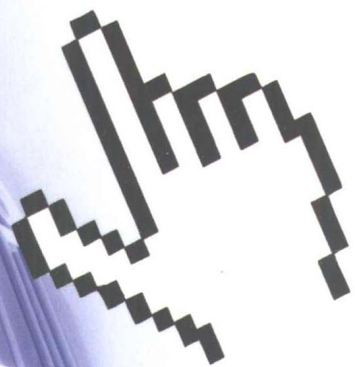


中国计算机软件专业技术资格和水平考试指定用书

信息产业部计算机软件专业技术资格和水平考试办公室 组编

1999-2001年度 系统设计师 (高级程序员)级 试题分析与解答



清华大学出版社
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

268

7131-00
145

中国计算机软件专业技术资格和水平考试指定用书
信息产业部计算机软件专业技术资格和水平考试办公室 组编

**1999—2001 年度系统设计师
(高级程序员)级试题分析与解答**

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本书是 1999—2001 年度中国计算机软件专业技术资格和水平考试系统设计师(高级程序员)级的试题及分析和解答,由信息产业部计算机软件专业技术资格和水平考试办公室组织国内的有关专家编写。

本书是参加中国计算机软件专业技术资格和水平考试的系统设计师(高级程序员)考试的考生复习迎考的必备资料,也可供计算机专业的师生以及有关计算机技术人员阅读。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

书 名: 1999—2001 年度系统设计师(高级程序员)级试题分析与解答

作 者: 信息产业部计算机软件专业技术资格和水平考试办公室 组编

出版者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印刷者: 北京四季青印刷厂

发行者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×960 1/16 印张: 8.5 字数: 166 千字

版 次: 2002 年 5 月第 1 版 2002 年 5 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-05400-2/TP·3179

印 数: 00001~25000

定 价: 13.00 元

序

人类已跨入 21 世纪,正在进入信息时代。我国国民经济和社会发展第 10 个五年计划将国民经济和社会信息化作为覆盖现代化建设全局的战略举措,要求加速发展信息产业,大力推进信息化。现在,信息技术(IT)的应用越来越广泛,不但促进了社会的高速发展,也改变着人们的工作、学习、生活和娱乐的方式以及思想观念。各行各业对信息技术专业人才的需求也迅速增长,尤其是计算机软件和计算机网络人才,出现了严重的短缺。国务院颁布了鼓励软件产业发展的若干政策,要求进一步扩大软件人才的培养规模。为此,国家人事部和信息产业部决定进一步发展中国计算机软件专业技术资格和水平考试。

过去 10 年来,中国计算机软件专业技术资格和水平考试培养和选拔了十多万合格的计算机软件专业人才,在国内外产生了很大的影响,对我国软件产业的形成和发展做出了重要的贡献。根据形势发展的需要,从 2001 年起,考试的级别拓展为初级程序员、程序员、系统设计师(高级程序员)、系统分析员、网络程序员和网络设计师,以后还将逐步拓展到信息技术领域的其他方面。

为了规范培训和考试工作,我们组织有关专家编写了中国计算机软件专业技术资格和水平考试的指定教材和辅导用书。这套丛书将遵循考试大纲的要求,全面介绍有关的知识和技能,帮助考生学习和备考。

我们相信,经过大家的努力,中国计算机软件专业技术资格和水平考试将会成为我国信息技术领域专业水平的重要考试,将对培养大批信息技术专业人才,推进国民经济和社会信息化做出更大的贡献。

信息产业部计算机软件专业技术资格和水平考试办公室

前 言

我国的计算机软件专业技术资格和水平考试已经走过了十几个年头,回顾过去走过的历程,我们深感该考试有助于推动和促进我国软件事业的发展。

通过考试调动了广大专业技术人员工作和学习的积极性,为培养选拔一支高素质社会化的专业技术人员队伍起到了促进和推动作用;通过考试为广大软件专业技术人员的软件专业技术水平的评价提供了一个客观、公正的机会;通过考试也发现了一批优秀的软件专业技术人才,为优秀的软件专业技术人才的成长和脱颖而出创造了机会。

