对于含有36个元素的方阵、长方形矩阵分别使用两种不同的LU分解，然后计算其F范数

首先**令m=6，n=6**

Matlab代码如下：

m=6;

n=6;

%方法一：采用partial pivoting，用matlab自带的LU分解即可实现

A=randn(m,n);

[L1,U1,P1]=lu(A);

%方法二：直接进行LU分解，用自己写的程序完成

last=min(m,n);

for j=1:last

A(j+1:m,j)=A(j+1:m,j)./A(j,j);%把第j列变成各行之间的"系数之比"

A(j+1:m,j+1:n)=A(j+1:m,j+1:n)-A(j+1:m,j)\*A(j,j+1:n);%对Schur complement进行消元操作

end

v=ones(max(m,n));

%需要保证自己写的L2和U2矩阵的大小和Matlab给出的L1与U1的大小是一致的，方便后面计算F范数

if n>=m

U2=zeros(m,n);

L2=zeros(m,m);

end

if n<=m

U2=zeros(n,n);

L2=zeros(m,n);

end

for i=1:m

for j=1:n

if j>=i

U2(i,j)=A(i,j);

end

if j<i

L2(i,j)=A(i,j);

end

if i==j

L2(i,j)=1;%L的对角线上的元素设置为1

end

end

end

A

norm(L1-L2)%计算L1-L2的F范数

norm(U1-U2)%计算U1-U2的F范数

测试结果如下：

A =

0.9914 0.3947 -0.1802 -0.3623 -0.1102 0.2411

1.0864 -0.4239 -0.0121 0.4547 1.6921 0.4927

0.7835 -0.3012 1.0343 0.6375 1.1564 -0.3325

-2.2794 -4.7877 -0.0542 -0.0122 7.4924 3.3490

-0.5692 -0.8927 0.4198 -9.0671 68.7431 32.8380

0.9093 2.6360 0.3320 12.5323 -1.4389 4.8045

norm(L1-L2) =

16.4167

norm(U1-U2)=

74.9590

现在令**m=3,n=12，**再进行一次测试，得到：

A =

0.8253 0.2426 -1.5144 2.0783 0.0006 -0.7939 -1.6394 1.1458 0.6878 -0.8939 0.1496 0.5458

-0.9873 0.1388 -0.4690 -0.1700 -0.7556 0.0760 -4.0434 1.3125 -0.7144 -0.8448 -1.7969 2.5488

-0.6473 -10.5744 -6.6983 -0.0033 -7.5855 0.3565 -44.1010 14.6743 -5.6834 -9.8750 -17.3799 28.7222

norm(L1-L2) =

10.4853

norm(U1-U2)=

53.8478

现在**令m=12,n=3，**再进行测试，得到：

A =

0.0115 -0.2351 -0.3068

-81.7940 -17.3529 -26.1089

-151.4641 2.0170 5.9506

1.4782 -0.0137 -0.0651

19.0894 -0.2746 -0.2757

91.0941 -1.2392 -0.6603

-82.8334 1.1123 0.5873

69.2292 -0.9641 -0.7604

6.2217 -0.0495 0.0290

-67.3904 0.9590 0.5106

67.4318 -0.9344 -0.7673

23.1393 -0.4221 -0.8965

norm(L1-L2) =

245.0350

norm(U1-U2)=

31.9715

分析上述测试结果中的norm可以发现，对矩阵进行LU分解时，使用与不使用partial pivoting之间存在着较大差异。