

**2017 年全国硕士研究生招生考试**  
**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,只有一个选项符合题目要求。

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.  $O(n^{1/2})$       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,即可确定出栈次序
- 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

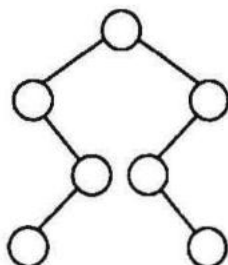
4. 要使一棵非空二叉树的先序序列与中序序列相同,其所有非叶结点须满足的条件是

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下图所示,其后序序列为 e, a, c, b, d, g, f, 树中与结点 a 同层的结点是



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 0100011001001011110101 的译码结果是

A. a c g a b f h

B. a d b a g b b

C. a f b e a g d

D. a f e e f g d

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

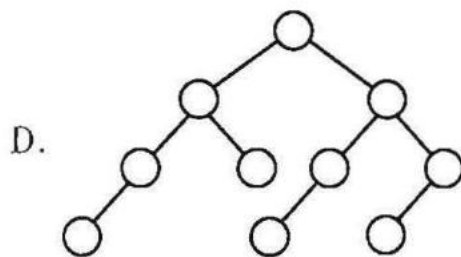
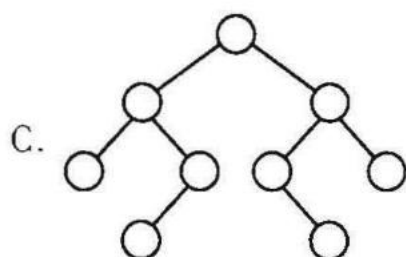
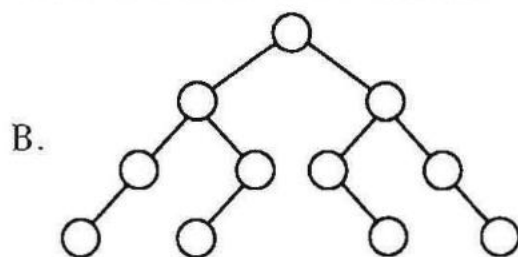
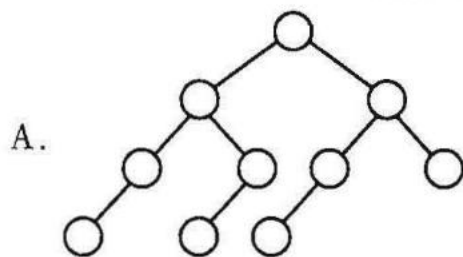
A. 10

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 1.5 GHz 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 1 026 B,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:

① DMA 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 OS I 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 30 dB 条件下的极限数据传输速率, 则信号状态数至少是

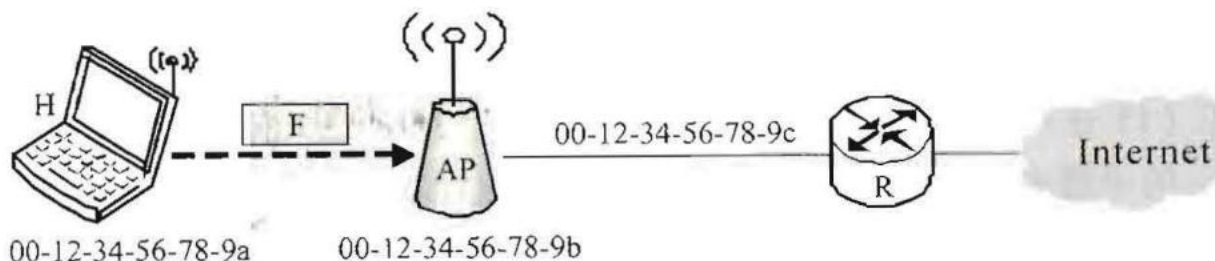
A. 4

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

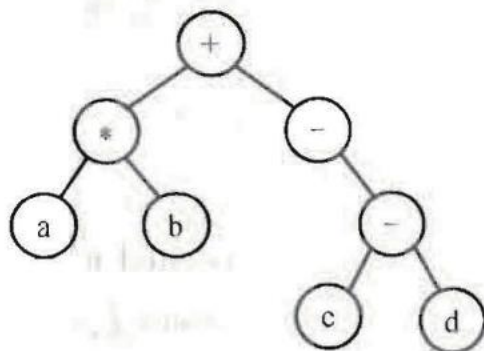
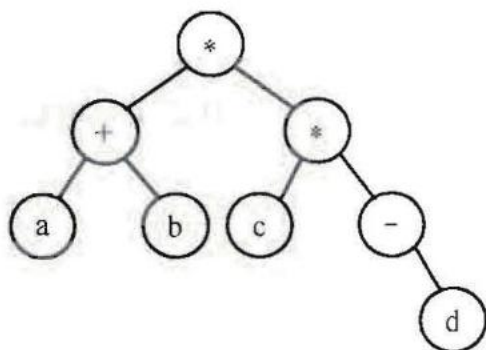


A. 00-12-34-56-78-9a, 00-12-34-56-78-9b, 00-12-34-56-78-9c









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;
```

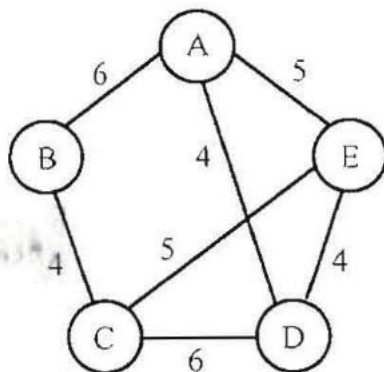
```
} BTree;
```

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?

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:

```
1 int f1( unsigned n)
2 {   int sum=1, power=1;
3     for( unsigned i=0; i<= n -1; i++)
4     {   power *= 2;
5         sum += power;
6     }
7     return sum;
8 }
```

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  $\text{power} * 2$  运算,在 f2 中能否也用 shl 指令实现  $\text{power} * 2$ ? 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





(b)

- 13