

CHINA SYSTEM
EXAM
ANALYST INSTITUTE

全国计算机技术与软件专业
技术资格（水平）考试辅导丛书

系统架构设计师
教程

(第2版)

希赛IT教育研发中心 组编
张友生 王勇 主编



CHINA SYSTEM
EXAM
ANALYST INSTITUTE

全国计算机技术与软件专业
技术资格（水平）考试辅导丛书

系统架构设计师
教程

(第2版)

希赛IT教育研发中心 组编
张友生 王勇 主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书由希赛 IT 教育研发中心组织编写,作为计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试中的系统架构设计师级别的考试辅导指定教材。内容涵盖了最新的系统架构设计师考试大纲(2009年版)的所有知识点,对系统架构设计师所必须掌握的理论基础知识做了详细的介绍,重在培养系统架构设计师所必须具备的专业技能和方法。

本书内容既是对系统架构设计师考试的总体纲领性的要求,也是系统架构设计师职业生涯的知识与技能体系。准备参加考试的人员可通过阅读本书掌握考试大纲规定的知识,把握考试重点和难点。

本书可作为系统架构设计师和系统分析师的工作手册,也可作为软件设计师、数据库系统工程师和网络工程师进一步发展的学习用书,还可作为计算机专业教师的教学参考书。

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

系统架构设计师教程 / 张友生, 王勇主编; 希赛 IT 教育研究中心组编.—2 版.—北京: 电子工业出版社, 2009.7

(全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试辅导丛书)

ISBN 978-7-121-08940-4

I. 系… II.①张…②王…③希… III.计算机系统工程技术人员—资格考核—自学参考资料 IV.TP30

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 089122 号

责任编辑: 高洪霞

印 刷: 北京天宇星印刷厂

装 订: 三河市皇庄路通装订厂

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

开 本: 787×1092 1/16 印张: 42.75 字数: 1274 千字

印 次: 2009 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 4000 册 定价: 79.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

Broadview®
WWW.BROADVIEW.COM.CN

Csdn.net

技术凝聚实力 专业创新出版

博文视点 (www.broadview.com.cn) 资讯有限公司是电子工业出版社、CSDN.NET、《程序员》杂志联合打造的专业出版平台, 博文视点致力于——IT专业图书出版, 为IT专业人士提供真正专业、经典的好书。

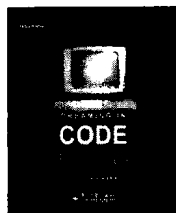
请访问 www.dearbook.com.cn (第二书店) 购买优惠价格的博文视点经典图书。

请访问 www.broadview.com.cn (博文视点的服务平台) 了解更多更全面的出版信息; 您的投稿信息在这里将会得到迅速的反馈。

博文外版精品汇聚



《编程匠艺：编写卓越的代码》
【美】古德利弗 (Goodliffe, P.) 著
韩江, 陈玉译
ISBN 978-7-121-06980-2 定价: 79.00元
编辑推荐: 三位业界著作推荐!
本书将帮助你了解在何种情况下应如何编写出优秀的代码!



《梦游代码》
【美】司各特·罗森伯格 (Rosenberg, S.) 著
韩磊译
ISBN 978-7-121-06679-5 定价: 49.00元
编辑推荐: 32个bug, 只为打造卓越软件。



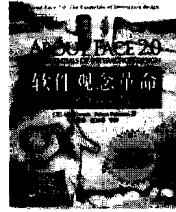
《软件估算——“黑匣子”揭秘》
【美】麦克康内尔 (Steve McConnell) 著
宋锐等译, 徐锦 审核
ISBN 978-7-121-05295-8 定价: 49.00元
编辑推荐: 程序员又一力作!
本书向程序员和经理们是如何成功进行估算的。



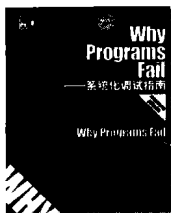
《网站重构——应用Web标准进行设计(第2版)》
【美】泽尔德曼 (Zeldman, J.) 著
傅捷, 王宗义, 祝军 译
ISBN 978-7-121-05710-6 定价: 49.80元
编辑推荐: 本书是Web设计领域的权威!
本书是Web设计领域的人力作全新登陆中国。



与Intel合作出版, 国内引进的第一本讲解多核程序设计技术的书!
《多核程序设计技术——通过软件多线程提升性能》
【孟加拉】阿克特 (Akhter, S.),
【美】罗伯特 (Roberts, J.) 著
李宝峰, 富弘毅, 李颖 译 2007年3月出版
ISBN 978-7-121-03871-8 定价: 49.00元
编辑推荐: 本书从理论和工具等方面为读者提供设计多核系统的全方位理解。



JOLT大奖经典之作, 关于交互系统设计的真知灼见!
《软件观念革命——交互设计精髓》
【美】艾伦·库珀 (Alan Cooper) 等著
唐剑锋, 张知非 等译 2005年6月出版
ISBN 7-121-01180-8 定价: 89.00元
编辑推荐: 本书是作者拥有10年设计咨询经验及10年设计管理经验之结晶——VS之父ALAN COOPER关于交互设计行为的启蒙书。



荣获JOLT震撼大奖! 首本从系统化角度介绍发现和修正编程错误的方法的书。
《Why Programs Fail——系统化调试指南》
【德】泽勒 (Zeller, A.) 著
王咏武, 王咏刚 译 2007年3月出版
ISBN 978-7-121-03686-6 定价: 59.00元
编辑推荐: 本书是程序员编写程序中的Bug的书籍——如何重现Bug, 如何修正Bug, 使它们不再出现?
本书将以系统的方式甚至是优雅的方式



