

成绩	
----	--

# 中国矿业大学数学学院

## 实验报告

课程名称：\_\_\_\_实用优化算法\_\_\_\_

实验名称：\_\_\_\_实验一：一维搜索算法\_\_\_\_

姓名学号：\_\_\_\_胡钧耀 06192081\_\_\_\_

实验时间：\_\_\_\_2021 年 10 月 17 日\_\_\_\_

# 《实用优化算法》实验报告

实验名称：实验一（一维搜索算法）

## 1 实验目的

复习理论课学习的各种一维搜索算法，掌握 MATLAB 编程实现黄金分割法，培养 MATLAB 编程与上机调试能力。

## 2 实验内容

$$\max f_1(x) = (\sin x)^6 \tan(1-x)e^{30x}, x \in [0, 1] \quad (1)$$

$$\min f_2(x) = e^x + e^{-x}, x \in [-1, 2] \quad (2)$$

## 3 算法设计

问题一是求极大值，编程仅实现极小值的计算，所以可以将问题转化为计算

$$\min g(x) = -f_1(x) = -(\sin x)^6 \tan(1-x)e^{30x}, x \in [0, 1] \quad (3)$$

问题二是求极小值，直接计算即可。

设计如下算法程序结构：

golden\_section.m 实现黄金分割法。函数输入为：需要求解的函数，左端点，右端点，精度。函数输出为：该函数最小值对应自变量值，该函数最小值，迭代次数。

f1.m 保存问题 1 函数，f2.m 保存问题 2 函数。根据参考文献学习[1]，可设置将函数作为参数直接放入算法函数进行计算。

draw.m 对两个函数进行绘图处理[2]，验证求解结果。

## 4 程序代码

### golden\_section.m

```
function [finalX, finalY, times] =  
    golden_section(func, a, b, epsilon)  
left = a + 0.382*(b-a);  
right = a + 0.618*(b-a);  
times = 1;  
while abs(b-a) > epsilon  
    f1 = func(left);  
    f2 = func(right);  
    if f1 >= f2  
        a = left;  
        left = right;  
        right = a + 0.618*(b-a);  
    else  
        b = right;  
        right = left;  
        left = a + 0.382*(b-a);
```

```
        end
        times = times + 1;
    end
    finalX = (a+b) / 2;
    finalY = func(finalX);
```

---

#### **f1.m**

```
function y = f1(x)
y = -(sin(x))^6*tan(1-x)*exp(30*x);
end
```

---

#### **f2.m**

```
function y = f2(x)
y = exp(-x) + exp(x);
end
```

---

#### **draw.m**

```
function draw()
x=0:0.01:1;
y=-(sin(x)).^6.*tan(1-x).*exp(30*x);
subplot(2,1,1);
plot(x,y,'b-');
title('f1');

x=-1:0.01:2;
y=exp(-x) + exp(x);
subplot(2,1,2);
plot(x,y,'r-');
title('f2');
end
```

---

## 5 运行结果

### 命令行输入

```
>> fun=@f1;  
>> [x,y,t]=golden_section(fun,0,1,10^(-5))  
x = 0.9707  
y = -4.1086e+10  
t = 26  
>> fun=@f2;  
>> [x,y,t]=golden_section(fun,-2,1,10^(-5))  
x = 6.8803e-08  
y = 2.0000  
t = 28  
>> draw()
```

## 6 运行结果

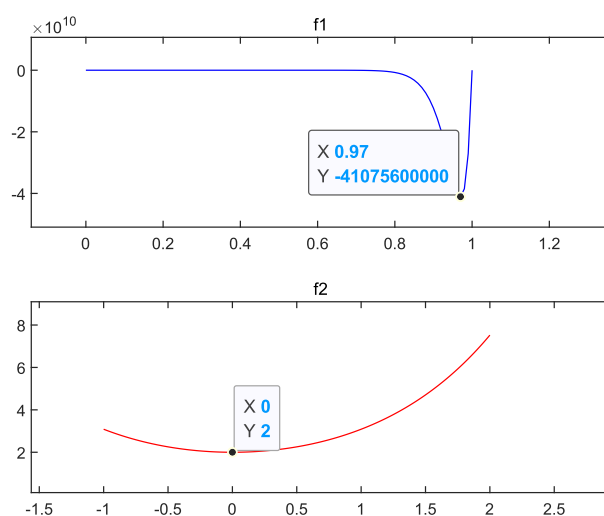


图 1 MATLAB 绘图验证结果

对计算结果进行分析，与绘图观察直接得到的结果十分相近，因此可以认为

$$\max f_1(x) = -\min g(x) = -g(0.9707) = 4.1086 \times 10^{10} \quad (4)$$

$$\min f_2(x) = f_2(0) = 2 \quad (5)$$

## 7 参考文献

- [1] Matlab 绘图-详细全面.andy cong.CSDN.  
[https://blog.csdn.net/qq\\_33850438/article/details/51873441](https://blog.csdn.net/qq_33850438/article/details/51873441)
- [2] Matlab 中如何将（自定义）函数作为参数传递给另一个函数.VVingerfly.博客园.  
<https://www.cnblogs.com/VVingerfly/p/4793131.html>