



教育部职业教育与成人教育司推荐教材  
中等职业学校教学用书(计算机技术专业)

# 软件开发流程实训

◎ 李红 赵玉新 编著

本书配有电子

52

89

技能型紧缺人才培养



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

教育部职业教育与成人教育司推荐教材  
中等职业学校教学用书（计算机技术专业）

# 软件开发流程实训

李 红 赵玉新 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书是教育部职业教育与成人教育司推荐教材。本书按照教育部等六部委颁发的《中等职业学校计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》的精神,从应用的角度出发,采用任务驱动的形式,通过具体实例详细介绍了软件开发的基础知识、开发过程及其实训。本书内容包括:可行性分析、项目计划与质量管理、需求分析、总体设计、详细设计、程序设计、软件测试、系统实施、软件维护和文档规范等。

为了适应中等职业学校教学的需要,本书根据教学内容为学生设计了各式各样的软件开发活动,体现了以学生为主体的设计思路,最后通过综合实训培养学生运用所学知识解决实际问题的能力。

本书可以作为中等职业学校计算机和非计算机专业用书,也可供各种培训班使用。

本书还配有电子教学参考资料包(包括教学指南、电子教案和习题解答),详见前言。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有,侵权必究。

### 图书在版编目(CIP)数据

软件开发流程实训 / 李红, 赵玉新编著. 北京: 电子工业出版社, 2005.7  
教育部职业教育与成人教育司推荐教材·中等职业学校教学用书·计算机技术专业  
ISBN 7-121-00805-X

I. 软… II. ①李… ②赵 III. 软件开发—专业学校—教材 IV. TP311.52

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 062461 号

责任编辑: 刘文杰

印 刷: 北京四季青印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 9.75 字数: 250 千字

印 次: 2005 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 5 000 册 定价: 13.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

## 中等职业学校教材工作领导小组

- 组 长:** 陈贤忠 安徽省教育厅厅长
- 副 组 长:** 李雅玲 信息产业部人事司技术干部处处长  
尚志平 山东省教学研究室副主任  
睦 平 江苏省教育厅职社处副处长  
苏渭昌 教育部职业技术教育中心研究所主任  
王传臣 电子工业出版社副社长
- 组 员:** (排名不分先后)
- 唐国庆 湖南省教科院  
张志强 黑龙江省教育厅职成教处  
李 刚 天津市教委职成教处  
王润拽 内蒙古自治区教育厅职成教处  
常晓宝 山西省教育厅职成教处  
刘 晶 河北省教育厅职成教处  
王学进 河南省职业技术教育教学研究室  
刘宏恩 陕西省教育厅职成教处  
吴 蕊 四川省教育厅职成教处  
左其琨 安徽省教育厅职成教处  
陈观诚 福建省职业技术教育中心  
邓 弘 江西省教育厅职成教处  
姜昭慧 湖北省职业技术教育研究中心  
李栋学 广西壮族自治区教育厅职成教处  
杜德昌 山东省教学研究室职教室  
谢宝善 辽宁省基础教育教研培训中心职教部  
安尼瓦尔·吾斯曼 新疆维吾尔自治区教育厅职成教处
- 秘 书 长:** 李 影 电子工业出版社
- 副 秘 书 长:** 蔡 葵 电子工业出版社

# 前 言



在人类社会发展的历史上,工程技术的进步一直是产业发展的巨大推动力。特别是 1946 年世界上第 1 台电子计算机的诞生,标志着人类由工业化社会进入了信息化社会,以计算机产业和计算机应用服务业为支柱的信息产业,成了信息化社会的主要基础之一。

20 世纪 60 年代以来,由于新的微电子器件的出现,计算机硬件的性能和质量逐年提高,计算机硬件的价格大幅度下降,使得计算机的应用遍及社会的各个领域和部门,成为人们日常工作和生活中不可缺少的工具。随着计算机应用的日益普及和深入,人们对软件的需求量急剧增加,但此时计算机软件的开发技术却远远没有跟上硬件技术的发展,使得软件开发的成本逐年剧增,更为严重的是,软件的质量没有可靠的保证。软件开发的速度与计算机普及的速度不相适应,软件开发技术已经成为影响计算机系统发展的“瓶颈”。

