

实用多媒体技术丛书

多媒体程序设计

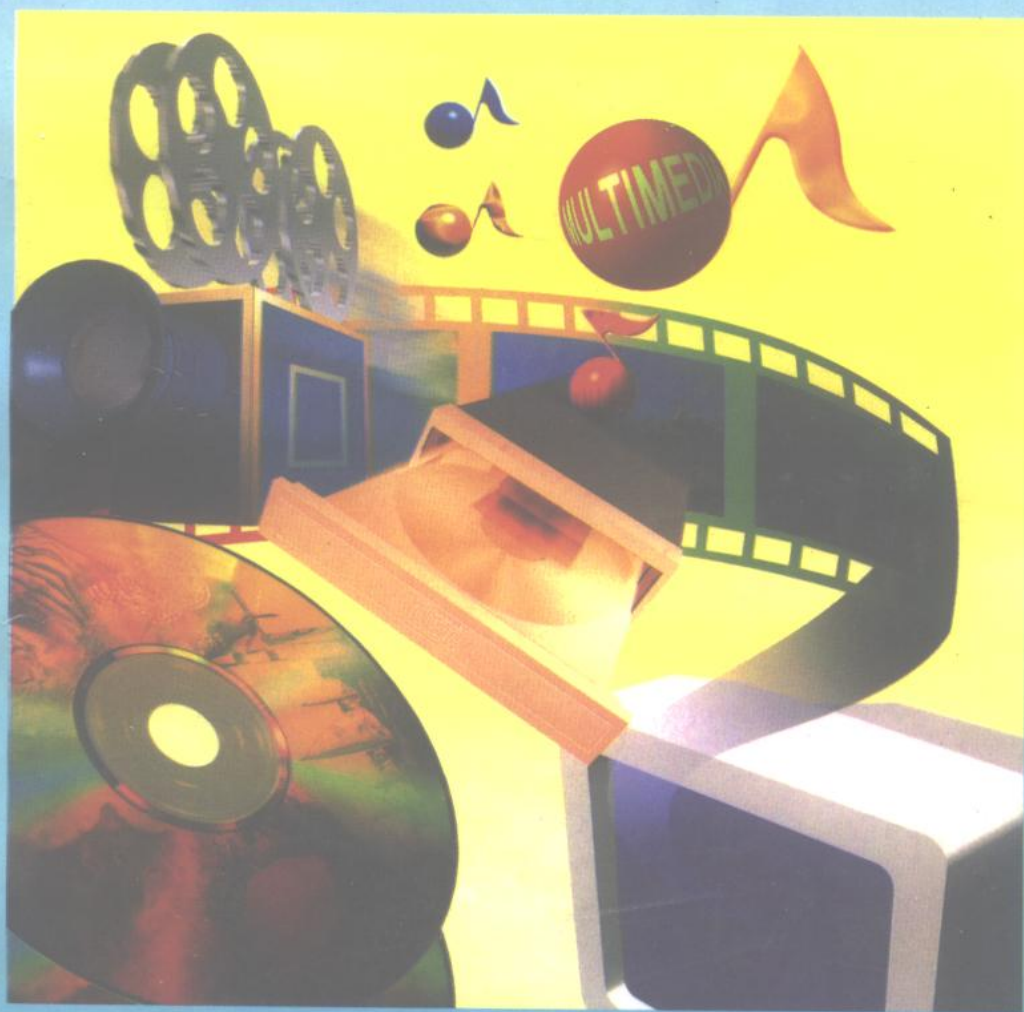
北京

版社

实用多媒体技术丛书

# 多媒体程序设计

黄荣怀 樊磊 编著



北京师范大学出版社

T227  
H11/2

实用多媒体技术丛书

# 多媒体程序设计

黄荣怀 樊磊 编著



北京师范大学出版社

036586

国家自然科学基金 资助  
国家教委面向 21 世纪教改研究项目

内容简介

本书由浅入深地系统介绍了多媒体程序设计原理。通过大量实例程序,引导读者从基本的 Visual Basic 的程序设计,逐步过渡到掌握多媒体程序设计的技术和技巧。本书包含丰富的图示和表格。

本书着重介绍了以下几个方面:第一,多媒体软件工程的基本概念与方法;第二,Visual Basic 程序设计基础;第三,媒体控制接口(MCI)命令及其使用方法;第四,Windows API 函数的调用规则及其在多媒体程序设计中的应用;第五,界面视觉原理及交互界面设计;第六,OLE 技术在多媒体开发中的应用、DLL 库的编写及 VBX 控件的制作原理。

本书可作为大专院校相关课程和多媒体程序设计培训班的教材或教学参考书。也可供初学者和利用 Visual Basic 来开发多媒体系统的计算机工作人员参考使用。

JS404/21

图书在版编目(CIP)数据

多媒体程序设计/黄荣怀,樊磊 编著. —北京:北京师范大学出版社,1996.1  
ISBN 7-303-03744-6

I. 多... II. ①黄... ②樊... III. 多媒体技术—程序设计 IV. TP.391

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 01578 号

北京师范大学出版社出版发行  
(100875 北京新街口外大街 19 号)  
北京师范大学印刷厂印刷 全国新华书店经销  
开本:787×1092 1/16 印张:8.5 字数:200 千  
1996 年 1 月北京第 1 版 1996 年 1 月北京第 1 次印刷  
印数:1—5000 册  
定价:15.00 元