设计心理学的经典之作!
中科院院士张跋亲自作序, 人机交互专家叶展高度评价!
《情感化设计》
【美】诺曼 (Donald A. Norman) 著
付秋芳, 程进三 译 2005年5月出版
ISBN 7-121-00940-4 定价: 36.00元
编辑推荐: 本书以幽默细腻、轻松诙谐的语言, 从三个不同的角度为基于情感化设计的产品开发提供重要地位与作用。

博文视点资讯有限公司
地址: 北京 (010) 2122088, 南京 (010) 2122088-882
E-mail: service@broadview.com.cn (售前)
E-mail: service@broadview.com.cn (售后)
出版部: 北京 (010) 2122088, 南京 (010) 2122088-882
发行部: 北京 (010) 2122088, 南京 (010) 2122088-882
电话: 010-2122088
http://www.broadview.com.cn

博文视点·IT精英出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

Broadview®
WWW.BROADVIEW.COM.CN

Csdn.NET

技术凝聚实力 专业创新出版

博文视点 (www.broadview.com.cn) 资讯有限公司是电子工业出版社、CSDN.NET、《程序员》杂志联合打造的专业出版平台，博文视点致力于——IT专业图书出版，为IT专业人士提供真正专业、经典的好书。

请访问 www.dearbook.com.cn (第二书店) 购买优惠价格的博文视点经典图书。

请访问 www.broadview.com.cn (博文视点的服务平台) 了解更多更全面的出版信息；您的投稿信息在这里将会得到迅速的反馈。

博文典藏



博文视点 (www.broadview.com.cn) 资讯有限公司是电子工业出版社、CSDN.NET、《程序员》杂志联合打造的专业出版平台，博文视点致力于——IT专业图书出版，为IT专业人士提供真正专业、经典的好书。

请访问 www.dearbook.com.cn (第二书店) 购买优惠价格的博文视点经典图书。

请访问 www.broadview.com.cn (博文视点的服务平台) 了解更多更全面的出版信息；您的投稿信息在这里将会得到迅速的反馈。

前言

随着信息系统的规模越来越大，复杂程度越来越高，整个系统的结构显得越来越重要。对于大规模的复杂信息系统来说，对总体的系统结构设计比起对计算的算法和数据结构的选择已经明显变得重要得多。在此种背景下，人们认识到系统架构的重要性，并认为对系统架构的系统、深入的研究将会成为提高生产率和解决维护问题的最有希望的新途径。然而，在专业的系统架构设计师的培养方面，国内还刚刚起步，企业对系统架构设计师的需求远远得不到满足。

目的

根据信息产业部和人事部联合发布的国人部发[2003]39号文件把**系统架构设计师**开始列入了计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试系列，**并且与系统分析师、网络规划设计师、信息系统项目管理师并列为高级资格**。这将为培养专业的系统架构设计师人才，推进国家信息化建设和软件产业化发展起到巨大的作用。

然而，计算机技术与软件专业资格（水平）考试是一个难度很大的考试。二十多年来，考生平均通过率比较低。主要原因是考试范围十分广泛，牵涉到计算机专业的每门课程，还要加上数学、外语、系统工程、信息化和知识产权等知识，且注重考查新技术和新方法的应用。考试不但注重广度，还有一定的深度。特别是高级资格考试，不但要求考生具有扎实的理论知识，还要具有丰富的实践经验。

对于系统架构设计师或者有志成为系统架构设计师的学习者而言，面对的最大困惑就是没有专业的指导书籍。因此，希赛IT教育研发中心组织编写了这本专业的系统架构设计师教程，作为计算机技术与软件专业资格（水平）考试中的系统架构设计师级别的考试辅导指定教材。

内容

本书内容涵盖了最新的系统架构设计师考试大纲（2009年版）的所有知识点，对系统架构设计师所必须掌握的理论基础知识做了详细的介绍，重在培养系统架构设计师所必须具备的专业技能和方法。

本书内容既是对系统架构设计师考试的总体纲领性的要求，也是系统架构设计师职业生涯的知识与技能体系。准备参加考试的人员可通过阅读本书掌握考试大纲规定的知识，把握考试重点和难点。

本书可作为系统架构设计师和系统分析师的工作手册，也可作为软件设计师、数据库系统工程师和网络工程师进一步发展的学习用书，还可作为计算机专业教师的教学参考书。

关于作者

希赛是中国领先的 IT 教育和互联网技术公司，在 IT 人才培养、行业信息化、互联网服务及其他技术方面，希赛始终保持 IT 业界的领先地位。希赛对国家信息化建设和软件产业化发展具有强烈的使命感，利用希赛顾问网（www.CSAI.cn）强大的平台优势，加强与促进 IT 人士之间的信息交流和共享，实现 IT 价值。

希赛 IT 教育研发中心（以下简称“希赛教育”）是希赛公司下属的一个专门从事 IT 教育、教育产品开发、教育书籍编写的部门，在 IT 教育方面具有极高的权威性。特别是在 IT 在线教育方面，稳居国内首位，希赛教育的远程教育模式得到了国家教育部门的认可和推广。“让每个人随时随地享受 IT 教育”是希赛教育不懈努力和追求的目标。