早期所形成的计算机软件开发的错误方式,严重阻碍了计算机软件的发展,导致了 20 世纪 60 年代软件危机的发生。20 世纪 60 年代后期,西方的计算机科学家开始认真研究解决软件危机的方法,提出借鉴工程界严密完整的工程设计思想来指导软件的开发与维护,并取得了可喜的成果,一门新的学科——软件工程学(Software Engineering)诞生了。软件工程学是一门介于软件科学、系统工程和工程管理学之间的边缘性学科。随着软件的发展和商品化,软件工程学的研究范围越来越广,分别形成了软件工程经济、软件工程方法、软件工程标准与规范、软件工程工具与环境等分支学科。本书主要介绍可行性分析、项目计划与质量管理、需求分析、总体设计、详细设计、程序设计、软件测试、系统实施、软件维护和文档规范等内容。

本书的编写特点如下:

- (1) 采用项目教学和任务驱动的形式,引用了大量的实例。
- (2) 任务按照软件生存期的各个阶段划分,每个子任务引入一个知识点,完成一项工作。
- (3) 根据教学内容为学生设计了各种各样的活动,充分体现了以学生为主体的设计思路。
- (4) 最后通过综合实训培养学生运用所学知识解决实际问题的能力,以及团队合作精神和创新意识。

本书第 1 部分的任务 1 至任务 7 及第 2,3 部分由李红编写,第 1 部分的任务 8 至任务 10 由赵玉新编写。全书由李红统稿。

本书由郑州工业贸易学校肖戈和陕西电子信息学校曾献文审定,通过教育部审批,作为教育部职业教育与成人教育司推荐教材。

由于编者水平和经验有限,加之时间仓促,书中的错误和不足之处在所难免,敬请读者

批评指正。

为了方便教师教学，本书还配有教学指南、电子教案和习题答案（电子版），请有此需要的教师登录华信教育资源网（<http://www.hxedu.com.cn>）下载，或与电子工业出版社联系（E-mail:ve@phei.com.cn），我们将免费提供。

编者

2005年1月





<b>第 1 部分 软件开发流程</b> .....	(1)
<b>任务 1 开发项目的前期准备</b> .....	(2)
1.1 软件的概念、分类和发展 .....	(2)
1.1.1 软件的概念 .....	(3)
1.1.2 软件的分类 .....	(3)
实训活动 1 不同规模软件特点的分析 .....	(5)
1.1.3 软件的发展 .....	(6)
1.2 软件生存期 .....	(7)
1.2.1 软件生存期及各阶段的工作 .....	(8)
1.2.2 软件生存期各阶段的文档编制 .....	(10)
实训活动 2 与软件开发人员进行座谈 .....	(10)
1.3 软件项目开发常用模型 .....	(11)
实训活动 3 软件项目开发模型调查研究 .....	(13)
1.4 软件开发方法和软件开发工具 .....	(13)
1.4.1 软件开发方法 .....	(13)
1.4.2 软件开发工具 .....	(15)
1.5 软件开发的基本策略 .....	(15)
1.5.1 复用策略 .....	(15)
1.5.2 分而治之策略 .....	(16)
1.5.3 优化—折衷策略 .....	(16)
实训活动 4 策划生日聚会 .....	(17)
习题 1 .....	(17)
<b>任务 2 可行性分析</b> .....	(18)
2.1 可行性分析的目的 .....	(18)
2.2 可行性分析的依据 .....	(18)
2.3 可行性分析的方法 .....	(19)
2.3.1 经济可行性分析 .....	(19)
2.3.2 技术可行性分析 .....	(20)
2.3.3 社会可行性分析 .....	(21)