## 丛 书 前 言

随着多媒体应用的日益普及,希望学习多媒体实用知识的人们越来越多,多媒体不再是计算机专业的独有学科,而是将影响到我们工作和生活各个方面的一项技术。在这种形势下,国内的高等院校和部分中等专业学校相继开设了多媒体课程和讲座,各种形式的多媒体培训班也层出不穷。

本丛书就是为了适应广大读者学习多媒体知识的需要而编写的,丛书的部分素材取自作者近几年在北京师范大学为电子学与信息系统、教育技术和其它专业研究生和本科学生开设的课程讲义,也有部分内容是作者的研究成果和开发实例。我们力图通过丰富的实例、图示、照片和表格,深入浅出地全面介绍多媒体基础知识及基于 MPC 系统的多媒体应用开发。丛书的部分内容曾在国家教委组织的 1995 年 10 月 14 日至 28 日在郑州师范学校举办的“计算机辅助教学培训班”(UNDP 师资培训项目)上试用过。

本丛书内容以实用性为主,兼顾先进性和可读性,丛书的各部分既可独立阅读,也可衔接为一个整体使用;书中为读者提供了大量可操作的实例,每一章后面还配有适量的练习供模仿和实践;考虑到部分读者的特殊需要和现有资料的缺乏,书中也安排了一些较高级的论题,如数字视频特技、用 C++ 开发 Visual Basic 的控件等。我们希望通过这样的安排,能使科技、教育、商业、管理和艺术等背景不同的各行业读者经短期学习和培训后,迅速掌握多媒体的基本应用开发技术,促进多媒体应用的深入发展。

本丛书首期拟出版四册:

《多媒体技术基础》(黄荣怀、樊磊、张晓静 编著)

《多媒体素材编辑》(樊磊、黄荣怀、倪花 编著)

《多媒体程序设计》(黄荣怀、樊磊 编著)

《多媒体创作工具》(黄荣怀、樊磊、谭日辉 编著)

《多媒体技术基础》通过丰富的图示、照片和表格,深入浅出地介绍了多媒体技术的基本要素和基本原理;详细介绍了常见多媒体部件的选择、安装及其故障排除;并对超文本技术、多媒体信息传输与信息高速公路以及虚拟现实等多媒体相关领域的一些基本知识作了简要介绍。

《多媒体素材编辑》介绍数字声音和音乐、图形及文本、图像、动画和数字视频等各种媒体信息的基本知识和原始素材的产生、编辑加工、效果处理以及混合使用等方面的技巧。书中以若干典型素材编辑软件为主,并辅以众多应用实例,简明扼要地介绍了数字波形音频和 MIDI 文件的录制及加工、计算机图形和文本的绘制及效果处理、数字图像的增强和处理技术以及计算机动画和数字视频的制作编辑方法等内容。

《多媒体程序设计》引导读者从基本的 Visual Basic 的程序设计,逐步过渡到掌握多媒体程序设计的技术和技巧。内容包括:多媒体软件工程的基本概念与方法、Visual Basic 程序设计基础、媒体控制接口(MCI)命令及其使用方法、Windows API 函数的调用规则及其在多媒体程序设计中的应用、界面视觉原理及交互界面设计、OLE 技术在多媒体开发中的应用、DLL 库的编写及 VBX 控件的制作原理等。

《多媒体创作工具》系统地介绍了多媒体创作的基本步骤、多媒体创作工具的类型及不同界面风格的特点,通过一些创作范例来介绍几种典型多媒体创作工具,如 Asymetrix ToolBook、Authorware、MM Director 等的功能和使用方法。

本丛书的写作得到国家自然科学基金项目“驾驭混沌与智能信息处理”和国家教委面向 21 世纪教改项目“信息与电子科学类专业教学内容和课程体系改革研究”的资助。

本丛书可作为大、中专院校非计算机类专业研究生和本、专科学生的相关课程以及各种多媒体培训班的教材或参考书,也可供对多媒体应用感兴趣的一般读者阅读。

由于多媒体技术发展迅速、作者学识水平有限,书中不足和错误之处,恳请读者批评指正。

本丛书由责任编辑与张建助先生利用计算机图像处理技术,采用图文混排方法从激光照排机直接输出,大部分图片未经传统的照相制版方法处理,提高了全书图片输出质量,在此感谢他们的密切合作。

黄荣怀

1995 年 11 月于北京师范大学

## 前 言

本书由浅入深地系统介绍多媒体程序设计原理。通过大量实例程序,引导读者从掌握 Visual Basic 的一般程序设计思想和方法,逐步过渡到掌握多媒体程序设计的技术和技巧。即使是熟悉 Visual Basic 编程的读者,通过本书的学习,除了掌握多媒体程序设计的常用技术和技巧外,还可以掌握一些扩充 Visual Basic 功能的方法和技术,如采用 OLE 技术与其它应用程序进行数据交换,编写自己的动态链接库(DLL)及自己动手制作 VBX 控件等。

