

考研计算机考试大纲配套用书

高教版
2015

考研计算机专业基础综合

全国硕士研究生入学统一考试
辅导用书编委会

历年真题标准解析

登录中国教育考试在线

<http://www.eduexam.com.cn> 分享资源、课程和冲刺密卷



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

2015 KAOYAN JISUANJI ;
LINIAN ZHENTI BIAOZHUL

高教版
2015

考研计算机专业基础综合 历年真题标准解析

全国硕士研究生入学统一考试
辅导用书编委会

登录中国教育考试在线
<http://www.eduexam.com.cn> 分享资源、课程和冲刺密卷

 高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本书包括两部分:2009—2014年计算机学科专业基础综合考试的试题和详细解答;由2007—2008年全国重点高校自主命题考试中所选取的一些具有代表性的试题,并对这些题目做了详细解答。真题的价值在于,它永远是最好的模拟题!通过对真题的演练,考生可以培养解题思维、掌握答题技巧。全面了解考研计算机专业基础综合考试的题型结构及其难易程度,切实把握答题规律、掌控答题节奏,同时还能通过这种自检自测,准确衡量、测定自身知识储备情况以及解题思维与答题技能、技巧达到的水平,从而为结合自身特点设计个性化的备考复习计划提供充分的依据。

图书在版编目(CIP)数据

2015 考研计算机专业基础综合历年真题标准解析 /
全国硕士研究生入学统一考试辅导用书编委会编. —北
京:高等教育出版社,2014.4

ISBN 978-7-04-039404-7

I. ①2… II. ①全… III. ①电子计算机-研究生-
入学考试-题解 IV. ①TP3-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 052489 号

策划编辑 刘 佳	责任编辑 何新权	封面设计 王 洋	版式设计 范晓红
责任校对 陈 杨	责任印制 韩 刚		

出版发行	高等教育出版社	咨询电话	400-810-0598
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	网 址	http://www.hep.edu.cn
邮政编码	100120		http://www.hep.com.cn
印 刷	涿州市星河印刷有限公司	网上订购	http://www.landraco.com
开 本	787mm×1092mm 1/16		http://www.landraco.com.cn
印 张	16.75	版 次	2014 年 4 月第 1 版
字 数	390 千字	印 次	2014 年 4 月第 1 次印刷
购书热线	010-58581118	定 价	39.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物 料 号 39404-00

前言

大凡应试,作为考生最重要的是要做到知己知彼,一方面要知晓自己的知识、能力水平情况以及在应试过程中的优长和不足,这需要定期、不定期地对自己进行“诊断性”评价,然后制定、修订备考复习计划,有针对性地充实、夯实自己的知识储备,有目的地锻炼、增强自己的解题思维能力和答题技能、技巧;另一方面要在一定程度上掌握试卷的总体结构、试题设计特点,并摸清出题者的出题意图、考核重点,这样才能做到有备应战,百战不殆。本真题汇编旨在通过真题训练,特别是通过对近年来试卷、试题进行纵横交错的、换位思考式的、逐题逐项的分析,帮助考生达到这些目标,具体包括五个方面:一是捋清命题思路;二是探明命题方向;三是洞悉考核重点;四是优化解题思维;五是增强答题技巧,此外,还有一个重要目标是帮助考生测度自身知识、能力水平。

本书包括两部分:2009—2014年计算机学科专业基础综合考试的试题和详细解答;由2007—2008年全国重点高校自主命题考试中所选取的一些具有代表性的试题,并对这些题目做了详细解答。

真题的价值在于,它永远是最好的模拟题!本书以整套试卷形式出现,配有教育部考试中心发布的答案及评分参考,并对每道题进行了解析,主要用于考生实战演练,提高考生的解题思维能力、答题技巧。使考生通过实际测试切实掌握考研计算机专业基础综合考试的题型结构及其难易程度,切实把握答题规律、掌控答题节奏,同时通过这种自检自测,准确衡量、测定自身知识储备情况以及解题思维与答题技能、技巧所达到的水平,从而为结合自身特点设计个性化的备考复习计划提供可靠的依据。

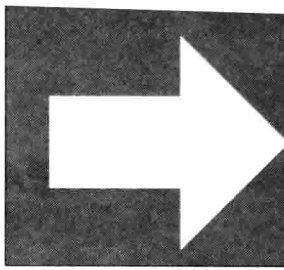
本书编写过程中得到了跨考教育考研团队的支持,在此深表感谢!本书编者虽尽心、尽力、尽责,但囿于能力所限,舛错、疏漏亦所难免,恳望广大读者和同仁涵纳并给予斧正。

