

教育部职业教育与成人教育司推荐教材配套丛书

软件开发流程实训

习题与上机实践

主编 李政

教育部职业教育与成人教育司推荐教材配套丛书

jiaoyubuzhiyediaoyuyuchengrenjiaoyusituijianjiaocai

软件开发流程实训 习题与上机实践

主编 李政

中国财政经济出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

软件开发流程实训练题与上机实践/李政主编. —北京: 中国财政经济出版社, 2005.8
(教育部职业教育与成人教育司推荐教材配套丛书)

ISBN 7 - 5005 - 8457 - 1

I. 软… II. 李… III. 软件开发 - 成人教育: 高等教育 - 教学参考资料 IV. TP311.52

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 085005 号

中国财政经济出版社 出版

URL: <http://www.cfeph.cn>

E-mail: cfeph@cfeph.cn

(版权所有 翻印必究)

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮政编码: 100036

发行电话: 88190616 传真: 88190655

北京财经印刷厂印刷 各地新华书店经销

787×1092 毫米 16 开 5.75 印张 134 000 字

2005 年 10 月第 1 版 2005 年 10 月北京第 1 次印刷

定价: 12.00 元

ISBN 7 - 5005 - 8457 - 1/TP·0107

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

前 言

目前我国职业教育中,有些课程的内容设置实际上是普通高校课程知识内容的简化,只注重理论知识的学习,而实际技能的训练相对不足。尤其是课程内容滞后于专业技术的更新与发展,案例教学、项目教学内容极少,导致学生实际工作中分析问题和解决问题的能力较弱。

根据教育部办公厅、信息产业部办公厅有关文件精神,我国职业教育应该把培养学生的职业能力放在突出位置,加强实践性教学环节,把学生培养成为企业生产服务一线迫切需要的高素质劳动者。为此,我们编写了适合中职学生学习的软件开发方面的教材——《软件开发流程实训》。

本书是《软件开发流程实训》的配套辅导用书,共分为两个部分。第1部分为1~7章习题解答,第2部分为综合设计。在综合设计部分中,我们选择了5个比较适合中职学生情况的应用开发实例,力求体现“加强实践性教学环节”这一要求,给与学生更多的动手机会,激发其学习的主动性。

在使用本书过程中,教师可以根据具体情况,选择1~2个实例,贯穿于整个教学过程中。

本书的配套光盘包含《软件开发流程实训》教材的PPT教案和综合设计的源程序。

本书由李政主编。参加编写的人员有张赞、姜秋明、雷卫、李晓方。

由于水平有限,时间紧迫,书中错漏之处在所难免,敬请各位读者批评指正。

编 者

2005年5月

目 录

第 1 部分 习题解答

第 1 章 软件开发中的基本概念	(3)
第 2 章 软件开发分析阶段	(8)
第 3 章 软件开发设计阶段	(10)
第 4 章 软件开发编写阶段	(13)
第 5 章 程序美学	(17)
第 6 章 逐步求精法	(23)
第 7 章 软件开发测试阶段	(29)

第 2 部分 综合设计

实例 1 计算器	(39)
实例 2 学生成绩管理软件	(50)
实例 3 超级复制程序	(60)
实例 4 工资管理软件	(66)
实例 5 电话簿管理软件	(74)

第 1 部分 PART 1

习 题 解 答

各阶段的基本任务 工作成果

基本任务	工作结果	参加者
1. 制定项目计划	项目计划书	用户、程序员
2. 系统需求分析	需求规格说明书、数据字典	用户、程序员
3. 概要设计	概要设计说明书	程序员
4. 详细设计	详细设计说明书	程序员
5. 编程与测试	程序代码、测试报告	程序员
6. 系统运行与维护	运行中的系统	用户、程序员

