

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试辅导用书

软件设计师考试辅导

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试办公室组编
谢树煜 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）考试辅导用书

软件设计师考试辅导

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试办公室组编
谢树煜 主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书根据全国计算机技术及软件专业技术资格(水平)考试《软件设计师考试大纲》的要求,参照《软件设计师教程》的结构及历年软件专业资格考试试题编写,内容紧扣考试大纲。全书共分12章,每章都由内容提要、例题分析、思考练习题组成。内容提要是对有关章节知识的提炼,给出考试要点和学习难点。例题分析是全书重点,着重解析考试大纲要求的基本知识及其综合应用方法。思考练习题供读者检验自己对有关内容掌握的程度。为了帮助读者提高理解程序、编制程序及软件设计的能力,本书专门增加了C/C++语言程序设计一章,并在有关章节中加大了软件工程、数据结构和常用算法设计方法的比重。

本书供参加软件设计师考试的读者应试复习时使用,也可供大专院校师生及计算机技术人员参考。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书扉页为防伪页,封面贴有清华大学出版社防伪标签,无上述标识者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

软件设计师考试辅导 / 谢树煜主编. —北京:清华大学出版社, 2005.8

(全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试辅导用书)

ISBN 7-302-10936-2

I. 软… II. 谢… III. 软件设计-工程技术人员-资格考核-自学参考资料 IV. TP311.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第042477号

出版者:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

社总机:010-62770175 客户服务:010-62776969

组稿编辑:柴文强

文稿编辑:赵晓宁

印装者:三河市春园印刷有限公司

发行者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×230 印张:41.5 防伪页:1 字数:933千字

版 次:2005年8月第1版 2005年8月第1次印刷

书 号:ISBN 7-302-10936-2/TP·7256

印 数:1~5000

定 价:56.00元

前 言

计算机技术及软件专业技术资格（水平）考试是国家人事部与信息产业部主办的国家级考试，十余年来为国家选拔和培养了十多万名合格的软件技术人才，在国内外产生了很大的影响，得到了社会各界的广泛认同。

2000年1月，为了推动中日两国间信息技术的交流与合作，信息产业部电子教育中心与日本信息处理技术人员考试中心就IT考试标准相互认证达成协议，中国计算机技术与软件技术资格（水平）考试成为中日双方互相承认的软件技术资格考试，中国软件考试逐步走上与国际接轨之路。

2003年10月，国家人事部与信息产业部发布的第39号文件规定，把计算机技术与软件专业技术资格考试纳入全国专业技术人员职业资格证书制度的统一规划中。通过考试取得技术资格证书的人员，表明已具备相应的专业岗位工作水平和能力，用人单位可择优聘任担任相应专业技术职务。同时决定今后不再进行相应专业技术职务任职资格的评审工作，因此这种考试既是职业资格考试，又是技术资格考试。我们相信这种以考代评的重大改革，对软件专业技术人才培养将起到巨大的推动作用。

2004年5月，软件专业技术资格（水平）考试办公室公布了新的考试大纲，对考试内容作了若干调整，扩大了软件工程的考试范围，增加了软件标准化与知识产权的考试要求。为了帮助广大考生深入理解考试大纲的要求，掌握有关课程的基本概念、基本内容和基本方法，进一步提高应试能力，在信息产业部计算机技术与软件专业技术资格考试办公室的领导下，在清华大学出版社的支持下，我们编写了《软件设计师考试辅导》。该书是根据两部考试办公室制定的考试大纲的要求，配合学员考试自学复习的需要编写的。书中介绍了有关专业要求的基本知识和技能，内容涵盖软件专业的核心课程。全书包括计算机系统知识、操作系统、数据库、多媒体、计算机网络、程序设计语言的基础知识，强化了软件工程、数据结构、常用算法设计方法的内容，增加了软件标准化和知识产权的基础知识。为了帮助学员应对下午试卷，学习C和C++程序设计语言，本书特别增加了一章C/C++语言程序设计。

