

2015 年全国硕士研究生计算机考研真题及答案

一、单项选择题：140 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。请在答题卡上将所选项的字母涂黑。

1. 已知程序如下：

```
int s(int n)

{ return (n<=0) ? 0 : s(n-1) +n; }

void main()

{ cout<< s(1); }
```

程序运行时使用栈来保存调用过程的信息，自栈底到栈顶保存的信息一次对应的是

A. $\text{main}() \rightarrow S(1) \rightarrow S(0)$ B. $S(0) \rightarrow S(1) \rightarrow \text{main}()$

$\text{main}() \rightarrow S(0) \rightarrow S(1)$ D. $S(1) \rightarrow S(0) \rightarrow \text{main}()$

先序序列为 a, b, c, d 的不同二叉树的个数是

A. 13 B. 14 C. 15 D. 16

3. 下列选项给出的是从根分别到达两个叶节点路径上的权值序列，能属于同一棵哈夫

曼树的是

- A. 24, 10, 5 和 24, 10, 7 B. 24, 10, 5 和 24, 12, 7
C. 24, 10, 10 和 24, 14, 11 D. 24, 10, 5 和 24, 14, 6

4. 现在有一颗无重复关键字的平衡二叉树（AVL 树），对其进行中序遍历可得到一个降序序列。下列关于该平衡二叉树的叙述中，正确的是

- A. 根节点的度一定为 2 B. 树中最小元素一定是叶节点
C. 最后插入的元素一定是叶节点 D. 树中最大元素一定是无左子树

5. 设有向图 $G=(V, E)$ ，顶点集 $V=\{V_0, V_1, V_2, V_3\}$ ，边集 $E=\{, , , \}$ ，若从顶点 V_0 开始对图进行深度优先遍历，则可能得到的不同遍历序列个数是

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

6. 求下面带权图的最小（代价）生成树时，可能是克鲁斯卡（kruskal）算法第二次选中但不是普里姆（Prim）算法（从 V_4 开始）第 2 次选中的边是

- A. (V_1, V_3) B. (V_1, V_4) C. (V_2, V_3) D. (V_3, V_4)

7. 下列选项中，不能构成折半查找中关键字比较序列的是

- A. 500, 200, 450, 180 B. 500, 450, 200, 180
C. 180, 500, 200, 450 D. 180, 200, 500, 450

8. 已知字符串 S 为“abaabaabacacaabaabcc”。模式串 t 为“abaabc”，采用 KMP 算法进行匹配，第一次出现“失配”($s[i] \neq t[i]$) 时， $i=j=5$ ，则下次开始匹配时， i 和 j 的值分别是

A. $i=1, j=0$ B. $i=5, j=0$ C. $i=5, j=2$ D. $i=6, j=2$

9. 下列排序算法中元素的移动次数和关键字的初始排列次序无关的是

A. 直接插入排序 B. 起泡排序 C. 基数排序 D. 快速排序

10. 已知小根堆为 8, 15, 10, 21, 34, 16, 12, 删除关键字 8 之后需重建堆, 在此过程中, 关键字之间的比较数是

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

11. 希尔排序的组内排序采用的是 ()

A. 直接插入排序 B. 折半插入排序 C. 快速排序 D. 归并排序

12. 计算机硬件能够直接执行的是 ()

I. 机器语言程序 II. 汇编语言程序 III. 硬件描述语言程序

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

13. 由 3 个“1”和 5 个“0”组成的 8 位二进制补码, 能表示的最小整数是 ()

A. -126 B. -125 C. -32 D. -3

14. 下列有关浮点数加减运算的叙述中, 正确的是 ()

I. 对阶操作不会引起阶码上溢或下溢

II. 右规和尾数舍入都可能引起阶码上溢

III. 左规时可能引起阶码下溢

IV. 尾数溢出时结果不一定溢出

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

15. 假定主存地址为 32 位，按字节编址，主存和 Cache 之间采用直接映射方式，主存块大小为 4 个字，每字 32 位，采用回写（Write Back）方式，则能存放 4K 字数据的 Cache 的总容量的位数至少是（）

A. 146k B. 147K C. 148K D. 158K

16. 假定编译器将赋值语句“ $x=x+3$ ；”转换为指令“add xaddt, 3”，其中 xaddt 是 x 对应的存储单元地址，若执行该指令的计算机采用页式虚拟存储管理方式，并配有相应的 TLB，且 Cache 使用直写（Write Through）方式，则完成该指令功能需要访问主存的次数至少是（）

A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

17. 下列存储器中，在工作期间需要周期性刷新的是（）

A. SRAM B. SDRAM C. ROM D. FLASH

18. 某计算机使用 4 体交叉存储器，假定在存储器总线上出现的主存地址（十进制）序列为 8005，8006，8007，8008，8001，8002，8003，8004，8000，则可能发生发生缓存冲突的地址对是（）

A. 8004、8008 B. 8002、8007 C. 8001、8008 D. 8000、8004

19. 下列有关总线定时的叙述中，错误的是（）

A. 异步通信方式中，全互锁协议最慢

- B. 异步通信方式中，非互锁协议的可靠性最差
- C. 同步通信方式中，同步时钟信号可由多设备提供
- D. 半同步通信方式中，握手信号的采样由同步时钟控制

20. 若磁盘转速为 7200 转/分，平均寻道时间为 8ms, 每个磁道包含 1000 个扇区，则访问一个扇区的平均存取时间大约是（ ）

- A. 8.1ms B. 12.2ms C. 16.3ms D. 20.5ms

21. 在采用中断 I/O 方式控制打印输出的情况下，CPU 和打印控制接口中的 I/O 端口之间交换的信息不可能是（ ）

- A. 打印字符 B. 主存地址 C. 设备状态 D. 控制命令

22. 内部异常(内中断)可分为故障(fault)、陷阱(trap)和终止(abort)三类。下列有关内部异常的叙述中，错误的（ ）

- A. 内部异常的产生与当前执行指令相关
- B. 内部异常的检测由 CPU 内部逻辑实现
- C. 内部异常的响应发生在指令执行过程中
- D. 内部异常处理的返回到发生异常的指令继续执行

