

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. 下列函数的时间复杂度是_____。

A. $O(\log n)$ B. $O(n^{1/2})$ C. $O(n)$ D. $O(n \log n)$

D. 仅 II、III、IV

D. 邻接矩阵和十字链表

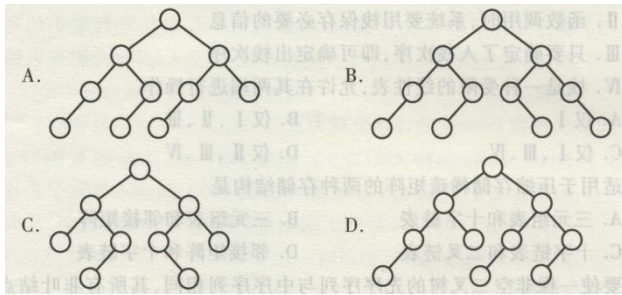
D. 结点的度均为 2

D. g

D. afeefgd

D. 15

8. 下列二叉树中, 可能成为折半查找判定树 (不含外部结点) 的是 。



9. 下列应用中, 适合使用 B+树的是_____。

- A. 编译器中的词法分析 B. 关系数据库系统中的索引
C. 网络中的路由表快速查找 D. 操作系统的磁盘空闲块管理

10. 在内部排序时, 若选择了归并排序而没有选择插入排序, 则可能的理由是_____。

- I. 归并排序的程序代码更短
II. 归并排序的占用空间更少
III. 归并排序的运行效率更高

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

11. 下列排序方法中, 若将顺序存储更换为链式存储, 则算法的时间效率会降低的是_____。

- I. 插入排序 II. 选择排序 III. 起泡排序 IV. 希尔排序 V. 堆排序

- A. 仅 I、II B. 仅 II、III C. 仅 III、IV D. 仅 IV、V

12. 假定计算机 M1 和 M2 具有相同的指令集体系结构 (ISA), 主频分别为 1.5GHz 和 1.2 GHz。在 M1 和 M2 上运行某基准程序 P, 平均 CPI 分别为 2 和 1, 则程序 P 在 M1 和 M2 上运行时间的比值是_____。

- A. 0.4 B. 0.625 C. 1.6 D. 2.5

13. 某计算机主存按字节编址, 由 4 个 64M×8 位的 DRAM 芯片采用交叉编址方式构成, 并与宽度为 32 位的存储器总线相连, 主存每次最多读写 32 位数据。若 double 型变量 x 的主存地址为 804 001AH, 则读取 x 需要的存储周期数是_____。

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

14. 某 C 语言程序段如下:

```
for(i=0;i<=9;i++){
    temp = 1;
    for(j=0;j<=i;j++) temp *= a[j];
    sum += temp;
}
```

下列关于数组 a 的访问局部性的描述中, 正确的是_____。

- A. 时间局部性和空间局部性皆有
B. 无时间局部性, 有空间局部性
C. 有时间局部性, 无空间局部性
D. 时间局部性和空间局部性皆无

15. 下列寻址方式中, 最适合按下标顺序访问一维数组元素的是_____。

- A. 相对寻址 B. 寄存器寻址 C. 直接寻址 D. 变址寻址

16. 某计算机按字节编址, 指令字长固定且只有两种指令格式, 其中三地址指令 29 条, 二地址指令 107 条, 每个地址字段为 6 位, 则指令字长至少应该是_____。

- A. 24 位 B. 26 位 C. 28 位 D. 32 位

17. 下列关于超标量流水线特性的叙述中, 正确的是_____。

- I. 能缩短流水线功能段的处理时间
II. 能在一个时钟周期内同时发射多条指令
III. 能结合动态调度技术提高指令执行并行性

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

18. 下列关于主存储器 (MM) 和控制存储器 (CS) 的叙述中, 错误的是_____。

- A. MM 在 CPU 外, CS 在 CPU 内
- B. MM 按地址访问, CS 按内容访问
- C. MM 存储指令和数据, CS 存储微指令
- D. MM 用 RAM 和 ROM 实现, CS 用 ROM 实现

19. 下列关于指令流水线数据通路的叙述中, 错误的是_____。

- A. 包含生成控制信号的控制部件
- B. 包含算术逻辑运算部件 (ALU)
- C. 包含通用寄存器组和取指部件
- D. 由组合逻辑电路和时序逻辑电路组合而成

