

# Презентация по лабораторной работе №3

Дисциплина “Научное программирование”

---

Живцова А.А.

05 сентября 2024

Кафедра теории вероятностей и кибербезопасности, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия

## Информация

---

- Живцова Анна Александровна
- студент кафедры теории вероятностей и кибербезопасности
- Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы
- zhivtsova\_aa@pfur.ru
- <https://github.com/AnnaZhiv>



## Вводная часть

---

Сложность современных математических задач и необходимость в быстром получении результата мотивируют использовать средства компьютерной алгебры и специализированные языки научного программирования в проведении исследований. Среди средств, автоматизирующих проведение математических операций, выделяется открытое программное обеспечение Octave. Исследователи из Университета Мэриленда в США провели сравнительный анализ математических вычислений, используя MATLAB, Octave, SciLab и FreeMat в простом сценарии и в сложном. В первом случае решали систему линейных уравнений а в втором — конечно-разностную дискретизацию уравнения Пуассона в двумерном пространстве. Основной вывод — GNU Octave справляется с задачами лучше остальных открытых математических пакетов, демонстрируя результат сопоставимый с матлабовским.

- Язык научного программирования Octave
- Среда программирования GNUoctave
- Вектора, матрицы, операции линейной алгебры и графики

- Изучить основы языка научного программирования Octave
- Выполнить практические примеры для закрепления синтаксиса
- Проверить эффективность векторных вычислений

- Изучить типы переменных
- Выполнить примеры операций из линейной алгебры
- Освоить процедуру рисования графиков
- На примере сравнить скорость выполнения программ, записанных через цикл и векторные операции



- Язык научного программирования Octave
- Среда программирования GNUoctave

## Выполнение работы

---

Проведена работа с переменными типа вектор-строка, вектор-столбец, матрица.

Выполнены арифметические операции:

- сложение,
- вычитание,
- умножение,
- возведение в степень.

## Типы данных и операции (2)

А также операции линейной алгебры: - сложение векторов,

- умножения на скаляр,
- скалярное умножение,
- векторное умножение,
- матричное умножение,
- транспонирование,
- сложение матриц,
- обращение матриц `inv(A)`.

Операции нахождения - проекции вектора на вектор,

- норму вектора `norm(u)`,
- определитель матрицы `det(A)`,
- ранг матрицы `rank(A)`,
- собственные значения матрицы `eig(A)`.

Освоила функцию рисования графиков `plot` с возможными аргументами цвета и толщины линий. А также способы настройки внешнего вида графиков:

- подпись осей `xlabel ('x')`, `ylabel ('y')`,
- совмещение нескольких графиков на одном рисунке `hold on`,
- установка легенды `legend ('')`,
- сетки `grid on`,
- названия рисунка `title ('')`,
- диапазона осей `axis([])`.

Используя поэлементные операции с векторами, проверила скорость выполнения программы при использовании цикла и поэлементных операций в векторах.

## Результаты

---

```
>> u = [3 5];      >> v = [7 2];      >> proj = dot(u, v)/(norm(v))^2 *  
v      proj =  4.0943    1.1698
```



## График с настроенным внешним видом

```
>> x = [1 2 3 4];  
>> y = [1 2 5 4];  
>> plot (x , y , 'o')  
>> hold on  
>> plot (x, 1.2*x)  
>> grid on;  
>> axis ([0 5 0 6]);  
>> legend ('data points' , 'regressionline')  
>> |
```

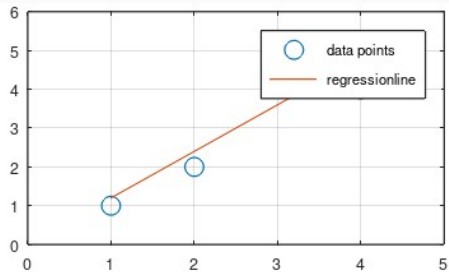


Рис. 1: График с настроенным внешним видом

## Время выполнения программ, записанных в разной форме

```
tic
s = 0;
for n = 1:100000
    s = s + 1/n^2;
end
toc
```

Elapsed time is 0.274904 seconds.

>> loop\_for

Elapsed time is 0.253467 seconds.

>> loop\_for

Elapsed time is 0.258473 seconds.

>> |

```
tic
n = 1:100000;
s = sum( 1./n.^2 );
toc
```

Elapsed time is 0.00342107 seconds.

>> loop\_vec

Elapsed time is 0.00162101 seconds.

>> loop\_vec

Elapsed time is 0.00186396 seconds.

>>

Рис. 2: Сравнение времени выполнения программы в зависимости от формы записи

## Выводы

---

В данной работе я познакомилась с языком научного программирования Octave. Изучила некоторые типы данных, арифметические операции, а также операции линейной алгебры. Освоила процедуру рисования и настройки внешнего вида графиков. На примере сравнила скорость выполнения программ, записанных через цикл и векторные операции. Поэлементные операции с векторами показывают лучшую производительность.