编者
2014年4月

目 录

2014 年全国硕士研究生入学统一考试计算机科学与技术学科联考计算机学科 专业基础综合试题	1
计算机学科专业基础综合试题参考答案及解析(2014 年)	9
2013 年全国硕士研究生入学统一考试计算机科学与技术学科联考计算机学科 专业基础综合试题	19
计算机学科专业基础综合试题参考答案及解析(2013 年)	28
2012 年全国硕士研究生入学统一考试计算机科学与技术学科联考计算机学科 专业基础综合试题	38
计算机学科专业基础综合试题参考答案及解析(2012 年)	47
2011 年全国硕士研究生入学统一考试计算机科学与技术学科联考计算机学科 专业基础综合试题	57
计算机学科专业基础综合试题参考答案及解析(2011 年)	65
2010 年全国硕士研究生入学统一考试计算机科学与技术学科联考计算机学科 专业基础综合试题	77
计算机学科专业基础综合试题参考答案及解析(2010 年)	85
2009 年全国硕士研究生入学统一考试计算机科学与技术学科联考计算机学科 专业基础综合试题	96
计算机学科专业基础综合试题参考答案及解析(2009 年)	103
2008 年名校考研计算机专业真题节选	116
2008 年名校考研计算机专业真题节选解析	132
2007 年名校考研计算机专业真题节选	165
2007 年名校考研计算机专业真题节选解析	197

2014 年全国硕士研究生入学统一考试
计算机科学与技术学科联考计算机学科专业基础综合试题

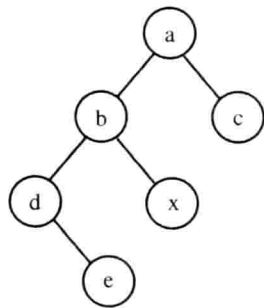


一、单项选择题:1~40 小题,每小题 2 分,共 80 分。下列每题给出的四个选项中,只有一个选项符合试题要求。

1. 下列程序段的时间复杂度是

```
count = 0;
for( k = 1; k <= n; k * = 2 )
    for( j = 1; j <= n; j++ )
        count++;
```

- A. $O(\log_2 n)$ B. $O(n)$ C. $O(n \log_2 n)$ D. $O(n^2)$
2. 假设栈初始为空,将中缀表达式 $a/b+(c*d-e*f)/g$ 转换为等价的后缀表达式的过程中,当扫描到 f 时,栈中的元素依次是
- A. $+(* -$ B. $+(- *$ C. $/+(* - *$ D. $/+- *$
3. 循环队列存放在一维数组 $A[0..M-1]$ 中, $end1$ 指向队头元素, $end2$ 指向队尾元素的后一个位置。假设队列两端均可进行入队和出队操作,队列中最多能容纳 $M-1$ 个元素,初始时空。下列判断队空和队满的条件中,正确的是
- A. 队空: $end1 == end2$;队满: $end1 == (end2 + 1) \bmod M$
- B. 队空: $end1 == end2$;队满: $end2 == (end1 + 1) \bmod (M - 1)$
- C. 队空: $end2 == (end1 + 1) \bmod M$;队满: $end1 == (end2 + 1) \bmod M$
- D. 队空: $end1 == (end2 + 1) \bmod M$;队满: $end2 == (end1 + 1) \bmod (M - 1)$
4. 若对如下的二叉树进行中序线索化,则结点 x 的左、右线索指向的结点分别是

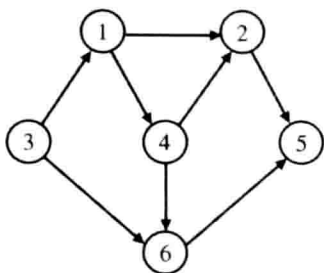


- A. e, c B. e, a C. d, c D. b, a
5. 将森林 F 转换为对应的二叉树 T , F 中叶结点的个数等于
- A. T 中叶结点的个数 B. T 中度为 1 的结点个数
- C. T 中左孩子指针为空的结点个数 D. T 中右孩子指针为空的结点个数
6. 5 个字符有如下 4 种编码方案,不是前缀编码的是
- A. 01,0000,0001,001,1 B. 011,000,001,010,1

C. 000,001,010,011,100

D. 0,100,110,1110,1100

7. 对如下所示的有向图进行拓扑排序,得到的拓扑序列可能是



A. 3,1,2,4,5,6

B. 3,1,2,4,6,5

C. 3,1,4,2,5,6

D. 3,1,4,2,6,5

8. 用哈希(散列)方法处理冲突(碰撞)时可能出现堆积(聚集)现象。下列选项中,会受堆积现象直接影响的是

A. 存储效率

B. 散列函数

C. 装填(装载)因子

D. 平均查找长度

9. 在一棵具有 15 个关键字的 4 阶 B 树中,含关键字的结点个数最多是

A. 5

B. 6

C. 10

D. 15

10. 用希尔排序方法对一个数据序列进行排序时,若第 1 趟排序结果为 9,1,4,13,7,8,20,23,15,则该趟排序采用的增量(间隔)可能是

A. 2

B. 3

C. 4

D. 5

11. 下列选项中,不可能是快速排序第 2 趟排序结果的是

A. 2,3,5,4,6,7,9

B. 2,7,5,6,4,3,9

C. 3,2,5,4,7,6,9

D. 4,2,3,5,7,6,9

12. 程序 P 在机器 M 上的执行时间是 20 秒,编译优化后,P 执行的指令数减少到原来的 70%,而 CPI 增加到原来的 1.2 倍,则 P 在 M 上的执行时间是

