

SOFTWARE WORLD

《软件世界》杂志社 编

1996年合订本

1-6 期

中国软件行业协会会刊

软件世界



内 容 提 要

《软件世界》月刊是一份综合性的计算机软件专业刊物。主要介绍国内外最新软件技术与产品、软件开发与应用方面的经验与技巧。内容丰富,实用性强。目前辟有技术研讨、建网与用网、系统集成与企业应用、多媒体创作与应用、家用天地、产品大观、开发与应用,实验与经验、实习园地、技术讲座、技术专题等主要栏目。随着电脑应用的普及和进入家庭,《软件世界》又增加了软件普及知识和家庭应用方面的内容,为初学者进入电脑王国提供快捷的途径。

《软件世界》1996年合订本含全年12期分为2册出生,主要内容具有很强的技术性与实用性,既可作日常的参考手册,又具有馆藏价值。

本合订本适用计算机软件开发、生产、销售人员,计算机用户和大专院校计算机软件师生以及广大电脑爱好者参阅。

启 事

合订本部分缺页系删除原杂志中广告插页后形成的,不影响内容完整性,特此敬告读者。

1996 年《软件世界》杂志总目录

题 名	期号	页码	题 名	期号	页码
软件产业与市场			我国家用电脑软件市场分析——软件开发商 的对策		
加速产品开发 建立产业规模	1	11	当前病毒的最新发展及对策	11	78
论快速办公商务信息处理软件及其发展前景	1	64	日本信息服务业的现状和未来	12	8
二十年软件产品回顾	1	66	商业 POS 机软件设计刍议	12	64
风光无限——微软在中国	2	4	VB 与 Delphi: 您选哪一个?	12	66
迎接 Windows 95 新时代	2	5	Java 与它的平台无关性	12	68
当今最重要的十大软件	3	55	软件技术		
1995 年上半年台湾 PC 软件市场分析	3	56	软件重用: 技术和管理分析	1	13
软件产品的选购测试	3	58	二十年二十项重大计算机技术发展	1	18
DOS 中文平台及汉字处理技术的发展方向	3	60	协作计算环境 企业必由之路	3	10
走出峡谷——OCR 软件的开发及市场	3	65	二维 FFT 及其在图像处理中的应用	3	12
国内 MIS 系统的现状和王特绿色 MIS 的特点	3	70	中文信息处理技术现状及相关语言文字研究	4	13
使用商业管理软件 建立新型管理模式—— 访商业管理软件先驱 DBTA 公司	3	71	应用软件编程技术及开发工具	4	17
软件产业结构过于分散的原因与对策	4	10	未来信息管理的主流——综合影像系统	5	8
浏览器技术的过去、现在和将来	4	74	面向对象的操作系统原理初探	5	11
天地之和 时代之光——听和光人谈和光	4	83	软件开发工具与规范化的应用开发模式	6	10
关于我国软件如何获得自主知识产权的建议	4	84	新一代面向对象的编程语言 Java	6	14
何谓知识产权质押——从软件著作权质押合 同登记谈起	4	88	Windows 的网络技术	7	14
霍奇森传呼选择了 Progress	5	71	Windows 的构件	7	18
后来居上 再创辉煌——访美国 PLATINUM 公司总裁 FiliPowski 先生	5	73	Windows 的线程及其编程技术	7	22
Progress——一个名实相符的公司	5	73	由 SME 的 CIMS 圆轮图看 CIMS 集成思想发 展	8	9
把握转折机遇 加快软件产业发展	6	8	数据压缩技术及其常用算法	9	8
从中国软交会看中软总公司	6	65	代理人——软件中的软件	10	14
IBM 硬件虽好 蓝色巨人软件势更强	6	67	OSF 及其分布式计算环境 DCE	11	9
优秀的软件产品 强大的技术实力——从 DBPro 看新未来公司	6	70	分布式对象技术浅谈	12	10
软件产品上市条件与市场交易形式	6	79	面向对象的软件应用可重用性分析	12	12
与中国软件产业一起成长	7	4	开发与应用		
软件灵龙开创的事业 记世界第二大软件公 司——CA 公司	8	63	C++ 大数组程序在 Windows 95 下的实现	1	21
中国人自己的智能全文检索系统	8	65	开放式多媒体开发平台与超级文本技术	1	23
“王特绿色 MIS”总体结构和绿色 MIS 的实现	8	73	超文本技术在计算机辅助教学软件中的应用	1	26
计算机软件商品的种类	8	76	FoxPro for Windows 程序设计问题集锦	1	29
国内外电子出版业概况	9	57	Microsoft NT 解决方案成功案例	2	29
第二届中国 PC 应用软件设计大奖赛获奖名单	9	71	Windows NT 网络上的打印解决方案	2	30
1995 年全球最大 50 家软件供应商	9	72	Microsoft Windows 95 中的多媒体应用	2	40
软件商品市场交易方法及竞争焦点	9	73	如何通过 WINDOWS 95 访问 INTERNET	2	66
中国软件产业的发展现状及前景	10	8	VISUAL BASIC 3.0 在 Winodws 和 Excel 下的 成功应用	3	14
微机 MIS 应用生成工具的特点和发展趋势	10	75	Visual C++ 中的 ODBC 技术	3	17
从 VB 到 Delphi——Client/Server 用户新选择	10	77	视频图像序列在微机上的播放	3	20
使用自由软件应注意的几个问题	11	86	DOS 软件界面设计技巧点滴——爆炸式窗口 和动态按钮的技术	3	24

