

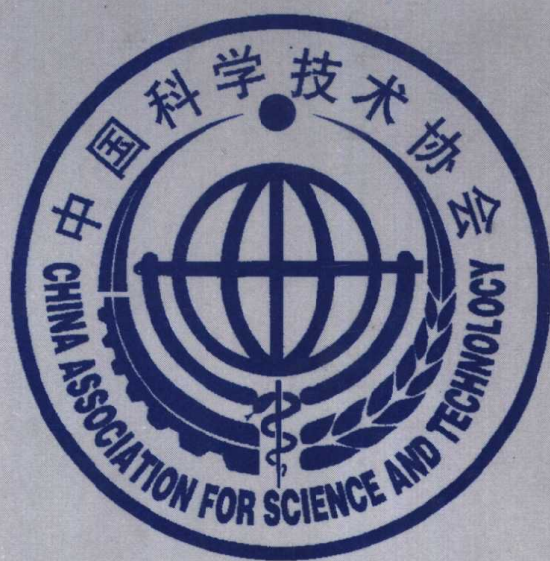
横向交流 促进应用 共同发展

第六届全国计算机应用联合学术会议

论文集

(下)

(2002)



中国科学技术协会
北京邮电大学出版社

横向交流 促进应用 共同发展

第六届全国计算机应用联合学术会议

论 文 集

下册

中国通信学会 主编
杨放春 郭乐深 主审

北京邮电大学出版社
·北京·

目 录

下 册

第七部分 软件应用技术

创建信息系统的国产通用平台	柳克俊(7-1)
评测与认证——专用软件质量的保证	柳伟明(7-4)
分布式协同设计(DCD)的技术基础研究	王晰巍 裘建新 范晓春(7-8)
模具装配中求解约束的几何推理法	侯文彬 胡平 张红哲 李运兴(7-13)
P2P 计算技术综述	郭乐深 苏 森(7-17)
基于半结构化信息模型的信息检索	曹玮祺 梁华瑞 朱 雷 李涓子 王克宏(7-23)
语义 Web 的技术基础与理论基础	姚绍文 邵剑飞 余 江(7-29)
支持航天产品协同设计的项目管理系统的研究与实现	程 胜 王冰冰(7-36)
型号软件配置管理工具的需求研究	张 刚 杨桂枝(7-42)
一种跨平台的电子商务系统的开发	妙全兴(7-47)
基于 CORBA 的网络监控系统和 MIS 系统的集成	刘道军 高会生 宋明中(7-50)
基于数据仓库的房地产投资决策支持模型	王 凯 蔺永政 石 冰(7-54)
基于 Web 和数据仓库技术的决策支持系统	蔺永政 王 凯 石 冰(7-58)
cnXML 在中国电子商务中的应用分析	于洁石 范 锐(7-62)
基于网络的棉纺设备远程服务系统的设计与实现	李延军 孙志宏 李恩光(7-65)
分布式组件对象模式 DCOM 的研究及应用	冯少荣(7-68)
使用 JSP 连接数据库	周玉贤(7-78)
人机交互仿真语言 TML 及其在电信工单处理自动化上的应用	章 煜 胡 昆 杨世旭(7-81)
云南省农业电脑专家系统的由来和发展	黄兴文 罗劲竹(7-86)
Delphi 中的几种串口通讯方法	韩守红 刘永进 傅长铎(7-90)
采用微软的 CryptAPI 进行公钥加密和解密	郑 霁 丁筱春(7-94)
软件工程中的用户界面需求描述	曲继刚 万建成(7-98)
触发器应用分析	赵玉章(7-105)
ASP.net 的安全验证方法分析	王 东(7-109)
PC 机与西门子 S7-300 系列 PLC 通信实现的研究	姜建芳 苏少钰 陈庆伟 周晓平(7-114)
一种快速 k -均值聚类算法	孙广玲 唐降龙(7-118)
An Adaptive Coarse Classification Scheme for Handwritten Chinese Characters by Using Reinforcement Learning	Guangling Sun Xianglong Tang and Wenhao Shu(7-122)
射击智能指挥软件设计	马培蓓 吴进华 纪 军(7-129)
工控组态软件与 Matlab 结合的仿真优化技术	刘玉琳 李平康 杜秀霞(7-132)
基于 INTERNET 客户/服务器方式的远程控制研究	夏美娟 姜长生(7-136)
基于数据分布的劳动力市场信息系统	胥永康 岳筱玲 潘泽友(7-141)
内存数据在 Web 计算中的应用研究	王智广 陈 明 胡安廷(7-146)
油藏地质研究管理系统	张允琇(7-150)

