

南京理工大学

2010 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 2010001004

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, 写在试卷上不给分

一、简答题(每小题 5 分, 共 15 分)

- (1) 满足不确定型决策问题的条件是什么? 解决不确定型决策问题的几个决策准则有哪些?
- (2) 满足生灭过程的条件是什么?
- (3) 简述求解整数规划的割平面法的基本思路。

二、填空题(每小题 5 分, 共 25 分)

- (1) 已知线性规划

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

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

则其最优解为: _____

- (2) 已知线性规划

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

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

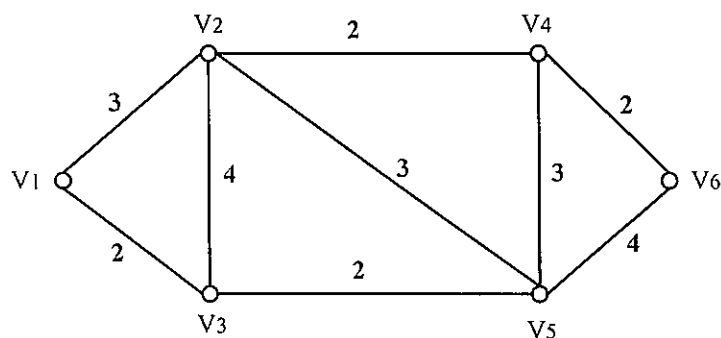
则其所有最优解为: _____

- (3) 已知无约束非线性规划

$$f(X) = 2x_1x_2x_3 - 4x_1x_2 - 2x_2x_3 + x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - 2x_1 - 4x_2 + 4x_3 \text{ 的某驻点}$$

点 $(1 \ 2 \ 0)$, 在此点的海森矩阵为____, 且此点为____(极大, 极小)点。

- (4) 已知 $M/M/1/3/\infty$ 排队系统, 顾客到达率为 1 人/分钟, 有效到达率为 0.825 人/分钟, 系统服务强度为 0.8, 系统中的顾客数 (期望值) 为 1.65, 则系统空闲的概率为____, 排队时间 (期望值) 为____。
- (5) 已知某六个乡镇的道路网及其里程 (Km) 如图所示, 现要沿道路铺设通信线路联结六个乡镇, 通信线路总长最小为____, 这样的铺设方案共有____种。



三、下表为某极大化线性规划问题的单纯形表, 无人工变量, 求以下结论分别成立时表中各待定常数 ($a_1, a_2, b_1, \sigma_1, \sigma_2$) 的取值。(15 分)

X_b	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	b
x_3	4	a_2	1	0	1	0	b_1
x_4	-1	-3	0	1	-1	0	2
x_6	a_1	-5	0	0	-4	1	3
σ	σ_1	σ_2	0	0	-3	0	

- (1) 解为唯一最优解
- (2) 解为无穷多最优解
- (3) 解为不可行解
- (4) 解为可行解, 但为无界解
- (5) 解不为最优解, x_1 为换入变量, x_6 为换出变量

四、用单纯形法求解 (15 分)

$$\max z = -x_1 + 4x_2$$

$$\text{s.t.} \begin{cases} -3x_1 + x_2 \leq 6 \\ 2x_1 + 2x_2 \leq 4 \\ x_2 \geq -3 \end{cases}$$

五、利用 SUMT 的内点法求解非线性规划问题（10 分）

$$\min f(X) = \frac{1}{3}(x_1 + 1)^3 + x_2$$

$$\text{s.t.} \begin{cases} g_1(X) = x_1 - 1 \geq 0 \\ g_2(X) = x_2 \geq 0 \end{cases}$$

六、下列运输问题，表中给出了单位运输费用，如果需求点的需求量没满足时，需求点 B 和 C 的单位损失费为 3 和 2，需求点 A 的需求量必须满足要求，求最优解。（10 分）

	A	B	C	
甲	5	1	7	10
乙	6	4	6	80
丙	3	2	5	15
	75	20	50	

七、有三套不同类型的不停车收费系统，现有四个收费站，每个收费站只可以安装一套收费系统，第二个收费站不宜安装第二套收费系统，每个收费站安装收费系统的费用如下：

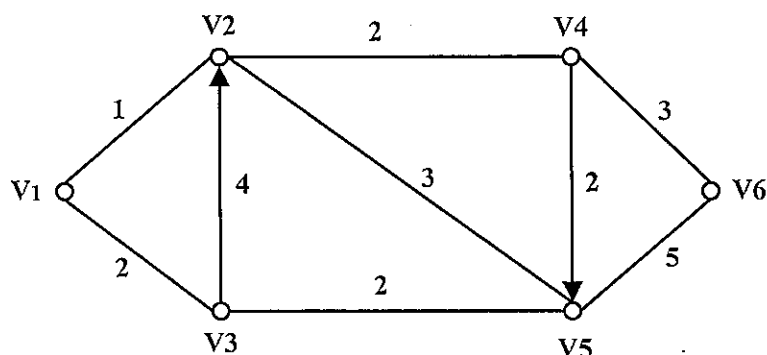
	收费站 1	收费站 2	收费站 3	收费站 4
收费系统 1	13	10	12	11
收费系统 2	15	--	13	20
收费系统 3	5	7	10	5

如何安装不停车收费系统，使安装费用最小？（10 分）

八、车辆按泊松分布到达某一加油窗口，平均到达率为 16 辆/小时，当加油窗口前有 n 辆车时，新到达的车辆将按 n/4 的概率离去，每辆车的加油时间为 3 分钟，服从负指数分布，求系统空闲的概率。（10 分）

九、有 $v_1 \sim v_6$ 六个居民点及其假设的道路网如图所示，图中数字为里程数，单位为千米。现需设置一所幼儿园，幼儿园放学后由一位老师把孩子逐批送回到

每个居民点（每个居民点只送一次，然后返回到幼儿园送下一批，最后回到幼儿园，每个居民点每天都有孩子需要送，幼儿园所在的居民点的孩子自己回家），请问幼儿园应设在哪个居民点，使这位老师每天行走的距离最小（距离矩阵法求最短路），最小为多少？（20 分）



十、下图为城市某区域的道路网络图，弧上的数字为道路的容量。由于 v_2-v_3 道路太拥挤，需要将其设置为单向交通，请用标号法确定 v_2-v_3 的单向交通方向，使 $v_1 \rightarrow v_6$ 的流量为最大，并指出影响 $v_1 \rightarrow v_6$ 最大流量的瓶颈路段。在 v_2-v_3 设为单向交通后，能否通过其他两条单向道的合理设置来提高 $v_1 \rightarrow v_6$ 的流量？（20 分）

