

21世纪高等学校规划教材 | 物联网



物联网软件工程

张 凯 主编



清华大学出版社

21世纪高等学校规划教材 | 物联网



物联网软件工程

张 凯 主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是物联网专业“软件工程”课程的教材,内容包括物联网软件工程概述、物联网系统工程、物联网软件开发管理、需求分析、软件系统设计、编码与实现、软件测试与维护、物联网软件开发技术、物联网工程案例、综合实验,以及练习题和参考答案。

本书可作为高等院校计算机专业物联网方向“软件工程”课程的教材或教学参考书,也可作为软件开发工具物联网的学者和爱好者的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

物联网软件工程/张凯主编.--北京:清华大学出版社,2013

21世纪高等学校规划教材·物联网

ISBN 978-7-302-32594-9

I. ①物… II. ①张… III. ①互联网络—应用—软件工程—高等学校—教材 ②智能技术—应用—软件工程—高等学校—教材 IV. ①TP393.74 ②TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 117745 号



责任编辑:闫红梅 王冰飞

封面设计:傅瑞学

责任校对:时翠兰

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:25

字 数:610千字

版 次:2014年1月第1版

印 次:2014年1月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:39.00元

产品编号:050131-01

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版

社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

(1) 21 世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。

(6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与应用。

(7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。

(8) 21 世纪高等学校规划教材·物联网。

清华大学出版社经过三十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人:魏江江

E-mail:weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前言

“物联网软件工程”课程是物联网专业本科生的一门专业课。作为一门新兴的专业和课程,编者深感市面上的教材与实际教学有一定的差距。目前市面上物联网专业的教材比较少,物联网软件工程教材更是凤毛麟角。

本书在构思方面具有三大特色:第一,本书系统介绍软件工程理论体系;第二,在理论体系的基础上,通过实例,介绍物联网软件工程的开发方法;第三,本书安排了实验环节和大量练习(课后习题、总复习题和期末考试模拟试卷)。

本书共分10章:第1章物联网软件工程概述;第2章物联网系统工程;第3章物联网软件开发管理;第4章需求分析;第5章软件系统设计;第6章编码与实现;第7章软件测试与维护;第8章物联网软件开发技术;第9章物联网工程案例;第10章综合实验。

本书由张凯教授策划、主编、审核、修改和定稿。研究生张雯婷做了大量的资料整理工作,并编制了习题(课后习题、总复习题和期末考试模拟试卷),刘爱芳老师对全书进行了文字校对。在此,对所有参加本书编写工作的人员和关心本书的学者表示衷心的感谢。

在本书的编写过程中,参考和引用了大量国内外的著作、论文、研究报告和网站文献。由于篇幅有限,本书仅仅列举了主要参考文献。作者向所有被参考和引用论著的作者表示由衷的感谢,他们的辛勤劳动成果为本书提供了丰富的资料。

本书是对“物联网”课程和教材的一种探索,包括教学内容和教学法。尽管作者做出了巨大努力,但因能力有限,本书难免存在一些错误,望读者对此提出宝贵意见。

目前,清华大学出版社的数字化教学平台已经运行,本书的课件将在出版时上传,届时读者可以从中下载。另外,如果其他院校授课教师有什么具体或特殊要求,包括期末考试题电子稿、教学计划、实验大纲、背景资料等,请直接与作者联系,我们将尽量满足您的愿望。