23. 处理外部中断时，应该由操作系统保存的是（ ）

- A. 程序计数器(PC)的内容 B. 通用寄存器的内容
- C. 块表(TLB)的内容 D. Cache 中的内容

24. 假定下列指令已装入指令寄存器。则执行时不可能导致 CPU 从用户态变为内核态(系统态)的是()

- A. $\text{DIV } R0, R1; (R0)/(R1) \rightarrow R0$
- B. $\text{INT } n$; 产生软中断
- C. $\text{NOT } R0$; 寄存器 $R0$ 的内容取非
- D. $\text{MOV } R0, \text{addr}$; 把地址处的内存数据放入寄存器 $R0$ 中

25. 下列选项中会导致进程从执行态变为就绪态的事件是()

- A. 执行 $P(\text{wait})$ 操作
- B. 申请内存失败
- C. 启动 I/O 设备
- D. 被高优先级进程抢占

26. 若系统 $S1$ 采用死锁避免方法, $S2$ 采用死锁检测方法, 下列叙述中正确的是()

- I. $S1$ 会限制用户申请资源的顺序
 - II. $S1$ 需要进行所需资源总量信息, 而 $S2$ 不需要
 - III. $S1$ 不会给可能导致死锁的进程分配资源, $S2$ 会
- A. 仅 I II B. 仅 II III C. 仅 I III D. I II III

27. 系统为某进程分配了 4 个页框, 该进程已访问的页号序列为 2, 0, 2, 9, 3, 4, 2, 8, 2, 3, 8, 4, 5, 若进程要访问的下一页的页号为 7, 依据 LRU 算法, 应淘汰页的页号是()

A. 2 B. 3 C. 4 D. 8

28. 在系统内存中设置磁盘缓冲区的主要目的是（）

A. 减少磁盘 I/O 次数

B. 减少平均寻道时间

C. 提高磁盘数据可靠性

D. 实现设备无关性

29. 在文件的索引节点中存放直接索引指针 10 个，一级二级索引指针各 1 个，磁盘块大小为 1KB。每个索引指针占 4 个字节。若某个文件的索引节点已在内存中，到把该文件的偏移量（按字节编址）为 1234 和 307400 处所在的磁盘块读入内存。需访问的磁盘块个数分别是（）

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

30. 在请求分页系统中，页面分配策略与页面置换策略不能组合使用的是（）

A. 可变分配，全局置换 B. 可变分配，局部置换

C. 固定分配，全局置换 D. 固定分配，局部置换

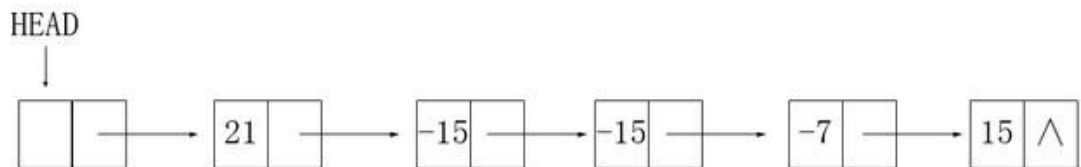
二、综合应用题：41~47 小题，共 70 分。

41. 用单链表保存 m 个整数，节点的结构为 $(data, link)$ ，且 $|data| < n$ (n 为正整数)。现要求设计一个时间复杂度尽可能高效地算法，对于链表中绝对值相等的节点，仅保留第一次出现的节点而删除其余绝对值相等的节点。

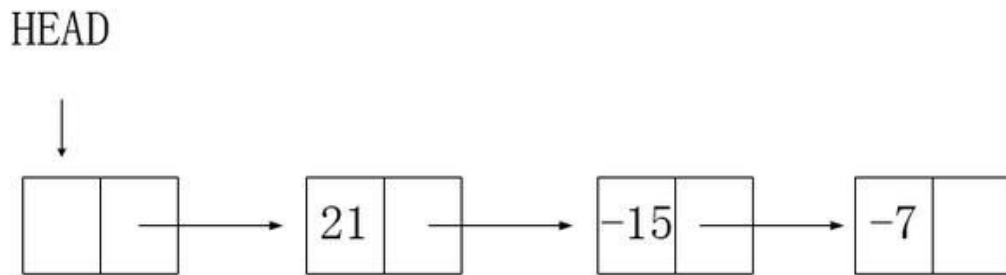
42. 用单链表保存 m 个整数，节点的结构为 $(data, link)$ ，且 $|data| < n$ (n 为正整数)。现要求设计一个时间复杂度尽可能高效地算法，对于链

表中绝对值相等的节点，仅保留第一次出现的节点而删除其余绝对值相等的节点。<>

例如若给定的单链表 head 如下



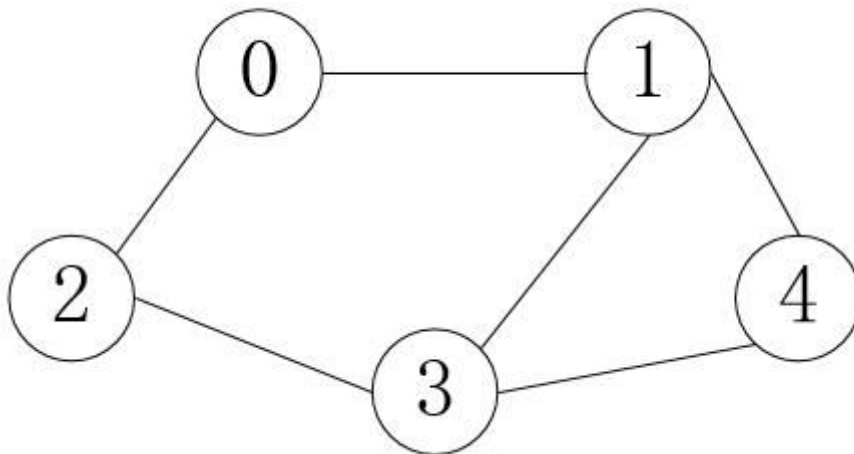
删除节点后的 head 为



要求

- (1) 给出算法的基本思想
- (2) 使用 c 或 c++语言，给出单链表节点的数据类型定义。
- (3) 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。
- (4) 说明所涉及算法的时间复杂度和空间复杂度。