本书由希赛 IT 教育研发中心组织编写，参加编写的人员来自企业研发团队，具有丰富的软件开发和架构设计经验。本书由张友生和王勇主编。全书分为 20 章。第 1 章由彭世强编写，第 2 章由周峻松编写，第 3、7 章由张友生、徐锋编写，第 4 章由黄云志编写，第 5、9 章由戎橄编写，第 6 章由张友生、吴小军编写，第 8 章由漆英编写，第 10、13、18 章由殷建民编写，第 11 章由高新岩编写，第 12、14 章由王乐鹏编写，第 15 章由陈江鸿编写，第 16 章由陈建忠编写，第 17、19 章由王勇编写，第 20 章由刘兴编写。

致谢

在本书的编写过程中，参考了许多相关的文献和书籍，作者在此对这些参考文献的作者表示感谢。

感谢电子工业出版社孙学瑛老师，她在本书的策划、选题的申报、写作大纲的确定，以及编辑、出版等方面，付出了辛勤的劳动和智慧，给予了我们很多的支持和帮助。

感谢希赛教育系统架构设计师学员，感谢本书第一版的读者，正是他们的想法汇成了本书的源动力，他们的意见使本书更加贴近读者。

由于作者水平有限，且本书涉及的内容很广，书中难免存在错漏和不妥之处，作者诚恳地期望各位专家和读者不吝指正和帮助，对此，作者将十分感激。

交流

有关本书的意见反馈和咨询，读者可在希赛教育网（www.educity.cn）社区中的“书评在线”板块的“希赛 IT 教育研发中心”栏目上与作者进行交流。

希赛 IT 教育研发中心

2009 年 5 月



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

Broadview®
WWW.BROADVIEW.COM.CN

Csdn.NET

技术凝聚实力 专业创新出版

博文视点 (www.broadview.com.cn) 资讯有限公司是电子工业出版社、CSDN.NET、《程序员》杂志联合打造的专业出版平台, 博文视点致力于——IT专业图书出版, 为IT专业人士提供真正专业、经典的好书。

请访问 www.dearbook.com.cn (第二书店) 购买优惠价格的博文视点经典图书。

请访问 www.broadview.com.cn (博文视点的服务平台) 了解更多更全面的出版信息, 您的投稿信息在这里将会得到迅速的反馈。

博文本版精品汇聚



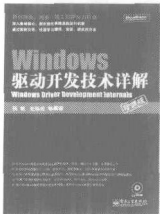
加密与解密 (第三版)

段钢 编著
ISBN 978-7-121-06644-3
定价: 69.00元
畅销书升级版, 出版一月销售10000册。
看雪软件安全学院众多高手, 合力历时4年精心打造。



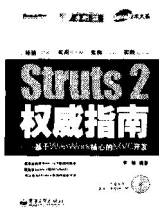
疯狂Java讲义

新东方IT培训广州中心
软件教学总监 李刚 编著
ISBN 978-7-121-06646-7
定价: 99.00元 (含光盘1张)
用案例驱动, 将知识点融入实际项目的开发。
代码注释非常详细, 几乎每两行代码就有一行注释。



Windows驱动开发技术详解

张帆 等编著
ISBN 978-7-121-06846-1
定价: 65.00元 (含光盘1张)
原创经典, 威盛一线工程师倾力打造。
深入驱动核心, 剖析操作系统底层运行机制。



Struts 2权威指南

李刚 编著
ISBN 978-7-121-04853-1
定价: 79.00元 (含光盘1张)
可以作为Struts 2框架的权威手册。
通过实例演示Struts 2框架的用法。



你必须知道的.NET

丁涛 著
ISBN 978-7-121-05891-2
定价: 69.80元
来自于微软MVP的最新技术心得和感悟。
将技术问题以生动易懂的语言展开, 层层深入, 以例说理。



Oracle数据库精讲与疑难解析

赵振平 编著
ISBN 978-7-121-06189-9
定价: 128.00元
754个故障重现, 件件源自工作的经验教训。
为专业人士提供的速查手册, 遇到故障不求人。



SOA原理·方法·实践

IBM资深架构师毛新生 主编
ISBN 978-7-121-04264-5
定价: 49.8元
SOA技术巅峰之作!
IBM中国开发中心技术经典呈现!



VC++深入详解

孙鑫 编著
ISBN 7-121-02530-2
定价: 89.00元 (含光盘1张)
IT培训专家孙鑫经典畅销力作!

博文视点资讯有限公司
电话: (010) 51260888 传真: (010) 51260888-802
E-mail: market@broadview.com.cn (市场)
editor@broadview.com.cn jsj@phei.com.cn (投稿)
通信地址: 北京市万寿路173信箱 北京博文视点资讯有限公司
邮编: 100036

电子工业出版社发行部
发行部: (010) 88254055
门市部: (010) 68279077 68211478
传真: (010) 88254050 88254060
通信地址: 北京市万寿路173信箱
邮编: 100036

博文视点 · IT出版旗舰品牌



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

Broadview®
WWW.BROADVIEW.COM.CN

CSDN.NET

技术凝聚实力 专业创新出版

博文视点 (www.broadview.com.cn) 资讯有限公司是电子工业出版社、CSDN.NET、《程序员》杂志联合打造的专业出版平台，博文视点致力于——IT专业图书出版，为IT专业人士提供真正专业、经典的好书。

请访问 www.dearbook.com.cn (第二书店) 购买优惠价格的博文视点经典图书。

请访问 www.broadview.com.cn (博文视点的服务平台) 了解更多更全面的出版信息；您的投稿信息在这里将会得到迅速的反馈。

博文外版精品汇聚



《编程匠艺：编写卓越的代码》

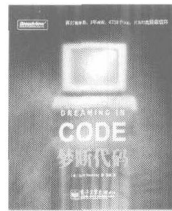
【美】古德利弗 (Goodlife, P.) 著

韩江, 陈玉译

ISBN 978-7-121-06980-2 定价: 79.00元

《程序员》杂志技术主编孟岩作序推荐!

