

南京航空航天大学

## 二〇〇五年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 数据结构与操作系统

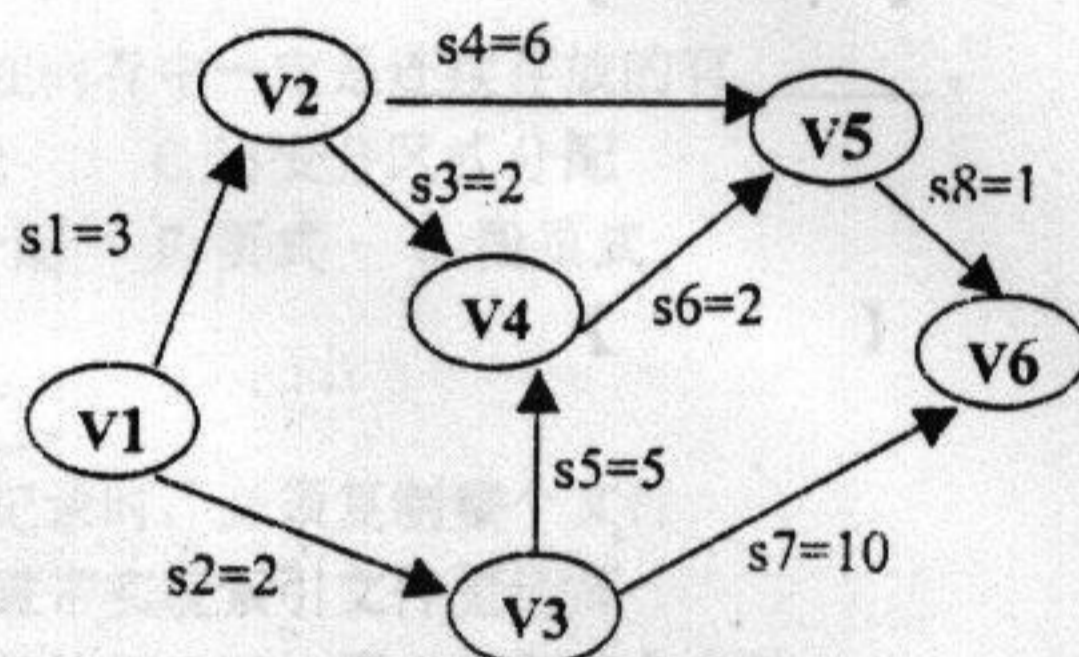
说明: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上无效

## 第一部分: 数据结构

1. (5 分) 举例并说明: 在最坏情况下, 快速排序的时间复杂度为  $O(n^2)$ 。

2. (10 分) 试用 Dijkstra 算法, 求解右图中

从 V1 到其余各顶点的最短路径, 写出算法求解过程中每一步的状态。



3. (10 分) 已知一棵二叉树的层次遍历序列 ABCDEFG 和中序遍历序列 BAFGDCE, 建立该二叉树。

4. (10 分) 设 A 为递增有序的单链表 (长度设为 n), B 为递减有序的单链表 (长度设为 m), 编写程序, 利用原表的存储空间, 将 A, B 合并成一个递增有序的单链表, 要求时间复杂度为  $O(n+m)$ , 并写出算法思想。5. (10 分) 设有 N 个不同整数组成的递增有序序列, 存放于一维数组  $a[k+1..k+N]$  中, 编写程序, 判断是否存在某一整数 i, 恰好就存放在数组  $a[i]$  中。要求时间复杂度为  $O(\log_2 N)$ , 并对算法进行说明。

6. (10 分) 在一棵二叉链表表示的二叉树中, \*root 为根结点, \*p 和 \*q 为二叉树中两个结点, 编写程序, 求距离它们最近共同祖先, 并写出算法思想。

7. (10 分) 设树 T 采用孩子兄弟链表表示, 编写程序, 计算树 T 的度, 并写出算法思想。

8. (10 分) 设有向无环图 G 以邻接矩阵方式存储, 编写程序, 求 G 图中最长的路径长度, 并写出算法思想。

即  $f(n)$

作业号	到达时间	所需运行时间(小时)	优先数
1	0	2	4
2	1	5	9
3	2	8	1
4	3	3	8

4. (4分) 在一个请求分页系统中, 采用 FIFO 页面置换时, 假如一个作业的页面走向为 1, 2, 3, 4, 1, 2, 5, 1, 2, 3, 4, 5, 当分配给该作业的物理块数  $M$  为 3 和 4 时, 访问过程中发生的缺页次数分别为: \_\_\_\_ 次、\_\_\_\_ 次。(假定开始时, 物理块中为空)

