复习

题型：填空题、

计算分析、计算应用题考察基本方法和基本应用。

考察范围

1：会写出线性规划的对偶规划，用单纯形法或对偶单纯形法求解线性规划问题。对于规范形式下的对偶规划，会利用原规划最优单纯形表求得对偶规划的解；了解对偶理论以及对偶解的意义。会进行灵敏度分析，掌握b，c变化以及增加新约束的情况。

考察范围

2： 会建立整数线性规划模型;会用割平面和分支定界法求解纯整数线性规划。

考察范围

3：了解凸规划的定义，会判断凸规划，了解惩罚函数法和障碍函数法的思想，会写出对应的目标增广函数；会写出数学规划的K—T条件。掌握非线性规划求解的基本步骤。

考察范围

4：理解最优化原理，会用动态规划方法求解问题，如背包问题，非线性规划问题，资源分配问题等等

考察范围

5：

了解网络分析的基本理论和方法，会求最小树、最短路、最大流和最小割、最小费用流、运输问题等。

考察范围

6：会画网络计划图，会求相关时间参数；了解网络计划可以在哪一方面优化。

考察范围

7：了解不确定性决策的几种决策准则，会求风险型决策，确定信息的价值，会求效用值。

考察范围

8：掌握矩阵对策平衡局势的定义及充要条件，能够写出求矩阵对策最优混合策略的线性规划，并求解；了解合作对策（博弈）分配的概念、核心、核仁、稳定集的概念以及相互关系。

作业1

$$\min Z = X1 + 4X2 + 3X4$$

$$X1 + 2X2 - X3 + X4 \square 3$$

$$-2X1 - X2 + 4X3 + X4 \square 2$$

$$X1 \ldots X4 \square 0$$

- 要求：
- 1、写出该问题的对偶规划
- 2、用对偶单纯形法求解该问题

作业2

- Ex.(A) 24、用单纯形法直接求极大问题的LP如下：

$$\max Z=5X1+X2+2X3$$

$$\begin{cases} X1+X2+X3\leq 6 \\ 6X1+X3\leq 8 \\ X2+X3\leq 2 \\ X1,X2,X3\geq 0 \end{cases}$$

其最优单纯形表如下：

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	RHS
Z	0	1/6	0	0	5/6	7/6	9
X4	0	1/6	0	1	-1/6	-5/6	3
X1	1	-1/6	0	0	1/6	-1/6	1
X3	0	1	1	0	0	1	2

- 要求：
- 1、从表上直接读出该问题对偶问题的最优解和最优值
- 2、使当前基保持最优时，求目标函数中$X1$的系数$C1$的取值范围

作业

1、用割平面方法求解：

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

$$\text{s.t.}\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 6 \\ x_1 - 4x_2 \leq 2 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \text{全为整数} \end{cases}$$

2、求解下面的背包问题：

$$\max \ \ S = 5x_1 + 3x_2 + 4x_3 + x_4 + x_5$$

$$\text{s.t.}\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 + 2x_5 \leq 7 \\ \qquad x_i \geq 0, i = 1, \cdots, 5 \\ \qquad x_1, x_2 \text{为整数} \end{cases}$$

3、教材102页第7题

$x_1, x_2 \geqslant 0$

7. 用分枝定界法求解下面的混合整数线性规划问题：

$$
\begin{cases}
\max & z = 3x_1 + 2x_2 \\
\text{s.t.} & 2x_1 + 3x_2 \leqslant 14 \\
 & 2x_1 + x_2 \leqslant 9 \\
 & x_1, x_2 \geqslant 0, x_1 \text{ 为整数}
\end{cases}
$$

作业

- 4、 $\max\ z=\sum_{i=1}^{n}c_i x_i$

$$\text{s.t.}\begin{cases}\displaystyle\sum_{i=1}^{n}a_i x_i \le b\\ 0\le x_i \le s_i, i=1,\boxed{?},n\end{cases}$$

其中系数a_i，c_i，s_i,b都为正数且

$\dfrac{c_1}{a_1}\ge\dfrac{c_2}{a_2}\ge\boxed{?}\ge\dfrac{c_n}{a_n}$.若存在整数$l$,使

$a_1 s_1+\boxed{?}+a_l s_l\le b$和$a_1 s_1+\boxed{?}+a_{l+1}s_{l+1}>b$.

证明：$x^*=(s_1,\boxed{?},s_l,\dfrac{b-a_1 s_1-\boxed{?}-a_l s_l}{a_{l+1}},0,\boxed{?},0)^T$

为上述问题的最优解.(可利用单纯形表验证)

•例2、一维“背包”问题

•　　问题：有一徒步旅行者，已知他所能承受的旅行背包的重量不超过*a*(kg)。 今有n种物品可供他选择装入背包，这n种物品分别编号为1,2,…,n，其中第j种物品的单位重量为*a*j(kg)，其使用价值为cj。问这位旅行者如何选择这n种物品的件数，使总的价值最大?

