

北京交通大学 2010 年硕士研究生入学考试试卷

准考证号: 800 科目名称: 数据模型与决策 共 6 页 第 1 页
 注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

一、选择题 (每小题 2 分, 共 20 分)

1. 线性规划制定某一企业的生产计划问题, 两种资源的影子价格分别为 $y_W = 5$, $y_Z = 8$, 说明两种资源在该企业中的稀缺程度为 ()。
- A. 甲比乙更稀缺 B. 甲和乙同样稀缺
 C. 乙比甲更稀缺 D. 甲和乙都不稀缺
2. 某一线性规划问题中的, 某一资源的影子价格等于 4, 当其可用量在其灵敏度允许范围内增加一个单位时 (假定资源获得价格不变), 下述叙述正确的是 ()。
- A. 收益减少 4 个单位 B. 收益增加 4 个单位
 C. 最优解不会发生变化 D. 产量一定增加 4 个单位
3. 企业进行库存管理与控制的目标不包括以下 ()。
- A. 保证生产或销售的需要 B. 降低库存占用资金
 C. 降低花在存储方面的管理费用 D. 较低的货损
4. 求一个赋权图中包含指定边集的最小连接方案 (最小树), 下面 () 方法是正确的
- A. 最小树的初始边集为图中最小权边, 按其余各边的权从小到大, 逐一检查选取
 B. 最小树的初始边集为某一条指定边, 按其余各边的权从小到大, 逐一检查选取
 C. 最小树的初始边集为所有指定边的集合, 按其余各边的权从小到大, 逐一检查选取
 D. 最小树的初始边集为权最小的一条指定边, 按其余各边的权从小到大, 逐一检查选取
5. 网络计划中的某工序 (i, j) , 估计的最乐观时间为 a , 最可能时间为 m , 最保守时间为 b , 则该工序的期望工时和方差可以按下面 () 计算。
- A. $t(i, j) = \frac{a+4m+b}{6}$, $\sigma^2 = \left(\frac{b-a}{6}\right)^2$ B. $t(i, j) = \frac{a+4m+b}{4}$, $\sigma^2 = \left(\frac{a-b}{6}\right)^2$
 C. $t(i, j) = \frac{a+4m+b}{6}$, $\sigma^2 = \left(\frac{b-a}{4}\right)^2$ D. $t(i, j) = \frac{a+6m+b}{4}$, $\sigma^2 = \left(\frac{b-a}{6}\right)^2$
6. 一般卖报量模型的假设条件, 不包括以下 ()。
- A. 买入一件物品的成本是固定并已知的
 B. 卖出一件物品的收入是固定并已知的
 C. 若物品在一个周期中卖不出去, 折价收入是固定并已知的
 D. 物品的销售数量是已知的

北京交通大学 2010 年硕士研究生入学考试试卷

800

科目名称: 数据模型与决策

共 6 页 第 2 页

答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

7. 用单纯形法求解最大化线性规划问题, 如果存在“左端 \geq 右端常数”的约束条件, 对此约束标准化时, 应添加 ()。

- A. 可控变量 B. 环境变量
C. 人工变量 D. 松弛变量

8. 下述的 () 不能设为动态规划中的状态变量。

- A. 生产企业某种产品的每月月初库存 B. 某种设备每年年末的可利用量
C. 送货车辆行驶过的路程 D. 送货车辆行驶时的速度

9. 某求极大值的线性规划问题的单纯形表如下: 其中 d, a_1, c_1 为待定常数。

基变量	b	x_1	x_2	x_3	x_4
x_1	d	1	-3	2	0
x_4	4	0	a_1	1	1
$c_j - z_j$		0	c_1	-2	0

该线性规划问题无界的时候, 满足下面 ()。

- A. $d \geq 0, c_1 < 0$ 且 $a_1 < 0$ B. $d \geq 0, c_1 = 0$ 且 $a_1 > 0$
C. $d \geq 0, c_1 > 0$ 且 $a_1 < 0$ D. $d < 0, c_1 > 0$ 且 $a_1 > 0$