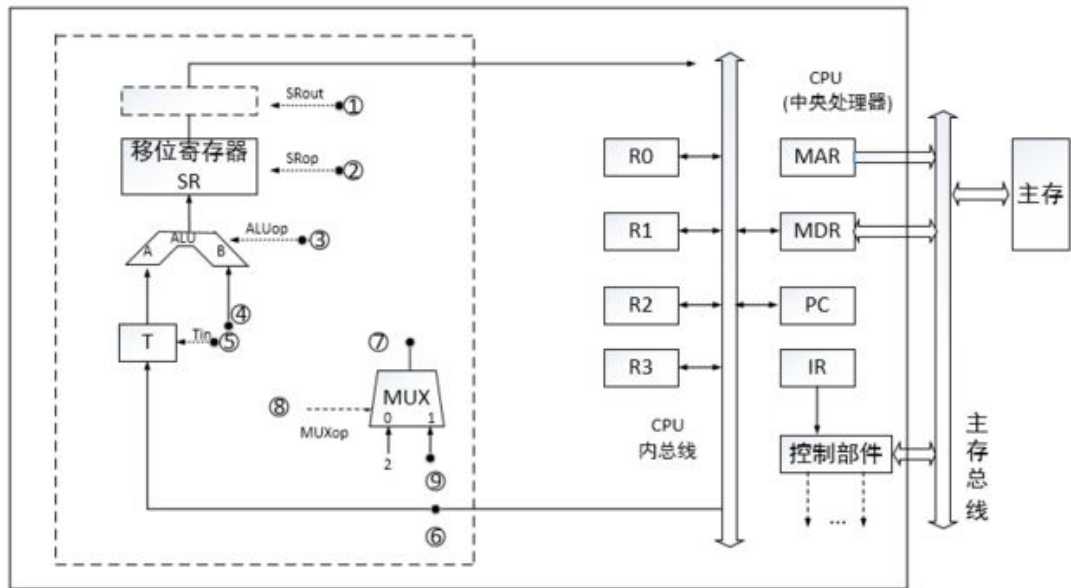
42. 已知有 5 个顶点的图 G 如下图所示



请回答下列问题

- (1) 写出图 G 的邻接矩阵 A(行、列下标从 0 开始)
- (2) 求 A^2 , 矩阵 A^2 中位于 0 行 3 列元素值的含义是什么?
- (3) 若已知具有 $n(n \geq 2)$ 个顶点的邻接矩阵为 B, 则 $B_m(2 \leq m \leq n)$ 非零元素的含义是什么?

43. (13 分) 某 16 位计算机主存按字节编码。存取单位为 16 位; 采用 16 位定长指令格式; CPU 采用单总线结构, 主要部分如下图所示。图中 $R_0 \sim R_3$ 为通用寄存器; T 为暂存器; SR 为移位寄存器, 可实现直送(mov)、左移一位(left)、右移一位(right)3 种操作, 控制信号为 Srop, SR 的输出信号 SROUT 控制; ALU 可实现直送 A(mov)、A 加 B(add)、A 减 B(sub)、A 与 B(and)、A 或 B(or)、非 A(not)、A 加 1(inc)7 种操作, 控制信号为 ALUop。



请回答下列问题。

(1) 图中哪些寄存器是程序员可见的？为何要设置暂寄存器 T？

(2) 控制信号 ALUop 和 SROp 的位数至少各是多少？

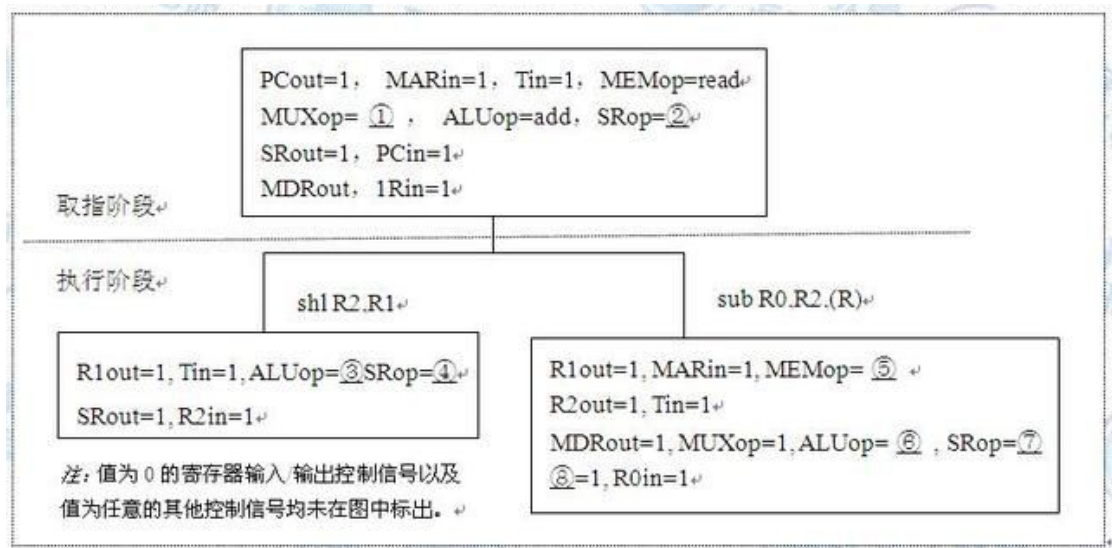
(3) 控制信号 Srou 所控制邮件的名称或作用是什么？

(4) 端点①~⑨中，哪些端点须连接到控制部件的输出端？

(5) 为完善单总线数据通路，需要在端点①~⑨中相应的端点之间添加必要的连线。写出连线的起点和终点，以正确表示数据的流动方向。

(6) 为什么二路选择器 MUX 的一个输入端是 2？

44. (10 分) 题 43 中描述的计算机，其部分指令执行过程的控制信号如题 44 图 a 所示。



题 44 图 a 部分指令控制信号

该机指令格式如题 44 图 b 所示，支持寄存器直接和寄存器间接两种寻址方式，寻址方式位分别为 0 和 1，通用寄存器 R0~R3 的编号分别为 0、1、2 和 3。



