TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Report Lab 03

Practice #3 - Scikit-learn, PCA

Môn: Phân tích thống kê dữ liệu nhiều biến

Giáo viên hướng dẫn: Nguyễn Mạnh Hùng
Lý Quốc Ngọc
Phạm Thanh Tùng

Lớp: 20TGMT01

Sinh viên thực hiện: Giang Gia Bảo – 20127446

Tp Hồ Chí Minh, 2 tháng 05 năm 2023

MỤC LỤC

I. Thông tin sinh viên

Họ và tên	MSSV	Lớp	Note
Giang Gia Bảo	20127446	20TGMT01	

II. Đánh giá mức độ hoàn thành

STT	Yêu cầu	Mức độ hoàn thành
1	Find a data CSV file, describe the data info	100%
2	Implement some basic multivariate analysis with visualization	100%
3	Apply PCA & LDA by using Scikit-learn with the chose data	100%

III. Mô tả data CSV-file

1. Giới thiệu về Dineout dataset

- Tên dataset: The Dineout dataset

- Link dataset: The Dineout dataset

- Đây là tập dữ liệu nói về các đánh giá của khách hàng về các nhà hàng ở những thành phố chính của Ấn Độ.

- Tập dữ liệu được thu thập từ trang web công khai https://www.dineout.co.in/

2. Mô tả chi tiết

- Trong tập dữ liệu có: 8 cột và 6594 dòng

- Trong đó 8 cột đại diện cho các thuộc tính như:
    - Name: tên của nhà hàng
    - Location: vị trí của nhà hàng
    - Locality: vị trí tương đối ở thành phố mà nhà hàng trực thuộc
    - City: tên thành phố nhà hàng trực thuộc
    - Cuisine: xu hướng ẩm thực của nhà hàng
    - Rating: điểm vote của nhà hàng (0 – 5)
    - Votes: số lượt vote của nhà hàng
    - Cost: giá trung bình của nhà hàng

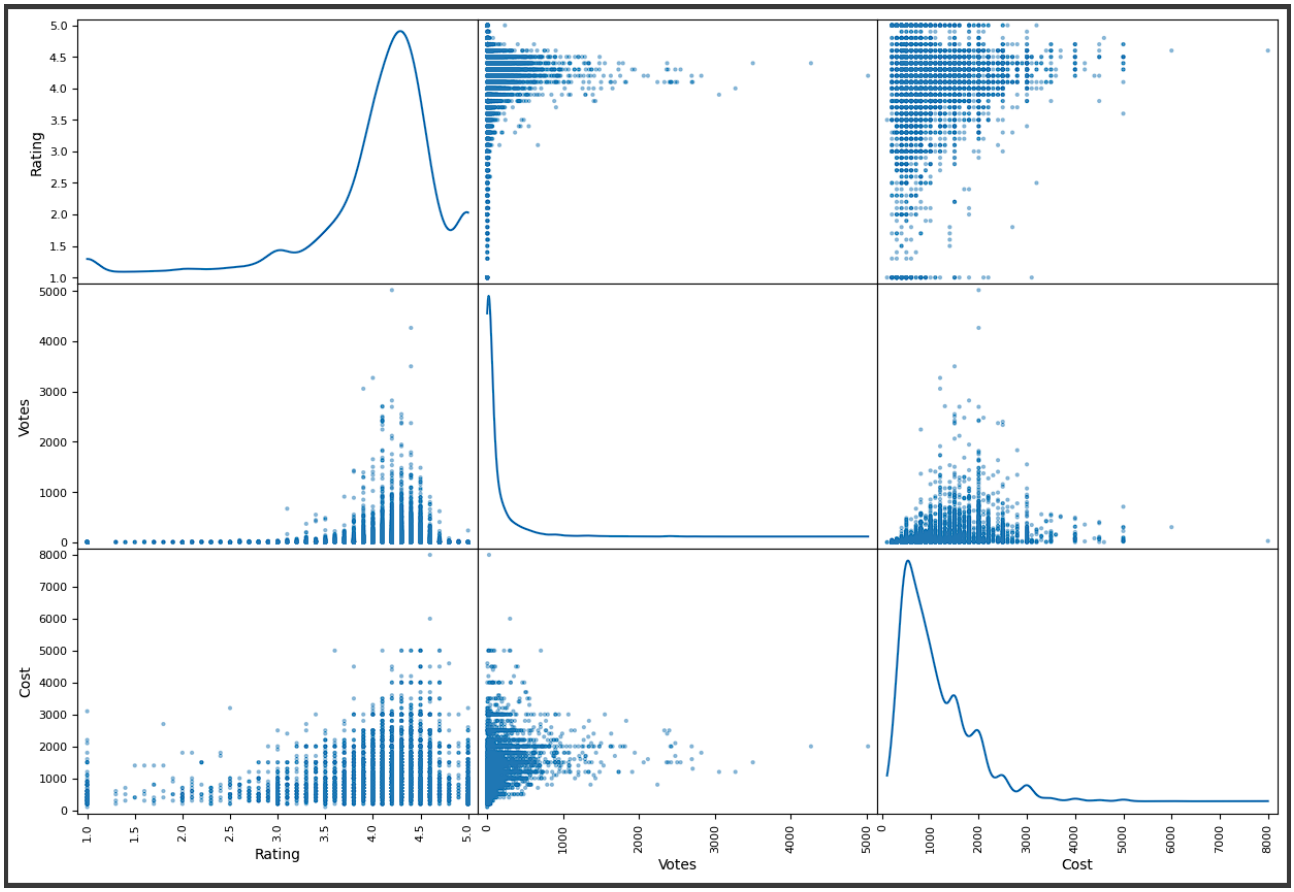
3. Bảng tóm tắt các thông số của dataset

