



全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试参考用书

系统架构设计师考试全程指导 (第2版)

全国计算机专业技术资格考试办公室推荐

张友生 王勇 主编



清华大学出版社

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试参考用书



系统架构设计师考试全程指导

（第2版）

全国计算机专业技术资格考试办公室推荐
张友生 王勇 主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书作为计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试指定参考用书,着重对考试大纲规定的内容有重点地细化和深化,内容涵盖了最新的系统架构设计师考试大纲的所有知识点,给出了系统架构设计案例分析试题的解答方法和实际案例。对于系统架构设计论文试题,本书给出了论文的写作方法、考试法则、常见问题与解决办法,以及论文评分标准和论文范文。

阅读本书,就相当于阅读一本详细的、带有知识注释的考试大纲。准备考试的人员可通过本书掌握考试大纲规定的知识,掌握考试重点和难点,熟悉考试方法、试题形式、试题的深度和广度,以及内容的分布、解答问题的方法和技巧,迅速提高论文写作水平和质量。

本书可作为软件工程师和网络工程师进一步深造和发展的学习用书,作为系统架构设计师日常工作的参考手册,也可作为计算机专业教师的教学和工作参考书。

本书扉页为防伪页,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

系统架构设计师考试全程指导/张友生,王勇主编.—2版.—北京:清华大学出版社,2014

全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试参考用书

ISBN 978-7-302-36877-9

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

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第131355号

责任编辑:柴文强 顾冰

封面设计:常雪影

责任校对:胡伟民

责任印制:刘海龙

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

印 刷 者:清华大学印刷厂

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×230mm 印 张:39.5 防伪页:1 字 数:990千字

版 次:2009年8月第1版 2014年8月第2版 印 次:2014年8月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:89.00元



前 言

近年来，为了提高软件需求和软件设计的质量，软件工程界提出了各种需求工程和软件建模技术。然而，在需求和设计之间仍然存在一条很难逾越的鸿沟，从而很难有效地将需求转换为相应的设计。为此，软件架构的概念应运而生，并试图在软件需求与软件设计之间架起一座桥梁，着重解决软件系统的结构和需求向实现平坦地过渡的问题。在此种背景下，人们逐渐认识到软件架构的重要性，并认为对软件架构系统而深入的研究将会成为提高软件生产率和解决软件维护问题的最有希望的途径。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。

根据原信息产业部和原人事部联合发布的国人部发[2003]39号文件，把系统架构设计师列入了计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试（以下简称为“软考”）系列，该级别的考试从2009年下半年开始，与系统分析师、信息系统项目管理师、网络规划设计师并列“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巨大的作用。

1. 目的

作为一种新兴职业，作为一个刚刚开考的级别，系统架构设计师考试将是一个难度很大的考试。主要原因是考试范围比较广泛，除涉及计算机软件、网络专业的课程外，还有数学、外语、信息化和知识产权等领域的课程。考试不但注重广度，而且还有一定的深度，特别是在架构设计相关的知识领域中，试题的难度会比较大。总之，系统架构设计师考试不但要求考生具有扎实的专业理论知识，还要具备丰富的架构设计实践经验。

根据希赛教育网的调查，系统架构设计师考生最渴望得到的就是一本能全面反映考试大纲内容，同时又比较精简的备考书籍。系统架构设计师平常工作比较忙，工作压力大，没有多少时间用于学习理论知识，也无暇去总结自己的实践经验，希望有一本学习用书，从中找到解答试题的捷径，以及论文写作的方法。软考的组织和领导者也希望有一本书籍帮助考生复习和备考，从而提高考试合格率，为国家信息化建设和信息产业发展培养更多的IT高级人才。

鉴于此，为了帮助广大考生顺利通过系统架构设计师考试，希赛教育软考学院组织有关专家，在清华大学出版社的大力支持下，编写和出版了本书，作为系统架构设计师考试的指定用书。

