

2011 年全国硕士研究生 入学统一考试

计算机考研手册

2010/2011 年全国硕士研究生 入学统一考试(对比版)

计算机专业基础综合 考试大纲

● 教育部考试中心

考查目标和试卷结构

I 考查目标

计算机学科专业基础综合考试涵盖数据机构、计算机组成原理、操作系统和计算机网络等学科专业基础课程。要求考生比较系统地掌握上述专业基础课程的概念、基本原理和方法，能够运用所学的基本原理和基本方法分析、判断和解决有关理论问题和实际问题。

II 考试形式和试卷结构

一、试卷满分及考试时间：

本试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟

二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试

三、试卷内容结构

数据结构 45 分，

计算机组成原理 45 分

操作系统 35 分

计算机网络 25 分

四、试卷题型结构

单项选择题 80 分（40 小题，每小题 2 分）

综合应用题 70 分

数据结构

【考查目标】

- 1.理解数据结构的基本概念、基本原理和基本方法。【删除：掌握数据的逻辑结构、存储结构及其差异，以及各种基本操作的实现。】（2011年变动以此颜色表示）
- 2.掌握数据的逻辑结构、存储结构以及基本操作的实现【删除：基本的数据处理原理和方法的基础上】，能够对算法时间复杂度与空间复杂度（2010年变动以此颜色表示）进行设计与分析。
- 3.能够运用数据结构的基本原理和方法【删除：选择合适的数据结构】和方法进行问题求解；具备采用C或C++或JAVA语言设计与实现算法的能力。

一、线性表

（一）线性表的定义和基本操作

（二）线性表的实现：

- 1.顺序存储【结构：删除】
- 2.链式存储【结构：删除】
- 3.线性表的应用

二、栈、队列和数组

（一）栈和队列的基本概念

（二）栈和队列的顺序存储结构

（三）栈和队列的链式存储结构

（四）栈和队列的应用

（五）特殊矩阵的压缩存储

三、树与二叉树

（一）树的基本概念

（二）二叉树

1.二叉树的定义及其主要特性

2.二叉树的顺序存储结构和链式存储结构

3.二叉树的遍历

4.线索二叉树的基本概念和构造

【5.二叉排序树：删除】

【6.平衡二叉树：删除】

（三）树、森林：1.树的存储结构

2.森林与二叉树的转换

3.树和森林的遍历

（四）树与二叉树的应用：

1.二叉排序树

2.平衡二叉树

3.哈夫曼（Huffman）树和哈夫曼编码

四、图

（一）图的概念

（二）图的存储及基本操作：1.邻接矩阵法

2.邻接表法

（三）图的遍历：

1.深度优先搜索

2.广度优先搜索

（四）图的基本应用【及其复杂度分析：删除】

1.最小（代价）生成树

2.最短路径

3.拓扑排序

4.关键路径

五、 查找

- (一) 查找的基本概念
- (二) 顺序查找法
- (三) 折半查找法
- (四) B-树及其基本操作、B+树的基本概念
- (五) 散列 (Hash) 表及其查找
- (六) 查找算法的分析及应用

六、 内部排序

- (一) 排序的基本概念
- (二) 插入排序：1. 直接插入排序 2. 折半插入排序
- (三) 气泡排序 (bubble sort)
- (四) 简单选择排序
- (五) 希尔排序 (shell sort)
- (六) 快速排序
- (七) 堆排序
- (八) 二路归并排序 (merge sort)
- (九) 基数排序
- (十) 各种内部排序算法的比较：内部排序算法的应用
- (十一) 内部排序算法的应用

计算机组成原理

【考查目标】

1. 理解单处理器计算机系统中各部件的内部工作原理、组成结构以及相互连接方式，具有完整的计算机系统的整机概念。
2. 理解计算机系统层次化结构概念，熟悉硬件与软件之间的界面，掌握指令集体系结构的基本知识和基本实现方法。
3. 能够运用计算机组成的基本原理和基本方法，对有关计算机硬件系统中的理论和实际问题进行计算、分析，并能对一些基本部件进行简单设计。

一、计算机系统概述

- (一) 计算机发展历程
- (二) 计算机系统层次结构

1. 计算机硬件的基本组成
2. 计算机软件的分类
3. 计算机的工作过程

- (三) 计算机性能指标

吞吐量、响应时间；CPU 时钟周期、主频、CPI、CPU 执行时间；MIPS、MFLOPS。

二、数据的表示和运算

- (一) 数制与编码

1. 进位计数制及其相互转换
2. 真值和机器数
3. BCD 码
4. 字符与字符串
5. 校验码

- (二) 定点数的表示和运算

1. 定点数的表示：无符号数的表示；有符号数的表示。
2. 定点数的运算
定点数的位移运算；原码定点数的加/减运算；补码定点数的加/减运算；定点数的乘/除运算；溢出概念和判别方法。

- (三) 浮点数的表示和运算

1. 浮点数的表示：浮点数的表示范围；IEEE754 标准
2. 浮点数的加/减运算

- (四) 算术逻辑单元 ALU

1. 串行加法器和并行加法器
2. 算术逻辑单元 ALU 的功能和机构

三、存储器层次机构

- (一) 存储器的分类
- (二) 存储器的层次化结构

- (三) 半导体随机存取存储器：1. SRAM 存储器的工作原理
2. DRAM 存储器的工作原理

- (四) 只读存储器
- (五) 主存储器与 CPU 的连接

- (六) 双口 RAM 和多模块存储器

- (七) 高速缓冲存储器 (Cache)

1. 程序访问的局部
2. Cache 的基本工作原理
3. Cache 和主存之间的映射方式
4. Cache 中主存块的替换算法
5. Cache 写策略

- (八) 虚拟存储器

1. 虚拟存储器的基本概念
2. 页式虚拟存储器
3. 段式虚拟存储器
4. 段页式虚拟存储器
5. TLB (快表)

四、 指令系统

（一） 指令格式

1. 指令的基本格式
2. 定长操作码指令格式
3. 扩展操作码指令格式

（二） 指令的寻址方式

1. 有效地址的概念
2. 数据寻址和指令寻址
3. 常见寻址方式

（三） CISC 和 RISC 的基本概念

五、 中央处理器（CPU）

（一） CPU 的功能和基本结构 （二） 指令执行过程 （三） 数据通路的功能和基本结构

（四） 控制器的功能和工作原理：1. 硬布线控制器

2. 微程序控制器：微程序、微指令和微命令；微指令的编码方式；微地址的形式方式。

（五） 指令流水线

1. 指令流水线的基本概念
2. 超标量和动态流水线的基本概念

六、 总线

（一） 总线概述：1. 总线的基本概念 2. 总线的分类 3. 总线的组成及性能指标

（二） 总线仲裁：1. 集中仲裁方式 2. 分布仲裁方式

（三） 总线操作和定时：1. 同步定时方式 2. 异步定时方式

（四） 总线标准

七、 输入输出（I/O）系统

（一） I/O 系统基本概念

（二） 外部设备

1. 输入设备：键盘、鼠标
2. 输出设备：显示器、打印机
3. 外存储器：硬盘存储器、磁盘阵列、光盘存储器

（三） I/O 接口（I/O 控制器）

1. I/O 接口的功能和基本结构
2. I/O 端口及其编址

（四） I/O 方式

1. 程序查询方式
2. 程序中断方式：中断的基本概念；中断响应过程；中断处理过程；多重中断和中断屏蔽的概念。
3. DMA 方式：DMA 控制器的组成；DMA 传送过程。
4. 通道方式

操作系统

【考查目标】、

1. 了解操作系统在计算机系统中的作用、地位、发展和特点。
2. 理解操作系统的基本概念、原理，掌握操作系统设计方法与实现技术。
3. 能够运用所学的操作系统原理、方法与技术分析问题和解决问题。

一、 操作系统概述

- (一) 操作系统的概念、特征、功能和提供的服务
- (二) 操作系统的发展与分类
- (三) 操作系统的运行环境

二、 进程管理

(一) 进程与线程

1. 进程概念 2. 进程的状态与转换 3. 进程控制 4. 进程组织
5. 进程通信: 共享存储系统; 消息传递系统; 管道通信。 6. 线程概念与多线程模

(二) 处理机调度

1. 调度的基本概念 2. 调度时机、切换与过程 3. 调度的基本准则 4. 调度方式
5. 典型调度算法:

先来先服务调度算法; 短作业(短进程、短线程) 优先调度算法; 时间片轮转调度算法; 优先级调度算法; 高响应比优先调度算法; 多级反馈队列调度算法。

(三) 进程同步

1. 进程同步的基本概念 2. 实现临界区互斥的基本方法: 软件实现方法; 硬件实现方法。
3. 信号量 4. 管程 5. 经典同步问题: 生产者-消费者问题; 读者-写者问题; 哲学家进餐问题