基于 CORBA 的船舶型线协同设计系统研究	王能建	邱长华(7-154)
运输流量模拟模型在铁路货运市场分布分析中的应用	黄悦	(7-160)
谈财务 ERP 软件在企业中的实施	王化中	强凤娇(7-164)
模糊控制器的电子表格辅助设计算法	吴海峰	李平康(7-168)
软件可靠性模型及应用	吴礼发	余莉(7-174)
基于 UML 活动图的软件过程模型研究	韦银星 张申生	曹健(7-180)
基于 XML 实现软件接口测试平台	张川 王君珂	王柏(7-183)
基于 Fagan 检查与统一开发过程的软件质量保证方法研究	孙伟	张维石(7-188)
用面向对象的方法构造铁路值班室图像监控系统	张锋奇	隋秀兰(7-192)
基于界面模型和界面设计模式的界面模板	万建成	于清国(7-196)
Oracle 数据库备份方案的分析与应用	李庆艳	陈行益(7-200)
SAR 系统的计算机仿真	缪建峰	孟庆翔(7-204)
浅析电子商务时代的 NSS	茹文	刘险峰(7-208)
并行油藏数值模拟软件的开发与应用	于由美	(7-213)
Lucene 全文数据库研究	赵汀	孟祥武(7-217)
虚拟旅游系统	罗维	(7-221)
应用 B/S 体系进行勘探信息管理系统开发	吴超 王晓云 刘松	翟胜敏(7-233)
信息系统在医疗行业中的应用	张毅	许涛(7-240)
危险化学品标签管理的计算机实现	李晓昀	(7-245)
浅析软件配置管理在项目开发中的应用	安国	(7-251)
Delphi 在采油厂信息系统开发中的应用	李庆显	(7-254)
.NET 应用开发概述	马玉龙	熊巧荣(7-259)
Dreamweaver 4.0 的使用技巧	张艳	(7-264)
Finder-SmartMap 在石油地震勘探中的应用	魏金兰 王洪义	陈向荣(7-270)
GeoMedia Web Map 地图生成与发布技术	王晓军	支志英(7-274)
Jbuilder6 与 Jboss 和 Tomcat 集成开发 EJB 应用	徐亚明	熊巧荣(7-281)
Norton AntiVirus 企业版病毒防范在局域网的应用	侯成恩	刘旭阳(7-287)
ORACLE WebServer 技术在公司办公室文件管理方面的应用	王春奇	(7-291)
基于 PHP、SQLServer 的环境管理系统应用与开发	王娟 席传裕 李芬	王建(7-294)
嵌入式系统中纯软件全双工串行口的实现	林聪仁 钟文荣	胡晓毅(7-298)
用面向对象方法实现 Palm OS 上的数据库编程	朱斌 解晓萌	刘惠芳(7-301)
医院后勤药房管理信息平台开发研究	冯云 甘明	郭陵(7-305)
一种新型模糊神经网络模型及其在蘑菇生产中的应用	鲍军鹏 刘晓东 沈钧毅	刘海岩(7-308)
微处理数字调速控制器软件组态与应用	夏定纯	秦肖臻(7-312)
嵌入式软件的加解密分析	杨云松 孙旭光	梅文华(7-316)
FOXPROW 数据库在电信企业中的应用	雷林生	(7-321)
加强农业信息化建设促进兵团经济可持续发展	杨卫华	张雁(7-326)
通用网络信息流仿真平台软件设计与实现	李力	顾桔(7-330)
CORBA 技术在 LVMD 软件系统中的应用	李自然 鄢小清	桂先洲(7-338)
使用组件及无组件上传下载图片和文件	刘雪宁 贺蕴普	徐彬(7-342)
用 ASP 构建的网站新闻发布	冯志贤	(7-347)
中油财务软件在 SOLARIS 系统上的应用	宋高山	(7-354)

自动带库存储管理软件在地震资料处理中的应用	张 峰 塔依尔 许 涛	(7-358)
组件技术在 WEB 中的应用	金 丽	(7-365)
配网管理系统中运行管理和安全管理模块设计的探讨	姚 楠	(7-370)
基于 UML/ADL 集成建模方法的集成计划模型研究	茅春华 万麟瑞 郁春波	(7-376)
基于 CORBA、异构数据库技术的远程教育自动答疑系统	邓 辉 程宏伟	(7-383)
昆明商行金卡系统的设计与实现	郑思青 王 军 姚绍文	(7-386)

第八部分 网络技术及应用

中国智能网网间互联方案的研究	王红熯 杨放春	(8-1)
基于开放式 API 的新一代业务支撑环境	邹 华 李永平 武 威 蒋现新	(8-6)
用 C 语言开发单片机系统	陆 刚	(8-12)
网络诚信和网络进化	嵇兆钧	(8-16)
下行发送分集的性能比较	吴惠兰 朱明华 刘元安	(8-21)
电信运营商 IPSec VPN 业务部署模式研究	马少武 冷志高 王志灵 张 翎 牛俊岩	(8-24)
数据、图像、语音网络传输在工业以太网中的实现	龙 靖	(8-28)
基金会现场总线网络与工程应用	狄利明	(8-32)
复杂媒体网络与控制	戴琼海 赵千川 金以慧 尔桂花	(8-36)
基于 Internet 的化工过程远程故障诊断技术研究	孙京浩 侍洪波 黄 道	(8-42)
基于 Gnutella 协议的 P2P 文件共享系统的研究	胡 博 赵 栋	(8-47)
利用 SIGTRAN 实现 7 号信令在 IP 网上的拓展	刘润杰 王红熯 杨放春	(8-51)
HP OpenView OmniBack II 网络数据备份软件开发应用	宇振全 李松辉 张天亮	(8-55)
DiffServ 模型动态资源预分配模型及 IP 电话系统中的应用	李大鹏 朱清新	(8-59)
分布式网络性能管理系统:概念与实现	陈 鸣 吴才新 李 兵 高 屹 张 涛 范 霖 沙 昆	(8-63)
基于 IXP1200 网络处理器的安全路由器的设计和实现	周卫华 倪县乐 丁 炜	(8-69)
Networks Documents Security using Combined Cryptography	Zhang Fan Mu Chundi	(8-73)
光传送网络中环路组播算法及实现	魏 宏 胡 明 孟洛明	(8-77)
Mobile IP 与 MPLS 集成的研究	王玉峰 王文东	(8-81)
基于知识与规则的网络资源管理	耿方萍 朱祥华	(8-87)
基于过程的网络资源管理	耿方萍 朱祥华	(8-91)
H.323 视讯系统的建设与应用	葛淑云	(8-96)
XML 网管接口一致性测试中 XML 解析器的开发	董文莉 孟洛明	(8-101)
Parlay GCS 呼叫状态机的设计研究	李永平 李亚波 邹 华	(8-105)
基于混合动态系统的软切换模型	杜 滢 叶 文	(8-109)
活锁类业务冲突的动态检测方法	徐九韵 杨放春 郭乐深	(8-114)
网络安全审计系统 SAS 的设计与实现	曲 波 吴兆芝	(8-119)
基于 .net 组件技术的远程教学系统的设计及实现	吾守尔·斯拉木 康 玲 阿力甫	(8-123)
新一代网络服务体系结构及其应用的研究	叶晓国 顾冠群	(8-128)
基于移动 agent 的应用层主动网络	窦 巍 余镇危 潘 耘	(8-133)
基于 MPLS 的三层 VPN 关键技术的研究	倪县乐 朱新宁 丁 炜	(8-142)
主干网在广西师范大学校园网络中的应用	周小发 李肖坚 彭红艳	(8-146)
基于构件的因特网多媒体会议系统研究	张载龙 沈苏彬 张顺颐 吴家皋	(8-150)