第 1 章

软件开发中的基本概念

1. 什么是软件？它有哪些类型？

【解】所谓软件是指程序、支持程序运行的数据以及与程序有关的文档资料的完整集合。按照软件的功能来分，可以将软件划分为系统软件、支撑软件和应用软件。

按照软件开发所投入的人力和时间等资源，以及软件交付的文档和源程序的数量，可将软件划分为微型软件、小型软件、中型软件、大型软件、超大型软件和巨型软件。

2. 什么是软件的生命周期？在生命周期中，各阶段的主要特点是什么？

【解】在机械工程中，一台机器的生命期（即从开始研制到机器被废弃不再使用为止）要经过分析要求、设计、制造、测试、运行（此时需要不断地维护）等几个阶段。同样，为了用工程化的方式有效地管理研制软件的全过程，软件系统的生命期也可以分为以下5个阶段：分析、设计、编写、测试、运行。其中前4个阶段又总称为开发期，最后一个阶段称为运行期。

软件生命期中，每个阶段都有确定的任务，并产生一定规格的文档送给下一个阶段，下一个阶段在前阶段提供文档的基础上继续工作。表1-1大致列出了每个阶段的基本任务、工作结果和参加者。

表 1-1 各阶段的基本任务、工作结果和参加者

阶段		基本任务	工作结果	参加者
开 发 期	分析	理解和表达用户的要求	系统说明书	用户、程序员
	设计	建立系统结构	模块说明书、数据说明	高级程序员
	编写	写程序	程序	程序员
	测试	发现错误和排除错误	可运行的系统	另一个独立的部门
运行期	运行	维护	改进的系统	

3. 软件的特点是什么？

【解】软件具有如下特点：

- (1) 软件是一种逻辑实体，具有抽象性。

(2) 因为软件是一种逻辑实体，所以软件在使用过程中，没有磨损、老化的问题。

(3) 软件一旦研制开发成功，其生产过程就变成复制过程。

(4) 软件对硬件和环境有着不同的依赖性，这导致了软件升级和移植的问题。

(5) 软件生产至今尚未摆脱手工方式。

(6) 软件开发的手工行为导致了一个致命的错误，就是为应用量身订做软件。

(7) 软件涉及人类社会的各个行业，常常涉及其他领域的专门知识，这对软件设计人员提出了很高的要求。

(8) 软件不仅是一种市场上推销的工业产品，它往往还是与文学艺术作品相似的精神作品，与体力劳动相比，精神活动过程的特点是不可见的，这大大增加了组织管理上的困难。

4. 简述软件开发的基本模型和方法。

【解】软件开发的基本模型有：瀑布模型、原型模型和螺旋模型。

(1) 瀑布模型规定了软件生命周期的各项活动：问题定义、需求分析、软件设计、编码、测试、运行和维护，各项活动自顶向下、相互衔接如同瀑布一样。瀑布模型广为流传，它配合结构化方法和严格的软件开发管理手段，在软件工程化开发中起到了重要的作用。但是，通过长期的实践活动，人们发现，这种模型应付需求变化的能力非常弱。在项目刚刚开始时，系统分析人员和用户很难完全描述清楚新系统的需求。特别是用户日常的一些工作，在他们看来已经是习以为常的活动，常常被无意地忽略，而系统分析人员通常不是用户业务领域的专家，他们也不知道这些活动。直到开发人员按照需求文档实现了系统后，用户发现不符和业务要求，但为时已晚。因为对系统作修改，不但造成开发成本高、交付期延迟，最为关键的是会大幅度地降低软件的质量。

(2) 原型模型的基本思想是：在与用户进行需求分析的同时，以比较小的代价建立一个能够反映用户主要需求的原型系统。用户在原型上提出改进意见，分析人员根据用户的意见，补充完善原型，然后再由用户评价，提出意见，如此往复，直到开发的原型系统满足了用户的需求为止。通常原型系统是用户可以操作的系统，系统中已经包括了用户的需求，用户通过实际操作，比较容易发现漏掉的需求。原型模型包括抛弃型和演化型两种。

