

请考生注意:①所有答案(包括选择题和填空题)一律写在答题纸上,否则不计成绩。

②不允许使用计算器

一、单项选择题(每小题 2 分,共 80 分)

1. 下面算法的时间复杂度是

```
int A(int n)
{ if (n <= 1) return 1;
  return n+A(n/2); }
```

- A. $O(n)$ B. $O(n^2)$ C. $O(\log_2 n)$ D. $O(n \log_2 n)$

2. 将两个各有 n 个元素的递增有序的顺序表归并成一个有序表,最少的比较次数是

- A. $n-1$ B. n C. $2n-1$ D. $2n$

3. 设 n 个元素 $1, 2, \dots, n$ ($n > 100$),按从小到大顺序进栈,出栈序列为 p_1, p_2, \dots, p_n ,若 $p_1=10$,则 p_2 的值不可能出现的元素个数为

- A. $n-9$ B. $n-10$ C. 9 D. 8

4. 在循环队列 $Q[0..m-1]$ 中, $front$ 指向队首元素, $rear$ 指向队尾元素的下一个空单元,则此时该队列中空单元的个数为

- A. $(m+front-rear)\%m$ B. $(m-front+rear)\%m$
C. $(m-front-rear)\%m$ D. $(m+front+rear)\%m$

5. 具有 529 个结点的完全二叉树,其叶子结点的个数是

- A. 256 B. 261 C. 263 D. 265



6. 若二维数组 $A[0..7][0..4]$ 的首地址为 10000, 以行优先顺序存储在计算机中, 每个元素占 5 个存储单元, 则元素 $A[4][3]$ 的存储地址为
A. 10090 B. 10115 C. 10140 D. 10160
7. 有 n 个顶点的图采用邻接表存储, 有 m 个边结点, m 为奇数, 若该图任意两个顶点对之间均有路径可达, 则 m 的值最少是
A. $n(n-1)/2$ B. $n(n-1)$ C. n D. $n-1$
8. 一棵深度为 m 的平衡二叉树, 其每个结点的平衡因子均为 0, 则该树的结点数是
A. 2^m B. 2^m-1 C. 2^{m-1} D. 无法确定的
9. 排序过程中, 对尚未确定最终位置的所有元素进行一遍处理称为一趟排序。下列算法中, 每趟均有至少一个元素到达最终位置且稳定的排序方法是
A. 简单选择排序 B. 快速排序 C. 直接插入排序 D. 冒泡排序
10. 对 2019 个初始归并段进行 4 路最佳归并, 需补充的虚段数为
A. 0 B. 1 C. 2 D. 3
11. 以下术语中, 与存储结构无关的是
A. 哈希表 B. 双向链表 C. 强连通图 D. 循环队列
12. 以下属于冯·诺依曼结构计算机工作方式基本特点的是
A. 单指令流多数据流 B. 程序和数据存放在各自的存储器中
C. CPU 由控制器和运算器组成 D. 存储器按内容选择地址
13. C 语言 `int`、`short` 数据类型分别占用 4 字节和 2 字节, 其程序在一台 32 位处理机上运行。程序中定义了三个变量 `a`、`b` 和 `y`, 其中 `a` 是 `int` 型, `y` 和 `b` 为 `short` 型。当 `a=65537`, `b=-11` 时, 执行语句 `y=a+b` 后, `y` 的值是
A. 65526 B. 31062 C. -10 D. -32756
14. 若 IEEE754 单精度浮点数十六进制值为 C349C000, 则它的十进制值为
A. 201.75 B. -201.75 C. 73.75 D. -73.75



22. 下列关于 DMA 的叙述中, 错误的是
- A. 是一种主要由硬件实现 I/O 交换的工作方式
 - B. 只有在指令周期结束时才能响应 DMA 请求
 - C. DMA 传送过程中不需要处理器参与操作
 - D. 每一次 DMA 传送必须申请占用总线
23. 假设系统有3个进程, 每个进程都需要同类资源5个, 为使该系统一定不发生死锁, 该类资源需配置的最少数目是
- A. 12 B. 13 C. 14 D. 15
24. 最适合分时系统的操作系统 CPU 调度算法是
- A. FCFS B. FIFO C. 时间片轮转 D. 短作业优先
25. 进程从就绪状态转为运行状态的条件是
- A. 进程长时间处于等待状态 B. 进程长时间处于就绪状态
 - C. 等待某一个事件 D. 进程被调度程序选中
26. 若信号量 S 的初值为 5, 当前值为 3, 则表示等待该信号量的进程有
- A. 0 个 B. 1 个 C. 2 个 D. 3 个
27. 在操作系统的虚拟内存管理中, 虚拟存储器的最大容量是
- A. 缓存容量 B. 内存容量
 - C. 由计算机的地址结构决定 D. 外存容量
28. 在虚拟内存管理中, 采用 FIFO 页面置换算法, 当分配的物理帧的数目增加时, 缺页中断次数
- A. 减少 B. 可能增加也可能减少
 - C. 不变 D. 增加



