

北京交通大学 2008 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 800 数据模型与决策

第 1 页 共 5 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、单项选择题 (每小题 2 分, 共 30 分)

1. 求解最小费用最大流问题时, 网络 $N=(V, A, C)$, 对可行流 f , 弧 a_{ij} 的费用为 b_{ij} , 其费用长度网络 H 的每条边的权 w_{ij} ()。

- A. a_{ij} 为饱和弧时, $w_{ij}=b_{ij}$ B. a_{ij} 为非饱和弧时, $w_{ij}=-b_{ij}$
C. a_{ij} 为零流弧时, $w_{ij}=b_{ij}$ D. a_{ij} 为非饱和弧时, $w_{ij}=b_{ij}$

2. 应用表上作业法求解时, 运输问题的初始方案必须 ()。

- A. 用最小元素法获得 B. 用差值法获得
C. 包含 $m+n-1$ 个非零数字 D. 包含 $m+n-1$ 个基变量

$$\text{Max } z = 5x_1 + 7x_2$$

3. 已知某极大化线性规划问题 $\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 3 \\ 2x_1 + x_2 \leq 4 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$, 其对偶模型正确的是 ()。

- A. $\begin{cases} \text{Min } w = 3y_1 + 4y_2 \\ y_1 + 2y_2 \geq 0 \\ 2y_1 + y_2 \geq 0 \\ y_1, y_2 \geq 0 \end{cases}$ B. $\begin{cases} \text{Min } w = 3y_1 + 4y_2 \\ y_1 + 2y_2 \geq 5 \\ 2y_1 + y_2 \geq 7 \\ y_1, y_2 \geq 0 \end{cases}$
C. $\begin{cases} \text{Min } w = 3y_1 + 4y_2 \\ 2y_1 + y_2 \geq 5 \\ y_1 + 2y_2 \geq 7 \\ y_1, y_2 \geq 0 \end{cases}$ D. $\begin{cases} \text{Min } w = 3y_1 + 4y_2 \\ y_1 + 2y_2 \leq 5 \\ 2y_1 + y_2 \leq 7 \\ y_1, y_2 \geq 0 \end{cases}$

4. 单周期随机型库存问题确定订货批量的依据是下面的 ()。

- A. 存储费最低 B. 缺货损失费最低 C. 期望收益最大 D. 总费用最低

5. 网络计划技术中, 某工序 (i, j) , 工时 t_{ij} , 其总时差表述正确的是 ()。

- A. $ES_{ij} - LF_{ij} - t_{ij}$ B. $LF_{ij} - ES_{ij} + t_{ij}$ C. $LF_{ij} + ES_{ij} - t_{ij}$ D. $LF_{ij} - ES_{ij} - t_{ij}$

6. 下列关于整数规划问题的说法正确的是 ()。

- A. 用分枝定界法得到松弛问题的若干个可行解, 取其中目标函数值最大的为上界。
B. 整数规划问题解的目标函数值不劣于其相应的松弛问题解的目标函数值。
C. 割平面方程是决策变量取整数的一个必要条件。
D. 割平面有可能割去整数可行解。

7. 在发点为 s 、收点为 t 的容量网络 $D=(V, A, C)$ 中, 可行流 f 是满足如下条件 () 的流。

- A. $0 \leq f_{ij} \leq c_{ij}, (v_i, v_j) \in A$ B. 对于中间点 v_i , 满足 $\sum_j f_{ji} - \sum_j f_{ij} = 0$

- C. 对于 s 和 t , 满足: $\sum_j f_{sj} = \sum_j f_{jt}$ D. 上述 A, B, C 同时成立

北京交通大学 2008 年硕士研究生入学考试试卷

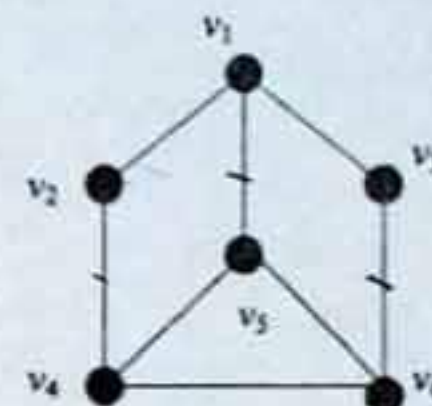
考试科目: 800 数据模型与决策

第 2 页 共 5 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!