题 44 图 b 指令格式

请回答下列问题。

- (1) 该机的指令系统最多可定义多少条指令？
- (2) 假定 inc、shl 和 sub 指令的操作码分别为 01H、02H 和 03H，则以下指令对应的机

器代码各是什么？

inc R1 ; R1 + 1 → R1

shl R2, R1 ; (R1) << 1 → R2

③ sub R3, (R1), R2 ; ((R1)) - (R2) → R3

(3) 假定寄存器 X 的输入和输出控制信号分别为 Xin 和 Xout，其值为 1 表示有效，为 0 表示无效（例如，PCout=1 表示 PC 内容送总线）；存储器控制信号为 MEMop，用于控制存储器的读(read)和写(write)操作。写出题 44 图 a 中标号①③处的控制信号或控制信号的取值。

(4) 指令“sub R1, R3, (R2)”和“inc R1”的执行阶段至少各需要多少个时钟周期？

45. 有 A、B 两人通过信箱进行辩论，每人都从自己的信箱中取得对方的问题。将答案和向对方提出的新问题组成一个邮件放入对方的邮箱中，设 A 的信箱最多放 M 个邮件，B 的信箱最多放 N 个邮件。初始时 A 的信箱中有 x 个邮件 ($0 < x < y < n$)。辩论者每取出一个邮件，邮件数减 1。<=""></x

A、B 两人操作过程：

Code Begin

A{

While(TRUE){

从 A 的信箱中取出一个邮件；

回答问题并提出一个新问题；

将新邮件放入 B 的信箱；

}

}

B{

While(TRUE) {

从 B 的信箱中取出一个邮件；

回答问题并提出一个新问题；

将新邮件放入 A 的信箱；

}

}

Code End

当信箱不为空时，辩论者才能从信箱中取邮件，否则等待。

当信箱不满时，辩论者才能将新邮件放入信箱，否则等待。

请添加必要的信号量和 P、V（或 wait, signed）操作，以实现上述过程的同步，要求写出完整过程，并说明信号量的含义和初值。

一、单项选择题：140 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。请在答题卡上将所选项的字母涂黑。

1. 已知程序如下：

```
int s(int n)

{ return (n<=0) ? 0 : s(n-1) +n; }

void main()

{ cout<< s(1); }
```

程序运行时使用栈来保存调用过程的信息，自栈底到栈顶保存的信息一次对应的是

A. $\text{main}() \rightarrow S(1) \rightarrow S(0)$ B. $S(0) \rightarrow S(1) \rightarrow \text{main}()$

$\text{main}() \rightarrow S(0) \rightarrow S(1)$ D. $S(1) \rightarrow S(0) \rightarrow \text{main}()$

【参考答案】D

【考查知识点】栈的基本概念和函数调用的原理。

先序序列为 a, b, c, d 的不同二叉树的个数是

A. 13 B. 14 C. 15 D. 16

【参考答案】C

【考查知识点】二叉树的基本概念。

3. 下列选项给出的是从根分别到达两个叶节点路径上的权值序列，能属于同一棵哈夫

曼树的是

A. 24, 10, 5 和 24, 10, 7 B. 24, 10, 5 和 24, 12, 7

C. 24, 10, 10 和 24, 14, 11 D. 24, 10, 5 和 24, 14, 6

【参考答案】C

【考查知识点】哈夫曼树的原理。

4. 现在有一颗无重复关键字的平衡二叉树（AVL 树），对其进行中序遍历可得到一个降序序列。下列关于该平衡二叉树的叙述中，正确的是

- A. 根节点的度一定为 2 B. 树中最小元素一定是叶节点
C. 最后插入的元素一定是叶节点 D. 树中最大元素一定是无左子树

【参考答案】B

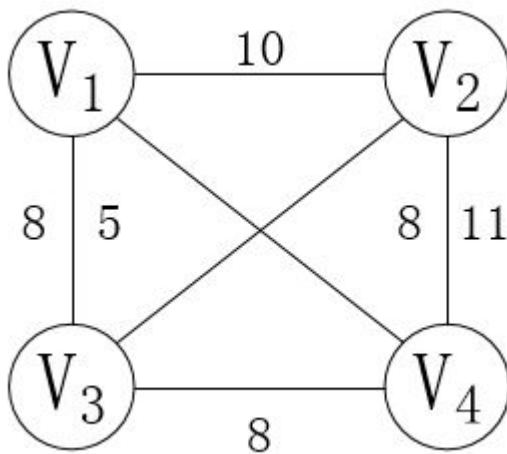
【考查知识点】树的中序遍历和 AVL 树的基本概念。

5. 设有向图 $G=(V, E)$ ，顶点集 $V=\{V_0, V_1, V_2, V_3\}$ ，边集 $E=\{, , , \}$ ，若从顶点 V_0 开始对图进行深度优先遍历，则可能得到的不同遍历序列个数是
A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

【参考答案】D

【考查知识点】图的深度优先遍历。

6. 求下面带权图的最小（代价）生成树时，可能是克鲁斯卡（kruskal）算法第二次选中但不是普里姆（Prim）算法（从 V_4 开始）第 2 次选中的边是
A. (V_1, V_3) B. (V_1, V_4) C. (V_2, V_3) D. (V_3, V_4)



