



به نام خدا



دانشگاه تهران
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر
محاسبات عددی

گزارش تمرین متلب 3

نام و نام خانوادگی : سید علیرضا جاوید

شماره دانشجویی : 810198375

سوال 1

از روش ماتریس معکوس استفاده می کنیم.

$$AA^T X = B$$

$$X = A^{-1}A^T B$$

```
A=[1 2 3 4;2 3 4 1;3 4 1 2; 4 1 2 3];  
B=[3;0;1;4];
```

```
x=(A*A.')\B;  
disp('The result is:');  
x
```

```
The result is:  
x = 4x1  
    0.1450  
   -0.2300  
   -0.1050  
    0.2700
```

سوال 2

در این سوال از روش گوس سایدل استفاده می کنیم. متغیر max_iter تعداد تکرار های مورد نیاز را مشخص می کند. بخش اصلی الگوریتم

```
while iter < max_iter  
    for i=1:n  
        x(i) =(-A(i,1:i-1)*x(1:i-1)-A(i,i+1:n)*x0(i+1:n)+b(i))/A(i,i);  
    end  
    x0=x;  
    iter = iter+1;  
end
```

می باشد که مطابق فرمول

$$Ax_i + Bx_j + Cx_k = b$$

$$x_i = \frac{b - Bx_j - Cx_k}{A}$$

فرمول کامل این بخش

```

A=[10 -1 2 0;-1 11 -1 3;2 -1 10 -1; 0 3 -1 8];
b=[6 25 -11 15]';
x0=[0 0 0 0]';
n = length(x0);
x = zeros(n,1);
normVal=Inf;
iter=0;
max_iter = 3;
while iter < max_iter
    for i=1:n
        x(i) =(-A(i,1:i-1)*x(1:i-1)-A(i,i+1:n)*x0(i+1:n)+b(i))/A(i,i);
    end
    x0=x;
    iter = iter+1;
end
disp('The result is:')
disp(x)

```

The result is:

```

1.0066
2.0036
-1.0025
0.9984

```

سوال 3

از رابطه نیوتن بصورت ماتریسی برای بیش از یک متغیر به صورت زیر استفاده می کنیم.

$$X_{N+1} = X_N - J^{-1}F(X_N)$$

$$F(X_N) = \begin{bmatrix} F_1(X_N) \\ F_2(X_N) \\ \vdots \\ F_M(X_N) \end{bmatrix}$$

$$J = \begin{pmatrix} \frac{\partial F_1}{\partial x_1} & \dots & \frac{\partial F_1}{\partial x_N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial F_M}{\partial x_1} & \dots & \frac{\partial F_M}{\partial x_N} \end{pmatrix}$$

پیاده سازی کد متلب برای توابع گفته شده به صورت زیر است.

```
syms x y
f1 = log(x^2 + y^2) + y - 1;
f2 = sqrt(x) + x*y;
J = jacobian([f1,f2], [x;y]);
xy = [2.4 -0.6]';
n = 3;
for i = 1:n
    xy = xy - subs(inv(J),{x,y},{xy(1), xy(2)}) * ([subs(f1,{x,y} ...
        ,{xy(1), xy(2)}); ...
        subs(f2,{x,y},{xy(1), xy(2)})]);
end
eval(xy)
```

```
ans = 2×1
    2.2080
   -0.6730
```