(四) 死锁

1. 死锁的概念 2. 死锁处理策略 3. 死锁预防 4. 死锁避免: 系统安全状态: 银行家算法。 5. 死锁检测和解除

三、 内存管理

(一) 内存管理基础

1. 内存管理概念: 程序装入与链接; 逻辑地址与物理地址空间; 内存保护。
2. 交换与覆盖 3. 连续分配管理方式 4. 非连续分配管理方式: 分页管理方式; 分段管理方式; 段页式管理方式。

(二) 虚拟内存管理

1. 虚拟内存基本概念 2. 请求分页管理方式
3. 页面置换算法
最佳置换算法(OPT); 先进先出置换算法(FIFO); 最近最少使用置换算法(LRU); 时钟置换算法(CLOCK)。
4. 页面分配策略 5. 抖动: 抖动现象; 工作集。 6. 请求分段管理方式 7. 请求段页式管理方式

四、 文件管理

（一） 文件系统基础

1. 文件概念
2. 文件的逻辑结构：顺序文件；索引文件；索引顺序文件。
3. 目录结构：
文件控制块和索引节点；单级目录结构和两级目录结构；树形目录结构；图形目录结构。
4. 文件共享。
5. 文件保护：访问类型；访问控制。

（二） 文件系统实现

1. 文件系统层次结构
2. 目录实现
3. 文件实现

（三） 磁盘组织与管理

1. 磁盘的结构
2. 磁盘调度算法
3. 磁盘的管理

五、 输入输出（I/O）管理

（一） I/O 管理概述

1. I/O 设备
2. I/O 管理目标
3. I/O 管理功能
4. I/O 应用接口
5. I/O 控制方式

（二） I/O 核心子系统

1. I/O 调度概念
2. 高速缓存与缓冲区
3. 设备分配与回收
4. 假脱机技术（SPOOLing）
5. 出错处理

计算机网络

【考查目标】

1. 掌握计算机网络的基本概念、基本原理和基本方法。
2. 掌握计算机网络的体系结构和典型网络协议，了解典型网络设备的组成和特点，理解典型网络设备的工作原理
3. 能够运用计算机网络的基本概念、基本原理和基本方法进行网络系统的分析、设计和应用

一、计算机网络体系结构

（一）计算机网络概述

1. 计算机网络的概念、组成与功能
2. 计算机网络的分类
3. 计算机网络与互联网的发展历史
4. 计算机网络的标准化工作及相关组织

（二）计算机网络体系结构与参考模型

1. 计算机网络分层结构
2. 计算机网络协议、接口、服务等概念
3. ISO/OSI 参考模型和 TCP/IP 模型

二、物理层

（一）通信基础

1. 信道、信号、宽带、码元、波特、速率、【信源与信速】等基本概念
2. 奈奎斯特定理与香农定理
3. 编码与调制
4. 电路交换、报文交换与分组交换
5. 数据报与虚电路

（二）传输介质

1. 双绞线、同轴电缆、光纤与无线传输介质
2. 物理层接口的特性、

（三）物理层设备

1. 中继器
2. 集线器

三、数据链路层

（一）数据链路层的功能 （二）组帧

（三）差错控制: 1. 检错编码 2. 纠错编码

（四）流量控制与可靠传输机制

1. 流量控制、可靠传输与滑动窗口机制
2. 【删除：单帧滑动窗口】停止-等待协议
3. 【删除：多帧滑动窗口】后退 N 帧协议（GBN）
4. 【删除：多帧滑动窗口】选择重传协议（SR）

（五）介质访问控制

1. 信道划分介质访问控制

频分多路复用、时分多路复用、波分多路复用、码分多路复用的概念和基本原理.

2. 随即访问介质访问控制

ALOHA 协议；CSMA 协议；CSMA/CD 协议；CSMA/CA 协议。

3. 轮询访问介质访问控制：令牌传递协议

（六）局域网

1. 局域网的基本概念与体系结构
2. 以太网与 IEEE 802.3
3. IEEE 802.11
4. 令牌环网的基本原理

（七）广域网

1. 广域网的基本概念
2. PPP 协议
3. HDLC 协议

（八）数据链路层设备

1. 网桥的概念及基本原理

2. 局域网交换机及其工作原理。

四、网络层

（一）网络层的功能

1. 异构网络互联
2. 路由与转发
3. 拥塞控制

（二）路由算法

1. 静态路由与动态路由
2. 距离-向量路由算法
3. 链路状态路由算法
4. 层次路由

（三）IPv4

1. IPv4 分组
2. IPv4 地址与 NAT
3. 子网划分与子网掩码、CIDR
4. ARP 协议、DHCP 协议与 ICMP 协议

（四）IPv6

1. IPv6 的主要特点
2. IPv6 地址

（五）路由协议

1. 自治系统
2. 域内路由与域间路由
3. RIP 路由协议
4. OSPF 路由协议
5. BGP 路由协议

（六）IP 组播

1. 组播的概念
2. IP 组播地址
- 【删除：3. 组播路由算法】

（七）移动 IP

1. 移动 IP 的概念
2. 移动 IP 的通信过程

（八）网络层设备

1. 路由器的组成和功能
2. 路由表与路由转发

五、传输层

（一）传输层提供的服务

1. 传输层的功能
2. 传输层寻址与端口
3. 无连接服务与面向连接服务

（二）UDP 协议

1. UDP 数据报
2. UDP 校验

（三）TCP 协议

1. TCP 段
2. TCP 连接管理
3. TCP 可靠传输
4. TCP 流量控制与拥塞控制

六、应用层

（一）网络应用模型

1. 客户/服务器模型
2. P2P 模型

（二）DNS 系统

1. 层次域名空间
2. 域名服务器
3. 域名解析过程

（三）FTP

1. FTP 协议的工作原理
2. 控制连接与数据连接

（四）电子邮件

1. 电子邮件系统的组成结构 2. 电子邮件格式与 MIME 3. SMTP 协议与 POP3 协议

（五） WWW

1. WWW 的概念与组成结构 HTTP 协议 【增加：2.HTTP 协议】

2010 年全国硕士研究生
入学统一考试
计算机专业基础综合
考试试题
(附答案)
●教育部考试中心

清航教育独家提供

www.tsinghang.com

第一部分：2010 年硕士研究生入学考试计算机专业基础综合试题

一、单项选择题：1-40 题，每题 20 分共 80 分。在每个小题给出的四个选项中选正确答案。

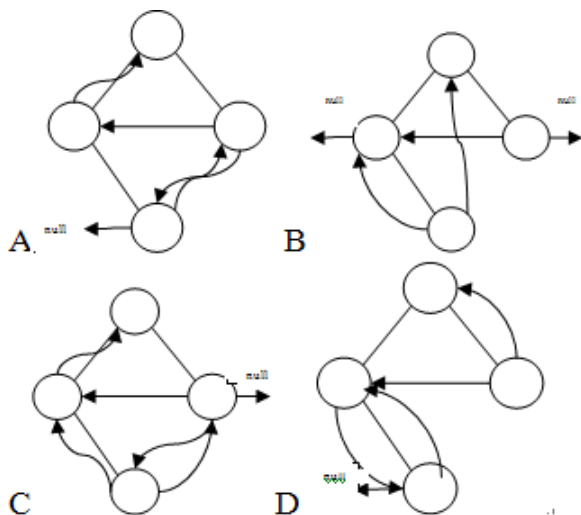
1、若元素 a、b、c、d、e、f 依次进栈，允许进栈、退栈操作交替进行，但不允许连续三次进行退栈工作，则不可能得到的出栈序列是（）

A、dcebfa B、cbdaef C、bcaefd D、afedcb

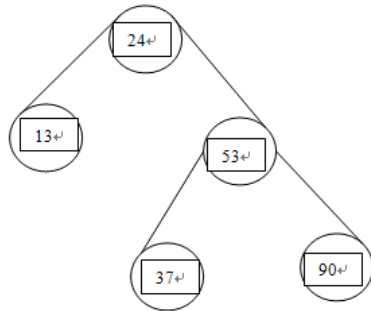
2、某队列允许在其两端进行入队操作，但仅允许在一端进行出队操作，则不可能得到的顺序是（）

A、bacde B、dbace C、dbcae D、ecbad

3、下列线索二叉树中（带箭头线表示线索），符合后序线索树定义的是（）



4、在下列所示的平衡二叉树中插入关键字 48 后得到一棵新平衡二叉树，在新平衡二叉树中，关键字 37 所在结点的左、右子结点中保存的关键字分别是（）



- A、13， 48
- B、24， 48
- C、24， 53
- D、24， 90

5、在一棵度数为 4 的树 T 中，若有 20 个度为 4 的结点，10 个度为 3 的结点，1 个度为 2 的结点，10 个度为 1 的结点，则树 T 的叶结点个数是（）

