수치해석 HW#4

경북대학교 전자공학부
2016113566 김남영

6.3

$f(x) = x^3 - 6x^2 + 11x - 6.1$

$x_0 = 3.5$, three iterations

sol> $f'(x) = 3x^2 - 12x + 11$

$f(x_0) = 1.775$

$f'(x_0) = 5.75$

$\therefore x_1 = 3.5 - \frac{1.775}{5.75} = 3.19$

$f(x_1) = 0.395$

$f'(x_1) = 3.2483$

$\therefore x_2 = 3.19 - \frac{0.395}{3.2483} = 3.068$

$f(x_2) = 0.05$

$f'(x_2) = 2.422$

$\therefore x_3 = 3.068 - \frac{0.05}{2.422} = 3.047$

(by hand)

```
function [root, ea, iter] = newtraph(func, dfunc, xr, es, maxit, varargin)

if nargin<3, error('at least 3 input arguments required'), end
if nargin<4|isempty(es), es=0.0001;end
if nargin<5|isempty(maxit),maxit=50;end
iter =0;
while(1)
    xrold = xr;
    xr = xr -func(xr)/dfunc(xr);
    iter = iter + 1;
    if xr ~= 0, ea = abs((xr - xrold)/xr) * 100; end
    if ea <= es | iter >= maxit, break, end
end
root = xr;
```

(newtraph function)

```
>> f=@(x) x.^3 -6.*x.^2 + 11.*x -6.1;
>> df=@(x) 3.*x^2 - 12.*x +11;
>> maxit = 3;
>> es = 0.0001;
>> x0 = 3.5;
>> [root, ea, iter] = newtraph(f, df, x0, es, maxit);
>> root

root =

   3.0473

>> ea

ea =

   0.7017

>>
```

3.047로, 손으로 푼 것과 같은 수치(3번 반복했기때문)

```
>> roots([1 -6 11 -6.1])

ans =

    3.0467
    1.8990
    1.0544

>>
```

roots 함수를 쓴것과 매우 유사한 수치를 얻을 수 있음

6.12

```
>> f=@(x) 0.0074*x^4 - 0.284*x^3 +3.355*x^2 - 12.183*x + 5;
>> df=@(x) 0.0296*x^3 - 0.852*x^2 + 6.71*x -12.183;
>> maxit=5;
>> es = 0.0001

es =

  1.0000e-04

>> es = 0.0001;
>> x0=16.15;
>> [root, ea, iter] = newtraph(f, df, x0, es, maxit);
>> root

root =

   0.3342

>> ea

ea =

  183.8897
```

5번 반복했더니 오차가 너무 크게 나왔음

```
>> maxit = 10;
>> [root, ea, iter] = newtraph(f, df, x0, es, maxit);
>> root

root =

    0.4685

>> ea

ea =

   6.2580e-09
```

10번으로 늘렸더니 오차가 줄어든 것을 알 수 있다.

```
>> roots([0.0074 -0.284 3.355 -12.183 5])

ans =

   18.8948
   13.2575
    5.7576
    0.4685
```

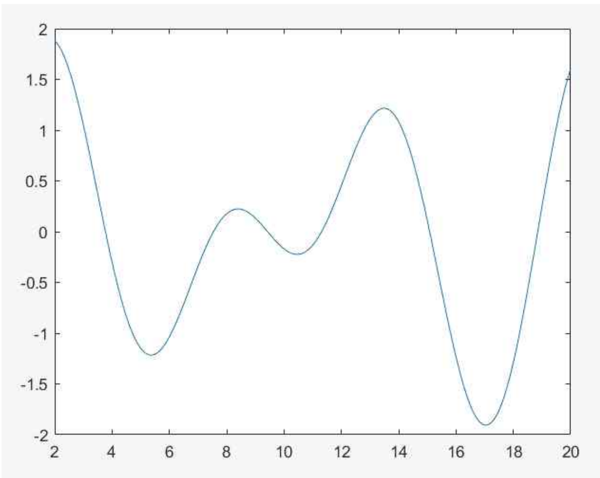
roots 함수를 써서 비교해본 결과, 15~20 사이의 근이 나오지 않고, 다른 근이 나온 것을 알 수 있다. 맨 처음 시작 값의 기울기가 너무 누워있어서 그런 것 같다.

