

- 实验报告
 - 主体代码
 - 原问题
 - 对偶问题
 - 实例
 - 原问题迭代5次
 - 对偶问题迭代5次
 - 原问题迭代10次
 - 对偶问题迭代10次
 - 对偶问题迭代15次

实验报告

主体代码

原问题

```
%% preparation
clear;
x=sym("x");
% -u'+u=f
f=(1+pi^2)*cos(pi*x);

N=100;%离散区域数量
Ck=0;
w=0;
b=0;
k=0;

%% while
%while GaussIntegral(abs(u-uk_1),0,1,N) >10^-8 && k < 10^5
while k < 5
    k=k+1;% 即将产生第k个基

    % g_n=argmax |< g, un_1-u >_H|
    [w(k),b(k)] = argmax_g_product_r(Ck,w,b,f,1);

    %w,b包含span(g1,...,gk)的信息
    Ck=projection(f,w,b);

    gi(k)=RELU(w(k)*x+b(k),1);
end

% 需要C与w,b才能获得uk_1=(g1,...,gk_1)C
```

```

uk=gi*Ck;

%% 在这之后分别输出un_1,u的图像, 进行比较
fplot(uk,[0,1],':r');
hold on
fplot(cos(pi*x),[0,1],'-b');

```

对偶问题

```

%% preparation
clear;
x=sym("x");
% -u''+u=f,
f=(1+pi^2)*cos(pi*x);
%离散区域数量
N=100;
%基的数目, 对偶问题中最终基数目为2*BASE_SIZE
BASE_SIZE=10;

Ck=0;% un_1的系数列向量
Cprimek=0;% phin_1的系数列向量
w=0;
b=0;
k=0;

%% while
%while GaussIntegral(abs(u-uk_1),0,1,N) >10^-8 && k < 10^5
while k < BASE_SIZE
    k=k+1;% 即将产生第2k-1,2k个基

    % g_n=argmax |< g,un_1-u >_H|
    [w_g(k),b_g(k)] = argmax_g_product_ru(Ck,w,b,f,1);
    % phi_n=argmax |< g,phin_1-phi >_H|
    [w_h(k),b_h(k)] = argmax_g_product_rphi(Cprimek,w,b,1);

    %w前k个为g的信息, 后k个为h的信息; 缺点: 每一轮都得重写
    w=w_g;% g(i)=RELU(x*w_g(i)+b_g(i),1);
    w(1,k+1:2*k)=w_h;% h(i)=RELU(x*w_h(i)+b_h(i),1);
    b=b_g;
    b(1,k+1:2*k)=b_h;

    %w,b包含span(g1,...,gk,h1,...,hk)的信息
    Ck=projection_u(f,w,b);
    Cprimek=projection_phi(w,b);

end

%% 在这之后分别输出un_1,u的图像, 进行比较
% 需要C与w,b才能获得uk=(g1,...,gk,h1,...,hk)Ck
uk=0;
for i=1:2*k
    uk=uk+Ck(i)*RELU(w(i)*x+b(i),1);

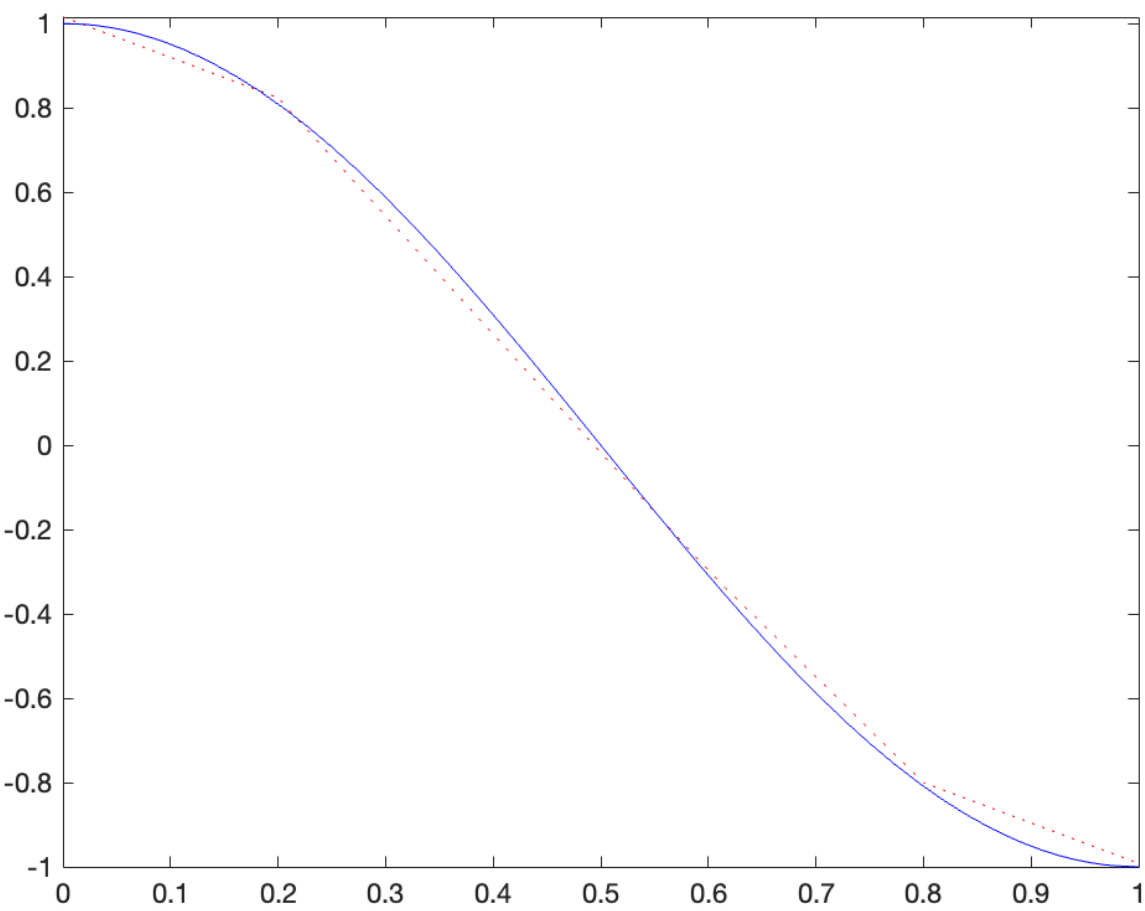
```

```
end

fplot(uk,[0,1],':r');
hold on
fplot(cos(pi*x),[0,1],'-b');
```

