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

```
n = 3; % 食品种类数
m = 2; % 营养成分种类数
a = [2 3 1; 4 1 2]; % 含量矩阵
b = [15; 10]; % 最低需求量向量
c = [3; 2; 1]; % 单价向量

% 定义优化问题
f = c; % 目标函数系数向量
A = -a; % 不等式约束左侧矩阵
b_ub = -b; % 不等式约束右侧向量
lb = zeros(n, 1); % 变量下界向量
intcon = 1:n; % 整数变量索引向量

% 求解优化问题
[x, fval] = intlinprog(f, intcon, A, b_ub, [], [], lb, []);
disp('最低花费: ');
disp(fval);
disp('食品份数: ');
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)

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

```
% 手动输入数据
n = 3; % 食品种类数
m = 2; % 营养成分种类数
a = [2 3 1; 4 1 2]; % 含量矩阵
b = [15; 10]; % 最低需求量向量
c = [3; 2; 1]; % 单价向量
d = [5; 6; 4]; % 最低摄入量向量

% 定义优化问题
f = c; % 目标函数系数向量
A = -a; % 不等式约束左侧矩阵
b_ub = -b; % 不等式约束右侧向量
Aeq = ones(1, n); % 等式约束左侧矩阵
beq = sum(d); % 等式约束右侧向量, 保证总摄入量满足要求
lb = zeros(n, 1); % 变量下界向量
intcon = 1:n; % 整数变量索引向量

% 求解优化问题
[x, fval] = intlinprog(f, intcon, A, b_ub, Aeq, beq, lb, []);
disp('最低花费: ');
disp(fval);
disp('食品份数: ');
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:

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