宽带 VPN 网络密钥管理技术的研究应用	朱长安 刘嘉勇 刘 军	(8-154)
MPLS VPN 网络安全的实现问题	朱长安 刘嘉勇 方勇 姚亚军	(8-159)
Web 数据挖掘综述	吴杨凯 王泽兵 黄 杲 冯 雁	(8-163)
基于 IXP1200 网络处理器的 IP 路由器的设计和分析	程 胜 张 勛 窦忠辉 丁 炜	(8-169)
SVG 技术规范及无线网络应用	杜文才 韩 勇	(8-174)
一种高性能的 Web 资源传输控制方法	孙 斌	(8-178)
面向领域的网上信息挖掘系统研究与实现	陶 兰 李四明 冯 爽	(8-189)
ATM 网络中一种基于传统控制理论的流量控制机制	张少博 张孝林 吴介一 金 昊	(8-193)
校园网 DHCP 服务的设计与实现	丁 扬 肖人岳	(8-198)
基于多线程和数据库的 Web 搜索引擎的实现	刘春霞 郭丽虹	(8-201)
异步传输模式中的安全技术研究	唐亮贵	(8-206)
基于 X.509 证书的移动代理安全系统的实现	徐大伟 韩芳溪	(8-210)
新疆石油信息网接入 Internet 信息流量计费系统	刘宏杰 王校民	(8-214)
网络安全解决方案整体设计	刘远超	(8-220)
网络安全技术及策略	李 超	(8-229)
浅谈防火墙在计算机网络中的应用	白 伟 冯 欢	(8-233)
如何运用好信息网络 为安全生产服务	张华清	(8-237)
如何实现局域网的访问控制	冯 欢	(8-247)
如何构建安全的企业网	刘 磊	(8-250)
NAS 网络存储技术在地震解释中的应用	林 茂 孙鹏龙 林新巧	(8-254)
基于 WEB 的移动传输资源管理系统	吴岳辛 范春晓 刘 杰	(8-258)
淮东计算机网络管理方式探讨	张 峰	(8-262)
加强统计网络信息自动化建设	陈梅娟	(8-268)
利用 WEB 发布 AutoCAD 图形文件	肖跃勤	(8-271)
企业小型 WEB 平台的构建	武伟涛	(8-274)
浅谈网络安全	塔依尔	(8-282)
智能网引入 BOSS 必要性的探讨	修佳鹏 陈行益	(8-286)
生产管理网络数据库系统的设计 and 实现	肖 庚 许 可 张高伟	(8-290)
基于消防实时系统的 QoS 技术研究	李斌兵 孙文海	(8-296)
SRTP 组播及其网络拥塞控制技术的探讨	何 明 刘晓明	(8-300)
通信工程建设的计算机网化管理系统	何 宁 颜永庆 王茂祥 郑 彤 朱 彤	(8-305)
可与智能网互通的 IP 网呼叫模型的研究	张慧媛 杨放春	(8-308)
利用 CORBA 新技术特性改进网管系统	魏 宏 胡 明 龙志勇 孟洛明	(8-312)
基于位置服务 LBS 技术的开发应用	张 琦 李斌兵	(8-317)
构建基于 SNMP 的智能网网管系统	兰建明 陈行益	(8-321)
一种基于 Mobile Agent 的 SCP 方案	蒋现新 杨放春	(8-325)
Parlay 应用服务器过载控制框架的研究与设计	武 威 邹 华 杨放春	(8-329)
分布计算环境下基于 OSA 实现 3G 的虚拟归属环境	胡晓娟 苏 森	(8-333)
CPL 解释器的设计与实现	郑 晔 邹 华 武 威	(8-337)
Mobile CSCW 系统的关键技术	张文涛 郭乐深 苏 森	(8-341)
在下一代网络中开放 QoS 控制作为业务能力的研究	李建斌 苏 森 郑 宏	(8-345)
一种新的下一代网络体系结构	胡新征 苏 森	(8-350)

结合 Web Services 和 CORBA 技术实现融合电信网络和企业应用的业务体系	董 斌	苏 森	(8-355)
ENUM 技术在软交换中的应用	庞韶敏	李亚波	苏 森(8-359)
分布式应用部署和配置的研究	李永平	邹 华	(8-364)
移动分布式计算技术现状和发展	姚绍文	殷金良	王敏毅(8-369)
软交换中的呼叫控制模型	王 建	李 凯	(8-377)
实时网络数据流采集、分析技术	王 锋	程众戟	(8-381)
下一代网络结构中的 H.323 系统	双 锴	魏 强	杨放春(8-384)
SNMP 仿真代理自动生成系统的研究与实现	郭 蓉	孟洛明	万 能 林 巍(8-390)

第九部分 其他

连续数字串识别的帧重叠搜索算法	王晓兰	郭 玲	黄志同	周献中(9-1)
WPD L 和基于 Petri 网的工作流建模				黄晓华(9-5)
基于汉语语意形式系统的符号化研究	刘 忠			王成道(9-10)
低温地板辐射采暖系统计算机辅助计算与设计	游 昱	邱 林	陆 宽	李米克(9-21)
钻井系统动力学仿真研究	刘清友			祝效华(9-25)
21 世纪高校程序设计教育创新思考之我见				周启海(9-29)
workflow 系统框架研究				赵贵根(9-33)
不同指数单元的串联系统的平均寿命评定	陈景鹏	金 星	范广龙	王 旭(9-40)
基于脊线追踪的指纹细节提取算法	霍 伟			姚小兰(9-43)

创建信息系统的国产通用平台

柳克俊

(海军研究中心 北京 1303 信箱 15# 100073 66952209)

摘要:本文论述了创建我信息系统工程国产通用平台的必要性和可行性。

关键词:信息系统工程 通用信息平台

1. 引言

所谓创建信息系统的通用平台,就是用信息系统工程的方法,创建具有我国自主知识产权的硬件和软件构成信息系统平台。

我国有上下几千年的文明史,自古以来就很重视信息,在这方面有许多动人的故事和名言,如孔明的“草船借箭”、兵圣孙子的“知己知彼,百战不殆”等等。处理信息的工具也从我国最早发明并十分普及的算盘演变到今日的“电脑”计算机。工作方式也由名臣贤将的小屋“运筹帷幄”发展到今日的通信、指挥、控制、计算机、情报、监视、侦察(C4ISR)系统和全球因特网。工作方法也从简单的信息处理方式发展到信息系统工程。自20世纪中期以来,由于信息技术的突飞猛进,逐步引发了信息革命。它已渗透到了社会的各个方面,使社会从工业化迈向信息化。我国已正式提出用信息化带动工业化进行跨越式发展,促进中华民族的伟大复兴。