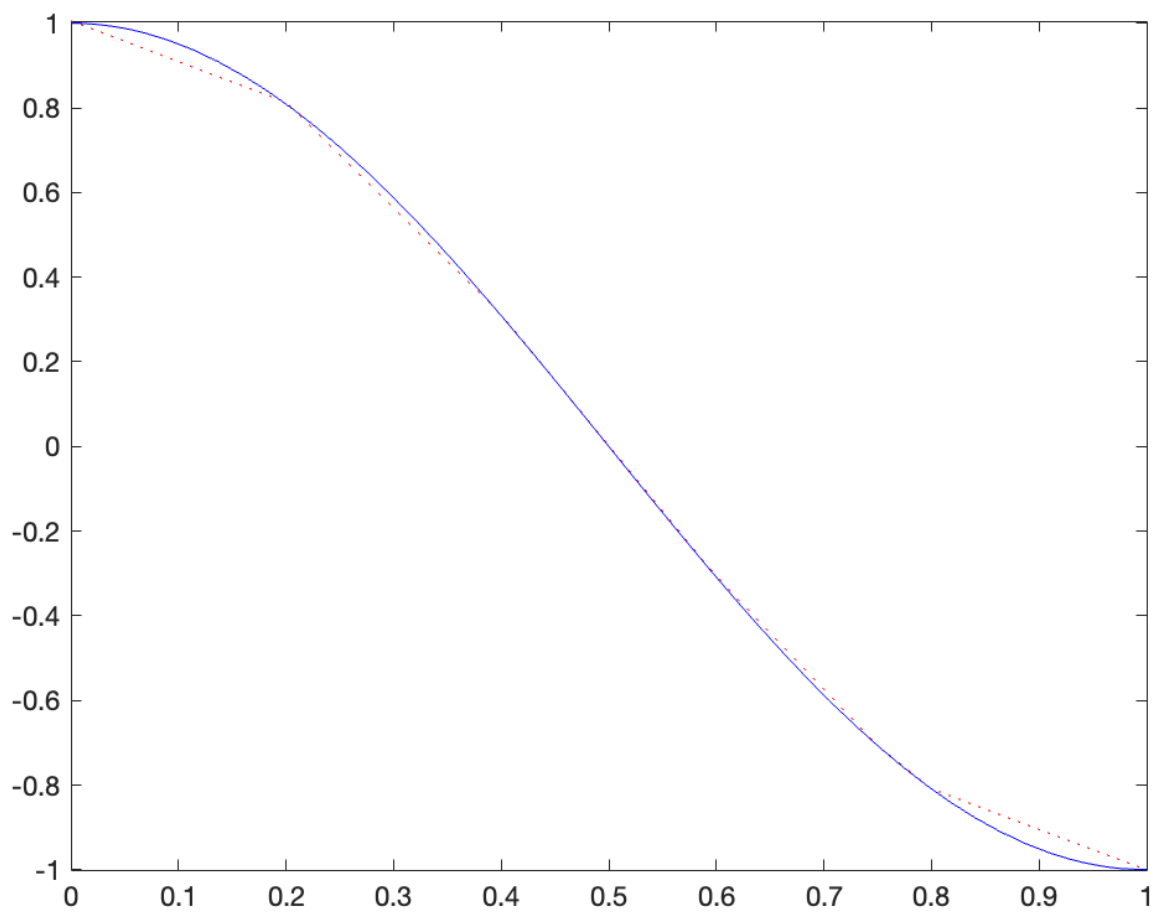
实例

原问题迭代5次



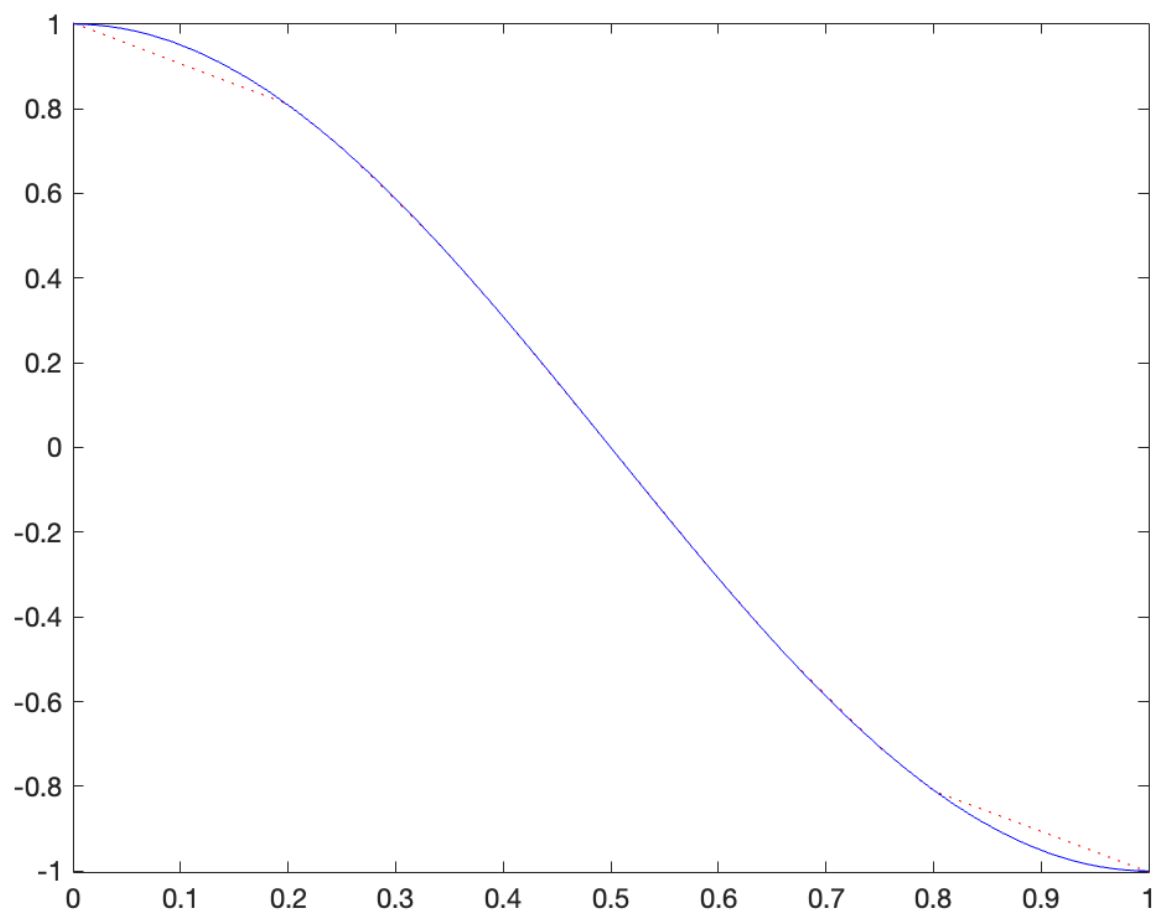
函数名称	调用次数	总时间 (秒) ⬇	自用时间* (秒)	总时间图 (深色条带 = 自用时间)
Approx_simple_PDE	1	50.925	0.014	<div></div>
argmax_g_product_r	5	47.486	0.067	<div></div>

