

北京航空航天大学

九三年招收  
硕士研究生

题单号: 423 ✓

## 数据结构 试题 (共 7 页)

适用范围: 计算机软件、计算机应用等专业

考生注意:

写算法的语言可以用类 Pascal 语言,也可以用某一种编程语言,但不得采用框图形式或者生僻古怪的表示方法。

一、(本题 10 分)

简单而又准确地说明下列术语。

数据的逻辑结构: 数据元素之间的逻辑关系

数据的存储结构: 数据结构在计算机中的映象

算法: 用于完成某个特定课题的指令的有穷集合

算法的时间复杂度: 根据算法编制的程序在计算机上运行时间的度量

算法的空间复杂度: 根据算法编制的程序在计算机中运行时占用存储空间的度量。

二、(本题 10 分) 见 P56 (教材)

说明用一维数组存储一元  $n$  阶多项式

$$A(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0 \quad (a_n \neq 0)$$

的两种方法,并说明当给定一个由  $m$  个系数非零项组成的  $n$  阶多项式,根据什么条件在这两种方法中选择其中最合适的一种。现给定一个多项式为  $A(x) = 4x^5 + 10x^3 - 9x + 5$ ,请从这两种方法中选择最合适的一种方法,并写出该多项式的这种存储数组。

$n$	$a_n$	$a_{n-1}$	$\dots$	$\dots$	$a_1$	$a_0$
-----	-------	-----------	---------	---------	-------	-------

三、(本题 10 分)

已知广义表  $L = (a, (b, (c, (d, e), f), g))$ , 请画出该广义表的链式存储结构。该结构中链结点设计成 

flag	info	link
------	------	------

, 若该结点



、已知某树林转换成二叉树以后所对应的顺序存储结构为 FT(见下图),请画出该树林。

A	B	H	C	E	I	J	D	F	G
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

在存储管理系统中把存储块设计成图五.1所示,其中,link域和rlink域分别为左、右指针域;TAG为标志域,TAG=0表示该块为可用的自由块,TAG=1表示该块为已分配块;SIZE域给出该块的大小;uplink域指出本块首地址;可利

