速恢复。文章中的实验证明,对于苛刻的应用需求,这种机制也能保证良好的服务质量,即使是快速的连接传输中,在连接的吞吐量

和延迟上的额外开销也很小。但是这种方法也存在一个明显的不足,SSW 和 NSW 的引入也带来了潜在的安全隐患,当中间层软件成为攻击的目标失效后,特别是当迁移发生以后,由于客户端和服务端端的初始序列号不同,没有中间层的辅助,连接就会出错。为解决这个问题,作者认为可以用一个独立的处理机来运行这两个中间层软件以及日志程序,必要的话,它们和服务端之间的通信专用的通信信道如串口(因为中间件和服务端之间传递的是关于连接的相关信息,数据量不大)来进行通信。

2.4 关键数据共享备份

文献[3]提出的海量存储的概念是基于现在越来越多的电子设备的智能化和网络化,为了提高这些设备的可靠性和健壮性,建立一个和各种设备独立的数据库系统,单一设备在故障时不会丢失重要的数据信息,还可以通过数据库得到恢复所需的关键信息。

文献[4][5]研究在现有网络环境下增强系统在面临攻击、失效等灾难情况下仍能继续提供服务的能力,也就是系统的生存能力。在这个研究中采用的分布式备份机制和海量存储的概念很相似,它提出了以多样化分布式动态备份技术和主动漂移机制为手段,以被保护目标的机动性和隐蔽性为目的的生存能力技术模型。

优缺点评价:数据共享备份技术可以保护服务的关键数据,为服务恢复和重启提供需要的信息,这样可以提高服务的可持续性,提升服务质量。但是这是以提供冗余进行备份的前提下进行的,资源消耗多,且在正常情况下,这些冗余资源并没有充分得到利用。

2.5 DSL(Davis Social Link)机制:增强服务的安全性研究

在现有的网络通信服务中,每个实体都有一个进行路由所需的标识,如域名、IP 地址、e-Mail 地址等。在传输过程中,这些标识是公开的,因此很多恶意的网络攻击程序可以通过这些获得的标识进行攻击,DDoS, SPAM/SPIT/SPIM, Phishing, Botnet 都是基于传输数据的攻击。文献[10]中提出了一种基于社会信任关系的机制,通过实体间的信任关系来进行通信,提高数据传输的可靠性。

在网络初始时,每个节点都有一些固有的、联系比较紧密、信任度较高的直接相连的节点(这些实体称为邻居节点),这些邻居节点间相互交换一种密钥,当需要传输数据时,邻居节点通过密钥来验证数据的可靠性。当一个实体要和远方的实体进行通信时,该实体首先给每个连接的邻居节点发送一个路由发现报文(Route Discovery Message, RDM),RDM 由一系列的密钥组成,包括路由中间节点和目的节点。RDM 在报文中填充自身和目的节点的密钥后以洪泛方式通过邻居节点向外扩散,邻居节点接到该报文后对密钥验证无误后继续洪泛向外扩散,直到找到目的节点。目的节点接到报文后选择一条路由并通过这条路由向源节点发送一个 ACK 报文。两个实体通过这个确定的路由进行通信,不是通过这条路由传输的数据,实体可以选择丢弃。

优缺点评价:该文章提出的基于社会信任关系的机制的研究正处于起步阶段,社会信任关系的引入使得网络通信的安全性得到了加强,也很好防御了基于数据的网络攻击。但也有很多问题没有得到解决,如网络密钥的初始化以及远方通信实体的密钥获得(假设它们之前从来没有进行过通信)、大面积的洪泛机制给网络带来的大量的负载,以及通信确定的路由由于中间或边缘节点发生故障引发的连接重置和新一轮的路由发现。

