

1. 编码请看Homework1.m与deltaf.m.

极值点是 $x_1 = 0.3333, x_2 = 1.3333$

极值是 $Z = 4.6667$

2. 编码请看Homework2.m与nwfun.m. (此时步长为1)

极值点是 $x = 0, y = 0$

极值是 $Z = -0.5$ (迭代408次)

另一个编码请看c_gradientDescent.m (此时步长可变)

极值点是 $x = 10^{-4} * 0.1002, y = 0$

极值是 $Z = -0.5$ (迭代100次左右)

3. 数学模型为:

$$\begin{aligned} \min f(x) &= 0.2(x_1^2 + x_2^2 + x_3^2) + 58x_1 + 54x_2 + 50x_3 - 560 \\ \text{s.t.} \quad &\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 180 \\ x_1 + x_2 \geq 100 \\ x_1 \geq 40 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

给出非线性规划的解: $x_1 = 40 \quad x_2 = 60 \quad x_3 = 80$
 $fval = 1.0160 * 10^4$

4. 给出解,代码详见homework4.m,Objfun41.m与Confun41.m

$x = \quad 0.0000 \quad 0.0000 \quad 2.7977 \quad -0.0001 \quad 0.0000 \quad 0.9321$

5. 解同4, 留给读者。

6. 给出fmincon的解,代码详见homework6.m, Objfun61.m与Objfun62.m:

$x = \quad 2.3333 \quad 0.1667 \quad -3.4444$

$fval = \quad -18.0833$

7. 假设题目给出的已知参数是合理的。同时已知电影院的座位应该是离散的, 人的眼睛位于人的座位的正上方, 不考虑眼距, 屏幕在水平方向上的大小等。

(1).我们假设所分析的对象的主观满意度是 $f(\alpha, \beta) = g(\alpha) - h(\beta)$,其中令 g, h 都是最简单的形式; 也就是说, 不妨设

$$g(\alpha) = \alpha, h(\beta) = \begin{cases} 0, \beta \leq 30^\circ \\ \beta, \beta \geq 30^\circ \end{cases}$$

然后我们假设观影院屏幕所在为 y 轴,水平地面为 x 轴, 建立坐标系并分析:

我们对其上一点人设为 (x, y) ;随后有 $d \leq x \leq D$,并且满足 $y = \tan(\theta)(x - d)$

从而人的视角有方程 $y^* = \tan(\theta)(x - d) + c$

建立对 α 与 β 的分析, 由斜率和三角函数关系可知:

$$\alpha = \arctan \left(\frac{\left| \frac{y^* - H}{x} - \frac{y^* - H + h}{x} \right|}{1 + \frac{y^* - H}{x} \cdot \frac{y^* - H + h}{x}} \right)$$

$$\beta = \arctan\left(\frac{y^* - H}{x}\right)$$

随后便可以根据两个方程对x进行作图。

根据图片不难看出，在不考虑 $\beta \geq 30^\circ$ 的境况下， α 随着x的增加而减少，此时很显然推荐的座位便是距离屏幕水平距离6.111距离处的位置。

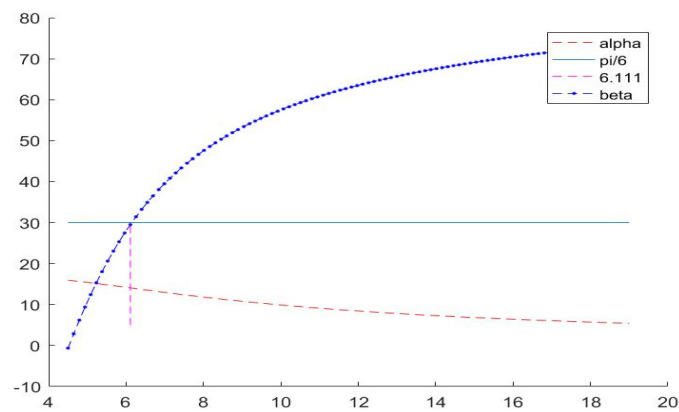


图 1. 第一问假设

(2).我们假设满意度最大的时候就是 α 最大的时候。

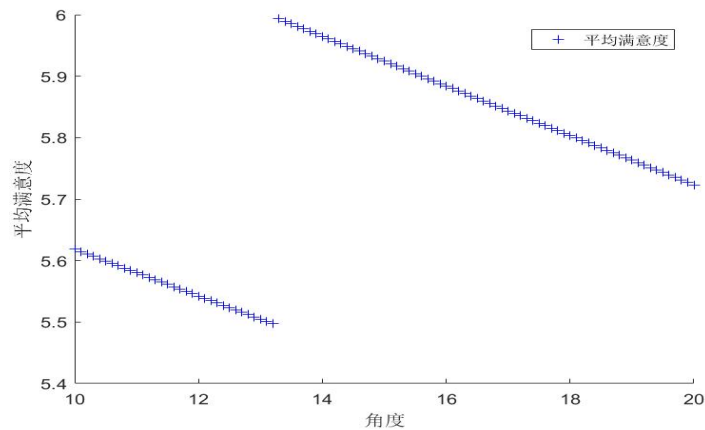


图 2. 第二问假设

那么 $\theta = 13.75^\circ$ 时观众平均满意度最大。

对于每个固定的x，如果将观众的位置在y方向上提高，经过简单的画图分析提高座位高度可一定程度上提高某个位置的满意度。用模型一来探究高

度对平均满意度的影响，此时为简便假设 θ 取第二问中求得的最佳角度。在前面的讨论中地板线均是直线，那么考虑折线是否能提高满意度。首先可以先选取合适的一排 z ，在 z 之前不变，在 z 这一排又建立关系重新设定不同的角度。

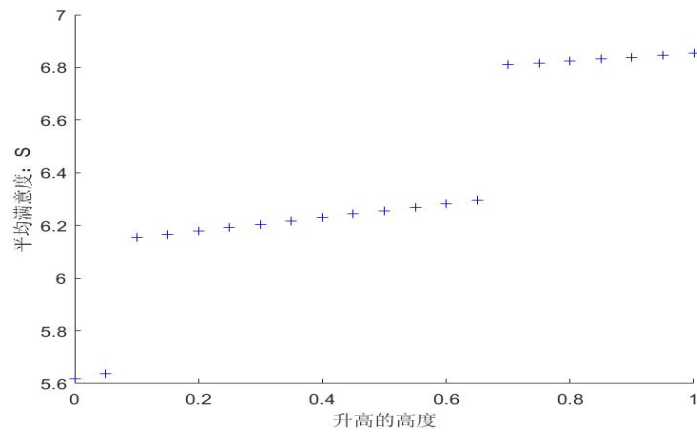


图 3. 第三问假设

所以可以升高座位大概 6.5cm 左右。