8. 如下图 $G=(V, E)$, 设 $X=\{v_1, v_2, v_3\}$, 则割集 $[X, \bar{X}]_G$ 是 ()。

- A. $\{(v_3, v_4), [v_1, v_3], [v_3, v_6]\}$
B. $\{(v_3, v_6), [v_1, v_3], [v_1, v_3]\}$
C. $\{(v_4, v_3), [v_1, v_2], [v_1, v_3]\}$
D. $\{(v_2, v_4), [v_1, v_3], [v_3, v_6]\}$



9. 下列关于 (Q, s) 库存控制策略的说法正确的是 ()。

- A. 每次订货批量不确定 B. 需要保有较高的安全库存量 ss
C. 每到库存量等于或低于 s 就以 Q 的数量订货 D. 每隔固定的时间就以 Q 的数量订货

10. 在用匈牙利法求解分配问题时, 最终求得的分配元应是 ()。

- A. 零元素 B. 独立零元素 C. 不同行的零元素 D. 非零元素

11. 求某带收发点的容量网络的最大流时, 链 μ 为可行流 f 的增广链, $\theta = \min \left\{ \min_{\mu^+} (c_{ij} - f_{ij}), \min_{\mu^-} (f_{ij}) \right\}$,

则新的可行流中弧 a_{ij} 的流量 f'_{ij} ()。

- A. $a_{ij} \in \mu^+, f'_{ij} = f_{ij} + \theta$ B. $a_{ij} \in \mu^+, f'_{ij} = f_{ij} + \theta$
C. $a_{ij} \in \mu^-, f'_{ij} = f_{ij} + \theta$ D. $a_{ij} \in \mu, f'_{ij} = f_{ij} + \theta$

12. 用动态规划方法求解多阶段问题时, 指标函数应满足 ()。

- A. 定义在全过程和后部子过程上的数量函数
B. 具有可分离性, 满足递推关系
C. 严格单调
D. 以上 A, B, C 都是

13. 以下关于分配问题的说法不正确的是 ()。

- A. 效益矩阵经过列缩减, 不会影响最优分配方案。
B. 效益矩阵的每个元素都加上同一个常数 k , 不会影响最优分配方案。
C. 效益矩阵的某一行元素都乘以同一个常数 k , 不会影响最优分配方案。
D. 效益矩阵的每个元素都乘以同一个常数 k , 不会影响最优分配方案。

14. 用单纯形法求解极大化线性规划问题时, 全部非基变量的检验数严格小于零, 则说明该问题 ()。

- A. 有唯一最优解 B. 有多重最优解 C. 无界 D. 无解

15. 在随机型存贮模型中, 以下说法 () 是设立安全库存量的最确切的目的。

- A. 在一定服务水平下保证提前订货期需求量波动时的需求
B. 保证需求量波动时的需求
C. 保证提前订货期波动时的需求
D. 保证订货不能按时到达时的需求

北京交通大学 2008 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 800 数据模型与决策

第 3 页 共 5 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!

二、(10 分) 某公司使用两种原料生产两种糖果, 生产的技术要求、原料的成本和可供量如下表 1、表 2:

品种	成分		售价(元/kg)
	原料 A	原料 B	
高级奶糖	$\geq 50\%$	$\geq 25\%$	24
水果糖	$\leq 15\%$	$\geq 15\%$	15

原料	原料可供量(kg)	成本(元/kg)
A	500	20
B	750	12

请建立该公司利润最大的线性规划模型。

三、(20 分) 某工厂两种产品混合生产的利润极大化线性规划模型如下:

$$\max z = 60x_1 + 100x_2 \quad \text{利润(元)}$$

$$\text{s.t.} \begin{cases} x_1 + x_2 \leq 300 & \text{装配时间约束(小时)} \\ 2x_1 + x_2 \leq 450 & \text{原料A用量约束(kg)} \\ x_2 \leq 250 & \text{产品2的需求上限约束(件)} \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

(1) 列出该问题的初始单纯形表, 并进行一步单纯形迭代。

X_B	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
x_1	50	0	1	1	0
x_4	100	0	0	-2	1
x_2	250	1	0	0	1
σ_1	0	0	-60	0	-40

(2) 本问题的最优单纯形表如右表所示。

根据最优单纯形表回答以下问题:

- 若该工厂可以通过加班的方式获得更多的装配时间, 则工厂愿意为之付出的加班费是多少? 希望获得的装配时间是多少? 加班费为 50 元/小时的情况下工厂可获得的利润最大增加额是多少?
- 由于市场竞争加剧, 产品 2 的单位利润有下降的趋势, 当产品 2 的利润降低多少时, 工厂需要考虑调整生产方案?
- 若工厂有机会以高于采购价格的价格将一部分原料 A 转售, 工厂是否应考虑转售原料 A? 若考虑转售, 在不影响原有收益的情况下, 工厂可以出售多少原料 A?