题 名	期号 页码	题 名	期号 页码
在 Windows 95 下建立 FORTRAN 程序的开发环境	4 23	ORACLE 软件使用经验点滴	1 37
互联 NetWare 下分布式数据库/应用服务器应用开发	4 25	如何正确安装和使用 Windows 95	1 38
广域网络中数据保密的实现	4 27	2M 内存也能运行 FOXPRO 2.5 FOR WINODWS	1 38
UNIX 系统共享内存的应用编程技术	4 27	使用 Word 95	2 32
ElGamal 数字签名方法	4 30	使用 Excel 95	2 36
TCP/IP 网络支持下的 Client/Server 编程技术	5 14	利用 OLE 自动化,用视觉化 FoxPro 控制微软的 Office 应用	2 45
FoxPro 的 C 语言接口功能及其应用方法	5 17	EXCEL FOR WINODWS 95 使用小窍门	2 50
Visual Basic 3.0 中的通信及其应用	5 20	WORD FOR WINODWS 95 使用小窍门	2 51
电脑三维立体画的原理及制作	5 22	Windows 95 的升级功能、还原功能与二元引导功能	2 52
FOXPRO FOR WINDOWS 中的通信技术	6 16	图元文件及其操作	3 26
Borland C++ 3.1 面向对象 Windows 应用程序设计	6 19	增强数据库应用系统可维护性的一个方法	3 28
使用 AUTOCAD 常见的几个问题	6 23	制作一张 Xenix 应急引导盘	3 29
常用绘图软件在 HP 类打印机绘图设备上输出	6 25	交换鼠标左右键功能	3 29
VBX 控件的开发	8 12	3DS 中金色光芒的“拖尾”及“收尾”效果设计	3 30
中文文本文件的自动拼音标注	8 14	用两条语句实现报表的预视	3 30
开发工具 Delphi 2.0 的应用	8 16	也谈 2.13H 五笔字型在 2.13 I 中的使用	3 31
基于 DLL 的混合语言编程	9 12	如何利用 FOXPRO FOR WINDOWS 的 REPORT WRITE 绘制表格	3 31
Windows NT 环境下 IP 多目地址的编程技术	9 16	如何在 SETUP.EXE 中设 WINODWS 加速卡	4 32
Turbo Pascal 6.0 编程经验	9 18	二维、三维动画文件的循环播放	4 32
超文本层次型开放式多媒体导航系统	9 20	废旧打印机色带的再利用	4 33
由数据到 Word 中的图形	10 23	中文传真软件 CCFAX 使用心得	4 34
使用 VC++ 4.0 为 Windows NT 开发 Socket 通信程序	10 25	使 WINODWS 具有多重配置	4 35
MS Access 与 Excel 动态数据交换	10 30	MS-DOS 6.21 的 Setup 功能使用经验	4 35
矩阵运算语言 LAMAX-I	10 32	FOXPRO 2.5 与 TURBO C 语言程序间数据传递	4 36
从 Windows NT 装入程序看多引导系统	11 16	ATTRIB 的妙用	4 37
由数据到 Word 中的图形	11 25	在 DOS 程序中播放图像和动画	4 37
动态对话框的简单实现	11 18	关于多媒体电脑的内存优化问题	4 39
用行程编码对 Windows 位图压缩的方法	11 20	表格显示法查询模块的设计	4 40
面向对象查询语言中方法的处理——从方法的自由函数化到与 C++ 的无缝连接	11 21	WPS 操作的三点技巧	4 41
用 Socket/Winsock 实现对等网络功能	12 14	长期设置 HD-COPY 中的源盘和目标盘	4 42
SPT 图像的通用打印程序的开发	12 17	Foxbase 标签格式文件的改进设计	5 25
频谱分析仪的 CAI 课件设计	12 19	丢失逻辑硬盘的原因及其预防措施	5 26
实践与经验		8*8 ASCII 码点阵软字库的获取	5 27
如何在 Novell 网上的 FoxPro 应用程序中修改入网口令	1 32	编一个最简单实用的口令程序	5 28
用 Visual Basic 3.0 编写程序动态生成数据库文件	1 32	使用 UC DOS 3.1 中 QEMM.SYS 所遇问题	5 29
用 SPT 图像作软件封面一例	1 33	批处理中程序走向的控制	5 29
将大程序连入主菜单的方法	1 34	使用 VB3.0 的安装程序生成工具制作中文界面的安装程序	5 30
实现 Windows 中两种实用技术的方法	1 35	深入 FoxPro 2.5 for Windows 屏幕编程	5 31
如何消除按下光标键出现的“噜”字	1 36	使用 Windows 95 的一点经验	5 32
		DOS 环境下位图文件的淡入与淡出显示	6 27
		Autoexec.bat、Config.sys For Windows 95——DOS 配置文件在 Windows 95 中的作用	6 28

题 名	期号 页码	题 名	期号 页码
增强 DOS 的目录转换(CD)功能	6 29	FILEFIND 命令在 NOVELL 网络上的应用	10 41
谈谈 NOVELL 网络中 SALVAGE 命令的应用	6 31	应用软口令设置的几种技术	10 42
如何实现对打印机的软加锁	6 32	网络工作站 CD-ROM	11 28
按形成时间删除文件	6 32	工作碎块的产生及消除	11 29
位图拷贝中的技巧	6 33	安全好用的两把锁	11 29
利用栈原理判断围棋中的死子	6 35	使用 undisk 工具软件扩展磁盘映像文件	11 30
利用 VB for WINDOWS 实现应用程序的自动 操作一例	6 36	UCDOS 使用经验三则	11 31
3DS 中平面镜反射贴图材质的使用	6 37	VB 与 C 语言间指针的传递	11 32
Microsoft SQL Server 6.0 的数据仓库	7 56	在 Windows 95 中创建自动批处理快捷方式	11 33
用 Microsoft SQL Server 对象和 Windows Visual Basic 来建立数据管理的解决方案	7 60	用 VB 自制浮动式图标提法按钮的方法	11 34
企业网络信息系统——设计思想与设计实例	7 66	TYPE 命令的妙用	11 34
Windows 95 为残疾用户的考虑	7 69	巧用、活用 DOS 的保留字 Nul	11 35
Novell NETWARE V3.11 中的 BUG	8 20	一种安装程序判读的简单方法	11 36
保存游戏进度妙法	8 20	利用微机在现有地图上制作航线图	12 21
FoxBASE 中免打印半个汉字程序设计与实现	8 22	Windows 95 安装与卸载的体会	12 21
VB3.0 与 ODBC 浅谈	8 23	DOS 背景音乐的实现	12 22
CD-ROM 驱动器故障导致主机硬盘启动失 败检修一例	8 24	FoxBase 中的一个错误及解决方法	12 23
再谈透明位图和动画	8 24	为中文 Windows 95 增加五笔字型输入法	12 24
巧用 HD-COPY 2.0 修复软件	8 26	PowerBuilder 的外部函数调用	12 25
小谈 ARJ 的使用方法	8 26	自动测试当前汉字系统	12 26
提高 CCED 5.0 打印速度的方法	8 27	Windows 下 Access 与 Foxpro 之间的数据互用	12 26
使用 Xing MPEG Player 应注意的几个问题	8 28	浅析 Windows 95 中 DOS 的使用	12 27
编辑 VB 中网格控制项的两种方法	8 29	多用户 UNIX(XENIX)与 DOS 共存问题	12 29
关于“使用 UCDOS 3.1 中 QEMM.SYS 所遇 到的问题”的说明	9 22	巧防误格式化硬盘	12 29
Windows 环境下图形图像与文本混排技巧	9 22	Foxpro 中的 Message Box 函数	12 29
Word 打印技巧一例	9 23		
怎样在 Windows 下挂接 3D STUDIO	9 25	网络与系统集成	
DOS 外部命令经验二则	9 25	网络与系统集成漫谈	1 41
如何在微机中用中、英文两个版本 Windows 95	9 26	信息系统关键技术简述	1 44
Foxpro 中“Source is out of date”问题的解决	9 28	ODBC 技术的使用及案例分析	3 33
解决 Windows 95 启动失败一例	9 28	如何进入 Internet——选择与 Internet 连接方 式	3 39
使 Xing 软件在 Windows 95 中流畅播放 VCD 小影碟	9 29	如何选购集线器	3 40
Microsoft Draw 使用小技巧	10 34	客户服务器结构演变	4 43
小心 DEFRAG	10 34	我国连接 Internet 情况简介	4 48
FoxPro 2.5 中实现大字符显示的技巧	10 35	微机网络互连软件的分析与选型	4 50
使用 UCDOS 5.0 提供的 WPS 时引起打印失 败后的处理方法	10 36	1996 年网络市场预测	5 33
在 FoxPro FOR WINDOWS 中用隐藏式按钮 做菜单	10 37	最重要的连网产品与标准	5 35
压缩软件 LHA 的基本使用与技巧	10 37	向客户/服务器结构转变	6 38
在 VB 中用 FPGGrid 实现数据显示与打印的通 用程序	10 39	关于 WWW 和 SGI 对其的贡献	6 42
整理硬盘的一般步骤	10 40	一个向客户/服务器结构迁移的实例	8 31
		Chameleon:连接 Internet 的“变色龙”	8 35
		连网产品明日之星	8 37
		开放系统与系统集成	9 30
		满足客户服务器需要的媒件	9 33
		有关“Java”的 Q and A	9 35
		交互式媒体——Internet 应用三则	9 37