29. 在操作系统的页式存储管理中，页表内容如下图所示。

帧号	
0	2
1	4
2	1

若页的大小为 4KB，则地址映射机构将逻辑地址 2 转换成的物理地址是

A. 8194 B. 4098 C. 2050 D. 1026

30. 操作系统中，可以给不同文件取相同文件名，为了解决命名冲突，一般在文件系统中采用

- A. 链接结构 B. 索引表
- C. 环行目录结构 D. 树型目录结构

31. 在虚拟内存管理采用的页面置换算法中，LRU 置换算法是

- A. 置换进入内存时间最长的页面
- B. 置换以后不再需要的，或者在最长时间以后才会用到的页面
- C. 置换最后一次访问时间距当前时间间隔最长的页面
- D. 置换最近一段时间内，访问次数最少的页面

32. 磁盘调度算法中，先来先服务磁盘调度算法（FCFS）是

- A. 按照访问请求发出的次序依次读写各个磁盘块
- B. 以寻道优化为出发点，优先为距离磁头当前所在位置最近磁道（柱面）的访问请求服务
- C. 按照访问请求，随机读写各个磁盘块
- D. 与电梯的调度方式相似

33. PPP 协议是一个点到点的链路层协议，制定该协议的组织为

- A. IEEE B. IETF C. ISO D. ITU

34. 带宽 2MHz 信噪比为 30dB 的信道可达最高数据传输速率约为

- A. 2Mbps B. 4Mbps C. 20Mbps D. 40Mbps



35. 链路层通信的两个站点之间采用“选择重传”策略的滑动窗口协议进行可靠的数据帧通信，数据帧中帧序号字段占 7 个比特，发送窗口的最大值为
- A. 63 B. 64 C. 127 D. 128
36. 使用 VLAN 交换机可构建逻辑上相互独立的多个网络，下列关于 VLAN 协议的描述中，错误的是
- A. IEEE 制定的 VLAN 标准为 802.1Q
B. VLAN 可以依据端口号划分
C. VLAN 可以隔离广播和组播帧
D. 所有的计算机必须支持 VLAN 协议
37. 下列选项中，可作为 IP 数据包头中源 IP 地址的是
- A. 0.0.0.0 B. 127.0.0.1
C. 255.255.255.255 D. 224.0.0.1
38. 将 IP 地址块 192.168.10.0/24 按升序分配给子网 1、子网 2 和子网 3。若子网 1、子网 2 和子网 3 分配的 IP 地址数不少于 100、25 和 50 个。则子网 3 的第一个可用 IP 地址为
- A. 192.168.10.1 B. 192.168.10.129
C. 192.168.10.160 D. 192.168.10.193
39. TCP 用于实现多数据流公平竞争带宽的方法是
- A. AIMD 策略 B. ECN 拥塞控制机制
C. 慢启动算法 D. Nagle 算法
40. 下面关于 DNS 的描述中，错误的是
- A. 域名中的层次关系与 IP 地址的归属地没有必然的联系
B. 采用迭代式策略比递归式策略查询多级域名服务器时，可以减轻 DNS 服务器的压力，所以因特网上的计算机普遍采用迭代式域名解析策略
C. 计算机可缓存域名对应的 IP 地址，不同域名的缓存失效时间长度可以不同
D. DNS 查询通常使用 UDP 协议



二、综合应用题（共 70 分）

41. (11 分) 编程实现将带头结点的单链表中两两相邻的结点置逆。例如链表有 1、2、3、4 四个结点，置逆为 2、1、4、3；又如链表有 1、2、3、4、5 五个结点，置逆为 2、1、4、3、5。

```
typedef struct node {  
    elemtype data;  
    struct node *next;  
} *list;  
void Reverse( list H)
```

42. (12 分) 使用折半查找思想统计整型有序顺序表 $A[start..end]$ 中元素值等于某给定值 X 的元素个数。例如 $[1, 2, 2, 2, 3]$ 中 2 的出现次数为 3。

```
int Count( int A[], int start, int end, int X)
```

43. (11 分) 通常一条指令包含操作码字段和若干操作数地址字段，不同类型的处理器对应的指令集架构 ISA 是不同的，它体现在操作码字段的位数、操作数地址字段的个数和指令的长度等方面。解答下列问题：

