

Отчет

Лабораторная работа 3

Выполнили: Лазарев К. Е., Бельдинова М. С.

Группа: 6301-030301D

Ход работы:

Задание 1

Выяснить, что делают заданные функции *unknown1*, *unknown2*, *unknown3*:

Заданные функции выполняют LU-разложение матрицы A методом Гаусса без выбора главного элемента. В результате работы функций возвращается матрица C , которая является верхнетреугольной матрицей U и нижнетреугольной матрицей L , таким образом, $A = LU$.

Задание 2

Когда заданные функции не работают?

Очевидно, что функции работают исходя из условия применимости: матрица A допускает LU-разложение тогда и только тогда, когда все ее угловые миноры отличны от нуля. При этом LU-разложение матрицы единственно.

С другой стороны, в зависимости от реализации программы, время её выполнения может быть настолько большим, что можно считать, что программа не работает или работает некорректно по критерию времени выполнения. В дополнение к времени работы программа может завершиться с ошибкой из-за переполнения регистров оперативной памяти.

Задание 3

Выяснить: при каком наибольшем n каждая функция выполняется за 10 секунд?

Код для выяснения представлен в П.1;

Вывод в консоль для представленного кода:

Unknown1: $n = 1502$, $t = 10.605$

Unknown2: $n = 152$, $t = 11.843$

Unknown3: $n = 1002$, $t = 10.444$

Вычислительная сложность: $O(n^3)$ т. к. метод Гаусса состоит из трех вложенных циклов, каждый из которых выполняет $O(n)$ итераций.

П.1:

```
n_unknown1 = 0;  
n_unknown2 = 0;  
n_unknown3 = 0;  
t_unknown1 = 0;  
t_unknown2 = 0;  
t_unknown3 = 0;
```

```
for n = 2:100:10000  
    A = randi(n, n);  
    tic();  
    unknown1(A);  
    t = toc();  
    if t >= 10  
        n_unknown1 = n;  
        t_unknown1 = t;  
        break  
    endif  
endfor
```

```
for n = 2:10:10000  
    A = randi(n, n);  
    tic();  
    unknown2(A);  
    t = toc();  
    if t >= 10  
        n_unknown2 = n;  
        t_unknown2 = t;  
        break  
    endif  
endfor
```

```
for n = 2:100:10000  
    A = randi(n, n);  
    tic();  
    unknown3(A);  
    t = toc();  
    if t >= 10  
        n_unknown3 = n;  
        t_unknown3 = t;  
        break  
    endif  
endfor
```

```
disp("-----");  
disp("unknown1:");  
disp(n_unknown1);
```

```
disp(t_unknown1);  
disp("-----");  
disp("unknown2:");  
disp(n_unknown2);  
disp(t_unknown2);  
disp("-----");  
disp("unknown3:");  
disp(n_unknown3);  
disp(t_unknown3);  
disp("-----");
```