

电子科技大学 2017 年攻读硕士学位研究生入学试题

考试科目：820 计算机专业基础

注：所有答案必须写在答题纸上，做在试卷或草稿纸上无效

第一部分：计算机操作系统（75 分）

一、选择题（20 分，每题 2 分）

1. 下列操作系统的各个功能组成部分中，不需要硬件支持的是（ ）。
A. 进程调度 B. 时钟管理
C. 地址映射 D. 中断系统
2. 在多对一的线程模型中，当一个多线程进程中的某个线程被阻塞后，（ ）。
A. 该线程的其他线程仍可继续运行
B. 整个进程将被阻塞
C. 该阻塞线程将被撤销
D. 该阻塞线程将永远不会再执行
3. 假设系统中所有进程同时到达，则使进程平均周转时间最短的调度算法是（ ）。
A. 先来先服务 B. 短进程优先
C. 时间片轮转法 D. 优先级
4. 操作系统中要对并发进程进行同步的原因是（ ）。
A. 进程必须在有限的时间内完成
B. 进程具有动态性
C. 并发进程是异步的
D. 进程具有结构性
5. 死锁与安全状态的关系是（ ）。
A. 死锁状态有可能是安全状态
B. 安全状态有可能成为死锁状态
C. 不安全状态就是死锁状态
D. 死锁状态一定是不安全状态
6. 在使用交换技术时，若一个进程正在（ ），则不能交换出主存。
A. 创建 B. I/O 操作 C. 处于临界段 D. 死锁
7. 在虚拟内存管理中，地址变换机构将逻辑地址变换为物理地址，形成该逻辑地址的阶段是（ ）。
A. 编辑 B. 编译 C. 链接 D. 装载
8. 对一个文件的访问常由（ ）共同限制。

A. 用户访问权限和文件属性

B. 用户访问权限和用户优先级

C. 优先级和文件属性

D. 文件属性和口令

9. DMA 控制方式中的数据传输是以（ ）为单位进行的。

A. 字节 B. 字 C. 数据块 D. 位

10. 设备的独立性是指（ ）。

- A. 设备独立于计算机系统
- B. 系统对设备的管理是独立的
- C. 用户编程时使用的设备与实际使用的设备无关
- D. 每一台设备都有一个唯一的编号

二、填空题（10 分，每空 2 分）

1. 进程有两种基本队列，即_____和_____。
2. 当时间片轮转调度算法分配的时间片过大时，该算法将会退化为_____调度算法。
3. 设有 4 个进程共享一程序段，而每次最多允许两个进程进入该程序段，则信号量的取值范围为_____。
4. 当移动臂定位后，由_____来决定执行次序的调度称为旋转调度。

旋转调度：由当前读写头旋转方向决定执行次序

移臂调度：由当前移动臂前进方向决定执行次序

1. (6 分) 系统发生死锁的充分必要条件是什么？如何预防思索、解决死锁？

2. (6 分) 为什么要在设备管理中引入缓冲技术？缓冲区的类型有哪些？

3. (9 分) 简述文件的外存分配中的连续分配、链接分配和索引分配各自有什么主要的优缺点。

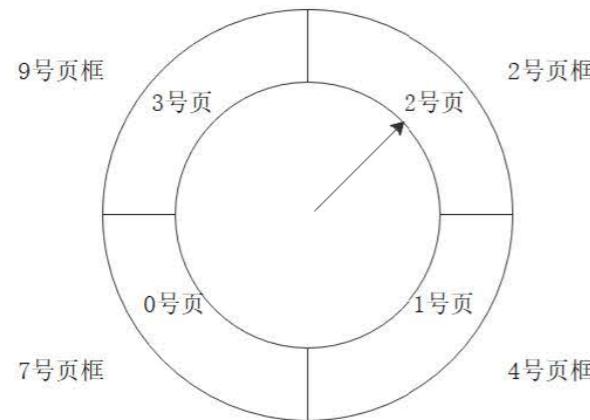
四、分析计算题

1. (10 分) 设某计算机的逻辑地址空间和物理地址空间均为 64KB，按字节编址。若某进程最多需要 6 页 (Page) 数据存储空间，页的大小为 1KB，操作系统采用固定分配局部置换策略为此进程分配 4 个页框，见下表。在装入时刻 260 前，该进程的访问情况也见下表 (访问位即使用位)。

页号	页框号	装入时刻	访问位
0	7	130	1
1	4	230	1
2	2	200	1
3	9	260	1

当进程执行到时刻 260 时，要访问逻辑地址为 17CAH 的数据。回答下列问题：

- (1) 该逻辑地址的对应页号是多少？
- (2) 若采用先进先出 (FIFO) 置换算法，则该逻辑地址对应的物理地址是多少？要求给出计算过程。若采用时钟 (Clock) 置换算法，则该逻辑地址对应的物理地址是多少？给出计算过程。设搜索的下一页的指针沿顺时针方向移动，且当前指向 2 号页框，如下图所示。



2. (14 分) 桌子上有一只盘子，最多可容纳两个水果，每次只能放入或取出一个水果。爸爸专向盘子放苹果，妈妈专向盘子放桔子。女儿专等盘中的苹果和桔子，仅当盘中同时有苹果和桔子时女儿才可以取水果且同时取走两个水果。试用 P、V 操作实现爸爸、妈妈以及女儿之间的同步互斥关系。

同步的P操作要在互斥的P操作之前

第二部分 数据结构 (75 分)

一、选择题 (每题 2 分, 共 20 分)

1. 设线性表中有 $2n$ 个元素，() 在单链表上实现要比在顺序表上实现效率更高。
 - A. 删除所有值为 x 的元素
 - B. 在最后一个元素的后面插入一个新元素
 - C. 顺序输出前 k 个元素
 - D. 交换第 i 个元素和第 $2n - i - 1$ 个元素
2. 有一个 $n \times n$ 的矩阵 A，将其下三件部分按行存放在一维数组 B 中，而 $A[0][0]$ 存放于 $B[0]$ 中，则第 i 行的对角元素 $A[i][i]$ 存放于 B 中的 () 处。
 - A. $(i + 3)i/2$
 - B. $(i + 1)i/2$
 - C. $(2n - i + 1)i/2$
 - D. $(2n - i - 1)i/2$
3. 设高度为 h 的二叉树上只有度为 0 和度为 2 的结点，则此类二叉树中所包含的结点数至少为 ()
 - A. h
 - B. $2h - 1$
 - C. $2h + 1$
 - D. $h + 1$
4. 线索二叉树是一种 () 结构。