助你在现实世界重重困难的情况下编写出优秀的代码!



《梦断代码》

【美】司各特·罗森伯格 (Rosenberg, S.) 著

韩磊译

ISBN 978-7-121-06679-5 定价: 49.00元

奇人·奇梦·奇书!

两打程序员, 3年时间, 4732个bug, 只为打造超卓软件。



《软件估算——“黑匣子”揭秘》

【美】麦克康内尔 (Steve McConnell) 著

宋锐等译, 徐锋 审校

ISBN 978-7-121-05295-8 定价: 49.00元

《代码大全》作者又一力作!

著! 聪明的程序员和经理们是如何成功进行估算的。



《网站重构——应用Web标准进行设计 (第2版)》

【美】泽尔德曼 (Zeldman, J.) 著

傅捷, 王宗义, 祝军 译

ISBN 978-7-121-05710-6 定价: 49.80元

Web 2.0时代畅销书升级版!

Web标准组织创始人力作全新登陆中国。



与Intel合作出版, 国内引进的第一本讲解多核程序设计技术的书!

《多核程序设计技术——通过软件多线程提升性能》

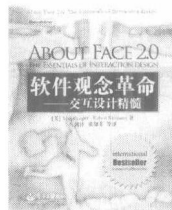
【孟加拉】阿克特 (Akhter, S.),

【美】罗伯茨 (Roberts, J.) 著

李宝峰, 富弘毅, 李韬 译 2007年3月出版

ISBN 978-7-121-03871-6 定价: 49.00元

本书从原理、技术、经验和工具等方面为读者提供关于多核程序设计技术的全方位理解。



JOLT大奖经典之作, 关于交互系统设计设计的真知灼见!

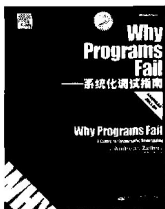
《软件观念革命——交互设计精髓》

【美】艾伦·库珀 (Alan Cooper) 等著

詹剑锋, 张知非 等译 2005年6月出版

ISBN 978-7-121-01180-8 定价: 89.00元

这是一本在交互设计前沿有着10年设计咨询经验及25年计算机工业界经验的卓越权威——VB之父ALAN COOPER撰写的设计数字化产品行为的启蒙书。



荣获JOLT震撼大奖! 首本从系统化角度介绍发现和修正编程错误的方法的书。

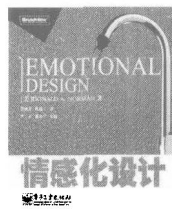
《Why Programs Fail——系统化调试指南》

【德】泽勒 (Zeller, A.) 著

王咏武, 王咏刚 译 2007年3月出版

ISBN 978-7-121-03686-6 定价: 59.00元

这是一本关于计算机程序中的Bug的书——如何重现Bug? 如何定位Bug? 以及如何修正Bug, 使它们不再出现? 本书将教会你很多技术, 使你能以系统的甚至是优雅的方式调试任何程序。



设计心理学的经典之作! 中科院院士张跋亲自作序, 人机交互专家叶展高度评价!

《情感化设计》

【美】诺曼 (Donald A. Norman) 著

付秋芳, 程进三 译 2005年5月出版

ISBN 7-121-00940-4 定价: 36.00元

设计的最高境界是什么? 本书以独特细腻、轻松诙谐的笔法, 以本能、行为和反思这三个设计的不同维度为基础, 阐述了情感在设计中所处的重要地位与作用。

博文视点资讯有限公司
电话: (010) 51260888 传真: (010) 51260888-802
E-mail: market@broadview.com.cn (市场)
editor@broadview.com.cn (jsj@phei.com.cn) (投稿)
通信地址: 北京市万寿路173信箱 北京博文视点资讯有限公司
邮编: 100036

电子工业出版社发行部
发行部: (010) 88254055
门市部: (010) 68279077 68211478
传真: (010) 88254050 88254060
通信地址: 北京市万寿路173信箱
邮编: 100036

