

hw01

2024 年 7 月 12 日

Q1(1)

自拟数据如下：

	A1	A2	A3	营养成分最低需求量
B1	2	3	1	15
B2	4	1	2	10
食品单价	3	2	1	

表 1: 数据表格

```
1      n = 3; % 食品种类数
2      m = 2; % 营养成分种类数
3      a = [2 3 1; 4 1 2]; % 含量矩阵
4      b = [15; 10]; % 最低需求量向量
5      c = [3; 2; 1]; % 单价向量
6
7      % 定义优化问题
8      f = c; % 目标函数系数向量
9      A = -a; % 不等式约束左侧矩阵
10     b_ub = -b; % 不等式约束右侧向量
11     lb = zeros(n, 1); % 变量下界向量
12     intcon = 1:n; % 整数变量索引向量
13
14     % 求解优化问题
15     [x, fval] = intlinprog(f, intcon, A, b_ub, [], [], lb, []);
16     disp('最低花费: ');
17     disp(fval);
18     disp('食品份数: ');
19     disp(x);
```

Listing 1: 题 1(1) MATLAB 代码

Answer:

最低花费:11

食品份数:0,4,3

Q1(2)

$$d_1 = 5, d_2 = 6, d_3 = 4$$

```
1      % 手动输入数据
2      n = 3; % 食品种类数
3      m = 2; % 营养成分种类数
4      a = [2 3 1; 4 1 2]; % 含量矩阵
5      b = [15; 10]; % 最低需求量向量
6      c = [3; 2; 1]; % 单价向量
7      d = [5; 6; 4]; % 最低摄入量向量
8
9      % 定义优化问题
10     f = c; % 目标函数系数向量
11     A = -a; % 不等式约束左侧矩阵
12     b_ub = -b; % 不等式约束右侧向量
13     Aeq = ones(1, n); % 等式约束左侧矩阵
14     beq = sum(d); % 等式约束右侧向量, 保证总摄入量满足要求
15     lb = zeros(n, 1); % 变量下界向量
16     intcon = 1:n; % 整数变量索引向量
17
18     % 求解优化问题
19     [x, fval] = intlinprog(f, intcon, A, b_ub, Aeq, beq, lb, []);
20     disp('最低花费: ');
21     disp(fval);
22     disp('食品份数: ');
23     disp(x);
```

Listing 2: 题 1(1) MATLAB 代码

Answer:

最低花费: 15

食品份数: 0,0,15

Q2

解:

用 $i = 1, 2$ 分别代表重型和轻型炸弹, $j = 1, 2, 3, 4$ 分别代表四个要害部位, x_{ij} 为投到第 j 部位的 i 种型号炸弹的数量, 则问题的数学模型可以等价为求一个目标都不能命中的最小可能值:

$$\min z = (1 - 0.10)^{x_{11}} \cdot (1 - 0.20)^{x_{12}} \cdot (1 - 0.15)^{x_{13}} \cdot (1 - 0.25)^{x_{14}} \cdot (1 - 0.08)^{x_{21}} \cdot (1 - 0.16)^{x_{22}} \cdot (1 - 0.12)^{x_{23}} \cdot (1 - 0.20)^{x_{24}}$$

且需满足约束条件:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1.5 \cdot 450}{2} x_{11} + \frac{1.5 \cdot 480}{2} x_{12} + \frac{1.5 \cdot 540}{2} x_{13} + \frac{1.5 \cdot 600}{2} x_{14} + \\ \frac{1.75 \cdot 450}{3} x_{21} + \frac{1.75 \cdot 480}{3} x_{22} + \frac{2 \cdot 540}{3} x_{23} + \frac{2 \cdot 600}{3} x_{24} + \\ 100(x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24}) \leq 48000 \\ x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} \leq 32 \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} \leq 48 \\ x_{ij} \geq 0 \quad i = 1, 2; j = 1, \dots, 4 \end{array} \right.$$