题 名	期号 页码	题 名	期号 页码
INFORMIX - ONLINE 7.X 动态服务器技术特性	10 44	教学与家用软件	
高速局域网的选择	10 50	家用软件市场初探	1 55
局域网管理软件的选择	10 52	如何选购家用电脑	1 57
一个全国电子邮件系统的建设的实例	11 38	家教软件市场之我见	3 50
Client/Server 下电话银行网络系统	11 41	方正家用软件	3 51
Windows 环境下如何阅读 Internet 网上的中文信息	11 46	家用电脑用户怎样选购家用软件	4 63
WWW 上的表格功能	12 31	软磁盘的使用常识	4 63
如何着手建造 Intranet	12 36	谈谈计算机辅助教学和星式电子教学软件	6 53
网络交换技术与虚拟网络	12 38	鼠标的选择与安装	6 54
IBM 的互联网连接家庭	12 41	风景这边独好	8 47
多媒体创作与应用		1996 年最佳动作游戏软件(一)	8 48
媒体的预处理加工技术	1 49	抓图小精灵,你最好的朋友	8 49
多媒体产品的开发过程	1 51	学校机房微机管理的一些建议	8 49
什么是画廊特技 Gallery Effects	1 52	给您的软驱配上伴侣	10 62
如何进入三维动画世界	3 44	用 SYSINFO 测试微机参数	10 62
Gallery Effects 的命令和工具	3 45	1996 最佳动作游戏软件(二)	10 63
ALPHA 多媒体工作站	3 48	用 CDplay 软件播放音碟	11 58
多媒体教学辅助软件的制作	4 54	配置你的硬盘	11 58
PC 机上各种媒体声音的制作和播放	4 56	内存家族面面观之(一)——物理组成及分类	11 59
穿越 3D Studio 的迷雾	4 58	你的显示器调好没有	11 60
Gallery Effects 的操作技术	4 60	我与"CSC"	12 50
多媒体咨询系统的构筑	5 40	学什么和用什么	12 50
初次相约 一睹芳容——3D studio 制作实例	5 42	内存家族面面观(之二)——成员户籍卡	12 51
Gallery Effects 的艺术特技	5 44	软件水平考试	
3D Studio 的优秀伙伴——IPAS	6 47	软件资格和水平考试内容与要求分析	4 65
完美的视觉艺术——photoshop	6 49	'95 年高级程序员级水平考试 CASL 试题分析	5 47
变换图像及与其它图像程序的结合使用技术	6 51	计算机英语辅导	6 55
兄弟情深——3DS 的左膀右臂 AnimatorPro	8 40	全国计算机及信息高新技术技术培训考核隆重出台	6 57
艺术汉字与图像的合成	8 42	计算机及信息高新技术培训考核实施方案	8 50
用 3DS 3.0 来实现字幕的旋转变换	8 44	面向高新技术的人力开发政策	8 51
多媒体编辑工具荟萃(1)	8 45	劳动部职业技能鉴定中心发布关于开展计算机及信息高新技术培训考试全国推广试点工作的通知	9 45
强大的视频变形工具——Morph 系列软件	9 39	计算机职业技能鉴定的技术要求	9 45
简单实用的多媒体影集制作与软件设计	9 41	计算机职业技能鉴定的技术要求——只考核常用的技能	10 64
多媒体编辑工具荟萃(2)	9 43	计算机办公应用技能标准	10 65
LightWare 3D——质感的真实再现	10 55	计算机职业技能鉴定的技术要求——以实用性贯彻考试始终	11 61
调色盘重置法在运动画面设计中的应用	10 57	计算机办公应用鉴定规范	11 62
ToolBook 在软件制作中的菜单设计	10 59	计算机职业技能鉴定的技术要求——强调考核内容的先进性	12 53
多媒体编辑工具荟萃(3)	10 60	计算机办公应用鉴定规范(续)	12 54
推动多媒体创作的 Authorware 3	11 49		
用 Astound 制作多媒体演示系统	11 51		
多媒体编辑工具荟萃(4)	11 55		
多媒体创作工具 Director 的特点及开发概述	12 42		
多媒体开发工具进入 Internet/Intranet 平台	12 46		
多媒体著作工具 Authorware 的系统变量	12 48		

题 名	期号	页码	题 名	期号	页码
技术讲座			软件产品		
UCDOS 5.0 系列讲座			Copland(System 8.0)的重要改进	1	68
第二讲 系统设置与优化(下)	1	58	提供强大联网功能的 OS/2 WARP CONNECT	1	70
第三讲 输入方法	3	52	Oracle Workgroup/2000——信息时代明智选	1	71
第四讲 特殊显示	4	68	择		
第五讲 打印输出	5	49	功能强大的动画制作软件 PHOTOMORPH	1	74
第六讲 UCDOS 5.0 中的实用工具	6	58	2.0		
VB 3.0 系列讲座			WINDOWS 95 产品技术问答	1	75
第一讲 VB 3.0 的基本内容及编程方法	8	53	Office 95 致力于更好地完成工作	2	10
Internet 上的 Email 系列讲座(一)			ACCESS 95 简介	2	11
如何使用 Internet 上的电子邮件 Email	8	55	一个优秀的项目管理网络计划软件 Project	2	16
VB 3.0 系列讲座			4 + 中文伴侣		
Visual Basic for Windows 常用对象简介	9	46	EXCEL 7.0:更新、更强、更高效——新增功能	2	18
如何使用 Internet 上的电子邮件 Email(二)	9	48	简介		
VB 3.0 系列讲座			微软 Schedule + for Windows——您日常工作	2	19
第三讲 动态数据交换	10	67	的合作伙伴		
如何使用 Internet 上的电子邮件 Email(三)	10	70	数据库引擎的增强	2	20
VB 3.0 系列讲座			WebFORCE 软件环境	3	61
第四讲 对象链接与嵌入(OLE)	11	65	全新的输入方法——OCR 印刷汉字识别系统	3	63
用 HTML 语言编写 WWW 网页讲座			APC 智能 UPS 在 WINDOWS NT 下的应用	3	64
第一讲 HTML 概念	11	68	MapInfo 公司推出 MapInfo Professional V.4	3	67
VB 3.0 系列讲座			中国软件行业协会 1995 年度推荐优秀软件	3	68
第五讲	12	56	产品介绍(一)		
用 HTML 语言编写 WWW 网页讲座			中国软件行业协会 1995 年度推荐优秀软件	4	75
第二讲 HTML 基本标签认识	12	60	产品介绍(二)——支撑软件		
知识园地			INFORMIX - Universal Server	4	78
英汉对照软件专业时文选读——无所不在的			点阵图形处理软件——CAD Overlay ESP	4	79
计算	1	62	强大的微机 UNIX 平台——Solaris	4	80
英汉对照软件专业时文选读——软件计量的			文书及档案综合管理系统 SLWS 6.1 通过确	5	55
作用	4	71	认测试		
编程语言发展历程	4	72	Modula-2 和 C++ 的比较	5	57
英汉对照软件专业时文选读——定 UNIX 品			C++ 与 C 的比较	5	60
牌意味着什么	5	53	几种超媒体工具的介绍	5	61
英汉对照软件专业时文选读——Internet 防火			Lotus Notes R4	5	62
墙	6	60	为第三方开发者创造崭新市场机会的 CA -	5	64
英汉对照软件专业时文选读——关联处理器			Unicenter/TNG SDK		
和关联存储器	8	58	Windows 95 重要应用软件一览	5	65
Windows NT 词汇选登	8	60	1995 年度推荐优秀软件产品介绍(三)	5	67
英汉对照软件专业时文选读——构件使开发			dBASE 5.0 for Windows 中文版通过确认测试	6	62
者更快推出各种应用	9	54	分布式管理软件 CA - Unicenter/ICE	6	71
英汉对照软件专业时文选读——Java 和 CGI			华文集成办公排版软件——Ci - Office	6	72
揭秘	10	73	集成的设计分析软件——ANSYS/Auto FEA	6	74
英汉对照软件专业时文选读——电视会议及			优秀的目录管理软件——NCD	6	76
其控制方法	11	71	Windows NT 产品概览和特征	7	8
英汉对照软件专业时文选读——分布式备份	12	62	Windows NT Server	7	29
			Windows NT Server 3.51 新增特性一览表	7	32
			Windows NT Server 3.5 的可靠性和容错	7	33