A. 8.4 秒

B. 11.7 秒

C. 14.0 秒

D. 16.8 秒

13. 若 $x=103$, $y=-25$,则下列表达式采用 8 位定点补码运算实现时,会发生溢出的是

A. $x+y$

B. $-x+y$

C. $x-y$

D. $-x-y$

14. float 型数据通常用 IEEE 754 单精度浮点格式表示。假定两个 float 型变量 x 和 y 分别存放在 32 位寄存器 f1 和 f2 中,若 (f1)=CC90 0000H, (f2)=B0C0 0000H,则 x 和 y 之间的关系为

A. $x < y$ 且符号相同

B. $x < y$ 且符号不同

C. $x > y$ 且符号相同

D. $x > y$ 且符号不同

15. 某容量为 256 MB 的存储器由若干 $4M \times 8$ 位的 DRAM 芯片构成,该 DRAM 芯片的地址引脚和数据引脚总数是

A. 19

B. 22

C. 30

D. 36

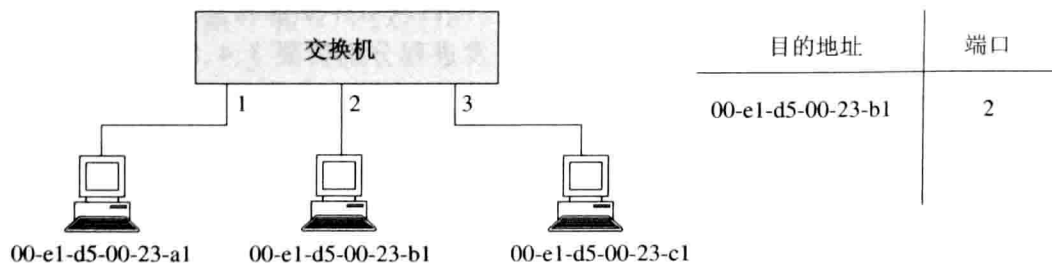
16. 采用指令 Cache 与数据 Cache 分离的主要目的是

A. 降低 Cache 的缺失损失

B. 提高 Cache 的命中率

- C. 降低 CPU 平均访存时间 D. 减少指令流水线资源冲突
17. 某计算机有 16 个通用寄存器,采用 32 位定长指令字,操作码字段(含寻址方式位)为 8 位,Store 指令的源操作数和目的操作数分别采用寄存器直接寻址和基址寻址方式。若基址寄存器可使用任一通用寄存器,且偏移量用补码表示,则 Store 指令中偏移量的取值范围是
- A. $-32768 \sim +32767$ B. $-32767 \sim +32768$
C. $-65536 \sim +65535$ D. $-65535 \sim +65536$
18. 某计算机采用微程序控制器,共有 32 条指令,公共的取指令微程序包含 2 条微指令,各指令对应的微程序平均由 4 条微指令组成,采用断定法(下址字段法)确定下条微指令地址,则微指令中下址字段的位数至少是
- A. 5 B. 6 C. 8 D. 9
19. 某同步总线采用数据线和地址线复用方式,其中地址/数据线有 32 根,总线时钟频率为 66 MHz,每个时钟周期传送两次数据(上升沿和下降沿各传送一次数据),该总线的最大数据传输率(总线带宽)是
- A. 132 MB/s B. 264 MB/s C. 528 MB/s D. 1056 MB/s
20. 一次总线事务中,主设备只需给出一个首地址,从设备就能从首地址开始的若干连续单元读出或写入多个数据。这种总线事务方式称为
- A. 并行传输 B. 串行传输 C. 突发传输 D. 同步传输
21. 下列有关 I/O 接口的叙述中,错误的是
- A. 状态端口和控制端口可以合用同一个寄存器
B. I/O 接口中 CPU 可访问的寄存器称为 I/O 端口
C. 采用独立编址方式时,I/O 端口地址和主存地址可能相同
D. 采用统一编址方式时,CPU 不能用访存指令访问 I/O 端口
22. 若某设备中断请求的响应和处理时间为 100 ns,每 400 ns 发出一次中断请求,中断响应所允许的最长延迟时间为 50 ns,则在该设备持续工作过程中,CPU 用于该设备的 I/O 时间占整个 CPU 时间的百分比至少是
- A. 12.5% B. 25% C. 37.5% D. 50%
23. 下列调度算法中,不可能导致饥饿现象的是
- A. 时间片轮转 B. 静态优先数调度
C. 非抢占式短作业优先 D. 抢占式短作业优先
24. 某系统有 n 台互斥使用的同类设备,三个并发进程分别需要 3、4、5 台设备。可确保系统不发生死锁的设备数 n 最小为
- A. 9 B. 10 C. 11 D. 12
25. 下列指令中,不能在用户态执行的是
- A. trap 指令 B. 跳转指令 C. 压栈指令 D. 关中断指令
26. 一个进程的读磁盘操作完成后,操作系统针对该进程必做的是
- A. 修改进程状态为就绪态 B. 降低进程优先级
C. 为进程分配用户内存空间 D. 增加进程的时间片大小