本书收集了1999—2001年度中国计算机软件专业技术资格和水平考试系统设计师(高级程序员)级的试题,并给出了详尽的分析和解答。熟悉历年的试题是理解考试大纲的最有效、最具体的途径。准备参加考试的读者可以通过本书熟悉本级别的考试方式,试题形式,试题的深度和广度,以及内容的分布等。应试者通过自我测试作自我检查和评价,以便了解自己的水平,从中发现不足之处,有重点地进行应考准备,提高应试能力。

本书中对每道试题都首先在解题思路及方法上给出了扼要的分析,然后再给出正确的解答。对试题的分析,实际上是简要地讲解或帮助读者复习有关的知识和方法,因此本书不但有助于准备参加计算机软件专业技术资格和水平考试的应试者复习有关内容、了解试题形式和提高应试能力,而且对于准备参加其他类似考试的读者也是有帮助的。

参加编写本书的有(以姓氏笔划为序):王春森、沈林兴、李宗葛、陈金海、夏宽理、钱乐秋、倪重匡、高传善、曹邦伟、廖光裕。全书由王春森和曹邦伟统稿。

在本书编写过程中,参考了许多相关的书籍和资料,编者在此对这些参考文献的作者表示感谢,同时感谢清华大学出版社在本书出版过程中所给予的支持和帮助。

因水平有限,书中难免存在错漏和不妥之处,敬请读者指正,以利改进和提高。

目 录

1999 年度高级程序员级上午试题	1
1999 年度高级程序员级上午试题分析与解答	11
1999 年度高级程序员级下午试题	23
1999 年度高级程序员级下午试题分析与解答	41
2000 年度高级程序员级上午试题	49
2000 年度高级程序员级上午试题分析与解答	58
2000 年度高级程序员级下午试题	70
2000 年度高级程序员级下午试题分析与解答	83
2001 年度系统设计师(高级程序员)级上午试题	90
2001 年度系统设计师(高级程序员)级上午试题分析与解答	98
2001 年度系统设计师(高级程序员)级下午试题	112
2001 年度系统设计师(高级程序员)级下午试题分析与解答	122

1999 年度高级程序员级上午试题

试题 1

从供选择的答案中,选出应填入下面叙述中 ? 内的最确切的解答,把相应编号写在答卷的对应栏内。

给定结点的关键字序列(F、B、J、G、E、A、I、D、C、H),对它按字母的字典顺序进行排列,采用不同方法,其最终结果相同。但中间结果是不同的。

Shell 排序的第一趟扫描(步长为 5)结果应为 A 。

冒泡排序(大数下沉)的第一趟起泡的效果是 B 。

快速排序的第一趟结果是 C 。

二路归并排序的第一趟结局是 D 。

若以层次序列来建立对应的完全二叉树后,采用筛选法建堆,其第一趟建的堆是 E 。

供选择的答案

A: ① (B、F、G、J、A、D、I、E、H、C)

② (B、F、G、J、A、E、D、I、C、H)

③ (A、B、D、C、E、F、I、J、G、H)

④ (C、B、D、A、E、F、I、G、J、H)

B: ① (A、B、D、C、F、E、I、J、H、G)

② (A、B、D、C、E、F、I、H、G、J)

③ (B、F、G、E、A、I、D、C、H、J)

④ (B、F、G、J、A、E、D、I、C、H)

C: ① (C、B、D、A、F、E、I、J、G、H)

② (C、B、D、A、E、F、I、G、J、H)

③ (B、A、D、E、F、G、I、J、H、C)

④ (B、C、D、A、E、F、I、J、G、H)