- A、41
- B、82
- C、113
- D、122

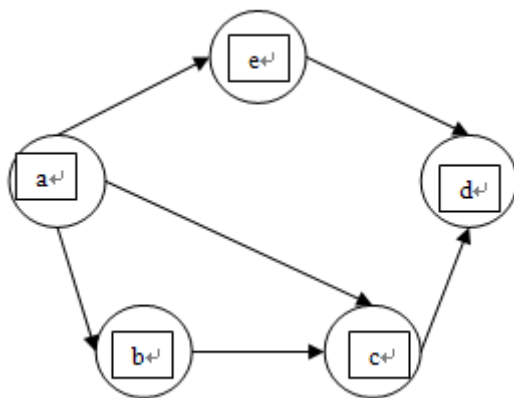
6、对 n ($n \geq 2$) 个权值均不相同的字符构成哈弗曼树，关于该树的叙述中，错误的是（）

- A、该树一定是一棵完全二叉树
- B、树中一定没有度为 1 的结点
- C、树中两个权值最小的结点一定是兄弟结点
- D、树中任一非叶结点的权值一定不小于下一层任一结点的权值

7、若无向图 $G=(V,E)$ 中含 7 个顶点，则保证图 G 在任何情况下都是连通的，则需要的边数最少是 ()

- A、6
- B、15
- C、16
- D、21

8、对下图进行拓扑排序，可以得到不同的拓扑序列的个数是 ()



- A、4
- B、3
- C、2

D、 1

9、已知一个长度为 16 的顺序表 L，其元素按关键字有序排列，若采用折半查找法查找一个不存在的元素，则比较次数最多的是（）

A、 4

B、 5

C、 6

D、 7

10、采用递归方式对顺序表进行快速排序，下列关于递归次数的叙述中，正确的是（）

A、递归次数于初始数据的排列次数无关

B、每次划分后，先处理较长的分区可以减少递归次数

C、每次划分后，先处理较短的分区可以减少递归次数

D、递归次数与每次划分后得到的分区处理顺序无关

11、对一组数据(2, 12, 16, 88, 5, 10)进行排序，若前三趟排序结果如下：()

第一趟：2, 12, 16, 5, 10, 88

第二趟：2, 12, 5, 10, 16, 88

第三趟：2, 5, 10, 12, 16, 88

则采用的排序方法可能是

- A.冒泡排序法
- B.希尔排序法
- C.归并排序法
- D.基数排序法

12.下列选项中，能缩短程序执行时间的措施是()

1.提高 CPU 时钟频率 2.优化通过数据结构 3.优化通过程序

- A.仅 1 和 2
- B.仅 1 和 3
- C.仅 2 和 3
- D.1,2,3

13.假定有 4 个整数用 8 位补码分别表示 $r1=FEH$ ， $r2=F2H$ ， $r3=90H$ ， $r4=F8H$ ，若将运算结果存放在一个 8 位寄存器中，则下列运算会发生益处的是()

- A. $r1 \times r2$
- B. $r2 \times r3$
- C. $r1 \times r4$
- D. $r2 \times r4$

14.假定变量 i，f，d 数据类型分别为 int, float, double(int 用补码表示，float 和 double 用 IEEE754 单精度和双精度浮点数据格式表示)，已知

$i=785$, $f=1.5678e3$, $d=1.5e100$, 若在 32 位机器中执行下列关系表达式, 则结果为真的是()

(I) $i==(int)(float)i$

(II) $f==(float)(int)f$

(III) $f==(float)(double)f$

(IV) $(d+f)-d==f$

- A. 仅 I 和 II
- B. 仅 I 和 III
- C. 仅 II 和 III
- D. 仅 III 和 IV

15.假定用若干个 $2K \times 4$ 位芯片组成一个 $8K \times 8$ 为存储器, 则 0B1FH 所在芯片的最小地址是()

- A. 0000H
- B. 0600H
- C. 0700H
- D. 0800H

16.下列有关 RAM 和 ROM 得叙述中正确的是()

- I RAM 是易失性存储器, ROM 是非易失性存储器
- II RAM 和 ROM 都是采用随机存取方式进行信息访问
- III RAM 和 ROM 都可用做 Cache

IV RAM 和 ROM 都需要进行刷新

- A. 仅 I 和 II
- B. 仅 II 和 III
- C. 仅 I , II, III
- D. 仅 II, III, IV

17.下列命令组合情况，一次访存过程中，不可能发生的是()

- A.TLB 未命中，Cache 未命中，Page 未命中
- B.TLB 未命中，Cache 命中，Page 命中
- C.TLB 命中，Cache 未命中，Page 命中
- D.TLB 命中，Cache 命中，Page 未命中

18.下列寄存器中，反汇编语言程序员可见的是()

- A.存储器地址寄存器(MAR)
- B.程序计数器(PC)
- C.存储区数据寄存器(MDR)
- D.指令寄存器(IR)

19.下列不会引起指令流水阻塞的是()

- A.数据旁路
- B.数据相关
- C.条件转移

D.资源冲突

20.下列选项中的英文缩写均为总线标准的是()

- A. PCI、CRT、USB、EISA
- B. ISA、CPI、VESA、EISA
- C. ISA、SCSI、RAM、MIPS
- D. ISA、EISA、PCI、PCI-Express

21、单级中断系统中，中断服务程序执行顺序是（）

I 保护现场

II 开中断

III 关中断

IV 保存断点

V 中断事件处理

VI 恢复现场

VII 中断返回

- A、I->V->VI->II->VII
- B、III->I->V->VII
- C、III->IV->V->VI->VII
- D、IV->I->V->VI->VII

22、假定一台计算机的显示存储器用 DRAM 芯片实现，若要求显示分辨率为 1600×1200 ，颜色深度为 24 位，帧频为 85HZ，现实总带宽的 50%用来刷新屏幕，则需要的显存总带宽至少约为（）

- A、245Mbps
- B、979Mbps
- C、1958Mbps
- D、7834Mbps

23、下列选项中，操作系统提供的给应用程序的接口是（）

- A、系统调用
- B、中断
- C、库函数
- D、原语

24、下列选项中，导制创建新进程的操作是（）

I 用户登陆成功 II 设备分配 III 启动程序执行

- A、仅 I 和 II
- B、仅 II 和 III
- C、仅 I 和 III
- D、I、II、III

25、设与某资源相关联的信号量初值为 3，当前值为 1，若 M 表示该资源的可用个数，N 表示等待该资源的进程数，则 M，N 分别是（）

A、0，1

B、1，0

C、1，2

D、2，0

26、下列选项中，降低进程优先权级的合理时机是（）

A、进程的时间片用完

B、进程刚完成 I/O，进入就绪列队

C、进程长期处于就绪列队

D、进程从就绪状态转为运行状态

27、进行 P0 和 P1 的共享变量定义及其初值为（）

boolean flag[2];

int turn=0;

flag[0]=false; flag[1]=false;

若进行 P0 和 P1 访问临界资源的类 C 代码实现如下：

void p0() // 进程 p0

{

while (TRUE) {

flag[0]=TRUE; turn=1;

void p1 () // 进程 p1

{

while (TRUE) {

flag[0]=TRUE; turn=0;


```
While (flag[1]&&(turn==1))
```

临界区;

```
flag[0]=FALSE;
```

```
}
```

```
}
```

```
While (flag[0]&&(turn==0));
```

临界区;

```
flag[1]=FALSE;
```

```
}
```

```
}
```

则并发执行进程 P0 和 P1 时产生的情况是 ()

- A、不能保证进程互斥进入临界区，会出现“饥饿”现象
- B、不能保证进程互斥进入临界区，不会出现“饥饿”现象
- C、能保证进程互斥进入临界区，会出现“饥饿”现象
- D、能保证进程互斥进入临界区，不会出现“饥饿”现象

28、某基于动态分区存储管理的计算机，其主存容量为 55Mb（初始为空），采用最佳适配（Best Fit）算法，分配和释放的顺序为：分配 15Mb，分配 30Mb，释放 15Mb，分配 6Mb，此时主存中最大空闲分区的大小是 ()