2.3.4	可行性分析报告 .....	(21)
	实训活动 5 进行可行性分析 .....	(24)
	习题 2 .....	(25)
<b>任务 3</b>	<b>项目计划与质量管理</b> .....	(26)
3.1	项目计划的内容 .....	(26)
3.2	项目报告 .....	(27)
3.2.1	个人开发进度月报 .....	(27)
3.2.2	项目开发进度月报 .....	(29)
3.3	软件的质量因素 .....	(31)
3.4	软件质量检查措施 .....	(32)
	习题 3 .....	(32)
<b>任务 4</b>	<b>需求分析</b> .....	(33)
4.1	了解需求分析的任务和过程 .....	(33)
4.1.1	需求分析的目的 .....	(33)
4.1.2	需求分析的任务 .....	(34)
4.1.3	需求分析的过程 .....	(34)
4.2	详细调研与分析 .....	(35)
4.2.1	调研的必要性 .....	(35)
4.2.2	调研的方法 .....	(36)
4.2.3	组织的结构调研 .....	(37)
4.2.4	业务流程的调研 .....	(38)
	实训活动 6 进行详细调研与分析 .....	(38)
4.3	从工作流程到数据流程图 .....	(39)
4.3.1	数据流程分析 .....	(40)
4.3.2	数据流程图基本图例 .....	(40)
4.3.3	数据流程图的画法 .....	(41)
4.3.4	数据流程图的用途 .....	(41)
4.4	绘制分层数据流程图 .....	(42)
	实训活动 7 绘制分层数据流程图训练 .....	(43)
4.5	编写数据字典 .....	(44)
4.5.1	数据字典的内容 .....	(44)
4.5.2	数据字典的用途 .....	(45)
4.6	编写处理逻辑说明 .....	(46)
	实训活动 8 编写数据字典和处理逻辑说明 .....	(49)
4.7	确定新系统逻辑模型 .....	(49)
4.8	撰写需求规格说明书 .....	(51)
	习题 4 .....	(52)
<b>任务 5</b>	<b>总体设计</b> .....	(53)
5.1	了解总体设计的过程和任务 .....	(53)



5.1.1	总体设计的目的 .....	(53)
5.1.2	总体设计的过程和任务 .....	(53)
5.2	确定开发平台 .....	(55)
5.2.1	开发环境 .....	(55)
5.2.2	确定开发平台的依据 .....	(55)
5.2.3	确定开发平台的原则 .....	(56)
5.2.4	开发平台选型分析 .....	(56)
5.2.5	系统开发平台举例 .....	(56)
	实训活动 9 确定系统开发平台 .....	(57)
5.3	确定系统方案 .....	(57)
	实训活动 10 确定系统方案训练 .....	(58)
5.4	设计软件结构 .....	(58)
5.4.1	结构化系统设计 .....	(58)
5.4.2	层次图 .....	(59)
5.4.3	结构图 .....	(60)
5.4.4	典型的系统结构形式 .....	(60)
5.4.5	变换型系统结构 .....	(62)
5.4.6	事务型系统结构 .....	(62)
	实训活动 11 设计软件结构训练 .....	(65)
5.5	代码设计 .....	(65)
5.5.1	代码的功能 .....	(65)
5.5.2	代码设计的原则 .....	(66)
5.5.3	代码的分类 .....	(66)
5.5.4	编码的方法 .....	(68)
	实训活动 12 代码设计训练 .....	(71)
5.6	输入、输出设计 .....	(71)
5.6.1	输入设计 .....	(71)
5.6.2	输出设计 .....	(74)
	实训活动 13 各种输入设备比较 .....	(74)
5.7	用户界面设计 .....	(74)
	实训活动 14 用户界面设计训练 .....	(76)
5.8	数据库设计 .....	(77)
	实训活动 15 数据库设计训练 .....	(80)
	习题 5 .....	(81)
<b>任务 6</b>	<b>详细设计</b> .....	<b>(82)</b>
6.1	详细设计的目的、任务和原则 .....	(82)
6.1.1	详细设计的目的 .....	(82)
6.1.2	详细设计的任务 .....	(82)
6.1.3	详细设计的原则 .....	(83)