电子邮件:zhangkai@znufe.edu.cn(联系人:张凯)。

编 者

2013年6月

目 录

第 1 章 物联网软件工程概述	1
1.1 物联网软件工程简介	1
1.1.1 物联网软件工程的	1
1.1.2 物联网软件工程的	2
1.1.3 软件生命周期	4
1.2 软件工程方法	6
1.2.1 结构化方法	6
1.2.2 面向对象方法	8
1.2.3 软件复用和构件技术	13
1.3 开发模型	15
1.3.1 瀑布模型	15
1.3.2 快速原型法模型	16
1.3.3 增量开发模型	18
1.3.4 螺旋模型	19
1.3.5 喷泉模型	21
习题 1	22
第 2 章 物联网系统工程	24
2.1 物联网系统结构	24
2.1.1 硬件系统结构	24
2.1.2 感知层	25
2.1.3 网络层	27
2.1.4 应用层	28
2.1.5 物联网软件	30
2.2 系统调查与规划	31
2.2.1 系统调查	31
2.2.2 系统规划	32
2.3 项目可行性分析	34
2.3.1 可行性分析	34
2.3.2 软件可行性分析报告	36
2.4 立项审批与开发计划	44
2.4.1 立项审批	44

2.4.2 开发计划	48
习题 2	50
第 3 章 物联网软件开发管理	52
3.1 物联网开发团队	52
3.1.1 个人软件过程	52
3.1.2 团队软件过程	56
3.1.3 软件项目组	58
3.1.4 微软软件开发团队	60
3.2 项目进度控制	61
3.2.1 项目进度概述	61
3.2.2 进度控制过程	62
3.2.3 如何实施进度控制	65
3.3 项目成本估算与控制	68
3.3.1 成本估算	68
3.3.2 工作量估算	69
3.3.3 成本控制	74
3.4 软件质量管理	77
3.4.1 质量概述	78
3.4.2 软件质量概述	81
3.4.3 软件质量的相关概念	82
3.4.4 软件质量度量	86
3.4.5 软件过程	89
3.4.6 软件质量保证	92
习题 3	95
第 4 章 需求分析	97
4.1 需求获取与分析	97
4.1.1 需求分析概述	97
4.1.2 需求分析的原则	100
4.1.3 业务需求	101
4.1.4 用户需求	104
4.1.5 功能需求	105
4.1.6 需求说明书编写	106
4.2 结构化分析建模	109
4.2.1 结构化方法	109
4.2.2 数据流图	110
4.2.3 数据字典	118
4.2.4 加工逻辑工具	122

4.2.5 E-R 图	125
4.3 面向对象建模方法	127
4.3.1 面向对象方法	127
4.3.2 面向对象分析方法	131
4.3.3 面向对象的分析应用	136
4.3.4 UML 建模	140
习题 4	144
第 5 章 软件系统设计	146
5.1 软件系统构架	146
5.1.1 软件体系结构	146
5.1.2 软件体系结构风格	148
5.2 软件结构化设计	153
5.2.1 软件模块	153
5.2.2 软件结构化设计	157
5.2.3 软件概要设计	160
5.2.4 软件详细设计	172
5.3 面向对象设计方法	177
5.3.1 面向对象设计	177
5.3.2 面向对象设计过程	179
5.3.3 软件架构设计	185
5.4 用户界面设计	189
5.4.1 用户界面设计概述	189
5.4.2 软件界面设计	191
5.4.3 窗体设计	192
5.4.4 Web 页面设计	195
习题 5	197
第 6 章 编码与实现	200
6.1 软件开发环境与工具的对比	200
6.1.1 语言工具的对比	200
6.1.2 数据库工具的对比	204
6.1.3 多媒体工具的对比	205
6.2 程序编码	206
6.2.1 编程规范	206
6.2.2 程序运行效率	207
6.2.3 程序自动生成	208
6.3 其他实现方式	209
6.3.1 采购	209