Bảng tóm tắt của dataset về các thông số như: số lượng, trung bình, độ lệch chuẩn, min/max

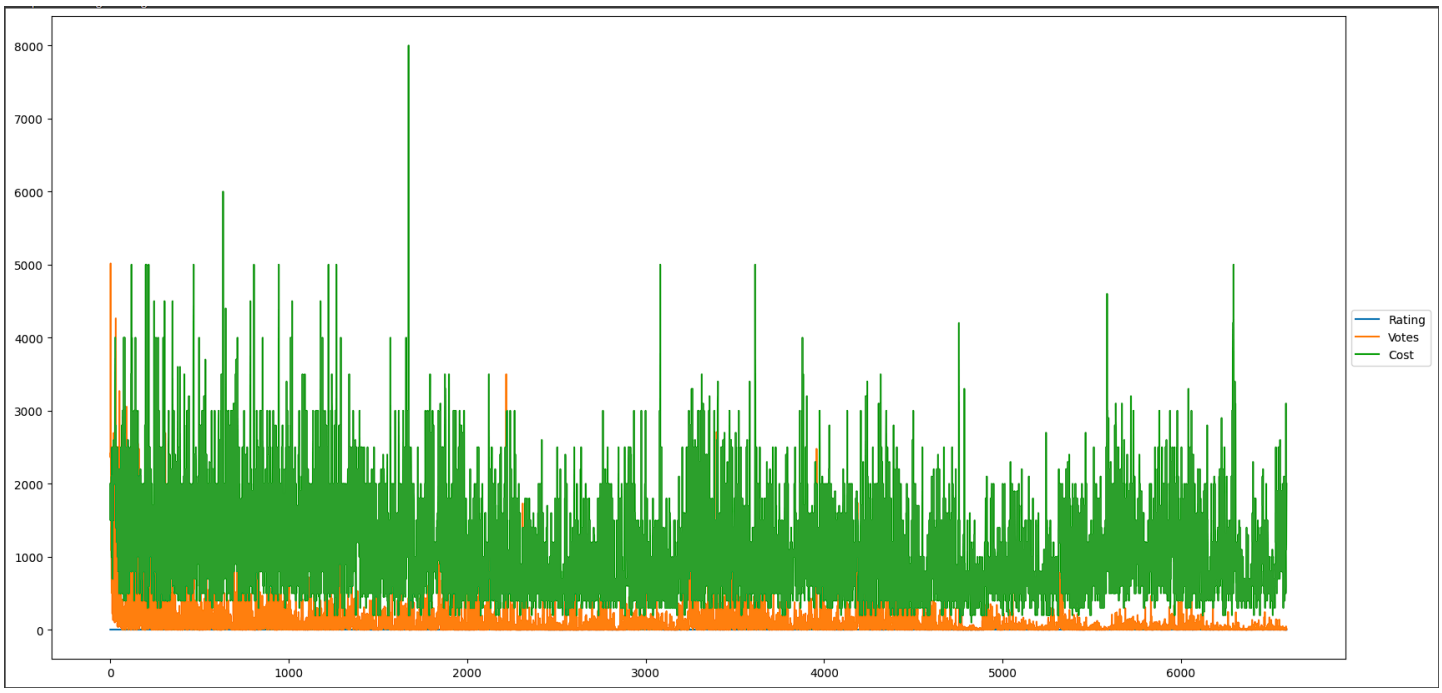
	Rating	Votes	Cost
count	6593.000000	6593.000000	6593.000000
mean	4.088200	119.420143	1102.798271
std	0.670031	261.849704	716.935212
min	1.000000	1.000000	100.000000
25%	3.900000	6.000000	500.000000
50%	4.200000	31.000000	900.000000
75%	4.400000	115.000000	1500.000000
max	5.000000	5016.000000	8000.000000