6.19

```
>> f=@(w) 1/100 - sqrt(1/225^2 + (w*0.6e-6 - 1/(w*0.5))^2);
>> fzero(f, [1 1000])

ans =

  220.0202
```

7.11

```
>> f=@(x) sin(x)+sin((2/3)*x);
>> x = 2:0.01:20;
>> y = f(x);
>> plot(x, y)
>>
```



```
>> f=@(x) sin(x)+sin((2/3)*x);
>> x = 2:0.01:20;
>> y = f(x);
>> plot(x, y)
>> plot(x, y)
>> [x, fval] = fminbnd(f, 2, 20)

x =

    5.3622


fval =

   -1.2160
```

```
>> [x, fval] = fminbnd(f, 2, 24)

x =

   17.0392


fval =

   -1.9060
```

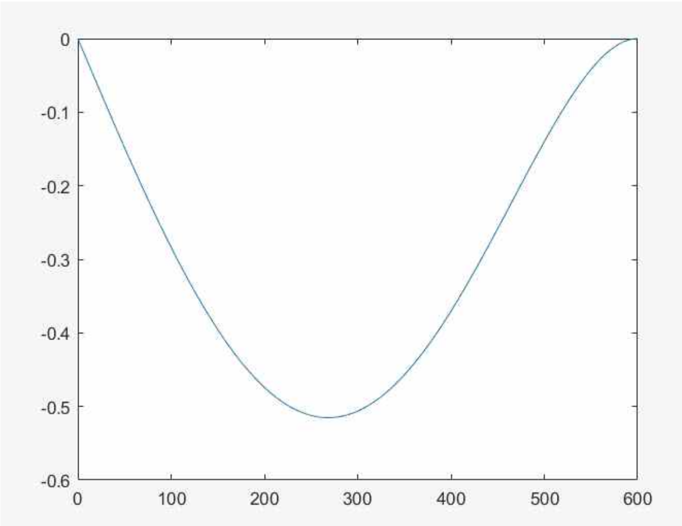
fminbnd 함수를 사용해서 최솟값을 구했을 때, 실제 그래프로 본 최솟값은 x=17 부근에 존재하는데, x=5 부근의 값을 최솟값으로 계산했다. 범위를 2~24로 늘려야만 x=17의 값을 최솟값으로 계산하는 것을 알 수 있다.

7.22

```
function [x, fx, ea, iter] = goldmin(f, xl, xu, es, maxit, varargin)
if nargin<3, error('at least 3 inpput arguments required'), end
if nargin<4|isempty(es), es=0.0001;end
if nargin<5|isempty(maxit), maxit=50; end
phi = (1+sqrt(5))/2; d = (phi-1)*(xu-xl);
iter = 0; x1 = xl + d; x2 = xu - d;
f1 = f(x1, varargin{:}); f2 = f(x2, varargin{:});
while(1)
    xint = xu-xl;
    if f1 <f2
        xopt = x1; xl = x2; x2 = x1; f2 = f1;
        x1 = xl + (phi-1)*(xu-xl); f1 = f(x1,varargin{:});
    else
        xopt = x2; xu = x1; x1 = x2; f1 = f2;
        x2 = xu - (phi-1)*(xu-xl); f2 = f(x2, varargin{:});
    end
    iter = iter+1;
    if xopt ~=0, ea = (2-phi)*abs(xint/xopt) *100; end
    if ea <= es | iter>=maxit,break,end
end
x = xopt; fx = f(xopt, varargin{:});
```

goldmin function

```
>> f=@(x) (2.5/(120*50000*30000*600)).*(-x.^5 + 2.*600^2.*x.^3 - 600^4.*x);
>> x = 0:0.1:600;
>> plot(x, f(x))
>>
```



그래프로 표현

```
>> xl = 0;
>> xu = 600;
>> es = 0.1;
>> [x, fx, iter] = goldmin(f, xl, xu, es);
>> x

x =

  268.3746

>> fx

fx =

   -0.5152
```

goldmin 함수로 계산한 결과와 그래프로 본 결과가 같다.