题 名	期号	页码	题 名	期号	页码
OLE 和开发工具	7	36	新一代对象数据库系统	1	88
Microsoft FoxPro 中先进的客户/服务器功能	7	41	分层数据库到关系数据库的迁移	1	93
Office for Windows 95 中文版新增功能	7	46	CAD 软件技术发展全貌	3	73
Microsoft Word for Windows 95——事半功倍 的效率	7	47	从光栅模式和矢量模式考察图形输入输出方 法	3	76
Microsoft Excel 7.0 中文版	7	49	CAD 中的产品信息建模技术	3	79
Microsoft 发布 Internet 工具	7	52	图形处理中的参数化和变量化技术	3	82
SQL server 在 Windows NT 上创新纪录	7	53	CAD 图形软件的开发实践	3	85
群件思想:从电子邮件到 MS Exchange	7	54	CAD 软件产品的分析与选择	3	88
Windows NT 与 OS/2 warp	8	66	科学计算可视化	5	74
RichWin 4.2 PLUS 增加新功能	8	67	可视化软件系统介绍	5	78
UCTAB 轻松使用谈	8	68	可视化软件开发平台	5	81
远程数据库访问系统 RDA	8	71	一个实用的数据场可视化系统	5	83
希望汉字系统 UC DOS 6.0	8	72	并行程序行为及性能的可视化工具 ——Para Vision	5	86
汉神中文视窗的功能简介	8	77	OLAP:将数据转化成信息的技术	6	81
三大图像浏览比较	9	59	决策支持系统与 OLAP 技术	6	84
NT 与 Netware	9	60	LightShip 决策支持系统——灵活、快速、直观	6	85
四通利方迅速切入 INTERNET	9	61	一汽贸易总公司决策信息系统——LightShip 在一汽的应用	6	88
企业绘图设计的方向:微机 CAD 系统	9	63	GIS 及其中国的发展现状	8	79
中小企业 CAD 中心如何选配软硬件	9	64	地理信息系统的建造与发展	8	82
智能输入——一种新的汉字输入方法	9	66	企业化地理信息系统的应用	8	84
编制软件安装程序的工具:PC - Install 中文版	9	67	东软利用 GIS 开发多媒体应用系统实例	8	87
IBM 软件服务器	9	68	当今操作系统综述	9	75
汉神电子辞典	9	69	方方面面评 NOS	9	78
中文信息市场又一劲旅	9	70	桌面操作系统的选择	9	81
AUTOSYS:一个开放、可扩充、可调节的系统	10	80	四种企业网络操作系统	9	82
分布式网络计算桥梁——IBM 目录和安全服 务器	10	81	企业计算机网络操作系统综述	9	83
MQSeries——商业通信中间件	10	82	神经网络的发展及其在汉语言处理方面的应 用	12	76
RichWin 前景广阔	10	83	汉语自动分词技术的现状及发展趋势	12	80
几种常用压缩工具软件简介	10	84	神经网络汉语自动分词技术	12	85
基于 Windows 95X 服务器—SCO Xvision 6.0	10	85	神经网络专家系统集成式汉语自动分词技术	12	89
汉神文书处理功能简介	10	87			
汉神文书识别功能简介	10	88			
此 NC, 非彼 NS——IBM 的网络计算模式	11	76			
Card Shop Plus——功能强大的贺卡制作软件	11	79			
新一代开发工具——Delphi 2.0	11	80			
Windows 95 应用中常见问题解决方法	11	82			
RichWin for Internet 常见问题解答	11	85			
汉神英汉翻译功能简介	11	89			
谈谈电子表格软件中的数据库管理	12	70			
无纸智能企业网	12	72			
RichWin for Internet 常见问题解答	12	74			
技术专题			软件公告		
数据技术新进展	1	79	计算机软件著作权登记公告	1	99
对当前主流关系数据库产品的透析	1	83	计算机软件著作权登记公告	2	90
面向对象数据库及其产品	1	87	计算机软件著作权登记公告	3	91
			计算机软件著作权登记公告	4	89
			计算机软件著作权登记公告	5	90
			计算机软件著作权登记公告	6	89
			计算机软件著作权登记公告	7	90
			计算机软件著作权登记公告	8	90
			计算机软件著作权登记公告	9	89
			计算机软件著作权登记公告	10	89
			计算机软件著作权登记公告	11	94
			计算机软件著作权登记公告	12	94

董 事 长:周慕昌 社 长: 孙毓林
 主 编:孙毓林(兼) 副主编: 王锡生
 编 辑 部:张延淑 庄永祺 肖艳 商波
 公关广告部:杨红(主任) 邢卫红 高宁 陈静
 主 办:电子部计算机与微电子发展研究中心
 编辑出版:《软件世界》杂志社
 地 址:北京复兴路乙 20 号
 通讯地址:北京 162 信箱(100036)
 编辑部电话:8207462 8207464
 公关广告部电话:8283945 8207459
 印 刷:电子部科技情报所印刷厂
 国内总发行:北京报刊发行局
 订 购:全国各地邮局
 邮发代号:82-469
 刊 号:ISSN 1005-2348/CN11-3394
 广告许可证号:京海工商广字 002 号
 每期售价:3.00 元 全年定价:36.00 元
 出版日期:1996 年 1 月 21 日

《软件世界》1995 年合订本

征订启事

《软件世界》月刊 1995 年合订本即将出版。在此合订本中,介绍了国内外各种软件新技术与新产品;汇集了软件开发、应用中的经验体会,以及用机技巧;详细讲解了面向对象语言和 C++,以及 UC DOS 5.0 操作系统;介绍了多媒体创作工具、技术与经验;为参加软件水平与资格考试的人员提供了有关辅导材料与备考知识;为学习专业英语的人员提供了英汉对照软件专业时文选读;收入了国家软件登记机关公布的登记软件和自由软件联谊网发布的自由软件等。此外,还包含了 IBM 与微软两大公司介绍 OS/2 和 Windows 95 等新技术与新产品的专辑。内容丰富、实用,可供从事软件开发、生产、销售、应用的人员、计算机用户和软件专业的院校师生阅读、参考。

合订本预定三月份出版,每册定价 45 元。凡需要者,可向《软件世界》杂志社汇款预订,免收邮寄费。

联系地址:北京复兴路乙 20 号西配楼 213 号房

邮政信箱:北京 162 信箱《软件世界》杂志社

邮政编码:100036

电 话:8207462

联系人:肖艳

软件世界

SOFTWARE WORLD

(1984 年创刊)