6.2	模块处理过程设计 .....	(83)
	实训活动 16 模块处理过程设计训练 .....	(87)
6.3	确定每个模块的算法 .....	(87)
6.3.1	结构化程序设计方法 .....	(87)
6.3.2	盒图 (N-S 图) .....	(89)
6.3.3	问题分析图 (PAD 图) .....	(89)
	实训活动 17 确定每个模块的算法训练 .....	(90)
	习题 6 .....	(92)
<b>任务 7</b>	<b>软件编程规范</b> .....	(93)
	实训活动 18 熟悉软件编程的规范 .....	(98)
<b>任务 8</b>	<b>软件测试</b> .....	(99)
8.1	软件测试的定义和过程 .....	(99)
8.1.1	软件测试的定义 .....	(100)
8.1.2	软件测试的策略和过程 .....	(100)
	实训活动 19 $\beta$ 测试的实施途径及相关案例 .....	(102)
8.2	设计测试用例的方法 .....	(102)
8.2.1	黑盒测试用例设计方法 .....	(103)
8.2.2	白盒测试用例设计方法 .....	(103)
	实训活动 20 测试用例设计 .....	(106)
8.3	软件开发测试基本流程 .....	(106)
8.4	测试工具 .....	(110)
	习题 8 .....	(110)
<b>任务 9</b>	<b>系统实施</b> .....	(111)
9.1	系统实施的任务 .....	(111)
9.2	系统实施的流程 .....	(112)
9.3	系统实施的计划 .....	(113)
9.4	建立实施领导小组, 明确各成员的工作职责 .....	(114)
9.5	系统实施的其他环节 .....	(117)
	习题 9 .....	(118)
<b>任务 10</b>	<b>软件维护</b> .....	(119)
10.1	软件维护常识 .....	(119)
10.1.1	软件维护的种类 .....	(119)
	实训活动 21 划分软件维护活动的类别 .....	(120)
10.1.2	软件的可维护性 .....	(120)
10.1.3	提高软件可维护性的方法 .....	(121)
	实训活动 22 软件设计中应注意的问题 .....	(123)
10.2	软件维护工作流程 .....	(124)
10.2.1	维护工作流程 .....	(124)
10.2.2	维护工作记录 .....	(125)

10.3 软件维护工作评价·····	(126)
10.4 软件维护的副作用·····	(126)
10.5 再生工程·····	(127)
10.5.1 重构·····	(127)
10.5.2 逆向工程·····	(128)
10.5.3 前向工程·····	(128)
习题 10·····	(128)
<b>第 2 部分 文档规范·····</b>	<b>(129)</b>
文档规范 1 可行性研究报告·····	(129)
文档规范 2 软件项目计划·····	(131)
文档规范 3 需求规格说明书·····	(132)
文档规范 4 数据要求说明书·····	(134)
文档规范 5 概要设计说明书·····	(134)
文档规范 6 详细设计说明书·····	(137)
<b>第 3 部分 综合实训·····</b>	<b>(139)</b>

# 第 1 部分 软件开发流程

## 【总体任务】

凤凰电器股份有限公司是国内著名的大型家电企业,拥有遍布全国以至世界的营销网络,形成了以分公司、子公司、代理商、分销商、经销商、零售商为骨干的多级营销体系。因此,在这个庞大的网络上,如何快速地响应市场客户瞬息万变的需求,并以最为经济、合理的方式部署企业的物流战略就成为摆在管理层面前的首要问题,也是关乎凤凰电器股份有限公司可持续发展、做大做强的关键问题。为使凤凰电器股份有限公司在激烈的市场竞争中保持优势,公司决策层决定开发一个 ERP(企业资源计划, Enterprise Resource Planning, 缩写为 ERP)系统,帮助其完成从销售、产品、工艺的管理到生产计划、车间作业、成本和库存的管理,以及采购、应收账、应付账等工作的实施,并将此项任务交与我公司(正大软件技术有限公司)完成。



相 关 知 识

ERP的概念是20世纪90年代初美国加特纳公司(Gartner Group Inc.)首先提出的,其基本思想是将企业的业务流程看作一个紧密连接的供应链,包括供应商、制造工厂、分销网络和客户等,将企业内部划分成几个相互协同作业的支持子系统,如财务、市场营销、生产制造、质量控制、服务维护、工程技术等,还包括企业的融资、投资以及对竞争对手的监视管理。

# 任务 1 开发项目的前期准备



## 教学目标

- (1) 了解软件的概念、分类和发展；
- (2) 掌握软件生存期的基本过程；
- (3) 了解常用的软件开发模型及其特点；
- (4) 了解软件的开发方法和开发工具；
- (5) 掌握软件开发中的三种基本策略。

