

OR 第三周上机作业

20123101 李昀哲
2022.12.18

1、给定：A 里面包含一个单位矩阵，利用单纯形法进行求解。

函数接口：[x_opt,fx_opt,iter] = Simplex_eye(A,b,c)

其中 x_opt 为最优解，fx_opt 为最优函数值，iter 为迭代次数。

准备部分：

使用 PPT 上的一道例题作为测试

```
% Operational Research
% @author 李昀哲 20123101
% Dec 17, 2022
A=[2,-3,2,1,0;
   1/3,1,5,0,1];
b=[15,20]';
c=[1,2,1,0,0];
```

Simplex_eye 函数：

格式、容器等的准备

```
% Operational Research
% @author 李昀哲 20123101
% Dec 17, 2022
function [x_opt,fx_opt,iter] = Simplex_eye(A,b,c)
% 格式、容器准备
format rat
[m,n] = size(A)
index_B = [];
iter = 0;
```

找单位阵：

```
%% 遍历所有列的组合，找单位阵。方法类似实验一
% A的列随机组合
randIndex = randperm(size(A,2));

% 随机组合后的集合
C = nchoosek(randIndex,m);
for i=1:size(C,1)
    if (A(:,C(i,:)) == eye(m,m))
        %找到单位矩阵
        disp("----Eye Found----");
        % 将找到的单位阵的序号append入list中。
        index_B = C(i,:);
    end
end
% 将非基变量从小到大排序
index_Not_basic_variable = setdiff(1:n, index_B);
```

开始计算：

```
%% 开始循环迭代
while(true)
    disp("-----");
    %fprintf("\t\t%d iter", iter+1);
    % 取基变量，非基变量取值为0
    x0 = zeros(n,1);
    x0(index_B) = b;%
    check_Coefficient = c(index_B);
    coefficient_Not_basic_variable = c(index_Not_basic_variable)

    %基本矩阵
    B=A(:,index_B)
    not_basic_variable_mat = A(:,index_Not_basic_variable)

    % 系数-基变量系数*A中元素
    to_be_minus = (check_Coefficient)*inv(B)*not_basic_variable_mat;
    check_num_seq = coefficient_Not_basic_variable-to_be_minus;
    check_num_seq

    % 找到检验数最大的值和索引
    [value index] = max(check_num_seq);
    k=index;
```

判断迭代是否结束：

```
%% 判断迭代是否结束
% 检验数是否都小于等于零
if all(check_num_seq(:)<=0)
    x_opt = x0;
    fx_opt = c*x_opt;
    return
end
% 判断是否无界
temp = inv(B)*not_basic_variable_mat;
if all(temp(:)<=0)
    x_opt = [];
    fx_opt = [];
    disp('问题无界')
    return
end
```

换基：

```

%% 换基
% 选一个基变量作为换出变量
to_be_transfer_IN = A(:,k)
yk = inv(B)*to_be_transfer_IN

% 计算theta确定换出哪一个
theta = b./yk;
theta(theta<=0) = 10000;
 [~,minIndex] = min(theta);
r = index_B(minIndex)

% 换基操作
index_B(index_B == r) = k;
% 重新排序
index_Not_basic_variable = setdiff(1:n, index_B);

```

更新 A 和 b

```

%% 更新A和b
A(:,index_Not_basic_variable) = A(:,index_B) \ A(:,index_Not_basic_variable)
b = A(:,index_B) \ b
A(:,index_B) = eye(m,m)
iter=iter+1;

```

函数调用：

```

format rat; % 保留分数格式，而非小数
[x_opt,fx_opt,iter] = Simplex_eye(A,b,c);

```

运行结果：

第一次迭代输出展示：

```

----Eye Found----
-----
coefficient_Not_basic_variable =

    1         2         1

B =

    1         0
    0         1

not_basic_variable_mat =

    2        -3         2
   1/3         1         5

check_num_seq =

    1         2         1

to_be_transfer_IN =

   -3
    1

```

```

b =
    75
    20

A =
    3      0    17      1      3
   1/3     1      5      0      1

```

第二次迭代结果展示：

```

-----

coefficient_Not_basic_variable =
    1      1      0

B =
    1      0
    0      1

not_basic_variable_mat =
    3      17      3
   1/3      5      1

check_num_seq =
    1/3      -9      -2

to_be_transfer_IN =
    3
   1/3

b =
    25
   35/3

A =
    1      0    17/3    1/3      1
    0      1    28/9   -1/9    2/3

```

第三次迭代结果展示：检验数满足条件，故不继续迭代，不更新 A 和 b

coefficient_Not_basic_variable =

1	0	0
---	---	---

B =

1	0
0	1

not_basic_variable_mat =

17/3	1/3	1
28/9	-1/9	2/3

check_num_seq =

-98/9	-1/9	-7/3
-------	------	------

函数返回结果：

x_opt =

25
35/3
0
0
0

fx_opt =

145/3

iter =

2