27. 现有一个容量为 10 GB 的磁盘分区,磁盘空间以簇(Cluster)为单位进行分配,簇的大小为 4 KB,若采用位图法管理该分区的空闲空间,即用一位(bit)标识一个簇是否被分配,则存放该位图所需簇的个数为
- A. 80 B. 320 C. 80K D. 320K
28. 下列措施中,能加快虚实地址转换的是
- I. 增大快表(TLB)容量 II. 让页表常驻内存 III. 增大交换区(swap)
- A. 仅 I B. 仅 II C. 仅 I、II D. 仅 II、III
29. 在一个文件被用户进程首次打开的过程中,操作系统需做的是
- A. 将文件内容读到内存中
- B. 将文件控制块读到内存中
- C. 修改文件控制块中的读写权限
- D. 将文件的数据缓冲区首指针返回给用户进程
30. 在页式虚拟存储管理系统中,采用某些页面置换算法,会出现 Belady 异常现象,即进程的缺页次数会随着分配给该进程的页框个数的增加而增加。下列算法中,可能出现 Belady 异常现象的是
- I. LRU 算法 II. FIFO 算法 III. OPT 算法
- A. 仅 II B. 仅 I、II C. 仅 I、III D. 仅 II、III
31. 下列关于管道(Pipe)通信的叙述中,正确的是
- A. 一个管道可实现双向数据传输
- B. 管道的容量仅受磁盘容量大小限制
- C. 进程对管道进行读操作和写操作都可能被阻塞
- D. 一个管道只能有一个读进程或一个写进程对其操作
32. 下列选项中,属于多级页表优点的是
- A. 加快地址变换速度 B. 减少缺页中断次数
- C. 减少页表项所占字节数 D. 减少页表所占的连续内存空间
33. 在 OSI 参考模型中,直接为会话层提供服务的是
- A. 应用层 B. 表示层 C. 传输层 D. 网络层
34. 某以太网拓扑及交换机当前转发表如下图所示。主机 00-e1-d5-00-23-a1 向主机 00-e1-d5-00-23-c1 发送 1 个数据帧,主机 00-e1-d5-00-23-c1 收到该帧后,向主机 00-e1-d5-00-23-a1 发送 1 个确认帧,交换机对这两个帧的转发端口分别是



- A. {3} 和 {1} B. {2,3} 和 {1} C. {2,3} 和 {1,2} D. {1,2,3} 和 {1}

35. 下列因素中,不会影响信道数据传输速率的是
 A. 信噪比 B. 频率带宽 C. 调制速率 D. 信号传播速度
36. 主机甲与主机乙之间使用后退 N 帧协议 (GBN) 传输数据,甲的发送窗口尺寸为 1000,数据帧长为 1000 字节,信道带宽为 100 Mbps,乙每收到一个数据帧立即利用一个短帧 (忽略其传输延迟) 进行确认。若甲乙之间的单向传播延迟是 50 ms,则甲可以达到的最大平均数据传输速率约为
 A. 10 Mbps B. 20 Mbps C. 80 Mbps D. 100 Mbps
37. 站点 A、B、C 通过 CDMA 共享链路,A、B、C 的码片序列 (chipping sequence) 分别是 (1,1,1,1)、(1,-1,1,-1) 和 (1,1,-1,-1)。若 C 从链路上收到的序列是 (2,0,2,0,0,-2,0,-2,0,2,0,2),则 C 收到 A 发送的数据是
 A. 000 B. 101 C. 110 D. 111
38. 主机甲和主机乙已建立了 TCP 连接,甲始终以 MSS=1 KB 大小的段发送数据,并一直有数据发送;乙每收到一个数据段都会发出一个接收窗口为 10 KB 的确认段。若甲在 t 时刻发生超时时拥塞窗口为 8 KB,则从 t 时刻起,不再发生超时的情况下,经过 10 个 RTT 后,甲的发送窗口是
 A. 10 KB B. 12 KB C. 14 KB D. 15 KB
39. 下列关于 UDP 协议的叙述中,正确的是
 I. 提供无连接服务
 II. 提供复用/分用服务
 III. 通过差错校验,保障可靠数据传输
 A. 仅 I B. 仅 I、II C. 仅 II、III D. I、II、III
40. 使用浏览器访问某大学 Web 网站主页时,不可能使用到的协议是
 A. PPP B. ARP C. UDP D. SMTP