- A. 逻辑 B. 逻辑和存储 C. 物理 D. 线性

5. 某二叉树的先序序列和后序序列正好相反，则该二叉树一定是 ()。
 - A. 空或只有一个结点
 - B. 高度等于其结点数
 - C. 任意结点无左孩子
 - D. 任意结点无右孩子
6. 下列关于图中路径的定义正确的是 ()
 - A. 由顶点和相邻顶点序偶所构成的边所形成的序列
 - B. 由不同顶点所构成的序列
 - C. 由不同边所构成的序列
 - D. 上述定义均不正确
7. 若邻接表中有奇数个表结点，则 ()。
 - A. 图中有奇数个结点
 - B. 图中有偶数个结点
 - C. 该图一定为无向图
 - D. 该图一定为有向图
8. 折半查找有序表 {6, 15, 30, 37, 65, 68, 70, 72, 89, 99}，若查找元素 37 需依次与表中元素进行比较 ()。
 - A. 65, 15, 37
 - B. 68, 30, 37
 - C. 65, 15, 30
 - D. 65, 15, 30, 37
9. 能够在 AOE 网络中计算源点到汇点最长带权路径的算法是 ()。
 - A. 关键路径算法
 - B. 深度优先算法
 - C. 拓扑排序算法
 - D. 普利姆算法
10. 在线索化二叉树中，T 所指结点没有左子树的充要条件是 ()。
 - A. T->Lchild = NULL
 - B. T->LTag = 1
 - C. T->RTag = 0
 - D. T->RTag = 1

二、填空题 (每空 1 分, 共 10 分)

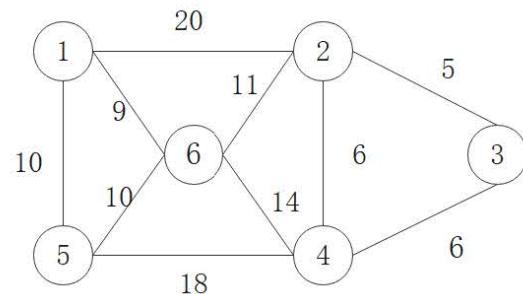
1. 为了区分循环队列判空的条件，循环队列判满的方法有 设标志位法、预留一位法、预存长度法。
2. 按照二叉树的定义，具有 3 个结点的二叉树具有 _____ 种不同的形状。
3. 从时间复杂度方面考虑，在带权的无向图中求最小生成树，Prim 算法适合 边稠密而点稀疏 图，Kruskal 适合 边稀疏而点稠密 图。
4. 一颗哈夫曼树有 n 个结点，那么度为 2 的结点有 _____，度为 0 的结点有 _____。

设标志位法

5. 有 n 个顶点的有向图至多有 $n(n-1)$ 条弧，有 n 个顶点的强连通图有向图至少有 n 条弧。

三、简答题（每小题 6 分，共 30 分）

1. 给出关键字序列 {4, 5, 1, 2, 8, 6, 7, 3, 10, 9} 的希尔排序过程。取增量为 $d = \{5, 2, 1\}$ 。
2. 什么是队列？如何用链式存储结构实现队列？
3. 以 {4, 5, 6, 7, 8} 作为叶子结点的权值构造一棵哈夫曼树，给出其构造过程并计算其带权路径长度。
4. 给出关键字序列 {7, 4, 1, 14, 100, 30, 5, 9, 20, 134}，设哈希函数为 $H(key) = key \bmod 13$ ，用二次探测法处理冲突，试给出表长为 13 的哈希表，并求出在等概率情况下，查找成功与查找失败的平均查找长度。
5. 已知一个无向图如下图所示，试给出克鲁斯卡尔（Kruskal）算法对应的最小生成树；



四、算法题（共 2 小题，共 15 分）

1. 给定一个顺序表 L1，设计一个算法以统计其中的相同元素的个数。要求时间复杂度和空间复杂度尽量低。程序设计语言可以选用 C、C++、Java。（7 分）
2. 给对一个采用二叉链表存储的二叉树，设计一个算法以交换二叉树的左右子树，要求：
 - (1) 给出算法的基本思想；
 - (2) 根据设计思想，选用 C、C++、Java 程序设计语言以完成该算法的设计；
 - (3) 说明你所设计的算法的时间复杂度。

4.1:
先对给定数组排序，然后再从第1号元素开始到最后一个元素，当前元素与上一个元素相等时，即为重复元素；当不等时，即不重复，count++

```
def bubble_sort(list):
    for i in range(0,len(list)):
        for j in range(i+1,len(list)):
            if (list[j] < list[i]):
                temp = list[j]
                list[j] = list[i]
                list[i] = temp
def fun(list):
    count = 1
    for i in range(1,len(list)):
        if (list[i] != list[i-1]):
            count += 1
    return count
list = [2,3,5,1,4,8,6,7]
bubble_sort(list)
print(fun(list))
```


电子科技大学 2018 年攻读硕士学位研究生入学试题

考试科目：820 计算机专业基础

注：所有答案必须写在答题纸上，做在试卷或草稿纸上无效

第一部分：计算机操作系统（75 分）

一、填空题（每空 2 分，共 10 分）

1. _____ 是进程存在的唯一标识。
2. 逻辑页面 16 个，物理块 64 个，页的大小为 4KB，则逻辑页号占 _____ 位，物理页号占 _____ 位。
3. 若信号量的初值为 4，当前值为 -1，则说明有 _____ 个进程在等待此信号量。
4. 设文件系统索引结点有 4 个地址项，2 个直接地址，2 个一级间接地址，每个地址项大小为 4B，若每个磁盘索引块的大小均为 4KB，则该系统可表示的单个文件的最大长度为 _____ 。

