

全国计算机技术与软件专业技术
资格（水平）考试用书

软件设计师考试 考前冲刺与考点分析

希赛教育软考学院 主编

考点脉络

总结和归纳
考试必备的知识点

+

考点精讲

“画龙点睛” 考点脉络
部分中列出的重点

+

考前冲刺

提供了整个学科
体系的强化练习，
使读者做到举一反三

打通软考任督二脉



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

013053285

TP311.5-42
29

全国计算机技术与软件专业技术
资格（水平）考试用书

软件设计师考试 考前冲刺与考点分析

希赛教育软考学院 主编



TP311.5-42
29

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry



北航

C1660841

内 容 简 介

本书由希赛教育软考学院主编,作为全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试中的软件设计师级别的考试辅导指定教材。在参考和分析历年试题的基础上,根据最新的考试大纲进行内容的组织。全书每个章节按照考点脉络、考点精讲、一点一练、解析与答案、考前冲刺、习题解析的体系进行讲解。

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核心知识,把握考试重点和难点,熟悉考试方法、试题形式、试题的深度和广度,以及解答问题的方法和技巧等。

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

软件设计师考试考前冲刺与考点分析/希赛教育软考学院主编. —北京:电子工业出版社,2013.7
全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试用书
ISBN 978-7-121-20685-6

I. ①软… II. ①希… III. ①软件设计—工程技术人员—资格考试—自学参考资料 IV. ①TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 128948 号

策划编辑:孙学瑛

责任编辑:付 睿

印 刷:北京中新伟业印刷有限公司

装 订:河北省三河市路通装订厂

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:25.5 字数:716 千字

印 次:2013 年 7 月第 1 次印刷

印 数:4000 册 定价:69.00 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 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前言

全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试(俗称“软考”)由人事部、工业和信息化部主办,面向社会,用于考查计算机专业人员的水平与能力。考试客观、公正,得到了社会的广泛认可,并实现了中、日、韩三国互认。

本书紧扣考试大纲,基于每个章节知识点分布统计分析的结果,科学地编写强化练习题,结构科学、重点突出、针对性强。

内容超值,针对性强

本书每章的内容分为考点脉络、考点精讲、一点一练、解析与答案、考前冲刺、习题解析 6 个部分。

第 1 部分为考点脉络。对考试大纲中所规定的重要考试内容和考试必备的知识点进行总结和归纳,为读者指引学习方向。

第 2 部分为考点精讲。对考点脉络部分列出的重要知识点进行“画龙点睛”,章节中的知识点解析深浅程度根据该知识点在历年试题中的统计分析结果而定。通过学习本部分内容,读者可以对考试的知识点分布、考试重点有一个整体上的认识和把握。

第 3 部分为一点一练。针对每个知识点,给出了多道试题,根据考点提炼部分的知识点统计、分析的结果而命题。这些试题与考试真题具有很大的相似性,用来检查读者学习的效果。

第 4 部分为解析与答案。解析与答案部分是针对第 3 部分的试题进行解析与解答,帮助读者对相关知识点理解与消化。

第 5 部分为考前冲刺。读者在掌握了每个细节知识点之后,本部分为读者提供了整个学科体系的强化练习,使读者做到举一反三,从根本上掌握本章的考点。

第 6 部分为习题解析。习题解析部分是考前冲刺部分的补充,为考前冲刺的所有习题进行了较详细的分析,并给出了解答。考生需要掌握每个练习题及其解答,这一部分可以帮助读者温习和巩固前面所学的知识,这种辅导方式保证内容全面,突出重点,为考生打造一条通向考试终点的捷径。

作者权威,阵容强大

希赛教育(www.educity.cn)专业从事人才培养、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,负责了高级资格的考试大纲制定工作,以及软考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、李雄、胡钊源、桂阳、何玉云、邓旭光、胡光超、左水林、刘中胜、刘洋波、冯莉。

在线测试，心中有数

上学吧（www.shangxueba.com）在线测试平台为考生准备了在线测试，其中有数十套全真模拟试题和考前密卷，考生可选择任何一套进行测试。测试完毕，系统自动判卷，立即给出分数。