- A、7Mb
- B、9Mb
- C、10Mb
- D、15Mb

29、某计算机采用二级页表的分页存储管理方式，按字节编制，页大小为 2^{10} 【 2 的 10 次方，下同】字节，页表项大小为 2 字节，逻辑地址结构为

页目录号	页号	页内偏移量
------	----	-------

逻辑地址空间大小为 2^{10} 页，则表示整个逻辑地址空间的页目录表中包含表项的个数至少是（）

- A、64
- B、128
- C、256
- D、512

30. 设文件索引节点中有 7 个地址项，其中 4 个地址为直接地址索引， 1 个地址项是二级间接地址索引，每个地址项的大小为 4 字节，若磁盘索引块和磁盘数据块大小均为 256 字节，则可表示的单个文件最大长度是()

- A. 33KB
- B. 519KB
- C. 1057KB
- D. 16513KB

31. 设当前工作目录的主要目的是()

- A. 节省外存空间

- B. 节省内存空间
- C. 加快文件的检索速度
- D. 加快文件的读写速度

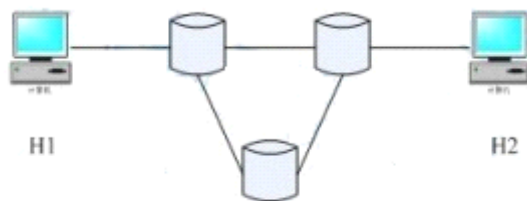
32.本地用户通过键盘登陆系统是，首先获得键盘输入信息的程序时()

- A. 命令解释程序
- B. 中断处理程序
- C. 系统调用程序
- D. 用户登录程序

33. 下列选项中，不属于网络体系结构中所描述的内容是()

- A.网络的层次
- B.每一层使用的协议
- C.协议的内部实现细节
- D.每一层必须完成的功能

34.在下图所表示的采用“存储-转发”方式分组的交换网络中所有的链路的数据传输速度为 100Mbps，分组大小为 1000B，其中分组头大小为 20B 若主机 H1 向主机 H2 发送一个大小为 980000 的文件，则在不考虑分组拆装时间和传播延迟的情况下，从 H1 发送到 H2 接受完为止，需要的时间至少是()



- A. 80ms
- B. 80.08ms
- C. 80.16ms
- D. 80.24ms

35.某自治系统采用 RIP 协议，若该自治系统内的路由器 R1 收到其邻居路由器 R2 的距离矢量中包含的信息<net1, 16>，则可能得出的结论是()

- A. R2 可以经过 R1 到达 net1，跳数为 17
- B. R2 可以到达 net1，跳数为 16
- C. R1 可以经过 R2 到达 net1，跳数为 17
- D. R1 不能经过 R2 到达 net1

36.若路由器 R 因为拥塞丢弃 IP 分组，则此时 R 可向发出该 IP 分组的源主机的 ICMP 报文件的类型是()

- A. 路由重定向
- B. 目的不可达
- C. 源抑制
- D. 超时

37、某网络的 IP 地址空间为 192.168.5.0/24 采用长子网划分，子网掩码为 255.255.255.248，则该网络的最大子网个数、每个子网内的最大可分配地址个数为()

A、32，8

B、32，6

C、8，32

D、8，30

38、下列网络设备中，能够抑制网络风暴的是（）

I 中断器

II 集线器

III 网桥

IV 路由器

A、仅 I 和 II

B、仅 III

C、仅 III 和 IV

D、仅 IV

39、主机甲和主机乙之间建立一个 TCP 连接，TCP 最大段长度为 1000 字节，若主机甲的当前拥塞窗口为 4000 字节，在主机甲向主机乙连续发送 2 个最大段后，成功收到主机乙发送的第一段的确认段，确认

段中通告的接收窗口大小为 2000 字节，则此时主机甲还可以向主机乙发送的最大字节数是（）

A、1000

B、2000

C、3000

D、4000

40、如果本地域名服务无缓存，当采用递归方法解析另一网络某主机域名时，用户主机本地域名服务器发送的域名请求条数分别为（）

A、1 条，1 条

B、1 条，多条

C、多条，1 条

D、多条，多条

二、综合应用题：41-47 小题，共 70 分

41.（10 分）将关键字序列(7、8、30、11、18、9、14)散列存储到散列表中，散列表的存储空间是一个下标从 0 开始的一个一维数组散列，函数为： $H(key)=(key \times 3) \text{MOD} T$ ，处理冲突采用线性探测再散列法，要求装载因子为 0.7

问题：

(1).请画出所构造的散列表。

(2).分别计算等概率情况下，查找成功和查找不成功的平均查找长度。

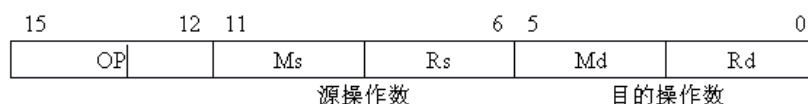
42. (13 分) 设将 $n(n>1)$ 个整数存放到一维数组 R 中。设计一个在时间和空间两方面尽可能高效的算法。将 R 中的序列循环左移 $P(0<P<n)$ 个位置，即将 R 中的数据由 $(X_0, X_1, \dots, X_{n-1})$ 变换为 $(X_p, X_{p+1}, \dots, X_{n-1}, X_0, X_1, \dots, X_{p-1})$ 要求：

(1)、给出算法的基本设计思想。

(2)、根据设计思想，采用 C 或 C++ 或 JAVA 语言描述算法，关键之处给出注释。

(3)、说明你所设计算法的时间复杂度和空间复杂度。

43、(11 分) 某计算机字节长为 16 位，主存地址空间大小为 128KB，按字编址。采用字长指令格式，指令名字段定义如下：



转移指令采用相对寻址，相对偏移是用补码表示，寻址方式定义如下：

Ms/Md	寻址方式	助记符	含义
000B	寄存器直接	Rn	操作数=(Rn)

001B	寄存器间接	(Rn)	操作数= ((Rn))
010B	寄存器间接、自增	(Rn)+	操作数=((Rn)), (Rn)+1→Rn
011B	相对	D(Rn)	转移目标地址 =(PC)+(Rn)

注：(X)表示有存储地址 X 或寄存器 X 的内容，请回答下列问题：

(1)、该指令系统最多可有多少指令？该计算机最多有多少个通用寄存器？（清航教育）存储地址寄存器(MAR)和存储数据寄存器(MDR)至少各需多少位？

(2)、转移指令的目标地址范围是多少？

(3)、若操作码 0010B 表示加法操作(助记符为 add)，寄存器 R4 和 R5 得编号分别为 100B 何 101B，R4 的内容为 1234H，R5 的内容为 5678H，地址 1234H 中的内容为 5678H，5678H 中的内容为 1234H，则汇编语言为 add(R4), (R5) (逗号前为源操作符，逗号后目的操作数)

对应的机器码是什么(用十六进制)？该指令执行后，（清航教育）哪些寄存器和存储单元的内容会改变？改变后的内容是什么？

44、(12 分)某计算机的主存地址空间大小为 256M，按字节编址。指令 Cache 分离，均有 8 个 Cache 行，每个 Cache 行大小为 64MB，数据 Cache 采用直接映射方式，（清航教育）现有两个功能相同的程序 A 和 B，其伪代码如下：

<pre> 程序 A: int a[256][256]; int sum_array1() { int i,j,sum=0; for(i=0; i<256; i++) for(j=0; j<256; j++) sum+=a[i][j]; return sum; } </pre>	<pre> 程序 B: int a[256][256]; int sum_array2() { int i,j,sum=0; for(j=0; j<256; j++) for(i=0; i<256; i++) sum+=a[i][j]; return sum; } </pre>
---	---

假定 int 类型数据用 32 位补码表示，程序编译时 i, j, sum 均分配在寄存器中，数组 a 按行优先方式存放，其地址为 320(十进制)。请回答，要求说明理由或给出计算过程。

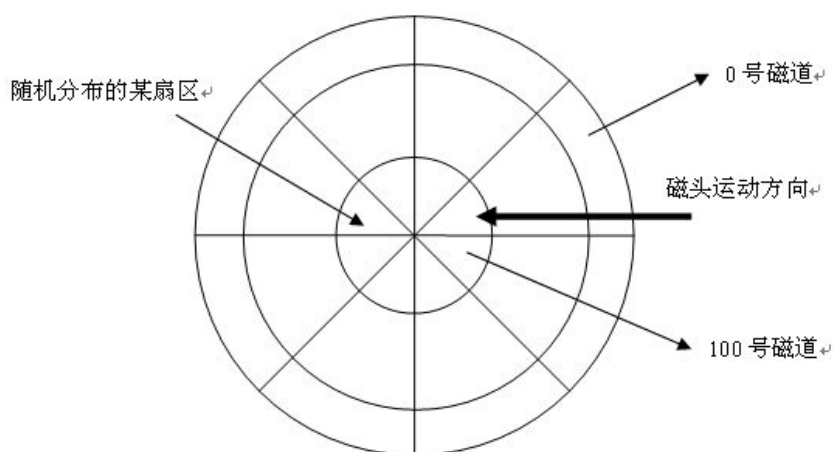
- (1)、若不考虑用于 Cache 一致维护和替换算法的控制位，则数据 Cache 的总容量为多少？
- (2)、数组元素 a[0][31]和 a[1][1]各自所在的主存块对应的 Cache 行号分别是多少(Cache 行号从 0 开始)
- (3)、程序 A 和 B 得数据访问命中率各是多少？哪个程序的执行时间短？

45、（7 分）假设计算机系统采用 CSCAN(循环扫描)磁盘调度策略,使用 2KB 的内存空间记录 16384 个磁盘的空闲状态

- (1)、请说明在上述条件如何进行磁盘块空闲状态的管理。
- (2)、设某单面磁盘的旋转速度为每分钟 6000 转，（清航教育）每个

磁道有 100 个扇区，相邻磁道间的平均移动的时间为 1ms.