10. 关于最小费用最大流, 求解时不会用到下面哪种方法 ()。

- A. Dijkstra 算法 B. Floyd 算法
C. Ford-Fulkerson 算法 D. 奇偶点作业法

北京交通大学 2010 年硕士研究生入学考试试卷

科目代码: 800 科目名称: 数据模型与决策 共 6 页 第 3 页
 注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

(25 分) 某城市有 3 所小学, 管理部门将城市分成六个区, 每个区的人口数量大致相同。下表给出了每一所学校与每一个区域之间的近似距离, 最右一列给出了明年每个区域的入学新生的数量。最后两行表示了每一所学校所能够安排的最少和最多的学生数量。

区域	距离学校的距离			新生数量
	学校 1	学校 2	学校 3	
1	1.0	1.5	2.5	500
2	1.4	1.3	1.7	500
3	1.2	0.9	1.0	550
4	0.8	1.1	2.0	600
5	2.6	1.3	0.7	650
6	1.8	1.0	1.2	600
最小招生数	1200	1100	1000	
最大招生数	1700	1800	1400	

教育管理部门认为: 划分入学区域界限的适当目标是使学生到学校的平均路程最短。在这个初步的计划中, 他们要确定为了实现这一目标每一个区域内有多少学生要安排到哪一所学校, 同时要满足表中最后两行规定的约束条件。

- (1) 建立该问题的运输问题表格。
- (2) 按运输问题的最小元素法给出一个较好的初始分配方案。
- (3) 已知分配方案如下:

区域	距离学校的距离			新生数量
	学校 1	学校 2	学校 3	
1	500	0	0	500
2	100	400	0	500
3	0	200	350	550
4	600	0	0	600
5	0	0	650	650
6	0	600	0	600
最小招生数	1200	1100	1000	
最大招生数	1700	1800	1400	

解释上述方案:

- (4) 上述方案有两个问题引起管理层的关注。一个是把区域 2、3 的学生分给了两个学校, 这一做法不符合同一学区的学生在同一所学校就学的惯例。教育管理者决定禁止将一个区域分配给两个或以上的学校。同时, 还希望同一所学校均接收 2 个区域。试建立符合上述要求的数学模型。

北京交通大学 2010 年硕士研究生入学考试试卷

科目代码: 800 科目名称: 数据模型与决策 共 6 页 第 4 页
 注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

三、(15 分) 某厂生产 A、B 两种产品, A 和 B 都需要在甲、乙工序上加工, 每生产单位产品对工时的消耗及单位产品的利润、各工序可用工时如下表所示:

工时定额 工序	产品			可用工时 (小时)
		A	B	
甲		4	3	120
乙		2	1	50
单件利润 (元/件)		50	30	

- (1) 建立使该厂利润最大的线性规划模型并将模型标准化;
 (2) 该问题的单纯形迭代表如下表, 第二张单纯形表是不是最优解? 若不是, 请求出最优解;

初始表

C_j		50	30	0	0	
x_j	$B^{-1}b$	x_1	x_2	x_3	x_4	θ
x_3	120	4	3	1	0	30
x_4	50	(2)	1	0	1	25
检验数	0	50	30	0	0	

第二表

x_3	20	0	1	1	-2	
x_1	25	1	1/2	0	1/2	
检验数	-1250	0	5	0	-25	

- (3) 产品 A 的单位利润在何范围内波动时, 最优生产计划可以保持不变?
 (4) 增加一个小时的工序甲, 目前能给该厂带来多少效益?
 (5) 求出工序甲的灵敏度范围, 解释其含义.
 (6) 工序甲, 原来一个工时价格为 10 元, 目前有可能在市场上获得更多的工时, 但价格为 12 元/小时, 你是否会雇用? 为什么?
 (7) 写出该问题中最优基的逆矩阵 B^{-1} .