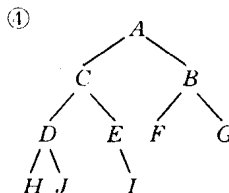
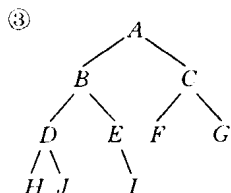
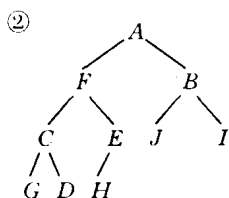
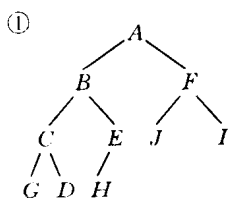
D: ① (B、F、G、J、A、E、D、I、C、H)

② (B、A、D、E、F、G、I、J、H、C)

③ (A、B、D、C、E、F、I、J、G、H)

④ (A、B、D、C、F、E、J、I、H、G)

E:



试题 2

从供选择的答案中,选出应填入下面叙述中 ? 内的最确切的解答,把相应编号写在答卷的对应栏内。

给定数据结构 (V, E) , V 为结点的有限集合, $V = \{V_1, V_2, V_3, V_4, V_5, V_6, V_7, V_8\}$, E 是 V 上关系的集合。

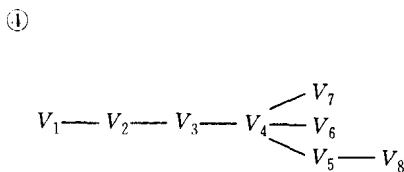
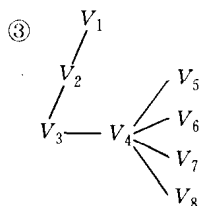
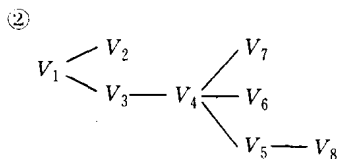
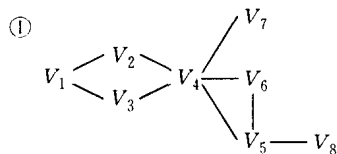
$$E = \{ \langle V_1, V_2 \rangle, \langle V_3, V_4 \rangle, \langle V_5, V_8 \rangle, \langle V_5, V_6 \rangle, \langle V_1, V_3 \rangle, \langle V_4, V_7 \rangle, \langle V_4, V_5 \rangle, \langle V_2, V_4 \rangle, \langle V_4, V_6 \rangle \}$$

它所对应的图形是 A , 这是 B 。

图的存储结构主要有邻接表和 C , 若用邻接表来存储一个图,则需要保存一个 D 存储的结点表和若干个 E 存储的关系表(又称边表)。

供选择的答案

A:



- | | | | |
|-----------|--------|--------|--------|
| B: ① 树 | ② 无向图 | ③ 有向图 | ④ 无回路图 |
| C: ① 转移矩阵 | ② 邻接矩阵 | ③ 状态矩阵 | ④ 优先矩阵 |
| D: ① 顺序 | ② 链接 | ③ 散列 | ④ 分块 |
| E: ① 顺序 | ② 链接 | ③ 散列 | ④ 索引 |

试题 3

从供选择的答案中,选出应填入下面叙述中 ? 内的最确切的解答,把相应编号写在答卷的对应栏内。

假设某程序语言的文法如下:

$S \rightarrow S a T \mid T$
 $T \rightarrow T b R \mid R$
 $R \rightarrow P d R \mid P$
 $P \rightarrow f S g \mid e$

其中: $V_T = \{a, b, d, e, f, g\}$; $V_N = \{S, T, R, P\}$; S 是开始符号。那么,此文法是 A 文法。这种文法的语法分析通常采用优先矩阵,优先矩阵给出了该文法中各个终结符之间的优先关系(大于,小于,等于,无关系)。在上述文法中,某些终结符之间的优先关系如下:

b B a; f C g; a D a; d E d。

供选择的答案

- | | | | |
|-----------|--------|--------|--------|
| A: ① 正则文法 | ② 算符文法 | ③ 二义文法 | ④ 属性文法 |
| B: ① 大于 | ② 小于 | ③ 等于 | ④ 无关系 |
| C: ① 大于 | ② 小于 | ③ 等于 | ④ 无关系 |
| D: ① 大于 | ② 小于 | ③ 等于 | ④ 无关系 |
| E: ① 大于 | ② 小于 | ③ 等于 | ④ 无关系 |