二、综合应用题:41~47 小题,共 70 分。

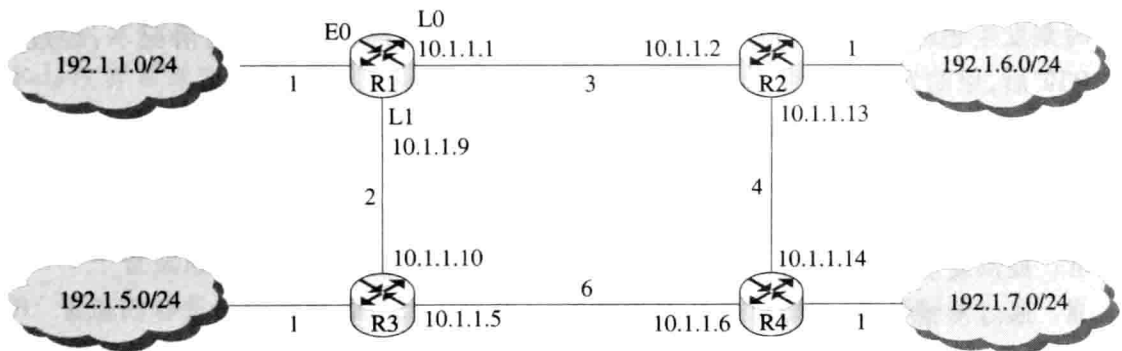
41. (13 分) 二叉树的带权路径长度 (WPL) 是二叉树中所有叶结点的带权路径长度之和。
 给定一棵二叉树 T ,采用二叉链表存储,结点结构为:

left	weight	right
------	--------	-------

,其中叶结点的 weight 域保存该结点的非负权值。设 root 为指向 T 的根结点的指针,请设计求 T 的 WPL 的算法。要求:
 (1) 给出算法的基本设计思想;
 (2) 使用 C 或 C++ 语言,给出二叉树结点的数据类型定义;
 (3) 根据设计思想,采用 C 或 C++ 语言描述算法,关键之处给出注释。
42. (10 分) 某网络中的路由器运行 OSPF 路由协议,题 42 表是路由器 R1 维护的主要链路状态信息 (LSI),题 42 图是根据题 42 表及 R1 的接口名构造出来的网络拓扑。

题 42 表 R1 所维护的 LSI

		R1 的 LSI	R2 的 LSI	R3 的 LSI	R4 的 LSI	备注
Router ID		10.1.1.1	10.1.1.2	10.1.1.5	10.1.1.6	标识路由器的 IP 地址
Link1	ID	10.1.1.2	10.1.1.1	10.1.1.6	10.1.1.5	所连路由器的 Router ID
	IP	10.1.1.1	10.1.1.2	10.1.1.5	10.1.1.6	Link1 的本地 IP 地址
	Metric	3	3	6	6	Link1 的费用
Link2	ID	10.1.1.5	10.1.1.6	10.1.1.1	10.1.1.2	所连路由器的 Router ID
	IP	10.1.1.9	10.1.1.13	10.1.1.10	10.1.1.14	Link2 的本地 IP 地址
	Metric	2	4	2	4	Link2 的费用
Net1	Prefix	192.1.1.0/24	192.1.6.0/24	192.1.5.0/24	192.1.7.0/24	直连网络 Net1 的网络前缀
	Metric	1	1	1	1	到达直连网络 Net1 的费用



题 42 图 R1 构造的网络拓扑

- 请回答下列问题。
- (1) 本题中的网络可抽象为数据结构中的哪种逻辑结构？
 - (2) 针对题 42 表中的内容,设计合理的链式存储结构,以保存题 42 表中的链路状态信息(LSI)。要求给出链式存储结构的数据类型定义,并画出对应题 42 表的链式存储结构示意图(示意图中可仅以 ID 标识结点)。
 - (3) 按照迪杰斯特拉(Dijkstra)算法的策略,依次给出 R1 到达题 42 图中子网192.1.x.x的最短路径及费用。

43. (9 分) 请根据题 42 描述的网络,继续回答下列问题。

- (1) 假设路由表结构如下表所示,请给出题 42 图中 R1 的路由表,要求包括到达题 42 图中子网 192.1.x.x 的路由,且路由表中的路由项尽可能少。

目的网络	下一跳	接口
------	-----	----

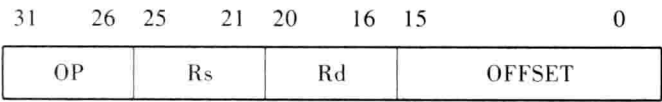
- (2) 当主机 192.1.1.130 向主机 192.1.7.211 发送一个 TTL=64 的 IP 分组时,R1 通过哪个接口转发该 IP 分组? 主机 192.1.7.211 收到的 IP 分组的 TTL 是多少?
- (3) 若 R1 增加一条 Metric 为 10 的链路连接 Internet,则题 42 表中 R1 的 LSI 需要增加哪些信息?

