

南京理工大学

2007 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 2007001004

考试科目: 道路交通工程系统分析 (满分 150 分)

考生注意: 所有答案 (包括填空题) 按试题序号写在答题纸上, 写在试卷上不加分

一、简答题 (10 分)

- (1) 简述求解非线性规划的下降算法的基本思想
- (2) 描述排队系统中队长与排队时间的关系

二、填空题 (20 分, 每空 5 分)

- (1) 已知线性规划

$$\max Z = 3x_1 - 2x_2 + 5x_3$$

$$\text{s.t.} \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 \leq 2 \\ x_1 + 4x_2 - x_3 \leq 4 \\ x_1 + x_2 \leq 3 \\ 4x_2 - x_3 \leq 6 \\ x_1, x_2, x_3 = 0 \text{ or } 1 \end{cases}$$

则其最优解为: _____

- (2) 已知下列数据

t	1	2	3	4	5
Y	255.00	265.00	254.00	276.00	289.00
权值 w	1	2	3	4	5

采用移动平均法预测 $t=6$ ($N=3$) 的 Y 值: _____

采用加权移动平均法预测 $t=6$ ($N=3$) 的 Y 值: _____

- (3) 已知某年份连接两交通小区三条道路的交通量分担率分别为 40%、30%和 30%，以及对应的三条道路的交通量转移概率矩阵

$$P = \begin{bmatrix} 0.4 & 0.3 & 0.3 \\ 0.6 & 0.3 & 0.1 \\ 0.6 & 0.1 & 0.3 \end{bmatrix}$$

用马尔可夫法估计第二年份三条道路的交通量分担率分别为: _____

三、判断题，错误者请改正或说明（20 分，每小题 2 分）

- (1) 线性规划问题的每一个基解对应可行域的一个顶点
- (2) 线性规划模型中增加一个约束条件，可行域的范围一般将缩小，减少一个约束条件，可行域一般会扩大
- (3) 在大 M 法中，一旦某人工变量变为非基本变量，则可以在单纯形表中去除此人工变量及其对应的约束条件列向量，而不影响最优解
- (4) 极小化线性规划问题化成标准型式后，最优解和最优值与原规划相同
- (5) 如果运输问题单位运价表的某一行元素分别乘上一个常数，最优运输方案将不会变化
- (6) 分配问题效率矩阵的每一行元素加上同一常数，不影响最优分配方案
- (7) 用分支定界法求解一个极大化的整数规划问题，任何一个可行解的目标函数值是该问题目标函数值的一个下界
- (8) 对于极大化的整数规划，其松弛问题的最优值一定是此整数规划的上界
- (9) 对 M/M/S 排队系统，系统到达稳定的条件是 $\frac{\lambda}{S\mu} \neq 1$
- (10) M/M/1/ ∞ / ∞ 排队系统稳定的充要条件是 $\rho \leq 1$

四、用大 M 法处理人工变量时，若最优表的基变量中仍含有人工变量，则原问题有无可行解或最优解？求解下面的线性规划给予验证（15 分）

$$\max Z = 3x_1 + 2x_2 + 3x_3$$

$$s.t. \begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 \leq 2 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 \geq 8 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

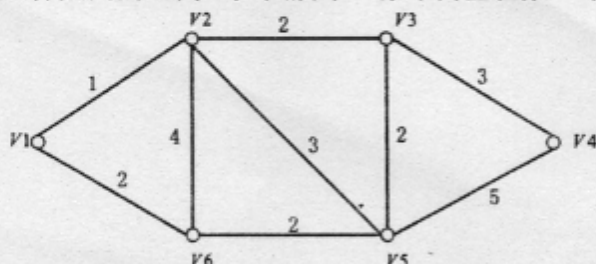
五、设 4 项任务由 3 个工人完成，每个工人可完成一项或两项任务，已知每个工人完成各项任务的效益，请确定总效益最大的分配方案。（20 分）

$$C = \begin{bmatrix} 3 & 7 & 3 & 6 \\ 6 & 1 & 8 & 4 \\ 2 & 7 & 5 & 3 \end{bmatrix}$$

六、已知运输问题的单位运价，要求销地 A 的需求量必须由产地丁供应，用表上作业法找出一组可行运输方案，并检验此方案是否为最优方案。（10 分）

	A	B	C	产量
甲	5	1	0	20
乙	3	2	4	10
丙	7	5	2	15
丁	9	6	0	15
销量	5	10	15	

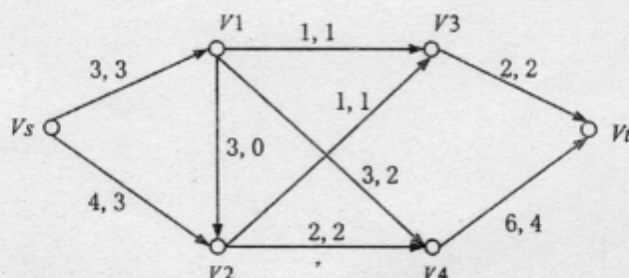
七、现有 $v_1 \sim v_6$ 六个居民点，拟建道路连通每个居民点，且某个居民点设置学校，已知各点间的距离，如图所示（数字为里程数，单位为千米）。（15 分）



(1) 学校应设在哪个点可使最大上学距离为最小

(2) 要保证任意两个居民点之间有道路连通，至少要修多少里程的道路

八、判断如下容量网络上的可行流（弧上第一个数字为容量，第二个数字为流量）是否为可行流（说明理由），并求 $v_s \rightarrow v_t$ 的最大流和最小割集。（15 分）



九、顾客按泊松分布到达排队系统，平均到达率为 $12/h$ 。当系统中只有一名顾客时，由一名服务员服务，服务率为 $15/h$ ，若系统有两名及两名以上顾客时，到达的顾客按 $n/4$ 的比例离去， n 为系统内的顾客数，且此时为这名服务员配一名助手，服务率增加 $8/h$ ，上述情况的服务时间都服从负指数分布。该系统的顾客源无限，容量无限，服务规则为 FCFS。求无顾客的概率；需要配备助手的概率。（15 分）

十、某厂生产一种易变质产品，每件成本 2 元，如果能出售可获利 4 元，如果不能出售则就地处理。经调查表明，日销售量及其概率如下所示：

日销售量	100 件	110 件	120 件	130 件
概率	0.2	0.4	0.3	0.1

请用决策分析方法确定生产计划量（在 100 件、110 件、120 件、130 件中选择）。（10 分）