【参考答案】A

【考查知识点】最小生成树算法的 Prim 算法和 Kruskal 算法。

7. 下列选项中，不能构成折半查找中关键字比较序列的是

- A. 500, 200, 450, 180 B. 500, 450, 200, 180
C. 180, 500, 200, 450 D. 180, 200, 500, 450

【参考答案】A

【考查知识点】二分查找算法。

8. 已知字符串 S 为“abaabaabacacaabaabcc”，模式串 t 为“abaabc”，采用 KMP 算法进行匹配，第一次出现“失配”($s[i] \neq t[i]$)时， $i=j=5$ ，则下次开始匹配时，i 和 j 的值分别是

- A. $i=1, j=0$ B. $i=5, j=0$ C. $i=5, j=2$ D. $i=6, j=2$

【参考答案】C

【考查知识点】模式匹配（KMP）算法。

9. 下列排序算法中元素的移动次数和关键字的初始排列次序无关的是

- A. 直接插入排序 B. 起泡排序 C. 基数排序 D. 快速排序

【参考答案】B

【考查知识点】几种排序算法的比较。

10. 已知小根堆为 8, 15, 10, 21, 34, 16, 12，删除关键字 8 之后需重建堆，在此过程中，关键字之间的比较数是

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

【参考答案】B

【考查知识点】最小堆的概念和最小堆的重建。

11. 希尔排序的组内排序采用的是（）

- A. 直接插入排序 B. 折半插入排序 C. 快速排序 D. 归并排序

【参考答案】A

【考查知识点】希尔排序基本思想是：先将整个待排元素序列分割成若干个子序列（由相隔某个“增量”的元素组成的）分别进行直接插入排序，然后依次缩减增量再进行排序，
专注中国名校保（考）研考博辅导权威 www.ssqbedu.com

待整个序列中的元素基本有序（增量足够小）时，再对全体元素进行一次直接插入排序。

12. 计算机硬件能够直接执行的是（）

I. 机器语言程序 II. 汇编语言程序 III. 硬件描述语言程序

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

【参考答案】A

【考查知识点】用汇编语言等非机器语言书写好的符号程序称源程序, 运行时汇编程序要将源程序翻译成目标程序, 目标程序是机器语言程序。

13. 由 3 个“1”和 5 个“0”组成的 8 位二进制补码, 能表示的最小整数是（）

A. -126 B. -125 C. -32 D. -3

【参考答案】B

【考查知识点】二进制的补码表示。

14. 下列有关浮点数加减运算的叙述中, 正确的是（）

I. 对阶操作不会引起阶码上溢或下溢

II. 右规和尾数舍入都可能引起阶码上溢

III. 左规时可能引起阶码下溢

IV. 尾数溢出时结果不一定溢出

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

【参考答案】B

【考查知识点】浮点数的加减运算。

15. 假定主存地址为 32 位, 按字节编址, 主存和 Cache 之间采用直接映射方式, 主存块大小为 4 个字, 每字 32 位, 采用回写 (Write Back) 方式, 则能存放 4K 字数据的 Cache 的总容量的位数至少是（）

A. 146k B. 147K C. 148K D. 158K

【参考答案】 B

【考查知识点】 Cache 和主存的映射方式。直接映射方式地址映象规则：主存储器中一块只能映象到 Cache 的一个特定的块中。(1) 主存与缓存分成相同大小的数据块。(2) 主存容量应是缓存容量的整数倍，将主存空间按缓存的容量分成区，主存中每一区的块数与缓存的总块数相等。(3) 主存中某区的一块存入缓存时只能存入缓存中块号相同的位置。

16. 假定编译器将赋值语句“ $x=x+3;$ ”转换为指令“add xaddt, 3”，其中 xaddt 是 x 对应的存储单元地址，若执行该指令的计算机采用页式虚拟存储管理方式，并配有相应的 TLB，且 Cache 使用直写（Write Through）方式，则完成该指令功能需要访问主存的次数至少是（）

A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

【参考答案】 C

【考查知识点】 考察了页式虚拟存储器及 TLB 快表。

17. 下列存储器中，在工作期间需要周期性刷新的是（）

A. SRAM B. SDRAM C. ROM D. FLASH

【参考答案】 B

【考查知识点】 DRAM 使用电容存储，所以必须隔一段时间刷新（refresh）一次，如果存储单元没有被刷新，存储的信息就会丢失。

18. 某计算机使用 4 体交叉存储器，假定在存储器总线上出现的主存地址（十进制）序列为 8005, 8006, 8007, 8008, 8001, 8002, 8003, 8004, 8000，则可能发生发生缓存冲突的地址对是（）

A. 8004、8008 B. 8002、8007 C. 8001、8008 D. 8000、8004

【参考答案】 C

【考查知识点】 考察了存储器中的多模块存储器，多体并行系统。

19. 下列有关总线定时的叙述中，错误的是（）

A. 异步通信方式中，全互锁协议最慢

B. 异步通信方式中，非互锁协议的可靠性最差

C. 同步通信方式中，同步时钟信号可由多设备提供

D. 半同步通信方式中，握手信号的采样由同步时钟控制

【参考答案】 B

【考查知识点】考察了总线操作和定时，主要是同步定时与异步定时的定义及其特点。

20. 若磁盘转速为 7200 转/分，平均寻道时间为 8ms, 每个磁道包含 1000 个扇区，则访问一个扇区的平均存取时间大约是()

A. 8.1ms B. 12.2ms C. 16.3ms D. 20.5ms

【参考答案】 B

【考查知识点】磁盘访问时间计算。

21. 在采用中断 I/O 方式控制打印输出的情况下，CPU 和打印控制接口中的 I/O 端口之间交换的信息不可能是()

A. 打印字符 B. 主存地址 C. 设备状态 D. 控制命令

【参考答案】 A

【考查知识点】程序中断 I/O 方式。

22. 内部异常(内中断)可分为故障(fault)、陷阱(trap)和终止(abort)三类。下列有关内部异常的叙述中，错误的()

- A. 内部异常的产生与当前执行指令相关
- B. 内部异常的检测由 CPU 内部逻辑实现
- C. 内部异常的响应发生在指令执行过程中
- D. 内部异常处理的返回到发生异常的指令继续执行

【参考答案】 A

【考查知识点】内部异常概念。

23. 处理外部中断时，应该由操作系统保存的是()