1996 年 第 1 期 (总第 107 期)

目 次

5 产业动态

产业论坛

- 11 加速产品开发 建立产业规模 陈 冲

技术研讨

- 13 软件重用:技术和管理分析 郭宏蕾 阎先东
 18 二十年二十项重大计算机技术发展

开发与应用

- 21 C++ 大数组程序在 Windows 95 下的实现 刘信安
 23 开放式多媒体开发平台与超级文本技术 吴 剑 李书涛
 26 超文本技术在计算机辅助教学软件中的应用 刘 梅 赵淑清
 29 FoxPro for Windows 程序设计问题集锦 王立丰

实践与经验

- 32 如何在 Novell 网上的 FoxPro 应用程序中修改入网口令 刘 勤
 32 用 Visual Basic 3.0 编写程序动态生成数据库文件 李晓时
 33 用 SPT 图像作软件封面一例 李 勇
 34 将大程序连入主菜单的方法 倪 明
 35 实现 Windows 中两种实用技术的方法 郝 莉 毛军礼
 36 如何消除按下光键出现的“噜”字 李若涛
 37 ORACLE 软件使用经验点滴 王崇光
 38 如何正确安装和使用 Windows 95 肖 辉
 38 2M 内存也能运行 FOXPRO 2.5 FOR WINDOWS 李少中

网络与系统集成

- 41 网络与系统集成漫谈 肖 艳
 44 信息系统关键技术简述 范延军

多媒体创作与应用

- 49 媒体的预处理加工技术 陈文博

- 51 多媒体产品的开发过程 陈文博
 52 什么是画廊特技 Gallery Effects 曹建

教学与家用软件

- 55 家用软件市场初探 王世豪
 57 如何选购家用电脑

技术讲座

- 58 UC DOS 5.0 系列讲座
 第二讲 系统设置与优化(下) 鲍岳桥

知识园地

- 62 英汉对照软件专业时文选读
 ——无所不在的计算 剑欣

产品与市场

- 64 论快速办公商务信息处理软件及其发展前景 李强
 66 二十年软件产品回顾
 68 Copland(System 8.0)的重要改进 陈幼松
 70 提供强大联网功能的 OS/2 WARP CONNECT
 71 Oracle Workgroup/2000
 ——信息时代明智的选择 施小丽
 74 功能强大的变形动画制作软件
 PHOTOMORPH 2.0 唐京楠
 75 WINDOWS 95 产品技术问答 魏红梅

技术专题

- 79 数据技术新进展 罗晓沛
 83 对当前主流关系数据库产品的透析 孟小峰
 87 面向对象数据库及其产品 徐洁磐
 88 新一代对象数据库系统 郭宜斌
 93 分层数据库到关系数据库的迁移
 99 软件公告

MAIN CONTENTS

Software Reuse; Analysis of Technology and Management(13)
 20 Key Computer Technologies(18)
 Implementation of C++ Big Array Program Under Windows 95(21)
 Open Multimedia Developing Platform and Hypertext(23)
 An Application of Hypertext technique in CAI(26)
 A Collection of Applications Programming under
 FoxPro for Windows(29)
 A Brief Introduction of Key Technologies of Information System(44)
 Technique of Media Preprocessing(49)
 The Development Proceeding of Multimedia Products(51)
 A Survey on Home Software Market(55)
 New Advancing On Database Technologies(79)
 Object-Oriented Database System and Its Products(87)

本刊图文版权归本社所有, 未经允许不得转载。

加速产品开发 建立产业规模

电子工业部计算机与信息化推进司副司长

陈冲

一九九六年,是我国第九个五年计划的第一年,也是实现跨入二十一世纪宏伟目标的关键一年,对于软件产业的发展来说是尤为重要的一年。

“九五”是建立社会主义市场经济体制,切实转变经济增长方式,实现国民经济持续、快速、健康发展和社会全面进步的关键时期。而加速电子工业的发展,推进国民经济信息化,实现整个经济由粗放经营向集约经营转变,提高经济效益,已成为当务之急。因此,在未来的五年里,我们要更加突出以微电子技术为基础,以通信和计算机为主体的发展战略,努力建设现代电子信息产业。我们要继续推进以“金”系列工程为代表的重大信息工程的实施;要围绕信息化工程的市场需求,组织配套产品的开发和生产;大力推广电子信息技术与产品在各行业的应用,为传统产业改造提供现代电子装备,促进国民经济集约化程度的提高……。这些对我国软件产业的发展提出了很高的要求,同时也创造了更加良好的外部条件。

众所周知,软件产业是现代化国家的战略性产业,是信息化建设的重要组成部分,软件产业的实力是决定一个国家综合国力和国际竞争力的重要指标。软件技术作为信息化社会的一种核心技术,正日益成为国际竞争的焦点。软件的使用将涉及国家政治、经济、军事等所有要害领域。作为一种主要的战略资源,信息的安全、管理和利用关系到国家的利益与安全,而且还与我们的文化有着密切关系。因此,我国经济、科技、国防现代化必须建立在我们自己的软件产业的基础上。

目前,软件产业在我国尚处于发展初期,且面临着诸多困难,但中国必须发展自己的软件产业,这是国家利益、市场需求和人民的愿望所在。从国际软件市场、技术发展动向来看,也是一个很好的时机,我国的软件产业发展是有希望的。

首先,世界软件市场一直处于增长的趋势,长幅比较快,据国外权威市场调查机构预测,到2000年,世界计算机及信息服务业市场将达到9000亿美元,成为头一号的产业,而其中软件及信息服务将占有60%的份额,会达到5400亿美元。

第二,世界软件技术发展动向和世界软件产业的趋势表明,现在正是发展中国软件产业的时机。软件的特点是技术发展迅速,产品更新快,掌握时机又是成功的前提。当前,许多软件新技术对原有的产品、应用带来了很大的冲击,促使新一代产品的诞生。例如面向对象技术,它将使程序结构有一个很大的变化,各个程序将有很容易替换的对象零件组成,这样,大大减少了软件开发的时间,产品可更快地上市;大大降低软件开发、维护的费用,产品成本更低,质量更有保证;还可充分利用人力资源,避免重复开发。更重要的是,对象处理可更有效地模拟和灵活地应付瞬息万变的现代社会,可能导致应用软件的更大变化,有可能成为未来软件的主流。更何况,分布式应用和采用分布式的软件开发,充分发挥各部分的特长,可使应用系统运行效率增高,资源利用更合理。更合理地利用各公司、人才的专长,开发出水平最高、质量最高、成本最便宜的产品来。新的产品不断地变更着市场的结构,影响着应用系统。

因此,只要充分认识自己,扬长避短,完全可以在激烈竞争的市场中发展我国的软件产业。在“九五”期间,要充分利用国际软件技术、产品进入迅速转型和调整时期的有利条件,充分利用国内外的技术、资金、信息资源,面向国内外两个市场,

发挥我们的优势,合理利用我国丰富的人才资源和巨大的市场潜力,尽快建设我国的软件产业,早日赶上发达国家水平,使之成为国民经济和社会信息化的支柱产业。

“九五”期间发展软件的初步构想是,加速产品开发,尽快建立产业规模。拥有自己的软件产品是发展我国软件产业的基础,国内市场需要的是适合中国国情,符合民族文化的应用软件产品,国外市场新技术产品方兴未艾,加快国产软件产品的开发且形成规模生产是至关重要、能够达到的目标。我们还应汇集国际上各类最先进的产品再加上国产的优秀产品,采用自己的技术来集成各类应用系统,提供国民经济所需的应用系统产品。还需不断地开拓产业的新领域,更快地推动增值服务等信息服务企业的发展,尽快地建立起较大的产业规模,形成规模经济。