对于考生做错的地方，系统会自动记忆，待考生第二次参加测试时，可选择“试题复习”。这样，系统就会自动把考生原来做错的试题显示出来，供考生重新测试，以加强记忆。

如此，读者可利用上学吧在线测试平台的在线测试系统检查自己的实际水平，加强考前训练，做到心中有数，考试不慌。

诸多帮助，诚挚致谢

在本书出版之际，要特别感谢全国软考办的命题专家们，为了使本书的习题与考试真题逼近，编者在写作中参考了部分考试原题。在本书的编写过程中，还参考了许多相关的文献和书籍，编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计算机图书出版分社的孙学瑛老师，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。

感谢参加希赛教育软考学院辅导和培训的学员，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。

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

互动讨论，专家答疑

希赛教育软考学院是中国最大的软考在线教育网站，该网站论坛是国内人气最旺的软考社区，在这里，读者可以和数十万考生进行在线交流，讨论有关学习和考试的问题。希赛教育软考学院拥有强大的师资队伍，为读者提供全程的答疑服务，在线回答读者的提问。

有关本书的意见反馈和咨询，读者可在希赛教育软考学院论坛“软考教材”板块中的“希赛教育软考学院”栏目上与作者进行交流。

希赛教育软考学院

2013 年 1 月

博文视点诚邀精锐作者加盟

九载耕耘奠定专业地位

以书为证彰显卓越品质

《代码大全》、《Windows内核情景分析》、《加密与解密》、《编程之美》、《VC++深入详解》、《SEO实战密码》、《PPT演义》……

“圣经”级图书光耀夺目，被无数读者朋友奉为案头手册传世经典。

潘爱民、毛德操、张亚勤、张宏江、咎辉Zac、李刚、曹江华……

“明星”级作者济济一堂，他们的名字熠熠生辉，与 IT 业的蓬勃发展紧密相连。

九年的开拓、探索和励精图治，成就博古通今、文圆质方、视角独特、点石成金之计算机图书的风向标杆：博文视点。

“凤翱翔于千仞兮，非梧不栖”，博文视点欢迎更多才华横溢、锐意创新的作者朋友加盟，与大师并列于IT专业出版之巅。

英雄帖

江湖风云起，代有才人出。

IT界群雄并起，逐鹿中原。

博文视点诚邀天下技术英豪加入，

指点江山，激扬文字

传播信息技术，分享IT心得

· 专业的作者服务 ·

博文视点自成立以来一直专注于 IT 专业技术图书的出版，拥有丰富的与技术图书作者合作的经验，并参照 IT 技术图书的特点，打造了一支高效运转、富有服务意识的编辑出版团队。我们始终坚持：