2. 内容

本书着重对考试大纲规定的内容有重点地细化和深化，内容涵盖了最新的系统架构设计师考试大纲的所有知识点，给出了系统架构设计案例分析试题的解答方法和实际案例。对于系统架构设计论文试题，本书给出了论文的写作方法、考试法则、常见的问题及解决办法，以及论文评分标准和论文范文。由于编写组成员均为软考第一线的辅导专家，因此，本书凝聚了软考专家的知识、经验、心得和体会，集成了专家们的精力和心血。

古人云：“温故而知新”，又云：“知己知彼，百战不殆”。对考生来说，阅读本书就是一个“温故”的过程，必定会从中获取到新知识。同时，通过阅读本书，考生还可以清晰地把握命题思路，掌握知识点在试题中的变化，以便在系统架构设计师考试中洞察先机，提高通过的概率。

3. 作者

希赛教育（www.educity.cn）从事人才培养、教育产品开发、教育图书出版，在职业教育方面具有极高的权威性。特别是在在线教育方面，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。

希赛教育软考学院是全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试的顶级培训机构，拥有近20名资深软考辅导专家，负责高级资格的辅导教材的编写工作，共组织编写和出版了80多本软考教材，内容涵盖了初级、中级和高级的各个专业，包括教程系列、辅导系列、考点分析系列、冲刺系列、串讲系列、试题精解系列、疑难解答系列、全程指导系列、案例分析系列、指定参考用书系列、一本通等11个系列的书籍。希赛教育软考学院的专家录制了软考培训视频教程、串讲视频教程、试题讲解视频教程、专题讲解视频教程等4个系列的软考视频，希赛教育软考学院的软考教材、软考视频、软考辅导为考生助考、提高通过率做出了不可磨灭的贡献，在软考领域有口皆碑。特别是在高级资格领域，无论是考试教材，还是在线辅导和面授，希赛教育软考学院都独占鳌头。

本书由希赛教育软考学院组织编写，参加编写工作的人员有张友生、王勇、谢顺、胡钊源、桂阳、何玉云、王玉罡、胡光超、左水林、卢艳芝、刘洋波。

4. 致谢

在本书出版之际，要特别感谢全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试办公室的命题专家们，我们在本书中引用了各级别部分考试原题，使本书能够尽量方便读者的阅读。同时，本书在编写的过程中参考了许多高水平的资料和书籍（详见参考文献列表），在此，我们对这些参考文献的作者表示真诚的感谢。

感谢清华大学出版社柴文强老师，他在本书的策划、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，给予了我们很多支持和帮助。

感谢希赛教育的系统架构设计师学员，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。

5. 交流

由于我们水平有限，且本书涉及的知识点较多，书中难免有不妥和错误之处。我们诚恳地期望各位专家和读者不吝指教和帮助，对此，我们将深为感激。

有关本书的反馈意见，读者可在希赛网（www.educity.cn）论坛“考试教材”版块中的“希赛教育软考学院”栏目与我们交流，我们会及时地在线解答读者的疑问。

希赛教育软考学院

2014年1月

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 操作系统的类型	1
1.1.2 操作系统的结构	2
1.2 处理器管理	3
1.2.1 进程的状态	3
1.2.2 信号量与 PV 操作	6
1.2.3 死锁问题	10
1.2.4 管程与线程	12
1.3 文件管理	13
1.3.1 文件的逻辑组织	13
1.3.2 文件的物理组织	13
1.3.3 树形目录结构	14
1.3.4 存储空间管理	16
1.4 存储管理	16
1.4.1 地址变换	17
1.4.2 存储组织	17
1.4.3 存储管理	19
1.5 作业管理	20
1.5.1 作业的状态	21
1.5.2 作业调度	21
1.6 设备管理	22
1.6.1 数据传输控制方式	23
1.6.2 磁盘调度算法	24
1.6.3 虚设备与 SPOOLing 技术	24
1.7 网络操作系统	26
1.7.1 网络操作系统概述	26
1.7.2 网络操作系统的组成	26
1.8 例题分析	27