IV. Data Visualization

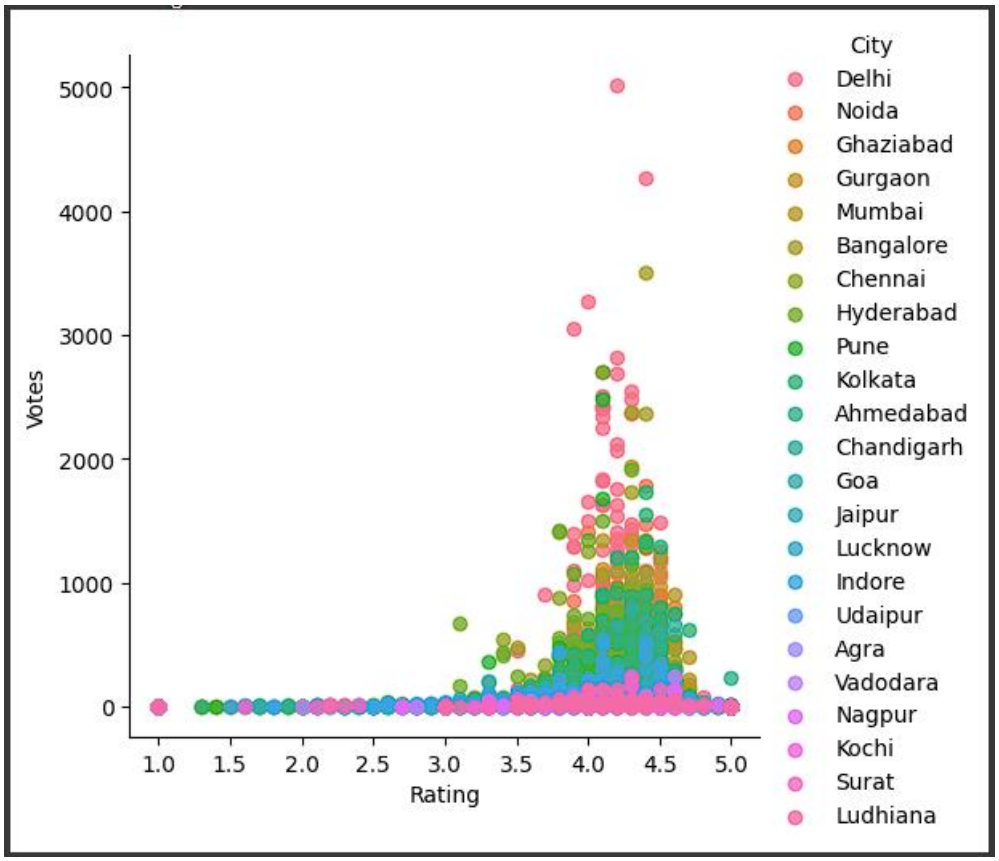
1. Biểu đồ dữ liệu da biến



2. Biểu đồ thể hiện 3 thông số Rating, Votes và Cost



3. Biểu đồ thể hiện chỉ số Rating và lượt votes tất cả nhà hàng của mỗi thành phố



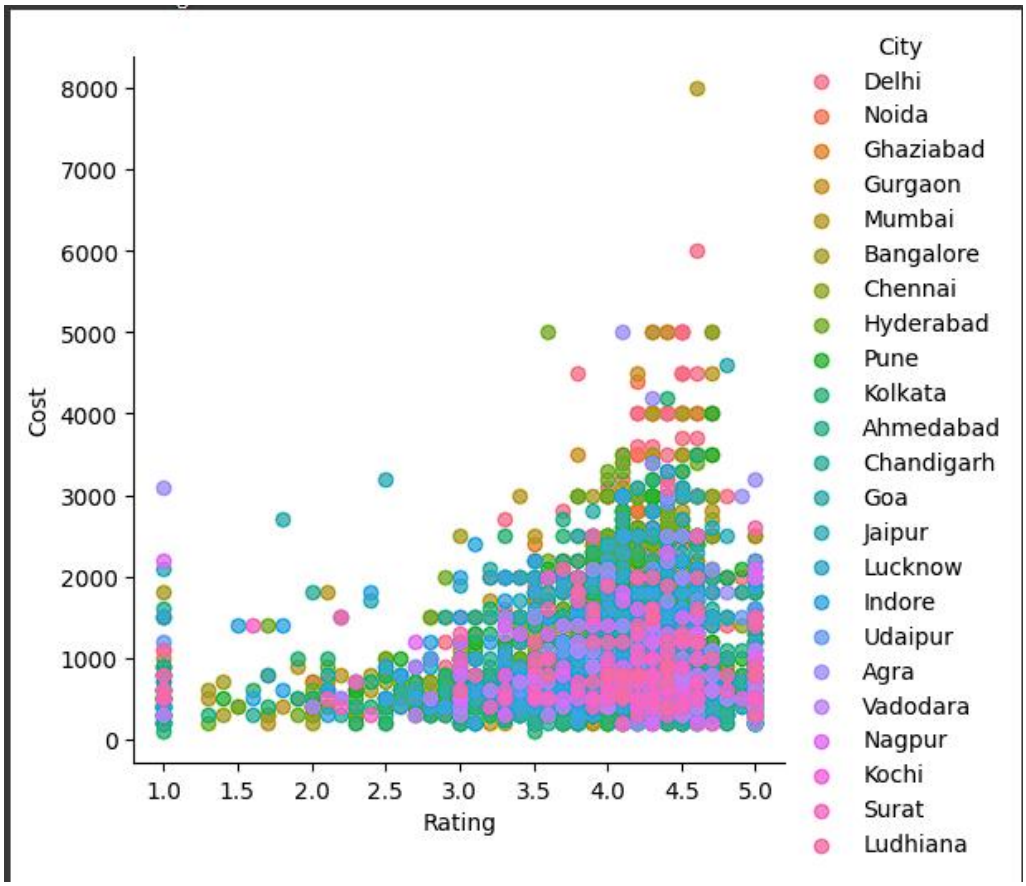
Nhận xét:

- Biên độ dao động của Rating ở khoảng [3.7, 4.6]