博文视点 · IT出版旗舰品牌

目录

第 1 章 操作系统 1	
1.1 操作系统的类型与结构..... 1	
1.1.1 操作系统的定义 1	
1.1.2 操作系统分类 1	
1.2 操作系统基本原理..... 3	
1.2.1 处理机与进程管理 3	
1.2.2 存储管理 13	
1.2.3 设备管理 20	
1.2.4 文件管理 24	
1.2.5 作业管理 29	
1.3 网络操作系统..... 31	
1.3.1 类型与功能 31	
1.3.2 网络管理控制 32	
第 2 章 数据库系统 35	
2.1 数据库管理系统的类型..... 35	
2.2 数据库模式与范式..... 36	
2.2.1 数据库的结构与模式 36	
2.2.2 数据模型 38	
2.2.3 数据的规范化 39	
2.3 数据操纵和使用..... 43	
2.4 数据库设计..... 43	
2.4.1 数据库设计的特点 44	
2.4.2 数据库设计的方法 44	
2.4.3 数据库设计的基本步骤 48	
2.4.4 需求分析 49	
2.4.5 概念结构设计 54	
2.4.6 逻辑结构设计 69	
2.4.7 物理结构设计 76	
2.4.8 数据库应用程序设计 79	
2.5 事务管理..... 80	
2.5.1 并发控制 80	
2.5.2 故障与恢复 82	
2.6 备份与恢复..... 83	
2.7 分布式数据库系统..... 84	
2.7.1 分布式数据库的概念 84	
2.7.2 分布式数据库的体系结构 87	
2.8 并行数据库系统..... 91	
2.8.1 功能和结构 92	
2.8.2 并行处理技术 93	
2.9 数据仓库..... 96	
2.9.1 数据仓库的概念 96	
2.9.2 数据仓库的结构 97	
2.9.3 数据仓库的实现方法 99	
2.10 数据挖掘..... 101	
2.10.1 数据挖掘的概念 101	
2.10.2 数据挖掘的功能 102	
2.10.3 数据挖掘常用技术 103	
2.10.4 数据挖掘的流程 104	
2.11 常见的数据库管理系统..... 106	
2.11.1 Oracle..... 106	
2.11.2 Sybase 112	
2.11.3 Informix 116	
2.11.4 SQL Server..... 119	
第 3 章 数据通信与计算机网络 . 121	
3.1 Web 和 Internet..... 121	
3.1.1 Internet 基础协议 121	
3.1.2 Web 应用 124	
3.2 通信技术..... 128	
3.2.1 移动通信 128	
3.2.2 卫星通信 131	
3.2.3 有线电视网 132	
3.3 通信服务..... 133	
3.3.1 交换技术 133	
3.3.2 ISDN 技术 134	
3.3.3 帧中继技术 136	
3.3.4 ATM 技术 139	
3.3.5 租用线路 144	

3.4	Web 的各种负载均衡技术 ...	145	6.1.1	项目的立项目标和动机 ..	184
3.5	网络存储系统	147	6.1.2	项目提出的角色和 工作范围	186
第 4 章	系统性能评价	149	6.1.3	项目的选择和确定	187
4.1	性能指标	149	6.1.4	项目提出和选择的结果 ..	190
4.1.1	计算机	149	6.2	可行性研究与效益分析	190
4.1.2	路由器	152	6.2.1	可行性研究的内容	191
4.1.3	交换机	152	6.2.2	成本效益分析	192
4.1.4	网络	153	6.2.3	可行性分析报告	193
4.1.5	操作系统	153	6.3	方案的制订和改进	194
4.1.6	数据库管理系统	154	6.4	新旧系统的分析和比较	196
4.1.7	Web 服务器	154	6.4.1	遗留系统的评价方法	197
4.2	性能计算	154	6.4.2	遗留系统的演化策略	199
4.3	性能设计	156	6.5	资源估计	201
4.3.1	系统性能调整	156	第 7 章	系统分析与设计方法	202
4.3.2	阿姆达尔解决方案	158	7.1	定义问题与归结模型	202
4.3.3	负载均衡	159	7.1.1	问题分析	202
4.4	性能评估	161	7.1.2	问题定义	205
4.4.1	基准测试程序	161	7.2	需求分析与软件设计	206
4.4.2	Web 服务器的性能评估 ...	163	7.2.1	需求分析的任务与过程 ..	206
4.4.3	Java 应用服务器的基准 ...	163	7.2.2	如何进行系统设计	209
4.4.4	系统监视	164	7.2.3	软件设计的任务与活动 ..	210
第 5 章	开发方法	166	7.3	结构化分析与设计	211
5.1	软件生命周期	166	7.3.1	结构化分析	211
5.2	软件开发模型	167	7.3.2	结构化设计	216
5.2.1	瀑布模型	167	7.3.3	模块设计	218
5.2.2	演化模型	169	7.4	面向对象的分析与设计	219
5.2.3	螺旋模型	169	7.4.1	面向对象的基本概念	220
5.2.4	增量模型	170	7.4.2	面向对象分析	221
5.2.5	构件组装模型	171	7.4.3	统一建模语言	224
5.3	统一过程	171	7.4.4	结构化方法和面向 对象方法的比较	235
5.4	敏捷方法	174	7.5	用户界面设计	236
5.4.1	极限编程	175	7.5.1	用户界面设计的原则	237
5.4.2	特征驱动开发	178	7.5.2	用户界面设计过程	237
5.4.3	精益软件开发	180	7.6	workflow 设计	238
5.5	软件重用	181	7.6.1	workflow 设计概述	238
5.5.1	软件重用	182	7.6.2	workflow 管理系统	239
5.5.2	构件技术	182	7.7	系统的文件设计	240
5.6	形式化方法	183	7.8	网络环境下的计算机应用 系统的设计	242
第 6 章	系统计划	184			
6.1	项目的提出与选择	184			