6.3.2	联合开发	213
6.3.3	软件外包	213
6.4	物联网系统集成	214
6.4.1	软件集成	214
6.4.2	物联网系统集成	216
习题 6		218
第 7 章	软件测试与维护	220
7.1	软件测试	220
7.1.1	软件故障与测试的重要性	220
7.1.2	软件测试	222
7.1.3	系统测试方法	224
7.1.4	系统测试的策略	229
7.1.5	测试模型	237
7.1.6	可靠性评价	239
7.1.7	纠错	241
7.1.8	测试案例	242
7.2	软件可维护性	245
7.2.1	系统维护的概述	245
7.2.2	系统维护实施	246
习题 7		247
第 8 章	物联网软件开发技术	250
8.1	物联网软件技术概述	250
8.1.1	物联网软件技术发展	250
8.1.2	海量数据处理技术	252
8.2	物联网中间件技术	255
8.2.1	中间件概述	255
8.2.2	基于中间件的软件开发方法	257
8.2.3	RFID 中间件	259
8.3	构件开发技术	261
8.3.1	CORBA 构件技术	262
8.3.2	JavaBean 技术	265
8.3.3	COM/DCOM 技术	269
8.3.4	构件技术比较	270
8.4	软件开发环境与工具	271
8.4.1	软件开发环境与工具概述	271
8.4.2	软件开发工具	274
8.4.3	软件开发工具分类	278

8.5 软件开发新技术	279
8.5.1 第四代语言	279
8.5.2 敏捷设计	282
8.5.3 软件产品线	285
习题 8	287
第 9 章 物联网工程案例	290
9.1 物联网系统分析案例	290
9.1.1 系统需求	290
9.1.2 物理系统分析	291
9.1.3 软件需求分析	292
9.2 物联网系统设计案例	293
9.2.1 案例的背景介绍	294
9.2.2 系统总体构架设计	294
9.2.3 系统数据库设计	295
9.2.4 软件系统结构设计	296
9.3 物联网系统实现案例	297
9.3.1 硬件设计与实现	297
9.3.2 软件设计与实现	298
第 10 章 综合实验	299
实验 1 可行性分析说明书	299
实验 2 项目开发计划说明书	301
实验 3 绘制数据流图	303
实验 4 编写系统需求说明书	304
实验 5 绘制软件设计结构图	305
实验 6 编写概要设计说明书	307
实验 7 数据库设计	308
实验 8 编写详细设计说明书	309
实验 9 编写用户操作手册	310
实验 10 编写测试计划和分析报告	311
附录 A 总复习题	313
附录 B 期末考试模拟试卷(五套)	325
期末考试模拟试卷 1	325
期末考试模拟试卷 2	327
期末考试模拟试卷 3	330
期末考试模拟试卷 4	332

期末考试模拟试卷 5	334
附录 C 参考答案	337
习题 1~8 参考答案	337
总复习题参考答案	368
期末考试模拟试卷 1~5 参考答案	381
参考文献	387

第1章

物联网软件工程概述

本章重点介绍物联网软件工程的概概念、软件工程方法和开发模型。本章要求学生了解物联网软件工程的概概念、方法和模型。

1.1 物联网软件工程简介

本节重点介绍物联网软件工程的概概念、物联网软件工程过程和软件生命周期。

1.1.1 物联网软件工程的概概念

物联网是通过各种信息传感设备及系统,如传感器、射频识别(RFID)技术、全球定位系统(GPS)、红外感应器、激光扫描器、气体感应器等各种装置与技术,实时采集任何需要监控、连接、互动的物体或过程,采集其声、光、热、电、力学、化学、生物、位置等各种需要的信息,与 Internet 结合形成的一个巨大网络。

物联网系统由三部分组成:第一个是感知,将物品信息进行识别、采集;第二个是可靠传递,就是通过现有的 2G、3G 以及未来的 4G 通信网络将信息进行可靠传输;第三个是智能处理,通过后台的庞大系统来进行智能分析和管理。第三个方面必须通过软件技术实现。

软件工程(Software Engineering)是一门研究用工程化方法构建和维护有效的、实用的和高质量的软件的学科。它涉及程序设计语言、数据库、软件开发工具、系统平台、标准、设计模式等方面。