内。

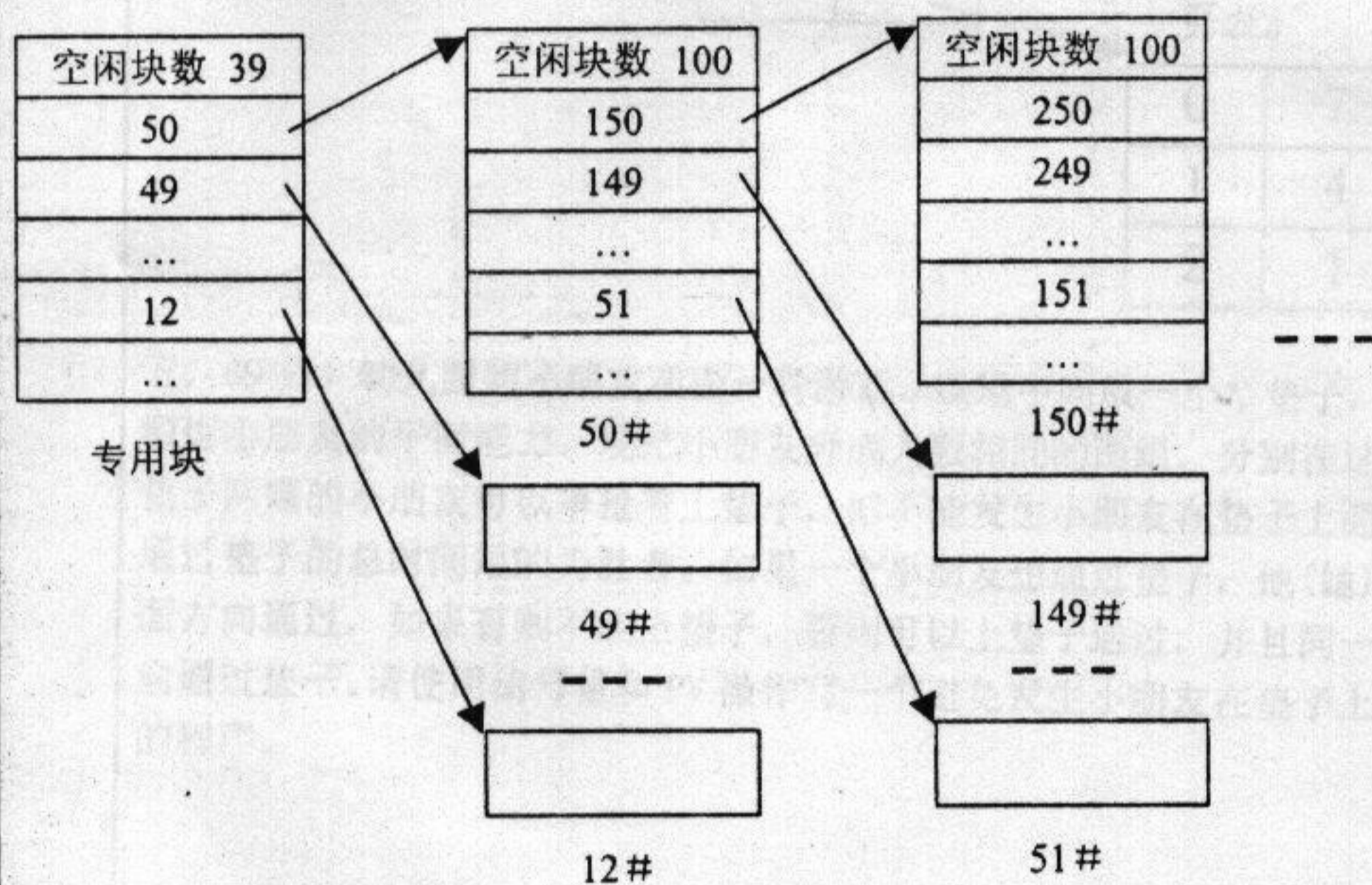
5. (4分) 设系统中有三种类型的资源(A, B, C)和五个进程(P0, P1, P2, P3, P4), 某时刻的状态如下:

	Allocation			Max			Available		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
P0	0	1	0	9	5	8	2	3	0
P1	1	0	2	3	3	2			
P2	3	0	2	9	0	3			
P3	2	1	1	6	2	2			
P4	1	0	2	4	3	3			

根据银行家算法可知, 该时刻存在着一个安全序列: \_\_\_\_。(若不存在填无)

三、回答下列问题(共 28 分)

1. 下图是成组链接法的空闲盘块成组链接示意图(5分):



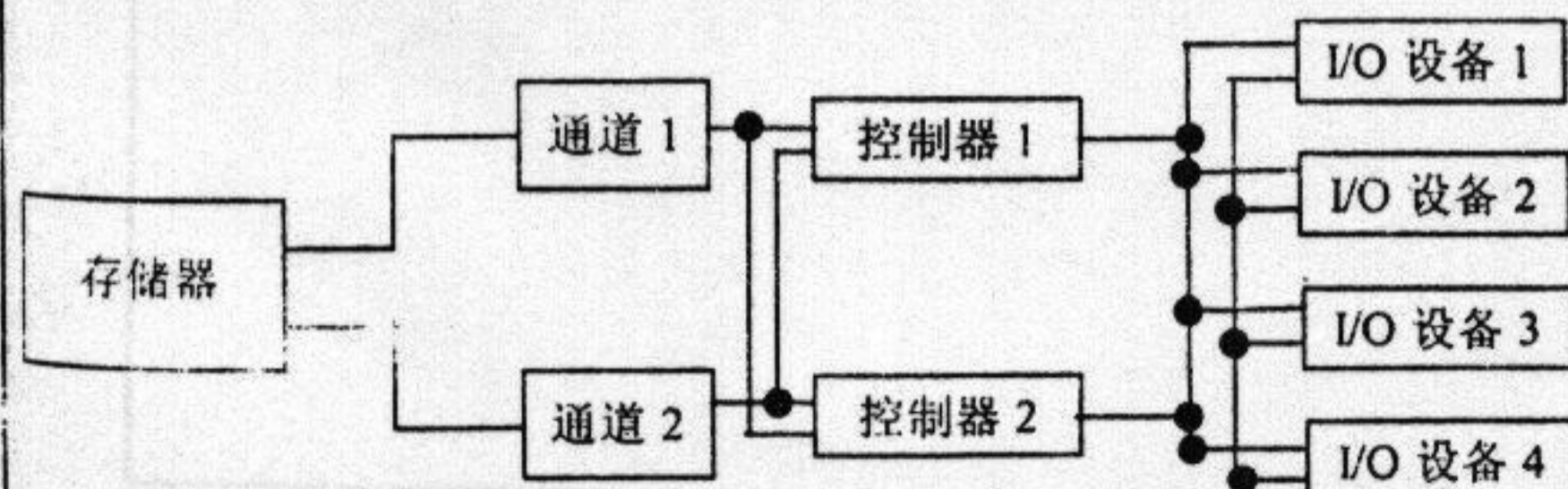
请说明成组链接法的基本原理和分配与释放的过程。

2. 进程控制块中主要信息有哪些?(3分)

3. 终端用户的“注册”和“注销”各起什么作用?(4分)

4. 信箱通信机制中有那些基本通信原语? 它们的功能是什么?(4分)

5. 什么是通道, 通道经常采用如图所示的交叉连接, 为什么?(4分)