20. 下列关于多总线结构的叙述中, 错误的是_____。

- A. 靠近 CPU 的总线速度较快
- B. 存储器总线可支持突发传送方式
- C. 总线之间须通过桥接器相连
- D. PCI Express×16 采用并行传输方式

21. I/O 指令实现的数据传送通常发生在_____。

- A. I/O 设备和 I/O 端口之间
- B. 通用寄存器和 I/O 设备之间
- C. I/O 端口和 I/O 端口之间
- D. 通用寄存器和 I/O 端口之间

22. 下列关于多重中断系统的叙述中, 错误的是_____。

- A. 在一条指令执行结束时响应中断
- B. 中断处理期间 CPU 处于关中断状态
- C. 中断请求的产生与当前指令的执行无关
- D. CPU 通过采样中断请求信号检测中断请求

23. 假设 4 个作业到达系统的时刻和运行时间如下表所示。

作业	到达时刻 t	运行时间
J1	0	3
J2	1	3
J3	1	2
J4	3	1

系统在 t=2 时开始作业调度。若分别采用先来先服务和短作业优先调度算法, 则选中的作业分别是_____。

- A. J2、J3
- B. J1、J4
- C. J2、J4
- D. J1、J3

24. 执行系统调用的过程包括如下主要操作:

- ①返回用户态
- ②执行陷入(trap)指令
- ③传递系统调用参数
- ④执行相应的服务程序

正确的执行顺序是_____。

- A. ②->③->①->④
- B. ②->④->③->①
- C. ③->②->④->①
- D. ③->④->②->①

25. 某计算机按字节编址, 其动态分区内存管理采用最佳适应算法, 每次分配和回收内存后都对空闲分区链重新排序。当前空闲分区信息如下表所示。

分区起始地址	20 K	500 K	1000 K	200 K
分区大小	40 KB	80 KB	100 KB	200 KB

回收起始地址为 60 K、大小为 140 KB 的分区后, 系统中空闲分区的数量、空闲分区链第一个分区的起始地址和大小分别是_____。

- A. 3、20 K、380 KB
- B. 3、500 K、80 KB
- C. 4、20 K、180 KB
- D. 4、500 K、80 KB

26. 某文件系统的簇和磁盘扇区大小分别为 1 KB 和 512 B。若一个文件的大小为 1 026B, 则系统分配给该文件的磁盘空间大小是_____。

- A. 1026 B B. 1536 B C. 1538 B D. 2048 B

27. 下列有关基于时间片的进程调度的叙述中, 错误的是_____。

- A. 时间片越短, 进程切换的次数越多, 系统也越大
B. 当前进程的时间片用完后, 该进程状态由执行态变为阻塞态
C. 时钟中断发生后, 系统会修改当前进程在时间片内的剩余时间
D. 影响时间片大小的主要因素包括响应时间、系统开销和进程数量等

28. 与单道程序系统相比, 多道程序系统的优点是_____。

- I. CPU 利用率高 II. 系统开销小
III. 系统吞吐量 IV. I/O 设备利用率高
A. 仅 I、III B. 仅 I、IV
C. 仅 II、III D. 仅 I、III、IV

29. 下列选项中, 磁盘逻辑格式化程序所做的工作是_____。

- I. 对磁盘进行分区
II. 建立文件系统的根目录
III. 确定磁盘扇区校验码所占位数
IV. 对保存空闲磁盘块信息的数据结构进行初始化
A. 仅 II B. 仅 II、IV
C. 仅 III、IV D. 仅 I、II、IV

30. 某文件系统中, 针对每个文件, 用户类别分为 4 类: 安全管理员、文件主、文件主的伙伴、其他用户; 访问权限分为 5 种: 完全控制、执行、修改、读取、写入。若文件控制块中用二进制位串表示文件权限, 为表示不同类别用户对一个文件的访问权限, 则描述文件权限的位数至少应为_____。

- A. 5 B. 9 C. 12 D. 20

31. 若文件 f1 的硬链接为 f2, 两个进程分别打开 f1 和 f2, 获得对应的文件描述符为 fd1 和 fd2, 则下列叙述中, 正确的是_____。

- I. f1 和 f2 的读写指针位置保持相同
II. f1 和 f2 共享同一个内存索引结点
III. fd1 和 fd2 分别指向各自的用户打开文件表中的一项
A. 仅 I B. 仅 II、III C. 仅 I、II D. I、II 和 III