- Các thành phố có lượt vote cao nhất thường có điểm rating ở mức 3.8 – 4.6

- Delhi là thành phố có tỉ lệ giữa Rating và Votes cao nhất

4. Biểu đồ thể hiện chỉ số Rating và Cost tất cả nhà hàng của mỗi thành phố

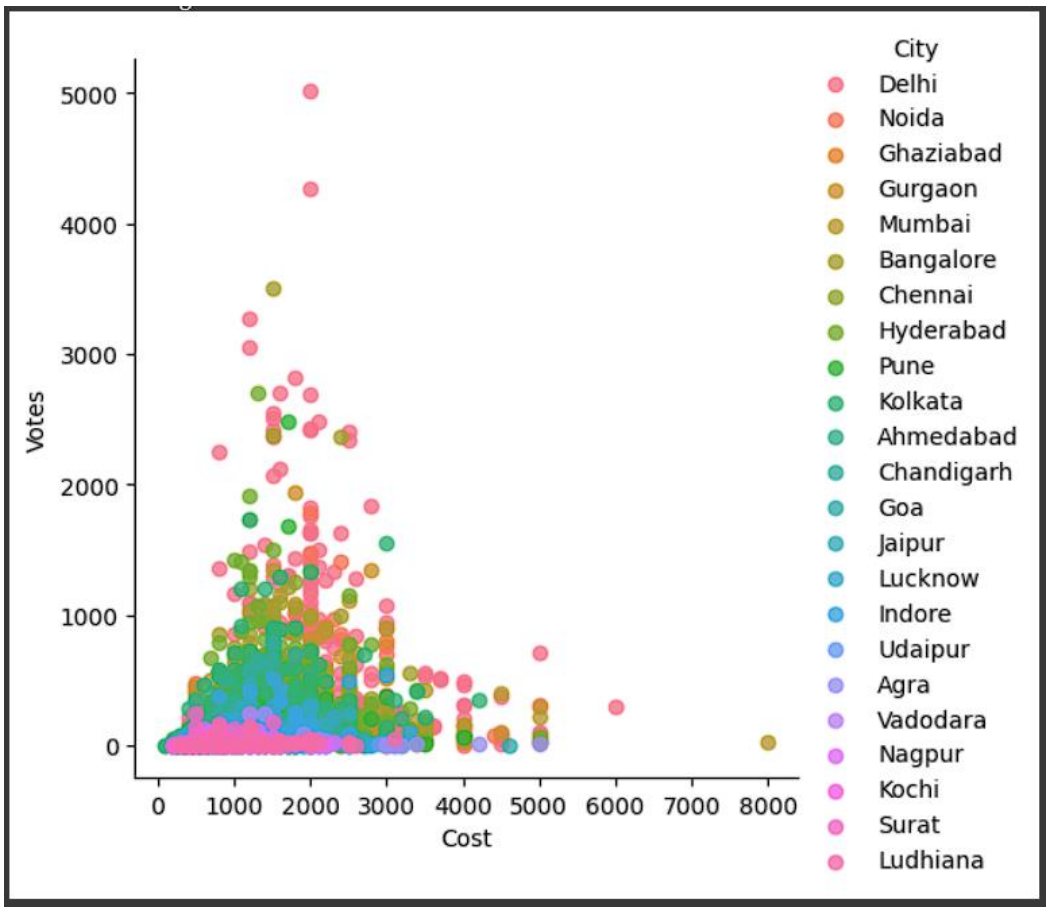


Nhận xét:

- Biên độ dao động của Rating đa số ở khoảng [3.0, 4.8]

- Giá của hầu hết nhà hàng trong mỗi thành phố rơi vào mức 200 - 3000

5. Biểu đồ thể hiện số Votes và Cost tất cả nhà hàng của mỗi thành phố



Nhận xét:

- Giá của các nhà hàng trong thành phố dao động từ 200 - 3000

- Các thành phố có lượt vote nhiều nhất có giá nằm ở mức 1000 - 2000

V. Tính toán các đại lượng thống kê cơ bản

1. Mean, Standard deviation, Max, Min

```
Mean:
Rating       4.088200
Votes      119.420143
Cost      1102.798271
dtype: float64
Standard deviation:
Rating      0.669980
Votes     261.829845
Cost      716.880839
dtype: float64
Max:
Rating       5.0
Votes     5016.0
Cost      8000.0
dtype: float64
Min:
Rating      1.0
Votes       1.0
Cost      100.0
dtype: float64
```

2. Tính các đại lượng thống kê cho một group cụ thể (City)

```
## Means:
              Rating       Votes         Cost
City
Agra        4.238667   19.613333  1320.000000
Ahmedabad   4.202899   50.422705   777.294686
Bangalore   4.029931  100.210010   924.288518
Chandigarh  4.137500   53.083333   984.848485
Chennai     4.025258   80.074742   937.113402
...              ...         ...          ...
Noida       4.193836  200.753425  1399.315068
Pune        4.078632   95.957265  1096.723647
Surat       3.964062   33.500000   709.375000
Udaipur     4.072093   19.953488  1120.930233
Vadodara    4.131868   16.000000   612.087912
```

```
## Standard deviations:
              Rating       Votes         Cost
City
Agra        0.620300   32.618560  959.027285
Ahmedabad   0.581968   71.383245  396.593496
Bangalore   0.809752  237.602081  607.696272
Chandigarh  0.743912  109.561941  539.410431
Chennai     0.688852  132.274578  610.656160
...              ...         ...          ...
Noida       0.445867  295.512547  728.245835
Pune        0.630854  191.129126  590.423896
Surat       0.745060   46.291535  334.345793
Udaipur     0.745631   24.966912  511.067346
Vadodara    0.833750   30.408934  278.076266
```

```
## Sample sizes:
              0
City
Agra         75
Ahmedabad   414
Bangalore  1019
Chandigarh  264
Chennai     388
...         ...
Noida       146
Pune        351
Surat        64
Udaipur      43
Vadodara     91
```

3. Phương sai trong group

```
## v_w:
0.4403532117485856
```

4. Phương sai giữa các group

```
## v_b:
1830116.0236454236
```

5. Sự khả tách cho từng biến

```
variable Rating Vw= 0.4403532117485856 Vb= 3.0136967332167104 separation= 6.84381685613172
variable Votes Vw= 62666.61973894469 Vb= 1830116.0236454236 separation= 29.204000970042475
variable Cost Vw= 456108.3642440714 Vb= 17801378.300760847 separation= 39.02883546164267
```