第2章 数据库系统	31
2.1 数据库管理系统	31
2.2 数据库模式	32
2.3 数据模型	34
2.3.1 数据模型的分类	34
2.3.2 关系模型	35
2.3.3 规范化理论	36
2.3.4 反规范化理论	39
2.4 数据库的控制功能	40
2.4.1 并发控制	40
2.4.2 备份与恢复技术	43
2.4.3 数据库的安全性	45
2.4.4 数据库的完整性	48
2.4.5 数据库性能	50
2.5 数据库工程	52
2.5.1 数据库设计阶段	52
2.5.2 设计约束和原则	54
2.6 数据库建模	55
2.6.1 E-R图的画法	55
2.6.2 E-R图的集成	56
2.6.3 E-R图向关系模式的转换	57
2.7 常见的数据库管理系统	58
2.7.1 Oracle	58
2.7.2 Sybase	58
2.7.3 Informix	59
2.7.4 SQL Server	59
2.7.5 DB2	60
2.7.6 MySQL	60
2.8 并行数据库系统	60
2.8.1 并行数据库的结构	61
2.8.2 并行数据库的组织	63
2.9 数据仓库与数据挖掘	63
2.9.1 联机分析处理	63
2.9.2 数据仓库的概念	65
2.9.3 数据仓库的结构	67

2.9.4	数据挖掘的概念	69
2.9.5	数据挖掘常用技术	70
2.9.6	数据挖掘的流程	71
2.10	NoSQL	72
2.11	大数据	73
2.12	例题分析	74
第3章	嵌入式系统	79
3.1	嵌入式系统概论	79
3.1.1	嵌入式系统的特点	79
3.1.2	实时系统的概念	80
3.2	嵌入式系统的基本架构	81
3.2.1	硬件架构	81
3.2.2	软件架构	82
3.3	嵌入式操作系统	82
3.3.1	特点与分类	83
3.3.2	一般结构	84
3.3.3	多任务调度机制	84
3.3.4	内核对象	86
3.3.5	内核服务	89
3.3.6	常见的嵌入式操作系统	91
3.4	嵌入式系统数据库	93
3.4.1	使用环境的特点	93
3.4.2	关键技术	94
3.4.3	实例介绍	96
3.5	嵌入式系统网络	97
3.5.1	现场总线网	97
3.5.2	嵌入式 Internet	99
3.6	嵌入式系统软件开发环境	100
3.6.1	嵌入式系统开发概述	100
3.6.2	开发过程	101
3.6.3	调试方法	101
3.7	例题分析	105
第4章	数据通信与计算机网络	108
4.1	数据通信基础知识	108
4.1.1	信道特性	108

4.1.2	数据调制与编码	109
4.2	网络架构	112
4.2.1	网络的分类	112
4.2.2	网络互连模型	113
4.2.3	常用的网络协议	117
4.2.4	网络地址与掩码	120
4.2.5	虚拟局域网	122
4.3	通信设备	124
4.3.1	传输介质	125
4.3.2	网络设备	128
4.4	网络接入技术	129
4.5	网络存储技术	135
4.5.1	直接附加存储	135
4.5.2	网络附加存储	136
4.5.3	存储区域网络	136
4.6	无线局域网	139
4.6.1	无线局域网技术实现	139
4.6.2	无线局域网国际标准	140
4.6.3	无线局域网联接方式	141
4.7	网络应用	142
4.8	网络管理	144
4.8.1	代理服务器	144
4.8.2	网络管理工具	145
4.9	综合布线系统	146
4.10	网络规划与设计	148
4.11	物联网	149
4.12	例题分析	151
第5章	多媒体基础知识	156
5.1	多媒体基础	156
5.1.1	多媒体计算机	156
5.1.2	媒体的分类	156
5.1.3	存储媒体	157
5.1.4	多媒体集成语言	157
5.2	压缩编码技术	158
5.2.1	数据压缩的基础	158