“九五”期间产业化建设的基本框架和目标是,建成几个软件工业园区,形成软件产品生产、应用系统集成以及产品测试的工业化生产基地和企业群体,提高国产软件和系统在国内市场的占有率,形成承担国家信息化重大工程项目的设计、开发和系统集成能力。建立条块结合、布局合理的全国计算机信息服务体系。重点扶植和形成一批软件骨干企业,对具有相当的技术开发能力、规模产量及市场占有率的企业加大国家投资,鼓励国内外引资等,进行重点建设,以增强技术开发、市场开拓和参与竞争能力,实现规模经济。在“九五”期间基本建成我国的软件产业。

今年,是“九五”计划起步的一年,首先要解决好产业发展的环境。争取尽快实施“发展软件产业的扶植政策”。软件产业是一个特殊的产业,在其发展过程中,无论是在发达的美国,还是在发展中的印度等国,都采取了一系列的扶植政策。而从总体上看,我国软件产业正处于起步阶段,尚属幼稚产业,与发达国家相比存在着巨大的差距,而且趋于越来越大,就是同一些发展中国家相比也存在着较大差距。因此采取必要的扶植政策是当务之急,要有促进软件产业发展的产业政策,采购装备政策、税收政策;国家要有推动国产软件产品开发生产的投入;要有保护软件人才资源,壮大软件专业队伍的具体政策;制订加强软件产品管理的详细办法;要

真正树立全民知识产权的保护意识,承认知识的价值,以便更有效地加强执法力度,从严、从重打击和惩治软件盗版活动,才能真正地培育和规范国内软件市场,这是软件能得到发展的基本条件。

第二,组织好国内的软件力量,发挥我们的优势,尽快帮助企业发展国产名牌产品。目前,我国软件企业的规模比较小,产品质量、开发效率都偏低。因此,引进国外先进的管理技术,采用一流的开发工具,加强产品质量保证等是每个企业都要马上解决的关键问题。积极探索企业间的合作也是今年所要解决的重要问题,国际信息业的发展动向是各类公司、多层次、多形式的联合,而我国企业之间的合作很少,恶性竞争、低水平重复常有出现。促进企业间的优势互补、技术集成,形成一批国产名牌软件产品,加强国产软件的竞争能力和抗风险能力也将是今年的工作重点。

第三,正确评估自己的优势,找准自身的发展方向、有限目标,重点突破是每个企业急需解决的重要问题。产业的重点是软件产品开发、系统集成以及数据库和网络增值服务为中心的信息服务业。突破口是应用软件的开发。目前,我们在中文处理等领域有不少产品,但也面临着国外大公司的冲击,还需要联合起来,进行优势集成,完成新的有竞争力的产品开发。因此,要帮助企业找到自己的突破口,要协助企业开拓和确定自己新的应用市场,形成专长。要鼓励和支持企业从事信息服务业,大力发展信息服务业。

第四,促进产、学、研、用相结合,联合应用部门,发展系统集成。推动专门应用领域的软件企业的发展,政府部门努力创造良好合作环境,软件企业牢固树立服务意识,应用部门立足长远,依靠自己的产业共同扶植中国软件产业的发展和推动信息化进程。

总之,“九五”计划对我国软件产业发展提出了很高的要求,也创造了良好的外部条件,而世界软件的发展又给我们提供了机遇。虽然中国的软件产业面临着十分严峻的形势和种种困难,但是软件产业必须要发展,也一定能发展的决心和信心是绝对不能动摇的,“九五”的发展目标,只要大家齐心协力,在国家的支持下一定会实现。在新的一年里,拿出更多更好的软件产品,尽快扩大产业规模是产业发展中极为重要的一步,我们的目的一定会达到。

软件重用：

技术和管理分析

东北大学计算机系 郭宏蕾
中国人民大学信息学院 闫先东

摘要 本文首先给出了软件重用的广义和狭义定义,然后分析了软件重用的技术方面的几个重要问题(领域分析、重用再工程、面向对象程序的开发方法和软件重用、基于重用的软件开发的指导原则),最后讨论了软件重用的管理方面的问题。

一、软件重用的概念

软件重用的概念是 McIlroy 在其著名的论文《Mass Produced Software Components》中第一次提出来的。广义的软件重用可界定为在新的情况和环境下,特定的技术、概念或系统成分可被再次使用的能力。例如可移植性(跨越硬件环境、操作系统、数据库管理系统、应用环境)、软件库部件的重用、促进软件成分重用的技术及促进可重用软件模块开发的语言抽象。还可以包括编译器、编辑器的多次使用,以及应用生成器、变换系统、甚高级语言等。软件重用的范围跨越软件生命周期的各个阶段,包括应该视为需求分析扩展的领域分析、需求分析、设计(概要设计和详细设计)、编码、测试和维护等阶段。相应的可重用部件包括领域知识、领域模型、软件需求说明书、概要设计和详细设计说明书、功能模块、测试计划、测试用例、测试结果以及面向对象程序设计中的类等。

狭义的软件重用概念是把软件生命周期(把领域分析视为扩展的软件需求分析)各个阶段的成果作为可重用的部件,不包括系统软件(如操作系统、编译器、数据库管理系统)、应用软件(如编辑器)的多次使用以及应用生成器、变换系统、甚高级语言重用的情况。具体地说,软件重用是领域知识、领域模型、软件需求说明书、概要设计和详细设计说明书、功能模块、测试计划、测试用例、测试结果和面向对象程序设计中的类等可重用部件的重用。本文采用后一种定义。

软件重用的作用主要有:

(1)由于在软件开发中使用了已有的可重用部件,从而可以降低软件开发的成本,而且由于使用了经过

严格测试的可重用部件,还可以降低软件维护的成本。随着软件开发的规模越来越大,软件维护的成本越来越高,软件维护成本的节约,也就具有了越来越重要的意义。开发成本和维护成本的节约降低了整个软件系统的成本,会带来明显的经济效益。

(2)使用经过严格测试的可重用部件,可以提高开发的软件的质量,提高用户的满意度,增强产品的竞争力,从而赢得潜在的经济利益。

(3)使用可重用部件还可以提高软件开发的效率,缩短软件产品开发的周期,从而使软件产品能够及早供应市场,赢得稳定的市场份额,这是比成本的节约具有更为重要的意义。因为只要占领了市场,可以逐步完善已推出的产品,可以不断地更新换代,从长远的角度看,意义更为深远。而不能占领市场,产品开发的投资无法收回,产品的改善和更新换代也就成了一句空话。对于开发单位内部使用的软件来说,由于使用了可重用部件,开发的软件可以提前交付使用。

二、软件重用的技术分析

1. 领域分析(Domain Analysis)

随着计算机的应用范围越来越广,计算机行业面临的一个主要问题是人们发现很难找到具有所要求的应用领域知识的软件工程师。应用领域知识的重用成为软件工程中重要的问题。领域分析的目的在于以模型来收集和表示应用领域知识,以开发体系结构来展示领域内的问题如何在软件系统中出现。领域模型统一和强化了在随后的软件开发过程中重用的领域知识。