试题 4

从供选择的答案中,选出应填入下面叙述中 ? 内的最确切的解答,把相应编号写在答卷的对应栏内。

进程是操作系统中的一个重要概念。进程是一个具有一定独立功能的程序在某个数据集合上的一次 A 。

进程是一个 B 的概念,而程序是一个 C 的概念。

进程的最基本状态有 D。在一个单处理机中,若有 6 个用户进程,在非管态的某一时刻,处于就绪状态的用户进程最多有 E 个。

供选择的答案

- A: ① 单独操作 ② 关联操作 ③ 运行活动 ④ 并发活动
B: ① 静态 ② 动态 ③ 逻辑 ④ 物理
C: ① 物理 ② 逻辑 ③ 动态 ④ 静态
D: ① 就绪、运行、隐蔽 ② 停止、就绪、运行
 ③ 运行、就绪、阻塞 ④ 就绪、撤消、运行
E: ① 5 ② 6 ③ 1 ④ 4

试题 5

从供选择的答案中,选出应填入下面叙述中 ? 内的最确切的解答,把相应编号写在答卷的对应栏内。

软件设计中划分模块的一个准则是 A。两个模块之间的耦合方式中, B 耦合的耦合度最高, C 耦合的耦合度最低。一个模块内部的内聚种类中 D 内聚的内聚度最高, E 内聚的内聚度最低。

供选择的答案

- A: ① 低内聚低耦合 ② 低内聚高耦合 ③ 高内聚低耦合 ④ 高内聚高耦合
B: ① 数据 ② 非直接 ③ 控制 ④ 内容
C: ① 数据 ② 非直接 ③ 控制 ④ 内容
D: ① 偶然 ② 逻辑 ③ 功能 ④ 过程
E: ① 偶然 ② 逻辑 ③ 功能 ④ 过程

试题 6

从供选择的答案中,选出应填入下面叙述中 ? 内的最确切的解答,把相应编号写在答卷的对应栏内。

OMT 是一种对象建模技术,它定义了三种模型,它们分别是 A 模型, B 模型,和 C 模型。其中, A 模型描述了系统中对象的静态结构,以及对象之间的联系; B 模型描述系统中与时间和操作顺序有关的系统特征,表示瞬时的行为上的系统的“控制”特征,通常可用 D 来表示; C 模型描述了与值的变换有关的系统特征,通常可用 E 来表示。

供选择的答案

- A: ① 对象 ② 功能 ③ ER ④ 静态
 B: ① 控制 ② 时序 ③ 动态 ④ 实时
 C: ① 对象 ② 功能 ③ 变换 ④ 计算
 D: ① 类图 ② 状态图 ③ 对象图 ④ 数据流程图
 E: ① 类图 ② 状态图 ③ 对象图 ④ 数据流程图

试题 7

从供选择的答案中,选出应填入下面叙述中 ? 内的最确切的解答,把相应编号写在答卷的对应栏内。

最常用的一种基本数据模型是关系数据模型,它用统一的 A 结构来表示实体及实体之间的联系。关系数据库的数据操作语言(DML)主要包括 B 两类操作。

关系运算以关系代数为理论基础,关系代数的最基本操作是并、差、笛卡儿积、 C 。用 $R \bowtie S$ 表示关系 R 和关系 S 的 D 。

设关系 R 和关系 S 图示如下:

R: A	B	C	S: B	C	D	T: A	B	C	D
a	b	c	b	c	d	a	b	c	d
b	b	f	b	c	e	a	b	c	e
c	a	d	a	d	b	c	a	d	b
d	a	d				d	a	d	b

