

# OR 第七-八周上机作业

20123101 李昀哲

2023.2.20

## 1、利用最速梯度下降法求解：

函数接口：[xstar,fxstar,iter] = SteepDescent(f\_name,x0,eps)

其中 xstar 为最优解，fxstar 为最优函数值，iter 为迭代次数。

f\_name 为目标函数文件，可以用 feval 调用计算函数值及梯度：

x0 为初始值，可取[1,1]'，eps=1e-3，利用 0.618 法搜索步长。

**如：**[xstar,fxstar,iter] = SteepDescent(@Myexam1,[1,1]',1e-3)

- function [f,g]=Myexam1(x) %%%%调用[f,g] = feval(f\_name,xk);
- f=x(1)^2+2\*x(2)^2; g=[2\*x(1);4\*x(2)];
- end

**最速下降法 SteepDescent:**

```
% Operational Research
% @author 李昀哲 20123101
% Feb 20, 2023
function [xstar,fxstar,iter] = SteepDescent(f_name,x0,eps)
iter=0; % 初始化迭代次数
[~,g]=Myexam1(x0);% 求导，计算初始梯度
x=x0;
dk=-g; % 初始搜索方向为当前梯度的反方向
while norm(g)>eps % 未达到终止精度要求
    iter=iter+1;

    [b] = Trial(@Myexam1,x,dk,1,0.1,eps); % 确定搜索区间，左端为0，只需计算出右端b,a0取1，h取0.1
    [lamda]=S618(@Myexam1,x,dk,[0,b],eps); % 0.618搜索

    % 区间参数迭代
    x_0=x;
    x=x_0+lamda*dk;
    [~,g]=Myexam1(x); % 每轮迭代计算梯度
    dk=-g;
    s1 =sqrt((x - x_0)'*(x - x_0));
    if s1 <= eps
        break;
    end
end
xstar=x;
[fxstar,~]=Myexam1(xstar);
end
```

### 求导函数 Myexam1:

```
% Operational Research
% @author 李昀哲 20123101
% Feb 20, 2023
function [f,g]=Myexam1(x)
%%%调用[f,g] = feval(f_name,xk);
f=x(1)^2+2*x(2)^2;
g=[2*x(1);4*x(2)];
end
```

### 求区间函数 trial:

---

```
% Operational Research
% @author 李昀哲 20123101
% Feb 20, 2023
function [b] = Trial(f_k,xk,dk,a0,h0,eps)
%确定区间右端点
f0 = feval(f_k,xk+a0*dk);% 计算初始点函数值
a1 = a0 + h0;
f1 = feval(f_k,xk+a1*dk);
%防止数值误差引起的错误，加入约束条件abs(f1-f0)>eps
while abs(f1-f0)<eps
    a1 = a1 + h0;
    f1 = feval(f_k,xk+a1*dk);
end
b=a1;
%让a1等长度增加，h0=0.1，如果找到f1>f0，退出
while f1<=f0
    a1=a1+ h0;
    f1=feval(f_k,xk+a1*dk);
end
b=a1;
end
```

## 618 法函数 S618:

```
% Operational Research
% @author 李昀哲 20123101
% Feb 20, 2023
function [x] = S618(f_name,xk,dk,range,e)
%0.618搜索确定lamda的极小点
% xk: 当前搜索点
% dk: 当前搜索方向
% e: 精度要求
a = range(1);b = range(2);
flag = 0;%设置一个退出标志
while flag==0
    u = a+0.382*(b-a);
    v = a+0.618*(b-a);
    m = feval(f_name,xk+u*dk);
    n = feval(f_name,xk+v*dk);
    if m>n %区间变成[u,b]
        if b-u<e %区间大小满足要求
            x = v;
            flag = 1;
        else %更改区间, 继续迭代
            a = u;
            flag = 0;
        end
    else %区间变成[a,v]
        if v-a<e %区间大小满足要求
            x = u;
            flag = 1;
        else %更改区间, 继续迭代
            b=v;
            flag = 0;
        end
    end
end
```

## 函数调用:

```
% Operational Research
% @author 李昀哲 20123101
% Feb 20, 2023
[xstar,fxstar,iter] = SteepDescent(@Myexam1,[1,1]',1e-3)
```

## 运行结果:

```
>> Lab7

xstar =

    1.0e-03 *

    0.1829
   -0.0459

fxstar =

    3.7669e-08

iter =

    7
```