

2017 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(第 1~40 小题, 每小题 2 分, 共 80 分。下列每题给出的四个选项中, 只有一个选项最符合试题要求)

1. 下列函数的时间复杂度是

```
int func(int n){  
    int i=0, sum=0;  
    while(sum < n) sum += ++i;  
    return i;  
}
```

A. $O(\log n)$

B. $O(n^{\frac{1}{2}})$

C. $O(n)$

D. $O(n \log n)$

2. 下列关于栈的叙述中, 错误的是

- I. 采用非递归方式重写递归程序时必须使用栈
- II. 函数调用时, 系统要用栈保存必要的信息
- III. 只要确定了入栈次序, 就可确定出栈次序
- IV. 栈是一种受限的线性表, 允许在其两端进行操作

A. 仅 I

B. 仅 I、II、III

C. 仅 I、III、IV

D. 仅 II、III、IV

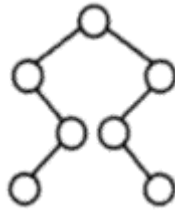
3. 适用于压缩存储稀疏矩阵的两种存储结构是

- A. 三元组表和十字链表
- B. 三元组表和邻接矩阵
- C. 十字链表和二叉链表
- D. 邻接矩阵和十字链表

4. 要使一棵非空二叉树的先序序列与中序序列相同, 其所有非叶结点须满足的条件是

- A. 只有左子树
- B. 只有右子树
- C. 结点的度均为 1
- D. 结点的度均为 2

5. 已知一棵二叉树的树形如右图所示, 其后序序列为 e, a, c, b, d, g, f, 树中与结点 a 同层的结点



- A. C
- B. d
- C. f
- D. G

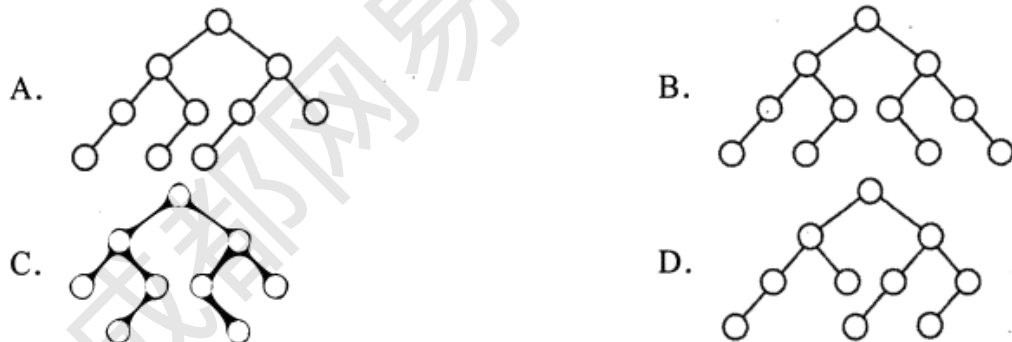
6. 已知字符集{a, b, c, d, e, f, g, h}, 若各字符的哈夫曼编码依次是 0100, 10, 0000, 0101, 001, 011, 11, 0001, 则编码序列 01000110001011110101 的译码结果是

- A. acgabfh
- B. adbagbb
- C. afbeagd
- D. afeefgd

7. 已知无向图 G 含有 16 条边, 其中度为 4 的顶点个数为 3, 度为 3 的顶点个数为 4, 其他顶点的度均小于 3。图 G 所含的顶点个数至少是

- A. 10
- B. 11
- C. 13
- 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 1.2GHz。

在 M1 和 M2.上运行某基准程序 P，若平均 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 64Mx8 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 IO 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
J_1	0	3
J_2	1	3
J_3	1	2
J_4	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. J_2 、 J_3
- B. J_1 、 J_4
- C. J_2 、 J_4

D. J_1 、 J_3

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	20K	500K	1000K	200K
分区大小	40KB	80KB	100KB	200KB

回收起始地址为 60K、大小为 140KB 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、20K、380KB
- B. 3、500K、80KB
- C. 4、20K、180KB
- D. 4、500K、80KB

26. 某文件系统的簇和磁盘扇区大小分别为 1KB 和 512B。若一个文件的大小为 1026B, 则系统分配给该文件的磁盘空间大小是

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

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, 系统开销也越大
- 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. 系统吞吐量大
- 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 III
- 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 400B 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 20B 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%