考试大纲要求学员掌握的知识面很宽，考虑到学员复习的时间有限，书中针对考试大纲及教材的内容要点和学习难点作了剖析，并把重点放在例题分析上，这些题目都是作者从自己切身教学经验和历届考题中精选出来的，例题分析中对有关解题思路、解题方法、应用的基本知识和基本原理，做了详尽介绍，一定会对参加考试的学员有所启发和帮助。每章还附有思考练习题及答案，供学员自我检查练习时使用。

本书由清华大学谢树煜教授主编，全书共分12章，第1章计算机系统知识由谢树煜

编写；第2章程序设计语言基础由北京大学丁文魁教授编写；第3章操作系统知识由北京大学方裕教授编写；第5章网络基础知识由北京农业大学孙瑞志副教授编写，他是清华大学计算机系博士，网络方面有丰富的经验；第6章多媒体基础知识由清华大学林福宗教授编写；第7章数据库技术基础知识由北京科技大学王道平教授编写；第4章系统与运行、第8章数据结构由清华大学殷人昆教授编写；第11章知识产权基础知识由国家软件保护中心李维高级工程师编写；第9章常用算法设计方法、第10章标准化基础知识与第12章C/C++语言程序设计由清华大学孙甲松副教授完成。他们都是有关学科的专家和教授，有丰富的教学经验，特别是很多老师多年来担任过软件专业技术资格和水平考试的考前培训工作，积累了很多经验。对本书编写过程中清华大学出版社柴文强编辑的大力支持深表感谢。

由于水平和时间有限，书中不妥之处敬请指正。

编者

2004年12月于清华园

寄语应试者

参加软件专业技术资格(水平)考试的考生首先必须认真阅读考试大纲。要求“熟练掌握”的内容,在考试试题中占的比重较大,需要特别重视;要求“掌握”的内容是考试的重点;要求“熟悉”和“了解”的内容的重要性次之,认真对待即可,本书中对各部分内容要点和难点作了分析,可供考生复习时参考。

考试分上午考试和下午考试,时间都是 150 分钟,上午试题为 75 个填空小题,每个填空考查一个知识点,这样涉及的知识面可以更宽一些。上午试题都是选择填空题,按考试要求可分为两类,一类是考查基本知识题,比较简单,概念清楚即可得分。例如 2004 年下半年试题第③小题,叙述如下。

中断响应时间是指③。

- 可选答案:③: A. 从中断处理开始到中断处理结束所用时间
B. 从发出中断请求到中断处理结束所用时间
C. 从发出中断请求到进入中断处理所用时间
D. 从中断处理结束到再次中断请求到来的时间

【答案】 C。

【分析】 CPU 执行程序过程中,发生偶然事件,中断源随机地产生中断请求,要求 CPU 暂时停止当前程序的执行,转去处理中断源要求的服务。CPU 在本条指令做完,并且其他有关条件满足时,才停止正在执行的程序,转入中断处理程序入口开始中断处理工作。从发出中断请求到进入中断处理程序入口,这段时间叫中断响应时间,而从进入中断程序开始到中断处理结束所用的时间称为中断处理时间,不是中断响应时间。

因此,③小题答案选择 C。

第二类选择填空题是计算型选择题,是需要经过计算才能确定答案的,不但要求掌握有关的计算方法,还要计算正确,例如,2002 年试题第⑤⑧、⑤⑨、⑥⑩小题叙述如下。

有一个 3 片硬盘,共有 4 个记录面,转速为 7200 转/分,盘片有效记录区域的外径为 30cm,内径为 10 cm,记录位密度 250 位/mm,磁道密度为 8 道/mm,每磁道分为 16 个扇区,每扇区 512 个字节,则该盘的非格式化容量和格式化容量为⑤⑧,数据传输率为⑤⑨,若一个文件超出一个磁道容量,剩余部分⑥⑩。

- 可选答案⑤⑧: A. 120MB 和 100MB B. 30MB 和 25MB
C. 60MB 和 50MB D. 225MB 和 25MB
- ⑤⑨: A. 2356KB/s B. 3534KB/s
C. 6079KB/s D. 1178KB/s