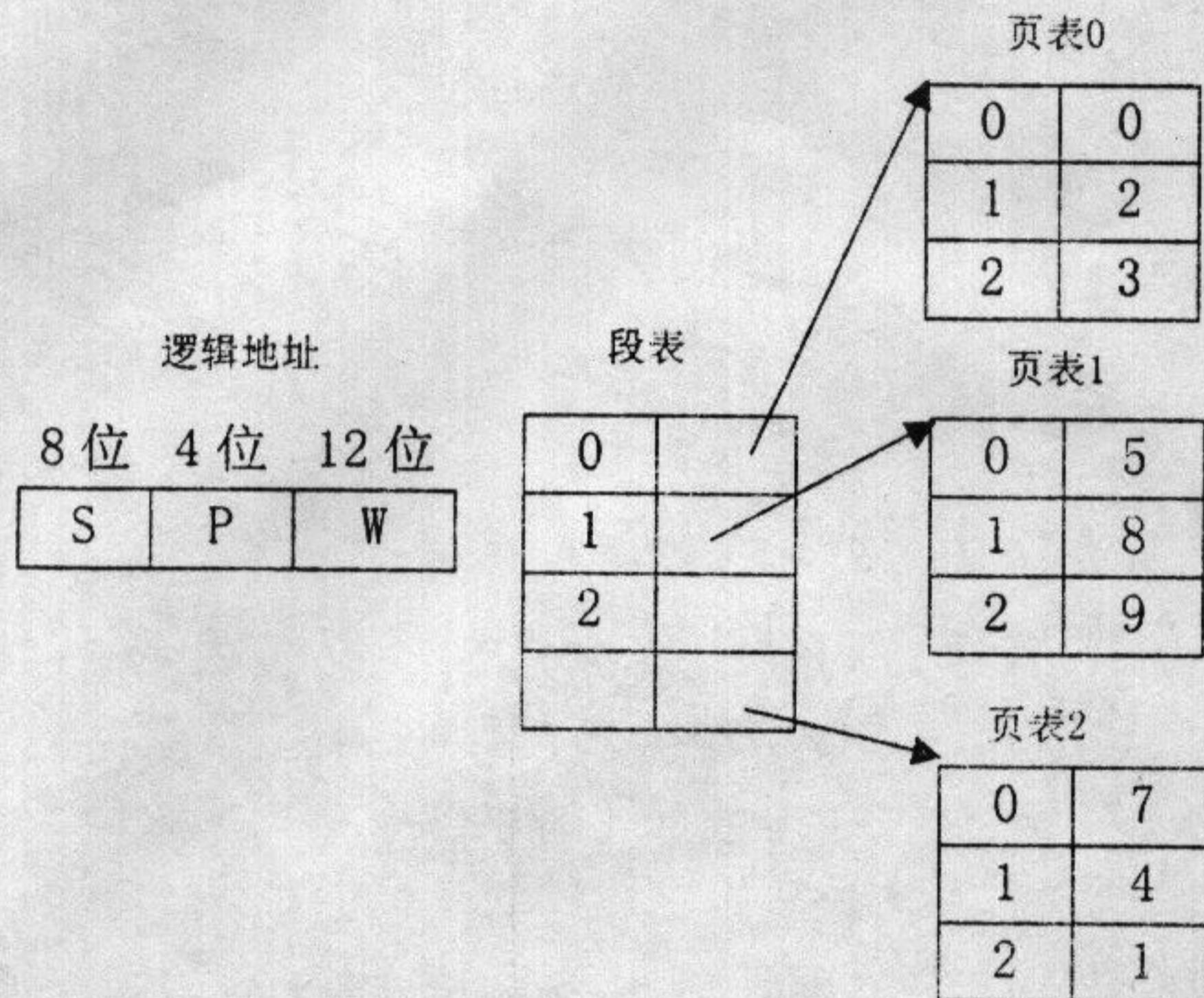
6. 从中断事件的性质来看, 中断可以分成哪几种类型? (4 分)

7. 文件系统中, 为什么要设置“打开”和“关闭”操作? (4 分)

四. (8 分) 某系统采用段页式存储管理, 有关的数据结构如下图所示。

(1) 说明在段页式系统中动态地址变换过程。

(2) 计算虚地址 69732 的物理地址, 要求用十进制表示, 并写出计算过程。



五. (9 分) 幼儿园的小朋友在做一种游戏, 操场中间放一个窄垫子, 一次只能有一个小朋友通过, 可以锻炼小朋友的平衡能力。现把小朋友分成人数相同的两组, 分别在这个窄垫子的两端, 老师发命令后, 垫子两端的小朋友可以争抢着上垫子, 但不能发生小朋友在垫子上面对面碰撞的情况。一个组的小朋友通过垫子的总时间短的为胜者。如果一个小朋友想通过垫子, 他(她)必须看当前是否有别的小朋友在对面方向通过, 如果有则不能上垫子, 否则可以上垫子通过, 并且同一时刻可以有多个小朋友朝同一个方向通过垫子。请使用信号量和 PV 操作写一个避免发生小朋友在垫子上面对面碰撞(可以看成进程的死锁)的程序。