(3) 螺旋模型的基本思想是这样的：沿螺旋线自内向外，每一圈开发一个新软件版本。首先，与用户交流确定软件的部分需求，根据需求制定计划和实施方案，分析方案的风险，然后开发实施、测试、集成，对用户进行培训，听取用户评价，并提出修改意见，到此完成了螺旋最内层的部分，相当于系统的一个完整子集。根据用户提出的建议，进入螺旋的第二层，又与用户交谈，制定新的计划和实施方案，然后再一次分析实施风险，如果风险太大，项目可以就此终止，否则进入实施部分，最后用户评价这一轮的实施结果，并提出修改建议。然后进入第三层螺旋……如此下去，最终用户获得完整的系统。在风险评估和实施之间，一般要建立原型，这样最外层螺旋对应的原型是可运行的系统。螺旋模型的主要优势在于它是风险驱动的，每个方案在实施前都要经过风险分析。如果风险过大，则项目应该停止，或改变方案。但是，当开发人员水平比较低、不能准确地识别风险时，可能会出现这样的现象：实际上软件项目已经危机四伏了，但开发组还认为一切良好。因此，在选择使用螺旋模型时，要确定开发组的成员是否具有判断风险的能力。

软件开发的基本方法有：Parnas 方法、Yourdon 方法、面向数据结构方法、问题分析法、

面向对象的方法和可视化开发。

(1) Parnas 方法。

Parnas 方法是 D.L.Parnas 在 1972 年提出的。这个方法主要有两个亮点：信息隐蔽技术和错误预防措施。

信息隐蔽技术的主要内容是：在概要设计时列出可能会发生变化的因素，并在模块划分时将这些因素放到个别模块内部。一旦由于这些因素变化需要修改软件时，只需修改相应的个别模块，其他模块不受影响。信息隐蔽技术的主要目的是提高软件的可维护性，减少模块之间的相互影响，提高软件的可靠性。预防错误的主要内容是：在每个可能产生的错误之前，增加一些判断，防止软件出现不可预料的结果。例如，在分配和使用设备前，应该查看设备状态，检查设备是否可用，如果可用再分配。模块之间也要加强错误隔离措施，防止错误蔓延。

(2) Yourdon 方法。

Yourdon 方法是 1978 年 E.Yourdon 和 L.Constantine 提出的。即 SA/SD 方法，也可称为结构化方法和面向功能的软件开发方法。该方法首先用结构化分析技术对软件进行需求分析，然后用结构化设计技术进行总体设计和详细设计，最后是结构化编程。这一方法的精髓是自顶向下、逐步求精，也就是将功能逐步分解，直到人们可以理解和控制为止。Yourdon 方法的主要问题是功能分解的软件系统不够稳定，用户的功能经常变换，导致系统的框架结构不稳定。这个方法的应用是非常普遍的。

(3) 面向数据结构方法。

面向数据结构的方法可以看成是结构化方法与面向对象方法之间的一种方法。它是以数据结构为研究的起点，针对不同的数据结构分配相应的处理，只是处理上没有将数据结构与处理算法封装在一起。

面向数据结构方法有两种，一种是 Warnier 是方法，于 1974 年由 J.D. Warnier 提出，另一种 Jackson 是方法，于 1975 年由 M.A. Jackson 提出。其基本思想是：从目标系统的输入/输出数据结构入手，导出程序的框架结构，再补充其他细节，得到完整的程序结构图。这两种方法的差别有 3 点：第一点是他们使用的图形工具不同，分别使用 Warnier 图和 Jackson 图；第二点是使用的伪码不同；第三点是在构造程序的框架时，Warnier 方法仅考虑输入数据结构，而 Jackson 方法不仅考虑输入数据结构，而且还考虑输出数据结构，这是最主要的差别。Jackson 方法适合对中小型软件进行详细设计。因为 Jackson 方法无法构架软件系统的整体框架结构，所以不适合进行概要设计。