本书分为六章,第一章“多媒体软件工程”,首先简要介绍了软件开发的六种基本模式及其特点,然后描述了多媒体系统设计的基本步骤及相关的几个基本概念,最后讨论了多媒体开发环境的构成。

第二章“Visual Basic 程序设计”,简单介绍了用 Visual Basic 进行程序设计的基本概念和基本步骤。包括 Visual Basic 的安装与启动、Visual Basic 的开发环境、程序设计过程、图形绘制与控制工具和菜单设计。熟悉 Visual Basic 程序设计的读者可以跳过本章。

第三章“使用媒体控制接口(MCI)”,介绍如何用 MCI 控件设计多媒体程序。首先介绍如何检测一个设备是否支持 MCI 接口,然后介绍 MCI 指令的构成及其使用方法,最后详细介绍 MCI.VBX 的使用方法,包括 MCI.VBX 的属性与事件处理。

第四章“使用 API 多媒体函数”,介绍通过直接调用 API 函数开发多媒体软件。首先讨论了 API 函数调用规则,包括如何在 Visual Basic 中声明 API 函数及如何通过 API 函数来传递参数。然后详细讨论了与 MCI 接口有关的三个 API 函数的使用方法及其技巧。最后介绍波形音频函数,包括如何用 sndPlaySound()函数播放系统音频,及一些底层波形音频函数。

第五章“图形用户界面设计”,系统介绍了图形用户界面设计的基本原理,实现技术和技巧。首先从界面的视觉原理出发,介绍人的视觉特性、界面的视觉元素及 Windows 使用这些元素的特点、屏幕设计原则。在交互界面设计部分,介绍颇具特色的图形按钮(如闪动式、动画式和浮动式按钮)的设计技巧,讨论了流行多媒体软件中热点处理的技术。在最后一节介绍如何用简单的方法实现在 DOS 环境下较难实现的划像特技技术、利用 VBPLAY.VBX 播放 FLIC 动画以及在播放动画的同时播放背景音乐。

第六章“Visual Basic 编程高级专题”,介绍进行较复杂多媒体程序设计的一些技术。包括如何使用 OLE 进行开发、自己动手编写 DLL 库程序以及制作 VBX 控制接口。关于这一章的后两个专题需要读者有一些用 C 语言开发 Windows 应用程序的经验,一般读者通过这一部分的学习也将对 DLL 库和 VBX 控件的结构有一大概的了解。在这一章的实例程序中,编写 DLL 库采用的是 Borland C/C++,而制作 VBX 控件采用的是 Visual C++,这样安排主要是为了适应不同的读者,因为有的程序设计人员习惯于使用 Borland C/C++环境,而又有的习惯于使用 Visual C++。

在附录中列出了 MCI 指令语法集。

本书可作为大专院校相关课程和多媒体程序设计培训班的教材或教学参考书。也可供初

学者和利用 Visual Basic 来开发多媒体系统的计算机工作人员参考使用。

由于作者水平有限,不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

本书的写作得到许多同事和朋友的关心和支持。北京师范大学无线电电子学系的匡锦瑜副教授提出了许多宝贵意见,石东方博士在百忙中阅读了全部初稿并提出了一些建设性的修改意见,陈士琛等几位研究生调试了大部分实例程序,北京西城外国语学校的张晓静老师帮助录入了部分书稿,在此一并表示衷心的感谢。

作 者

1995 年 11 月

# 目 录

## 丛书前言

## 前 言

|                                 |      |
|---------------------------------|------|
| 第一章 多媒体软件工程 .....               | (1)  |
| § 1.1 软件工程基础 .....              | (1)  |
| 一、DOD—STD—2167A .....           | (2)  |
| 二、瀑布法 .....                     | (2)  |
| 三、杰克逊法 .....                    | (3)  |
| 四、快速原型法 .....                   | (3)  |
| 五、螺旋法 .....                     | (4)  |
| 六、并行法 .....                     | (5)  |
| § 1.2 系统设计与评估 .....             | (5)  |
| 一、需求分析 .....                    | (5)  |
| 二、设计与概念模型 .....                 | (7)  |
| 三、实施与编码 .....                   | (8)  |
| 四、测试与评估 .....                   | (9)  |
| § 1.3 多媒体开发环境 .....             | (11) |
| 一、素材编辑软件 .....                  | (11) |
| 二、创作软件 .....                    | (11) |
| 三、程序设计语言 .....                  | (13) |
| 第一章练习 .....                     | (14) |
| 第二章 Visual Basic 程序设计 .....     | (15) |
| § 2.1 Visual Basic 的安装与启动 ..... | (15) |
| § 2.2 Visual Basic 的开发环境 .....  | (16) |
| 一、菜单条 .....                     | (17) |
| 二、工具条 .....                     | (17) |
| 三、工具箱 .....                     | (17) |
| 四、窗体 .....                      | (20) |
| 五、属性窗口 .....                    | (20) |
| 六、项目窗口 .....                    | (20) |
| § 2.3 程序设计过程 .....              | (20) |
| 一、Visual Basic 的面向对象思想 .....    | (20) |
| 二、Visual Basic 的项目计划 .....      | (21) |
| 三、程序开发步骤 .....                  | (21) |