5.2.2	数据压缩技术的分类	159
5.2.3	数据压缩标准	160
5.3	音频数据	161
5.3.1	音频技术概述	161
5.3.2	音频数据存储和传输	162
5.3.3	音频数据格式	162
5.4	颜色空间	163
5.4.1	颜色属性	163
5.4.2	颜色空间	164
5.4.3	图形与图像	164
5.5	视频数据	167
5.5.1	视频文件格式	167
5.5.2	流媒体	168
5.6	例题分析	169
第 6 章	系统性能评价	173
6.1	系统性能计算	173
6.1.1	响应时间	173
6.1.2	吞吐量	174
6.2	系统性能设计	175
6.2.1	系统调整	175
6.2.2	阿姆达尔解决方案	176
6.2.3	负载均衡	177
6.3	系统性能评估	178
6.4	例题分析	181
第 7 章	信息系统基础知识	185
7.1	信息的定义	185
7.2	信息系统	186
7.2.1	系统的特性	186
7.2.2	系统理论	187
7.2.3	系统工程	188
7.2.4	信息系统工程	189
7.3	信息系统建设	194
7.3.1	企业系统规划方法	194
7.3.2	战略数据规划方法	198
7.3.3	信息工程方法	201

7.4	信息化基础	204
7.4.1	企业资源计划	204
7.4.2	业务流程重组	206
7.4.3	客户关系管理	209
7.4.4	供应链管理	210
7.4.5	产品数据管理	211
7.4.6	产品生命周期管理	212
7.4.7	知识管理	213
7.4.8	企业应用集成	215
7.4.9	商业智能	217
7.4.10	企业门户	217
7.4.11	电子政务	218
7.4.12	电子商务	219
7.5	例题分析	220
第8章	系统开发基础知识	223
8.1	考点分析	223
8.2	软件开发生命周期	224
8.3	软件开发方法	225
8.3.1	净室方法	226
8.3.2	结构化方法	227
8.3.3	面向对象方法	228
8.3.4	原型法	230
8.3.5	逆向工程	234
8.4	软件开发模型	235
8.4.1	瀑布模型	236
8.4.2	其他经典模型	237
8.4.3	V模型	239
8.4.4	快速应用开发	239
8.4.5	敏捷方法	240
8.4.6	统一过程	242
8.5	系统规划与问题定义	243
8.5.1	可行性分析	244
8.5.2	成本效益分析	246
8.5.3	新旧系统的分析和比较	252
8.5.4	结构化系统建模	253

8.5.5	问题定义	254
8.6	需求工程	255
8.6.1	需求开发概述	255
8.6.2	需求获取	257
8.6.3	需求分析	259
8.6.4	需求定义	263
8.6.5	需求管理	265
8.7	软件设计	266
8.7.1	软件设计活动	267
8.7.2	结构化设计	268
8.7.3	workflow 设计	269
8.8	软件测试	271
8.8.1	测试的类型	272
8.8.2	测试的阶段	274
8.8.3	性能测试	275
8.8.4	测试自动化	277
8.8.5	软件调试	278
8.8.6	测试设计	279
8.8.7	测试管理	279
8.9	软件维护	280
8.10	软件开发环境与工具	281
8.10.1	软件开发环境	282
8.10.2	软件开发工具	283
8.11	例题分析	286
第9章	面向对象方法	292
9.1	基本概念	292
9.2	统一建模语言	293
9.2.1	UML 的结构	293
9.2.2	事物	294
9.2.3	关系	295
9.2.4	图形	297
9.3	面向对象分析	298
9.3.1	用例模型	298
9.3.2	分析模型	299
9.4	面向对象设计	300

9.5	面向对象测试	302
9.6	例题分析	303
第 10 章	基于构件的开发	307
10.1	构件与软件重用	307
10.1.1	软件重用	307
10.1.2	构件标准	308
10.1.3	构件获取	309
10.1.4	构件管理	310
10.1.5	构件重用	312
10.2	中间件技术	314
10.2.1	中间件的功能	315
10.2.2	中间件的分类	316
10.3	应用服务器	318
10.3.1	应用服务器的作用	318
10.3.2	应用服务器的类型	319
10.3.3	应用服务器产品	320
10.4	J2EE 与 .NET 平台	321
10.4.1	J2EE 的核心技术	321
10.4.2	.NET 平台	323
10.4.3	比较分析	323
10.5	例题分析	324
第 11 章	开发管理	328
11.1	项目管理概述	328
11.2	范围管理	329
11.2.1	范围管理计划	330
11.2.2	范围定义	330
11.2.3	创建工作分解结构	331
11.2.4	范围变更	332
11.3	成本管理	333
11.3.1	成本估算	333
11.3.2	成本预算	334
11.3.3	挣值分析	336
11.4	时间管理	339
11.4.1	活动排序	339
11.4.2	活动历时估算	341