## 【教学要点】

介绍公司接到为凤凰电器股份有限公司开发 ERP 的任务后，参与开发该项目的人员应掌握的有关知识。

## 1.1 软件的概念、分类和发展

### 【任务要求】

了解软件的概念、分类和发展。

### 【任务分析】

在人类社会发展的历史上，工程技术的进步一直是产业发展的巨大推动力。特别是 1946 年世界上第 1 台电子计算机的诞生，标志着人类由工业化社会进入了信息化社会，以计算机产业和计算机应用服务业为支柱的信息产业，成了信息化社会的主要基础之一。

20 世纪 60 年代以来，由于新的微电子器件的出现，计算机硬件的性能和质量逐年提高，计算机硬件的价格大幅度下降，使得计算机的应用遍及社会的各个领域，成为人们日常工作和生活中不可缺少的工具。随着计算机应用的日益普及和深入，人们对软件的需求量急剧增加。但此时计算机软件的开发技术却远远没有跟上硬件技术的发展，使得软件开发的成本逐年剧增，更为严重的是，软件的质量没有可靠的保证。软件开发的速度与计算机普及的速度不相适应，软件开发技术已经成为影响计算机系统发展的“瓶颈”。

早期所形成的计算机软件开发的错误方式，严重阻碍了计算机软件的发展，导致了 20 世纪 60 年代软件危机的发生。20 世纪 60 年代后期，西方的计算机科学家开始认真研究解决软件危机的方法，提出借鉴工程界严密完整的工程设计思想来指导软件的开发与维护，并



取得了可喜的成果，从而一门新的学科——软件工程学(Software Engineering)诞生了。它是一门介于软件科学、系统工程和工程管理学之间的边缘性学科。随着软件的发展和商品化，这门学科的研究范围越来越广，分别形成了软件工程经济、软件工程方法、软件工程标准与规范、软件工程工具与环境等分支学科。这里主要介绍软件工程方法、软件工程标准与规范。

### 1.1.1 软件的概念

许多人认为“软件就是程序”，那么软件是不是程序呢？

程序是计算机用户使用计算机为完成某项特定任务而编写的一个有序的命令和数据的集合。这些命令可以是低级语言的指令，也可以是某种高级语言的语句。特定的任务可以是计算某个具体问题，控制某一制作的工艺流程或处理某件日常事务。一般的用户程序属于研制者本人所有，即程序的研制者、用户、维护者是同一个人或同一批人。

软件(software)一词由 soft 和 ware 两个字组合而成，20 世纪 60 年代初从国外传来，有人将其译为“软制品”，也有人将其译为“软体”。软件是程序的完善和发展，其中一种公认的解释为：软件是计算机系统中与硬件相互依存的另一部分，它是包括程序、数据及其相关文档的完整集合。其中，程序是按事先设计的功能和性能要求执行的指令序列；数据是使程序能正常操纵信息的数据结构；文档是与程序开发、维护和使用有关的图文材料。

根据这一定义，软件可分为可执行部分和不可执行部分。

(1) 可执行部分。软件的可执行部分包括操作系统、语言编译系统、支撑程序和专业的应用程序，它们都是以编码信息存放在存储介质上的程序与过程。

(2) 不可执行部分。软件的不可执行部分包括面向开发者的文档和面向用户的文档两部分。这两部分文档虽不可执行，但却是可执行部分开发与维护的重要依据，是设计、制作、了解、使用、维护程序的资料 and 说明。

人们对软件的上述认识是在经历一定的挫折之后得出的，是从 20 世纪 60 年代发生的“软件危机”的教训中总结出来的。

### 1.1.2 软件的分类型

事实上，要给软件做出科学的分类很难，但鉴于不同类型的工程对象，对其进行开发和维护有着不同的要求和处理方法，因此仍需要对软件类型进行必要的划分。

#### 1. 按软件的功能进行划分

(1) 系统软件：能与计算机硬件紧密配合在一起，使计算机系统各个部件、相关的软件和数据协调、高效地工作的软件。例如，操作系统、设备驱动程序以及通信处理程序等。系统软件的工作通常伴随着频繁地与硬件交往、资源的共享与复杂的进程管理，以及复杂数据结构的处理。系统软件是计算机系统必不可少的一个部分。