若在某时刻，磁头位于 100 号磁道处，并沿着磁道号增大的方向移动 (如下图所示),磁道号的请求队列为 50, 90, 30, 120 对请求队列中的每个磁道需读取 1 个随机分布的扇区，则读完这个扇区点共需要多少时间？需要给出计算过程。



46.(8 分)设某计算机的逻辑地址空间和物理地址空间均为 64KB，按字节编址。（清航教育）某进程最多需要 6 页数据存储空间，页的大小为 1KB，操作系统采用固定分配局部置换策略为此进程分配 4 个页框。

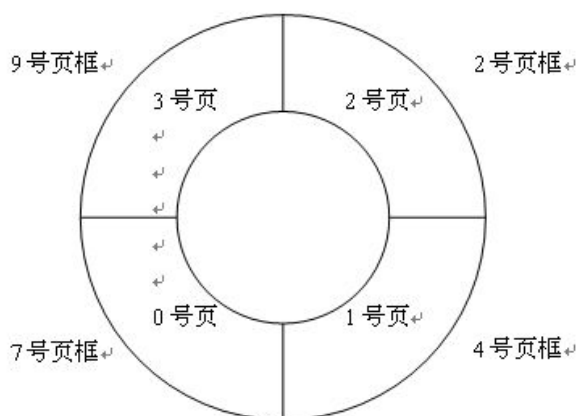
页号	页框号	装入时间	访问位
0	7	130	1
1	4	230	1
2	2	200	1
3	9	160	1

当该进程执行到时刻 260 时，要访问逻辑地址为 17CAH 的数据。请回答下列问题：

(1)、该逻辑地址对应的页号是多少？

(2)、若采用先进先出(FIFO)置换算法，该逻辑地址对应的物理地址？要求给出计算过程。

(3)、采用时钟(Clock)置换算法，该逻辑地址对应的物理地址是多少？要求给出计算过程。（设搜索下一页的指针按顺时针方向移动，且指向当前 2 号页框，示意图如下）



47、（9 分）某局域网采用 CSMA/CD 协议实现介质访问控制，数据传输率为 100M/S，主机甲和主机乙的距离为 2KM，信号传播速率为 200000M/S 请回答下列问题，并给出计算过程。

(1)、若主机甲和主机乙发送数据时发生冲突，则从开始发送数据时刻起，到两台主机均检测到冲突时刻为止，最短经过多长时间？最长经过多长时间？(假设主机甲和主机乙发送数据时，其它主机不发

送数据)

(2)、若网络不存在任何冲突与差错,主机甲总是以标准的最长以太网数据帧(1518 字节)向主机乙发送数据,主机乙每成功收到一个数据帧后,立即发送下一个数据帧,(清航教育)此时主机甲的有效数据传输速率是多少?(不考虑以太网帧的前导码)

清航教育计算机教研组整理 2010 年计算机考研答案真题

第一题: 选择题答案:

一、单项选择题

1. 【正确选项】 D

【解析】 本题考查栈的基本概念。

快速解题: 选项所给序列中出现长度大于等于 3 的连续逆序子序列,即为不符合要求的出栈序列。

四个选项所给序列的进出栈操作序列分别为:

A. Push, Push, Push, Push, Pop, Pop, Push, Pop, Pop, Push, Pop, Pop;

B. Push, Push, Push, Pop, Pop, Push, Pop, Pop, Push, Pop, Push, Pop;

C. Push, Push, Pop, Push, Pop, Pop, Push, Push, Pop, Push, Pop, Pop;

D. Push, Pop, Push, Push, Push, Push, Push, Pop, Pop, Pop, Pop, Pop;

按照题设要求，选项 D 所给序列即为不可能得到的出栈顺序。

2. 【正确选项】 C

【解析】 本题考查队列的基本概念。

快速解题：无论哪种入队序列，a 和 b 都应该相邻，这是出队序列合理的必要条件。只有选项 C 所给序列中 a 与 b 不相邻，可以确定正确选项为 C。

四个选项所给序列的进队操作序列分别为(L 代表左入, R 代表右入):

A. aL(或 aR), bL, cR, dR, eR

B. aL(或 aR), bL, cR, dL, eR

C. 不可能出现

D. aL(或 aR), bL, cR, dR, eL

3. 【正确选项】 D

【解析】本题考查线索二叉树的基本概念和构造。

线索二叉树利用二叉链表的空链域来存放结点的前驱和后继信息。题中所给二叉树的后序序列为 dbca 。结点 d 无前驱和左子树，左链域空，无右子树，右链域指向其后继结点 b；结点 b 无左子树，左链域指向其前驱结点 d；结点 c 无左子树，左链域指向其前驱结点 b，无右子树，右链域指向其后继结点 a。正确选项为 D。

4. 【正确选项】 C

【解析】本题考查平衡二叉树。

插入 48 以后，该二叉树根结点的平衡因子由-1 变为-2，失去平衡，需进行两次旋转（先右旋后左旋）操作，如下所示：（图略）

5. 【正确选项】 B

【解析】本题考查树的基本概念

设树中度为 i ($i=0, 1, 2, 3, 4$) 的结点数分别为 N_i ，树中结点总数为 N ，则树中各结点的度之和等于 $N-1$ ，即 $N = 1+N_1+2N_2+3N_3+4N_4 = N_0+N_1+N_2+N_3+N_4$ ，根据题设中的数据，即可得到 $N_0 = 82$ ，即树 T 的叶结点的个数是 82。

6. 【正确选项】 A

【解析】 本题考查哈夫曼树。

哈夫曼树为带权路径长度最小的二叉树，不一定是完全二叉树。哈夫曼树中没有度为 1 的结点，B 正确；构造哈夫曼树时，最先选取两个权值最小的结点作为左右子树构造一棵新的二叉树，C 正确；哈夫曼树中任一非叶结点 P 的权值为其左右子树根结点权值之和，其权值不小于其左右子树根结点的权值，在与结点 P 的左右子树根结点处于同一层的结点中，若存在权值大于结点 P 权值的结点 Q，那么结点 Q 与其兄弟结点中权值较小的一个应该与结点 P 作为左右子树构造新的二叉树，综上可知，哈夫曼树中任一非叶结点的权值一定不小于下一层任一结点的权值。

7. 【正确选项】 C

【解析】 本题考查图的基本概念。

要保证无向图 G 在任何情况下都是连通的，即任意变动图 G 中的边，G 始终保持连通，首先需要 G 的任意六个结点构成完全连通子图 G1，需 15 条边，然后再添一条边将第 7 个结点与 G1 连接起来，共需 16 条边。

8. 【正确选项】 B

【解析】 本题考查拓扑排序。

拓扑排序的步骤为：（1）在有向图中选一个没有前驱的顶点并且输出之；（2）从图中删除该顶点和所以以它为尾的弧。重复上述两步，直至全部顶点均已输出。由于没有前驱的顶点可能不唯一，所以拓扑排序的结果也不唯一。题中所给图有三个不同的拓扑排序序列，分别为 abced, abecd, aebcd。

9. 【正确选项】 B

【解析】 本题考查折半查找法。

折半查找法在查找不成功时和给定值进行比较的关键字个数最多为 $\lceil \log_2 n \rceil + 1$ ，在本题中， $n=16$ ，故比较次数最多为 5。

10. 【正确选项】 D

【解析】 本题考查快速排序。

11. 【正确选项】 A

【解析】 本题考查起泡排序。

12. 【正确选项】 D

【解析】 本题考查计算机性能指标。

提高 CPU 时钟频率会使机器执行指令的运行速度更快，对程序进行编译优化可以有效地减少指令条数，优化数据通路结构可以改进某些指令的运行效率，3 者都有利于缩短程序的执行时间。