善待作者——我们会把出版流程整理得清晰简明，为作者提供优厚的稿酬服务，解除作者的顾虑，安心写作，展现出最好的作品。

尊重作者——我们尊重每一位作者的技术实力和生活习惯，并会参照作者实际的工作、生活节奏，量身制定写作计划，确保合作顺利进行。

提升作者——我们打造精品图书，更要打造知名作者。博文视点致力于通过图书提升作者的个人品牌和技术影响力，为作者的事业开拓带来更多的机会。



联系我们

博文视点官网：<http://www.broadview.com.cn>

新浪官方微博：<http://weibo.com/broadviewbj>

投稿电话：010-88254406

CSDN官方博客：<http://blog.csdn.net/broadview2006/>

腾讯官方微博：<http://t.qq.com/bowenshidian>

投稿邮箱：libing@phei.com.cn

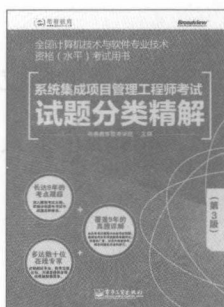


电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

Broadview®
WWW.BROADVIEW.COM.CN

博文视点 · IT出版旗舰品牌

博文视点本季软考类图书



《系统集成项目管理工程师考试试题分类精解（第3版）》

希赛教育软考学院 主编
定价：79.00元



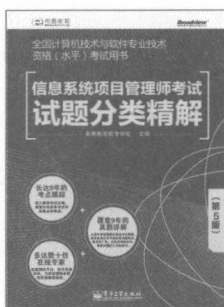
《程序员考试全真模拟试卷及分析解答（第2版）》

希赛教育软考学院 主编
定价：55.00元



《网络规划设计师考试试题分类精解》

希赛教育软考学院 主编
定价：59.00元



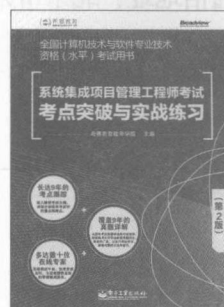
《信息系统项目管理师考试试题分类精解（第5版）》

希赛教育软考学院 主编
定价：79.00元



《信息系统项目管理师考试考点突破与实战练习（第2版）》

希赛教育软考学院 主编
定价：79.00元



《系统集成项目管理工程师考试考点突破与实战练习（第2版）》

希赛教育软考学院 主编
定价：69.00元

欢迎投稿：

投稿邮箱：jsj@phei.com.cn
editor@broadview.com.cn
读者信箱：market@broadview.com.cn
电 话：010-51260888

更多信息请关注：

博文视点官方网站：
http://www.broadview.com.cn
博文视点官方微博：
http://t.sina.com.cn/broadviewbj

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010)88254396；(010)88258888

传 真：(010)88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱 电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

关于本书用纸说明

亲爱的读者朋友：您所拿到的这本书使用的是**环保轻型纸**！

环保轻型纸在制造过程中添加化学漂白剂较少，颜色更接近于自然状态，具有纸质轻柔、光反射率低、保护读者视力等优点，其成本略高于胶版纸。为给您带来更好的阅读体验并与读者共同支持环保，我们在没有提高图书定价的前提下，使用这种纸张。愿我们共同分享纸质图书的阅读乐趣！

电子工业出版社博文视点



北航

C1660841

目 录

第1章 计算机硬件基础知识	1	2.5.1 考点精讲	45
1.1 考点脉络	1	2.5.2 一点一练	47
1.2 数据的表示	1	2.5.3 解析与答案	48
1.2.1 考点精讲	1	2.6 考前冲刺	49
1.2.2 一点一练	4	2.7 习题解析	52
1.2.3 解析与答案	4		
1.3 计算机系统的组成与体系结构	6	第3章 程序语言和语言处理程序 基础知识	57
1.3.1 考点精讲	6	3.1 考点脉络	57
1.3.2 一点一练	11	3.2 汇编、编译、解释系统基础	57
1.3.3 解析与答案	12	3.2.1 考点精讲	57
1.4 存储系统	14	3.2.2 一点一练	61
1.4.1 考点精讲	14	3.2.3 解析与答案	62
1.4.2 一点一练	16	3.3 程序设计语言基础	63
1.4.3 解析与答案	17	3.3.1 考点精讲	64
1.5 可靠性与系统性能评测	19	3.3.2 一点一练	66
1.5.1 考点精讲	19	3.3.3 解析与答案	67
1.5.2 一点一练	22	3.4 考前冲刺	67
1.5.3 解析与答案	23	3.5 习题解析	69
1.6 考前冲刺	25		
1.7 习题解析	27	第4章 数据结构	73
第2章 操作系统基础知识	31	4.1 考点脉络	73
2.1 考点脉络	31	4.2 数组与线性表	73
2.2 进程管理	31	4.2.1 考点精讲	73
2.2.1 考点精讲	31	4.2.2 一点一练	77
2.2.2 一点一练	34	4.2.3 解析与答案	78
2.2.3 解析与答案	35	4.3 树与二叉树	79
2.3 存储管理	37	4.3.1 考点精讲	79
2.3.1 考点精讲	38	4.3.2 一点一练	83
2.3.2 一点一练	40	4.3.3 解析与答案	84
2.3.3 解析与答案	41	4.4 图	85
2.4 设备管理	42	4.4.1 考点精讲	85
2.4.1 考点精讲	42	4.4.2 一点一练	87
2.4.2 一点一练	44	4.4.3 解析与答案	88
2.4.3 解析与答案	44	4.5 考前冲刺	89
2.5 文件管理	45	4.6 习题解析	92