6. Hiệp phương sai trong group

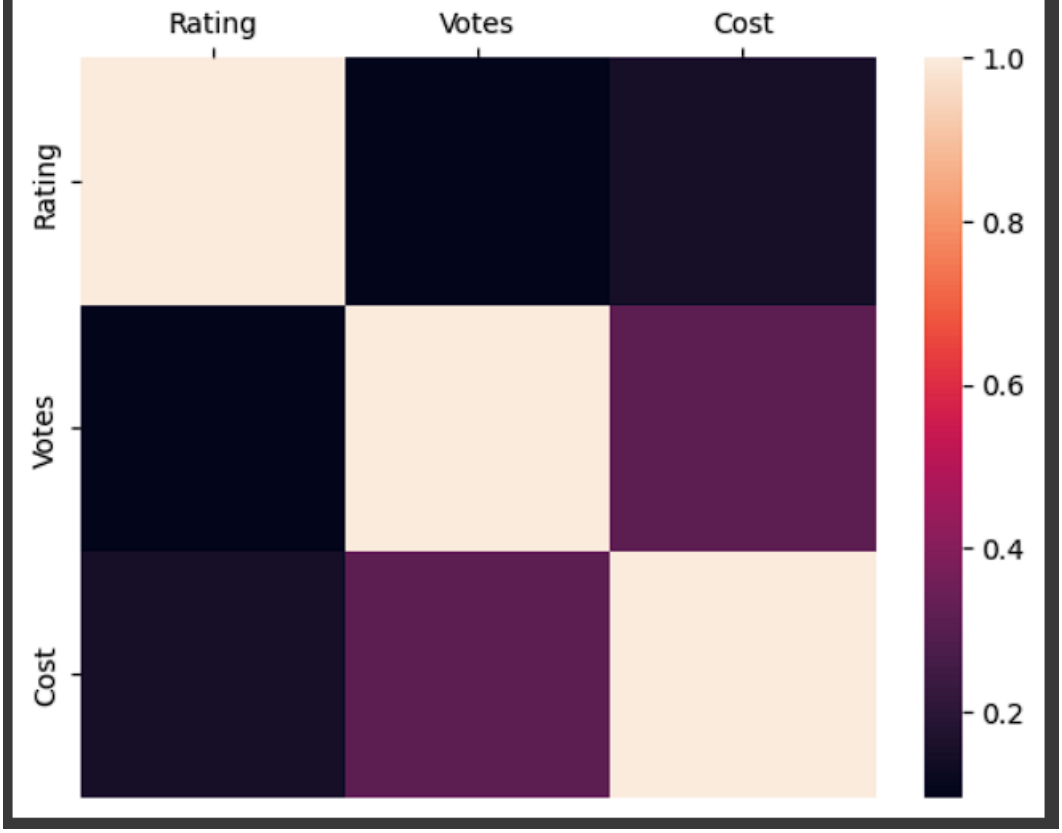
```
## cov_w:
13.778933911232212
```

7. Hiệp phương sai giữa các group

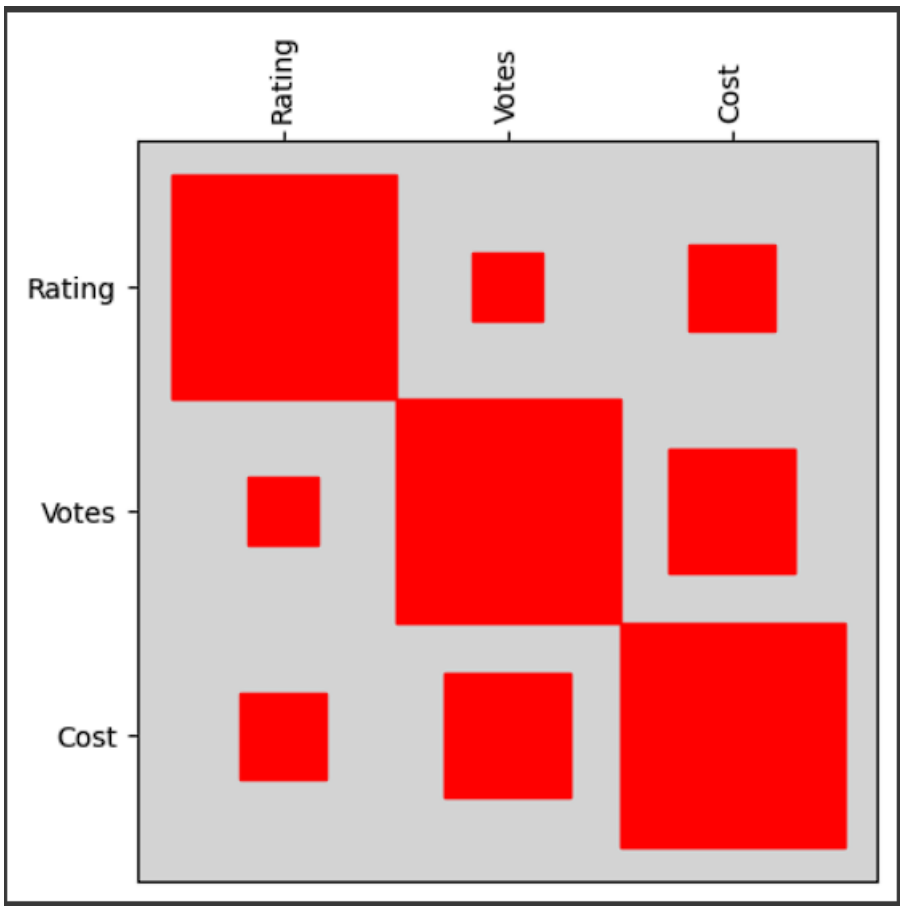
```
## cov_b:
837.90869525341
```

8. Biểu đồ heatmap tương quan cho dữ liệu đa biến

```
p-value:          1.7825148737897516e-14
cor:              0.09421266512835161
          Rating     Votes      Cost
Rating  1.000000  0.094213  0.149745
Votes   0.094213  1.000000  0.311000
Cost    0.149745  0.311000  1.000000
```



