

华中科技大学计算机科学与技术学院 2024~2025 第一学期

“ 算法设计与分析 ” 考试试卷 (A 卷)

考试方式	闭卷	考试日期	2025-01-09 上午	考试时长	150 分钟
专业班级		学 号		姓 名	losyi

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分	核对人
分值	15	8	18	15	18	14	12	100	
得分									

分 数	
评卷人	

一、简答题（每小题 5 分，共 15 分）

1. 分治和动态规划都将大问题分解为小问题，请解释两者的异同

2、LC 方法中，如何确定成本估计函数

3、设有以下待安排的 11 个活动的开始时间和结束时间，并按结束时间的非减序排列如下：

<i>i</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>s<sub>i</sub></i>	1	3	0	5	3	5	6	8	8	2	12
<i>f<sub>i</sub></i>	4	5	6	7	9	9	10	11	12	14	16

请写出一个最大兼容活动集合\_\_\_\_\_

分 数	
评卷人	

二、（本题 8 分）求解下列递归式，要求得到的解应该是精确的。

要求：写出计算过程。

$$T(n)=3T(n/9)+\sqrt{n}$$

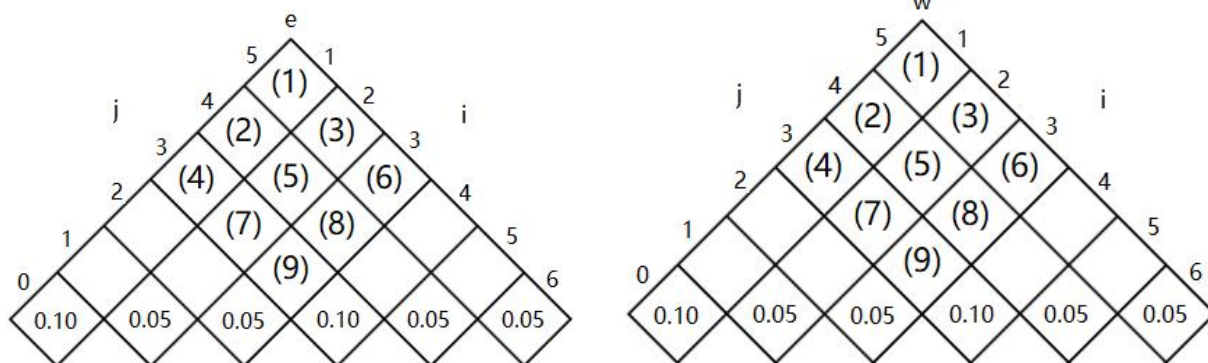
三、（本题 18 分）矩阵链乘法，给定的矩阵为<12, 15, 5, 20, 14, 8, 10>

递推关系式

令  $m[i,j]$  为计算矩阵链 $A_{i:j}$ 所需的标量乘法运算次数的最小值。则

提示：.

$$m[i,j]=\begin{cases} 0 & \text{if } i=j, \\ \min_{i\leq k< j}\{m[i,k]+m[k+1,j]+p_{i-1}p_kp_j\} & \text{if } i<j. \end{cases}$$



图文无关，图片仅代表(1)–(9)分布位置，请自行参考矩阵链的表格

(1) 请将以上编号(1)~(9)单元的计算结果填到下表对应的列中（9分）。

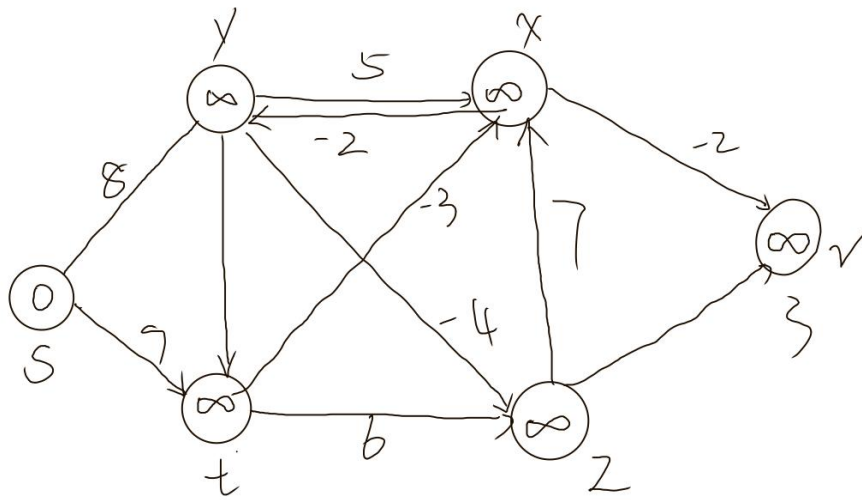
编号	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
m									
s									

(2) 给出 m[3,4]和 s[3,4]的计算过程

(3) 给出 m[2,4]和 s[2,4]的计算过程

(4) 推导并得出最优括号化方案

四、（本题 15 分）在下列图中，运用 Bellman-ford 算法进行松弛，补全每次松弛后各结点的值  $v.d$ ，假设每次松弛边的顺序是（忘记啦，大概是按结点  $z, x, y, t, s$  的顺序）



各结点的前驱节点是：

五、（本题 18 分）五一期间放假五天有三位医生参与值班每位医生可以值班的日期对应集合  $S_i$ ，此外，满足以下条件，试确定值班方案

- (1) 每天恰有一位医生值班
- (2) 每位医生值班不超过两天

$S_1 = \{d_1, d_3, d_4\}$ ,  $S_2 = \{d_1, d_5\}$ ,  $S_3 = \{d_2, d_3, d_4\}$

请用网络流进行建模，要求

- 1. 画出建模图，解释最大流和答案的关系
- 2. 在图中画出初始增广路径和扩增后的残缺网络，画出最后一次增广后的网络流图
- 3. 根据你生成的数据确定一个答案方案

六、（本题 14 分）假设有  $n$  个人，从中选出  $k$  个人（出列  $n-k$  个人），可以排成以下队伍

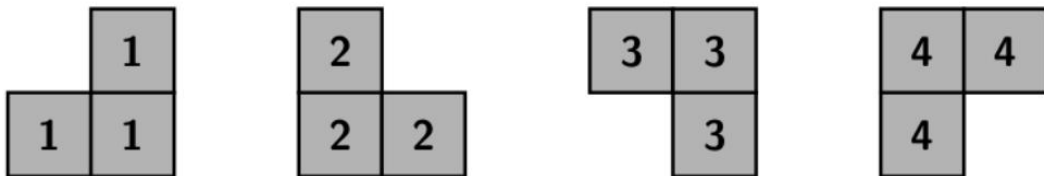
$t_1 < t_2 < \dots < t_{i-1} < t_i > t_{i+1} > t_{i+2} > \dots > t_k$

( $i$  不一定恰好在中间), 请问至少需出列多少人?

1. 证明问题满足最优子结构
2. 设计并描述你的算法
3. 分析时间复杂度

### 七、（本题 12 分）地毯填补问题

相传在一个古老的阿拉伯国家里，有一座宫殿。宫殿里有个四四方方的格子迷宫，国王选择驸马的方法非常特殊，也非常简单：公主就站在其中一个方格子上，只要谁能用地毯将除公主站立的地方外的所有地方盖上，美丽漂亮聪慧的公主就是他的人了。公主这一个方格不能用地毯盖住，毯子的形状有所规定，只能有四种选择（如图）：



请设计算法解决问题