2.6 生物多样性思想:通过设计多样化和数据多样化提高服务防御能力

美国 DRAPA 的研究计划^[11]提出生物多样性技术,仿效基因的多样性,提出设计多样化和数据多样化的思想。设计多样化就是对一种给定的功能描述提出多种实现方式,每种实现方法有各自的设计思路,由于每种实现方式的弱点不同,这样当检测到某种实现方式受到攻击时,通过不同实现方式之间的切换来防御安全攻击。数据多样化就是针对关键信息进行多种不同功能模块的拷贝,这些拷贝对不同的输入数据产生同一种结果,这些不同的输入数据由一个解释进程来解析。其中的 DWASON 项目提出用软件实现设计多样化和数据多样化,人工的增加多样性,将关键信息随机化,通过对系统运行环境的监测产生随机密钥来选择

载入的实现方式。

3 结束语

本文对现有的关于服务漂移主要是 TCP 迁移的技术应用现状做了介绍,并在一些前沿项目对于传统技术上的改进也做了叙述,包括基于集群服务器的动态 TCP 连接迁移技术、基于 OVERLAY 的 FT-TCP 封装方法。在结合海量存储的概念上,国防科大在探讨网络生存性问题上提出的分布式数据冗余备份系统是对服务漂移在整个网络上的一个新的诠释。社会信任网络是基于社会信任关系来探索服务安全性的研究,其密钥交换机制是对现有基于 IP 路由的一种新的探索,基于信任的通信机制是弥补现有网络缺陷防止网络攻击的一种新方法。生物多样性的思想通过在不同形态之间的切换来防御外来安全攻击也是一种很好的策略。

参 考 文 献

- [1] 杨兵,黄遵国,胡光明,胡华平等. 基于高可用性的动态漂移技术研究. 计算机工程与科学,2004 年第 26 卷第 2 期.
- [2] Lorenzo Alvisi, Thomas C. Bressoud, Ayman El-Khashab, Keith Marzullo, Dmitrii Zagorodnov. Wrapping Server-Side TCP to Mask Connection Failures. IEEE INFOCOM 2001.
- [3] John Kubiawicz, David Bindel, Yan Chen, Steven Czerwinski, Patrick Eaton, Dennis Geels, Ramakrishna Gummadi, Sean Rhea, Hakim Weatherspoon, Westley Weimer, Chris Wells, and Ben Zhao. OceanStore: An Architecture for Global-Scale Persistent Storage: University of California, Berkeley. <http://oceanstore.cs.berkeley.edu>.
- [4] 黄遵国,卢锡城,胡华平. 生存能力技术及其实现案例研究. 通信学报,2004 年 7 月第 25 卷第 7 期.
- [5] 黄遵国,卢锡城,王怀民. 可生存技术及其实现框架研究. 国防科技大学学报,第 24 卷第 5 期.
- [6] 汪黎. TCP 迁移技术报告.
- [7] Rutgers University, M-TCP. <http://discolab.rutgers.edu/mtcp/>.
- [8] Florin Sultan, Kiran, Srinivasan, Deepa Iyer and Liviu Iftode. Highly Available Internet Services Using Connection Migration. Rutgers University Technical Report DCS-TR-462, December 2001.
- [9] Kiran Srinivasan. MTCP: Transport Layer Support for Highly Available Network Services, Master of Science Thesis. Rutgers University Department of Computer Science Technical Report DCS-TR-459, October 2001.
- [10] Lerone Banks, Shaozhi Ye, Yue Huang, S. Felix Wu, Davis Social Links. Integrating Social Networks with Internet Routing. Department of Computer Science University of California, Davis.
- [11] Self-Regenerative Systems (SRS) Program Abstract.

作者简介

吴雄飏,男,电子科技大学通信与信息系统硕士,主要研究方向为互联网的生存性。

王 进,男,1980 年生,电子科技大学博士研究生,主要研究方向为光互联网、宽带通信网理论与技术。

纪俊杰,电子科技大学通信与信息系统硕士,主要研究方向为互联网的生存性。

短波无线通信传输模式判定研究

黄崇敬¹, 应晓慧¹, 张永成²

¹ 武汉船舶通信研究所 武汉 430079, ² 国营 711 厂 湖北沙市 434000

摘要:本文仅对短波无线通信传输模式的判定做简要分析, 以此提供给无线通信工作者应用研究及参考。

关键词:通信传输模式, 通信距离, 传播跳距, 模式判定

Abstract: This text concisely analyzed how to judge the mode of the short-wave wireless communication transmission, which can provide a valuable source of reference and further research for the wireless communication researchers.