A. 程序计数器(PC)的内容 B. 通用寄存器的内容

C. 块表(TLB)的内容 D. Cache 中的内容

【参考答案】A

【考查知识点】外部中断处理过程。

24. 假定下列指令已装入指令寄存器。则执行时不可能导致 CPU 从用户态变为内核态(系统态)的是()

A. DIV R0, R1; (R0)/(R1)→R0

B. INT n; 产生软中断

C. NOT R0; 寄存器 R0 的内容取非

D. MOV R0, addr; 把地址处的内存数据放入寄存器 R0 中

【参考答案】C

【考查知识点】CPU 用户态和内核态概念。

25. 下列选项中会导致进程从执行态变为就绪态的事件是 ()

A. 执行 P(wait)操作 B. 申请内存失败

C. 启动 I/O 设备 D. 被高优先级进程抢占

【参考答案】D

【考查知识点】进程间各状态的转化。

26. 若系统 S1 采用死锁避免方法, S2 采用死锁检测方法, 下列叙述中正确的是 ()

I. S1 会限制用户申请资源的顺序

II. S1 需要进行所需资源总量信息, 而 S2 不需要

III. S1 不会给可能导致死锁的进程分配资源, S2 会

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

【参考答案】C

【考查知识点】死锁相关概念。

27. 系统为某进程分配了 4 个页框，该进程已访问的页号序列为 2, 0, 2, 9, 3, 4, 2, 8, 2, 3, 8, 4, 5，若进程要访问的下一页的页号为 7，依据 LRU 算法，应淘汰页的页号是（）

A. 2 B. 3 C. 4 D. 8

【参考答案】C

【考查知识点】LRU 算法。

28. 在系统内存中设置磁盘缓冲区的主要目的是（）

- A. 减少磁盘 I/O 次数
- B. 减少平均寻道时间
- C. 提高磁盘数据可靠性
- D. 实现设备无关性

【参考答案】A

【考查知识点】磁盘和内存速度的差异。

29. 在文件的索引节点中存放直接索引指针 10 个，一级二级索引指针各 1 个，磁盘块大小为 1KB。每个索引指针占 4 个字节。若某个文件的索引节点已在内存中，到把该文件的偏移量（按字节编址）为 1234 和 307400 处所在的磁盘块读入内存。需访问的磁盘块个数分别是（）

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

【参考答案】D

【考查知识点】文件索引相关概念。

30. 在请求分页系统中，页面分配策略与页面置换策略不能组合使用的是（）

- A. 可变分配，全局置换 B. 可变分配，局部置换
- C. 固定分配，全局置换 D. 固定分配，局部置换

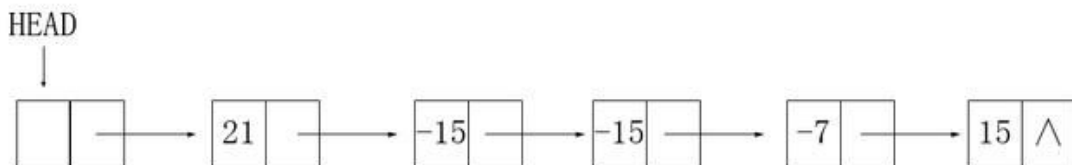
【参考答案】D

【考查知识点】页面分配策略和页面置换策略的概念和相应的方法。

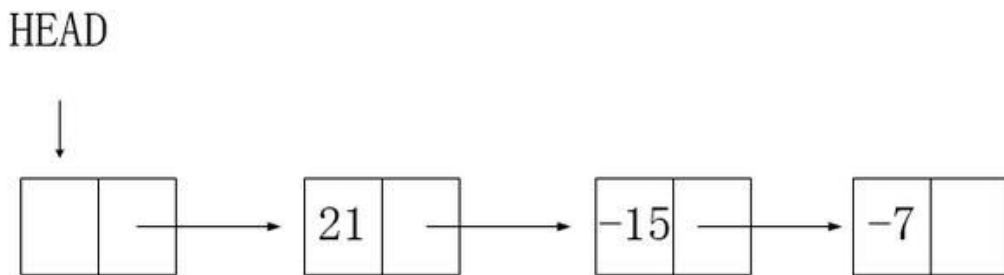
二、综合应用题：41~47 小题，共 70 分。

41. 用单链表保存 m 个整数，节点的结构为 $(data, link)$ ，且 $|data|$

例如若给定的单链表 head 如下



删除节点后的 head 为



要求

- (1) 给出算法的基本思想
- (2) 使用 c 或 c++ 语言，给出单链表节点的数据类型定义。
- (3) 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。
- (4) 说明所涉及算法的时间复杂度和空间复杂度。

【参考答案】

(1) 算法思想：

定义一个大小为 N 的数组，初始化为 0。在遍历链表的同时将数组中索引值为节点的值的绝对值的元素置 1。如果此元素已经为 1，说明此节点之前已经有与此节点的值的绝对值相等的节点，需将此节点删除。

(2) 节点的数据结构定义如下：

```
typedef struct Node  
  
{  
  
    Int data;  
  
    Struct Node * next;  
  
}Node;
```

(3) int a[n]; // 全局数组 标志节点的绝对值的值是否出现过

```
void DeleteABSEqualNode(Node * head)  
  
{  
  
    memset(a, 0, n); // 初始化为 0  
  
    if (head == NULL)  
  
    {  
  
        return NULL;  
  
    }  
  
    Node * p = head;  
  
    Node * r = head;  
  
    while (p != NULL)  
  
    {  
  
        if (a[abs(p->data)] == 1) //如果此绝对值已经在节点值的绝对值中出现过  
  
        { //则删除当前节点  
  
            r->next = p->next;  
  
            delete p;
```