•其数学模型为：

$$\max c_1x_1 + c_2x_2 + \boxed{?} + c_nx_n$$

$$\begin{cases} a_1x_1 + a_2x_2 + \boxed{?} + a_nx_n \le a \\ x_i \ge 0 \end{cases}$$

•，整数

•用动态规划求解

•分为n个阶段

•sj—旅行者背包中允许装入前 j种物品的总重量

•uj—装入第j种物品的件数

•sj-1=sj–ajuj

• fj(sj)——允许装入物品的总重量不超过sj，并采用最优策略装前j种物品时的(最大)使用价值(j=1,2,…,n)

•fj(sj)= max｛cjuj+fj-1（sj–ajuj）｝

•uj≤sj /aj

•uj≥0,整数

•f0(s0) =0

•例3、二维“背包”问题

• 旅行者的负重能力为a(kg),背包容积为b(m3),且各种物品的单重为a1,a2,…,an,体积为b1,b2,…,bn,价值c1,c2,…,cn,问各种物品各装多少件，才能使装入的价值最大?

•其数学模型为：

$$\max c_1x_1 + c_2x_2 + \boxed{?} + c_nx_n$$

$$\begin{cases} a_1x_1 + a_2x_2 + \boxed{?} + a_nx_n \le a \\ b_1x_1 + b_2x_2 + \boxed{?} + b_nx_n \le b \\ x_i \ge 0 \end{cases}$$

•，整数

- 用动态规划求
- 分解n个阶段
- (xk,yk)—第k个阶段开始留给前k种物品的重量和体积
- uk—装入第k种物品的件数
- xk-1=xk–akuk,　　yk-1=yk–bkuk
- fk(xk,yk)为背包中允许物品总重量不超过xk ,且体积不超过yk，装入前k种物品的最大价值(j=1,2,…,n)
- fk(xk,yk)=max{ckuk+fk-1(xk-akuk,yk-bkuk)}
- uk≤min(xk/ak,yk/bk)
- uk≥0, 整数
- f0(x0,y0)=0

推广：用最优化原理求解某些非线性规划问题.

$$\max F = \sum_{i=1}^{n} g_i(x_i) \text{或者} \max F = \prod_{i=1}^{n} g_i(x_i)$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + \boxed{?} + x_n \le (=) x_0 \\ x_i \ge 0, i = 1, \boxed{?}, n \end{cases}$$

基本方程：

$$\begin{cases} f_k(y) = \max\limits_{0 \le x_k \le y} \{ g_k(x_k) + f_{k-1}(y - x_k) \} \\ \qquad k = n, n-1, \boxed{?}, 1 \\ f_0(y) = 0, f_1(y) = \max\limits_{0 \le x_1 \le y} \{ g_1(x_1) \} \end{cases} \quad \begin{cases} f_k(y) = \max\limits_{0 \le x_k \le y} \{ g_k(x_k) \cdot f_{k-1}(y - x_k) \} \\ \qquad k = n, n-1, \boxed{?}, 1 \\ f_0(y) = 1, f_1(y) = \max\limits_{0 \le x_1 \le y} \{ g_1(x_1) \} \end{cases}$$

注：若目标函数为乘积形式，*gi(x)*应为非负。

练习1

某大学生正在计划如何安排在7天时间里复习4门考试课程。他要求每天只能安排一门功课的复习，每门功课至少复习一天，据他估计，复习第i门功课j天可提高成绩a_{ij}, $(i, j = 1,2,3,4)$。用动态规划方法求使其成绩提高最多的复习天数安排计划。要求写出问题的阶段变量，状态变量，决策变量，阶段指标函数，基本方程（递推公式）。

练习2

某公司有资金10 万元，若投资于各项目（i=1,2,3）的投资额为 x_i 时，效益分别 $g_1(x_1)=4x_1$, $g_2(x_2)=9x_2$,

$g_3(x_3)=2x_3^2$, 问如何分配投资数额才能使总效益最大?

（北京交通大学2005 年管理运筹学考研真题30 分）

练习3

某工厂有100 台机器，拟分四期使用，在每一期都有两种生产任务。根据经验，若把 x_1 台机器投入第一种任务，则在本期结束时将有 $\frac{1}{3}x_1$ 台机器损坏报废。剩下的机器全部投入第二种生产任务，则有 $\frac{1}{10}$ 的机器在期末损坏报废。若干第一种任务时每台机器可获利润10，干第二种任务时每台机器可获利润7，问应如何分配使用机器以使四期的总利润最大（期末剩下的完好机器数量不限）？

（北京交通大学2004 年管理运筹学考研真题25 分）

- 作业：

工序	内容	工时(天)	紧前工序
A	初步研究	1	/
B	研究选点	2	A
C	准备调研方案	4	A
D	联系调研点	2	B
E	培训工作人员	3	B,C
F	准备表格	1	C
G	实地调研	5	D,E,F
H	写调研报告	2	G
I	开会汇总	3	H

作业要求：

1、画出网络图，给结点编号。

2、给出关键路线，关键工序。

3、求出各工序的最早可能开工时间，最早可能完工时间，最早必须开工时间，最晚必须完工时间，机动时间。

•网络图及其相关参数