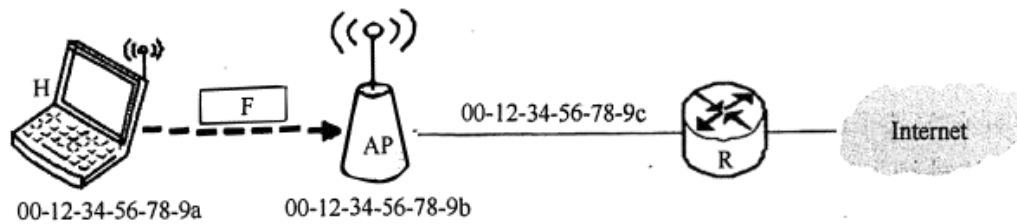
34.若信道在无噪声情况下的极限数据传输速率不小于信噪比为 30dB 条件下的极限数据传输速率,则信号状态数至少是

- 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 $MSS=1KB$, $RTT=5ms$,乙开辟的接收缓存为 64KB,则甲从连接建立成功至发送窗口达到 32KB,需经过的时间至少是

A.25ms

B.30ms

C.160ms

D.165ms

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

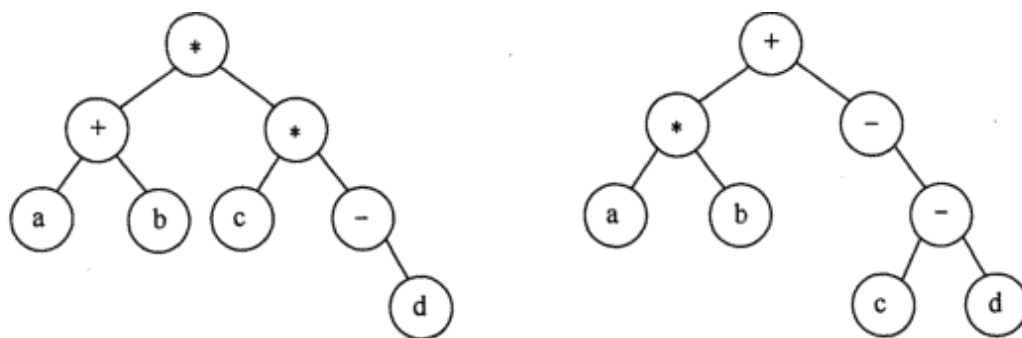
C.服务器与客户端的 TCP20 端口建立数据连接

D.客户端与服务器的 TCP21 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。

43. (13 分)已知 $f(n) = \sum_{i=1}^n 2^i = 2^{n+1} - 1 = \overbrace{11\dots 1}^{n+1\text{位}}B$ ，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)如下图所示。

```
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:

页面录号 (10 位)	页表索引 (10 位)	业内偏移量 (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。

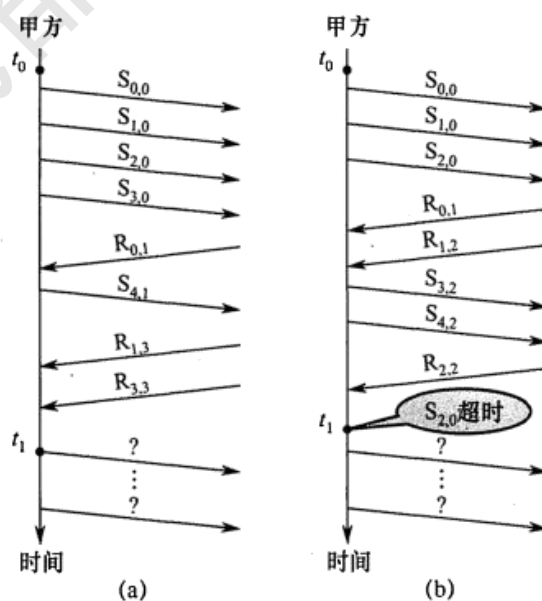
- (1)函数 f1 的机器指令代码占多少页?
- (2)取第 1 条指令(push ebp) 时, 若在进行地址变换的过程中需要访问内存中的页目录和页表, 则会分别访问它们各自的第几个表项(编号从 0 开始)?
- (3)M 的 I/O 采用中断控制方式。若进程 P 在调用 f1 之前通过 scanf()获取 n 的值, 则在执行 scanf()的过程中, 进程 P 的状态会如何变化? CPU 是否会进入内核态?

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，并且最大限度地并发执行。

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 1000B。 S_{xy} 和 R_{xy} 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 t_0 为初始时刻，此时甲方的发送和确认序号均为 0, t_1 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 S_{xy} 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-个帧和最后--个帧分别是哪个?(请用 S_{xy} 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 S_{xy} 形式给出。)

(4)甲方可以达到的最大信道利用率是多少?

成都网易有道考研