就软件工程的概概念,很多学者、组织机构都分别给出了自己的定义。

(1) BarryBoehm: 运用现代科学技术知识来设计并构造计算机程序及为开发、运行和维护这些程序所必需的相关文件资料。

(2) IEEE 在软件工程技术术语汇编中的定义: 软件工程是将系统化的、严格约束的、可量化的方法应用于软件的开发、运行和维护,即将工程化应用于软件。

(3) FritzBauer 在 NATO 会议上给出的定义: 建立并使用完善的工程化原则,以较经济的手段获得能在实际机器上有效运行的可靠软件的一系列方法。

(4) 《计算机科学技术百科全书》中的定义: 软件工程是应用计算机科学、数学及管理科学等原理,开发软件的工程。软件工程借鉴传统工程的原则、方法,以提高质量、降低成本。其中,计算机科学、数学用于构建模型与算法;工程科学用于制定规范、设计范型

(paradigm)、评估成本及确定权衡;管理科学用于计划、资源、质量、成本等管理。

物联网软件工程是软件工程的分支,是将软件工程技术应用于物联网系统的软件开发、运行和维护,是一门研究用工程化方法构建和维护有效的、实用的和高质量的软件学科。

1.1.2 物联网软件工程的过程

1. 软件过程

软件过程是一个为建造高质量软件所需完成的任务的框架,即形成软件产品的一系列步骤,包括中间产品、资源、角色及过程中采取的方法、工具等范畴。

软件过程(Software Process)是指一套关于项目的阶段、状态、方法、技术和开发、维护软件的人员以及相关文档(计划、文档、模型、编码、测试、手册等)组成。目前有三种方法:统一过程(The Unified Process)、开启过程(The OPEN Process)和面向对象的软件过程(The Object-Oriented Software Process)。软件过程是指软件生命周期(也称为生存周期)所涉及的一系列相关过程。过程是活动的集合;活动是任务的集合;任务要起着把输入进行加工然后输出的作用。活动的执行可以是顺序的、重复的、并行的、嵌套的或者是有条件地引发的。

软件过程主要针对软件生产和管理进行研究。为了获得满足工程目标的软件,不仅涉及工程开发,而且还涉及工程支持和工程管理。对于一个特定的项目,可以通过剪裁过程定义所需的活动和任务,并可使活动并发执行。与软件有关的单位根据需求和目标可采用不同的过程、活动和任务。

一个软件过程架构是一个框架,在这个框架中一个项目的具体过程被定义了。虽然应用在具体项目中的软件工程过程应当反映特殊性,但一个框架却需要提供项目间的共同属性。一个软件架构包括关键检查点、任务以及允许采用的通用技术、方法和度量的说明。这样既带来了标准化的许多好处,又能根据项目需要灵活调整。此外,它还提供了一个评估和改进软件工程过程的框架。

2. 软件工程过程

软件工程过程是指生产一个最终能满足需求且达到工程目标的软件产品所需要的步骤,是将用户需求转化为软件所需的软件工程活动的总集。软件工程过程主要包括开发过程、运作过程、维护过程。它覆盖了需求、设计、实现、确认以及维护等活动。这个过程可能包括投入、需求分析、规格说明、设计、实施、验证、安装、使用支撑和文档化,还可能包括短、长期的修复和升级以满足用户增长的需求。

ISO12207 软件工程过程将软件工程分为 3 个过程周期,每一个过程周期含有多个过程(共定义了 17 个过程),每一过程含有多个活动。

1) 基本生命周期过程

基本生命周期过程是构成软件生命周期主要部分的那些过程,这些过程启动并执行软件产品的开发、操作或维护,含有 5 个过程。

(1) 获取过程:定义需方(即获取一个系统、软件产品或软件服务的组织)的活动。

(2) 供应过程:定义供方(即向需方提供系统、软件产品或软件服务的组织)的活动。

(3) 开发过程: 定义开发者(即定义和开发软件产品的组织)的活动。

(4) 操作过程: 定义操作者(即在计算机系统运行环境中为用户提供操作服务的组织)的活动。

(5) 维护过程: 定义维护者(即对软件产品进行维护服务的组织)的活动, 这个过程包括系统移植和换代。

2) 支持生命周期过程

支持生命周期过程是对另一个过程提供支持的过程。被支持的过程根据需要采用支持过程, 并与该过程结合, 帮助软件项目获得成功, 并提高质量。支持生命周期过程包括 8 个过程。