(4) 问题分析法。

问题分析法 (PAM 方法) 是 20 世纪 80 年代末由日立 (HITACHI) 公司提出的一种软件开发方法。它的基本思想是由输入、输出数据结构指导系统的分解，然后站在整个系统的角度再逐步综合。这一方法的具体步骤是：从输入、输出数据结构导出基本处理框；分析这些处理框之间的先后关系；按先后关系逐步综合处理框，直到画出整个系统的 PAD 图。PAD 图是一种二维树形结构图。PAM 方法是一种良好的详细设计方法，在日本较为流行，软件开发的成功率也很高。但由于在输入、输出数据结构与整个系统之间存在着鸿沟，所以，这一方法仍只适用于中小型软件的详细设计。从上述步骤中可以看出，这一方法本质上是综合的自底向上的方法，但在逐步综合之前已充分考虑系统的输入、输出数据结构。

(5) 面向对象的方法。

面向对象的软件开发方法的研究开始于1966年。1972年，发布了第一种真正的面向对象的语言Smalltalk的第一个版本，同时，“面向对象”这一术语正式确定。在Smalltalk中一切都是对象。Smalltalk关于开发环境的研究导致了后来的一系列进展：窗口(Window)、图标(Icon)、鼠标(Mouse)环境。之后出现了许多面向对象语言，自20世纪80年代到90年代初，面向对象研究从编程语言向着软件生命期的前阶段发展。也就是说，人们对面向对象方法的研究与运用，不再局限于编程语言，而是从系统分析和系统设计阶段就开始采用面向对象方法。这标志着面向对象方法已经发展成一种完整的方法论和系统化的技术体系。

20世纪90年代以来，面向对象的分析、设计、测试、度量和管理等研究都得到了发展。目前，面向对象技术的前沿课题包括面向对象设计模式、分布式对象系统和基于网络的对象应用等。

面向对象的开发强调从实际问题域到软件程序和界面的直接映射，这更符合人类的自然思维方式。它的基本做法是用对象模拟实际问题域中的实体，以对象间的关系刻画实体间的联系。因为面向对象的软件系统结构是根据实际问题域的模型建立起来的，而不是基于对功能的分解，所以，当系统功能发生变化时不会引起软件结构的整体变化，往往只需要进行一些局部的修改。反之，传统的软件开发方法以算法为核心，所建立的软件系统结构与系统功能密切相关，当功能发生变化时，整个软件结构就都动摇了。

面向对象方法的本质，是主张从客观世界固有的事物出发来构造系统，提倡用人类在现实生活中常用的思维方法来认识、理解和描述客观事物，强调最终建立的系统能够映射问题域，即系统中的对象以及对象之间的关系能够如实地反映问题域中固有事物及其关系。这恰恰是从分析和设计阶段入手才能根本解决的问题。

(6) 可视化开发。

可视化开发方法就是在可视化开发工具提供的图形界面上，直接使用界面元素，例如菜单、按钮、对话框、编辑框、单选框、复选框、列表框和滚动条等。开发人员引用这些元素，并且在这些元素的某些事件上添加需要处理的代码即可自动生成应用软件。这类应用软件的工作方式是事件驱动，对每一事件，由系统产生相应的消息，并传递给相应的响应函数去处理。

实际上，可视化开发目前还不能单独作为一种开发方法，确切地说，它是一种辅助工具。目前大多数开发人员主要在编程环节上使用可视化工具，随着系统分析和系统设计的可视化工具的逐渐推出，人们会真正享受到可视化开发所带来的软件开发新理念。

5. 简述软件开发的主要流程。

【解】软件开发的主要流程包括分析阶段、设计阶段、编写阶段、测试阶段4个阶段。

分析阶段的主要工作是：用户和软件人员双方一起来充分地理解用户的要求，并把共同的理解明确地表达成一份书面资料——软件需求规格说明书。简单地说，分析阶段的两大任务是理解和表达，也可称为分析和说明。分析就是理解问题，而说明就是精确地把问题表达出来。