二、选择题（每题 2 分，共 10 分）

1. 系统总是访问磁盘的某个磁道而不响应对其他磁道的访问请求，这种现象称为磁臂黏着。下列磁盘调度算法中，不会导致磁臂黏着的是（ ）。
A. 先来先服务调度算法 B. 最短寻道时间优先
C. 扫描算法 D. 循环扫描算法
2. 文件存储空间的分配可采取多种方式，其中 _____ 方式可使文件顺序访问的效率最高； _____ 方式则可解决文件存储空间中的碎片问题，但却不支持对文件的随机访问；而 UNIX 采用的则是 _____ 方式。
A. 连续分配，混合（索引）分配，隐式链接分配
B. 混合（索引）分配，连续分配，隐式链接分配
C. 连续分配，隐式链接分配，混合（索引）分配
D. 隐式链接分配，混合（索引）分配，连续分配
3. 某计算机系统中有 6 个进程竞争使用打印机，每个进程最多需要 4 台打印机。该系统不会发生死锁的打印机的最少台数为（ ）。
A. 24 B. 18 C. 19 D. 20
4. 以下不使用中断机构的 I/O 控制方式的是（ ）。
A. 中断控制方式 B. DMA 控制方式
C. 程序 I/O 方式 D. 通道控制方式
5. 在进程转换时，下列转换不可能发生的是（ ）。
A. 就绪态 → 运行态 B. 运行态 → 阻塞态

C. 运行态 → 就绪态

D. 阻塞态 → 运行态

操作系统通过两种方式实现文件共享，分别是索引结点和符号链接。
索引结点方式中，每个共享用户都可以通过文件目录指向索引结点的指针来操作此文件，所有用户对文件的操作都会改变索引结点中的内容；在用户删除该文件时，不会直接删除该文件，而是使得计数器-1，当计数器为0时才会删除此文件。
符号链接方式中，操作系统会给共享文件的用户创建一个LINK类型的文件，该LINK文件中只包含原文件的路径，当共享用户访问原文件的时候操作系统便根据LINK中的地址找到该文件；当文件主删除或移动文件时，符号链接失效。

三、简答题（3 小题，共 20 分）

1. (6 分) 死锁预防和死锁避免的区别是什么？
2. (7 分) 什么是抖动？如何解决？
3. (7 分) 操作系统如何实现文件共享？共有哪几种方式，各有什么特点？

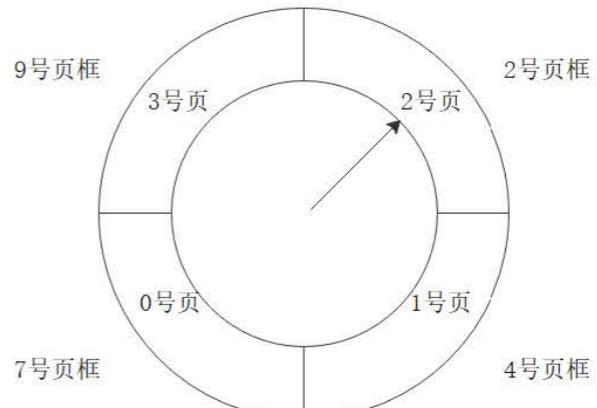
四、分析计算题（2 小题，共 35 分）

3. (15 分) 设某计算机的逻辑地址空间和物理地址空间均为 64KB，按字节编址。若某进程最多需要 6 页（Page）数据存储空间，页的大小为 1KB，操作系统采用固定分配局部置换策略为此进程分配 4 个页框，见下表。在装入时刻 260 前，该进程的访问情况也见下表（访问位即使用位）。

页号	页框号	装入时刻	访问位
0	7	130	1
1	4	230	1
2	2	200	1
3	9	260	1

当进程执行到时刻 260 时，要访问逻辑地址为 17CAH 的数据。回答下列问题：

- (3) 该逻辑地址的对应页号是多少？
- (4) 若采用先进先出（FIFO）置换算法，则该逻辑地址对应的物理地址是多少？要求给出计算过程。若采用时钟（Clock）置换算法，则该逻辑地址对应的物理地址是多少？给出计算过程。设搜索的下一页的指针沿顺时针方向移动，且当前指向 2 号页框，如下图所示。



4. (20 分) 有一个车票订票查询系统，需实现如下需求：

- (1) 允许多个查询者同时查询车票信息；

- (2) 订票者与查询者不可同时访问系统;
- (3) 订票者之间不可同时访问系统;
- (4) 按用户请求顺序依次提供服务。

试用 P、V 操作实现订票者与查询者之间的同步互斥关系。

第二部分 数据结构 (75 分)

一、 填空题 (每空 1 分, 共 10 分)

1. 数据的逻辑结构分为 **线性结构** 和 **非线性结构**
2. 对于快速排序和堆排序, 如果一组数据处于基本有序的状态时, 应该选用 **堆** 排序算法。而如果数据基本无序, 则应选用 **快速** 排序算法。
3. 对于有 n 个顶点 e 条边的有向图, 求最短路径的 Floyd 算法的时间复杂度为 _____。
4. 快速排序、堆排序、冒泡排序以及简单选择排序算法中, **快速排序** 的空间复杂度最高, 为 _____。
5. 对于有 n 个顶点, e 条边的无向图, 利用邻接矩阵存储时的空间复杂度为 _____, 利用邻接表存储时的空间复杂度为 _____。
6. 对于有 n 个顶点, e 条边的无向图 G , 用 Prim 算法求 G 的最小生成树的时间复杂度为 _____。

二、 选择题 (每小题 2 分, 共 20 分)

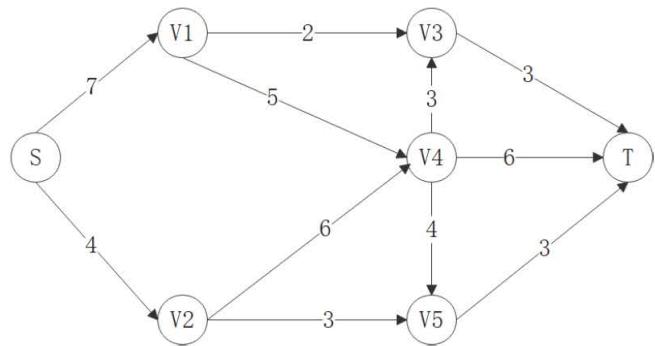
1. 现有 n 个有序序列, 每个序列都含有 m 个有序序列, 则将它们整体排列成有序序列时, 其算法时间复杂度为 ()。
 - A. $O(m)$
 - B. $O(n)$
 - C. $O(m*n)$
 - D. $O(\log_2 n)$
2. 对序列 {5, 7, 8, 1, 2, 3, 4, 11, 12} 以第一个关键字为基准进行一次快速排序的结果为 ()。
 - A. 5, 3, 2, 1, 5, 8, 7, 11, 12
 - B. 4, 2, 3, 1, 5, 8, 7, 11, 12
 - C. 4, 1, 2, 3, 5, 7, 8, 11, 12
 - D. 4, 1, 3, 2, 5, 7, 8, 11, 12
3. 下列关于广义表的叙述中错误的是 ()。
 - A. 广义表的表尾总是个广义表
 - C. 广义表的表头总是一个广义表**
 - B. 广义表的定义是无限的
 - D. 广义表可以是一个递归结构
4. 关于邻接表的叙述中, 正确的是 ()。
 - A. 无向图的邻接表中, 第 i 个顶点的度为第 i 个单链表中节点的 2 倍
 - B. 邻接表比邻接矩阵的操作更简便
 - C. 邻接矩阵比邻接表的操作更简便
 - D. 求有向图结点的度必须遍历整个邻接表