国外的软件开发实践表明,在创建可重用部件前进行领域分析的组织在重用性上获得了很大成功,来

源于领域分析的部件更适合于重用,因这些部件体现该领域所要求的共同功能,所以很容易包含在新系统中。领域分析可说是重用性获得成功的关键因素。

Kang 认为领域分析是软件生命周期中的一个阶段,在这个阶段,产生了描述领域内共同功能、数据和系统间关系的领域模型;产生了定义领域内使用的术语的字典;产生了描述软件包、控制和界面的软件体系结构。对于产生领域模型、字典和体系结构必要的信息在领域分析的过程中加以收集、组织和表示。

Prieto-Piaz 把领域分析定义为“用于开发软件系统的信息被识别、捕获并按照创建新系统使之可重用的目的进行组织的过程”。他强调“领域分析”处理支持重用的信息基础的开发和演进。

如果领域分析可以导出共同的体系结构、一般化模型和刻画特定问题领域的专门语言,重用就会发挥更大的影响力。为了确定这样的体系结构或语言,就需要识别应用领域的共同特点,对刻画这些特点的对象和操作进行选择 and 抽象。

Prieto-Piaz 强调只有在几个同种系统已经构造之后,这个智力密集的活动才能进行,然后是做出决策来“孤立、封装和标准化某些重复发生的操作,这正是领域分析的过程:重用性信息的识别和标准化”。

Prieto-Piaz 强调需要发展领域分析的形式化方法:包括抽取、组织、表示、控制和理解可重用信息的方式,强调要使领域分析过程形式化,强调支持领域分析的技术和工具的开发。

领域分析目前还不是软件工程的一个组成部分,但领域分析是与软件工程密切相关的。就领域分析与需求分析的关系而言,领域分析是在更广阔的范围执行并产生不同的结果:包括领域内的系统集成,生成为适应不同情况而带有参数的领域模型,定义软件部件可以基于其开发和集成的标准体系结构。领域模型和与之相联系的字典表示领域知识,体系结构表示开发可重用部件和从可重用部件综合成系统的框架。理想的领域模型应能应用于从需求分析到维护的传统软件生命周期的全过程。而需求分析作为传统的软件开发过程的第一个阶段则是对目标应用系统的功能性要求方面的分析,因此,可以把领域分析视为扩展的需求分析,是在需求分析之上的对某一领域共同特征、共同模型和体系结构的分析,是着眼于大规模软件重用的一项重要技术。从基于重用的软件开发的角度出发,应该把领域分析作为软件生命周期从而作为软件工程的一个重要组成部分加以研究。

2. 重用再工程(Reuse re-engineering)

在介绍什么是重用再工程之前,先介绍再工程

(Re-engineering)和逆工程(Reverse-engineering)的含义。一般来讲,逆工程是在软件维护中,理解当前的软件系统,识别部件和部件间的关系的过程。而再工程是在软件维护中,为了改善系统的性能,使其适应硬件和应用环境的不断变化,对原有的系统进行再加工的过程。在对软件系统进行再工程之前,首先要识别现有的系统,识别其组成部分和组成部分间的关系,因此,再工程过程包括逆工程过程。

在基于重用的软件系统开发过程中,新开发的系统或是重用本系统的原型,或是重用类似系统的软件需求说明书、概要设计和详细设计说明书、功能模块以及测试计划、测试用例和测试结果等可重用部件。而软件维护可以说是重用本系统的软件需求说明书、概要设计和详细设计说明书、功能模块、测试计划、测试用例和测试结果等可重用部件以及整个系统,使得当前系统的质量提高,适应硬件和软件环境的不断变化。从这样的观点看,软件维护和基于重用的软件开发已结成为一体。其目的都是提高系统的质量,降低软件系统的成本。这样,逆工程和再工程就不再仅仅有利于软件维护,同样有助于实现软件开发的目标。

软件重用的前提是存在可重用部件,没有可重用部件,软件重用是无从谈起的。在可重用部件中,可重用模块及其说明书是最普通的一种,也是一般人理解的软件重用的基础。而为了得到可重用模块,从已有的系统抽取和再工程是很有希望的一种方式。这种从已有的系统中抽取可重用软件部件的过程即为“重用再工程”过程。

重用工程可分为五个阶段:候选、选择、资格、分类和存储、查找和检索。候选阶段是把源代码分析活动组织在一起,生成软件部件集合,每个这样的集合成为可重用模块的候选者。选择阶段是把候选阶段产生的软件部件集合的收集分析活动组织在一起,当适当地降耦合、再工程和可能进行一般化之后,产生一组可重用模块。资格阶段把上一阶段获得的每个模块产生说明书的活动组织在一起。功能和界面说明书皆产生于这个阶段。分类和存储阶段是把按照分类标准分类可重用模块及相关的说明书的活动组织在一起。目的是确定中心库(Repository)系统,并将生成的可重用模块及其说明书存入其中。查找和检索阶段是把建立用户界面使之与中心库系统交互的活动组织在一起,目的是使查找用户需要的模块尽可能简单。

在软件重用中,可重用部件的获取是一项很重要的工作。通过重用再工程过程,不仅可以解决可重用部件的来源问题,而且按照严格的可重用模块的筛选标准,保证高质量的可重用部件的生成,可以充分发挥已

有系统的作用。从这样的意义上来说,重用再工程是一个很有发展前景的方向。

3. 软件重用与面向对象的开发方法

对传统的软件开发方法如功能分解、数据流方法和信息模型方法来讲,其最根本的缺陷在于从需求分析过渡到设计时表示方法的转变,有的时候这样的转变过于突然以至于很难进行逆向追踪,同时对于系统的变化无力捕捉,不能适应系统的不断变化,这是开发的软件系统很难适应用户的需求,大量的系统归于失败的重要原因。在对传统开发方法缺陷进行反思的基础上,人们提出了面向对象的软件开发方法(包括面向对象的分析、面向对象的设计和面向对象的实现),这种方法的优点是它提供了从需求分析、设计到实现的一致表示方法,同时把握了系统中最稳定的因素,也就是问题空间的对象。面向对象的分析(OOA)由五个步骤,即标识对象、标识结构、定义主题、定义属性(及实例连接)、定义服务(及消息连接)组成的。OOA模型由主题层、对象层、结构层、属性层、服务层所构成。面向对象的设计(OOD)模型在与这五层对应的发现类及对象、识别结构、识别主题、定义属性、定义服务的基础上,由设计问题域、设计人机交互、设计任务管理、设计数据管理等部分构成。面向对象的开发方法作为软件开发方法的一次根本变革,符合人类认识客观世界的规律,反映了人们概括客观事物的三个基本方法(即区别对象及其属性、分类结构和组装结构),必将具有广阔的发展前景。这种开发方法从分析、设计到实现的过程也就是类及其对象的不断扩充不断细化的过程,在分析阶段识别的类及其对象可以在设计(也可以分为概要设计和详细设计)、实现阶段重用,在设计阶段增加的类及其对象可以在实现阶段重用,在分析、设计和实现阶段识别的类及其对象可以存入类库中,并提供相应类及其对象的说明书,使得它们能应用在未来的软件开发过程中。

在常规的过程式程序设计环境中,软件部件主要是过程和函数,这样的部件由于匹配新需求的机会比较少,因而重用相对来说是比较困难的。如果没有合适的工具如再工程工具的支持,修改和一般化这些部件是比较困难的,甚至会由于模块间的高度耦合(比如为了提高效率而对大量全局数据的访问),重用基本是不可能的。在面向对象的程序设计环境中,普通的模块是容易重用的类。因为类通过继承、重载(包括成员函数的重载和操作符的重载)等可以相当容易地适应新的需求,这样类比过程部件有更多的重用机会。