32. 系统将数据从磁盘读到内存的过程包括以下操作:

- ①DMA 控制器发出中断请求
②初始化 DMA 控制器并启动磁盘
③从磁盘传输一块数据到内存缓冲区
④执行“DMA 结束”中断服务程序

正确的执行顺序是_____。

- A. ③→①→②→④ B. ②→③→①→④
C. ②→①→③→④ D. ①→②→④→③

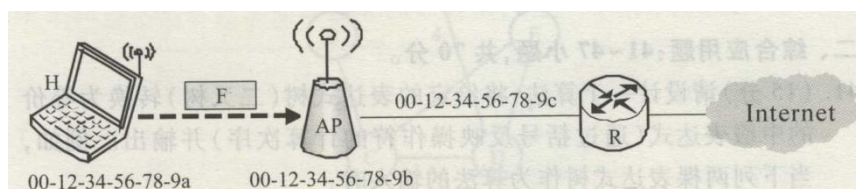
33. 假设 OSI 参考模型的应用层欲发送 400 B 的数据 (无拆分), 除物理层和应用层之外, 其他各层在封装 PDU 时均引入 20 B 的额外开销, 则应用层数据传输效率约为_____。

- A. 80% B. 83% C. 87% D. 91%

34. 若信道在无噪声情况下的极限数据传输速率不小于信噪比为 30dB 条件下的极限数据传输速率, 则信号状态数至少是_____。

- A. 4 B. 8 C. 16 D. 32

35. 在下图所示的网络中, 若主机 H 发送一个封装访问 Internet 的 IP 分组的 IEEE 802.11 数据帧 F, 则帧 F 的地址 1、地址 2 和地址 3 分别是_____。



- A. 00-12-34-56-78-9a, 00-12-34-56-78-9b, 00-12-34-56-78-9c
 B. 00-12-34-56-78-9b, 00-12-34-56-78-9a, 00-12-34-56-78-9c
 C. 00-12-34-56-78-9b, 00-12-34-56-78-9c, 00-12-34-56-78-9a
 D. 00-12-34-56-78-9a, 00-12-34-56-78-9c, 00-12-34-56-78-9b

36. 下列 IP 地址中, 只能作为 IP 分组的源 IP 地址但不能作为目的 IP 地址的是_____。

- A. 0.0.0.0
 B. 127.0.0.1
 C. 200.10.10.3
 D. 255.255.255.255

37. 直接封装 RIP、OSPF、BGP 报文的协议分别是_____。

- A. TCP、UDP、IP
 B. TCP、IP、UDP
 C. UDP、TCP、IP
 D. UDP、IP、TCP

38. 若将网络 21.3.0.0/16 划分为 128 个规模相同的子网, 则每个子网可分配的最大 IP 地址个数是_____。

- A. 254
 B. 256
 C. 510
 D. 512

39. 若甲向乙发起一个 TCP 连接, 最大段长 MSS=1 KB, RTT=5 ms, 乙开辟的接收缓存为 64 KB, 则甲从连接建立成功至发送窗口达到 32 KB, 需经过的时间至少是_____。

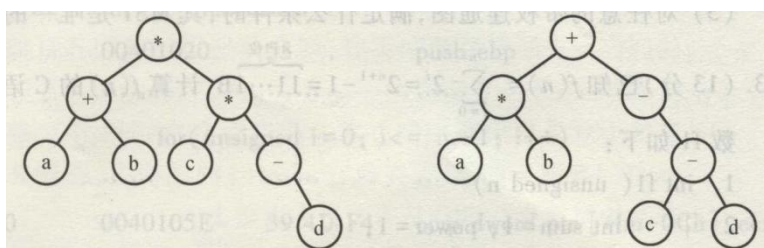
- A. 25 ms
 B. 30 ms
 C. 160 ms
 D. 165 ms

40. 下列关于 FTP 协议的叙述中, 错误的是_____。

- A. 数据连接在每次数据传输完毕后就关闭
 B. 控制连接在整个会话期间保持打开状态
 C. 服务器与客户端的 TCP 20 端口建立数据连接
 D. 客户端与服务器的 TCP 21 端口建立控制连接

二、综合应用题: 第 41~47 小题, 共 70 分。

41. (15 分) 请设计一个算法, 将给定的表达式树(二叉树)转换为等价的中缀表达式(通过括号反映操作符的计算次序)并输出。例如, 当下列两棵表达式树作为算法的输入时:



