530+陈斯杰+电子信息工程+第六次作业

1.$L = vp - 80000 - 3.5v = -5666p^2 + 36831p - 139500$

$\frac{dL}{dp} = -11332p + 36831$

令$\frac{dL}{dp} = 0$可求得最大利润、最优生产量和最优定价

8.$L = \sqrt{(x-15)^2+(y-85)^2}+\sqrt{(x-42)^2+(y-145)^2}+\sqrt{88^2+(y-145)^2}+\sqrt{(x-125)^2+(y-140)^2}+$

$\sqrt{(x-135)^2+(y-125)^2}+\sqrt{(x-180)^2+(y-18)^2}$

$x = 1, y = 121, L_{min} = 387.9615$

2.价格p

需求v = 1800-15p

总成本= 12000+17v

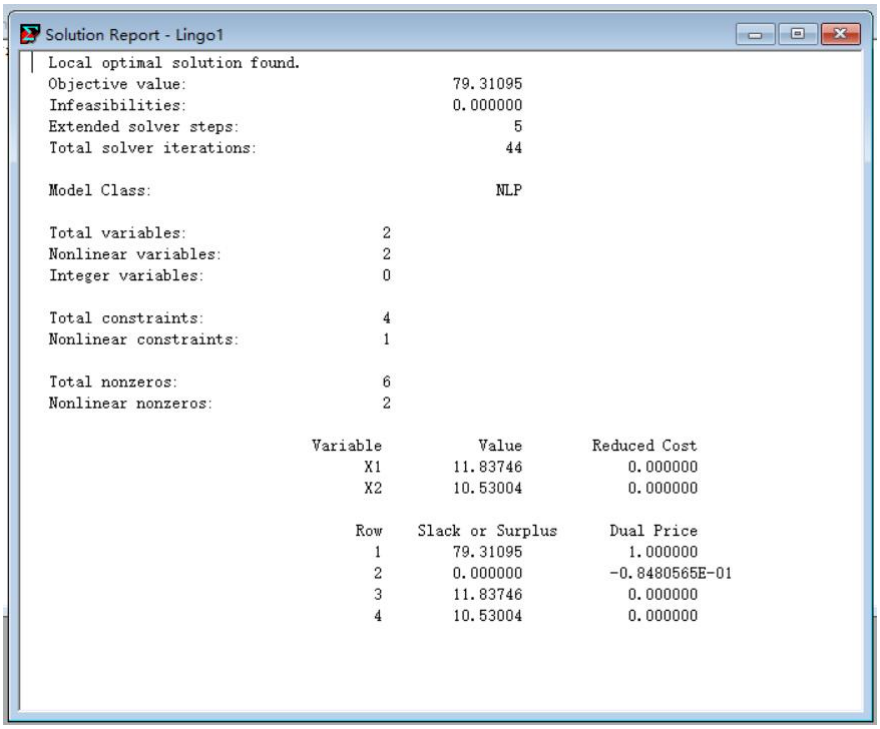
利润= v * p - 12000 - 17v =-15p^2 + 2055p - 42600 显然是个一员二次函数，易得当p = -b/2a = 68.5 时利润最大。

题目中的数据与给的公式不符，因此按照题意价格应为685。

3.(1)我们直接用lingo对问题进行求解，在lingo中输入：

```
max=7*x1-0.31*x1^2+8*x2-0.4*x2^2;
4*x1+5*x2=100;
x1>=0;
x2>=0;
```

得到下图，



所以，我们可知，当$x_1 = 11.83746; x_2 = 10.53004$时，目标函数z最大化，其最大值为79.31095。

(2)另外，我们用拉格朗日方法进行验算，设$F(x_1, x_2) = 7x_1 - 0.31x_1^2 + 8x_2 - 0.4x_2^2 - \lambda(4x_1 + 5x_2 - 100)$, 有：

$$\begin{cases} \dfrac{\partial f}{\partial x_1} = 7 - 0.62x_1 - 4\lambda x_1 = 0 \\ \dfrac{\partial f}{\partial x_2} = 8 - 0.8x_2 - 5\lambda x_2 = 0 \\ \dfrac{\partial f}{\partial \lambda} = 4x_1 + 5x_2 - 100 = 0 \end{cases}$$