- ⑥0: A. 存入同一盘面的其他磁道上
 B. 存入同一柱面上的其他记录面上
 C. 存入其他盘片其他磁道上
 D. 随机存放

【答案】 ⑤8 B ⑤9 D ⑥0 B

【分析】 磁盘非格式化容量为磁盘各磁道上能存储的二进制信息的总和，其值等于位密度 × 内磁道最小周长 × 磁道总数 × 记录面数。

$$\begin{aligned} \text{非格式化容量} &= 250 \text{ 位/mm} \times (3.1416 \times 100\text{mm}) \times (300-100) \div 2 \times 8 \text{ 道/mm} \times 4 \\ &= 60\text{Mb} \times 4 = 2400\text{Mb} \\ &= 240\text{Mb} \div 8\text{b/B} = 30\text{MB} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{格式化容量} &= \text{扇区容量} \times \text{扇区数} \times \text{每面磁道数} \times \text{记录面数} \\ &= 512\text{B} \times 16 \times 800 \times 4 \\ &= 25600\text{KB} \\ &= 25600\text{KB} \div 1024\text{KB/MB} = 25\text{MB} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{平均数据传输率} &= \text{每个磁道存储的有效数据} \times \text{转数/s} \\ &= 512\text{B} \times 16 \times (7200 \text{ 圈/60s}) \\ &= 960\text{KB/s} \end{aligned}$$

较为接近的答案⑤9选 D 1178KB/s。

用户数据一个磁道存满时，剩余数据应存放到同一圆柱面的其他记录面上，以减少寻道时间，答案⑥0选 B。

另外还有一种考题是从若干条叙述中选择哪些叙述是正确的，这种题也可列为基本知识选择题。

从考试内容上看，历年各门课程考题比重不同，反映的考试要求不同，上午试题满分75分，英语占10分，其他课程每年考题份量略有差异。

2003年，上午考试为75个小题，每小题1分，试题分布更加均匀一些，英语10分，计算机组织与结构15分，软件工程15分，数据结构16分，程序语言5分，数据库7分，操作系统2分，多媒体5分，网络6分，标准化与知识产权3分。

2004年下半年采用新大纲后，试题分布为：英语10分，计算机组织与结构10分，软件工程17分，数据结构11分，程序语言5分，数据库5分，操作系统7分，多媒体4分，网络7分，标准化和知识产权3分。软件工程等的题目增加了，而计算机组织与结构方面的题目压缩了。

从考试内容的重点看，软件知识方面，数据结构考查树与二叉树、图、查找和排序算法等；程序语言考查编译和解释基本知识，包括语法语义分析等；操作系统涉及进程概念及作业管理等；软件工程涉及数据流图、系统结构图 SC、工具与环境、CMM 等软件开发、测试、维护等；数据库考查 SQL 关系模式、关系运算和关系代数表达式；多媒体主要考查

数字图像、数据压缩和 RGB 原理等。

硬件知识方面, 主要考查 cache 原理、流水线结构、DMA、存储器和磁盘容量计算、数据校验码(海明码)等。网络方面考查网络标准和协议知识等。

每年考题都有调整, 近几年加大了软件工程、数据结构、算法分析的考试比重, 但内容划分比例变化不太大, 基本是围绕考试大纲命题的。

下午为程序设计考试, 时间 150 分钟。

主要考查软件工程、算法、数据库以及系统分析设计方面的问题, 考查考生理解数据流图、系统流程图、程序流程图、UML 状态图、C 编程和算法应用的能力。考生必须完成 5 个试题, 每题 15 分, 满分 75 分, 其中 4 个考题是必答题, 后面 3 个试题是选做题, 只要选做一个题即可。

历年下午试题分布一览表如下所示。

- 软件设计。

2000

- ① 学生成绩事务处理和系统流程图;

根据文件记录格式填充系统流程图及排序。

- ② 将中缀表示转换为后缀表示及其流程图;

填充程序流程图;

图中两个子程序的功能和实现及样例输出。

- ③ 订货处理的数据字典和分层数据流图;

分层数据流图中文件的画法;

填补在分层数据流图中遗漏的数据流。

2001

- ① 销售处理的数据字典和系统流程图;