(1) 文档开发过程: 定义对某生命周期过程所产生的信息进行记录的活动。

(2) 配置管理过程: 定义配置管理活动。

(3) 质量保证过程: 定义保证软件产品和过程符合规定要求, 遵守一定的计划活动。

(4) 验证过程: 定义需方、供方或独立的第三方对软件产品进行验证的活动。这些验证活动的深度由软件项目的性质决定。

(5) 确认过程: 定义需方、供方或独立的第三方对软件产品进行确认的活动。

(6) 联合评审过程: 定义对某项活动的状态和产品进行评价的活动。这一过程可由任何双方共同采用, 其中一方(评审方)评审另一方(被评方)。

(7) 审计过程: 定义对是否符合要求、计划和合同进行确定的过程。这个过程可由任何双方采用, 其中一方(审计方)审计另一方(被审方)的软件产品或活动。

(8) 问题解决过程: 定义对开发、操作、维护或其他过程中发现的问题(包括不一致性)进行分析与排除的过程。

3) 组织生命周期过程

组织生命周期过程是一个组织用来建立、实施一种基础结构并不断改进该基础结构的过程。基础结构由一些相关的生命周期过程和人员组成, 包括 4 个过程。

(1) 管理过程: 定义在生命周期过程中管理(包括项目管理)的基本活动。

(2) 基础过程: 定义建立生命周期过程的基础结构所需的基本活动。

(3) 改进过程: 定义一个组织(即需方、供方、开发者、操作者、维护者或另一过程的管理者)为了建立、测量、控制和改进其生命周期过程需完成的基本活动。

(4) 培训过程: 对人员进行适当培训所需的活动。

软件工程过程框架如图 1-1 所示。

基本生命周期过程	包括获取过程、供应过程、开发过程、运作过程、维护过程和管理过程。
支持生命周期过程	包括文档过程、配置管理过程、质量保证过程、验证过程、确认过程、联合评审过程、审计过程以及问题解决过程。
组织生命周期过程	包括基础设施过程、改进过程以及培训过程。

图 1-1 软件工程过程

3. 软件开发流程

软件开发流程(Software Development Process)即软件设计思路和方法的一般过程, 包

括设计软件的功能和实现的算法和方法、软件的总体结构设计和模块设计、编程和调试、程序联调和测试以及编写、提交程序。具体地,软件开发流程一般分为以下7个步骤。

1) 第一步:需求调研分析

系统分析员向用户初步了解需求,然后列出要开发系统的大功能模块,每个大功能模块有哪些小功能模块,对于有些需求要求比较明确的相关界面时,在这一步里面可以初步定义好少量的界面。

系统分析员深入了解和分析需求,根据自己的经验和需求用相关的工具再做出一份系统的功能需求文档。这次的文档会清楚列出系统大致的大功能模块,大功能模块有哪些小功能模块,并且还列出相关的界面和界面功能。

系统分析员向用户再次确认需求。

2) 第二步:概要设计

开发者需要对软件系统进行概要设计,即系统设计。概要设计需要对软件系统的设计进行考虑,包括系统的基本处理流程、系统的组织结构、模块划分、功能分配、接口设计、运行设计、数据结构设计和出错处理设计等,为软件的详细设计提供基础。

3) 第三步:详细设计

在概要设计的基础上,开发者需要进行软件系统的详细设计。在详细设计中,描述实现具体模块所涉及的主要算法、数据结构、类的层次结构及调用关系;需要说明软件系统各个层次中的每一个程序(每个模块或子程序)的设计考虑,以便进行编码和测试;应当保证软件的需求完全分配给整个软件。详细设计应当足够详细,能够根据详细设计报告进行编码。