则关系 T 是关系 R 和关系 S E 的结果。

供选择的答案

- A: ① 树 ② 网络 ③ 图 ④ 二维表
 B: ① 插入和删除 ② 检索和更新 ③ 查询和编辑 ④ 统计和修改
 C: ① 投影、联接 ② 联接、选择 ③ 选择、投影 ④ 交、选择
 D: ① 联接 ② 笛卡儿积 ③ θ 联接 ④ 自然联接
 E: ① 自然联接 ② θ 联接 ③ 笛卡儿积 ④ 并

试题 8

从供选择的答案中,选出应填入下面叙述中 ? 内的最确切的解答,把相应编号写在答卷的对应栏内。

在多媒体音频处理中,由于人所敏感的声频最高为 A 赫兹(Hz),因此,数字音频文件中对音频的采样频率为 B 赫兹(Hz)。对一个双声道的立体声,保持一秒钟声音,其波形文件所需的字节数为 C,这里假设每个采样点的量化位数为 8 位。

MIDI 文件是最常用的数字音频文件之一,MIDI 是一种 D,它是该领域国际上的一个 E。

供选择的答案

- A: ① 50 ② 10k ③ 22k ④ 44k
B: ① 44.1k ② 20.05k ③ 10k ④ 88k
C: ① 22050 ② 88200 ③ 176400 ④ 44100
D: ① 语音数字接口 ② 乐器数字接口 ③ 语音模拟接口 ④ 乐器模拟接口
E: ① 控制方式 ② 管理规范 ③ 通信标准 ④ 输入格式

试题 9

从供选择的答案中,选出应填入下面叙述中 ? 内的最确切的解答,把相应编号写在答卷的对应栏内。

用作存储器的芯片有不同的类型。

可随机读写,且只要不断电则其中存储的信息就可一直保存的,称为 A。

可随机读写,但即使在不断电的情况下其存储的信息也要定时刷新才不致丢失的,称为 B。

所存信息由生产厂家用掩膜技术写好后就无法再改变的称为 C。

通过紫外线照射后可擦除所有信息,然后重新写入新的信息并可多次进行的,称为 D。

通过电信号可在数秒钟内快速删除全部信息,但不能进行字节级别删除操作的,称为 E。

供选择的答案

- A、B: ① RAM ② VRAM ③ DRAM ④ SRAM
C、D: ① EPROM ② PROM ③ ROM ④ CDROM
E: ① E²PROM ② Flash Memory ③ EPROM ④ Virtual Memory

试题 10

从供选择的答案中,选出应填入下面叙述中 ? 内的最确切的解答,把相应编号写

在答卷的对应栏内。

虚拟存储器的作用是允许 A。它通常使用 B 作为它的一个主要组成部分。对它的调度方法与 C 基本相似,即把要经常访问的数据驻留在高速存储器中。因为使用了虚拟存储器,指令执行时 D。在虚拟存储系统中常使用相联存储器进行管理,它是 E 寻址的。

供选择的答案

A: ① 直接使用外存代替内存

② 添加比地址字长允许的更多内存容量

③ 程序直接访问比内存更大的地址空间

④ 提高内存的访问速度

B: ① CDROM

② 硬盘

③ 软盘

④ 寄存器

C: ① cache

② DMA

③ I/O

④ 中断

D: ① 所需的数据一定能在内存中找到

② 必须先进行“虚、实”地址变换

③ 必须事先使用覆盖技术

④ 必须将常用子程序先调入内存

E: ① 按地址

② 按内容

③ 寄存器

④ 计算

试题 11

从供选择的答案中,选出应填入下面叙述中 ? 内的最确切的解答,把相应编号写在答卷的对应栏内。

计算机中常用的一种检错码是 CRC,即 A 码。在进行编码过程中要使用 B 运算。假设使用的生成多项式是 $G(x) = x^4 + x^3 + x + 1$,原始报文为 11001010101,则编码后的报文为 C。CRC 码 D 的说法是正确的。