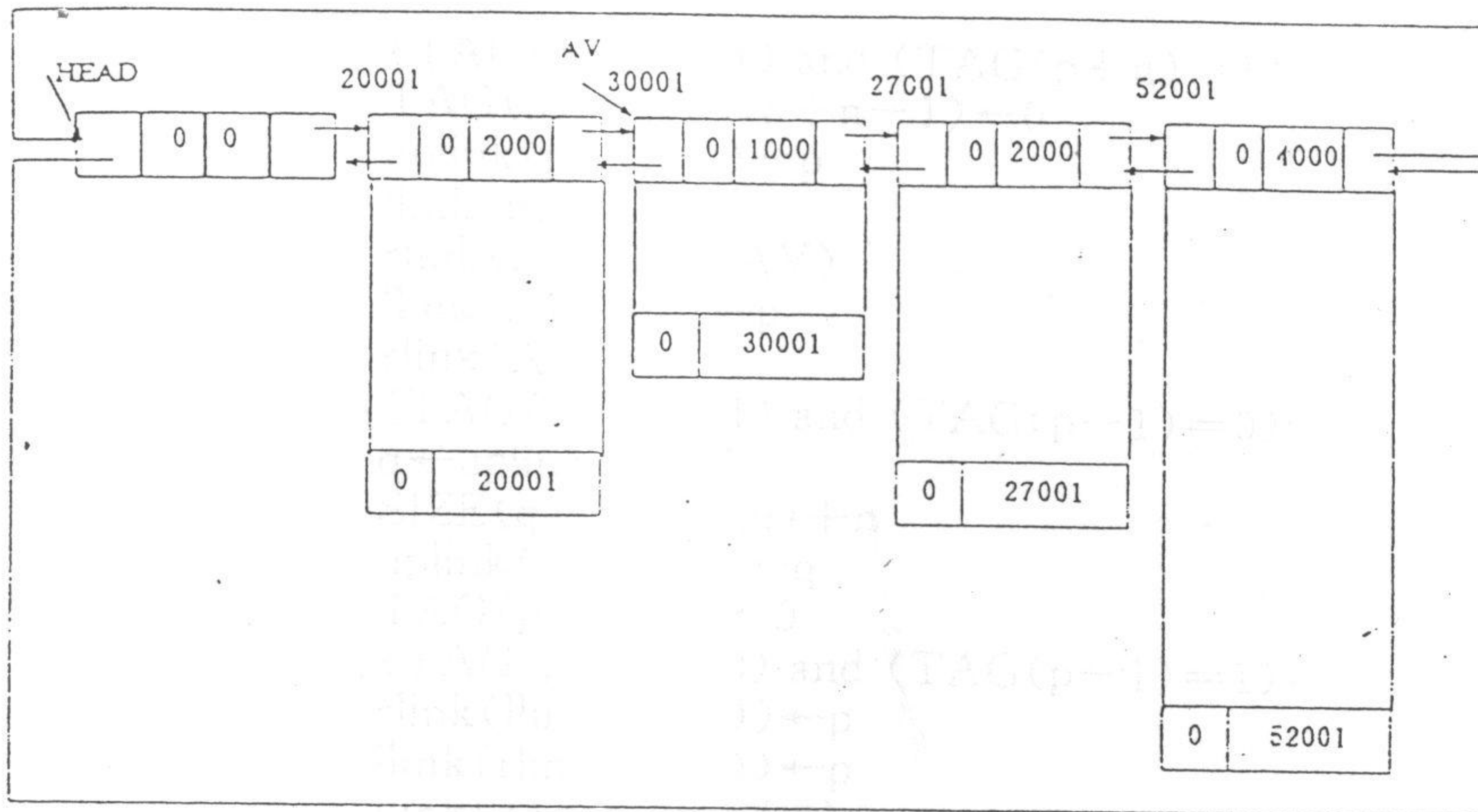
Figure 1.1

用区所有自由块组成双向循环链表, AV 为分配算法中进行分配时搜索可用表的起始位置指针。假设当前可利用区的状态如图五.2 所示(本题图中所有数字均为十进制数字),现给出释放算法(即回收存储块的算法)FREE(AV)如后。

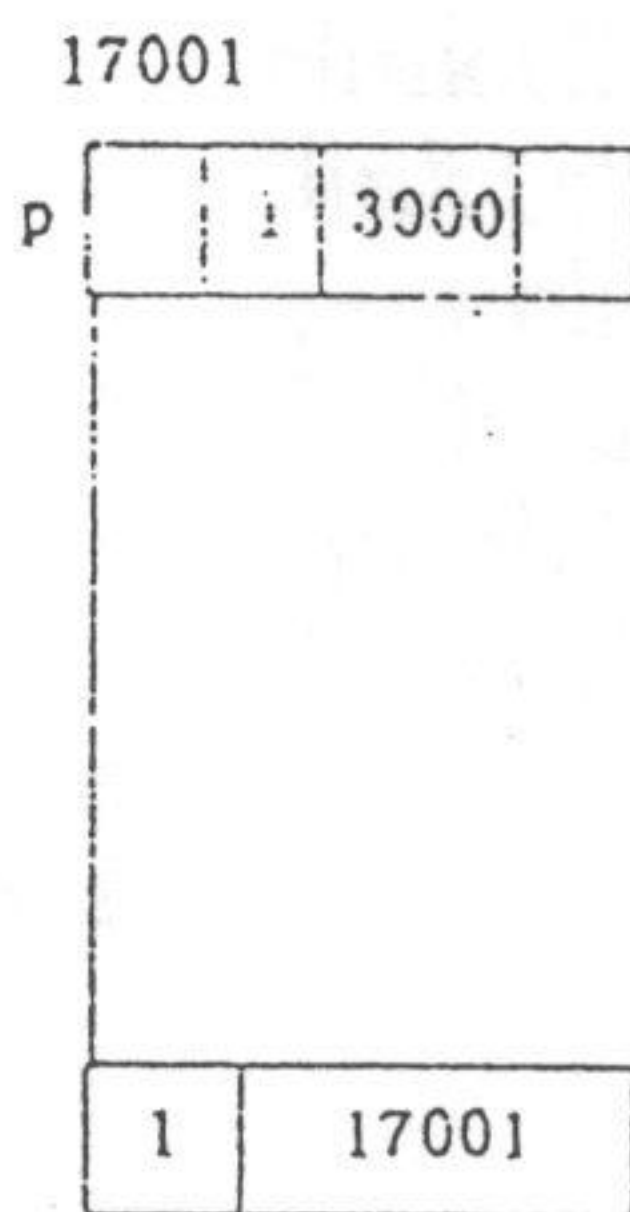
1. 请根据该算法画出回收图五.3 所示的存储块以后的可利用区的状态。
2. 接着根据该算法画出回收图五.4 所示的存储块以后的可利用