|                                |             |
|--------------------------------|-------------|
| 四、事件过程程序 .....                 | (23)        |
| § 2.4 图形绘制与控制工具 .....          | (23)        |
| 一、图形控制工具 .....                 | (24)        |
| 二、图形方法 .....                   | (25)        |
| § 2.5 菜单设计 .....               | (27)        |
| 第二章练习 .....                    | (28)        |
| <b>第三章 使用媒体控制接口(MCI) .....</b> | <b>(29)</b> |
| § 3.1 MCI 设备的检测 .....          | (29)        |
| § 3.2 MCI 指令及其使用 .....         | (30)        |
| 一、MCI 指令概述 .....               | (30)        |
| 二、构造 MCI 指令 .....              | (31)        |
| § 3.3 MCI.VBX 使用初步 .....       | (36)        |
| § 3.4 MCI.VBX 的属性 .....        | (37)        |
| § 3.5 MCI.VBX 的事件处理 .....      | (44)        |
| 第三章练习 .....                    | (48)        |
| <b>第四章 使用 API 多媒体函数 .....</b>  | <b>(49)</b> |
| § 4.1 API 函数调用规则 .....         | (49)        |
| 一、API 函数声明 .....               | (49)        |
| 二、API 参数传递 .....               | (50)        |
| § 4.2 多媒体 API 函数 .....         | (53)        |
| 一、mciExecute() 函数 .....        | (53)        |
| 二、mciSendString() 函数 .....     | (53)        |
| 三、mciGetErrorString() .....    | (54)        |
| § 4.3 波形音频函数 .....             | (57)        |
| 一、sndPlaySound() .....         | (57)        |
| 二、底层波形音频函数 .....               | (58)        |
| 第四章练习 .....                    | (60)        |
| <b>第五章 图形用户界面设计 .....</b>      | <b>(61)</b> |
| § 5.1 界面的视觉原理 .....            | (61)        |
| 一、人的视觉特性 .....                 | (61)        |
| 二、界面的视觉元素 .....                | (61)        |
| 三、屏幕设计原则 .....                 | (63)        |
| § 5.2 交互界面设计 .....             | (64)        |
| 一、图形按钮 .....                   | (65)        |
| 二、热点处理 .....                   | (75)        |
| § 5.3 划像与动画 .....              | (84)        |
| 一、划像特技 .....                   | (84)        |
| 二、播放动画 .....                   | (91)        |

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| 第五章练习 .....                          | (93)  |
| <b>第六章 Visual Basic 编程高级专题</b> ..... | (94)  |
| § 6.1 使用 OLE 进行开发 .....              | (94)  |
| 一、Windows 中的数据交换 .....               | (94)  |
| 二、MSOLE2. VBX 介绍 .....               | (95)  |
| 三、使用 OLE 开发多媒体软件 .....               | (98)  |
| § 6.2 编写 DLL 库程序 .....               | (101) |
| 一、库程序特点 .....                        | (101) |
| 二、DLL 库程序的结构 .....                   | (102) |
| § 6.3 制作 VBX 控制接口 .....              | (105) |
| 一、建立 VBX 控制的步骤 .....                 | (105) |
| 二、VBX 的结构 .....                      | (106) |
| 三、VBAPI 函数 .....                     | (108) |
| 四、VBX 控件制作实例 .....                   | (111) |
| 第六章练习 .....                          | (118) |
| <b>附 录 MCI 指令语法集</b> .....           | (119) |
| <b>参考文献</b> .....                    | (125) |

# 第一章 多媒体软件工程

软件(software)一般是指:(1)可以执行所期望的功能或行为的命令;(2)可以解决问题、处理信息的数据结构;(3)可以描述说明各种操作与使用方式的文件。而软件工程(software engineering)是指建立及使用好的工程原则来获得经济的软件,该软件应是可靠的且可以在机器上有效执行的。软件既可以被看成是成品(artifact),也可以被看成为一个过程(process)。当软件被视为成品时便是计算机程序、过程、规则、文件、数据与计算机系统操作的总和;被视为一种过程时,即为软件工程,而软件工程便是一种以有系统的方法来开发、操作、维护及报废计算机软件的过程。多媒体系统的开发既要遵循一般软件开发的规则,又有多媒体系统本身所具有的特点,在本章我们将介绍:

- 软件开发的六种基本模型
- 需求分析的实施方案
- 设计与概念模型
- 多媒体软件的测试与评估
- 多媒体开发环境的构成

## § 1.1 软件工程基础

软件从设计到完成都会以一种模型来描述它的开发,生命周期(Life cycle)是指软件整个开发、使用、维护和报废过程。常见的软件开发模型有 DOD—STD—2167A、瀑布法(Waterfall Method)、杰克逊法(Jackson Method)、快速原型法(Rapid Prototyping Method)、螺旋法(Spiral Method)和并行法(Parallel Method)。