检查发货单和收款单的错误;

分析流程图, 识别关键操作。

- ② 考务系统的分层数据流图;

0 层数据流图中文件的处理;

补充 1 层数据流图中遗漏的数据流。

2002

- ① 长话业务数据文件和系统流程图;

识别流程图中的文件和处理;

说明指定两个处理的功能。

- ② 售票系统的转换图、状态图和过程启动表;

补充转换图中缺失的数据流;

识别状态图中的事件;

补充过程启动表中的动作。

- ③ 公司技术支持 workflow 及其流程图；
确定 workflow 基本要素；
workflow 的路由和规则；
说明过程模型与 workflow 模型的区别。

2003

- ① 客房管理和程序流程图；
系统选择房间的算法；
扩充流程图的功能。
- ② 销售订单处理；
画出处理的数据模型；
填充 SQL 语言程序中缺失的部分。
- ③ 物料出入库管理的数据流图和类图；
填充缺失的数据流；
给出指定类的属性；
完善库存管理系统的功能；
识别需要持久存储的类的对象。

2004

- ① 住宅安全系统的分层数据流图；
识别顶层图中未注明的外部实体；
说明 0 层图中某数据存储所影响的加工；
补充缺失的数据流；
说明逻辑数据流图和物理数据流图。
 - ② 文本文件中括号匹配的算法；
补充算法中缺失的语句；
填补未注明的判断条件。
 - ③ 电话客户信息管理系统的用例图；
填补用例图中未注明的用例；
补充类图中未注明的“重复度”符号；
说明面向对象建模的 4 种关系。
- 程序设计。

2000

- ① 按语法规则，输入和分析分子式；
- ② 用有向图构建公交线路网，计算从 0~n-1 站的最少换车次数。

2001

- ① 用列表（广义表）表示 m 叉树，输入列表生成一棵 m 叉树的算法；
- ② 按四色定理，在给定的区域图中找出所有可能的、不超过四种颜色的着色方案。

2002

- ① 背包问题的递归算法；
- ② 两个多项式的乘积算法。

2003

- ① 对给定的字符集合和相应的权值，采用 Huffman 算法构造最优二叉树；
- ② 按 floyd 算法，找出带权有向图中所有顶点之间的最短路径。

2004

- ① 删除二叉查找树中指定的结点；
- ② 判断二位数组在运算过程中的下标越界问题。

编程必须掌握 C 语言，选作题可从 C、C++、Java、VB 中任选一题。考生必须掌握软件工程、数据库以及常用算法和数据结构的内容，才能看懂程序，抓住解题关键。

在答题技巧上，建议考生先浏览一下卷面，对整个考试做到心中有数。其次认真看清题意后再动手答题，先易后难，有把握的题先抓着，再仔细分辨没有把握的题，经过翻来覆去的比较，决定取舍，然后再对非常困难的试题，作出常识性的判断，其答对的几率还有 50%，不要轻易放弃，最后还要检查一遍有无漏答的题。

总之，答题时头脑要冷静，面对容易的题不要得意忘形，忘乎所以，面对难题不要惊慌失措，经过深入思考，总是可以想清楚的。

复习时，看看历届的考题，试试身手，也是有益的，但一定要有信心，要相信自己。人贵有志，只要有决心、有志气，一次过不去也没什么，最后的成功一定属于你。

目 录

第 1 章 计算机系统知识	1
1.1 内容提要	1
1.1.1 计算机系统的组成和特性	1
1.1.2 数据表示	3
1.1.3 计算机算术运算和逻辑运算	8
1.1.4 CPU 基本构造及功能	9
1.1.5 指令系统与 RISC 技术	11
1.1.6 存储系统	15
1.1.7 外围设备与 I/O 技术	20
1.1.8 并行处理技术	27
1.1.9 计算机安全性、可靠性及系统性能评价	30
1.2 例题分析	34
1.3 思考练习题	75
思考练习题答案	82
第 2 章 程序设计语言基础	83
2.1 内容提要	83
2.1.1 程序语言基础知识	83
2.1.2 语言处理程序概述	83
2.1.3 构造编译程序的基本知识和基本原理	84
2.2 例题分析	84
2.3 思考练习题	116
思考练习题答案	123
第 3 章 操作系统	124
3.1 内容提要	124
3.1.1 操作系统内核与处理机管理	125
3.1.2 存储管理	128
3.1.3 文件管理	129