11.4.3	关键路径法	344
11.4.4	计划评审技术	345
11.4.5	甘特图和时标网络图	347
11.4.6	进度控制	348
11.5	配置管理	350
11.5.1	配置管理流程	351
11.5.2	配置标识	351
11.5.3	变更管理	354
11.5.4	版本管理	356
11.5.5	配置审核	357
11.5.6	配置状态报告	358
11.6	质量管理	359
11.6.1	质量保证	360
11.6.2	质量控制	361
11.6.3	软件质量管理	362
11.7	风险管理	364
11.7.1	风险与风险管理	364
11.7.2	风险分析	367
11.7.3	风险应对措施	369
11.7.4	信息系统常见风险	370
11.8	软件运行与评价	372
11.8.1	系统评价	372
11.8.2	运行管理	373
11.9	软件过程改进	373
11.9.1	CMM	373
11.9.2	CMMI	375
11.10	例题分析	376
第 12 章	软件架构设计	383
12.1	软件架构概述	383
12.2	软件架构建模	384
12.3	软件架构风格	386
12.3.1	经典软件架构风格	386
12.3.2	客户机/服务器风格	390
12.3.3	多层架构风格	392
12.3.4	富互联网应用	395

12.3.5	正交软件架构	397
12.3.6	基于层次消息总线的架构	398
12.4	特定领域软件架构	399
12.4.1	DSSA 的基本活动	399
12.4.2	DSSA 的建立过程	401
12.4.3	DSSA 与架构风格的比较	402
12.5	架构设计与演化	402
12.5.1	设计和演化过程	403
12.5.2	实验原型阶段	403
12.5.3	演化开发阶段	404
12.6	基于架构的软件开发	405
12.7	软件架构评估	406
12.7.1	主要的评估方式	406
12.7.2	ATAM 评估方法	408
12.7.3	SAAM 评估方法	409
12.8	软件产品线	410
12.8.1	产品线的过程模型	411
12.8.2	产品线的组织结构	414
12.8.3	产品线的建立方式	415
12.9	设计模式	416
12.9.1	设计模式的组成	416
12.9.2	模式和软件架构	417
12.9.3	设计模式的分类	418
12.10	可扩展标记语言	421
12.10.1	XML 简介	422
12.10.2	XML 相关技术	422
12.11	Web 服务架构	424
12.11.1	Web 服务模型	424
12.11.2	Web 服务协议堆栈	425
12.11.3	Web 服务架构的优势	427
12.12	面向服务的架构	427
12.12.1	SOA 概述	428
12.12.2	面向服务的分析与设计	429
12.12.3	Web 服务实现 SOA	431
12.13	企业服务总线	431

12.14 例题分析	433
第 13 章 系统安全性和保密性	439
13.1 信息系统安全体系	439
13.1.1 安全系统架构	439
13.1.2 安全保护等级	441
13.1.3 信息安全保障系统	442
13.1.4 可信计算机系统	442
13.2 数据安全与保密	444
13.2.1 加密体制	444
13.2.2 PKI 与数字签名	445
13.2.3 数字信封	447
13.2.4 PGP	447
13.2.5 数字水印	448
13.3 计算机网络安全	450
13.3.1 网络安全设计	450
13.3.2 单点登录技术	451
13.3.3 无线设备的安全性	453
13.3.4 防火墙	454
13.3.5 入侵检测	456
13.3.6 虚拟专用网	457
13.3.7 IPSec	459
13.4 电子商务安全	460
13.5 安全管理	463
13.5.1 安全策略	464
13.5.2 安全体系	465
13.6 计算机操作安全	468
13.6.1 安全威胁	468
13.6.2 物理安全	469
13.7 系统备份与恢复	470
13.7.1 业务持续规划	470
13.7.2 灾难恢复规划	471
13.8 例题分析	472
第 14 章 系统可靠性	475
14.1 系统故障模型	475
14.2 系统可靠性模型	476