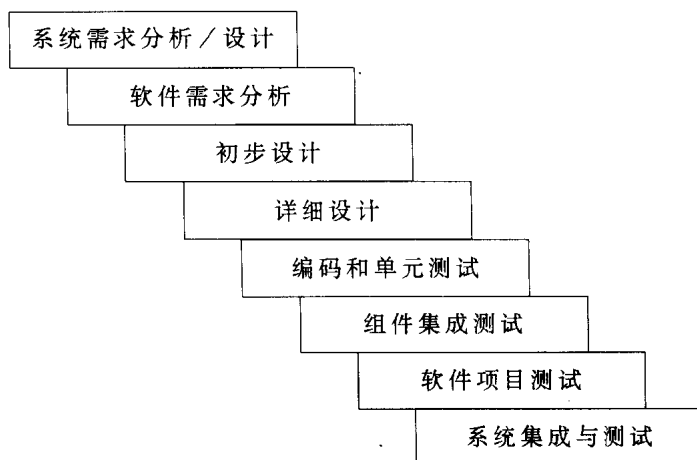


图 1.1 DOD—STD—2167A 模式的开发流程

## 一、DOD-STD-2167A

DOD-STD-2167A 是美国国防部于 1988 年 2 月建立的,它的目的是缩短软件的开发周期、延长软件的使用寿命。从图 1.1 可以看出,DOD-STD-2167A 由 8 个阶段组成。这些阶段包括系统需求分析/设计(system requirements analysis/design)、软件需求分析(software requirements analysis)、初步设计(preliminary design)、详细设计(detailed design)、编码和单元测试(coding and CSU [Computer Software Unit] testing)、组件集成测试(CSC [Computer Software Component] integration testing)、软件项目测试(CSCI[Computer Software Configuration Item] testing)及系统集成与测试(system integration and testing)。像其它软件开发方法一样,DOD-STD-2167A 是面向软件的,但它强调在一开始就必须把整个系统全部考虑进去。应该注意的是:第一,DOD-STD-2167A 方法是一种非常细致的软件开发方法,在开发实施过程中将产生大量的文档,适合于大型软件项目的开发,而对于小型项目,其文档的费用将超过整个系统的费用;其次,DOD-STD-2167A 强调通过管理进行评价。实际上,这个模式的每一步都有一系列的评价标准,且在所有需要评价的地方都将产生文档。

## 二、瀑布法

瀑布法(Waterfall method)如图 1.2 所示,因其开发过程的示意图像“瀑布”而命名,也像 DOD-STD-2167A 一样,主要源于对减少商业软件开发周期的工业需求。这是在经典的工程周期以后提出的一套系统的、顺序的软件开发流程。这个过程分为六个阶段,它们分别是系统工程(system engineering)、分析(analysis)、设计(design)、编码(code)、测试(test)及维护(maintenance)。从图 1.2 可以看出,在软件维护过程中产生的错误,可返回到前五步中的任何一步进行修改,然后按原来的顺序继续完成开发。

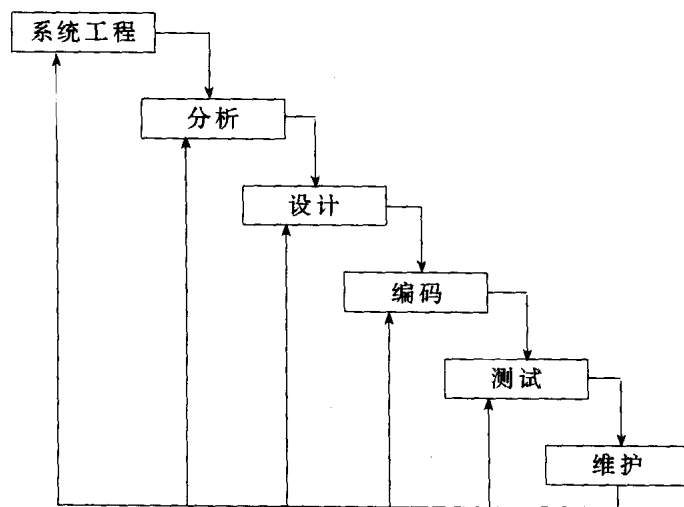


图 1.2 瀑布法开发流程

与 DOD-STD-2167A 不一样的是:瀑布法忽视了开发过程中的管理工作。从瀑布法的开发流程可以推断,软件开发组对软件开发过程有独立的响应权力,小组可以根据自己的观点来作出全部决定。这似乎有点理想化,因为很少有工业上的软件开发组具有那种自制能力。但对

于小的软件公司或个体开发者,瀑布法实施了所有必需的开发步骤,而不需要过多的管理以及像 DOD—STD—2167A 那样需要那么多的文档。因此,瀑布法因其简洁性而著名,且特别适合用于小型软件开发组。

### 三、杰克逊法

杰克逊法(Jackson method)的开发流程如图 1.3 所示,是根据其发明者 Michael Jackson 的名字而命名的。Michael Jackson 是《程序设计原理》(Principles of Program Design)一书的作者,而此书是本世纪 70 年代早期发生的结构化程序设计(structured program)革命的结果。杰克逊法将数据和程序结构放在设计构造的同一集合中,这样会使得程序设计较易理解。这种方法最大限度地使用伪码(pseudocode),一旦设计构造完成,整个程序就以伪码的形式描述出来了,然后将这些伪码直接翻译成高级(high-level)、中级(media-level)或者低级(low-level)程序语言。杰克逊法的开发流程分为六个阶段:需求规划(requirement specification)、结构问题逻辑(structure problem logic)、结构程序逻辑(structure program logic)、分配程序算法(allocate program operations)、编码和编译(code and compile)以及程序化(program)。