13. 【正确选项】 B

【解析】 本题考查定点数的运算。

8 位寄存器能保存的补码整数的范围是 $-128 \sim +127$ ， r_1 中的数值是 -2 ， r_2 中的数值是 -14 ， r_3 中的数值是 -112 ， r_4 中的数值是 -8 ，则 4 个运算会发生溢出的是 $r_2 \times r_3$ 。

14. 【正确选项】 B

【解析】 本题考查数据的表示与运算。

(II) 运算会丢掉浮点数的小数部分，(IV) 运算过程中可能有误差使其不相等，(I) 和 (III) 则不存在问题。

15. 【正确选项】 D

【解析】 本题考查存储器的组成和设计。

一个 $8\text{ k} \times 8$ 位的存储器可以由 8 片 $2\text{ k} \times 4$ 位的存储器芯片组成，则每 2 k 存储空间的起始地址为 0000H 、 0800H 、 1000H 、 1800H ，因此 $0\text{B}1\text{FH}$ 所在芯片的最小地址是 0800H 。

16. 【正确选项】 A

【解析】 本题考查半导体随机存取存储器。

因为 ROM 不能用作 cache，也不需要刷新操作，此 2 个选项是错的。

17. 【正确选项】 D

【解析】 本题考查 Cache 和 TLB（快表）。

TLB 中保存的是当前用到的最活跃的 Page 项内容，若 TLB 命中，就不会出现 Page 不命中的情况。

18. 【正确选项】 B

【解析】 本题考查 CPU 的基本结构。

其他 3 个寄存器程序员不能访问，但有的机器会选用一个通用寄存器作为 PC，相对寻址是选用运算后 PC 中的内容作为指令转移的目标地址。

19. 【正确选项】 A

【解析】 本题考查指令流水线的基本概念。

数据旁路技术就是用于解决指令流水中的数据相关，换句话说，在遇到数据相关时，在可能的情况下可以通过数据旁路技术加以克服，其他 3 个选项都是指令流水线阻塞的基本原因。

20. 【正确选项】 D

【解析】 本题考查总线标准。

CRT、CPI、RAM、MIPS 都与总线标准无关。

21. 【正确选项】 A

【解析】 本题考查中断处理过程。

在单级中断系统中，一旦响应了一个中断，可以不必使用关中断的措施来防止再来一个新的中断干扰已经开始的中断保存现场和恢复现场的工作。响应与处理中断的几项操作是有严格顺序关系的，不能颠倒。

22. 【正确选项】 D

【解析】 本题考查显示器相关概念。

显存每秒需要提供屏幕刷新的信息量：

$1.6 \times 10^3 \times 1.2 \times 10^3 \times 24 \times 85 = 3916.8 \times 10^6$ ，用到的总线带宽为
 $2 \times 3916.8 \times 10^6 \text{bps}$ ，可以取其整数值，选择 7834Mbps。

23. 【正确选项】 A

【解析】 本题考查操作系统提供的服务。

24. 【正确选项】 C

【解析】 本题考查进程控制和设备管理。

I. 用户登录成功。在分时系统中，用户登录成功，系统将为终端建立一个进程。

II. 设备分配。设备分配是通过在系统中设置相应的数据结构实现的, 不需要创建进程。

III. 启动程序执行。典型的引起创建进程的事件。

25. 【正确选项】 B

【解析】 本题考查信号量。

26. 【正确选项】 A

【解析】 本题考查处理机调度。

27. 【正确选项】 D

【解析】 本题考查进程间通信与 Peterson 算法。

分析进程的执行过程：一开始，没有进程处于临界区中，现在进程 P0 开始执行，通过设置其数组元素和将 turn 置 1 来标识它希望进入临界区，由于进程 P1 并不想进入临界区，所以 P0 跳出 while 循环，进入临界区。如果进程 P1 现在开始执行，进程 P1 将阻塞在 while 循环直到 flag[0] 变为 false，而该事件只有进程 P0 退出临界区时才会发生。

现在考虑两个进程几乎同时执行到 while 循环的情况，它们分别在 turn 中存入 1 和 0，但只有后被保存进去的进程号才有效，前一个被重写而丢失。假设进程 P1 是后存入的，则 turn 为 0。进程 P0 将循

环 0 次而进入临界区，而进程 P1 则将不停地循环且不能进入临界区，直到进程退出临界区为止。

因此，该算法实现了临界区互斥。

“饥饿”出现的时机：使用忙等待实现互斥，当一个进程离开临界区时，如果有多个进程等待进入临界区，系统会随机选择一个进程执行，因为这种随机性，会导致有些进程长期得不到执行，因而导致“饥饿”。

本题中，如果 P1 已经等在 while 上的时候，P0 至多执行一次临界区，否则下次执行的时候，即便它在 P1 测试条件前出了临界区并重新设定了 flag，但由于它必须要设定 turn=1（此时 P1 不会再设置 turn 了），因此这样 P0 必然卡在 while 上，从而换到 P1 执行。所以不会出现“饥饿”现象。

28. 【正确选项】 B

【解析】 本题考查动态分区存储管理。

采用最佳适配算法：

分配 15MB 后，空闲链表各分区的大小为：30MB；

分配 30MB 后，空闲链表各分区的大小为：10MB；

释放 15MB 后，空闲链表各分区的大小为：10MB，15MB；

分配 8MB 后，空闲链表各分区的大小为：2MB，15MB；

分配 6MB 后，空闲链表各分区的大小为：2MB，9MB，

于是，此时主存中最大空闲分区大小是 9MB。

29. 【正确选项】 B

【解析】 本题考查分页存储管理。

页大小为 2^{10} 字节，页表项大小为 2 字节，采用二级页表，一页可存放 2^9 个页表项，逻辑地址空间大小为 2^{16} 页，要使表示整个逻辑地址空间的页目录表中包含的个数最少，则需要 $2^{16}/2^7 = 2^7 = 128$ 个页面保存页表项，即页目录表中包含的个数最少为 128。

30. 【正确选项】 C

【解析】 本题考查文件的混合索引分配方式。

可表示的单个文件的最大长度为 $4 \times 256B + 2 \times (256/4) \times 256B + 1 \times (256/4) \times (256/4) \times 256 = 1057KB$ 。

31. 【正确选项】 C

【解析】 本题考查文件目录。

32. 【正确选项】 B

【解析】 本题考查输入管理。

参考唐硕飞《计算机组成原理（第2版）》P168。

33. 【正确选项】 C

【解析】 本题考查计算机网络体系结构的基本概念。

体系结构的层次是按照功能来划分的，独立于具体的实现和技术。至于所划分的功能究竟是用何种硬件或软件来完成，那是一个遵循这种体系结构的实现问题。不能把一个具体的计算机网络说成是一个抽象的网络体系结构。

34. 【正确选项】 C

【解析】 本题考查存储转发机制。

由题设可知，分组携带的数据长度为 980B，文件长度为 980000B，需拆分为 1000 个分组，加上头部后，每个分组大小为 1000B，总共需要传送的数据量大小为 1MB。由于所有链路的数据传输速度相同，因此文件传输经过最短路径时所需时间最少，最短路径经过分组交换机。

当 $t = 1M \times 8 / 100Mbps = 80ms$ 时，H1 发送完最后一个 bit；

到达目的地，最后一个分组，需经过 2 个分组交换机的转发，每次转发的时间为

$t_0 = 1K \times 8 / 100Mbps = 0.08ms$,

所以,在不考虑分组拆装时间和传播延时的情况下,当 $t = 80\text{ms} + 2t_0$
 $= 80.16\text{ms}$ 时, H2 接受完文件, 即所需的时间至少为 80.16ms 。

35. 【正确选项】 D

【解析】 本题考查 RIP 路由协议。

RIP 实现了距离向量算法, 并使用跨度计量标准。 RIP 允许一条路径最多只能包含 15 个路由器, 16 表示无穷距离, 意即不可达, 因此本题中 A、B、C 的描述都是错误的, 只有 “D. R1 不能经过 R2 到达 net1” 的描述是正确的。