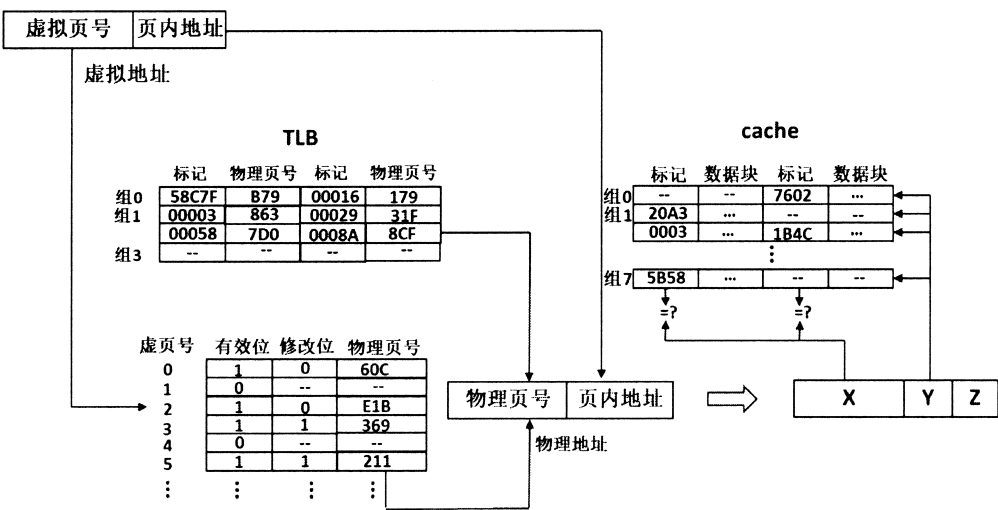
(1) 简述指令格式中操作码字段常用的编码方式及相应的特点。

(2) 若某计算机指令系统的指令字长为 16 位，每个操作数地址字段用 3 位表示，如果三地址指令需要 120 条，二地址指令需要 60 条，单地址指令需要 29 条，那么零地址指令最多有多少条？

(3) 画出 (2) 中指令系统的指令格式，并指出属于哪一种编码方式。

44. (12 分) 某计算机采用分页式虚拟存储管理方式，按字节编址，虚拟地址为 32 位，页大小为 4KB，物理存储器容量 16MB，Cache 采用 2 路组相联映射方式，共 8 组，主存与 Cache 之间交换的块大小为 64 字节，TLB 采用组联映射。存储访问过程如题 44 图所示，系统运行到某一时刻时，页表的部分内容、Cache 的部分内容和 TLB 的内容如题 44 图所示，图中物理页号和标记字段的内容均为十六进制。解答下列问题：





题 44 图

- (1) 虚拟地址、物理地址字段的位数各是多少？
- (2) 使用物理地址访问 cache 时，地址中 X、Y 和 Z 字段的含义是什么，各占多少位？
- (3) 如何判断虚拟地址 000038AEH 所在页面在主存中，对应的物理地址是多少？访问该地址时是否 cache 命中，说明理由。
- (4) 若引入一个 2 路组相联的 TLB，该 TLB 共有 4 个组，若其当前内容如题 44 图所示，此时处理器用虚拟地址 000A53CAH 进行访问，问从何处访问到该数据？说明理由。
- (5) TLB 起何作用？

45. (7 分) 有 3 个并发进程， P_1 每生产 1 个部件 Part1 就将其放到货架 T_1 ， P_2 每生产 1 个部件 Part2 就将其放到货架 T_2 ， P_3 每次取出 1 个 Part1 和 1 个 Part2，装配成产品，同一货架不允许两个进程同时操作。货架 T_1 最多可放置 8 个部件，货架 T_2 最多可放置 10 个部件。初始时货架 T_1 为空， T_2 内已有 2 个部件。

描述进程 P_1 、 P_2 、 P_3 的生产活动，用信号量实现三者间的同步与互斥。要求：

- (1) 给出信号量的定义和初值。
- (2) 用伪代码描述 P_1 、 P_2 、 P_3 的活动。

46. (8 分) 某文件系统空间的最大容量为 2^{42} 字节，以磁盘块为基本分配单位。磁盘块大小为 1024 字节。文件分配采用索引分配 (Index Allocation)，索引表大小为



1024 字节。索引表采用直接索引结构，索引表中存放文件占用的磁盘块号。解答下列问题：

- (1) 索引表项中块号最少占多少字节？
- (2) 可支持的最大文件是多少字节？

47. (9 分) 某计算机通过 TCP 协议与远程服务器通信，收到服务器发来的 IP 包的前 40 字节为：

45 40 03 ed 93 a1 40 00 34 06 98 43 77 4b de 7a
c0 a8 00 78 01 bb 53 5c e9 2f 6e 2b d2 09 e3 f6
50 18 02 80 8e 15 00 00

题 47 图 1 和图 2 分别给出了 IP 头和 TCP 头格式。回答下列问题：

- (1) 给出服务器 IP 地址和端口号，TCP 携带了多少字节的应用层数据。
- (2) 因特网在什么情况下会出现 IP 包分片操作？
- (3) 该 IP 包是否被分片过？为什么？
- (4) 该 IP 包所含 TCP 头中的“窗口”字段的值为多少？TCP 协议设置“窗口”字段的目的是什么？

版本	头长度	服务类型	总长度											
标识			D F	M F	片内偏移量									
生命期	协议		头部校验和											
目的地址														
源地址														

题 47 图 1 IP 头部格式



源端口							目的端口							
序号														
确认号														
头长度				C	E	U	A	P	R	S	F	窗口		
				W	C	R	A	S	S	S	I			
				R	E	G	K	H	T	N				
校验和							紧急指针							

题 47 图 2 TCP 头部格式