第5章 数据库系统基础知识	98	7.3 系统开发方法论	148
5.1 考点脉络	98	7.3.1 考点精讲	148
5.2 数据库模式及 E-R 模型	98	7.3.2 一点一练	151
5.2.1 考点精讲	98	7.3.3 解析与答案	152
5.2.2 一点一练	101	7.4 软件测试与维护	154
5.2.3 解析与答案	101	7.4.1 考点精讲	154
5.3 关系代数与元组演算	102	7.4.2 一点一练	159
5.3.1 考点精讲	102	7.4.3 解析与答案	161
5.3.2 一点一练	104	7.5 软件质量保证与软件过程改进	163
5.3.3 解析与答案	105	7.5.1 考点精讲	163
5.4 规范化理论	105	7.5.2 一点一练	165
5.4.1 考点精讲	105	7.5.3 解析与答案	166
5.4.2 一点一练	111	7.6 软件项目管理	168
5.4.3 解析与答案	112	7.6.1 考点精讲	168
5.5 SQL 语言	113	7.6.2 一点一练	171
5.5.1 考点精讲	113	7.6.3 解析与答案	173
5.5.2 一点一练	116	7.7 考前冲刺	174
5.5.3 解析与答案	117	7.8 习题解析	177
5.6 考前冲刺	117		
5.7 习题解析	120	第8章 信息安全知识	181
第6章 网络基础知识	122	8.1 考点脉络	181
6.1 考点脉络	122	8.2 安全基础技术	181
6.2 OSI 模型与 TCP/IP 协议族	122	8.2.1 考点精讲	181
6.2.1 考点精讲	122	8.2.2 一点一练	183
6.2.2 一点一练	125	8.2.3 解析与答案	183
6.2.3 解析与答案	126	8.3 网络安全	184
6.3 IP 地址与子网划分	127	8.3.1 考点精讲	184
6.3.1 考点精讲	127	8.3.2 一点一练	188
6.3.2 一点一练	130	8.3.3 解析与答案	188
6.3.3 解析与答案	131	8.4 计算机病毒与木马	190
6.4 网络规划与网络应用	131	8.4.1 考点精讲	190
6.4.1 考点精讲	131	8.4.2 一点一练	192
6.4.2 一点一练	137	8.4.3 解析与答案	193
6.4.3 解析与答案	138	8.5 考前冲刺	193
6.5 考前冲刺	139	8.6 习题解析	194
6.6 习题解析	140		
第7章 软件工程基础知识	144	第9章 多媒体基础知识	197
7.1 考点脉络	144	9.1 考点脉络	197
7.2 软件生命周期与开发模型	145	9.2 多媒体基础概念	197
7.2.1 考点精讲	145	9.2.1 考点精讲	197
7.2.2 一点一练	146	9.2.2 一点一练	199
7.2.3 解析与答案	147	9.2.3 解析与答案	199
		9.3 多媒体标准	199
		9.3.1 考点精讲	199

9.3.2 一点一练	201	13.2.4 考点精讲——顺序图	279
9.3.3 解析与答案	202	13.2.5 考点精讲——活动图	280
9.4 考前冲刺	203	13.2.6 考点精讲——状态图	283
9.5 习题解析	204	13.2.7 考点精讲——通信图	284
第 10 章 知识产权基础知识	208	13.2.8 考点精讲——构件图	285
10.1 考点脉络	208	13.2.9 考点精讲——部署图	285
10.2 知识产权	208	13.2.10 一点一练	286
10.2.1 考点精讲	208	13.2.11 解析与答案	290
10.2.2 一点一练	210	13.3 考前冲刺	294
10.2.3 解析与答案	210	13.4 习题解析	306
10.3 考前冲刺	211	第 14 章 算法设计	316
10.4 习题解析	212	14.1 考点脉络	316
第 11 章 数据流图技术	214	14.2 算法基础	316
11.1 考点脉络	214	14.2.1 考点精讲	316
11.2 数据流图技术	214	14.2.2 一点一练	318
11.2.1 考点精讲	214	14.2.3 解析与答案	318
11.2.2 一点一练	218	14.3 查找与排序	318
11.2.3 解析与答案	219	14.3.1 考点精讲	319
11.3 考前冲刺	221	14.3.2 一点一练	325
11.4 习题解析	228	14.3.3 解析与答案	326
第 12 章 数据库建模技术	236	14.4 常用算法	329
12.1 考点脉络	236	14.4.1 考点精讲	329
12.2 数据库建模技术	236	14.4.2 一点一练	341
12.2.1 考点精讲	236	14.4.3 解析与答案	343
12.2.2 一点一练	237	14.5 考前冲刺	346
12.2.3 解析与答案	240	14.6 习题解析	353
12.3 考前冲刺	243	第 15 章 面向对象程序设计	358
12.4 习题解析	254	15.1 考点脉络	358
第 13 章 UML 建模技术	266	15.2 设计模式基本概念	358
13.1 考点脉络	266	15.2.1 考点精讲	358
13.2 UML 建模技术	266	15.2.2 一点一练	361
13.2.1 考点精讲——UML 基础	266	15.2.3 解析与答案	361
知识	266	15.3 常用设计模式详解	362
13.2.2 考点精讲——用例图	268	15.3.1 考点精讲	362
13.2.3 考点精讲——类图与	273	15.3.2 一点一练	375
对象图	273	15.3.3 解析与答案	376
		15.4 考前冲刺	377
		15.5 习题解析	391