在无线电通信中常采用 7 中取 3 定比码,它规定码字长为 7 位,并且其中总有且仅有 3 个“1”。这种码的编码效率为 E。

供选择的答案

A: ① 水平垂直奇偶校验

② 循环求和

③ 循环冗余

④ 正比率

B: ① 模 2 除法

② 定点二进制除法

③ 二-十进制除法

④ 循环移位法

C: ① 110010101011

② 110010101010011

③ 110010101011100

④ 110010101010101

D: ① 可纠正一位差错

② 可检测所有偶数位错

③ 可检测所有小于校验位长度的突发错

④ 可检测所有小于、等于校验位长度的突发错

E: ① $3/7$

② $4/7$

③ $\log_2 3 / \log_2 7$

④ $(\log_2 35) / 7$

试题 12

从供选择的答案中,选出应填入下面叙述中 ? 内的最确切的解答,把相应编号写在答卷的对应栏内。

计算机执行程序所需的时间 P ,可用 $P = I \cdot \text{CPI} \cdot T$ 来估计,其中 I 是程序经编译后的机器指令数, CPI 是执行每条指令所需的平均机器周期数, T 为每个机器周期的时间。RISC 计算机是采用 A 来提高机器的速度。它的指令系统具有 B 的特点。指令控制部件的构建, C 。RISC 机器又通过采用 D 来加快处理器的数据处理速度。RISC 的指令集使编译优化工作 E 。

供选择的答案

A: ① 虽增加 CPI ,但更减少 I

② 虽增加 CPI ,但更减少 T

③ 虽增加 T ,但更减少 CPI

④ 虽增加 I ,但更减少 CPI

B: ① 指令种类少

② 指令种类多

③ 指令寻址方式多

④ 指令功能复杂

C: ① CISC 更适于采用硬布线控制逻辑,而 RISC 更适于采用微程序控制

② CISC 更适于采用微程序控制,而 RISC 更适于采用硬布线控制逻辑

③ CISC 和 RISC 都只采用微程序控制

④ CISC 和 RISC 都只采用硬布线控制逻辑

D: ① 多寻址方式 ② 大容量内存 ③ 大量的寄存器 ④ 更宽的数据总线

E: ① 更简单

② 更复杂

③ 不需要

④ 不可能

试题 13

从供选择的答案中,选出应填入下面叙述中 ? 内的最确切的解答,把相应编号写在答卷的对应栏内。

向端用户提供尽可能宽带的网络接入是引起人们广泛关注的技术。 A 只能提供 128Kbps 的接入数据速率, B 则是通过电话双绞线可向端用户提供更高信息传输带宽的一种接入技术,而采用 C 和电缆调制解调器(cable modem)也可获得和后者同样数量级的接入带宽。第三代无线通信的 D 可提供高达 2Mbps 的接入数据速率。光

纤到户,即 E,则是将来的一种发展方向。

供选择的答案

- | | | | |
|---------------|----------|--------|--------|
| A、B: ① B-ISDN | ② N-ISDN | ③ CDMA | ④ ADSL |
| C、D: ① HFC | ② GSM | ③ CDMA | ④ HDSL |
| E: ① FDDI | ② FTTH | ③ FTTC | ④ FTTB |

试题 14

从供选择的答案中,选出应填入下面叙述中 ? 内的最确切的解答,把相应编号写在答卷的对应栏内。

All of these applications will enhance the A of life and spur economic growth. Over half of the U. S. work force is now in jobs that are information B. The telecommunication and information sector of the U. S. economy now C for 12 percent of the Gross Domestic Product, growing much faster than any other sector of the economy. Last year the D in this sector exceeded 700 billion dollars. The U. S. exported over 48 billion dollars of telecommunication equipment E.