输出的等价中缀表达式分别为 $(a+b)*(c*(-d))$ 和 $(a*b)+(-(c-d))$ 。

二叉树结点定义如下:

```
typedef struct node{
    char data[10];          //存储操作数或操作符
    struct node *left, *right;
}BTree;
```

要求:

(1)给出算法的基本设计思想。

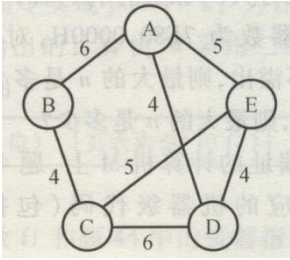
(2)根据设计思想, 采用 C 或 C++ 语言描述算法, 关键之处给出注释。

42. (8 分) 使用 Prim(普里姆)算法求带权连通图的最小(代价)生成树(MST)。请回答下列问题。

(1)对下列图 G, 从顶点 A 开始求 G 的 MST, 依次给出按算法选出的边。

(2)图 G 的 MST 是唯一的吗?

(3)对任意的带权连通图，满足什么条件时，其 MST 是唯一的？



$$f(n) = \sum_{i=0}^n 2^i = 2^{n+1} - 1 = \overbrace{11 \cdots 1}^{n+1 \text{ 位}} \text{B}$$

43.(13 分) 已知 $f(n) = \sum_{i=0}^n 2^i = 2^{n+1} - 1 = \overbrace{11 \cdots 1}^{n+1 \text{ 位}} \text{B}$ ，计算 $f(n)$ 的 C 语言函数 $f1$ 如下：

```
int f1(unsigned n){
    int sum=1, power=1;
    for(unsigned i=0;i<=n-1;i++){
        power *= 2;
        sum += power;
    }
    return sum;
}
```

将 $f1$ 中的 `int` 都改为 `float`，可得到计算 $f(n)$ 的另一个函数 $f2$ 。假设 `unsigned` 和 `int` 型数据都占 32 位，`float` 采用 IEEE 754 单精度标准。请回答下列问题。

(1)当 $n=0$ 时， $f1$ 会出现死循环，为什么？若将 $f1$ 中的变量 i 和 n 都定义为 `int` 型，则 $f1$ 是否还会出现死循环？为什么？

(2) $f1(23)$ 和 $f2(23)$ 的返回值是否相等？机器数各是什么（用十六进制表示）？

(3) $f1(24)$ 和 $f2(24)$ 的返回值分别为 33 554 431 和 33 554 432.0，为什么不相等？

(4) $f(31)=2^{32}-1$ ，而 $f1(31)$ 的返回值却为 -1，为什么？若使 $f1(n)$ 的返回值与 $f(n)$ 相等，则最大的 n 是多少？

(5) $f2(127)$ 的机器数为 7F80 0000H，对应的值是什么？若使 $f2(n)$ 的结果不溢出，则最大的 n 是多少？若使 $f2(n)$ 的结果精确（无舍入），则最大的 n 是多少？

44.(10 分) 在按字节编址的计算机 M 上，题 43 中 $f1$ 的部分源程序(阴影部分)与对应的机器级代码（包括指令的虚拟地址）如下：

		int f1(unsigned n)	
1	00401020	55	push ebp

		for(unsigned i=0; i<= n -1; i++)	

20	0040105E	39 4D F4	cmp dword ptr [ebp-0Ch],ecx

		{ power *= 2;	

23	00401066	D1 E2	shl edx,1

		return sum;	

35	0040107F	C3	ret

其中，机器级代码行包括行号、虚拟地址、机器指令和汇编指令。请回答下列问题。

(1)计算机 M 是 RISC 还是 CISC？为什么？

(2)f1 的机器指令代码共占多少字节？要求给出计算过程。

(3)第 20 条指令 cmp 通过 i 减 n-1 实现对 i 和 n-1 的比较。执行 f1(0)过程中当 i=0 时，cmp 指令执行后，进/借位标志 CF 的内容是什么？要求给出计算过程。