对偶问题迭代5次

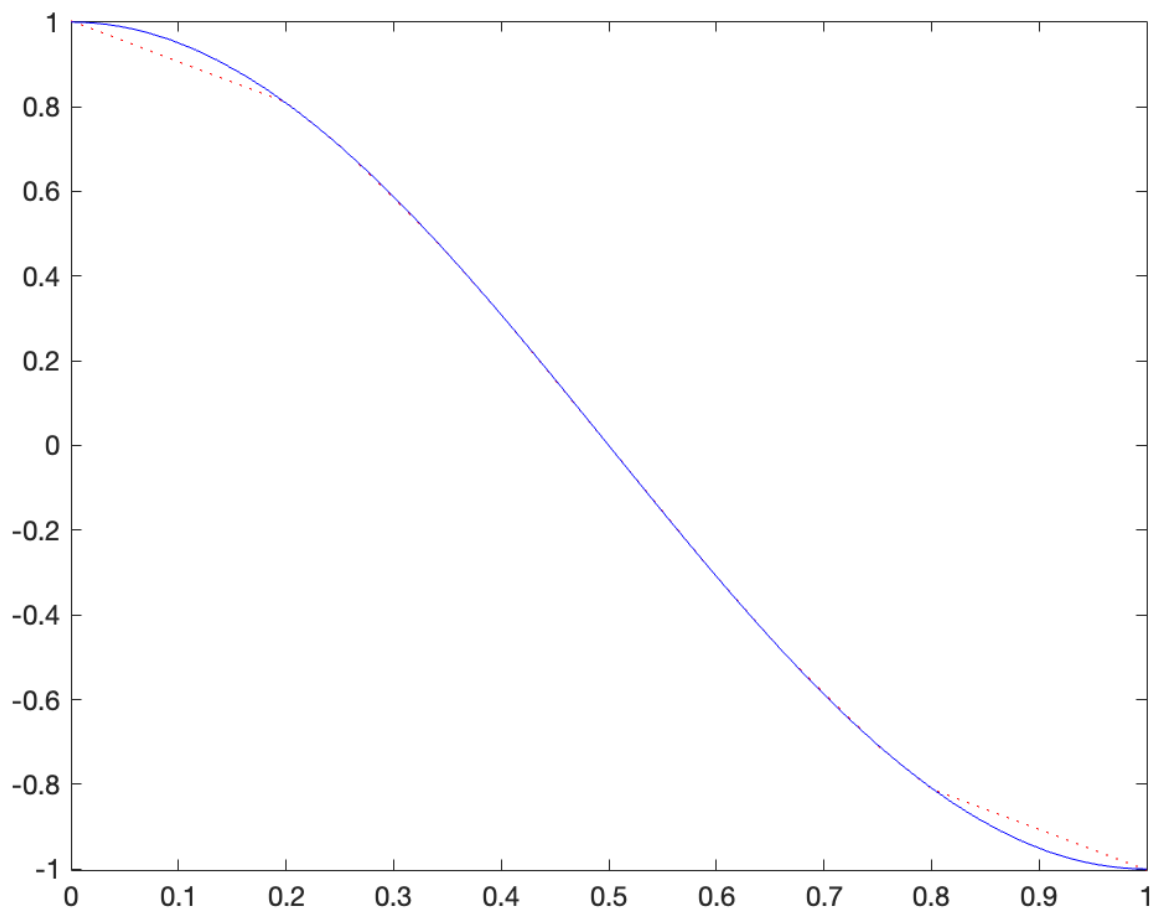


相比于原问题，对偶问题运行时间约为原问题2倍。

原问题迭代10次

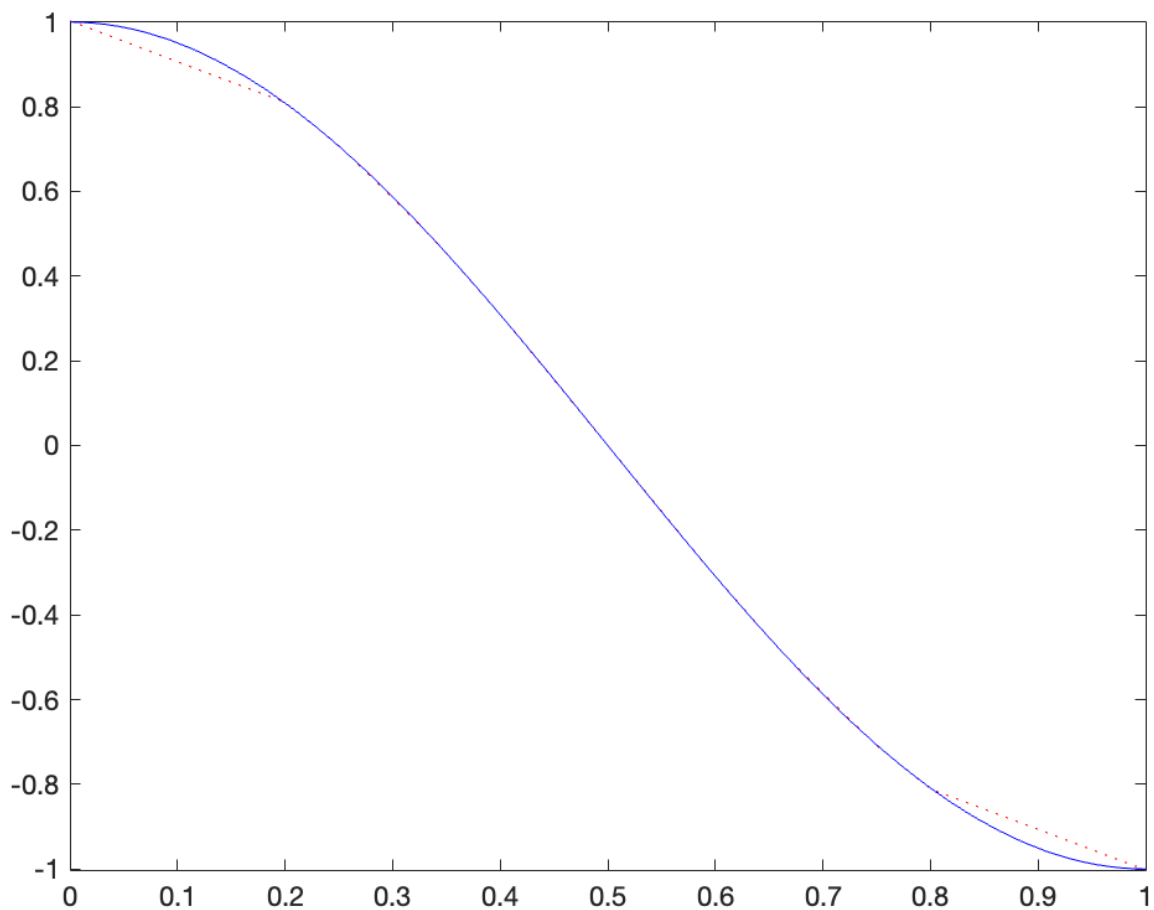


对偶问题迭代10次



函数名称	调用次数	总时间 (秒) ⬇	自用时间* (秒)	总时间图 (深色条带 = 自用时间)
Duality_approx_simple_PDE	1	614.936	0.025	<div></div>
mupadmex (MEX 文件)	501675	597.357	595.318	<div></div>

对偶问题迭代15次



探查摘要(总时间: 1388.459 秒)

火焰图

火焰图不可用，因为函数调用的数量超过 5000000 的当前探查器历史记录大小。请增大 'historysize' 探查选项的值，然后重新运行探查器。有关详细信息，请参阅 [profile](#)。

生成于 17-7-2023 21:14:33，使用 性能 时间。

函数名称	调用次数	总时间 (秒)	自用时间* (秒)	总时间图 (深色条带 = 自用时间)
Duality_approx_simple_PDE	1	1388.284	0.036	

运行时间长达20min，但从图像看，精度误差在预期内。