3.1.4	设备管理	131
3.1.5	作业管理与用户界面	133
3.1.6	死锁问题	135
3.1.7	网络操作系统与嵌入式操作系统基础	137
3.2	例题分析	137
3.3	思考练习题	182
	思考练习题答案	185
第4章	系统开发与运行	187
4.1	内容提要	187
4.1.1	软件工程概述	187
4.1.2	系统分析	188
4.1.3	需求分析	189
4.1.4	软件设计	190
4.1.5	软件实现	192
4.1.6	程序设计	193
4.1.7	软件测试	194
4.1.8	系统转换	196
4.1.9	软件维护	197
4.1.10	软件工程管理	198
4.1.11	软件质量保证	202
4.1.12	软件过程及过程能力评估模型	204
4.1.13	软件开发工具与环境	207
4.1.14	面向对象方法的概念	207
4.1.15	面向对象软件的开发过程	209
4.1.16	面向对象的分析和设计建模	211
4.1.17	面向对象的实现和测试	218
4.1.18	软件复用与构件技术	224
4.2	例题分析	229
4.3	思考练习题	265
	思考练习题答案	288
第5章	网络基础知识	292
5.1	内容提要	292
5.1.1	计算机网络的基本概念	292

5.1.2	计算机网络的体系结构	293
5.1.3	网络的传输控制	293
5.1.4	网络互连设备	294
5.1.5	局域网技术	294
5.1.6	广域网与接入技术	295
5.1.7	TCP/IP 与 Internet	296
5.1.8	客户机/服务器模式与网络计算	298
5.1.9	Windows NT 系统及管理	298
5.1.10	网络安全	298
5.1.11	网络管理	299
5.2	例题分析	299
5.3	思考练习题	332
	思考练习题答案	338
第 6 章	多媒体基础知识	340
6.1	内容提要	340
6.1.1	多媒体的概念	340
6.1.2	多媒体计算技术	341
6.1.3	多媒体存储技术	343
6.1.4	多媒体网络应用	345
6.1.5	多媒体内容编辑语言	348
6.2	例题分析	348
6.3	思考练习题	370
	思考练习题答案	372
第 7 章	数据库技术基础	378
7.1	内容提要	378
7.1.1	数据库管理系统的功能和特征	378
7.1.2	数据库模型及结构	378
7.1.3	关系模型	380
7.1.4	关系代数	381
7.1.5	关系数据库 SQL	383
7.1.6	关系数据库规范化理论	387
7.1.7	数据库的保护	389
7.1.8	数据仓库和分布式数据库基础知识	390

7.2	例题分析	391
7.3	思考练习题	405
	思考练习题答案	414
第 8 章	数据结构	417
8.1	内容提要	417
8.1.1	线性表	417
8.1.2	栈	419
8.1.3	队列	422
8.1.4	数组	424
8.1.5	字符串	428
8.1.6	树与二叉树	430
8.1.7	图	436
8.1.8	排序	444
8.1.9	查找	449
8.2	例题分析	454
8.3	思考练习题	477
	思考练习题答案	500
第 9 章	常用算法设计方法	510
9.1	内容提要	510
9.1.1	迭代法	510
9.1.2	穷举搜索法	512
9.1.3	递推法	512
9.1.4	递归法	513
9.1.5	回溯法	514
9.1.6	贪婪法	515
9.1.7	分治法	515
9.1.8	动态规划法	516
9.2	例题分析	516
9.3	思考练习题	537
	思考练习题答案	541
第 10 章	标准化基础知识	545
10.1	内容提要	545