计算机硬件基础知识

计算机硬件系统是软件运行的基础,掌握一些基本硬件的工作原理是软件技术提高的前提,所以硬件基础知识是软件设计师考试中的一个必考模块。在此科目中,涉及的知识点非常多,但真正常考的却不多,本章将对考点脉络进行梳理,对重要知识点进行精讲并辅以习题,以便考生加深印象。

1.1 考点脉络

根据考试大纲,本章要求考生掌握以下几个方面的知识。

(1) 数据的表示:数制及其转换、原码、反码、补码、移码、浮点数、溢出、算术运算、逻辑运算、校验码。

(2) 计算机系统的组成、体系结构分类及特性:CPU、存储器的组成、性能和基本工作原理、常用 I/O 设备、通信设备的性能及基本工作原理、I/O 接口的功能、类型和特性、CISC/RISC、流水线操作、多处理机、并行处理。

(3) 存储系统:虚拟存储器基本工作原理、多级存储体系、RAID 类型和特性。

(4) 可靠性与系统性能评测基础知识:诊断与容错、系统可靠性分析评价、校验方法、计算机系统性能评测方法。

从历年的考试情况来看,本章的考点主要集中在以下方面。

- 在数据的表示中,主要考浮点数运算、溢出、算术、逻辑运算。
- 在计算机系统的组成与体系结构中,主要考查 CPU 的构成,常见寄存器的作用、计算机体系结构分类、指令系统基础、CISC 与 RISC、流水线操作的相关内容。
- 在存储系统中,主要考查 Cache 存储器。
- 在可靠性与系统性能评测基础知识中,主要考查系统可靠性分析和校验方法。

1.2 数据的表示

在数据的表示这个考点中,主要涉及数制转换、数据编码、浮点数计算 3 方面的内容,其中难度最大的是浮点数计算。

1.2.1 考点精讲

1. 数制转换

(1) R 进制数转换成十进制数

R 进制数转换成十进制数通常使用按权展开法。具体操作方式为:将 R 进制数的每一位

数值用 R^k 形式表示, 即幂的底数是 R , 指数为 k , k 与该位和小数点之间的距离有关。当该位位于小数点左边, k 值是该位和小数点之间数码的个数, 而当该位位于小数点右边, k 值是负值, 其绝对值是该位和小数点之间数码的个数加 1。

例如, 二进制数 10101.01 的值可计算如下:

$$10101.01 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-2}$$

按照上面的表示法, 即可计算出 R 进制数十进制的值。

(2) 十进制数转换为 R 进制数

最常用的是“除以 R 取余法”。例如, 将十进制数 85 转换为二进制数:

2 | 85 余 1

2 | 420

2 | 21 1

2 | 100

2 | 5 1

2 | 2 0

1 1

将所得的余数从低位到高位排列 (1010101)₂ 就是 85 的二进制数。

(3) 二进制数与八进制数、十六进制数之间的转换

- 二进制数转八进制数: 将每 3 个二进制数转换为八进制数;
- 二进制数转十六进制数: 将每 4 个二进制数转换为十六进制数;
- 八进制数转二进制数: 将每个八进制数转换为 3 位的二进制数;
- 十六进制数转二进制数: 将每个十六进制数转换为 4 位的二进制数。