设计阶段的主要任务就是在软件需求规格说明书的基础上，设计出满足需求分析的软件系统结构。

编写阶段的任务是按模块说明书的要求为每个模块编写程序，也就是说将模块说明书转换成用某种程序设计语言编写的源程序。编写阶段的基本技术是结构化程序设计。

测试阶段的任务就是发现并排除由于前面几个阶段可能产生各种类型的错误。

第 2 章

软件开发分析阶段

1. 设计下列问题的软件需求规格说明。

- (1) 求矩形的面积。
- (2) 求一元二次方程 $ax^2 + bx + c = 0$ 的根。
- (3) 求 n 个数的平均数和标准差。
- (4) 求 n 个数中的最大数和最小数。
- (5) 求字符串的子串。

【解】

- (1) 输入：矩形的长和宽，即任意两个实数 a, b ，且 $a > 0, b > 0$ 。
输出：矩形的面积，即 $S = a * b$ 。
- (2) 输入：一元二次方程 $ax^2 + bx + c = 0$ 的 3 个系数 a, b, c ，即任意 3 个实数 a, b, c 。
输出：一元二次方程 $ax^2 + bx + c = 0$ 的根 x_1 和 x_2 。
- (3) 输入：①一个正整数 n ；
② $a[i] (1 \leq i \leq n)$ 。
输出：① $a[i] (1 \leq i \leq n)$ 的平均数 P ；
② $a[i] (1 \leq i \leq n)$ 的标准差 Q 。
- (4) 输入：①一个正整数 n ；
② $a[i] (1 \leq i \leq n)$ 。
输出：① $a[i] (1 \leq i \leq n)$ 的最大数 Max ；
② $a[i] (1 \leq i \leq n)$ 的最小数 Min 。
- (5) 输入：①字符串 $string$ ；
②一个正整数 m ；
③一个正整数 n 。
输出：字符串 $string$ 中，从 m 开始共 n 个字符的子字符串 $substring$ 。

2. 研究一下你用过的文字处理系统，写出它提供的功能，写一分简要的软件需求规格说明书。

【解】略。

3. 为扫雷游戏写一份软件需求规格说明书，在规格说明中，要明确规定玩游戏的方法和赢/输的条件。

【解】游戏规则

(1) 在 [游戏] 菜单上，选择 [开局]，出现开局窗口，其中包括地雷计数器窗口、计时器窗口和雷区。开局后，单击雷区中的任何一个方块，便启动计时器。每标记一个地雷，地雷计数器减 1。

(2) 用鼠标左键单击某个方块，可挖开它。若所揭方块下有雷，则踩雷，即所有含地雷的块都标记 *，这局游戏失败；如果方块上出现数字，它代表在它周围的 8 个方块中共有多少颗地雷。

(3) 用鼠标右键单击某个方块，则标记此块下埋着地雷（实际上可能是误标），显示为 F。每标记一个地雷，地雷计数器减 1。

(4) 用鼠标右键击打某个方块两次，则在某块上面标一个问号，这意味着没有把握判定它是否有雷。标记为问号的块可在恰当的时候再击鼠标右键两次或单击左键，将其标记为地雷或挖开。