44. (12 分)某程序中有如下循环代码段 P:“for(i=0;i<N;i++) sum+=A[i];”,假设编译时变量 sum 和 i 分别分配在寄存器 R1 和 R2 中,常量 N 在寄存器 R6 中,数组 A 的首地址在寄存器 R3 中。程序段 P 起始地址为 0804 8100H,对应的汇编代码和机器代码如题 44 表所示。

题 44 表

编号	地址	机器代码	汇编代码	注释
1	08048100H	00022080H	loop:sll R4,R2,2	(R2)<<2→R4
2	08048104H	00832020H	add R4,R4,R3	(R4)+(R3)→R4
3	08048108H	8C850000H	load R5,0(R4)	((R4)+0)→R5
4	0804810CH	00250820H	add R1,R1,R5	(R1)+(R5)→R1
5	08048110H	20420001H	addi R2,R2,1	(R2)+1→R2
6	08048114H	1446FFFAH	bne R2,R6,loop	if(R2) != (R6) goto loop

执行上述代码的计算机 M 采用 32 位定长指令字,其中分支指令 bne 采用如下格式:



OP 为操作码;Rs 和 Rd 为寄存器编号;OFFSET 为偏移量,用补码表示。请回答下列问题,并说明理由。

- (1) M 的存储器编址单位是什么?
 - (2) 已知 sll 指令实现左移功能,数组 A 中每个元素占多少位?
 - (3) 题 44 表中 bne 指令的 OFFSET 字段的值是多少? 已知 bne 指令采用相对寻址方式,当前 PC 内容为 bne 指令地址,通过分析题 44 表中指令地址和 bne 指令内容,推断出 bne 指令的转移目标地址计算公式。
 - (4) 若 M 采用如下“按序发射、按序完成”的 5 级指令流水线:IF(取指)、ID(译码及取数)、EXE(执行)、MEM(访存)、WB(写回寄存器),且硬件不采取任何转发措施,分支指令的执行均引起 3 个时钟周期的阻塞,则 P 中哪些指令的执行会由于数据相关而发生流水线阻塞? 哪条指令的执行会发生控制冒险? 为什么指令 1 的执行不会因为与指令 5 的数据相关而发生阻塞?
45. (11 分)假设对于题 44 中的计算机 M 和程序段 P 的机器代码,M 采用页式虚拟存储管理;P 开始执行时,(R1)=(R2)=0,(R6)=1000,其机器代码已调入主存但不在 Cache 中;数组 A 未调入主存,且所有数组元素在同一页,并存储在磁盘同一个扇区。请回答下列问题,并说明理由。
- (1) P 执行结束时,R2 的内容是多少?
 - (2) M 的指令 Cache 和数据 Cache 分离。若指令 Cache 共有 16 行,Cache 和主存交换的块大小为 32 字节,则其数据区的容量是多少? 若仅考虑程序段 P 的执行,则指令 Cache 的命中率为多少?

(3) P 在执行过程中,哪条指令的执行可能发生溢出异常? 哪条指令的执行可能产生缺页异常? 对于数组 A 的访问,需要读磁盘和 TLB 至少各多少次?

46. (7 分)文件 F 由 200 条记录组成,记录从 1 开始编号。用户打开文件后,欲将内存中的一条记录插入到文件 F 中,作为其第 30 条记录。请回答下列问题,并说明理由。

(1) 若文件系统采用连续分配方式,每个磁盘块存放一条记录,文件 F 存储区域前后均有足够的空闲磁盘空间,则完成上述插入操作最少需要访问多少次磁盘块? F 的文件控制块内容会发生哪些改变?

(2) 若文件系统采用链接分配方式,每个磁盘块存放一条记录和一个链接指针,则完成上述插入操作需要访问多少次磁盘块? 若每个磁盘块大小为 1 KB,其中 4 个字节存放链接指针,则该文件系统支持的文件最大长度是多少?