在常规的过程式程序设计中,软件部件(过程和函数)在测试之后,存入可重用部件库中,用于将来的重

用。这当然提供了一些重用。但在高度特殊的应用领域,这样的部件的重用性是很有限的。在大多数情况下,部件需要修改以适应将来的应用环境,由于普遍缺乏模块详细设计说明书,缺乏与其它模块的接口细节信息和数据耦合的详细说明,修改模块不仅是困难的,而且可能引入新的错误,带来无法预测的后果。因此,在常规语言设计环境下,为了提高模块的重用性,要求在软件开发中遵循软件工程的开发规范,每一步骤都要留下经复审合格的软件文档。否则,修改模块的成本可能超过重新开发的成本,而且其质量不容易保证,维护的成本也没有得到节约。

相反,在面向对象的程序设计环境中,软件的适应性不是通过修改已有的部件实现的,而是在继承的基础上,通过扩展(加入适应新需求的静态属性即数据成员和成员函数即方法)和特化(specialize,可以理解为通过虚函数的覆盖即多态机制实现的)已有的部件(类)完成的。这样,即使软件部件并不确切匹配新的需求,仍然可以实现重用,这时的重用是通过类的继承和封装机制实现的。

在面向对象的程序设计中,封装(encapsulation)和继承(inheritance)发挥了重要的作用。封装确定了数据结构和一组操纵数据结构的操作(方法)。数据结构只能通过一个良好定义的、经过精心参数化设计标准界面才能存取,而界面是以尽可能少地透露内部实现细节的方式设计的。封装是软件重用的基础,它把类(或数据抽象)用为黑箱,防止用户查看其内部细节,从而最大限度地降低了没有继承关系的类之间的数据依赖,增强了类之间的独立性。

继承是用来表示类之间的相似性的机制,它简化了与以前定义的类相似的类的定义。在理想的情况下,一旦定义了可重用部件,就可以不加修改地重用。实际上,软件部件很少确切匹配新的需求。这样,考虑到新系统的特殊需要,使已有的部件适应这种需要,就是一件很必要的工作。有了继承机制,这种适应可以很容易地通过扩展/特化完成。如果没有继承机制,这样的适应只能通过对可重用模块的修改来实现。相比之下,继承机制具有很大的优越性。

面向对象程序设计环境中的类是易于重用的。从设计者的观点看,即使在设计类时没有考虑到重用的问题,由于封装和继承机制的存在,类比过程部件更容易重用。从用户的观点看,这意味着如果有一个类和一个过程并不精确地匹配、而只是部分匹配他的需求,重用类比重用过程部件更容易些。这是因为对部分匹配类来说,可以通过继承重用共同的特征,可以通过多态机制覆盖不完全符合要求的方法,可以增加适应特

殊需求的数据项和方法,这样,就可以精确地匹配新的需求。而对于过程部件来说,如果有部分不适应新的需求,那么需要在源代码的层次上修改模块,这不但在很大程度上抵消了重用的收益,而且可能引入新的错误。原有的已被证明的正确的模块,在修改之后,还需重新制定测试计划、设计测试用例进行单元测试。这时的成本(特别是在缺乏模块的详细设计说明书的情况下)可能比重新编制所需功能的模块更高。即使在存在一般化部件的情况下,如果不能仅仅通过参数传递实现所需的功能,还需编制胶合代码(glue code),使一般化部件适应新的需求。因此只要是类和过程部件不能完全符合新的需求,就需要权衡修改部件和重新编制代码的成本和收益,根据实际情况做出正确的抉择。一般来说,通过继承和多态机制修改类比修改过程部件更容易一些,效果也更好一些。

在面向对象的程序设计环境下,由于继承、封装和多态机制的存在,类的重用比过程部件的重用更容易一些。但由于缺乏相应的说明书和自动查找机制,因此,还需要不断探索新的方式,以提高类和数据对象的重用性。

4. 基于重用的软件开发指导原则

1) 开始行动建立软件工程过程(包括开发和维护),把重用视为重要的不可缺少的组成部分,支持和鼓励重用。

2) 强调对软件开发和维护的各个方面有较一致的方法。

3) 在理解和经验允许的软件过程内促使开发活动自动化。

4) 识别应用软件系统所属领域的共同特征,建立领域模型。在领域知识、领域模型、领域框架、领域分类和领域语言的基础上,生成可重用部件和着眼于构建领域内系统的领域标准。

5) 在需求分析阶段,进行下列活动:

- 用可得到的合适的软件需求说明书(SRS)。
- 用得到的概要设计说明书使需求分析结构化。
- 强调可重用软件需求说明书的准备(从新开发的软件需求说明书和修改过的先前可得到的软件需求说明书中)。

6) 在概要设计阶段,进行下列活动:

- 利用可得到的合适的概要设计说明书。
- 用得到的详细设计说明书使概要设计结构化。
- 强调可重用概要设计说明书的准备(从新开发的概要设计说明书和修改过的先前可得到的概要设计说明书中)。

7) 在详细设计阶段,进行下列活动:

- 利用可得到的合适的详细设计说明书。
- 利用可得到的代码模块使详细设计结构化。
- 强调可重用详细设计说明书的准备(从新开发的详细设计说明书和修改过的先前可得到的详细设计说明书中)。

8) 在编码和单元测试阶段,进行下列活动:

- 利用可得到的合适的代码部件和测试用例。
- 强调可重用代码部件和测试用例的准备(从新开发的代码、测试用例和修改过的先前可得到的代码、测试用例中)。

9) 在集成测试中,进行下列活动:

- 利用可得到的合适的测试计划、测试用例和测试结果。
- 强调可重用的测试计划、测试用例和测试结果的准备(从新开发的测试计划、测试用例和测试结果和修改过的先前可得到的测试计划、测试用例和测试结果中)。

10) 把维护视为软件开发阶段的一个子阶段,把上面对需求分析、概要设计、详细设计、编码和测试的指导原则应用到维护阶段。

三、软件重用的管理分析

有些人认为明显阻碍软件重用的唯一因素是技术因素,有些人则认为只要我们解决了管理问题,就可以达到成功的软件重用。笔者认为,为了达到成功的软件重用,需要同时重视技术和管理方面的问题。忽略任何一个方面都不可能实现成功的软件重用。为了达到成功的重用,需要解决许多问题,有组织的、经济的、法律的问题。在不同的开发单位内,问题的性质也各不相同,因此需要采纳不同的对策解决性质各异的问题。

1. 组织管理和结构

高层管理部门得抱着积极的态度才能使软件重用获得成功。没有高层管理部门的支持,重用几乎是不可能的。对可重用部件的开发者来说,如果其为开发可重用部件而付出的额外努力不能获得应有的回报,他是没有动力来开发可重用部件的。尽管从公司的角度看,可重用部件的存在提高了整体生产率,但可重用部件的开发者得到了什么利益呢?按照激励的公平理论,个人主观地将他的投入(包括诸如努力、经济、教育等许多因素)同别人相比来评价是否得到了公平或公正的报酬。开发可重用部件需要为功能的一般化而对其接口进行参数化,需要有详细描述文档,为降低维护的成本需要进行高强度的测试,这些都需要付出额外的努力。如果这种额外的努力没有获得应有的回报,怎么能指望他为以后的重用开发可重用部件。如果没有可