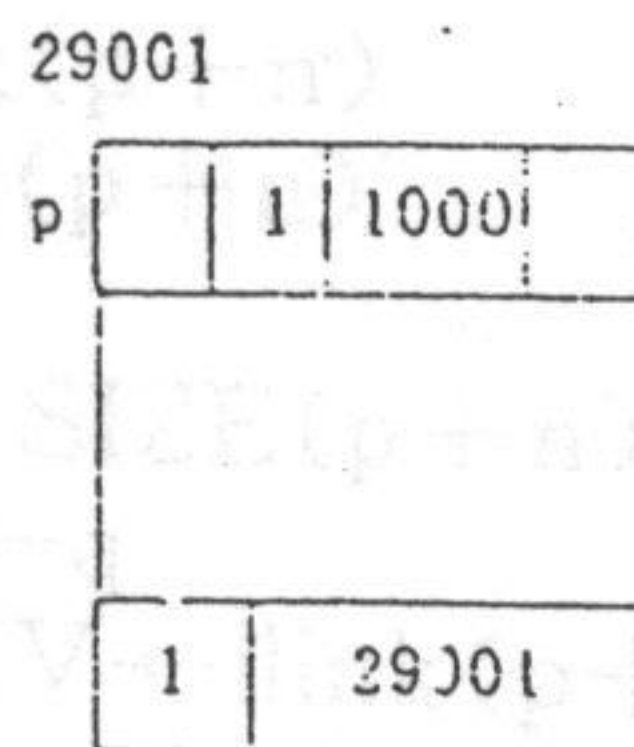
区的状态。



图五.2



图五.3



图五.4



```
procedure FREE(AV)
```

```
  n ← SIZE(p)
```

```
  case
```

```
    : (TAG(p-1)=1) and (TAG(p+n)=1):
```

```
      TAG(p) ← TAG(p+n-1) ← 0
```

```
      uplink(p+n-1) ← p
```

```
      llink(p) ← AV
```

```
      rlink(p) ← rlink(AV)
```

```
      llink(rlink(p)) ← p
```

```
      rlink(AV) ← p
```

```
    : (TAG(p+n)=1) and (TAG(p-1)=0):
```

```
      q ← uplink(p-1)
```

```
      SIZE(q) ← SIZE(q) + n
```

```
      uplink(p+n-1) ← q
```

```
      TAG(p+n-1) ← 0
```

```
    : (TAG(p+n)=0) and (TAG(p-1)=1):
```

```
      rlink(llink(p+n)) ← p
```

```
      llink(rlink(p+n)) ← p
```

```
      llink(p) ← llink(p+n)
```

```
      rlink(p) ← rlink(p+n)
```

```
      SIZE(p) ← n + SIZE(p+n)
```

```
      uplink(p+SIZE(p)-1) ← p
```

```
      TAG(p) ← 0
```

```
      if AV = p+n then AV ← p
```

```
    else:
```

```
      rlink(llink(p+n)) ← rlink(p+n)
```

```
      llink(rlink(p+n)) ← llink(p+n)
```

```
      q ← uplink(p-1)
```

```
      SIZE(q) ← SIZE(q) + n + SIZE(p+n)
```