注: 无向图只有“度”, 不分“入度”和“出度, 所以第*i*个顶点的“度”即为第*i*个单链表中结点数

5. 下列算法中属于稳定排序的有 (A, D, F, G); 平均时间复杂度为 $O(n \log_2 n)$ 的是 (B, E, F, G, H); 在最好情况下; 时间复杂度可以达到线性时间的是 (A, D); 排序趟数与初始序列无关的是 (A, B, C, F, G) 每趟都能归位一个元素的是 (C, D, E, H); 空间复杂度为 $O(1)$ 的是 (A, B, C, D, H)
 - A. 直接插入排序
 - B. 希尔排序
 - C. 直接选择排序
 - D. 冒泡排序
 - E. 快速排序
 - F. 归并排序
 - G. 基数排序
 - H. 堆排序
6. 某二叉树的中序序列为 A, B, C, D, E, F, G, 后序序列为 B, D, C, A, F, G, E, 则前序序列为 ()。
 - A. E, G, F, A, C, D, B
 - B. E, A, C, B, D, G, F
 - C. E, A, G, C, F, B, D
 - D. 以上均不正确
7. 用邻接表存储的图的深度优先遍历算法类似于树的 ()。
 - A. 中序遍历算法
 - B. 后序遍历算法
 - C. 层次遍历算法
 - D. 前序遍历算法**
8. 最大容量为 n 的循环队列, 队尾指针为 $rear$, 队首指针为 $front$, 则队空的条件为 ()。
 - A. $(rear + 1) \bmod n = front$
 - B. $rear = front$
 - C. $rear + 1 = front$
 - D. $(rear - 1) \bmod n = front$
9. 一个栈的输入序列为 A, B, C, D, E, 则栈的输出序列不可能是 ()。
 - A. A, B, C, D, E
 - B. E, D, C, B, A
 - C. D, E, C, B, A
 - D. D, C, E, A, B
10. 广义表 (()) 的表头是 (), 表尾是 ()。
 - A. ()
 - B. NIL
 - C. (())
 - D. ((()))

三、 简答题 (每小题 5 分, 共 30 分)

1. 简述如何用双栈实现队列功能。
2. 现有自然数 a, b , 如何求它们的最大公约数以及最小公倍数? 简述您的算法思想。
- 3. 已知输入数据序列 {5, 2, 3, 8, 11, 7, 13, 20}, 请给出构造该序列的平衡二叉树的详细过程。**
4. 一个线性表为 $B = \{14, 16, 26, 23, 48, 19, 20\}$, 设散列函数为 $H(key) = key \% 7$, 使用链地址法解决冲突, 试写出散列表并求出查找成功时的 ASL (5 分)
5. 试为数据集 {2, 3, 5, 7, 8, 20} 为权值构造一棵最优二叉树, 并计算其带权路径长度。
6. 用双标号法求下图所示的关键路径。

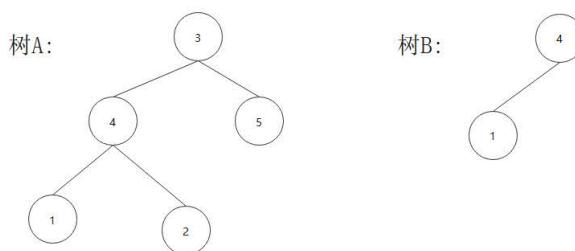


四、算法设计题（2 小题，共 15 分）

1. (7 分) 假设有两个按元素值递增次序排列的线性表，均以单链表形式存储。请编写算法将这两个单链表归并为一个按元素值递减次序排列的单链表，并要求利用原来两个单链表的结点存放归并后的单链表。
2. 对于两棵给定的二叉树 A 和 B，判断 B 是不是 A 的子结构。（约定空树不是任意一个树的子结构）

B 是 A 的子结构，即 A 中出现和 B 相同的结构和结点值。

例如，给定的树 A 与树 B，树 B 是 A 的子结构。



```

class Solution {
    public boolean isSubStructure(TreeNode A, TreeNode B) {
        if (A == null || B == null)
            return false;
        if (A.val == B.val && isContain(A,B))
            return true;
        return isSubStructure(A.left,B) || isSubStructure(A.right,B);
    }
    public boolean isContain(TreeNode P, TreeNode B){
        if (P == null && B != null)
            return false;
        if (B == null)
            return true;
        return P.val == B.val && isContain(P.left, B.left) && isContain(P.right,
B.right);
    }
}

```

思路：

- 1：找到与B的根节点值相等的A的结点P
- 2：判断以P为根的树是否包含B树
 - 2.1：若B结点的值与P结点的值相等，则递归判断左右子树
 - 2.2：若P为空，但B不为空，则表示B中的结点P没有，返回false
 - 2.3：若B为空，则B树遍历完毕，B中的结点P都有，且结构相同，返回true

电子科技大学 2019 年攻读硕士学位研究生入学试题

考试科目：820 计算机专业基础

注：所有答案必须写在答题纸上，做在试卷或草稿纸上无效

第一部分：计算机操作系统（75 分）

一、填空题（每空 1 分，共 6 分）

1. 纯用户型线程操作系统，采用 **用户线程库** 进行管理，内核级操作系统采用 _____ 进行管理。
2. Linux 系统中 fork 函数的作用为 **创建一个子进程，并运行与父进程一样的代码**
3. 标志进程存在的唯一标志为 _____。
4. 某计算机系统中磁盘空间大小为 5G，页面大小为 4KB，采用位示图管理空闲磁盘块，则该计算机系统中位示图占 _____ KB。
5. 逻辑设备表中包含逻辑设备名、_____、物理设备名和物理驱动程序。