可得：

$$x_1 = \frac{7}{0.62 + 4\lambda} x_2 = \frac{8}{0.8 + 5\lambda} 4x_1 + 5x_2 = 100$$

得：$\frac{7\times4}{0.62+4\lambda} + \frac{5\times8}{0.8+5\lambda} = 100$

解得：$\lambda = -0.007625$,可求得$x_1 = 11.83746; x_2 = 10.53004$,与上面所求相同。

4.设派给i地区x_i人目标函数

$$z = max(80100 - \frac{9000}{x_1} - \frac{15000}{x_2} - \frac{5300}{x_3} - \frac{7600}{x_4} - \frac{12500}{x_5})$$

$$s.t.\begin{cases}3550x_1+5400x_2+2900x_3+2750x_4+4900x_5\leq 65000\\ x_1+x_2+x_3+x_4+x_5=15\\ x_1\geq 0,x_2\geq 0,x_3\geq 0,x_4\geq 0,x_5\geq 0\\ \forall x\text{均为整数}\end{cases}$$

解得最优解为

$$\begin{cases}x_1=3\\ x_2=4\\ x_3=2\\ x_4=3\\ x_5=3\end{cases}$$

5.解：电力公司的收入主要由高需求客户和低需求客户两部分组成，而这两种客户的收入分别为:

$$p_h*(5.8-0.06p_h+0.005p_l)$$
$$p_l*(3.0-0.11p_l+0.008p_h)$$

因此电力公司的总收入为：

$$Z=5.9p_h+3.0p_l-0.06p_h^2-0.11p_l^2+0.013p_lp_h$$

限制条件为：

$$0.052p_h+0.105p_l\geq 6.3$$

将模型代入MATLAB中求解，MATLAB代码如下：

```
function [ f,ceq ] = nonlinearcondition( x )
f = -0.052*x(1)-0.105*x(2);
ceq = 0;
end
function f = fun( x )
```

```
    f = -(5.8*x(1)+3*x(2)+0.013*x(1)*x(2)-0.06*x(1)
        ^2-0.11*x(2)^2);
end
[x,fval] = fmincon('fun'
    ,[0;0],[],[],[],[],[0;0],[],'nonlinearcondition'
    )
```

解得非线性规划最优解为:

$$p_h = 50.1315, p_l = 16.5987$$

$$Z = 170.2784$$

因此为保证最大化收入，低需求每度电价格为16.5987元，高需求每度电价格为50.1315元。

6.

- 数学模型建立：

  设分配到四个区的巡逻车数量分别为x_1, x_2, x_3, x_4, 得下列数学模型：

$$\text{目标函数：} Minz = 1.3 + \frac{0.15}{x_1} + \frac{0.21}{x_2} + \frac{0.12}{x_3} + \frac{0.3}{x_4}$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq 20 \\ 21 + \frac{11}{x_1} + \frac{8}{x_2} + \frac{10}{x_3} + \frac{9}{x_4} \leq 40 \\ x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \end{cases}$$

- 模型求解

(1) 编写$fun.m$文件,存放目标函数：

```
function f = fun(x)
    f = 1.3+0.15/x(1)+0.21/x(2)+0.12/x(3)
        +0.3/x(4);
end
```

(2) 编写$nonlinearcondition.m$文件,存放非线性约束函数：

```
function [f,ceq]=nonlinearcondition(x)
  f = 21+11/x(1)+8/x(2)+10/x(3)+9/x(4)
      -40;
  ceq = 0;
end
```

(3) 编写最终解题代码：

```
x0 = [5;5;5;5];
A = [1 1 1 1];
b = [20];
lb = [0;0;0;0];
[x,fval] = fmincon('fun',x0,A,b,[],[],lb
   ,[],'nonlinearcondition')
```

得出结果：$x=[4.4525,5.2683,3.98246.2968], z=1.4513$,经过四舍五入得最终结果：

$$x=[5,5,4,6], z=1.4520$$

即四个区分别分配5辆、5 辆、4 辆、6辆,此时四个区总犯罪率为1.4520