在进入21世纪之初,信息和系统工程已家喻户晓。在举国上下对信息化工程寄予厚望的今天,信息系统工程已面临千载难逢的机遇和挑战。

2. 我国信息系统的过去和现在,近半个世纪的主要变迁

自从1945年第一台电子数字式计算机问世以来,我国也在1956年就提出研制数字式计算机。经过团结奋斗,1958年我国首台军用电子数字式计算机出世,并用于射击信息指挥系统,由于军用,更是强调国产化。从无到有,从小到大。硬件从电子管分离元件、集成电路、超大规模集成电路发展到集成系统。软件的语言从机器语言、汇编语言、高级语言发展到C#语言。软件系统从专用编程系统、文件管理系统发展到操作系统、数据库等等。系统从单机发展到网络。系统设计也从手工式发展到计算机辅助设计和一整套信息系统工程的方法。发展之快,堪称日新月异,目不暇接。信息产业已成为我国国民经济的重要支柱产业,它的增加值占GDP的比重由“八五”末的2%增加到“九五”末的4%。现在信息系统的技术结构层次可简示如图1:

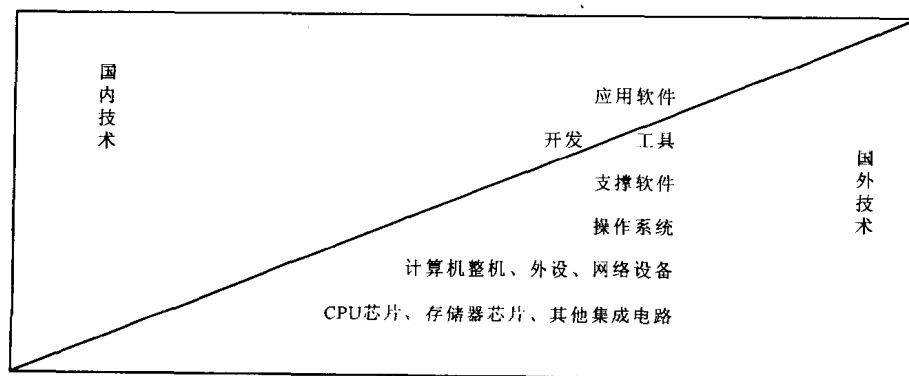


图1 信息系统的技术结构层次

作者简介:柳克俊,1933年出生,男,教授,高级工程师,研究生,博士生导师。

它的技术支撑是由国内技术和国外技术两部分组成。在 50 年代,强调独立自主,自力更生,洋为中用,技术支撑主要是国内技术,但随着时间的推移,国内的技术就逐步偏重在顶层,而在底层则几乎全为空白,也即形成了主要占据所绘方块的左边倒三角区,而国外技术则逐步占领了以底层为主的右边的正三角区,譬如所谓的 Intel-win 现象(即 CPU 是 Intel 的,OS 是 Windows),即国外占据了底层技术,并靠它来全面支撑左边的倒三角。显而易见,右下角一旦后移或撤掉,则左上角必然坍塌或倾倒!这就是我国信息系统的通用技术平台的现状,即:技术结构非常失衡,基础在外受制于人,产量虽大利润很小,根基脆弱制约创新。

在经济全球化的今天,当然要充分运用国外的技术,但它与国内技术的关系以及在各行各业中的运用比重,则应妥善处理。在人类资源中,信息资源已被公认为战略资源。国民经济一旦信息化,信息系统就是国家的生命线。它是驱动全国活动的红线,而信息系统的技术源头却掌握在外国手中!这样,能放心吗?如涉及到国家防务等方面,则更是无法放心!如此下去,令人担忧!更何况世界并非太平盛世,信息战已经出现。1999 年我国驻南斯拉夫大使馆的被炸,2001 年我国海航飞机在我国南海被撞落、坠海,机毁人亡,血的教训,应该能炸醒、撞醒中华民族,尤其是信息系统工程人员,因为这些都与信息系统工程息息相关。

由于各种原因才形成目前这种情况,它是冰冻三尺,非一日之寒,要扭转它也非一蹴而就,但必须卧薪尝胆、急起直追,这也是个系统工程问题。

信息技术的源头在外,就有遭受技术封锁,即切断源头,即“信息讹诈”的危险。为了不发生,要么推迟信息化的进程,要么加速发展底层技术,自己把握源头,前者是“因噎废食”,绝不可取,而只能取后者,就是只有发展信息核心技术才能对付“信息讹诈”。突破信息技术系统的底层技术,对国家独立和民族振兴是有战略意义的。

目前,由于没有国产的 CPU 芯片、主板芯片组和其他集成电路的设计制造技术,我国信息系统硬件制造业的主要业务是组装。因为组装的技术含量低,所以产品增值也小,而获大利的是掌握底层技术的外国芯片公司和软件公司。真是大利外流。而我国获利微薄,更无大力投资技术开发。另外,由于作为信息系统核心的计算机的 CPU 芯片、I/O 芯片组、BIOS、操作系统等都是外国的,国内设计人员只能在这个基础上修修补补,极大地制约了我国人员的技术创新。

3. 创造信息系统的通用平台,突破信息系统的底层技术

所谓信息系统的底层技术是指在硬件方面是设计和制造 CPU 级超大规模集成电路的技术,在软件方面是 BIOS 和操作系统技术,在系统方面是用信息系统工程方法、利用上述的硬件和软件来创建信息系统的技术以及这三方面技术的整合。

回顾过去我国搞超大规模集成电路的历程,多是侧重想“微电子”的事,而缺乏系统工程观点,虽有一定的投资强度,而投资的目标常常是建 XX 微米的生产线,等建成了,又落后了,总是看不见生产出的商品,以致集成电路投资成效不佳。结果,“微电子”在不断追赶它的“微米”,而信息系统为了不做“无米之炊”,只能用“洋米下锅”。

在软件方面,回顾以往,多是力量分散,忙于追赶“水平”、写文章、投资也不够集中,操作系统也形不成产品。软件在不断追赶它的“水平”,而信息系统为了避免无法“操作”,只能用“洋操作系统”了。大型共用软件也类似,在性能价格比等方面赶不上国外同类产品,于是也就常用“洋软件”了。