二、选择题（每题 1 分，共 7 分）

1. 在下列文件的物理结构中，访问速度最快的是（ ）。
A. 顺序文件 B. 链接文件
C. 索引文件 D. 哈希文件
2. 下列关于系统安全状态的叙述中，正确的是（ ）。
A. 产生死锁后系统未必处于不安全状态
B. 系统处于不安全状态不一定是死锁状态
C. 系统存在安全序列时，有可能产生死锁
D. 系统进入不安全状态时必定产生死锁
3. （ ）是一种只能由 wait 和 signal 操作所改变的整型变量，（ ）是排他性访问临界资源。
A. 整形信号量 B. 记录型信号量
C. 同步 D. 互斥
4. 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
5. 进程调度时，下列进程状态的变换过程哪一项是不可能发生的（ ）
E. 阻塞挂起→阻塞 F. 就绪挂起→就绪
G. 就绪挂起→阻塞挂起 H. 阻塞挂起→就绪挂起
6. 在采用 SPOOLing 技术的系统中，用户的打印数据首先送到（ ）。

操作系统本身

- A. 磁盘固定区域 B. 内存固定区域
C. 终端 D. 打印机

7. 虚拟设备是指（ ）。

- A. 允许用户使用比系统中具有的物理设备更多的设备
B. 允许用户以标准化方式来使用物理设备
C. 把一个物理设备转换成多个对应的逻辑设备
D. 允许用户程序不必全部装入主存便可使用系统中的设备

三、简答题（4 小题，共 20 分）

1. (5 分) 什么是抖动？减少抖动的措施有哪些？
**1, 给进程分配更多的物理块
2, 撤销部分进程**

2. (5 分) 什么是快表？说明利用快表的地址转换过程。
3. (6 分) SPOOLing 系统组成部分有哪些？工作原理是什么？
4. (4 分) 系统如何实现文件共享？它们之间的区别是什么？

四、分析计算题（3 小题，共 30 分）

1. (9 分) 有 4 个作业 A, B, C 和 D，它们分别单独运行时的 CPU 和 I/O 占用时间如下图所示。
假定这些作业到达时刻分别为 0, 1, 3, 5，在单道程序管理系统中，采用高响应比优先调度算法，请将调度顺序，各作业的周转时间，并给出平均周转时间和带权周转时间填入下表。

CPU
I/O

A	4	4	4	4
B	2	4		
C	5		4	6
D	10			

调度顺序	周转时间	平均周转时间	带权周转时间

2. (14 分) 在请求分页管理系统中，页面大小 1KB，逻辑地址空间为 20 位，物理地址空间 16 位。系统将执行如下程序段：
MOV bx, [2234]

```

store [2239], ax
add bx, cx
mov ax, [3679]
add ax, bx
store [5367], bx
add ax, [2369]
store[287], ax

```

假设程序中所有数字均为十进制数, 请计算

- (1) (1分) 页表长度;
- (2) (1分) 该程序最多占用的物理块数;
- (3) (2分) 页面访问顺序;
- (4) (4分) 假设系统分配给该作业的内存块数为 3 块, 采用 LRU 置换算法, 对于上述程序, 给出其置换过程;
- (5) (6分) 若采用 CLOCK 置换算法, 初始为 0 号页框, 所分配物理块号分别为 25, 39, 62, 计算上述程序中逻辑地址对应的物理地址。

3. 某文件索引结点共有 13 个地址项, 其中 8 个地址项是直接地址索引, 4 个地址项是一级间接地址索引, 2 个地址项是二级间接地址索引。假设盘块号大小为 4 字节, 磁盘索引块和磁盘数据块大小均为 4K 字节。该文件系统允许的最大文件长度是多少?

4. (12 分) 某学校餐厅分为等待区、用餐区、厨房三个区域。等待区中有 n 个椅子, 学生来了有位置则坐下, 没有就离开。厨房互斥使用, 学生进入厨房取餐, 所占椅子空出来可供其它学生坐下。取餐完毕将前往用餐处, 用餐处共有 m 个位置, 学生用完厨房看用餐处是否有空位, 如果有空位则学生从厨房出来并叫清洁员 A 进厨房清扫, 没有则坐在厨房等待。学生到用餐处用完餐后, 通知清洁员 B 进行打扫。清洁员 A 与清洁员 B 没有学生用餐时休息等待。

下面是用 P、V 操作实现的学生、清洁员 A 与清洁员 B 三个进程的同步, 请完成程序中的空行部分。

(每空 1 分)

seats = _____, desks = _____, kitchen = _____, cleaner_A = _____, cleaner_B = _____

Students://学生进程

P(seats);

进入厨房取餐;

V(_____);

Cleaner_A://清洁工 A 进程

休息;

P(_____);

打扫厨房;

V(_____);

Cleaner_B://清洁工 B 进程

休息;

P(_____);

打扫;

V(_____);

```

P(_____);
V(cleaner_A);
用餐;
V(cleaner_B);

```

第二部分 数据结构 (75 分)

一、 填空题 (每空 1 分, 共 10 分)

1. 长度为 n 的线性表, 插入元素的平均移动次数为 $\frac{n}{2}$, 删除元素的平均移动次数为 $\frac{(n-1)}{2}$ 。等概率条件下, 平均查找长度为 $\frac{(n+1)}{2}$ 。
2. 适合采用邻接矩阵存储的图为 **稠密图**, 而 **稀疏图** 宜采用邻接表 存储方式。
3. 高为 h 的**完全二叉树**中, 叶子结点个数最少为 _____, 最多可有 _____。
4. **二叉排序树查找成功时的时间复杂度为 $O(\log_2 n)$ 到 $O(n)$ 之间**

注意题目中说的是
二叉树还是完全二
叉树

二、 选择题 (每小题 2 分, 共 20 分)