上面的转换都是以小数点作为计算数码个数的起点。八进制数和十六进制数转换可先转换为二进制数, 然后再转换为目标进制。

2. 原码、反码、补码、移码

在计算机中, 数据编码方式可以有多种, 最为常见的有原码、反码、补码、移码。一个正数的原码、补码、反码是相同的, 负数则不同。

(1) 原码

将最高位用作符号位 (0 表示正数, 1 表示负数), 其余各位代表数值本身的绝对值的表示形式。这种方式是最容易理解的。

例如, +1 的原码是 0000 0001, -1 的原码是 1000 0001。

但是直接使用原码在计算时却会有麻烦, 比如 $(1)_{10} + (-1)_{10} = 0$, 如果直接使用原码则:

$$(0000\ 0001)_2 + (1000\ 0001)_2 = (1000\ 0010)_2$$

这样计算的结果是 -2, 也就是说, 使用原码直接参与计算可能会得到错误的结果。所以, 原码的符号位不能直接参与计算, 必须和其他位分开, 这样会增加硬件的开销和复杂性。

(2) 反码

正数的反码与原码相同。负数的反码符号位为 1, 其余各位为该数绝对值的原码按位取反。这个取反的过程使得这种编码称为“反码”。

例如, -1 的反码: 1111 1110。

同样进行上面的加法, 使用反码的结果是:

$$(0000\ 0001)_2 + (1111\ 1110)_2 = (1111\ 1111)_2$$

这样的结果是负 0, 而在人们普遍的观念中, 0 是不分正负的。反码的符号位可以直接参与计算, 而且减法也可以转换为加法计算。

(3) 补码

正数的补码与原码相同。负数的补码是该数的反码加 1, 这个加 1 就是“补”。

例如, -1 的补码: $1111\ 1110 + 1 = 1111\ 1111$ 。

再次做加法是这样的:

$$(0000\ 0001)_2 + (1111\ 1111)_2 = (0000\ 0000)_2$$

直接使用补码进行计算的结果是正确的。

对一个补码表示的数, 要计算其原码, 只要对它再次求补, 可得该数的原码。

由于补码能使符号位与有效值部分一起参加运算, 从而简化了运算规则, 同时它也使减法运算转换为加法运算, 进一步简化计算机中运算器的电路, 这使得在大部分计算机系统中, 数据都使用补码表示。

(4) 移码

移码是对补码的符号位取反得到的一种编码。移码只用于表示浮点数的阶码, 所以只用于整数。

例如, -1 的移码为: $0111\ 1111$ 。

3. 浮点数计算

在数学中, 要表示一个很大的数时, 我们常常使用一种称为科学计数法的方式:

$$N = M * R^e$$

其中 M 称为尾数, e 是指数, R 为基数。

浮点数就是使用这种方法来表示大范围的数, 其中指数一般是 2、8、16。而且对于特定机器而言, 指数是固定不变的, 所以在浮点数中指数并不出现。从这个表达式可以看出: 浮点数表示的精度取决于尾数的宽度, 范围取决于基数的大小和指数的宽度。

浮点数的运算主要有 3 个步骤: 对阶、尾数计数、结果格式化。

(1) 对阶

首先计算两个数的指数差, 把指数小的向指数大的对齐, 并将尾数右移指数差个数, 这样两个浮点数就完成了对阶的操作。可以看出, 对阶的过程可能使得指数小的浮点数失去一些有效位。如果两个浮点数阶数相差很大, 大于指数小的浮点数的尾数宽度, 那么对阶后那个浮点数的尾数就变成了 0, 即当作机器零处理了。

