作业二 用DFP算法求解，取，。

一、求解：



1. 求迭代点x1

令，得的极小值点，

所以得：

于是，由DFP修正公式有

下一个搜索方向为

1. 求迭代点x2

令，得的极小值点

于是得：，所以：，

因Hesse阵为正定阵，为严格凸函数，所以为整体

极小点。

二、DFP算法迭代步骤如下：

（1）给定初始点，初始矩阵（通常取单位阵），计算，令k=0，给定控制误差。

（2）令。

（3）由精确一维搜索确定步长，

（4）令。

（5）若，则停；

否则令 ， 。

（6）由DFP修正公式得。令k=k+1，转步骤（2）

1. DFP算法matlab程序实现

function [best\_x,best\_fx,count]=DFP(x0,ess)

syms x1 x2 t;

f=x1\*x1+2\*x2\*x2-2\*x1\*x2-4\*x1;

fx=diff(f,x1);%求表达式f对x1的一阶求导

fy=diff(f,x2);%求表达式f对x2的一阶求导

fi=[fx fy];%构造函数f的梯度函数

%初始点的梯度和函数值

g0=subs(fi,[x1 x2],x0);

f0=subs(f,[x1 x2],x0);

H0=eye(2);

%输出x0,f0,g0

x0

f0

g0

xk=x0;

fk=f0;

gk=g0;

Hk=H0;

k=1;

while(norm(gk)>ess)%迭代终止条件||gk||<=ess

disp('\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*')

disp(['第' num2str(k) '次寻优'])

%确定搜索方向

pk=-Hk\*gk';

%由步长找到下一点x(k+1)

xk=xk+t\*pk';

f\_t=subs(f,[x1 x2],xk); %构造一元搜索的一元函数φ(t)

%由一维搜索找到最优步长

df\_t=diff(f\_t,t);

tk=solve(df\_t);

if tk~=0

tk=double(tk);

else

break;

end

%计算下一点的函数值和梯度

xk=subs(xk,t,tk)

fk=subs(f,[x1 x2],xk)

gk0=gk;

gk=subs(fi,[x1 x2],xk)

%DPF校正公式，找到修正矩阵

yk=gk-gk0;

sk=tk\*pk';

Hk=Hk-(Hk\*yk'\*yk\*Hk)/(yk\*Hk\*yk')+sk'\*sk/(yk\*sk')%修正公式

k=k+1;

end

disp('结果如下：')

best\_x=xk;%最优点

best\_fx=fk;%最优值

count=k-1;

1. 程序执行结果

在命令窗口输入以下命令：

>> x0=[1 1];

ess=1e-6;

[best\_x,best\_fx,count]=DFP(x0,ess)

程序运行结果：

x0 =

1 1

f0 =

-3

g0 =

-4 2

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

第1次寻优

xk =

2.0000 0.5000

fk =

-5.5000

gk =

-1 -2

Hk =

0.8400 0.3800

0.3800 0.4100

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

第2次寻优

xk =

4 2

fk =

-8

gk =

0 0

Hk =

1.0000 0.5000

0.5000 0.5000

结果如下：

best\_x =

4 2

best\_fx =

-8

count =

2

可以看到，最优点，迭代次数2次，与前面结果一致。