在系统方面,由于上述硬、软件的制约,并且从表面上看,信息系统又很容易被认为是个计算机系统,通常只由计算机专业人员来建造,做了些“烟囱”式信息系统或信息“孤岛”。即使建成也往往是最初效果不佳。其实,信息系统是由信息技术、组织和人员三大部分构成的,而不只是个计算机系统。它牵涉的面较广,既要瞻前,又要顾后,要用信息系统工程的方法来处理才好。

对于以 CPU 芯片为代表的硬件、以操作系统为代表的软件和以信息系统为系统代表的信息系统工程底层技术,有些人望而却步、颇多顾虑。一是差距太大,难度太高,加之个别先行者的悲壮,担心

搞不出来,二是担心即使搞出来,也是性能价格比竞争不过“洋货”,卖不出去。这些担忧是可以理解的。但是,为了中华民族的伟大复兴,别人已经做到的,我们为什么不能做到?最近,国产“方舟”CPU芯片,“永中 EIO”办公软件、Linux、Zyco 操作系统等,只花了较短时间就问世了,虽然它们的技术指标还赶不上“洋货”,但在不断前进。只要解放思想,下定决心,实事求是,坚持不懈,就一定能突破信息工程学的底层技术,建成信息工程的通用平台。我们的战略目标是要确立我国信息系统自主发展的基础——创造信息工程的通用平台。在此基础上一步步发展上去,不断缩小与世界先进水平的差距。

进入 21 世纪,人类走向社会信息化,经济全球化,中国要富强,中华民族要复兴,不能没有独立的信息工程的国产通用平台。我们尤其是信息工程者应为之而努力奋斗。

参考文献

- 1 柳克俊.系统工程[Z]. 北京:海军研究中心,1986
- 2 柳克俊.信息工程的形势与任务[Z]. 北京:信息工程专委会第五届年会论文集,1997
- 3 Steven alter. Information systems Addison-Wesley, 1999

评测与认证——专用软件质量的保证

柳伟明

(海军研究中心 北京 1303 信箱 15 # 100073 66952611)

摘要:本文介绍了软件质量的概念和新发展,以及国际上的一些常用的软件评测和认证的方法,提出了一些提高我国专用软件质量的建议。

关键词:软件质量 评测与认证 专用软件 CMM TMM

1. 概述

质量是软件的生命。早在 60 年代,人们就发现软件质量普遍低下,可靠性差,维护费用高,出现了所谓的“软件危机”。为了克服“软件危机”美国进行了 Ada 语言的开发,并引入了“软件工程”的概念和模式,并统一了其编程语言,规范了其软件开发,使其后续的专用软件开发有了保证,保证了“阿波罗”登月计划和“北极星”导弹等计划的成功实施。所谓软件质量,是指与软件产品满足明确或隐含需求的能力有关的特征与特性的总和。它一般由功能性、可靠性、可用性、效率、可维护性、可移植性等 6 个特性和若干个子特性以及度量元组成。

进入新世纪,面对软件规模的迅速扩大,复杂性急剧增大,出现了软件开发能力远远跟不上应用需求的高速发展,软件开发的风险和软件质量难以控制的现象,而计算机在通讯、交通、国防、航空航天、经济等领域的广泛应用对软件的质量提出了更高的要求。为了加强软件质量管理,国际上先后推出了一些软件评测和质量认证标准、方法。面对我国加入了“WTO”,与国际软件接轨的挑战,国内许多知名的计算机公司、软件公司纷纷进行 ISO 9000 和 CMM 认证,并取得了不少的进步。

2. 从软件的生命周期看软件的评测与认证

软件工程认为,软件的开发是有其生命周期的。与世上万物一样,软件的开发也有其发生、发展和结束的过程。随着科技的进步和人们意识的提高,从软件生命周期看,开发与评测、认证的关系也在不断的紧密。软件生命周期一般有如下几种典型情况。

(1) “瀑布式”开发

传统的开发模式。其周期为:需求分析、软件设计、程序编码、软件测试和软件维护五阶段。在这种模式容易理解,设计概念清楚,时间明确。在该模式下,每个阶段结束后都进行评审,质量有一定保证。然而其时间设计不合理,其中有三分之二以上的时间用在分析和设计上,而程序编码、软件测试只有不到四分之一的的时间。另外,软件维护是一个烦琐的事情,很少有人会认真对待。由于时间的限制和滞后,开发出来的软件的质量很难得到全面保证。

(2) 快速原形式开发

更容易分析需求的开发模式。随着软件科技的进步,为了缩短时间、节约经费、接近需求,一些有一定实力和工程基础的大公司,初步分析了用户的需求,简单、快速开发出几个可随时修改小程序,然后对用户进行演示,当用户基本满意后再按“瀑布式”进行开发。该更容易分析出用户的需求,可增加开发的信心。但是,由于其后期还是采用了“瀑布式”开发,因此其质量保证也不容易做好。

(3) 并发式开发

有质量保证观点的开发模式。该模式强调测试开发要与软件开发同时进行,需求规格书是它们

作者简介:柳伟明,1970 年出生,男,工程师,研究生。

的开始点。在该模式下,开发人员和质量保证人员同时开始工作,开发人员进行软件开发,而质量保证人员进行软件测试,他们之间不断的进行交叉和反馈以保证质量。其过程由非正式确认和正式确认两部分组成。在前一部分中开发人员可以修改需求规格书,但在后一部分则只能修改测试报告中的错误,而不能新增软件功能。该模式吸收了“瀑布式”开发的优点,强调结构清晰,同时又注意了评测的重要,并将其前置,从而能较好的保证软件质量。但该模式的人员、经费消耗也很大。要进行该模式的开发,就必须有较强的经济和技术实力。目前一些有实力的大公司(如微软等)的软件开发大都采用此办法。

(4) “螺旋式”开发

该模式符合哲学中“螺旋式上升”的原理。即在进步中提高,在提高中进步,后面的提高的层次高于前面的层次,形成“螺旋式上升”。由于在该模式下的软件项目经常处于动态,对其做计划,进行项目管理、配置管理,测试和评估等都有困难。要保证好其软件质量,就必须有强有力的管理手段。