Keywords: communication delivers mode, communication distance, transmission distance, mode judgment

1 概述

伴随着现代科技的高速发展, 无线电通信技术亦更加迅猛发展, 有限的地球内延空间无线电信号亦日益拥挤, 同频异频的干扰也越来越严重。因此进一步研究和发展无线电通信理论也是每一个无线通信工作者面临的新挑战, 在新的环境条件下进一步研究无线电通信传播新问题也势在必行。本文仅对短波无线通信传输模式判定进行研究探讨。

2 短波无线电通信传输模式

短波无线电通信总是以诸多模式进行传输。图 1 是给出了一些常见的模式例子。在横跨赤道的通信电路除图 1 所示的 2F、FF、1E1F、M 传输模式之外, 尚还有一些特殊的传输机制而形成一些特别的传输模式, 如图 2 所示。图 2(a) 是 F 层散射模式 (散射高度 400km, 一跳可达 5000km); (b) 是 Fs 产生的场致排列不均匀结构传输模式; (c) 是沿磁力线形成的不均匀结构传输模式 (反射高度中午 500km, 黄昏夜间可达 800km, 一跳大于 5000km); (d) 是沿磁力线在高于电离层的外空间的传输模式。

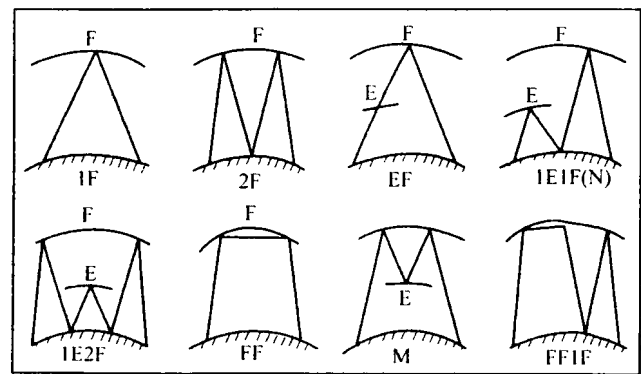


图 1 常见的传输模式

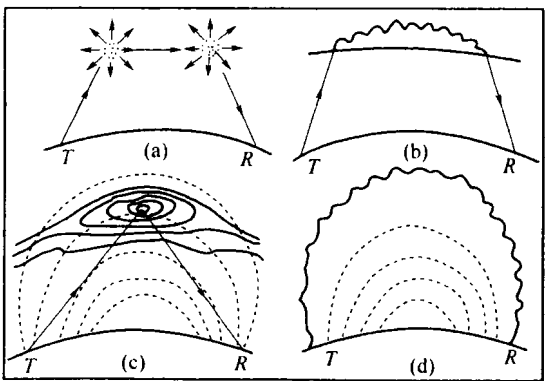


图 2 横跨赤道传播的某些特殊传输模式

一般说来, 不同的通信距离可能有不同的传输模式, 而相同的通信距离也可能有多种传输模式, 即使是同一电路在同一时间也会由于所用工作频率不同而有不同传输模式。表 1 示出了不同的通信距离可能的传

输模式。因此在对指定的通信电路的场强分析中需要确定传输是以哪一种模式控制的,于是就产生了传输模式判定的问题。

2.1 主控模式的确定

一般说来,讨论传播模式是对给定电路的某时间某频率而言的。判别主控模式应根据以下几个方面进行:

(1) 考虑电离层是哪一个电离区域对传播的频率起着控制作用。例如,工作频率 f 高于 MUF (D) F2,则应考虑 Es 层传输模式传输的可能性,通常,这在黑子低年的夏季尤应予以重视。