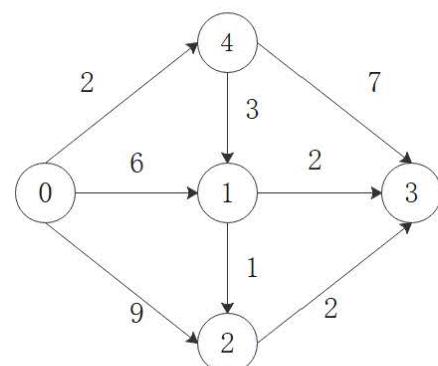
1. 从逻辑上可以把数据结构分为 () 两大类。
 - A. 动态结构、静态结构
 - B. 顺序结构、链式结构
 - C. 线性结构、非线性结构**
 - D. 初等结构、构造型结构
2. 元素 a, b, c, d 依次进栈, 能得到 () 种不同的出栈序列。
 - A. 3
 - B. 4
 - C. 5
 - D. 6
3. 假设一个循环队列 Q[MaxSize] 的队头指针为 front, 队尾指针为 rear, 队列的最大容量为 MaxSize, 除此之外, 该队列再没有其他数据成员, 则判断队列满的条件为 ()。
 - A. Q.front == Q.rear
 - B. Q.front + Q.rear >= MaxSize
 - C. Q.front == (Q.rear+1)%MaxSize
 - D. Q.rear = (Q.front+1)%MaxSize
4. 已知广义表 L = ((x, y, z), (u, t, w)), 定义取表尾操作 tail[], 取表头操作 head[]. 则从 L 中取出元素 t 需 ()。
 - A. 1 次 head[], 2 次 tail[]
 - B. 2 次 head[], 2 次 tail[]
 - C. 3 次 head[], 1 次 tail[]
 - D. 1 次 head[], 3 次 tail[]
5. 下列关于排序算法的叙述中, 错误的是 ()。
 - A. 希尔排序和选择排序都不是稳定的排序算法
 - B. 堆排序和归并排序的时间复杂度均为 $O(n \log_2 n)$
 - C. 快速排序的平均时间复杂度为 $O(n^2)$
 - D. 基数排序的空间复杂度为 $O(r)$

n 个不同元素进栈的
出栈序列个数:
3 个元素, 5 种序列
4 个元素, 14 种序列
5 个元素, 42 种序列

6. 下列关于图的算法的叙述中，错误的是（ ）。
- 求解最短路径的弗洛伊德算法的时间复杂度为 $O(n^3)$
 - 求从指定源点到其余各顶点的最短路径的迪杰斯特拉算法的时间复杂度为 $O(n^2)$
 - 利用迪杰斯特拉算法求每一对顶点之间的最短路径的算法时间复杂度为 $O(n^3)$
 - 弗洛伊德算法与迪杰斯特拉算法求最短路径时均不允许弧上的权值为负值**
7. 将一个元素个数为 n 的单链表就地逆置算法中，指针赋值次数最少为（ ）。
- $2n$
 - $2n+1$
 - $3n$
 - $3n+1$
8. 下列关于树的叙述中正确的是（ ）。
- 哈夫曼树最优二叉树，其带权路径长度最短**
 - 二叉排序树中查找平均时间复杂度为 $O(\log_2 n)$
 - 平衡二叉树左右子树深度之差不大于 1
 - 对二叉排序树进行层序遍历可得到有序序列
9. 稀疏矩阵一般的压缩存储方法有（ ）。
- 三元组和二维数组
 - 散列和十字链表
 - 三元组和散列
 - 三元组和十字链表**
10. 查找低效的数据结构是（ ）。
- 有序顺序表
 - 二叉排序树
 - 堆**
 - 平衡二叉树

三、简答题（6 小题，共 30 分）

1. (5 分) 已知散列表装填因子 α 为 0.8，表中已有元素 {26, 36, 41, 38, 44, 15, 68, 12, 6, 51, 25}，散列函数的形式为 $H(key) = key \% p$ 。
- 求表长 N 和 key；
 - 使用除留余数法构造散列表，线性探测法解决冲突策略，写出哈希函数，画出散列表；
 - 计算等概率情况下查找成功和失败的 ASL。
2. 对于如下所示的带权有向图，采用 Dijkstra 算法求顶点 0 到其它顶点的最短路径长度，要求给出求解过程。



S	dist[]	path[]

3. (5 分) 已知序列 {16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1}，采用二路归并排序法使该序列成为非递减序列，要求给出每一趟的结果。
4. (5 分) 输入一个正整数序列 {10, 28, 6, 72, 100, 3, 54, 1, 80, 91, 38}，给出其对应的平衡二叉树。
5. (5 分) 已知一个整数序列 $\{a_0, a_1, a_2 \dots a_n\}$ ，若其中存在一个数占有一半以上的位置，则称其为该序列的主元素。试给出一种算法思想以找出给定序列的主元素。
6. (5 分) 如何实现链栈和链队列？给出其实现的时间复杂度。

四、算法设计题（共 2 小题，共 15 分）

1. (7 分) 将一个线性表中的数据按奇数在前，偶数在后的顺序排列，要求时间复杂度与空间复杂度尽量小。
2. (8 分) 对于链式存储的二叉排序树，在该二叉排序树中插入元素：若二叉排序树存在该元素则函数结束，否则插入该元素。试用 C、C++ 或 JAVA 的程序设计语言编写插入元素至该二叉排序树的函数。

4.1，思路是参考快速排序

```
public int[] sortArray(int[] nums) {
    int right = nums.length - 1, left = 0;
    int pivot = nums[0];
    while(left < right) {
        while(nums[right] % 2 == 0 && left < right)
            right--;
        nums[left] = nums[right];
        while(nums[left] % 2 == 1 && left < right)
            left++;
        nums[right] = nums[left];
    }
    nums[left] = pivot;
    return nums;
}
```

4.2

```
public static boolean fun(TreeNode node, int n){
    if (node.val == n)
        return false;
    else if (node.val < n){
        if (node.right != null)
            return fun(node.right, n);
        else{
            node.right = new TreeNode(n);
            return true;
        }
    } else{
        if (node.left != null)
            return fun(node.left, n);
        else{
            node.left = new TreeNode(n);
            return true;
        }
    }
}
```