(5) 如果某个数字方块周围的地雷全都标记完，可以同时单击鼠标左右键，将其剩下的方块挖开。如果挨着这个方块的地雷没有全部标记完，则未挖开的方块将闪烁。

通过分析上述游戏规则，我们提取的主要功能包括：

- 隐含初始化新游戏的开局功能。
- 隐含的挖雷功能。
- 对应的标记地雷功能。
- 对应的标记疑问功能。
- 雷的自动挖开功能。

另外，我们还可以看到游戏的输入是启动这些功能的指示信息，通过鼠标左右键的操作来表达；游戏的输出是游戏是否成功。

我们的目标系统必须具备：开局功能、挖雷功能、标记雷功能、标记疑问功能、自动挖开功能。

第 3 章

软件开发设计阶段

1. 列出一些希望文本处理器具有的其他文件操作命令，并写出每个命令的功能。

【解】FO 文件打开。该命令将打开一个用户指定的文件。文件从磁盘调入内存，供用户编辑。

FN 新建文件。该命令可新建一个文本文件。

2. 设计文本处理器 命令的在线帮助。

关于 命令的帮助

功能：删除光标处的字符

举例：删除第二行中的字符 A。移动光标键，将光标移至第二行字符 A 的位置处，按 DEL，即可。

3. 设计在电子数据表中可能有用的其他光标控制命令。

【解】<~> 显示右边的页。将指针移动到新页的第一列单元格，行不变。

<^<> 显示左边的页。将指针移动到新页的最右边一列，行不变。

4. 设计一个复制电子数据表单元块的交互命令。

【解】用户：CP

程序：Copy a block of cells

Move cursor to first cell of block to be copied.

Press < Enter > when done.

用户：(一系列光标移动后) < Enter >

程序：(单元块开始标记颜色与其他文本颜色不同)

Move cursor to last cell of block to be copied.

Press < Enter > when done.

用户：(一系列光标移动后) < Enter >

程序：(被选中的单元块颜色与其他文本颜色不同)

Is this block OK? (Y/N)

用户: Y

程序: Move cursor to block destination position.

Press < Enter > when done.

用户: (一系列光标移动后) < Enter >

程序: (被选中的单元块被复制到新位置上, 并且, 其颜色与其他文本颜色不同)

5. 完成宿舍管理系统其他模块的详细设计。

【解】

见图 3-1。

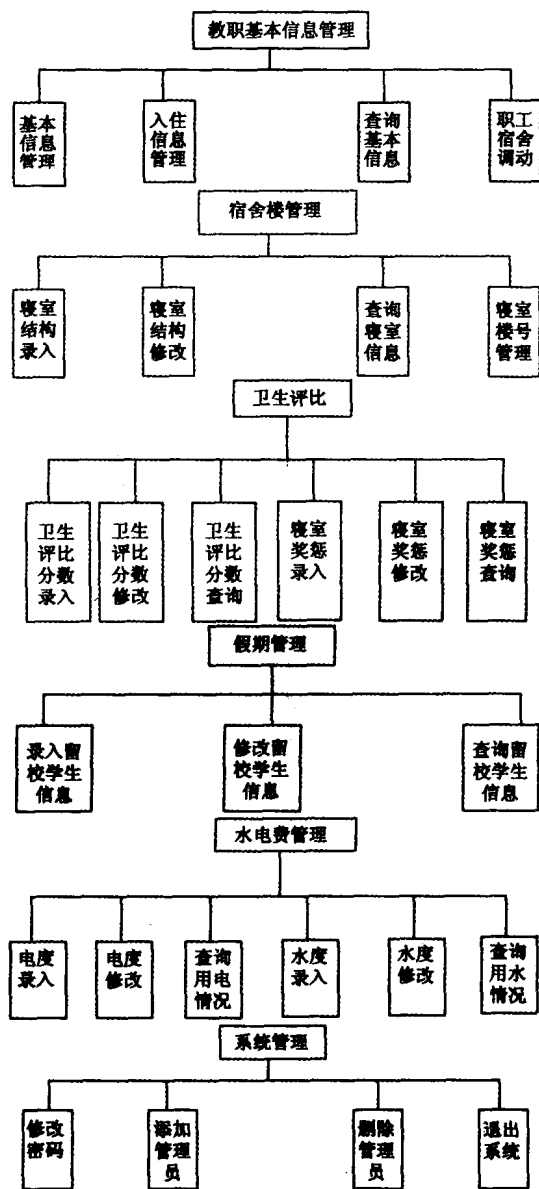


图 3-1 宿舍管理系统其他模块的详细设计

6. 设计扫雷游戏所有用户命令和每个命令的规格说明、使用格式以及所有菜单。

【解】略。