供选择的答案

- | | | | |
|---------------|------------|-----------|------------|
| A: ① quantity | ② quality | ③ mass | ④ amount |
| B: ① based | ② bassed | ③ bases | ④ base |
| C: ① look | ② looks | ③ account | ④ accounts |
| D: ① revenues | ② expenses | ③ outputs | ④ loss |
| E: ① among | ② alone | ③ simple | ④ single |

试题 15

从供选择的答案中,选出应填入下面叙述中 ? 内的最确切的解答,把相应编号写在答卷的对应栏内。

The growth of switching has A a new generation of network management tools that help B cope with the challenges, C them to correlate device alarms in order to D pinpoint root causes, or to monitor service levels without depending on IP sub-netting schemes. These new tools have become essential to coping with the primary E effect of any treatment that significantly increases network flexibility: added complexity.

供选择的答案

- | | | | |
|------------------|------------|------------|--------------|
| A: ① create | ② creates | ③ created | ④ creating |
| B: ① technicians | ② workers | ③ salesmen | ④ professors |
| C: ① enjoying | ② enabling | ③ engaging | ④ enriching |
| D: ① better | ② well | ③ welly | ④ good |
| E: ① back | ② side | ③ front | ④ lateral |

1999 年度高级程序员级上午试题分析与解答

试题 1 分析

排序就是对由 n 个记录组成的表,按某个关键字的值的顺序,对记录重新排列。排序的方法很多,尽管最终的排序结果对不同的方法来说都是一样的,但排序过程中的中间结果对不同的方法是不一样的。衡量一个排序方法的优劣,主要看排序算法的平均运算次数及所需的辅助存储的大小。

希尔(shell)排序是一种插入排序,它是把待排序序列按某个“步长”挑选出子序列,对按此步长的所有子序列进行直接插入排序,然后缩短步长,在上一趟“处理”(又称扫描)的基础上,再按此方法施行,依次下去,直到步长为 1 时,整个排序就完成了。对序列(F、B、J、G、E、A、I、D、C、H)取初始步长为 5 时,第一趟扫描应是 F 与 A、J 与 D、G 与 C 互换位置,而 B 与 I、E 与 H 的位置不需交换,其结果就是(A、B、D、C、E、F、I、J、G、H)。

冒泡排序是从上到下对每对相邻记录比较关键字的值,使值较小的关键字的记录上升,这样执行一趟后,最大值的关键字的记录就沉在底下,再对其余记录执行上述过程,直到无记录上升为止。因此对序列(F、B、J、G、E、A、I、D、C、H)进行第一趟处理后,其结果为(B、F、G、E、A、I、D、C、H、J)。

快速排序又称分区交换排序。先取一个记录作为基准,用交换的办法把所有记录的关键字值与基准记录的关键字值作比较。使小于基准记录关键字值的记录列在基准记录的同一边(或同一区),其他记录列在基准记录的另一边。然后再对这两边的记录各自重复上述步骤,直到排序完成。在本题中,若以第一个记录为基准记录,则第一趟快速排序的结果就是(C、B、D、A、E、F、I、G、J、H)。

二路归并排序是一种最简单的归并排序,它先把 n 个元素的待排序序列看成是 n 个已排序文件,然后,每两个已排序文件归并成一个已排序文件,这样就得到 $\frac{n}{2}$ 个已排序文件,这就是二路归并的第一趟扫描,接下去再对这 $\frac{n}{2}$ 个已排序文件,每两个归并成一个已排序文件。这样反复做下去,直到最后归并成一个已排序文件为止,排序即告完成。因此本题中序列经第一趟扫描(即把 F 与 B、J 与 G、E 与 A、I 与 D、C 与 H 归并成 $\frac{n}{2}$ 个已排序文件),其结果是(B、F、G、J、A、E、D、I、C、H)。

堆排序是把待排序序列看作一棵完全二叉树,对于关键码序列 $K_1, K_2, \dots, K_n$, 若