36. 【正确选项】 C

【解析】 本题考查 ICMP 协议。

当路由器或主机由于拥塞而丢弃数据报时, 就向源点发送源点抑制报文, 使源点知道应当把数据报的发送速率放慢, 正确选项为 C。

37. 【正确选项】 B

【解析】 本题考查子网划分与子网掩码、CIDR。

子网号为 5 位, 在 CIDR 中可以表示 $2^5=32$ 个子网, 主机号为 3 位, 出去全 0 和全 1 的情况可以表示 6 个主机地址。

38. 【正确选项】 D

【解析】本题考查网络设备与网络风暴。中继器和集线器工作在物理层，不能抑制网络风暴。为了解决冲突域的问题，提高共享介质的利用率，人们利用网桥和交换机来分隔互联网的各个网段中的通信量，建立多个分离的冲突域。但是，当网桥和交换机接收到一个未知转发信息的数据帧时，为了保证该帧能被目的结点正确接收，将该帧从所有的端口广播出去。于是可以看出，网桥和交换机的冲突域等于端口的个数，广播域为 1。因此网桥不能抑制网络风暴。

39. 【正确选项】 A

【解析】本题考查 TCP 流量控制与拥塞控制。

发送方的发送窗口的上限值应该取接收方窗口和拥塞窗口这两个值中较小的一个，于是此时发送方的发送窗口为 $\text{MIN}\{4000, 2000\}=2000$ 字节，由于发送方还没有收到第二个最大段的确认，所以此时主机甲还可以向主机乙发送的最大字节数为 $2000-1000=1000$ 字节，正确选项为 A。

40. 【正确选项】 A

【解析】本题考查 DNS 系统域名解析过程。

所谓递归查询方式就是：如果主机所询问的本地域名服务器不知道被查询域名的 IP 地址，那么本地域名服务器就以 DNS 客户的身份，向其他服务器继续发出查询请求报文，而不是让该主机自己进行下一步

的查询。所以主机只需向本地域名服务器发送一条域名请求，采用递归查询方法，本地域名服务器也只需向上一级的根域名服务器发送一条域名请求，然后依次递归。参考《计算机网络——自顶向下方法与Internet 特色（第三版 影印版）》P131。正确选项为 A。

第二题：综合题答案

41、【解答】

这是一道常规的数据结构题目。实际上要做三步工作：计算表的长度，从而将 7 个数据存储在散列表中，最后计算等查找概率情形下，查找成功和查找不成功的平均查找长度。

(1) 根据题意，表的装载因子为 $\alpha = n/m = 0.7$ ， $n = 7$ ，因此有 $m = n/\alpha = 10$ ，即表长度为 $m = 10$ 。

分别计算各个数据元素的散列地址：

$$H(7) = (7*3) \bmod 7 = 0, \text{ 一次比较到位}$$

$$H(8) = (8*3) \bmod 7 = 3, \text{ 一次比较到位}$$

$$H(30) = (30*3) \bmod 7 = 6, \text{ 一次比较到位}$$

$$H(11) = (11*3) \bmod 7 = 5, \text{ 一次比较到位}$$

$$\begin{aligned} H(18) &= (18*3) \bmod 7 = 5, \text{ 冲突, } = 6, \text{ 冲突,} \\ &= 7, \text{ 三次比较到位} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H(9) &= (9*3) \bmod 7 = 6, \text{ 冲突, } = 7, \text{ 冲突,} \\ &= 8, \text{ 三次比较到位} \end{aligned}$$

$$H(14) = (14*3) \bmod 7 = 0, \text{ 冲突, } = 1, \text{ 二次比较到位}$$

根据以上得到的各数据元素的散列地址，可以得到如下散列表：

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	14		8		11	30	18	9	
1	2		1		1	1	3	3	
3	2	1	2	1	5	4			

(2) 查找成功的平均查找长度

$$ASL_{succ} = \frac{1}{7}(1+2+1+1+1+3+3) = \frac{12}{7}$$

查找成功的比较次数

查找不成功的平均查找长度

$$ASL_{unsucc} = \frac{1}{7}(3+2+1+2+1+5+4) = \frac{18}{7}$$

查找不成功但找到插入位置的比较次数

42、【解答】此算法即有名的海豚算法。

解法一（标准答案）

算法基本思路是首先把序列{ a0, a1, ..., ap, ..., an-1 }逆转为{an-1, an-2, ..., ap, ..., a0}, 再分别逆转{ an-1, an-2, ..., ap }和{ ap-1, ap-2, ..., a0 }, 最后得到{ ap, ap+1, ..., an-1, a0, ..., ap-1}。

(1) 逆转算法

```
void reverse ( int A[ ], int left, int right ) {
```

```
    int n = right-left+1;
```

```
    if ( n <= 1 ) return;
```

```
    if ( n <= 1 ) return;
```

```
    for ( int i = 0; i < n/2; i++ ) {
```

```
        int temp = A[i];
```

```

        A[i] = A[n-i-1];

        A[n-i-1] = temp;

    }

}

```

(2) 循环左移算法

```

void sift_Left ( int a[ ], int n, int p ) {

    reverse ( a, 0, n-1 );

    reverse ( a, 0, n-p-1 );

    reverse ( a, n-p, n-1 );

}

```

第一个 `reverse` 函数执行了 $3n/2$ 次数据移动, 使用了一个辅助存储; 第二个 `reverse` 函数执行了 $3(n-p)/2$ 次数据移动, 使用了一个辅助存储; 第三个 `reverse` 函数执行了 $3p/2$ 次数据移动, 使用了一个辅助存储; 总共执行了 $3n$ 次数据移动, 使用了 1 个辅助存储。

解法二（利用最大公约数） 清华阅卷组给出

如果 n 与 p 不互质, 一次循环左移只涉及间隔为 p

如果 n 与 p 不互质, 一次循环左移只涉及间隔为 p 的部分数据元素, 可先求 n 与 p 的最大公约数 m , 再做 m 次循环左移, 每次比上次右错一位, 从而实现所有数据元素的循环左移。例如, $n = 10, p = 4, m =$

2, 做 2 次循环左移。第 1 次涉及位置 0-4-8-2-6, 第 2 次涉及位置 1-5-9-3-7。

(1) 求 n 与 p 的最大公约数的算法

```
int GCD( int n, int p ) {
//函数用辗转相除法计算 n 与 p 的最大公约数, 若 n
//与 p 互质, 则函数返回 1.
    if ( n < p ) { int temp = n; n = p; p = temp; }
    int r = n % p;
    while ( r != 0 ) { n = p; p = r; r = n % p; }
    return p;
}
```

(2) 循环左移算法

```
void sift_k ( int a[ ], int n, int p ) {
    if ( !p ) return;
    int i, j, m, k, temp;
    m = GCD(n, p);
    for ( k = 0; k < m; k++ ) {
        temp = a[k]; i = k; j = ( i + p ) % n;
        while ( j != k ) {
            a[i] = a[j]; i = j; j = ( j + p ) % n;
        }
    }
}
```

```

        a[i] = temp;
    }
}

```

解法三（解法二的改进型） 清航考研给出

调用子程序需要花费较多的时间和空间代价，本算法省去了计算最大公约数，仅利用一个控制变量控制循环左移的次数，效果更好。

```

void siftLeft_p ( int a[ ], int n, int p ) {
    if ( !p ) return;
    int i, j; int temp; int count = 0, k = 0;
    while ( count < n ) {
        i = k; temp = a[i]; j = (i+p) % n;
        while ( j != k ) {
            a[i] = a[j]; i = j; j = (i+p) % n;
            count++;
        }
        a[i] = temp; count++;
        k++;
    }
}

```

设 m 为 n 与 p 的最大公约数，则最内层 `while` 循环执行 m 次，每次循环执行 $n/m+1$ 次数据移动，包括与 `temp` 的相互传送 2 次，总的移动次数为 $m*(n/m+1) = n+m$ 。

特别地，当 $p = n$ 时， $m = n$ ，最内层 `while` 循环不执行，总的移动次数 $2n$ ，做了 n 次与 `temp` 的传出和传入；当 $p = 0$ 时，总的移动次数为 0。算法用了一个附加存储 `temp`。

解法四（被扣了分的算法）

很多考生使用了一个附加数组，先暂存子序列 $\{a_0, a_1, \dots, a_p\}$ ，再把序列中后面的 $n-p$ 个数据元素前移，得 $\{a_p, \dots, a_{n-1}\}$ ；最后把暂存到临时数组中的子序列拷贝到 a_{n-1} 后面，得到结果：

$$\{a_p, \dots, a_{n-1}, a_0, a_1, \dots, a_p\}$$

由于使用的附加空间较多，相应也扣了一些分。算法移动元素的次数为 $n+p$ ；特别地，当 $n = p$ 时，算法移动元素的次数为 $2n$ 。

43、【解答】

- (1) 指令系统最多支持 16 条指令；支持 8 个通用寄存器；MAR 至少为 16 位；MDR 至少为 16 位。
- (2) 转移指令的目标地址范围为 0000H~FFFFH。
- (3) 汇编语句“`add (R4), (R5)+`”，对应的机器码为：2315H。