(2) 尾数计算

对阶完成后, 两个浮点数尾数就如同定点数, 计算过程同定点数计算。

(3) 结果格式化

尾数计算后, 可能会产生溢出, 此时将尾数右移, 同时指数加 1, 如果指数加 1 后发生了溢出, 则表示两个浮点数的运算发生了溢出。

如果尾数计算没有溢出, 则尾数不断左移, 同时指数减 1, 直到尾数为格式化数。如果这个过程中, 指数小于机器能表达的最小数, 则将结果置“机器零”, 这种情况称为下溢。

1.2.2 一点一练

试题 1

若某计算机采用 8 位整数补码表示数据, 则运算 (1) 将产生溢出。

- (1) A. $-127+1$ B. $-127-1$ C. $127+1$ D. $127-1$

试题 2

原码表示法和补码表示法是计算机中用于表示数据的两种编码方法, 在计算机系统中常采用补码来表示和运算数据, 原因是采用补码可以 (2)。

- (2) A. 保证运算过程与手工运算方法保持一致
B. 简化计算机运算部件的设计
C. 提高数据的运算速度
D. 提高数据的运算精度

试题 3

计算机中的浮点数由 3 部分组成: 符号位 S, 指数部分 E (称为阶码) 和尾数部分 M。在总长度固定的情况下, 增加 E 的位数、减少 M 的位数可以 (3)。

- (3) A. 扩大可表示的数的范围同时降低精度
B. 扩大可表示的数的范围同时提高精度
C. 减小可表示的数的范围同时降低精度
D. 减小可表示的数的范围同时提高精度

试题 4

计算机中常采用原码、反码、补码和移码表示数据, 其中, ± 0 编码相同的是 (4)。

- (4) A. 原码和补码 B. 反码和补码 C. 补码和移码 D. 原码和移码

试题 5

计算机在进行浮点数的相加(减)运算之前先进行对阶操作, 若 x 的阶码大于 y 的阶码, 则应将 (5)。

- (5) A. x 的阶码缩小至与 y 的阶码相同, 且使 x 的尾数部分进行算术左移
B. x 的阶码缩小至与 y 的阶码相同, 且使 x 的尾数部分进行算术右移
C. y 的阶码扩大至与 x 的阶码相同, 且使 y 的尾数部分进行算术左移
D. y 的阶码扩大至与 x 的阶码相同, 且使 y 的尾数部分进行算术右移

1.2.3 解析与答案

试题 1 分析

采用 8 位整数补码表示数据, 数据的表示范围是 -128 至 127 , 因此在各选择中运算会发生溢出的是 C。

试题 1 答案

- (1) C

试题 2 分析

在计算机中, 各类运算都可以采用补码进行, 特别是对于有符号数的运算。在计算机中设计补码的目的一是为了使符号位能与有效值部分一起参加运算, 从而简化运算规则, 使运算部件的设计更简单; 二是为了使减法运算转换为加法运算, 进一步简化计算机中运算器的线路设计。因此在计算机系统中常采用补码来表示和运算数据, 原因是采用补码可以简化计算机运算部件的设计。

试题 2 答案

(2) B

试题 3 分析

浮点数的表示形式如下:

$$N=M \times r^E$$

其中 r 是浮点数阶码的底, 与尾数的基数相同, 通常 $r=2$ 。 E 和 M 都是带符号的定点数, E 叫作阶码, M 叫作尾数。浮点数的一般格式如图 1-1 所示, 浮点数的底是隐含的, 在整个机器数中不出现。阶码的符号位为 E_s , 阶码的大小反映了在数 N 中小数点的实际位置; 尾数的符号位为 M_s , 它也是整个浮点数的符号位, 表示了该浮点数的正、负。

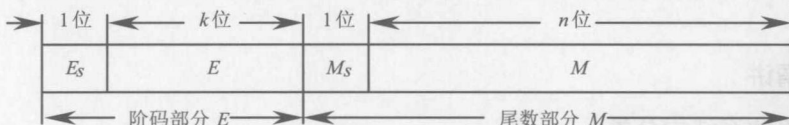


图 1-1 浮点数的一般格式

浮点数的大小由阶码部分决定, 而其精度由尾数部分决定, 因此增加 E 的位数、减少 M 的位数可以扩大可表示的数的范围的同时降低精度。

试题 3 答案

(3) A

试题 4 分析

本题考查计算机系统数据编码基础知识。

设机器字长为 n (即采用 n 个二进制位表示数据), 最高位是符号位, 0 表示正号, 1 表示负号。

原码表示方式下, 除符号位外, $n-1$ 位表示数值的绝对值。因此, n 为 8 时, $[+0]_{\text{原}}=0\ 0000000$, $[-0]_{\text{原}}=1\ 0000000$ 。