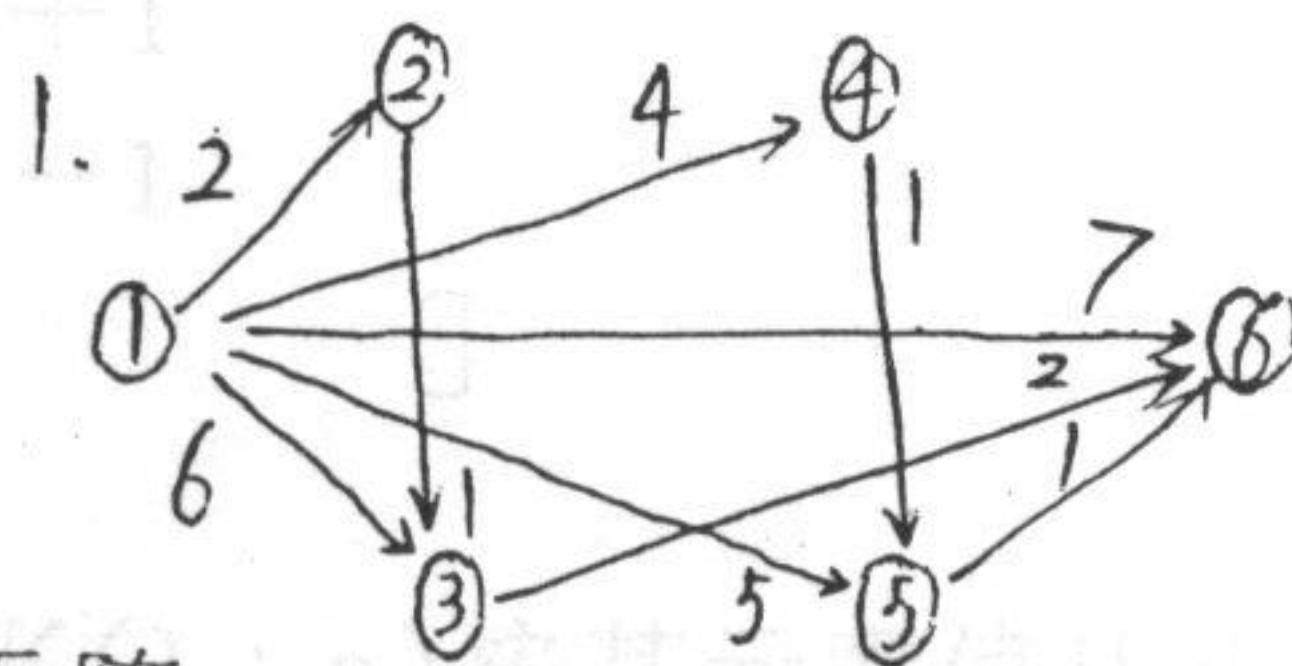
```
      uplink(q+SIZE(q)-1) ← q
```

```
      if AV = p+n then AV ← llink(p+n)
```

```
    end
```

```
  end
```

六 (本题 10 分)



已知 AOE 网采用邻接矩阵

WE(1:6, 1:6) 表示。

1. 请画出该 AOE 网；值表示活动的开销的带权有向图。
2. 说明什么是 AOE 网；3. 从源点到终点的路径中具有最大路径长度
3. 说明什么是关键路径；的路径