(2) 对低层(E层)的传输模式,应考虑低层对该工作频率的最大出射角的限制。如果某种低层传输模式的出射角小于该频率在低层中传输的最大出射角,则这种模式对该频率可以传输。反之,则不能传输,因为这时该频率将穿透低层。

(3) 对高层(F层)的传输模式,应考虑高层对该频率的最小出射角的限制。如果某高层传输模式的出射角大于该频率在高层中传输的最小出射角,则这种模式对该频率可以传输。反之,则不能传输,因为这时该频率将为低层遮蔽。

(4) 考虑该频率 F 层的最小跳距的限制。若某传输模式的参考跳距大于该频率的 F 层最小跳距,则这种模式对该频率可能传输。反之,则不能传输,因为这时该频率将穿透 F 层。

(5) 考虑是哪一种传输模式的系统损耗最小,即被接收到的场强最大。

对指定的电路所指定工作频率和电离层条件下某时间的传输模式判别过程如下:

(1) 列出电路的可能的传输模式:根据表 1,找到相应电路距离的可能传输模式。见表 2 中的(11)栏。

(2) 求出各种可能的传输模式的每跳的距离:将电路大圆距离除以跳数则是每跳的距离,对混合模式则利用图 5 进行估算。见表 2 中的(12)栏。

(3) 求各传输模式的出射角:利用图 5,如前所述,由已知电离层高度(记于表 2(7)、(8)栏),和每跳距离(记于表 2(12)栏)查出各模式的出射角(这里电离层高度是用控制区的电离层高度的平均值计算的)。见表 2(13)栏。

(4) 求工作频率 f 的 E 层传播的最大出射角 $\Delta_{E_{\max}}$:①首先根据要求的年月时间查出反射点或控制区的天顶角 χ (记入表 2(4)栏)和太阳黑子数 R12,在图 3 上找到其相应的数值点,并连一直线交于 I 尺,则为吸收指数 I 数值,记入表 2(5)栏;②由两个控制区中的较小的一个吸收指数值(对小于 4000km 电路只有一个 I 值)和工作频率 f ,在图 4 的 I 尺和 f 尺找到其相应的位置,连一直线延伸与 Δ 尺交于一点,其交点就是该频率 f 在 E 层传播的最大出射角 $\Delta_{E_{\max}}$ 。频率 f 的电波投射角超过这个角 $\Delta_{E_{\max}}$,则穿透 E 层。见表 2(14)栏。

(5) 求工作频率 f 的 F 层传播的最小出射角 $\Delta_{F_{\min}}$:其作法如(4)相同,不过此处是取两控制区中的较大的一个吸收指数 I(对小于 4000km 电路只有一个 I 值)数值,而与 Δ 尺交点数值是 $\Delta_{F_{\min}}$ 。频率 f 的电波投射角小于是个角 $\Delta_{F_{\min}}$,则为 E 层所遮蔽不能进行 F 层传输。见表 2(15)栏。

(6) 求工作频率 f 的 F 层传播的跳距:①根据有关 F 层频率预测的办法求出相应电路相应时间的两个控制区的 MUF(O)F2 和 MUF(4000)F2(记入表 2(9)、(10)栏);②选取两个控制区的较小的 MUF(O)F 和 MUF(4000)F 数值,利用图 3、图 4,在 MUF(O)F 和 MUF(4000)F 坐标找到其相应数值并连一直线,再把工作频率 f 的斜线与直线相交,其交点所对应的距离坐标是工作频率 f 的 F 层最小传播距离(跳距),见表 2(16)栏。

表 2 就是北京—地拉那电路于 2005 年 8 月在北京时间 12 点用 15MHz 频率工作的传输模式判别过程。

表 1 各种距离可能的传输模式

通信距离/km	可能的传输模式
0 ~ 2000	1E 1F 2E
2000 ~ 4000	2E 1F 2F 1E+1F
4000 ~ 6000	3E 4E 2F 3F 4F 1E+1F 2E+1F
6000 ~ 8000	4E 2F 3F 4F 1E+2F 2E+2F
8000 ~ 10000	4E 3F 4F 5F 1E+2F 2E+2F