9. Biểu đồ Hinton trực quan hóa ma trận trọng số



10. Sự tương quan giữa các biến

	FirstVariable	SecondVariable	Correlation
0	Votes	Cost	0.311000
1	Rating	Cost	0.149745
2	Rating	Votes	0.094213
3	Rating	Rating	0.000000
4	Votes	Rating	0.000000
5	Votes	Votes	0.000000
6	Cost	Rating	0.000000
7	Cost	Votes	0.000000
8	Cost	Cost	0.000000

VI. PCA and visualization

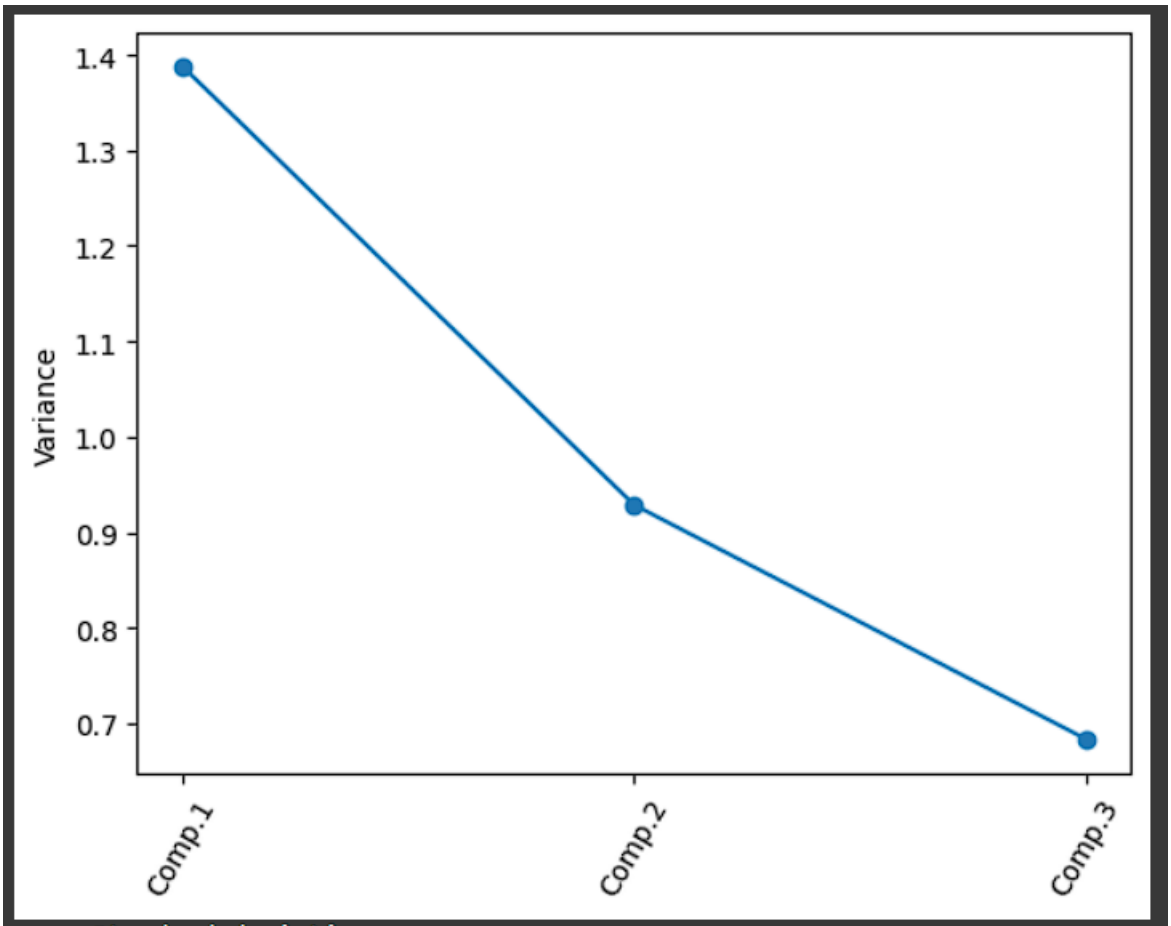
1. Tiêu chuẩn hóa các biến

```
Rating   -3.793585e-16
Votes    -1.724357e-17
Cost     -1.207050e-16
dtype: float64
Rating    1.0
Votes     1.0
Cost      1.0
dtype: float64
```