从上可见,在软件工程的发展过程中,软件质量问题日益突出,日益得到重视。而软件质量保证也由传统的,走向现代的,软件质量不断得到提高。

3. 国际上常用的软件质量认证标准和方法

得益于软件工程技术的进步和对软件质量重视度的提高,国际上先后出现了认证软件组织或单位能力的方法,以保证其提高软件质量。其中,ISO 9000 与 CMM(软件能力成熟度模型)是目前国际上通用的两种软件质量认证方法。

3.1 能力成熟度模型(SEI CMM)

CMM 是 1986 年开始受美国国防部委托,由 CMU 大学(卡内基·梅隆大学)软件工程研究所(SEI)开发的。在美国国防部要求下,为了满足“美国国防部在软件质量方面日益增长的要求以及所有美国军方服务机构对于有效评估有竞争力软件合同商能力的要求”,1986 年 9 月,SEI 在 MITRE 公司协助下,开始开发了一个软件过程成熟度框架,1987 年 9 月发表。在该框架基础上,又经过四年实验之后,SEI 将成熟度框架演变成成熟度模型。1993 年正式发布 CMM 1.1 版本。

CMM 由五个成熟度等级(maturity levels)组成。除 1 级外,每个成熟度等级由几个关键过程域(key process areas)组成。每个关键过程域又分为 5 个共同特征(common features)。共同特征下规定了一组关键实践(key practices),通过执行各个关键实践以完成关键过程域确定的一组目标(goals)。图 1 给出了 CMM 5 个成熟度等级的关系。

CMM 模型自九十年代初开始已在北美、欧洲、日本和印度得到成功应用,已成为事实上的软件过程改进的工业标准。国内以有许多计算机公司通过了 CMM 不同级别的认证。同时,信息产业部专门成立了“软件标准特别工作组”来研究 CMM 在我国的推广应用。国务院出台了《关于软件出口有关问题的通知》,鼓励软件企业进行软件质量认证。北京市政府开始对软件企业的质量认证提供有关的优惠政策。信息产业部也推出跟 CMM 有关的行业标准——SJ/T 11234-2001、SJ/T 11235-2001 并争取使其成为国家标准(GB)。另外,今年 6 月国内首批 CMM 主任评估师已在北航产生,国内即将产生软件能力认证和质量提高的高潮。

某企业通过 CMM3 级认证后,一方面 CMM 的实施与评估为其树立了良好的企业形象,使其承接了更多的软件项目;另一方面,CMM 的理论与实践充实和完善了 ISO 9000 质量体系,使其企业管理水平、人员素质、软件产品质量、服务质量和质量保证能力都得到了显著的提高。在摩托罗拉电信运营方案部亚太区应用研发中心通过 CMM5 级认证后,其在软件开发效率、质量等方面取得了明显的效果:1. 生产率(Productivity)明显提高。其平均软件生产率达到 4.6,相当于国际上平均水平 2.3 的两倍;2. 差错率明显下降;3. 发现引入错误能力明显提高;4. 软件开发成本明显下降。其 Cost of Poor Quality 值已经从 1999 年的 4.9%降低到 2000 年的 1.1%。摩托罗拉认为,通过 CMM5 级认证后,管理

者已经可以明确观察和预测到软件开发各个过程的趋势和结果,各级工作人员可以减少或不需要进行加班,因为他们的上班期间就足以完成软件方面的工作了。

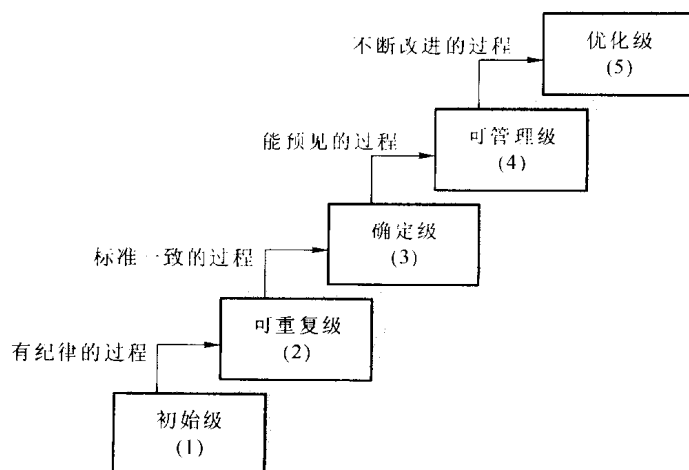


图1 CMM的5级模型

3.2 ISO 9000

ISO 9000 系列标准是由国际标准化组织制定的,ISO 9000 系列标准中,ISO 9001 是与软件开发联系最密切的标准。该标准用以确保供方在开发的各个阶段遵守规定的需求,这些过程包括软件的设计、开发、生产、安装和维护。ISO 9000-3 是 ISO 9001 在软件开发、供应、安装和维护中的应用指南。英国软件业专门制定了“软件质量体系按 ISO 9001 建立和认证指南”即 Tick IT 指南。2000 版的 ISO 9000 标准将 ISO 9000、ISO 9001 等合并统称为 ISO 9000。ISO/IEC TR 15504 作为 ISO 9000 的支持标准,吸收了 CMM 部分优点,成为国际上公认的软件认证和质量提高的标准,它由 9 个部分组成。作为另一个支持标准,ISO 12207 则是关于软件生命周期的标准,它说明了其三组过程:基本生存周期过程、支持生存周期过程和组织生存周期过程。

国内的 ISO 9000 认证咨询机构以及认证机构相对已经比较成熟,国内有许多计算机公司和科研单位已经通过 ISO 9000-97 的认证,目前正在进行 ISO 9000-2000 的认证。

此外,对软件评测的能力的评估,国际上出现了“测试能力成熟度模型”(TMM)的观点。TMM 与 CMM 类似也将其能力分为 5 级:初始级、阶段级定义、集成级、管理和度量级、优化级。TMM 目前尚无标准,但值得关注。

4. 以软件评测与认证推动我国专用软件质量的提高

专用软件无论是在经济建设还是国防建设中都很重要。如现代战争是陆、海、空、天、电多维一体化战争,需要高度地协调一致,而战场态势更是瞬息万变,为了有效地管理战事,就要求不断地及时了解高密度、快速度变化的战斗态势,使战争态势不断变成对己方有利才行,这就需要各部门内部有高质量的专用软件来保证其信息传送。与此类似,当代经济竞争也是日益激烈,“市场如战场。”是当代企业家们常说的。为了技术领先、产品畅销、市场扩大和企业实力增强,就需要大量、实时、可靠的市场和金融信息传输,用以决策,这也需要高质量的专用软件来加以保证。