杰克逊法是一个设计任何复杂程序的出色工具。它为程序设计人员与用户提供了一个高层次的理解,包括需求的可跟踪性、数据与程序构造之间的直接关系等。然而,杰克逊法不是一个完整生命周期工具。它是一个著名的软件设计与实施工具,但没有注意到系统需求与规划、软件需求、完整测试以及实施与产品的生命周期问题。正因为它的这些缺点,杰克逊法特别适合于作为某一种具有更完整生命周期的软件开发方法的补充。

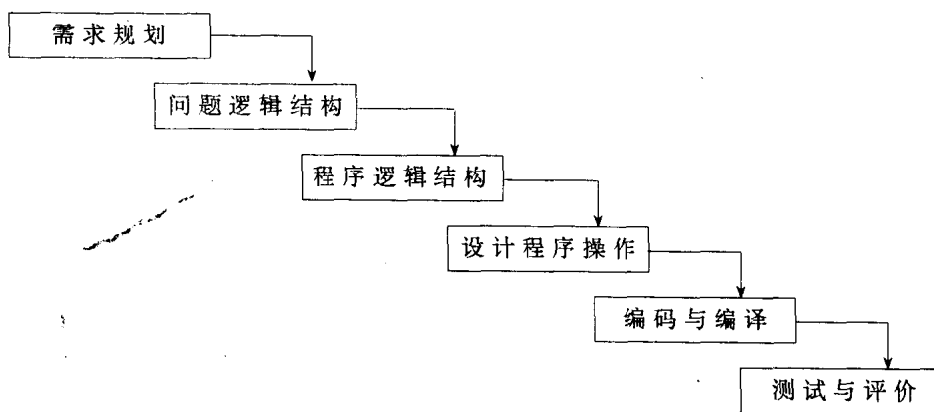


图 1.3 杰克逊法开发流程

### 四、快速原型法

如图 1.4 所示,快速原型法(Rapid prototyping method)非常类似于瀑布法。事实上它是由瀑布法衍生出来的。两个软件设计方法的主要区别是在第二步,在瀑布法中第二项是一个正规的规划项,而在快速原型法中它被快速原型所代替。

快速原型(rapid prototype)在功能上等价于实际产品,它必须实现最后产品所需求的所有基本功能。但是,总的来说,它没有错误检查、文件归档或数据分离,它甚至不要求软件长时间的可靠性。快速原型的主要作用是让开发者完全了解客户所设置的需求,因此,它只需运行到

能演示出主要的软件功能即可。快速原型也对设计用户界面特别有用,可以少把时间花在怎样使界面更鲜艳上,而把更多的时间花在与客户的沟通上。

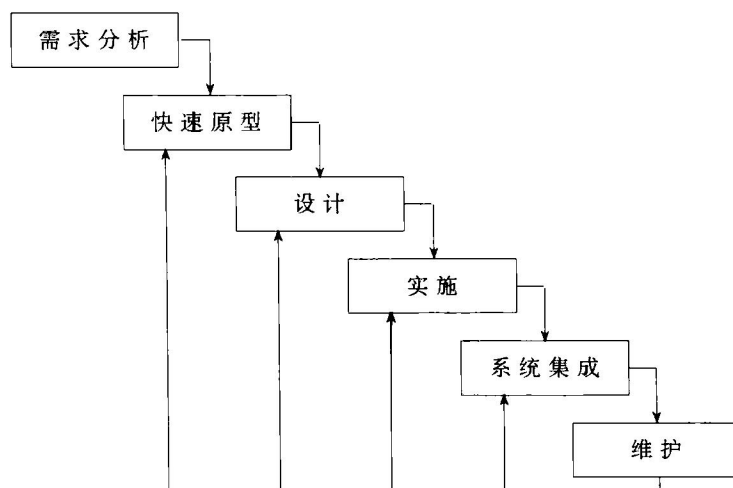


图 1.4 快速原型法开发流程

快速原型法主要有六项内容:需求(requirements)、快速原型(rapid prototyping)、设计(design)、实施(implementation)、系统集成(integration)和维护(maintenance)。快速原型法从瀑布法吸收了有益的部分。这使得快速原型法具备一个完全生命周期的优点:需求可跟踪性、可测试性和易维护性。快速原型法还有很多优点,其中主要是与用户交互的增加、需求的确认、文档的减少(快速原型节省了规划的时间)以及更好的维护。

## 五、螺旋法

在螺旋法(Spiral method)模型当中,允许设计者很快地根据用户的需求速描出(scaled-down)最早的软件版本,然后让用户使用一段时间,并评估其正确性与可用性(usability)后给予反馈(feedback)。因此用户便融入整个开发组内,成为该软件开发的一部分。这种速描可以在很短的时间内完成,它称之为原型(prototype),这原型可以在下一个版本出来时将其抛弃。这个原型在功能上近似于最后版本但缺乏细节,没有错误恢复能力