正数的反码与原码相同, 负数的反码则是其绝对值按位求反。 n 为 8 时, 数值 0 的反码表示有两种形式: $[+0]_{\text{反}}=0\ 0000000$, $[-0]_{\text{反}}=11111111$ 。

正数的补码与其原码和反码相同, 负数的补码则等于其反码的末尾加 1。在补码表示中, 0 有唯一的编码: $[+0]_{\text{补}}=0\ 0000000$, $[-0]_{\text{补}}=00000000$ 。

移码表示法是在数 X 上增加一个偏移量来定义的, 常用于表示浮点数中的阶码。机器字长为 n 时, 在偏移量为 2^{n-1} 的情况下, 只要将补码的符号位取反便可获得相应的移码表示。

试题 4 答案

(4) C

试题 5 分析

本题考查浮点数运算的基本过程。该过程分为如下 3 步。

第 1 步: 对阶, 规则是向大阶看齐。具体方法是: 阶码小的那个尾数右移, 移位的次数等于参加运算的两个数的阶码之差。

第 2 步: 尾数相加。实际上进行的是定点数加法。

第 3 步: 结果的后处理。包括如下 3 个方面。

(1) 如果运算结果的尾数部分溢出, 则需要向右规格化一位。具体方法是: 尾数部分右移一位, 阶码加 1。

(2) 如果运算结果的最高位为 0，则需要向左规格化，并且要重复进行，直到尾数的最高位不为 0。尾数部分每左移一位，阶码必须减 1。

(3) 进行舍入处理。

所以本题的正确答案为 D。

试题 5 答案

(5) D

1.3 计算机系统的组成与体系结构

在计算机系统的组成与体系结构中，计算机体系结构分类、计算机的硬件组成、指令系统基础、CISC 与 RISC、流水线操作等内容是最为重要的，下面将详细介绍这几个方面的知识。

1.3.1 考点精讲

1. 计算机体系结构分类

计算机体系结构分类有多种方式，其中最为常见的是：Flynn 分类法与冯氏分类法。而考试中主要考查的是 Flynn 分类法。

Flynn 分类法是根据指令流、数据流和多倍性 3 方面来进行分类的，如表 1-1 所示。

表 1-1 Flynn 分类法

体系结构类型	结 构	关键特性	代 表
单指令流单数据流 SISD	控制部分：一个 处理器：一个 主存模块：一个		单处理器系统
单指令流多数据流 SIMD	控制部分：一个 处理器：多个 主存模块：多个	各处理器以异步的形式执行同一条指令	并行处理机 阵列处理机 超级向量处理机
多指令流单数据流 MISD	控制部分：多个 处理器：多个 主存模块：多个	被证明不可能，至少是不实际的	理论模型，未见成形产品
多指令流多数据流 MIMD	控制部分：多个 处理器：多个 主存模块：多个	能够实现作业、任务、指令等各级全面并行	多处理机系统 多计算机

2. 计算机的硬件组成

计算机硬件系统是依照冯·诺伊曼所设计的体系结构，即由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备 5 大部件组成，如图 1-2 所示。

其中运算器和控制器组成中央处理器（CPU）。运算器负责完成算术、逻辑运算功能，通常由 ALU（算术/逻辑单元）、寄存器、多路转换器、数据总线组成；控制器则负责依次访问程序指令，进行指令译码，并协调其他设备，通常由程序计数器（PC）、指令寄存器、指令译码器、状态/条件寄存器、时序发生器、微操作信号发生器组成。

下面介绍几个主要部件的功能。

程序计数器：用于存放下一条指令所在单元的地址的地方。由于大多数指令都是按顺序来执行的，所以修改的过程通常只是简单地对 PC 加 1。当遇到转移指令时，后继指令的地址（即 PC 的内容）必须从指令寄存器中的地址字段取得。在这种情况下，下一条从内存取