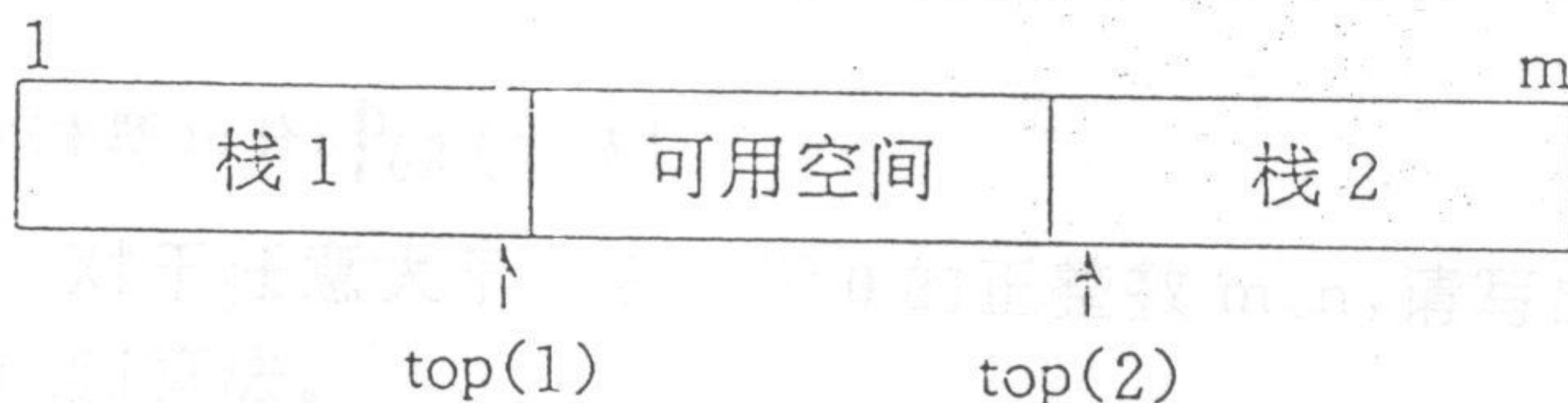


4. 指出本题给出的 AOE 网中的关键路径。①③⑥

$$WE = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 6 & 4 & 5 & 7 \\ \infty & 0 & 1 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 0 & \infty & \infty & 2 \\ \infty & \infty & \infty & 0 & 1 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 0 & 1 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 0 \end{bmatrix}$$

七、(本题共 10 分, 每小题 5 分)

1. 已知两个堆栈共享连续空间  $STACK(1:m)$ , 各栈的栈顶元素的位置分别由  $top(1)$  与  $top(2)$  指出, (见图七)。下面给出对其中第  $i$  栈 ( $i=1, 2$ ) 插入一个数据信息为  $item$  的新元素的算法  $PUSH$ , 该算法只有当整个空间  $STACK(1:m)$  全部占用时作插入操作才产生溢出。请在算法的空白处(矩形框内)填上必要的内容。P62(教材)



图七

```
procedure PUSH(STACK, m, top, i, item)
```

```
  if STACK[top(i)] = item then call STACK_FULL
  ("OVERFLOW")
```

```
  else
```

```
    [ if  $i=1$  then  $top(1) \leftarrow top(1) + 1$ 
```

```
      else  $top(2) \leftarrow top(2) - 1$ 
```

```
      STACK( $top(i)$ )  $\leftarrow$  item ]
```

```
  end
```

2. 已知对具有  $n$  个元素组成的序列  $K(1:n)$  按其元素值从小到大进行插入排序的算法如下:

```
procedure INSERT_SORT(K, n)
```

```
  for  $i \leftarrow 2$  to  $n$  do
```

```
    temp  $\leftarrow$  K( $i$ )
```



$$j \leftarrow i - 1$$

$$\text{while}(\text{temp} < K(j) \text{ and } j \geq 1) \text{ do}$$

$$K(j+1) \leftarrow K(j)$$

$$j \leftarrow j - 1$$

$$\text{end}$$

$$K(j+1) \leftarrow \text{temp}$$

$$\text{end}$$

$$\text{end}$$

(1) 当序列在排序前已经有序,则执行该算法过程中进行的比较次数是多少?

(2) 当序列在排序前为逆序,则执行该算法过程中进行的比较次数是多少?

(3) 该算法的时间复杂度为多少?

八、(本题 10 分) P68 (教材)

对于任意大于或者等于 0 的正整数  $m, n$ , 请写出计算下列函数的非递归算法。

$$f(m, n) = \begin{cases} m + n + 1 & \text{当 } m * n = 0 \text{ 时} \\ f(m-1, f(m, n-1)) & \text{当 } m * n \neq 0 \text{ 时} \end{cases}$$

九、(本题 10 分)

已知二叉树采用二叉链表存储结构,根结点的存储地址为  $T$ ,结点的构造为  $lchild | data | rchild$ , 其中,  $data$  域存放某结点的数据信息,  $lchild$  与  $rchild$  域分别为指向该结点左、右孩子结点的指针(当孩子结点不存在时,相应指针域值为空,用  $nil$  表示)。请写一非递归算法,把该二叉树所有结点的数据信息按层次从上到下,每一层从左到右的顺序打印成一个线性序列。

十、(本题 10 分)

已知具有  $n$  个顶点的图已采用邻接矩阵存储方式,邻接矩阵为  $A$



$v(1:n, 1:n)$ , 顶点的数据信息分别存储在数组  $V(1:n)$  中。请写一算法, 生成该图的邻接表存储方式。邻接表中顶点数组中结点的构造为 vertex | link, 其中, vertex 域存放某顶点的数据信息, link 域为指向依附于该顶点的第一条边所对应的边结点的指针; 边结点的构造为 adjvex | next, 其中, adjvex 域存放依附于该顶点的一条边的另一端顶点(用该顶点在顶点数组中的序号(下标)表示), next 域为指向下一条邻接边所对应的边结点的指针。