电子科技大学 2020 年攻读硕士学位研究生入学试题

考试科目：820 计算机专业基础

注：所有答案必须写在答题纸上，做在试卷或草稿纸上无效

第一部分：数据结构（75 分）

一、填空题（共 10 分，每空 1 分）

1. n 个结点的完全二叉树的叶子结点个数为 **$n/2$ 向上取整**
2. 一个带有头结点的单链表，在 p 指针所指结点后插入 q 指针所指结点的代码为 _____。
3. 图的深度优先遍历算法应用 _____ 数据结构，广度优先搜索应采用 _____ 数据结构。
4. 二分查找要求 **数列有序** 和 **数列使用顺序存储结构**
5. 平衡二叉树的平衡因子只可能是 _____ 中之一。
6. 若线性表经常进行插入和删除操作，则应采用 _____ 存储结构。
7. **堆排序** 和 **选择排序** 排序的空间复杂度为 $O(n)$, $O(\log n)$, 时间复杂度为 $O(n \log n)$ 。

二、选择题（每题 2 分，共 20 分）

1. 用某种排序算法对关键字序列 (25, 84, 21, 47, 15, 27, 68, 35, 20) 进行排序时，序列的变化情况如下：

20, 15, 21, 25, 47, 27, 68, 35, 84
15, 20, 21, 25, 35, 27, 47, 68, 84
15, 20, 21, 25, 27, 35, 47, 68, 84

则所采用的排序方法是（ ）

- E. 选择排序
- F. 希尔排序
- G. 归并排序
- H. 快速排序

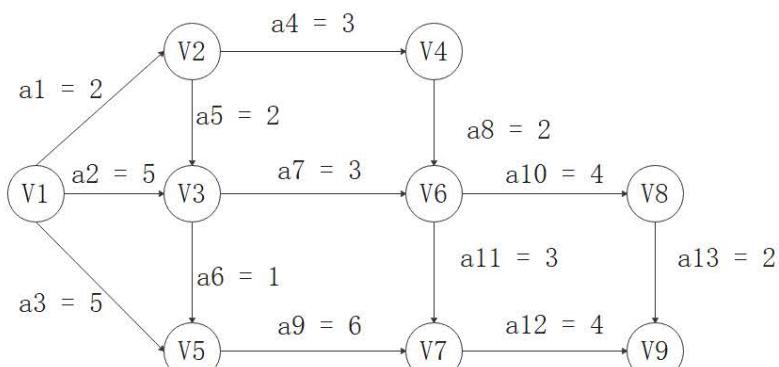
2. 根据使用频率为 5 个字符设计的哈夫曼编码不可能是（ ）。

A. 111, 110, 10, 01, 00 B. 000, 001, 010, 011, 1
C. 100, 11, 10, 1, 0 D. 001, 000, 01, 11, 10

3. 一棵二叉树的线序访问序列为 ABCEFIJJDGHKL、中序访问序列为 BECIJFAGKHLD，则后序访问序列为（ ）

A. EJIFCBAJLHGD B. EJIFCBKLHGDA
C. EFCJIBGKLHDA D. EJIFCBAJLHGD

4. 如下图所示的 AOV 网中，关键路径与其对应的路径长度为（ ）

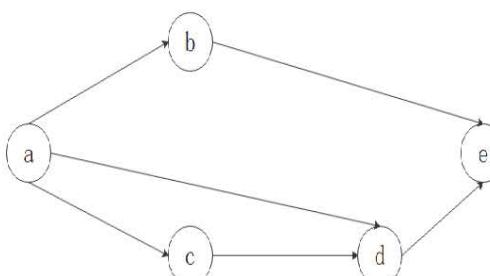


- A. V1, V3, V6, V8, V9 路径长度为 14
- B. V1, V5, V7, V9, 路径长度为 15
- C. V1, V3, V5, V7, V9, 路径长度为 15
- D. V1, V3, V5, V7, V9, 路径长度为 16

5. 下列关于图的算法中，不能求无权图的最短路径的算法是（ ）。
A. Kruskal 算法
B. 广度优先搜索算法
C. Dijkstra 算法
D. 关键路径
6. 对于一个迷宫的求解算法，要求找到相应的入口与出口，以下哪一个不一定能求解迷宫（ ）。
A. 深度优先搜索算法
B. 广度优先搜索算法
C. 随机搜索
D. 用栈保存分支结点后逐一遍历

7. 所有数据均存放于外存，如何寻找长度为 100 个元素序列中的最大的十个数（ ）。
A. 直接插入排序
B. 分成 10 组，每组冒泡排序，然后每组最大的冒泡排序
C. 归并排序
D. 小根堆

8. 对下图进行拓扑排序，可得不同的拓扑序列的个数是（ ）。



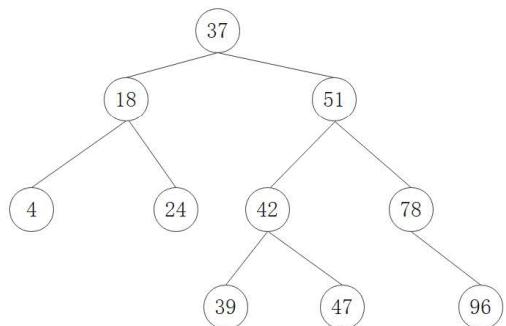
- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

9. 删除二叉排序树的结点时，若规定欲删除结点存在左子树时，取该左子树数值最大的结点替换。则下列说法中错误的是（ ）。

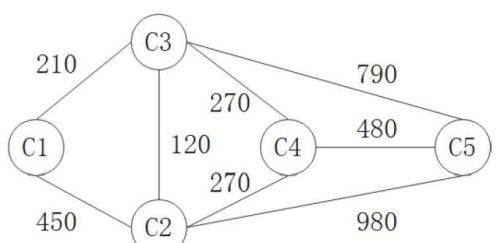
- A.
B. 若删除和插入交替进行，一定是平衡二叉树
C. 若删除和插入交替进行，则不一定是平衡二叉树
D. 若每次选择平衡因子绝对值大于 1 的删除，则一定是平衡二叉树
10. 对序列 {98, 36, -9, 0, 47, 23, 1, 8, 10, 7} 采用希尔排序，增量设为 5, 3, 1，则下列序列中，
() 为该序列第二趟排序结果。
A. 23, 1, -9, 0, 7, 98, 36, 8, 10, 47
B. -9, 0, 1, 7, 8, 10, 23, 36, 47, 98
C. 0, 1, -9, 23, 7, 98, 36, 8, 10, 47
D. 0, 1, -9, 23, 7, 10, 36, 8, 98, 47