7.9	简单分布式计算机应用系统的设计	244	第 9 章	设计模式	286
7.10	系统运行环境的集成与设计	245	9.1	设计模式概述	286
7.11	系统过渡计划	247	9.1.1	设计模式的概念	286
第 8 章	软件架构设计	248	9.1.2	设计模式的组成	287
8.1	软件架构概述	248	9.1.3	GoF 设计模式	287
8.1.1	软件架构的定义	248	9.1.4	其他设计模式	289
8.1.2	软件架构的重要性	250	9.1.5	设计模式与软件架构	289
8.2	架构需求与软件质量属性	250	9.1.6	设计模式分类	290
8.2.1	软件质量属性	251	9.2	设计模式及实现	291
8.2.2	6 个质量属性及实现	252	9.2.1	Abstract Factory 模式	291
8.3	架构设计	258	9.2.2	Singleton 模式	294
8.4	软件架构文档化	260	9.2.3	Decorator 模式	295
8.5	软件架构评估	264	9.2.4	Facade/Session Façade 模式	298
8.5.1	软件架构评估的方法	264	9.2.5	Mediator 模式	300
8.5.2	架构的权衡分析法	264	9.2.6	Observer 模式	302
8.5.3	成本效益分析法	266	9.2.7	Intercepting Filter 模式	306
8.6	构件及其复用	266	9.3	设计模式总结	308
8.6.1	商用构件标准规范	267	第 10 章	测试评审方法	309
8.6.2	应用系统簇与构件系统	268	10.1	测试方法	309
8.6.3	基于复用开发的组织结构	269	10.1.1	软件测试阶段	309
8.7	产品线及系统演化	269	10.1.2	白箱测试和黑箱测试	311
8.7.1	复用与产品线	270	10.1.3	缺陷的分类和级别	313
8.7.2	基于产品线的架构	270	10.1.4	缺陷的评估和分析	314
8.7.3	产品线的开发模型	271	10.1.5	排错	314
8.7.4	特定领域软件架构	271	10.2	评审方法	315
8.7.5	架构及系统演化	272	10.3	验证与确认	316
8.8	软件架构建模	274	10.4	测试自动化	318
8.8.1	架构的模型	274	10.5	测试设计和管理方法	318
8.8.2	架构风格	275	10.5.1	测试设计	318
8.8.3	架构风格举例	277	10.5.2	测试管理	319
8.9	软件架构视图	279	10.6	面向对象的测试	320
8.9.1	软件视图的分类	279	第 11 章	嵌入式系统设计	323
8.9.2	模块视图类型及其风格	280	11.1	嵌入式系统概论	323
8.9.3	C&C 视图类型及其风格	282	11.1.1	嵌入式系统的基本概念	323
8.9.4	分配视图类型及其风格	284	11.1.2	嵌入式系统的分类	324
8.9.5	各视图类型间的映射关系	285	11.2	嵌入式系统的组成	325
			11.2.1	硬件架构	325
			11.2.2	软件架构	329

11.3	嵌入式应用软件与开发平台	330	11.8.3	中断服务例程的设计 问题	399
11.3.1	嵌入式窗口系统	330	11.9	嵌入式系统开发设计	400
11.3.2	嵌入式窗口系统实例 分析	334	11.9.1	嵌入式系统设计概述	400
11.3.3	嵌入式系统的 Java 虚拟机	335	11.9.2	开发模型与设计流程	402
11.3.4	嵌入式系统软件开发 平台	339	11.9.3	嵌入式系统设计的 核心技术	404
11.3.5	嵌入式开发调试	340	11.9.4	嵌入式开发设计环境	406
11.4	嵌入式网络系统	344	11.9.5	嵌入式软件设计模型	407
11.4.1	现场总线网	344	11.9.6	需求分析	410
11.4.2	家庭信息网	346	11.9.7	系统设计	412
11.4.3	无线数据通信网	350	11.9.8	系统集成与测试	416
11.4.4	嵌入式 Internet	358	11.9.9	嵌入式系统的软件移植	417
11.5	嵌入式数据库管理系统	359	11.9.10	可移植性软件的设计	419
11.5.1	使用环境的特点	359	第 12 章	开发管理	423
11.5.2	系统组成与关键技术	359	12.1	项目的范围、时间 与成本	423
11.5.3	实例解析	362	12.1.1	项目范围管理	423
11.6	实时系统与嵌入式操作 系统	363	12.1.2	项目成本管理	424
11.6.1	嵌入式系统的实时 概念	364	12.1.3	项目时间管理	425
11.6.2	嵌入式操作系统概述	365	12.2	配置管理与文档管理	425
11.6.3	一般结构	366	12.2.1	软件配置管理的概念	425
11.6.4	实时嵌入式操作系统	367	12.2.2	软件配置管理的解决 方案	426
11.6.5	内核对象	370	12.2.3	软件文档管理	429
11.6.6	内核服务	374	12.3	软件需求管理	432
11.6.7	主流嵌入式操作系统 介绍	380	12.3.1	需求变更	432
11.7	实时多任务调度与多任务 设计	381	12.3.2	需求跟踪	433
11.7.1	并发识别与多任务 设计	381	12.4	软件开发的质量与风险	433
11.7.2	多任务调度算法	384	12.4.1	软件质量管理	434
11.7.3	任务的同步与通信	388	12.4.2	项目风险管理	436
11.7.4	资源分类与资源请求 模型	390	12.5	人力资源管理	440
11.7.5	死锁	390	12.6	软件的运行与评价	444
11.7.6	优先级反转问题	392	12.7	软件过程改进	444
11.8	中断处理与异常处理	396	第 13 章	软件开发环境与工具	447
11.8.1	异常和中断的概念	396	13.1	集成开发环境	447
11.8.2	中断处理	397	13.1.1	开发环境的组成	447
			13.1.2	开发环境的分类	448
			13.1.3	分布式开发环境	449
			13.2	建模工具	450