四、(7 分) 某公司和供货商 A、B、C 签订了长期的供货合同, 按月为位于不同地区的三个下属工厂供应某种原料, 三个供货商提供的原料品质基本相同, 但由于所处的地理位置、人工成本等导致其实际供货成本有所不同。由于一次生产事故, 导致最大的供货商 A 下个月的供货量无法全部满足。下个月供货商的供应量、工厂的需求量和供货商与工厂之间的供货成本如上表所示。

供货成本(百元/吨)	工厂			供货量(吨)
	1	2	3	
A	20	21	19	500
B	18	22	20	300
C	19	20	21	400
需求量(吨)	400	500	700	

公司经紧急协商, 在工厂 1 所在地筹措到 100 吨的货源, 供货成本为 23 百元/吨; 工厂 2 所在地货源充足, 供货成本为 25 百元/吨, 但由于运力紧张两处货源均无法运到外地。鉴于此种情况公司决定要优先保证工厂 1 的全部需求, 工厂 3 的需求则至少要满足 500 吨。该公司面临的问题是如何协调各供货商和工厂之间的供货关系, 才能使总的供货成本最小。

请为本问题建立适合于应用表上作业法的产销平衡表。(不必计算)

北京交通大学 2008 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 800 数据模型与决策

第 4 页 共 5 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!

五、(8 分) 已知某极小化运输问题的有关数据如下表所示:

单位运价 需 供	B ₁			B ₂			B ₃			供应量
	2			10			15			
A ₁ 0	250			150			200			400
A ₂ -7	11			3			8			250
A ₃ -14	3			2			1			150
需求量	250			200			350			

表中黑体字为运量。

要求: 用位势法计算表中方案的检验数并进行一步调整。

六、(15 分) 某公司今年有四个投资项目, 各项目在以后连续 4 年中所需投资额不等, 所产生的收益也不等, 具体如右表所示。

要求: 建立此问题的整数规划模型优化该公司的投资方案(只建模型)。

项目	收益现值	所需资金			
		第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年
A	80	15	20	20	15
B	40	8	10	6	5
C	30	10	0	5	2
D	28	8	5	5	0
各年度可用现金		35	30	25	20

七、(15 分) 某工程项目的工序清单如右表。

- 绘制双代号网络图;
- 计算工序的最早可能开始时间和最迟必须完成时间;
- 指出关键工序和总工期。

工序代号	紧前工序	工时	工序代号	紧前工序	工时
A	—	15	F	C	12
B	—	18	G	D, E	11
C	A	12	H	E	16
D	A	14	I	H	14
E	B	13			

八、(15 分) 某农业种植基地有某种肥料共 5 个单位, 准备供给三块农田施用, 每块农田至少需要一个单位的肥料, 肥料必须按整数单位施用, 每块农田施肥数量与增产数量关系如右表所示。试求对每块田施多少单位的肥料, 才使总的增产最多。要求: 用动态规划方法求解, 有必要的求解过程。

施肥量	农田		
	1	2	3
1	20	23	19
2	35	37	30
3	51	48	55

九、(15 分) 某工厂使用某种原料, 日需求量基本稳定在 200kg 左右。工厂原来的订货策略是每半个月向供应商订一次货, 一次订货量为 3000kg。从订单发出到收到该原料的时间为 4 天, 每订一次货, 与订货相关的费用为 20 元, 该原料单价为 10 元/kg, 年存储费率为 20%。供应商收到订单后可以随时发货, 每月按 30 个工作日计算。

该厂目前面临的问题是现金流比较紧张, 财务部门希望采购部能降低库存占用的资金额度并使库存相关管理费开支达到最省。请给出你的库存策略建议。(写出分析过程, 比较现有策略与你建议策略的库存占用金额与管理费的差异)

十、(15 分) 某高校在某地区有五个不同的校区, 包括一个主校区和四个分校区。学校决定在各校区之间铺设光缆以形成校园网。主校区与各分校区之间都要保持光缆连接畅通。四个分校区之间距离较近, 可以直接铺设光缆。但主校区与四个分校区距离较远, 学校请示相关主管部门后得知, 主校区可通过四个中转点铺设光缆然后与分校区 2 相连接, 进而再与其它三个分校区保持连接。各校区、各中转点之间的距离如下图所示, 单位为公里。没有线条相连接的节点之间不能铺设光缆。为使所消耗的光缆总长度最小, 请用图论的知识指出最优铺设方案、至少需要的光缆长度并说明理由。