4) 第四步:编码

在软件编码阶段,开发者根据《软件系统详细设计报告》中对数据结构、算法分析和模块实现等方面的设计要求,开始具体的编写程序工作,分别实现各模块的功能,从而实现对目标系统的功能、性能、接口、界面等方面的要求。

5) 第五步:测试

测试编写好的系统;交给用户试用,用户试用后一个一个地确认每个功能。

6) 第六步:软件交付准备

在软件测试证明软件达到要求后,软件开发者应向用户提交开发的目标安装程序、数据库的数据字典、《用户安装手册》、《用户使用指南》、需求报告、设计报告、测试报告等双方合同约定的产物。

7) 第七步:验收

对软件进行功能项测试、业务流测试、容错测试、安全性测试、性能测试、易用性测试、适应性测试和文档测试等。

1.1.3 软件生命周期

1. 定义

同任何事物一样,一个软件产品或软件系统也要经历孕育、诞生、成长、成熟、衰亡等阶段,一般称为软件生命周期(软件生存周期)。把整个软件生命周期划分为若干阶段,使得每

个阶段有明确的任务,使规模大、结构复杂和管理复杂的软件开发变得容易控制和管理。通常,软件生命周期包括可行性分析与开发项计划、需求分析、设计(概要设计和详细设计)、编码、测试、维护等活动,可以将这些活动以适当的方式分配到不同的阶段去完成。

软件生命周期(Systems Development Life Cycle,SDLC)是软件的产生直到报废的生命周期,周期内有问题定义、可行性分析、总体描述、系统设计、编码、调试和测试、验收与运行、维护升级到废弃等阶段,这种按时间分层的思想方法是软件工程中的一种思想原则,即按部就班、逐步推进,每个阶段都要有定义、工作、审查、形成文档以供交流或备查,以提高软件的质量。但随着新的面向对象的设计方法和技术的成熟,软件生命周期设计方法的指导意义正在逐步减少。一个软件生命周期示例如图 1-2 所示。

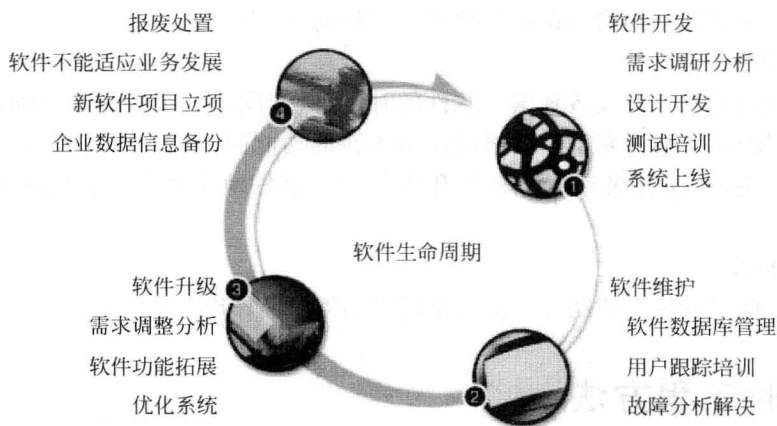


图 1-2 软件生命周期示例

2. 软件生命周期的几个阶段

1) 问题的定义及规划

此阶段由软件开发方与需求方共同讨论,主要确定软件的开发目标及其可行性。

2) 需求分析

在确定软件开发可行的情况下,对软件需要实现的各个功能进行详细分析。需求分析阶段是一个很重要的阶段,这一阶段做得好,将为整个软件开发项目的成功打下良好的基础。同时,需求也是在整个软件开发过程中不断变化和深入的,因此必须制定需求变更计划来应付这种变化,以保护整个项目的顺利进行。

3) 软件设计

此阶段主要根据需求分析的结果对整个软件系统进行设计,如系统框架设计、数据库设计等。软件设计一般分为总体设计和详细设计。好的软件设计将为软件程序编写打下良好的基础。

4) 程序编码

此阶段是将软件设计的结果转换成计算机可运行的程序代码。在程序编码中必须要制