2. Phân tích thành phần chính

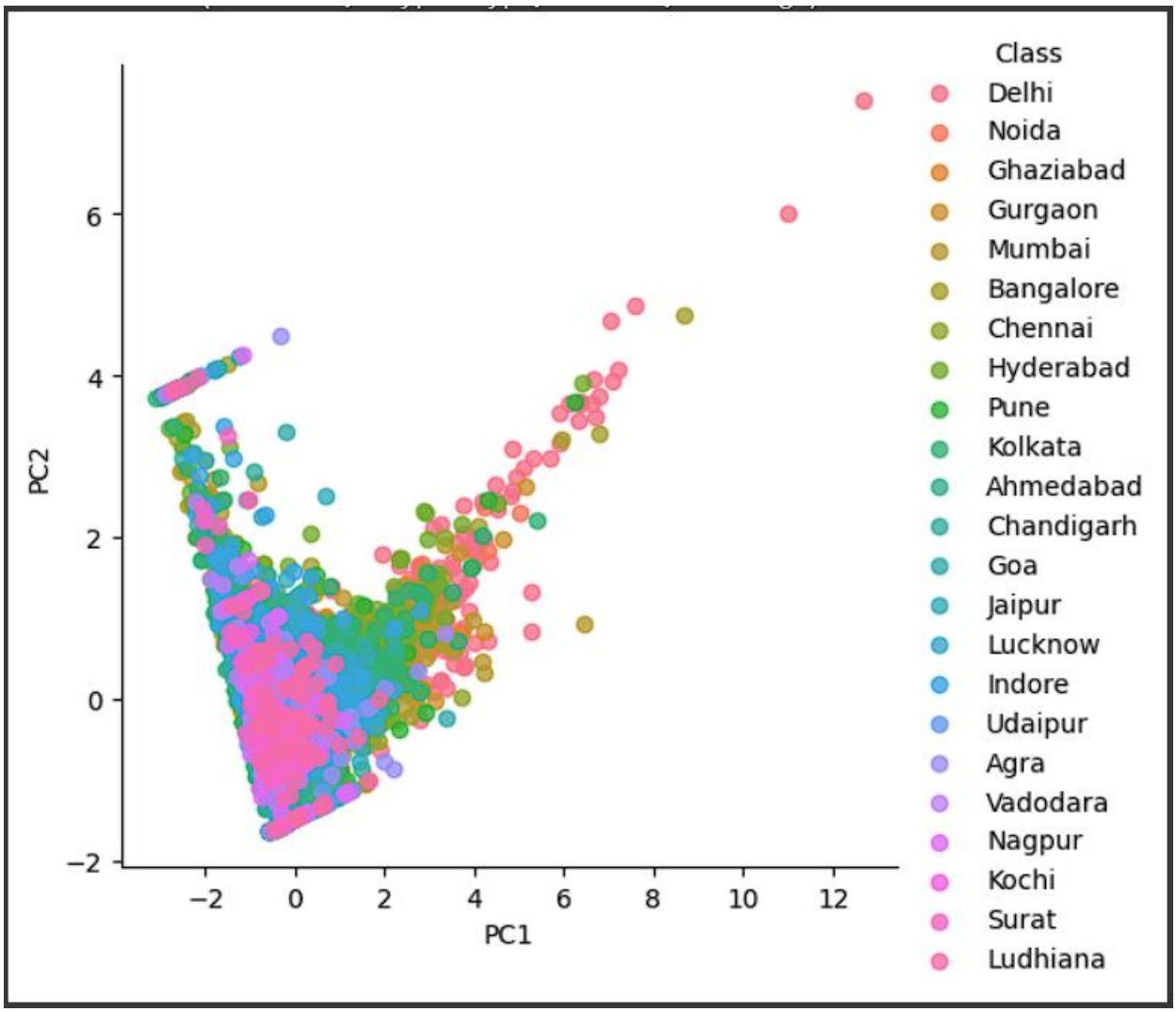
```
Importance of components:
                          sdev                 varprop                 cumprop
    Standard deviation Proportion of Variance Cumulative Proportion
PC1           1.178181                0.462704                0.462704
PC2           0.963646                0.309538                0.772242
PC3           0.826604                0.227758                1.000000
     Standard deviation
PC1            1.178181
PC2            0.963646
PC3            0.826604
Standard deviation    3.0
dtype: float64
```

3. Biểu đồ độ lệch chuẩn của các thành phần chính




```
     Standard deviation
PC1            1.388111
PC2            0.928614
PC3            0.683275
```

4. Biểu đồ scatter của 2 thành phần chính cho class “City”



VII. LDA and visualization

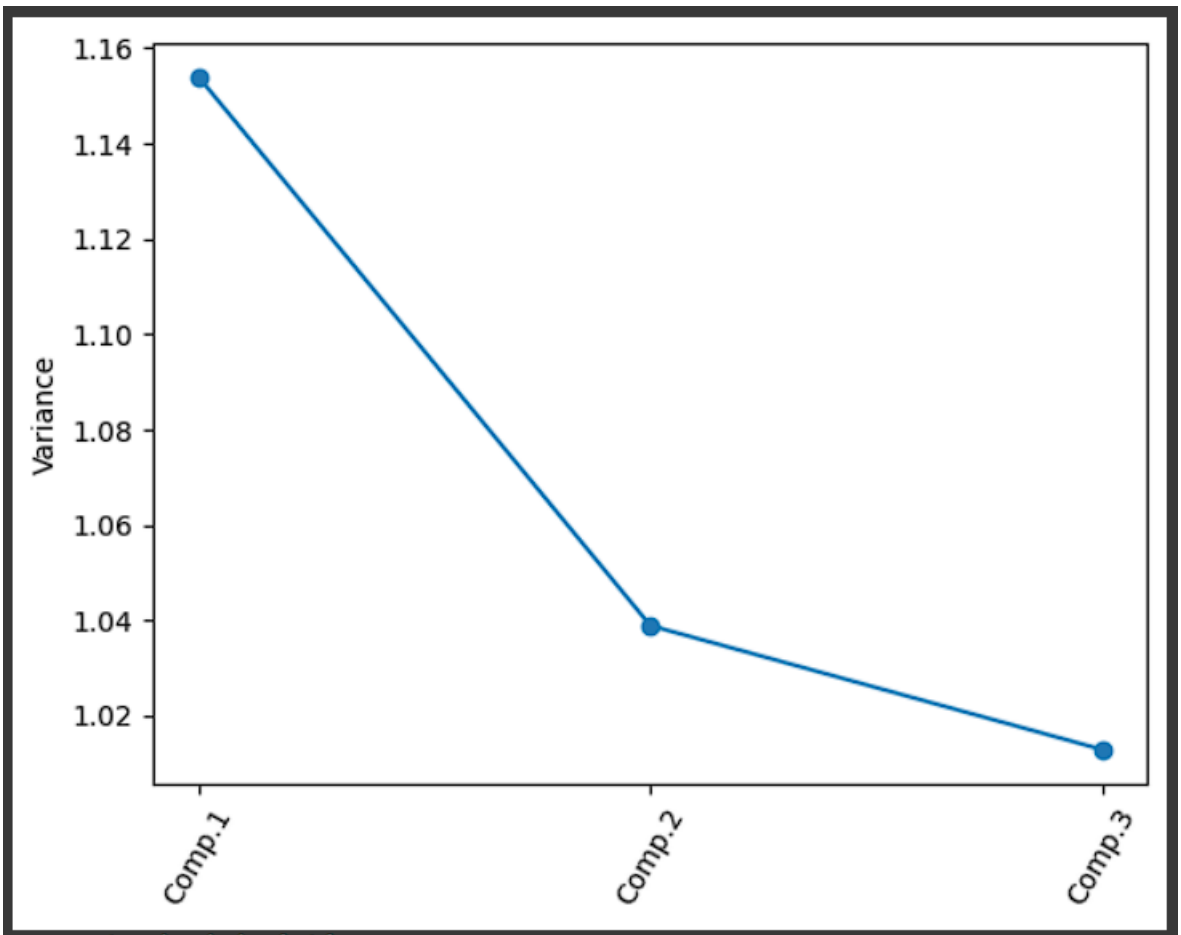
1. Tiêu chuẩn hóa các biến

```
Rating   -3.793585e-16
Votes    -1.724357e-17
Cost     -1.207050e-16
dtype: float64
Rating    1.0
Votes     1.0
Cost      1.0
dtype: float64
```