(4)第 23 条指令 shl 通过左移操作实现了 power *2 运算，在 f2 中能否也用 shl 指令实现 power *2？为什么？

45. (7 分) 假定题 44 给出的计算机 M 采用二级分页虚拟存储管理方式，虚拟地址格式如下：

页目录号（10 位）	页表索引（10 位）	页内偏移量（12 位）
------------	------------	-------------

请针对题 43 的函数 f1 和题 44 中的机器指令代码，回答下列问题。

(1)函数 f1 的机器指令代码占多少页？

(2)取第 1 条指令（push ebp）时，若在进行地址变换的过程中需要访问内存中的页目录和页表，则会分别访问它们各自的第几个表项（编号从 0 开始）？

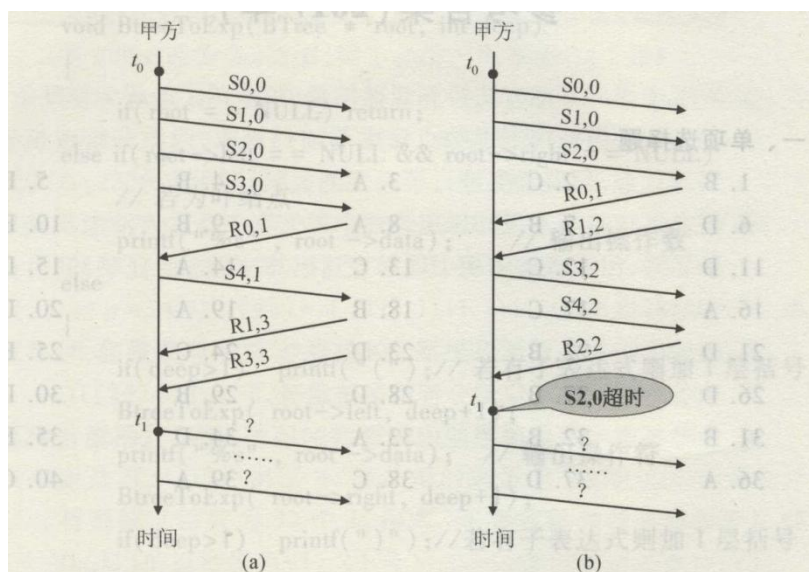
(3)M 的 I/O 采用中断控制方式。若进程 P 在调用 f1 之前通过 scanf()获取 n 的值，则在执行 scanf()的过程中，进程 P 的状态会如何变化？CPU 是否会进入内核态？

46. (8 分) 某进程中有 3 个并发执行的线程 thread1、thread2 和 thread3，其伪代码如下所示。

<pre>//复数的结构类型定义 typedef struct { float a; float b; } cnum; cnum x, y, z; // 全局变量 //计算两个复数之和 cnum add(cnum p, cnum q) { cnum s; s.a=p.a+q.a; s.b=p.b+q.b; return s; }</pre>	<pre>thread1 { cnum w; w=add(x, y); } thread2 { cnum w; w=add(y, z); }</pre>	<pre>thread3 { cnum w; w.a=1; w.b=1; z=add(z, w); y=add(y, w); }</pre>
---	---	--

请添加必要的信号量和 P、V(或 wait()、signal())操作，要求确保线程互斥访问临界资源，并且最大程度地并发执行。

47. (9 分) 甲乙双方均采用后退 N 帧协议 (GBN)进行持续的双向数据传输，且双方始终采用捎带确认，帧长均为 1000 B。S_{x,y} 和 R_{x,y} 分别表示甲方和乙方发送的数据帧，其中：x 是发送序号；y 是确认序号（表示希望接收对方的下一帧序号）；数据帧的发送序号和确认序号字段均为 3 比特。信道传输速率为 100Mbps，RTT=0.96ms。下图给出了甲方发送数据帧和接收数据帧的两种场景，其中 t₀ 为初始时刻，此时甲方的发送和确认序号均为 0，t₁ 时刻甲方有足够多的数据待发送。



请回答下列问题。

(1)对于图(a), t_0 时刻到 t_1 时刻期间, 甲方可以断定乙方已正确接收的数据帧数是多少? 正确接收的是哪几个帧(请用 Sx,y 形式给出)?

(2)对于图(a), 从 t_1 时刻起, 甲方在不出现超时且未收到乙方新的数据帧之前, 最多还可以发送多少个数据帧? 其中第一个帧和最后一个帧分别是哪个(请用 Sx,y 形式给出)?

(3)对于图(b), 从 t_1 时刻起, 甲方在不出现新的超时且未收到乙方新的数据帧之前, 需要重发多少个数据帧? 重发的第一个帧是哪个(请用 Sx,y 形式给出)?

(4)甲方可以达到的最大信道利用率是多少?