47. (8 分)系统中有多个生产者进程和多个消费者进程,共享一个能存放 1000 件产品的环形缓冲区(初始为空)。当缓冲区未满时,生产者进程可以放入其生产的一件产品,否则等待;当缓冲区未空时,消费者进程可以从缓冲区取走一件产品,否则等待。要求一个消费者进程从缓冲区连续取走 10 件产品后,其他消费者进程才可以取产品。请使用信号量的 P、V (wait()、signal()) 操作实现进程间的互斥与同步,要求写出完整的过程,并说明所用信号量的含义和初值。

计算机学科专业基础综合试题参考答案及解析

(2014 年)

一、单项选择题

1. C

解析:题目中给出了一个 2 层的嵌套循环,里层循环的时间复杂度是 $O(n)$,外层循环的时间复杂度是 $O(\log_2 n)$ 。对于嵌套循环,其整体复杂度是两层循环的复杂度的乘积,因此总体的时间复杂度是 $O(n\log_2 n)$ 。

2. B

解析:后缀表达式为 $ab/cd * ef * -g/+$ 。根据中缀表达式 $a/b+(c * d-e * f)/g$ 转换为等价的后缀表达式的过程,字母不需要入栈,只有扫描到符号时才需要入栈。最先入栈的是“/”,当扫描完 b 时出栈。接下来入栈的是“+”和“(”,然后扫描 c,后面的“*”要入栈,再扫描 d,然后“*”出栈。接下来“-”入栈,扫描 e,接下来的“*”入栈,接下来就扫描到 f 了。此时没有出栈的有“+,(,-,*”。

3. A

解析:对于循环链表来说,队列空的条件是队头指针和队尾指针指向同一个位置,即 $end1 == end2$;队列满的条件是队尾指针指向队头指针的前一个位置,即 $end1 == (end2 + 1) \bmod M$ 。

4. D

解析:中序遍历的顺序是 debxac,与 x 相连的是 b 和 a,因此左右线索分别指向 b 和 a。

5. C

解析:森林 F 中的叶子结点在它对应的二叉树 T 中就是没有孩子结点但有兄弟结点的结点,即左孩子指针为空的结点。

6. D

解析:在第 4 个选项中,110 构成了编码 1100 的前三位,不符合前缀编码的定义。

7. D

解析:在有向图中,3 号结点没有前驱只有后继,因此成为拓扑序列中的第一个结点。去掉 3 号结点,1 号结点成为没有前驱只有后继的结点,拓扑序列变成 3,1。以此类推,拓扑序列为 3,1,4,2,6,5。

8. D

解析:聚集现象即产生了冲突,每次冲突就会增加查找位置的次数,因此会增加平均查找长度。

9. D

解析:B 树的结点中,最少有 1 个关键字。

10. B

解析:如果本趟的增量间隔是 2,那么 9 大于 4,不符合希尔排序的定义。同理 4 和 5 都不符合。当增量为 3 时,符合希尔排序的过程。

11. C

解析:C 选项的序列中,不符合第 2 趟快速排序的特点。

12. D

解析:设后来 P 在 M 上的执行时间是 T , $T = C_2 \times CPI_2$, 编译优化前 $20\text{ s} = C_1 \times CPI_1$, 其中 $C_2/C_1 = 0.7$, $CPI_2/CPI_1 = 1.2$, 那么 $T/20\text{ s} = 0.7 \times 1.2$, 可以得出 $T = 16.8\text{ s}$ 。

13. C

解析:128 不在 8 位定点补码的表示范围内。

14. A

解析:根据 IEEE 754 单精度浮点格式表示方法可知, x 与 y 的符号相同, 并且 $x < y$ 。

15. A

解析:地址引脚数目为 11, 数据引脚数目为 8, 共计 19。

16. D

解析:指令 Cache 与数据 Cache 分离的主要目的是为了减少指令流水线资源冲突。

17. A

解析:Store 指令中偏移量的取值范围为 $-32768 \sim +32767$ 。

18. C

解析:32 条指令共有 32 段微程序, 总计有 128 条普通微指令, 再加上公共的 2 条微指令, 共有 130 条微指令。下地址字段至少要有 8 位才能表示。

19. C

解析:66 MHz 意味着有 66M 个时钟周期, 每个周期能够传送两次数据, 每次传送 4 B, 那么 1 秒内共要传送的数据为 $66\text{ M} \times 2 \times 4 = 528\text{ MB}$ 。

20. C

解析:本题符合突发传输的定义。

21. D

解析:在统一编址方式中, CPU 可以利用访存指令访问 I/O 端口。

22. B

解析:题目中要求的是 CPU 用于该设备的 I/O 时间占整个 CPU 时间的百分比至少是多少, 因此本题的答案是 25%。

23. A

解析:时间片轮转方法对每一个进程来说都是公平的。系统按统一的时间片调度进程占用 CPU, 因此不会存在饥饿现象。

24. B

解析:保证系统不发生死锁的最小设备数为 10。当系统内只有 9 个设备的时候, 第一个进程分配 2 个, 第二个进程分配 3 个, 第三个进程分配 4 个。这种情况下, 三个进程均无法继续执行下去, 发生死锁。当系统内有 10 个设备的时候, 第一个进程分配 2 个, 第二个进程分配 3 个, 第三个进程分配 4 个, 最后系统还有一台设备可供使用, 分配给任意一个进程都可以顺利执行完成。