(2) 支撑软件：是协助用户开发软件的工具软件，其中包括帮助程序人员开发软件产品的工具，也包括帮助管理人员控制开发进程的工具。

(3) 应用软件：是在特定领域内开发，为特定目的服务的一类软件。现在几乎所有领域都使用了计算机，为这些应用领域服务的应用软件种类繁多。例如商业数据处理软件、工

程与科学计算软件、计算机辅助设计制造 (CAD / CAM) 软件、系统仿真软件、智能产品嵌入软件 (如汽车油耗控制、仪表盘数字显示、刹车系统), 以及人工智能软件 (如专家系统、模式识别) 等; 而在事务管理、办公自动化方面的软件也在企事业单位迅速推广, 中文信息处理、计算机辅助教学 (CAI) 等软件使得计算机向家庭普及, 甚至连娃娃也能在计算机上学习和游戏。

## 2. 按软件规模进行划分

按开发软件所需的人力、时间以及完成的源程序行数, 可确定 6 种不同规模的软件。

(1) 微型软件: 只需要一个人, 在几天内可以完成的软件。写出的程序不到 5 百行语句, 仅供个人专用。通常这种小题目无需做严格的分析, 也不必要有完整的设计和测试资料。但事实说明, 即使这样小的题目, 如果经过一定的分析、系统设计、结构化编码以及有步骤的测试, 肯定也是非常有益的。

(2) 小型软件: 需要一个人半年内完成的 2 千行以内程序的软件。例如, 数值计算问题或数据处理问题就是这种规模的课题。这种程序通常没有与其他程序的接口, 但需要按一定的标准化技术、正规的资料书写, 以及定期的系统审查, 只是没有大题目那样严格。

(3) 中型软件: 5 个人以内在 1 年多时间里完成 5 千到 5 万行程序的软件。这种课题出现了软件人员之间、软件人员与用户之间的联系、协调的配合关系问题。因而计划、资料书写以及技术审查需要比较严格地进行。这类软件课题比较普遍, 许多应用程序和系统程序就是这样的规模, 在开发中使用系统的软件工程方法是完全必要的。

(4) 大型软件: 5 至 10 个人在 2 年多的时间里完成 5 万到 10 万行程序的软件。例如编译程序、小型分时系统、应用软件包、实时控制系统等。对于这样规模的软件, 采用统一的标准, 实行严格的审查是绝对必要的。由于软件的规模庞大以及问题的复杂性, 往往会在开发的过程中出现一些事先难于做出估计的不测事件。

(5) 超大型软件: 100 至 1000 人参加, 用 4 到 5 年时间完成具有 10 万行以上程序的软件项目。这种大型项目可以划分成若干个子项目, 子项目之间具有复杂的接口。例如远程通信系统、多任务系统、大型操作系统、大型数据库管理系统、军事指挥系统, 通常具有这样的规模。很显然, 这类问题没有软件工程方法的支持, 它的开发工作是不可想像的。

(6) 极大型软件: 2 000 人到 5 000 人参加, 10 年内完成的 1 000 万行以内程序的软件项目。

从以上介绍可知, 规模大、时间长、很多人参加的软件项目, 其开发工作必须有软件工程的知识做指导; 而规模小、时间短、参加人员少的软件项目也得有软件工程概念, 遵循一定的开发规范。其原则是一样的, 只是对软件工程技术依赖的程度不同。

## 3. 按软件工作方式划分

(1) 实时处理软件: 指在事件或数据产生时, 立即予以处理, 并及时反馈信号, 控制需要监测和控制过程的软件。主要包括数据采集、分析、输出三部分, 其处理时间是被严格限定的, 如果在任何时间超出了这一限制, 都将造成事故。

(2) 分时软件: 允许多个联机用户同时使用同一台计算机。系统把处理机的时间轮流分配给各联机用户, 使各用户都感到只是自己在使用计算机的软件。

(3) 交互式软件: 能实现人机通信的软件。这类软件接收用户给出的信息, 但在时间



上没有严格的限定。这种工作方式给予用户很大的灵活性。近年来,终端设备更加普及,交互式软件到处可见,突出的问题是用户界面设计。良好的用户界面设计将给用户带来极大的方便。