为开发高质量的专用软件,我国的科技人员进行了长期不懈的艰苦努力,在专用软件方面做出了许多贡献。五十年代起,经过兢兢业业、百折不挠的刻苦攻关,我国国产专用计算机软件、硬件从无到有、从小到大,为保卫我国经济建设和提高国防实力不断做出贡献。六、七十年代的“两弹一星”的正确计算,使我国成为了拥有核武器和导弹、卫星的大国。八十年代中期以来,随着 PC 技术和高级程序语言日益流行并普及,为我国专用软件技术的发展提供了物质条件,由国方自行开发研制出大量专

用软件,在经济建设和国防建设中发挥了重大的经济和社会效益。

进入新世纪,面对增强我国综合国力,应对未来高技术局部战争和恐怖主义的威胁,对专用软件的质量提出了更高的要求。为此,在软件质量控制方面还有许多工作可做:

(1) 以系统工程的观念看待软件质量的发展方向,尤其是要站在信息系统工程的高度,加强软件质量保证方面的研究和开拓创新。

(2) 加紧跟踪国际上软件质量保证方面的新进展,为今后的专用软件开发提供决策依据。

(3) 建立相应的专用软件质量保证部门和单位,强化专用软件质量保证的力度。

(4) 采用软件工程方面的先进开发模式进行软件开发和评测,确保专用软件质量。

(5) 在积累软件质量保证经验的基础上,大力进行人力资源建设,使该领域人才辈出。

参考文献

- 1 王青等.软件质量管理——标准、技术与实践[Z]. 北京:中国计划出版社, 2002
- 2 Steven R. Rakitin(US)著,于秀山等译.软件验证与确认的最佳管理方法[Z]. 北京:电子工业出版社, 2001
- 3 周之英.现代软件工程[Z]. 北京:科学出版社, 2001
- 4 计算机软件工程规范国家标准汇编(2000)[Z]. 北京:中国标准出版社, 2000
- 5 Program Plan for 1998-2000 - Software Engineering Standards Committee of the IEEE Computer Society[Z]. US: SESC Business Planning Group, 1997

分布式协同设计(DCD)的技术基础研究

王晰巍^① 裘建新² 范晓春³

(1. 吉林大学 管理学院 长春 130025);

(2. 上海工程技术大学 机械工程学院 上海 200336)

摘要: 介绍了计算机环境支持的分布式协同设计(DCD)的发展,研究了分布式协同设计的特点,提出了实施条件及其支撑技术。并通过一个分布式协同设计的实例给以说明。最后指出加速开展 DCD 技术的研究及应用是我国企业加快产品开发、提高竞争能力的必由之路。

关键词: 分布式协同设计 产品开发 CAD

1. 概述

自从 20 世纪 60 年代美国麻省理工学院(MIT)成功开发计算机自动编程系统以来,CAD 技术发展迅速,并在提升制造业生产能力中起到十分重要的作用。但从目前 CAD 技术的应用现状来看,尚存在严重不足。首先,就这些软件系统的固有本质特征而言,它们基本上是以单一设计者为中心进行开发,即仅支持“人机”交互,远未实现设计者之间的交互。其次,这些软件系统是以“自动化孤岛”形式运作的,仅能做到设计数据的部分共享,难以在异构环境下尤其是软件异构中实现信息交流,设计信息共享性差。第三,目前 CAD 系统及其分析工具仅能使设计者把注意力集中在设计阶段的单一专业上或单一任务上。此外,传统的产品开发技术不能在设计的早期就充分地考虑产品生命周期中的各种因素,致使设计频繁更改,因而开发周期长,成本高,较难满足用户需求。

近年来,计算机支持的协同工作(Computer-Supported cooperation work,简称 CSCW)环境、因特网(Internet/Intranet)技术、多媒体技术、网络数据库技术、网络通讯技术以及并行工程概念等的发展,为开发适应“全球制造”的产品设计开发技术——分布式协同设计奠定了基础。分布式协同设计克服了传统 CAD 技术存在的上述不足之处,为企业快速响应市场研发产品,提供了新的思路与技术。

分布式协同设计(Distributed collaborative design, DCD)是指通过网络技术构造合作设计的共同环境,在异地协同工作过程中,达到各种设计资源(包括设计材料、设计工具、设计人员)的优化配置和远程资源共享,以完成共同任务。分布式协同设计也可称为多点协作设计(Multilocation collaborative design),计算机支持的协同设计(Computer-Supported collaborative design),或简称为协同设计、异地设计等。

分布式协同设计作为一种产品研发的新方法,其目的是为了更好地发挥企业的核心优势和核心资源,实现各企业的资源共享和优势互补,共同应付市场的挑战,联合参与国际竞争,更好地把握市场机遇。它克服了传统设计手段的封闭性、局限性和设计能力的不完备性,减少了设计资源的重复投入,缩短了产品研发周期,增强了企业的竞争能力和市场开拓力。分布式协同设计将设计方法带入新阶段,开拓了设计理论的新领域。

2. 分布式协同设计的特点

DCD 的成员组成、开发过程及其系统环境与传统 CAD 有很大不同。表现在:

2.1 分布式协同设计成员的特点

(1) 异地性:参与设计的联盟组织(即协同设计的成员企业或组织)可能分布在全国甚至世界各

^① 王晰巍 1975 年生 女 助教 研究生

地。

(2) 时效性:一旦任务完成,联盟解体。

(3) 异构性:参与联盟的组织(企业)可以按区域或行业组合,也可以完全不考虑区域性或行业性影响。它们一般运作于不同的操作系统和数据库环境中,联盟企业的企业文化和管理模式也不一样。

(4) 互补性:参与联盟的成员中可能是来自不同专业的人员,从而使设计中的各种影响因素都能被考虑到,有效地实现了设计人员之间知识的互补。

(5) 有限性或相对独立性:参与联盟的各部门之间一般不存在隶属关系,各联盟组织在联盟范围内合作,而在其他领域则可能是竞争对手。

2.2 分布式协同设计产品开发过程的特点

(1) 分布式协同设计方法贯穿产品的全生命周期:概念设计、方案设计、技术设计、制造作业、试验与维护训练、售后服务等。产品设计不是在单一的企业内进行,而在动态联盟范围内异地并行进行。