(error-recovery)。如果将原型看成更广的定义,它便是一种模拟、分析的模型。如果继续将原型进一步去进行某些细部的开发或修正便形成下一个版本。如此反复地开发与修正,最后的版本也就是成品了。其实,最后版本也可能成为原型,因为若再有功能加强(enhancement)或适

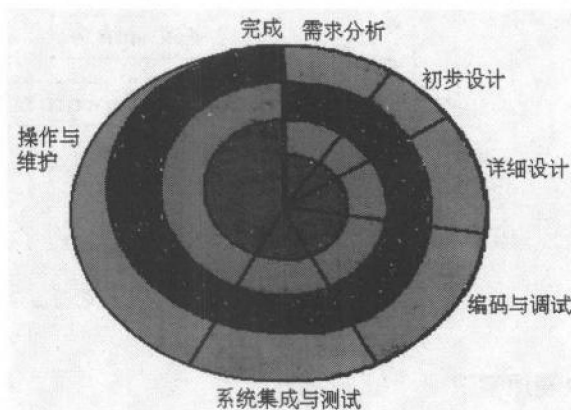


图 1.5 螺旋法

应(adaptation)性需求等因素加入时,它仍可能产生下一个版本。

螺旋的模型从第一步开发到第六步的前半部分,便是一个版本。这一个版本可以组成一个循环,起初的循环内容较简单,功能也较少,待第二圈便会扩大一些,第三圈会更大一些,如此逐渐膨胀逐渐成熟。这个模型如图 1.5。

整个计划起始于图中饼形的中心,然后绕着中心做三百六十度的旋转,每旋转一圈便是一个原型版本,也是其外围各圈的一个过渡性版本。对整个系统而言它是开发过程中的一个步骤。

## 六、并行法

在进行软件设计时,都应考虑采用一种软件开发方法,但并不一定必须采用前面几种方法的一种。尽管前面描述的每一种方法都可能适合你的应用项目,但必须选择一种最接近你需要的方法,然后改造它使之真正满足你的需要。这就是建立并行法(Parallel method)的原因。这种方法是为了满足多媒体软件的开发,由快速原型法修改过来的。其开发流程的六项分别为需求(requirements)、快速原型(rapid prototyping)、设计(design)、实施(implementation)、集成(integration)和维护(maintenance)。并行法的并行项被设计成修改用户界面(modify user interface)。

并行法是快速原型法的变种。对于小型的软件项目,可利用其并行分支,将重点放在用户界面的设计上。而对于大型软件项目的开发,则可因客户支持的用户界面不需要重新设计而缩短开发周期。对于任何大小的应用软件项目,并行法都强调用户的交互和满意。

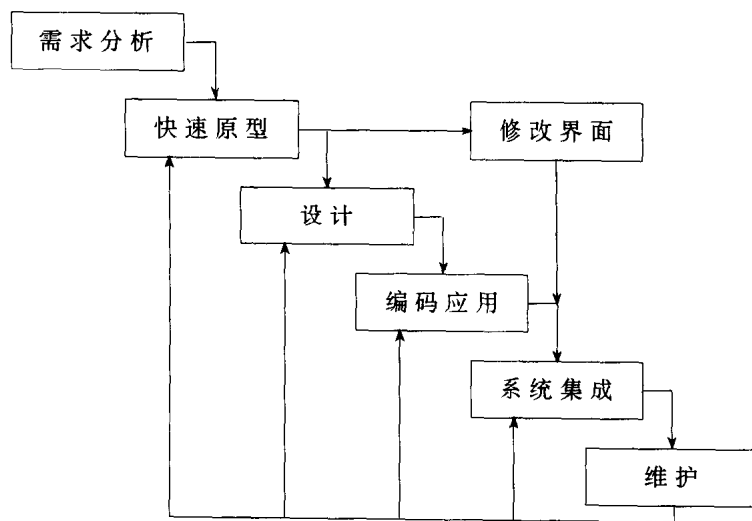


图 1.6 并行法

## § 1.2 设计与评估

### 一、需求分析

无论采用何种方法,需求分析都是一个软件系统开发的第一步。在系统需求分析阶段,必须对整个系统的需求进行评估,决定是否有足够的需求信息来构造整个系统。如果没有,必须获取更多的需求信息,或者对已有的需求进行修改,以提供足够的信息给设计者。在这一阶段

可交付的材料是初步系统规划。

需求的来源往往出于一种需要,如为了工作、学习上的方便或工作、学习效率的提高等。每一种新软件产品,都是因为有了需要,经过思考以寻求解决该种需要进而产生的方法或工具。需求分析是从问题剖析开始。当问题的本身被理清后,再检索可能解决问题的各种方法,形成几个可能的方案,经过评估,找出最佳的方法。

### 1. 问题剖析

在用户需求提出后,便可将之视为一个待解决的问题。设计开发人员在面对问题的初期,便须对问题进行较细致的剖析,以期对问题更深入地了解,对问题的本质有一番透彻的研究。在这个阶段里有两种方法可增进我们的思考并且扩大视野。

其一为列举一切与该问题可能相关的因素。可以利用草稿纸,尽可能地将所有相关的信息以任意形式表示出来,如画草图、详列只言片语、拉线条配对等;其二为从各种不同的角度来分析问题。从各种层面来分析,以期获得各种不同的结论。