“add (R4), (R5)+”指令执行后，R5 和存储单元 5678H 的内容会改变。执行后，R5 的内容为 5679H。内存 5678H 单元的内容为 68ACH。

【解析】

(1) 该指令系统最多支持 $2^4=16$ 条指令；支持 $2^3=8$ 个通用寄存器；因为地址空间大小为 128 KB，按字编址，故共有 64 K 个存储单元，地址位数为 16 位，所以 MAR 至少为 16 位；因为字长为 16 位，所以 MDR 至少为 16 位。

(2) 转移指令的目标地址范围为 0000H~FFFFH。

(3) 对于汇编语句“add (R4), (R5)+”，对应的机器码为：0010 001 100 010 101B，用十六进制表示为 2315H。

该指令的功能是：把内存 1234H 单元中的数据与内存 5678H 单元中的数据进行相加，结果写回到 5678H 单元，而且 R5 的内容用作内存地址之后，还要执行 R5 的内容加 1 的操作，所以“add (R4), (R5)+”指令执行后，R5 和存储单元 5678H 的内容会改变。执行后，R5 的内容从 5678H 变为 5679H。内存 5678H 单元的内容将变为该加法指令计算得到的和：5678H+1234H=68ACH。

44. 【解答】

(1) 数据 Cache 的总容量为：4256 位（532 字节）。

(2) 数组 a 在主存的存放位置及其与 Cache 之间的映射为：

a[0][31]所在主存块映射到 Cache 第 6 行，

a[1][1] 所在主存块映射到 Cache 第 5 行。

(3) 编译时 i, j, sum 均分配在寄存器中, 故数据访问命中率仅考虑数组 a 的情况。

①程序 A 的数据访问命中率为 93.75%;

②程序 B 的数据访问命中率为 0。

程序 A 的执行比程序 B 快得多。

【解析】

(1) 主存容量 256MB, 按字节寻址的地址位数应为 28 位, 数据 Cache 分为 8 行 (用 3 位地址), 每行 64B (用 6 位地址), 因此 Cache 中每个字块的 Tag 字段的位数应是 $28-9=19$ 位, 还要使用一个有效位, 二者合计为 20 位; 因此数据 Cache 的总容量应为: $64B \times 8 + (20/8 \times 8)B = 532B$ 。

(2) 数组 a 在主存的存放位置及其与 Cache 之间的映射关系如下图所示。

数组 $A[0][31]$ 所在的主存块对应的 Cache 行号是:

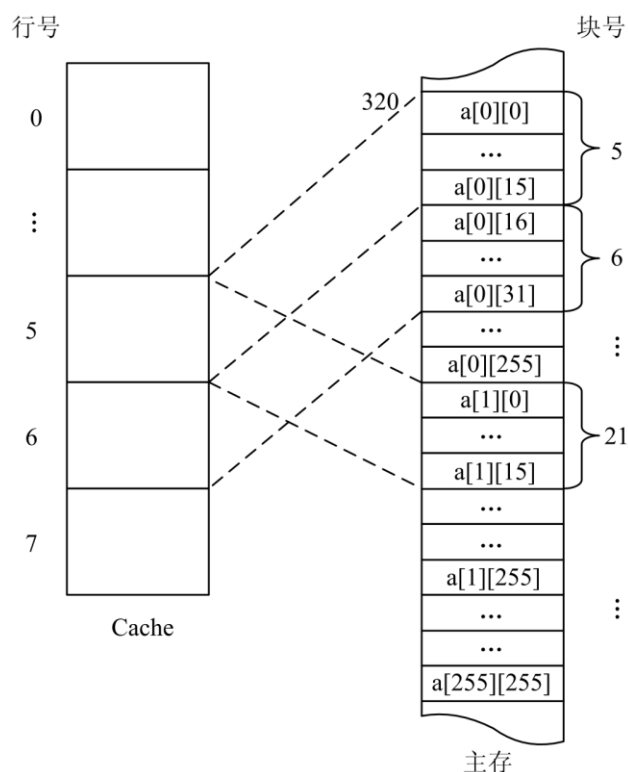
$$(320 + 31 \times 4) \div 64 = 6,$$

数组 $A[1][1]$ 所在主存块对应的 Cache 行号:

$$((320 + 256 \times 4 + 1 \times 4) \div 64) \bmod 8 = 5。$$

所以 $a[0][31]$ 所在主存块映射到 Cache 第 6 行,

$a[1][1]$ 所在主存块映射到 Cache 第 5 行。



(3) 编译时 i, j, sum 均分配在寄存器中, 故数据访问命中率仅考虑数组 a 的情况。

①这个程序的特点是数组中的每一个 `int` 类型的数据只被使用一次。数组 A 按行优先存放, 数据 **Cache** 正好放下数组半行中的全部数据, 即数据的存储顺序与使用次序有更高的吻合度, 每个字块存 16 个 `int` 类型的数据, 访问每个字块中头一个字不会命中, 但接下来的 15 个字都会命中, 访问全部字块都符合这一规律, 命中率是 $15/16$, 即程序 **A** 的数据访问命中率为 93.75%;

②程而程序 **B** 是按照数组的列执行外层循环, 在内层循环过程中, 将连续访问不同行的同一列的数据, 不同行的同一列数据使用的是同一个 **Cache** 单元, 每次都不会命中, 命中率是 0, 程序执行特别慢。

根据上述计算出的命中率, 得出程序 **B** 每次取数都要访问主存, 所以程序 **A** 的执

行比程序 B 快得多。

45、【解答】

(1) $2\text{KB} = 16384\text{b}$ ，应采用位示图法，每一位表示一个磁盘块的使用情况。

(2) 由题设条件可知，读取一个扇区所需时间为 $t = (60\text{s}/6000) / 100 = 0.1\text{ms}$ ；采用 CSCAN 算法进行调度的次序及每次磁头移动的距离如下表所示：

被访问的下一个磁道号	移动距离（磁道数）
120	20
30	90
50	20
90	40

于是，读完这四个磁道的四个随机扇区所需的时间为

$$T = (20+90+20+40) \times 1\text{ms} + 4t = 170.4\text{ms}。$$

46、【解答】(1) 由于该计算机的逻辑地址空间和物理地址空间均为 $64\text{KB} = 2^{16}\text{B}$ ，按字节编址，且页的大小为 $1\text{K} = 2^{10}$ ，故逻辑地址和物理地址的地址格式均为：

页号/页框号（6 位）	页内偏移量（10 位）
-------------	-------------

$17\text{CAH} = 0001\ 0111\ 1100\ 1010\text{B}$ ，可知该逻辑地址的页号为 $000101\text{B} = 5$ 。

(2) 采用 FIFO 置换算法，与最早调入的页面即 0 号页面置换，其所在的页框号为 7，于是对应的物理地址为 $0001\ 1111\ 1100\ 1010\text{B} = 1\text{FCAH}$ 。

(3) 采用 Clock 置换算法，首先从当前位置（2 号页框）开始顺时针寻找访问位为 0 的页面，当指针指向的页面的访问位为 1 时，就把该访问位清零，指针遍历一周后，回到 2 号页框，此时 2 号页框的访问位为 0，置换该页框的页面，于是对应的物理地址为 0000 1011 1100 1010B = 0BCAH。

47、【解答】

(1) 主机甲和主机乙之间单向传播延迟时间：10 μ s；

两台主机均检测到冲突时，最短所需时间和最长所需时间对应下面两种极端情况：

①主机甲和主机乙同时各发送一个数据帧，信号在信道中发生冲突后，冲突信号继续向两个方向传播。因此，甲乙两台主机均检测到冲突时，最短需经过 10 μ s。

②主机甲（或主机乙）先发送一个数据帧，当该数据帧即将到达主机乙（或主机甲）时，主机乙（或主机甲）也开始发送一个数据帧。这时，主机乙（或主机甲）将立即检测到冲突；而主机甲（或主机乙）要检测到冲突，冲突信号还需要从主机乙（或主机甲）传播到主机甲（或主机乙），因此，甲乙两台主机均检测到冲突时，最长需经过 20 μ s。

(2) 发送 1 518 B 的数据帧所用时间(传输延迟)：1214.4 μ s；

发送 64 B 的确认帧所用时间(传输延迟)：51.2 μ s；

主机甲从发送数据帧开始到收完确认帧为止的时间记为 $\tau_{\text{总}}$ ，则

$$T_{\text{总}} = 1214.4 + 20 + 51.2 = 1285.6 \mu\text{s};$$

$$8 \times 1500 = 12000 \text{ bit}$$

主机甲的有效数据传输速率 = $12000 \text{ bits} / 1285.6 \mu\text{s} \approx 9.33 \text{ Mbps}$ 。