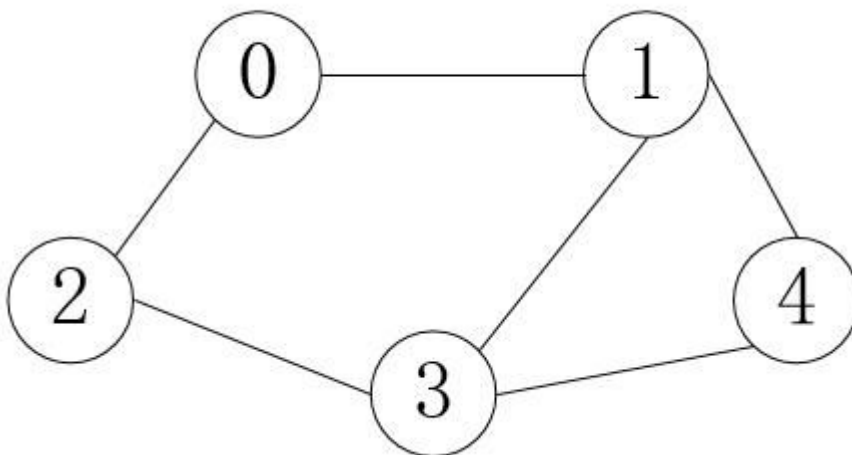
```
p = r->next;  
  
}  
  
else //否则，将数组中对应的元素置 1，并将指针指向下一个元素  
  
{  
  
a[abs(p->data)] = 1;  
  
r = p;  
  
p = p->next;  
  
}  
  
}  
  
return head;  
  
}
```

(4) 只遍历一次链表，所以时间复杂度为 $O(n)$ ，

因为申请大小为 n 的数组，所以空间复杂度为 $O(n)$ ，（ n 为节点绝对值的最大值）。

【考查知识点】链表的操作。

42. 已知有 5 个顶点的图 G 如下图所示



请回答下列问题

- (1) 写出图 G 的邻接矩阵 A (行、列下标从 0 开始)
- (2) 求 A², 矩阵 A² 中位于 0 行 3 列元素值的含义是什么?
- (3) 若已知具有 n (n>=2) 个顶点的邻接矩阵为 B, 则 B_m (2<=m<=n) 非零元素的含义是什么?

【参考答案】

(1) 邻接矩阵为

(2)

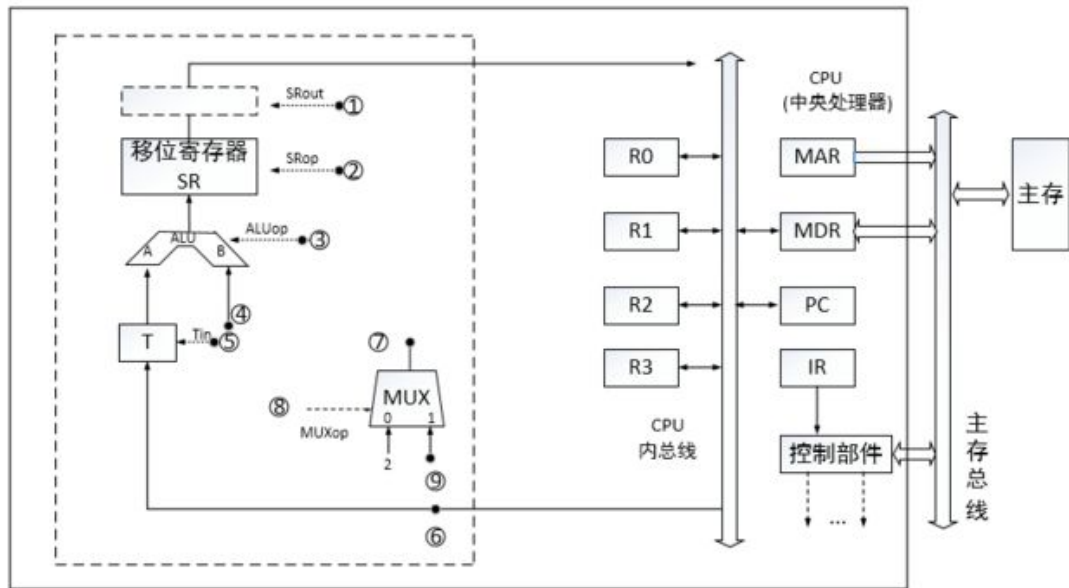
$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 3 & 0 \end{bmatrix}$$

0 行 3 列的元素的含义是顶点 0 到顶点 3 的最短距离为 2.

(3) B_m 中非零元素的含义是: 假设此顶点位于 i 行 j 列, 如果 i=j, 则表示 i 顶点到自己的距离为 0; 如果 i≠j, 则表示顶点 i 到达不了顶点 j。

【考查知识点】邻接矩阵的概念, 最短路径。

43. (13 分) 某 16 位计算机主存按字节编码。存取单位为 16 位; 采用 16 位定长指令格式; CPU 采用单总线结构, 主要部分如下图所示。图中 R₀~R₃ 为通用寄存器; T 为暂存器; SR 为移位寄存器, 可实现直送(mov)、左移一位(left)、右移一位(right)3 种操作, 控制信号为 Srop, SR 的输出信号 SROUT 控制; ALU 可实现直送 A(mova)、A 加 B(add)、A 减 B(sub)、A 与 B(and)、A 或 B(or)、非 A(not)、A 加 1(inc)7 种操作, 控制信号为 ALUop。



请回答下列问题。

- (1) 图中哪些寄存器是程序员可见的？为何要设置暂存器 T？
- (2) 控制信号 ALUop 和 SROP 的位数至少各是多少？
- (3) 控制信号 SROUT 所控制部件的名称或作用是什么？
- (4) 端点①~⑨中，哪些端点须连接到控制部件的输出端？
- (5) 为完善单总线数据通路，需要在端点①~⑨中相应的端点之间添加必要的连线。写出连线的起点和终点，以正确表示数据的流动方向。
- (6) 为什么二路选择器 MUX 的一个输入端是 2？

