

2016년 수치 해석

-matlab programming 실습7-

제출일자	2016.11.07.
이 름	정 윤 수
학 번	201302482
분 반	00

과제 1

```

1 function [L, U, R] = LUNaive(A)
2 [m,n] = size(A);
3 if m~=n, error('Matrix A must be square'); end
4 L = eye(n);
5 U = A;
6 % forward elimination
7 for k = 1:n-1
8     for i = k+1:n
9         L(i,k) = U(i,k)/U(k,k);
10        U(i,k) = 0;
11        U(i,k+1:n) = U(i,k+1:n) - L(i,k)*U(k,k+1:n);
12    end
13 end
14 R = L * U;
15
16
17
18

```

```

>> A=[7 3 -3;2 5 -3;1 -1 -6]
A =
     7     3    -3
     2     5    -3
     1    -1    -6

>> [L,U,R] = LUNaive(A)
L =
     1.000000     0.000000     0.000000
     0.285714     1.000000     0.000000
     0.142857    -0.344833     1.000000

U =
     7.000000     3.000000    -3.000000
     0.000000     4.142856    -2.142856
     0.000000     0.000000    -6.310344

R =
     7     3    -3
     2     5    -3
     1    -1    -6

>> |

```

순수 가우스 소거법을 이용을 하여서 A를 L과 U로 분해를 하는 함수이다. L은 lower triangle이고 U는 upper triangle로 나타내어 지며 L과 U를 곱하면 원래의 A가 다시 나오는 것을 R을 이용을하여 보여준다.

과제 2

```

1 function U = cholesky(A)
2 % cholesky(A):
3 %   cholesky decomposition without pivoting.
4 % input:
5 %   A = coefficient matrix
6 % output:
7 %   U = upper triangular matrix
8 [m,n] = size(A);
9 if m~=n, error('Matrix A must be square'); end
10 for i = 1:n
11     s = 0;
12     for k = 1:i-1
13         s = s + U(k, i) ^ 2;
14     end
15     U(i, i) = sqrt(A(i, i) - s);
16     for j = i + 1:n
17         s = 0;
18         for k = 1:i-1
19             s = s + U(k, i) * U(k, j);
20         end
21         U(i, j) = (A(i, j) - s) / U(i, i);
22     end
23 end
24

```

```
>> A = [8 20 16; 20 80 50; 16 50 60]
```

```
A =
```

```

     8     20     16
    20     80     50
    16     50     60

```

```
>> U = cholesky(A)
```

```
U =
```

```

    2.82843    7.07107    5.65685
    0.00000    5.47723    1.82574
    0.00000    0.00000    4.96655

```

```
>> b = [100; 250; 100]
```

```
b =
```

```

    100
    250
    100

```

```
>> d=U'\b
```

```
d =
```

```

 3.5355e+001
 1.0378e-014
-2.0135e+001

```

```
>> x=U\d
```

```
x =
```

```

 17.2297
  1.3514
 -4.0541

```

```
>> |
```

대칭 행렬인 A를 분해를 하여서 uppertriangle인 U행렬을 구하는 프로그램이다. cholesky()함수를 이용을 하면 대칭 행렬 A는 U와 U'으로 분해가 된다. A가 대칭 행렬임으로 분해를 하면 U와 U'을 곱하면 A가 되는 U를 구할 수 있다. 이 U를 이용을하여 행렬의 근을 구할수 있다. 먼저 $U'U x = b$ 식에서 시작을 하여 U'의 역행렬과 b를 계산을 하면 d의 값을 구할 수 있다. 얻은 d의 값을 이용을 하여 U의 역행렬과 계산을 하면 x의 값을 구할수 있다.

(손으로 푼 것은 아래에 있습니다.)

Free Note

$$u_1 = \frac{q_1}{u_1} = \sqrt{8} = 2.8284$$

$$u_2 = \frac{q_2}{u_1} = \frac{20}{\sqrt{8}} = 7.07107$$

$$u_3 = \frac{q_3}{u_1} = \frac{16}{\sqrt{8}} = 5.65685$$

$$u_2 = \sqrt{q_2^2 - u_1^2} = \sqrt{20^2 - (7.07107)^2} = 5.47723$$

$$u_3 = \frac{q_3 - u_1 u_2}{u_2} = \frac{50 - (7.07107)(5.65685)}{5.47723} = 1.82574$$

$$u_3 = \sqrt{q_3^2 - u_1^2 - u_2^2} = \sqrt{60 - (5.65685)^2 - (1.82574)^2} = 4.9655$$

$$u = \begin{bmatrix} 2.8284 & 7.07107 & 5.65685 \\ 0 & 5.47723 & 1.82574 \\ 0 & 0 & 4.9655 \end{bmatrix}$$