(4) 批处理软件:把一组输入作业或一批数据以成批处理的方式一次运行,按顺序逐个处理完成的软件。这是最传统的工作方式。

#### 4. 按软件服务对象的范围划分

软件工程项目完成后可以按项目软件和产品软件两种情况提供给用户。

(1) 项目软件:也称定制软件,是受某个特定客户(或少数客户)的委托,由一个或多个软件开发机构在合同的约束下开发出来的软件。例如军用防空指挥系统、卫星控制系统等软件就属于这一类。为取得客户的委托项目,软件开发机构的质量管理、技术实力、开发经验,以及履行合同的信誉成为人们非常重视的问题。

(2) 产品软件:是由软件开发机构开发出来直接提供给市场,或是为千百个用户服务的软件。这是一些服务于多个目的及多个用户的软件。例如,文字处理软件、文本处理软件、财务处理软件、人事管理软件等。由于要参与市场竞争,其功能、使用性能以及培训和售后服务显得尤为重要。

软件还可以按使用的频度进行划分。有的软件开发出来仅供一次使用,例如用于人口普查、工业普查的软件。由于若干年才进行一次普查,前些年开发的软件在若干年以后很难适用。有的统计资料或试验数据需按年度做统计分析,相应的软件每年运行一次。另外,有些问题需要每天及时进行数据处理,如天气预报,这类软件具有较高的使用频度。显然,开发不同使用频度的软件,有不同的要求,不可一律看待。



### 实训活动1 不同规模软件特点的分析

专业目标:

了解不同规模软件的特点。

能力培养:

- (1) 安排自己的时间完成课题;
- (2) 用各种直观方式表达信息;
- (3) 做集体中的积极成员。

任务:软件按规模进行划分,可以分为微型、小型、中型、大型、超大型和极大型,比较各种不同规模的软件,了解其特点。

要求:

- (1) 以个人为单位分析各种不同规模软件的特点,并完成表 1.1。
- (2) 分组(每组 3 人)讨论软件工程在各种不同规模软件的开发过程中所起的作用。



表 1.1 不同规模软件的特点

类别	开发人员数	开发期限	产品规模
微型			
小型			
中型			
大型			
甚大型			
极大型			

### 1.1.3 软件的发展

20 世纪 40 年代中出现了世界上第 1 台计算机以后，就有了程序的概念，可以认为它是软件的前身。经历了几十年的发展，人们对软件有了更深刻的认识。在这几十年中，计算机软件经历了三个发展阶段：

- 程序设计阶段，约为 20 世纪 50 年代至 60 年代；
- 程序系统阶段，约为 20 世纪 60 年代至 70 年代；
- 软件工程阶段，约为 20 世纪 70 年代以后。

#### 1. 程序设计时期

从 1947 年到 20 世纪 60 年代初，是计算机软件发展的初期。这个时期，人们最关心的是计算机能否可靠、持续地运行等问题。对于软件，还没有充分认识到它在发挥计算机效能上所占的重要位置。仅仅是把它当作在计算机上求解某一问题而必须进行的准备工作而已。因此，此时的程序设计很少考虑通用性。

到 20 世纪 60 年代初，硬件已经相当通用化，但程序设计仍是工程技术人员为解决某个实际问题而专门编写的。程序的规模很小，程序的开发者和使用者又往往是同一个人，不需要向其他人作任何的交待和解释。这种个体化的软件开发环境，使得程序的开发只是开发者头脑中的一个隐含过程。程序开发的结果，除了程序流程图和源程序清单可以留下来之外，没有任何其他形式的文档资料保留下来。此时只有程序的概念，没有软件的概念。

这个时期，由于硬件体积大，存储容量小，运算速度慢，因此十分讲究编程技巧，以解决计算机内存容量不够和运算速度太低的矛盾。由于过分追求编程技巧，因此程序除程序作者本人之外，其他人很难读懂。

该时期称为程序设计时期，其生产方式为个体手工方式，程序设计被视为某个人的神秘技巧。

#### 2. 程序系统时期

从 20 世纪 60 年代初到 70 年代初，是计算机软件发展的第 2 个时期。这个时期，计算机软硬件技术有了较大的发展，稳定性与可靠性也有了极大的提高。随着通道技术、中断技术的出现，外存储设备、人机交互设备的改进，为计算机应用领域的扩大奠定了基础。计算机从单一的科学计算扩展到数据处理、实时控制等方面，工程界对 CAD 应用软件的制作要求也越来越迫切。与此同时，人们为摆脱机器码编程的困难，相继研制出了一批高级程序设计