【参考答案】

图中程序员可见的寄存器有通用寄存器 R0~R3 和程序计数器 PC；设置暂存器 T 用于暂存数据总线发送的数据。

ALUop 和 SROP 的位数分别为 3, 2。

SROUT 所控制的部件作用是控制计算机运算结果的输出。

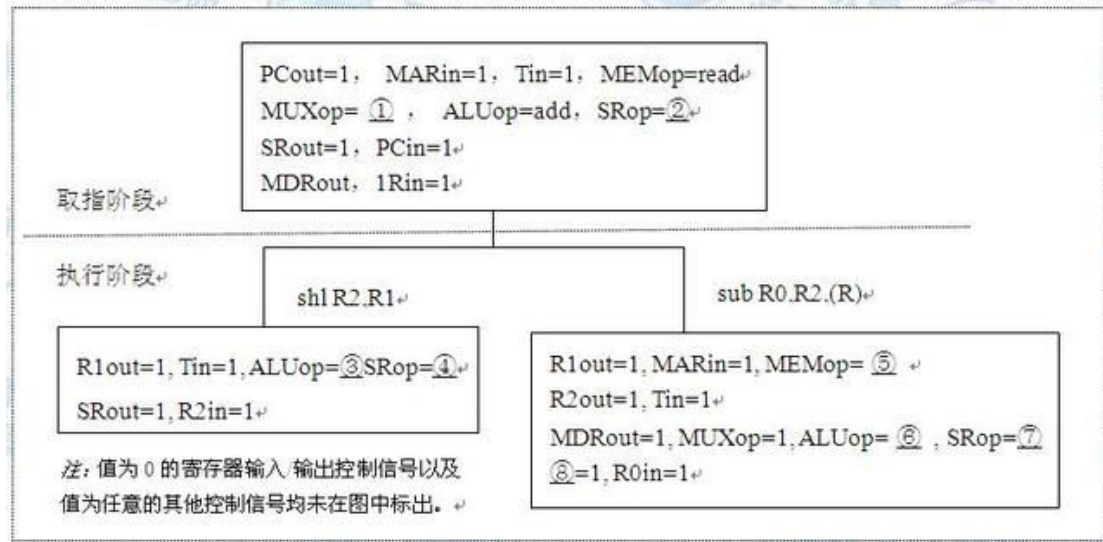
须连接到控制部件的输出端端点有①②③⑤⑧。

⑥→⑨，⑦→④。

使 PC 自增 2 以获取下一条指令地址。

【考查知识点】寄存器相关概念及寄存器的操作，单总线结构

44. （10 分）题 43 中描述的计算机，其部分指令执行过程的控制信号如题 44 图 a 所示。



题 44 图 a 部分指令控制信号

该机指令格式如题 44 图 b 所示，支持寄存器直接和寄存器间接两种寻址方式，寻址方式位分别为 0 和 1，通用寄存器 R0~R3 的编号分别为 0、1、2 和 3。



题 44 图 b 指令格式

请回答下列问题。

- (1) 该机的指令系统最多可定义多少条指令？
- (2) 假定 inc、shl 和 sub 指令的操作码分别为 01H、02H 和 03H，则以下指令对应的机器代码各是什么？

inc R1 ; R1 + 1 → R1

shl R2, R1 ; (R1) << 1 → R2

③ sub R3, (R1), R2 ; ((R1)) - (R2) → R3

(3) 假定寄存器 X 的输入和输出控制信号分别为 Xin 和 Xout，其值为 1 表示有效，为 0 表示无效（例如，PCout=1 表示 PC 内容送总线）；存储器控制信号为 MEMop，用于控制存储器的读(read)和写(write)操作。写出题 44 图 a 中标号①⑧处的控制信号或控制信号的取值。

(4) 指令“sub R1, R3, (R2)”和“inc R1”的执行阶段至少各需要多少个时钟周期？

【参考答案】

128

① 0280H, ② 04A8H, ③ 06EEH

① 0, ② mov, ③ mova, ④ left, ⑤ read, ⑥ sub, ⑦ mov, ⑧ SrouT。

至少各需要 8 和 7 个时钟周期。

【考查知识点】指令的格式与寻址方式，指令执行过程

45. 有 A、B 两人通过信箱进行辩论，每人都从自己的信箱中取得对方的问题。将答案和向对方提出的新问题组成一个邮件放入对方的邮箱中，设 A 的信箱最多放 M 个邮件，B 的信箱最多放 N 个邮件。初始时 A 的信箱中有 x 个邮件（0

A、B 两人操作过程：

Code Begin

A{

While(TRUE){

从 A 的信箱中取出一个邮件；

回答问题并提出一个新问题；

将新邮件放入 B 的信箱；

}

}

B{

While(TRUE) {

从 B 的信箱中取出一个邮件;

回答问题并提出一个新问题;

将新邮件放入 A 的信箱;

}

}

Code End

当信箱不为空时，辩论者才能从信箱中取邮件，否则等待。

当信箱不满时，辩论者才能将新邮件放入信箱，否则等待。

请添加必要的信号量和 P、V（或 wait，signed）操作，以实现上述过程的同步，要求写出完整过程，并说明信号量的含义和初值。

【参考答案】

Semaphore mutexA=1;

Semaphore mutexB=1;

Semaphore emptyA=M;

Semaphore emptyB=N;

Semaphore fullA=0;

Semaphore fullB=0;

Code Begin

A{

```
While(TRUE) {  
  
    P(fullA);  
  
    P(mutexA)  
  
    Get a mail from A_mailbox;  
  
    V(mutexA);  
  
    V(fullA);  
  
    Answer the question and raise a question;  
  
    P(emptyB);  
  
    P(mutexB)  
  
    send the mail to B;  
  
    V(mutexB);  
  
    V(emptyB);  
  
}  
  
}  
  
B{  
  
    While(TRUE) {  
  
        P(fullB);  
  
        P(mutexB)  
  
        Get a mail from B_mailbox;  
  
        V(mutexB);  
  
        V(fullB);  
  
        Answer the question and raise a question;
```

P(emptyA);

P(mutexA)

send the mail to A;

V(mutexA);

V(emptyA);

}

}

Code End

【考查知识点】 考察了利用信号量进程同步问题。