### 2. 检索可能的解决方法

任何问题若能以多方面来考虑,就应有多种可能的解决方法。在检索解决方法的阶段里,可以视问题的大小,并利用多种策略来获取可能的解决方法。

首先,在面对较大范围的问题时,因问题所牵涉的范围较广,所应考虑的因素可能会超过人们认知的范畴,以致于不易全盘掌握,故使用某些思考策略是非常重要的,大致上我们可以采取下列三种策略:

#### ① 划分法

以大的问题系统为最上层,依次再分为几个子问题或子系统,层层下分,形成层次系统,再以个个击破的方法来分别解决问题。这种方法也有人称之为分割法。

#### ② 快速掠过法

以快速的方法浏览问题并对各个分段加以处理,然后回过头来再对整个问题来一个再思考,做第二轮之掠过。如此前前后后不断地思索处理,反复整理,从而获得问题的解决。这方法也可称之为反复法。

#### ③ 直入法

把问题的最重要部分找出来,从这个最关键处着手。然后再扩展到各项相关的部分,直至整个问题获得解决。

### 3. 评估各种方案的可行性

评估的目的在确认各种可能的方案是否能真正使问题得到解决。因此,必须将之与原来用户的需求互相对照并且列出其中应有的功能来,请真正的用户来判断这些方法的正确性。对所有方案进行筛选,舍弃其不正确的方案。

### 4. 找出最佳的方案

在筛选后留下的正确方案中有的可能很有创意,有的可能平实无奇,有创意的可能可行性不高,而平实的设计又可能没有什么价值。很多时候设计者会发现努力了很长时间,也花了许多心思,但所得到的方案均不理想。因此,必须从头开始。如果这种情形真的发生了,也不必太灰心,因为这是正常的现象,毕竟大多数人的想法都很相似,不经一番苦思或没有特别的灵感,不会有什么好的东西被发明出来的。况且这只是开始,总比开发一年半载后,才发现所开发的东西一无是处要好得多。从众多的方案当中找到其中一个可行性高而又最有价值的方案来,再



次征询用户的意见,直到找到最佳方案为止。

## 二、设计与概念模型

一套多媒体应用软件要令用户感到满意,它必须具备几个特色。Cox 与 Walker(1993)在其《用户界面设计》一书中提出了一套好的软件应具备下列四个特色:

### ① 用户控制

所谓用户控制,是指由用户而非计算机来决定事件与行为如何进行,也就是说每一个动作或行为,尽量要依用户的方便来考虑,让用户可以驾驭整个软件的执行,而非过分依赖硬件或跟着系统的流程走,用户毫无决定与表现的机会。

### ② 透明性

一套工具的透明性是用户可以利用这套工具来做他所想要做的事,而且可以直接将注意力投入其工作目标当中,不必考虑工具的本身或其使用方法。换言之,这种工具应该是存在着的,但对用户而言却忘了它的存在,反而能专心做他自己的工作。

### ③ 适应性

不同的人在使用某种工具时会以不同的方式来使用它。例如,使用铁锤,有人用右手拿,有人用左手拿,有人喜欢一直猛槌到底,有人则以三重力一小力来钉。因此,一套好的软件也应面对各种不同的用户,适应个别差异,让各种不同的用户均感满意舒适。

### ④ 易学性

一套软件要能普及有用,它一定是一套易学易懂的工具。现在市面上很流行的软件,如 Macintosh 的各种应用软件及 PC Windows 下的各种应用软件,其开发时所追求的不外乎易学、易懂、易操作的目标,如此才能广为流传,用户才会乐于接受。

在面对一套系统或工具时,用户常会产生一个心理模型(Mental Model),这种心理模型便是用户心理对该系统的了解与认识。心理模型与真正系统的情况,常会有一些差异,而不同的用户对同一系统或工具所产生的心理模型也常常不相同。故为用户更容易接受这套系统,更快建立起正确的心理模型,我们必须在设计时即采用一种所谓的概念模型(Conceptual Model)。它是介于系统与用户心理模型之间的一个中介,一方面可以让设计的人员依这种概念模型逐步开发该套系统,另一方面则可以提供给用户,以使用户了解该系统。一般而言,概念模型可以分成下列四种:黑盒子模型(Black Box),状态模型(State Model),层次模型(Hierarchical Model)及对象/动作模型(Object/Action Model)。

#### ① 黑盒子模型

在黑盒子模型之下,用户不知道系统内部如何运行,而仅仅知道一个指定的输入被转换成一组已定义好的输出。如大多数人每天都开车上班但对汽车引擎却一无所知,他所知的只是踩油门汽车便会加快速度而已。

#### ② 状态模型

状态模型是指系统包含了一组已定义好的状态(states)。不同状态间的转变(transaction)常被一些定义好的事件(events)所激发,而转变乃是对于输入的确认(receipt)。这种模型被广泛地应用在数据通讯当中。例如,终端机可能会传送一些数据,并在等待接收一个确认。一旦收到确认通知,终端机马上会改变成"Ready to Send"的状态,让你可以再输入下一个信息;否则,必须要接收到一个信息说明联结是"clear"的,才可以再传送数据。假如在确认指出数据接收得不