25. D

解析:关中断指令是在核心态执行完成的。

26. A

解析:读磁盘操作就是读写 I/O 设备,当进程完成 I/O 时,就会从阻塞状态转换成就绪状态。

27. A

解析:容量为 10 GB 的磁盘分区,每个簇的大小是 4 KB,共有 2560K 个簇,需要 2560K bit 才能管理 2560K 个簇。存放 2560K bit 需要的簇的数目为 $(2560K/8) B/4 KB=80$ 。

28. C

解析:虚实地址转换是指物理地址和逻辑地址的转换。根据程序的局部性原理,利用快表存储最近经常使用的页表内容,这样能够加快虚实地址的转换速度。同样,增大快表的容量也可以加快虚实地址的转换。让页表常驻内存也能够加快虚实地址的转换。

29. B

解析:文件被用户首次打开,只需要将文件控制块读入内存,而不需要将文件的内容读到内存中。

30. A

解析:能够出现 Belady 异常现象的只有先进先出算法,即 FIFO 算法。

31. C

解析:本题考查的是对管道通信概念的理解。只有 C 选项的说法正确。

32. D

解析:多级页表不能加快地址变换的速度,反而会降低地址变换的速度;多级页表不能减少缺页中断,也不能节约页表所占的存储空间。但是多级页表不需要系统分配连续的存储空间,因此能够减少页表所占的连续内存空间。

33. C

解析:会话层位于传输层之上,是由传输层直接为其提供服务的。

34. B

解析:主机 00-e1-d5-00-23-a1 向主机 00-e1-d5-00-23-c1 发送 1 个数据帧,消息可以同时发布给 2,3 端口。2 端口收到此帧后自动丢弃,不发送确认帧。但是主机 00-e1-d5-00-23-c1 收到该帧后,向主机 00-e1-d5-00-23-a1 发送 1 个确认帧,而且是直接发送给端口 1。

35. D

解析:信道的数据传输率受到信噪比、频率带宽和调制速率的影响,但信号的传播速度不会影响信道的传输速率。

36. C

解析:甲乙之间的单向传播延迟是 50 ms,那么双向延迟可以达到 100 ms。在这 100 ms 内可以发送 1000 个 1000 字节的数据,那么总的数据量为 8×10^6 bit,耗时 100×10^{-3} s,那么数据传输率为 $8 \times 10^6 \text{ bit} / (100 \times 10^{-3}) \text{ s} = 80 \text{ Mbps}$ 。

37. B

解析:利用正交法则可以得到 C 收到 A 发送的数据是 101。

38. A

解析:根据题目中的叙述可知,甲的发送窗口最大不能超过 10 KB。

39. B

解析:UDP 协议是面向无连接的不可靠的数据传输协议,因此不会提供差错校验功能。

40. D

解析:SMTP 是邮件协议,属于应用层协议,但不用于浏览网站。

二、综合应用题

41. 【答案要点】

【答案一】

(1) 算法的设计思想:(4 分)

本问题可采用递归算法实现。根据定义:

二叉树的 WPL 值 = 树中全部叶结点的带权路径长度之和

= 根结点左子树中全部叶结点的带权路径长度之和 +
根结点右子树中全部叶结点的带权路径长度之和

叶结点的带权路径长度 = 该结点的 weight 域的值 × 该结点的深度

设根结点的深度为 0,若某结点的深度为 d 时,则其孩子结点的深度为 $d+1$ 。

(2) 算法中使用的二叉树结点的数据类型定义如下:(2 分)

```
typedef struct node
```

```
{
```

```
    int    weight;
```

```
    struct node * left, * right;
```

```
} BTree;
```

(3) 算法实现:(7 分)

```
int WPL( BTree * root)    //根据 WPL 的定义采用递归算法实现
```

```
{
```

```
    return WPL1( root,0 );
```

```
}
```

```
int WPL1( BTree * root, int d)    //d 为结点深度
```

```
{
```

```
    if( root->left == NULL && root->right == NULL)
```

```
        return( root->weight * d );
```

```
    else
```

```
        return( WPL1( root->left, d+1 ) + WPL1( root->right, d+1 ) );
```

```
}
```

【答案二】

(1) 算法的设计思想:(4 分)

若借用非叶结点的 weight 域保存其孩子结点中 weight 域值的和,则树的 WPL 等于树中所有非叶结点 weight 域值之和。

采用后序遍历策略,在遍历二叉树 T 时递归计算每个非叶结点的 weight 域的值,则树 T 的 WPL 等于根结点左子树的 WPL 加上右子树的 WPL,再加上根结点中 weight 域