10.1.1	标准化的基本概念	545
10.1.2	标准化过程模式	546
10.1.3	标准的分类	547
10.1.4	标准的代号和编号	549
10.1.5	国际标准和国外先进标准	550
10.1.6	信息技术标准化	552
10.1.7	标准化组织	553
10.1.8	ISO9000 标准简介	555
10.1.9	ISO/IEC 15504 过程评估标准简介	555
10.2	例题分析	555
10.3	思考练习题	557
	思考练习题答案	558
第 11 章	知识产权基础知识	560
11.1	内容提要	560
11.1.1	知识产权的概念与特点	560
11.1.2	我国保护软件知识产权的法律法规	561
11.1.3	计算机软件著作权保护	563
11.1.4	计算机软件商业秘密法律保护	571
11.2	例题分析	573
11.3	思考练习题	577
	思考练习题答案	577
第 12 章	C/C++语言程序设计	579
12.1	内容提要	579
12.1.1	C 程序的构成	579
12.1.2	变量的定义	581
12.1.3	数据类型	581
12.1.4	算术表达式	583
12.1.5	赋值表达式	583
12.1.6	++、-- 和逗号运算符	583
12.1.7	三目运算符	584
12.1.8	输入/输出	584
12.1.9	选择结构 if	586
12.1.10	switch 语句	588

12.1.11	标号语句和 goto 语句	588
12.1.12	while 语句	589
12.1.13	do-while 语句	589
12.1.14	for 语句	589
12.1.15	continue 和 break 语句	590
12.1.16	字符型数据	590
12.1.17	文件引用	591
12.1.18	宏定义	592
12.1.19	函数	593
12.1.20	数组	595
12.1.21	指针	596
12.1.22	字符串	598
12.1.23	函数的进一步讨论	599
12.1.24	作用域和存储类型	600
12.1.25	结构与联合	601
12.1.26	位运算	602
12.1.27	文件操作	603
12.1.28	C++简介	604
12.1.29	关于 C++ 的几个基本问题	605
12.1.30	类	606
12.1.31	函数重载	608
12.1.32	操作符重载	608
12.1.33	类的继承和派生	608
12.1.34	模板	615
12.1.35	异常处理	618
12.2	例题分析	619
12.3	思考练习题	636
	思考练习题答案	645

第 1 章 计算机系统知识

计算机系统包括硬件系统和软件系统。

计算机系统结构是程序设计人员看到的计算机系统的外部属性，即系统的功能和结构特性。计算机组成主要研究计算机的内部属性，计算机各部件的功能和联系，以及组成工作原理。计算机软件系统知识，在以后各章中叙述。

本章内容根据考试大纲的要求和历届考试命题的情况制定。主要包括数据表示、指令系统、中央处理器、存储系统、I/O 技术、并行处理、计算机安全性、可靠性和系统性能评价。

1.1 内容提要

- ① 计算机系统的组成和特性，层次结构及分类方法。
- ② 计算机中数据表示方法，数制、码制、浮点数表示法及数据校验码。
- ③ CPU 基本构造及功能。
- ④ 指令系统及 RISC 技术。
- ⑤ 存储系统，包括 cache 及虚拟存储器工作原理。
- ⑥ 外围设备，包括接口、总线及 I/O 控制方式。
- ⑦ 计算机安全性、可靠性及系统性能评价。

1.1.1 计算机系统的组成和特性

1. 计算机系统构成

根据冯·诺依曼提出的经典的计算机结构模型，计算机由运算器、控制器、存储器、输入装置和输出装置五大部件构成，运算器为中心，被运算的数据用二进制数表示，机器指令包括操作码和地址码，也用二进制数编码表示。计算程序和数据都放在存储器中，存储单元地址采用线性编址，使用程序计数器 PC 决定程序中指令执行的顺序。冯·诺依曼结构计算机是基于控制驱动的存储程序计算机。

虚拟计算机：人根据逻辑设计使用各种电子器件研制成功的计算机称为物理机器，是实实在在的硬件计算机。人们使用机器语言（二进制指令）与物理机器打交道。计算机系统包含硬件系统和软件系统。不同的用户使用不同层次的软件语言与计算机交往，可以看作与不同层次语言的虚拟计算机交往。这种机器实际上是不存在的，都必须通过编译程序等翻译成机器语言，才能在物理机器上运行。