13.3	设计工具.....	454	15.4.2	SSL 协议.....	507
13.4	编程工具.....	457	15.4.3	PGP 协议.....	509
13.5	测试工具.....	458	15.5	计算机病毒与防治.....	512
13.6	项目管理工具.....	463	15.5.1	计算机病毒概述.....	512
第 14 章	基于中间件的开发.....	467	15.5.2	网络环境下的病毒 发展新趋势.....	513
14.1	中间件技术.....	467	15.5.3	计算机病毒的检测 与清除.....	514
14.1.1	中间件的概念.....	467	15.5.4	计算机病毒的预防.....	516
14.1.2	中间件的分类.....	469	15.6	身份认证与访问控制.....	517
14.1.3	中间件产品介绍.....	470	15.6.1	身份认证技术.....	518
14.2	应用服务器技术.....	470	15.6.2	访问控制技术.....	522
14.2.1	应用服务器的概念.....	471	15.7	网络安全体系.....	524
14.2.2	主要的应用服务器.....	473	15.7.1	OSI 安全体系结构.....	524
14.3	J2EE.....	474	15.7.2	VPN 在网络安全中的 应用.....	526
14.3.1	表示层.....	475	15.8	系统的安全性设计.....	529
14.3.2	应用服务层.....	475	15.8.1	物理安全问题与设计.....	529
14.4	.NET.....	478	15.8.2	防火墙及其在系统 安全中的应用.....	529
14.4.1	.NET 平台.....	478	15.8.3	入侵检测系统.....	531
14.4.2	.NET 框架.....	480	15.9	安全性规章.....	533
14.5	企业应用集成.....	484	15.9.1	安全管理制度.....	533
14.6	轻量级架构和重量级架构.....	487	15.9.2	计算机犯罪与相关法规.....	534
14.6.1	Struts 框架.....	487	第 16 章	系统的可靠性分析 与设计.....	537
14.6.2	Spring 框架.....	488	16.1	可靠性概述.....	537
14.6.3	Hibernate 框架.....	489	16.2	系统故障模型.....	538
14.6.4	基于 Struts、Spring 和 Hibernate 的轻量级架构.....	490	16.2.1	故障的来源以及表现.....	538
14.6.5	轻量级架构和重量级 架构的探讨.....	491	16.2.2	几种常用的故障模型.....	538
第 15 章	安全性和保密性设计.....	492	16.3	系统配置方法.....	539
15.1	加密和解密.....	492	16.3.1	单机容错技术.....	539
15.1.1	对称密钥加密算法.....	493	16.3.2	双机热备份技术.....	540
15.1.2	不对称密钥加密算法.....	494	16.3.3	服务器集群技术.....	541
15.2	数字签名与数字水印.....	495	16.4	系统可靠性模型.....	541
15.2.1	数字签名.....	496	16.4.1	时间模型.....	541
15.2.2	数字水印.....	498	16.4.2	故障植入模型.....	542
15.3	数字证书与密钥管理.....	499	16.4.3	数据模型.....	543
15.3.1	密钥分配中心.....	499	16.5	系统的可靠性分析和 可靠度计算.....	543
15.3.2	数字证书和公开密钥 基础设施.....	501	16.5.1	组合模型.....	544
15.4	安全协议.....	503			
15.4.1	IPSec 协议简述.....	504			

16.5.2 马尔柯夫模型	546	20.1 信息系统概述	591
16.6 提高系统可靠性的措施	548	20.1.1 信息系统的发展阶段	591
16.6.1 硬件冗余	548	20.1.2 信息系统的组成	592
16.6.2 信息冗余	551	20.1.3 信息系统实现的复杂性	594
16.7 故障对策和备份与恢复	553	20.1.4 信息系统的生命周期	596
第 17 章 软件的知识产权保护 ..	554	20.1.5 信息系统建设的原则	597
17.1 著作权法及实施条例	554	20.1.6 信息系统开发方法	599
17.1.1 著作权法客体	554	20.2 信息系统工程	602
17.1.2 著作权法主体	555	20.2.1 信息系统工程的概念	602
17.1.3 著作权	555	20.2.2 信息系统工程的内容	604
17.2 计算机软件保护条例	556	20.2.3 信息系统工程的总体	
17.3 商标法及实施条例	558	规划	606
17.4 专利法及实施细则	559	20.2.4 总体规划的方法论	612
17.5 反不正当竞争法	561	20.3 政府信息化与电子政务	619
第 18 章 标准化知识	562	20.3.1 我国政府信息化的	
18.1 标准化概论	562	历程和策略	619
18.2 标准分级与标准类型	565	20.3.2 电子政务的内容和	
18.2.1 标准分级	565	技术形式	622
18.2.2 强制性标准与推荐性		20.3.3 电子政务建设的过程	
标准	567	模式和技术模式	624
18.3 编码标准	568	20.4 企业信息化与电子商务	628
18.3.1 汉字编码标准	568	20.4.1 企业信息化概述	628
18.3.2 少数民族文字编码	569	20.4.2 企业资源规划	630
18.4 数据交换标准	570	20.4.3 客户关系管理	636
18.5 软件开发规范与文档标准	572	20.4.4 产品数据管理	639
18.5.1 软件开发规范	572	20.4.5 企业门户	642
18.5.2 软件文档标准	573	20.4.6 企业应用集成	644
18.6 信息安全标准	575	20.4.7 供应链管理	647
第 19 章 多媒体技术及其应用 ..	578	20.4.8 电子商务概述	649
19.1 多媒体技术基本概念	578	20.5 信息资源管理	652
19.2 数据编码技术	579	20.5.1 信息孤岛	653
19.2.1 数据编码方法	579	20.5.2 信息资源分类	655
19.2.2 数据编码标准	582	20.5.3 信息资源规划	657
19.3 图形图像	586	20.5.4 信息资源网建设	659
19.4 音频	587	20.6 知识管理与商业智能	663
19.5 视频	588	20.6.1 知识管理	663
第 20 章 信息系统基础知识	591	20.6.2 商业智能	665
		20.7 业务流程重组	665
		参考文献	669