(2) 产品开发过程的组织以团队组合的工作方式为主,多学科队伍综合并行交叉执行任务。

(3) 企业开发过程的集成以计算机辅助工具、CIMS 应用工程和网络信息工程为基础,实现实时信息交换与共享。

(4) 产品开发过程的模式是串行和并行的网状混合结构。

2.3 分布式协同设计系统的特点

(1) 以 Internet/Intranet 的通讯技术为构架,实现设计系统中的各项服务功能。

(2) 是异构条件下分布式、开放式及集成化的多用户 CAD 工作环境,同时也是基于 Internet/Intranet 的客户/服务器体系结构的 CAD 系统。可实现多视图、异构数据共享。

(3) 采用标准接口,如 IGES、VRML、STEP 等数据交换标准,以便 CAD 信息共享。

(4) 提供支持交互协商的会议工具,如实时三维视频、音频会议, E-mail 等。这些工具可以使协作者跨越地域限制,随时交流设计思想,讨论问题,完成远程交互设计。

(5) 可进行远程虚拟仿真模型操作及动态观察、动态加注和修改文本以及国际标准视图布置等。

(6) 可以建立基于 Internet/Intranet 的流程控制机制。

3. 分布式协同设计的主要支撑技术

在 Internet/Intranet 环境下,将分布于异地的产品、设计人员及企业相关资源有效地集成起来,实现远程资源共享,进行异地异构分布式协同设计,首先需要组建企业之间的合作动态联盟(又称为虚拟企业)。根据企业自身的信息化程度,企业间的合作层次可分为低、中、高三层。企业之间合作的层次不同,采用的技术手段和方法也有很大不同。

企业间的低层次合作主要通过 E-mail 等常规的 Internet 网络工具进行简单的图形与数据交换。信息交换量少。

企业间的中高层次的合作,首先需要本身具有较高信息化程度和现代化管理水平。一般有自己 Web 服务器和网络资源系统。异地设计的成员之间可以用 Web 直接浏览产品信息,所采用的 CAD/CAE/CAM 系统及 PDM 系统是基于网络环境的。这种中高层次的企业之间的合作需要很多相关技术的支持。如分布式网络通讯技术、网络数据库、异地协同工作技术、异地产品的信息交换技术等。

企业间的中、高层次合作的主要支撑技术如下:

(1) 网络技术

Internet、Intranet、WWW 等网络技术的发展使异地的网络信息传输与数据访问成为现实。Web 提

供了一种支持成本低、用户界面好的网络访问介质,为动态联盟的建立提供了可靠的信息载体。通过对 HTML 语言及 Http 协议的扩充,使 Internet 环境支持电子图形的浏览,并使其成为设计过程中进行信息传递和交流的便利工具。联盟成员利用网络技术有效地连接在一起,共享资源,极大地提高了联盟企业的工作效率和质量。

全双工以太网和 100Mb/s 以太网在及时传送协同信息方面尚存在不足。FDDI(光纤分布数据接口)、ATM(异步传输模式 Asynchronous Transfer Model)、虚拟网络三种技术的结合,可以有效地改善数据传输、网络带宽及动态信息的存储问题,是分布式协同设计中目前较为有效的网络技术。

(2) 多媒体技术

在分布式设计中为了更好地协同工作,多媒体技术是必不可少的。在一个协同设计工作组中,分散在不同地点的组员可以利用多媒体环境创建、分析和操作同一项任务。在初始阶段,多媒体技术帮助组员交流思想,迅速提出初始方案。在设计过程中,可以通过多媒体界面随时了解任务的进展情况,并且能方便直观地交流信息。多媒体技术甚至还可以传送工作组内组员间那些不易用文字表达的信息,例如传送简短的提示或对话,传达微妙的表情或手势,还可以通过视频、音频和动画图像直观地看到结果。

(3) 支持并行工程的 CAD 技术

并行工程技术对产品设计及相关过程进行系统考虑并采取并行实施的方法,要求产品设计人员在设计一开始就考虑到产品全生命周期(从概念形成到产品报废)中的所有因素,包括质量、成本、速度、进度及用户要求等。通过组织多学科的产品开发小组的协同工作,利用各种计算机辅助工具,使各个阶段的产品开发综合交叉开展,既缩短产品开发周期,又便于及时发现问题,从而降低产品开发成本,增强对市场的响应能力。

(4) 分布式网络数据库技术

分布式网络数据库技术的发展为动态联盟的构筑和运行提供了重要的支持。数据库中不仅应包括产品的市场需求调查、所需的各种设计数据,而且包括构筑动态联盟时对候选者的评估数据,以及动态联盟运行过程中对各个联盟成员的实际参与与合作表现的评估数据。同时,网络按集成分布框架体系存储数据信息。将有关产品开发、设计的集成信息存储在公共数据中心,统一协调、管理,并允许多个用户在不同地点访问存放在不同物理位置的数据。这是通过公共数据中心对各联盟小组的授权来实现的。

(5) 分布式网络知识库技术

分布式网络知识库技术可以实现领域知识的复杂问题的求解、评估和建议,而且能够有效地进行智能推理,辅助构筑动态联盟,并且协调动态联盟的实际运行,作为设计过程中的专家系统,向分布式协同设计提供可靠的智力支持。

(6) 异地协同工作技术

在一定的时间(如产品开发生命周期中的某一阶段)、一定的空间(分布在异地的联盟组织或企业)内,利用 Internet/Intranet 联盟组织可以共享知识与信息,避免不相融性引起的潜在的矛盾。同时,在并行产品开发过程中,各协同小组之间及多功能小组中各专家之间,由于各自的目的、背景和领域知识水平的差异可能导致冲突的产生,因此需要通过协同工作,利用各种多媒体协同工具。如 BBS、电子白板、Netmeeting 等协同工具解决各方的矛盾、冲突,最终达到一致。

(7) 异地产品信息交换技术

联盟组织之间需要大量的信息传递和交换。进行异地产品信息交换时,除了传送完好的产品模型外,还经常需要传送局部修改后的模型。特别在紧密耦合的产品设计中,信息交换更是随时发生的。如果传送完整模型,则需花大量时间和费用,一般可采用基于产品零部件的设计特征提取信息,按规定格式转换,再进行数据传输。同时将修改信息作用于相应模型,实时更新产品设计。

(8) 标准化技术