三、简答题（每题 5 分，共 30 分）

1. 给定区间 [23, 52]，在如下图所示的二叉排序树中如何查找二叉排序树中结点值位于此区间的所有结点？请给出满足该要求的所有结点。



2. 已知输入数据序列为 21, 6, 1, 4, 89, 23, 16, 55, 41, 39, 37, 11，请给出构造该序列的平衡二叉树的详细过程并给出每个结点的平衡因子。
3. 现有 K 个任务申请服务，优先级数值高的优先级低，试问用小根堆管理这 K 个任务是否合适？若这 K 个任务的优先级为：3, 1, 5, 8, 2, 9, 4, 16，请给出其对应的小根堆。
4. 试用迪杰斯特拉算法求出下图所示的图中 C₅ 到每个顶点的最短路径长度。



5. 已知输入关键字序列为 35, 27, 98, 7, 55, 33, 42, 77, 2, 13。哈希函数为 H(key) = key%13。哈希表表长为 13，用线性探测法处理冲突。请给出其对应的哈希表。

6. 对于给定的一个有向图如何判断是否存在环？试给出具体步骤。

四、算法题（2 小题，共 15 分）

1. (7 分) 计算机内部各个进程的资源申请序列以链表形式存储。为节省计算机存储空间，现将对同一个资源的申请存放在同一物理存储单元中。试设计一个算法，求出申请资源序列从某一资源开始完全一致的资源申请序列。要求时间复杂度不大于 O(n)，若时间复杂度大于 O(n)，此题得零分。

2. (8 分) 一个二叉排序树中，如何寻找结点值小于 x 且是所有满足该条件的结点中值最大的结点？

- (1) 给出你的算法设计思想；
(2) 采用 C、C++ 或 Java 的程序设计语言完成该算法的设计。

```

TreeNode findMax(TreeNode node, int x){
    if (node == null)
        return null;
    if (node.val >= x)
        return findMax(node.left,x);
    else{
        TreeNode rightMax = findMax(node.right,x);
        return rightMax == null ? node : rightMax;
    }
}
  
```

第二部分 操作系统 (75 分)

一、填空题（每空 2 分，共 12 分）

1. 现代操作系统最重要的特征是 _____ 和 _____。
2. 有一个磁盘队列，其 I/O 对各个柱面的块的请求顺序为 98、183、37、122、14、124、65、67。如果磁头开始位于 53，采用最短寻道时间优先调度，则完成该请求磁头需移动 _____ 磁道。
3. 操作系统通过 **中断控制器** 控制硬件中断优先级。
4. 系统提供 **wakeup** 原语用于将进程由阻塞态转为就绪态。
5. 某系统使用 2^{16} , 2^{24} , 和 2^{32} 的固定分区，则界限寄存器必须要有 **32** 位。
6. 分区存储管理中存在内部碎片的是 _____ 算法。

分区存储管理分为固定分区和可变分区

二、选择题（共 7 题，每小题 2 分，共 14 分）

1. 下列处理器调度算法中，不会产生饥饿现象的是 ()。
A. 先来先服务 B. 短作业优先调度 C. 静态优先级 D. 多级反馈队列调度
2. 系统有 13 个资源，每种设备请求 4 个资源，则不发生死锁现象的条件下能容纳的最多的设备数是 ()。
A. 3 B. 4 C. 5 D. 6
3. 支持程序浮动的地址转换机制是 ()。
A. 页式地址转换 B. 段式地址转换
C. 静态重定位 D. 动态重定位
4. 文件目录是 () 的有序集合。
A. 文件目录项 B. 文件控制块 C. 文件名 D. 文件信息
5. 一个磁盘的转速为 100 转/秒，设其寻道时间为 10ms，一个磁道包含 32 个扇区，每个扇区大小为 1KB。现读取一个大小为 8KB 的顺序文件，则磁盘访问时间为 ()。

- A. 12.5ms B. 15ms C. 17.5ms D. 20ms
6. 系统中某信号量 S 的初值为 n, 当前值为 -m, 则表示当前有 () 个等待进程。
 A. m B. n C. n+m D. n-m
7. 下列关于设备独立性的叙述中, 正确的是 ()。
 A. 是 I/O 设备具有独立执行 I/O 功能的特性
 B. 是用户程序独立于具体物理设备的特性
 C. 是实现设备共享的特性
 D. 是设备驱动程序独立于具体物理设备的特性

三、简答题 (共 3 小题, 共 14 分)

是指具有请求调入功能和置换功能, 能从逻辑上对内存容量加以扩充的一种存储器系统

1. (5 分) 什么是虚拟存储器? 如何实现页式存储方式?
程序在执行时将呈现的局部性现象, 即在一较短的时间内, 程序的执行仅局限于某个部分, 相应地, 它所访问的存储空间也局限于某个区域。
2. (4 分) 什么是局部性原理? 局部性原理的具体体现?
3. (5 分) 文件系统采用混合索引分配方式, 其中 6 个直接块, 1 个一次间接块和 1 个二次间接块。若每个物理块为 1KB, 每个地址占 4B。求该文件系统支持的单个文件的最大长度。

四、分析计算题 (共 3 题, 共 30 分)

1. (8 分) 某磁盘共有 100 个柱面, 每个柱面有 8 个盘面, 每个盘面分 4 个扇区, 若逻辑记录与扇区等长, 柱面、磁道、扇区均从 0 开始编号。先用 16 位 200 个字 (0-199) 来组成位示图来管理磁盘空间。

- (1) 位示图第 16 个字的第 7 位为 0 对应的块准备分配给某一记录, 该块的柱面号、磁盘号、扇区号是多少?
 (2) 若回收第 55 柱面第 7 磁道第 2 扇区, 位示图的第几个字的第几位应清 0?

2. (8 分) 含有快表内存管理系统采用请求分页管理, 页面大小为 4KB, 一次访问内存的时间为 120ns, 一次访问快表的时间为 10ns, 完成一次缺页中断处理的事件为 100ms。进程的驻留集大小固定为 2,
驻留集给进程分配的物理块的集合
 产生缺页中断用 LRU 算法进行置换, 某时刻快表为空, 某进程对应页表如下:

页号	页框号	有效位
0	221H	1
1	-	0
2	242H	1

注意, 缺页中断将页面调入主存之后同时会将页面加入快表, 然后再查一次快表

- (1) 依次访问虚拟地址序列 20A0H, 17B5H, 25EAH 所需时间。
 (2) 上述访问完成后, 重新画出该进程对应的页表。
 (3) 虚拟地址 25EAH 的物理地址。