7.33

$f(x) = \sin x + \sin\frac{2}{3}x$

$d = 0.61803\,(20 - 2) = 11.12454$

$x_1 = 2 + 11.12454 = 13.12454$

$x_2 = 20 - \text{〃} = 6.87546$

$f(x_1) = 0.37919$

$f(x_2) = 0.19963$) $f(x_1) > f(x_2)$

$\therefore$ new $\begin{cases} x_u = 13.12454 \\ x_1 = 6.87546 \end{cases}$

$d = 0.61803\,(13.12454 - 2) = 6.8753$

$x_1 = 6.87546$

$x_2 = 13.12454 - 6.8753 = 6.24924$

$f(x_1) = 0.19963$

$f(x_2) = 0.18150$

$\therefore x_u = 6.87546$

$x_1 = 6.24924$

$d = 0.61803\,(6.87546 - 2) = 3.0132$

$x_1 = 6.24924$

$x_2 = 6.87546 - 3.0132 = 3.86226$

$f(x_1) = 0.18150$

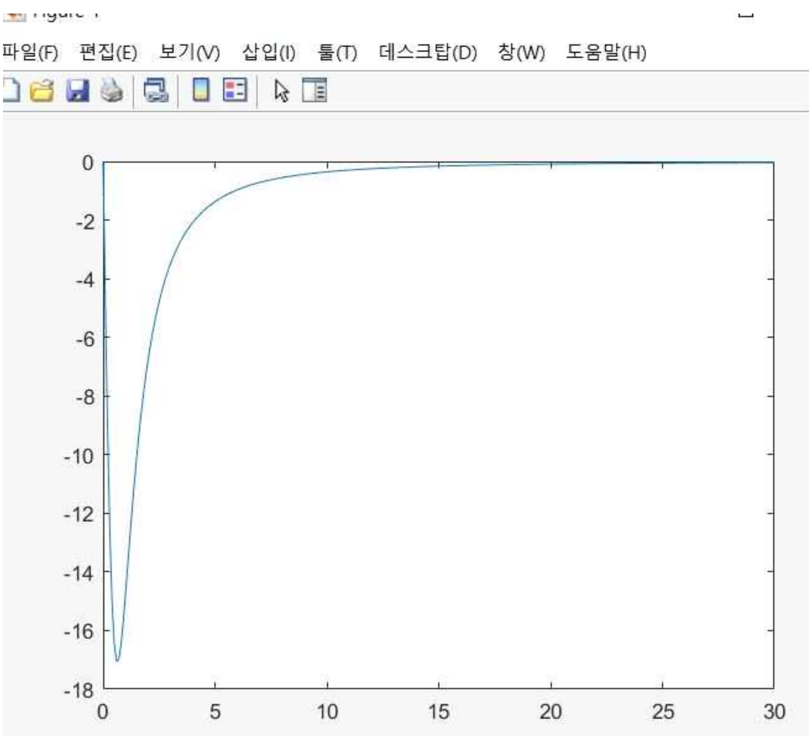
$f(x_2) = 0.11228$

$x_u = 6.24924$

$x_1 = 3.86226$

세 번정도 반복했는데 원하는 값이 나오지 않는 듯 했다. 아마도 계산기에서 sin 값을 잘못 계산한 것 같다.(계속 양수만 나오는 것으로 보아 degree로 설정한 듯 하다.)

```
>> f=@(x) -((1/(4*pi*8.85*10e-12))*((2*10e-5)^2.*x)./((x.^2+0.9^2).^(3/2)));
>> [x, fval] = fminbnd(f, 0, 30);
>> x

x =

    0.6364

>> fval

fval =

  -17.0911

>> plot(x, f(x))
>> x = 0:0.1:30;
>> plot(x, f(x))
>>
```



fminbnd 함수를 사용하였고. 여기서는 force가 maximum이 되는 값을 구해야하므로 f(x)식에 마이너스를 붙여 뒤집은 채로 사용하였다. x = 0.6미터 부근에서 최댓값을 가진다.