北京交通大学 2010 年硕士研究生入学考试试卷

800

科目名称: 数据模型与决策

共 6 页 第 5 页

答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

某厂生产三种产品 A、B、C, 每种产品需要的资源数量、销售价格和成本如下表所示:

	A	B	C
原料甲 (吨)	3.5	4	5
原料乙 (吨)	3	5	5
人工 (小时)	50	70	90
售价 (万元)	2	3	9
原料及人工成本 (万元)	1	2	7

该厂下一个生产周期可使用的资源为原料甲 9000 吨、原料乙 7000 吨、人工工时 60000 小时, 为达到经济规模, 每种产品的每生产周期产量必须达到一定的数量才可进行生产。工厂规定的经济规模为: A1500 件, B1200 件, C1000 件, 工厂一个生产周期的生产能力为: A3000 件, B3500 件, C1500 件。启动三种产品的生产线一个生产周期的固定费用分别为 120 万元、150 万元、180 万元, 请构造一个使该厂的利润最大的整数规划模型。

五、(15 分) 某种机器可在高低两种不同的负荷下生产, 设机器在高负荷下生产的产量函数为 $g = 8u_1$, 其中 u_1 为投入生产的机器数量, 年完好率为 $a = 0.7$; 在低负荷下生产的产量函数为 $h = 5y$, 其中 y 为投入生产的机器数量, 年完好率为 $b = 0.9$ 。

- (1) 假定开始生产时完好的机器数量 $s_1 = 1000$ 台, 试问每年如何安排机器在高低负荷下的生产, 使在五年内生产的产品总数量最高。(要求: 用动态规划逆序法求解)
- (2) 上述问题中如要求第五年度结束时, 完好的机器数量为 500 台, 问每年如何安排机器在高、低负荷下的生产, 使五年内生产的产品总产量最高, 试列出满足这一约束条件的动态规划模型。

六、(15 分) 某建筑公司最近几年的发展重点是承接中东等地区的建筑项目。公司需要一种大型的建筑设备, 该设备今后 4 年的购买价格(预测值)分别为 (5.0, 5.3, 5.7, 6.0) (万元) (产地购买价 + 运输到工地的费用)。如该设备连续使用, 其第 i 年的使用及维修费用分别为 (1, 1.7, 2.5, 3.3) (万元)。由于路途遥远, 淘汰后的设备就在当地折价处理了, 使用满 i 年的设备处理价格为 (3.3, 2.5, 1.5, 0.8) (万元)。公司在制定一个 4 年的设备购买计划, 你有什么建议? (限用图论理论, 写出算法、计算过程、最终结论、最佳总费用)

北京交通大学 2010 年硕士研究生入学考试试卷

800

科目名称: 数据模型与决策

共 6 页 第 6 页

答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

七、(15 分) 某企业, A 配件是其所用材料中价值高、数量多的材料, 原本实行在每月的第一个工作日, 向其供货商订货的库存控制策略。每次订货时, 根据当时的实际库存量, 将名义库存量恢复到某一水平, 平均订货后 5 天可以收到所订货物。安全库存设为 4 天的需要量。小王应聘来该企业从事库存管理工作, 她知道该企业想通过降低平均库存水平来减少库存物资占用的资金。她想采用订货点法(定量订购制)来改进 A 配件的库存控制策略。

经过与管理层讨论, 明确了管理层的要求: (1) 为了满足需求, 可以取 A 配件的库存现货满足率=95%; (2) 希望库存占用资金减少 50%或以上; (3) 花在库存管理方面的费用也要尽可能减少。

经过一番调查, 小王知道, 配件 A 的日平均需求量为 50 个, 需求量方差为 49。该货物单价为 100 元, 库存持有成本为 20% (平均存储一元配件一年, 成本为 0.20 元), 企业过去每年的订货成本为 2400 元。采用订货点法的话, 可以认为订货提前期的需求量符合正态分布。小王知道在 $P=95\%$ 时, 安全系数=1.98。一年按 360 个工作日计算。

小王该如何优化该企业的库存控制策略呢。

八、(15 分) 某工程的各工序的清单及直接费用增长率如下表所示。

工序	紧前工序	正常施工工时 (天)	极限施工工时 (天)	直接费用增长率 (元/天)
A	/	3	3	/
B	/	7	6	900
C	A	13	10	800
D	B	8	7	1000
E	A、B	6	5	1300
F	C	12	9	1000
G	E、F	3	2	1200
H	G	5	4	1000

- (1) 画出双代号(箭线式)网络图, 在图上计算各工序的时间参数;
- (2) 标出关键路线, 总工期是多少天?
- (3) 若将工期限制为 30 天, 应压缩哪几个工序的工时, 各压缩几天? 为什么?