第 1 章 操作系统

本章主要介绍操作系统的基本概念及其形成、发展历史和主要类型，并指出操作系统的 5 大管理功能。掌握操作系统原理的关键在于深入理解“一个观点、两条线索”——一个观点是以资源管理的观点来定义操作系统；两条线索是操作系统如何管理计算机各类资源和控制程序的执行。操作系统如何实现对这些资源的管理，其内涵、设计和实现是本章的主要内容。

1.1 操作系统的类型与结构

计算机系统由硬件和软件两部分组成。操作系统是计算机系统中最基本的系统软件，它既管理计算机系统的软、硬件资源，又控制程序的执行。操作系统随着计算机研究和应用的发展进步形成并日趋成熟，它为用户使用计算机提供了一个良好的环境，从而使用户能充分利用计算机资源，提高系统的效率。操作系统的基本类型有：批处理操作系统、分时操作系统和实时操作系统。从资源管理的观点看，操作系统主要是对处理器、存储器、文件、设备和作业进行管理。

1.1.1 操作系统的定义

操作系统（Operating System, OS）是计算机系统核心系统软件，负责管理和控制计算机系统硬件和软件资源，合理地组织计算机工作流程和有效地利用资源，在计算机与用户之间起接口的作用。操作系统与硬件/软件的关系如图 1-1 所示。

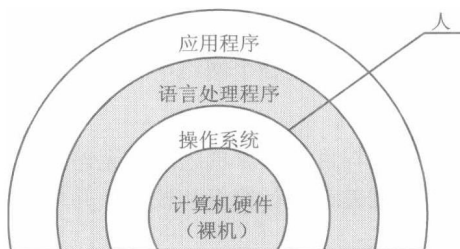


图 1-1 操作系统与硬件/软件的关系

1.1.2 操作系统分类

按照操作系统的功能划分，操作系统的基本类型有批处理操作系统、分时操作系统、实时操作系统、网络操作系统、分布式操作系统、嵌入式操作系统等。

1. 批处理操作系统

在批处理操作系统（Batch Processing Operating System, BPOS）中，系统操作员将作业成批地输入计算机，由操作系统选择作业调入内存加以处理，最后由操作员将运行结果交给用户。

批处理操作系统有两个特点：一是“多道”，指系统内可同时容纳多个作业；二是“成批”，指系统能成批自动运行多个作业，在运行过程中不允许用户与其作业发生交互作用。所以，合理地调度和管理系统资源是操作系统的主要任务。资源使用的有效性和作业的吞吐量是多道批处理操作系统的主要设计目标，同时也要兼顾作业的周转时间。

2. 分时操作系统

在计算机体系结构发展中，引进了中断和通道技术，于是就有了分时的概念。分时操作系统（Time Share Operating System, TSOS）是指一台计算机连接多个终端，系统把 CPU（Central Process Unit, 中央处理单元）时间分为若干时间片，采用时间片轮转的方式处理用户的服务请求。对每个用户能保证足够快的响应时间，并提供交互会话能力。在计算机系统中，分时的概念是指两个或两个以上事件按时间划分轮流地使用系统中的某一资源。实际上，在多道程序系统中，内存中的诸作业程序也是分时使用 CPU 的。分时操作系统具有多用户同时性、交互性、独立性、及时性等特点。

3. 实时操作系统

计算机不但广泛应用于科学计算和数据处理方面，也广泛应用于工业生产过程中的通常称之为实时控制的自动控制，实验室中的实验过程控制，导弹发射控制，票证预订管理等应用领域。实时系统是随着计算机应用于实时控制和实时信息处理领域中而发展起来的。“实时”是指及时响应随机发生的外部事件的请求，并以足够快的速度完成对外部事件的处理，控制所有实时设备和实时任务协调一致地运行。实时系统包括实时控制系统和实时处理系统。实时控制指生产过程控制等。实时处理指实验数据采集、订票系统等；实时系统的主要特点是及时性和高可靠性。

4. 网络操作系统

网络操作系统（Network Operating System, NOS）是建立在各结点计算机的操作系统之上，用于管理网络通信和共享资源，协调各结点计算机上任务的运行，并向用户提供统一、有效的网络接口的一组系统软件。网络用户只有通过网络操作系统才能为其提供各种网络服务。网络操作系统的主要任务是用统一的方法管理整个网络中共享资源的使用和协调处理任务。它应具有下述 4 个基本功能：

（1）网络通信。实现源计算机与目标计算机之间的无差错数据传输。它包括为通信双方建立通信链路；对传输过程中的数据差错进行检查和校正，并使发送、接收速度匹配；在传输任务完成后，拆除通信链路。

（2）资源管理。采用统一、有效的方法协调多个用户对共享资源的使用，使用户能很方便地使用远程资源。对资源的具体管理和控制，仍由其主机的操作系统实现。

（3）提供多种网络服务。主要的网络服务有：远程作业录入服务，使用户能将作业传输到远程结点计算机进行批处理，并将结果回送给用户；电子邮件服务，为用户传输实时和非实时的电子邮件；文件传送、访问和管理服务，使用户能方便地访问远程结点的文件。

（4）提供网络接口。向网络用户提供统一、有效的网络共享资源和得到网络服务的网络接口。