



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ _____ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА _____ «Теоретическая информатика и компьютерные технологии»

Лабораторная работа № 9
по курсу «Численные методы линейной алгебры»
«Реализация сингулярного разложения матрицы (SVD)»

Студент группы ИУ9-71Б Окутин Д.А.

Преподаватель Посевин Д. П.

Москва 2024

1 Задание

1. Реализовать SVD разложение матрицы.
2. Проверить корректность реализации прямым перемножением матриц.

2 Реализация

Исходный код программы представлен в листинге 1.

Листинг 1: code

```
1 using Random
2 using LinearAlgebra
3 using PyPlot
4 using Distributed
5
6 function generate_matrix(l, r, n, m)
7     return rand(n, m) .* (r - 1) .+ 1
8 end
9
10 function my_svd(A)
11     m, n = size(A)
12     AtA = A' * A
13     AAt = A * A'
14
15     lambda_v, V = eigen(AtA)
16     lambda_u, U = eigen(AAt)
17
18     sort_idx_v = sortperm(lambda_v, rev=true)
19     sort_idx_u = sortperm(lambda_u, rev=true)
20
21     V = V[:, sort_idx_v]
22     U = U[:, sort_idx_u]
23     summ = sqrt.(abs.(lambda_v[sort_idx_v]))
24
25     summ_matrix = zeros(Float64, m, n)
26     for i in 1:min(m, n)
27         summ_matrix[i, i] = summ[i]
28     end
29
30     return U, summ_matrix, V'
31 end
32
33 #
34 A = generate_matrix(1.0, 10.0, 5, 3)
35 U, S, V_T = custom_svd(A)
36 check= U * S * V_T
37
38 println("Original matrix A:")
39 println(A)
40
41 println("\nCheck multiplication matrix A = U*S*V_T:")
```

```
42 | println (check)
```

3 Результаты

Результаты запуска представлены на рисунках 1.

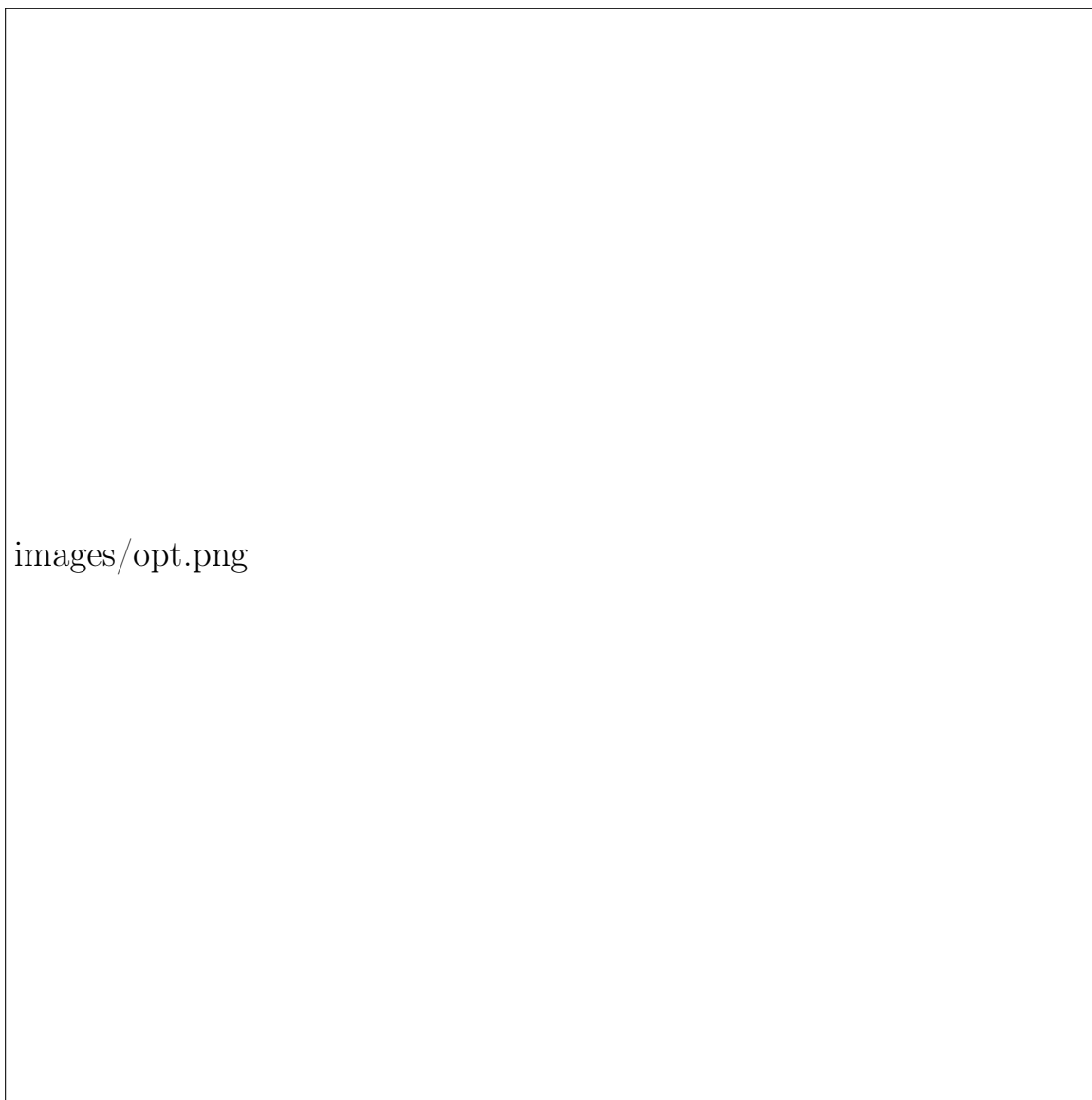


Рис. 1 — Результаты

4 Выводы

В результате выполнения данной лабораторной работы был реализован алгоритм SVD разложения матрицы.