2. Phân tích thành phần chính

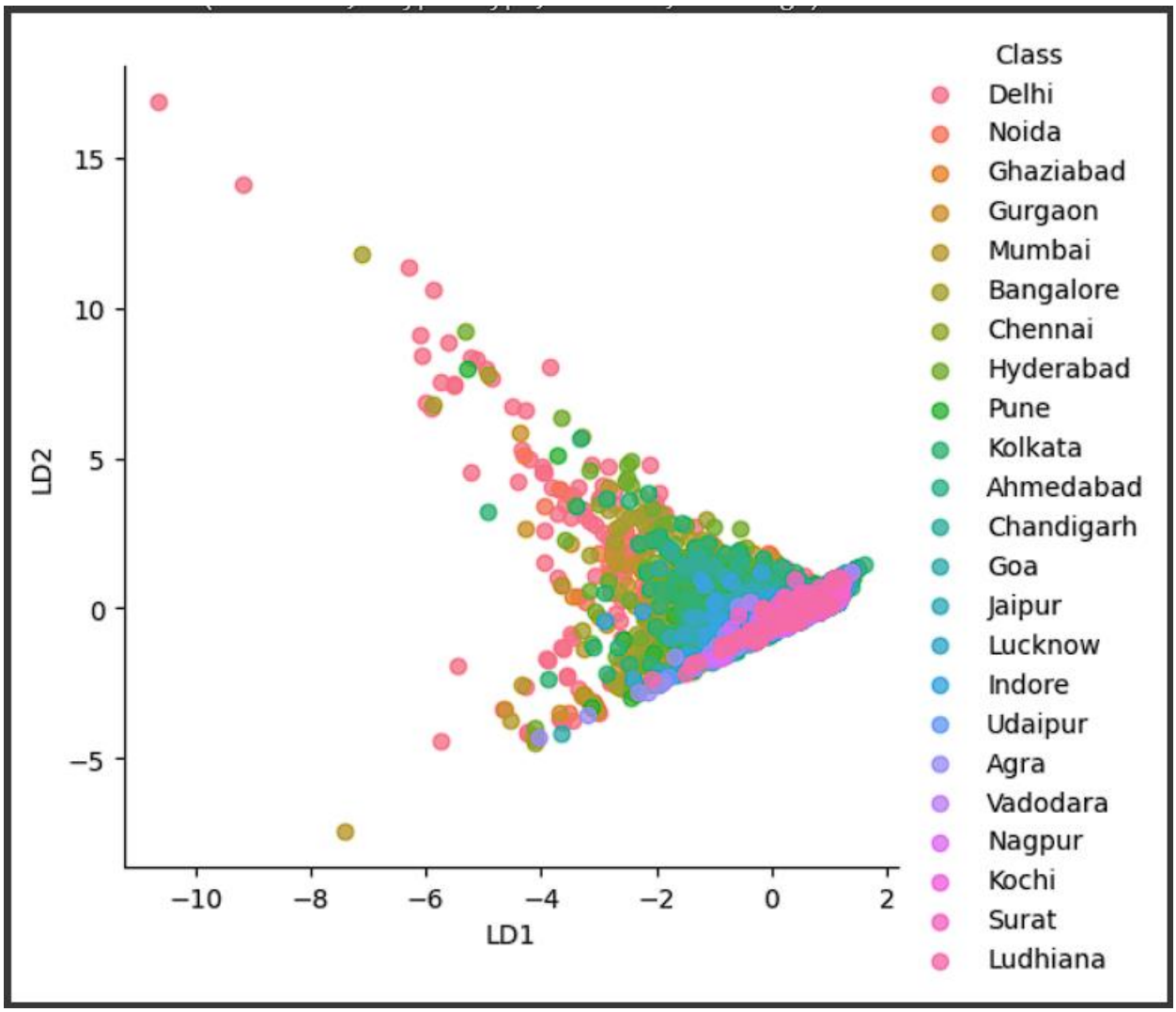
```
Importance of components:
                    sdev                          proportion
    Standard deviation Proportion of Explained Variance
LD1           1.074222                            0.728332
LD2           1.019250                            0.195958
LD3           1.006418                            0.075709

                                        cumprop
    Cumulative Proportion of Explained Variance
LD1                                    0.728332
LD2                                    0.924291
LD3                                    1.000000
     Standard deviation
LD1            1.074222
LD2            1.019250
LD3            1.006418
Standard deviation    3.205702
dtype: float64
```

3. Biểu đồ độ lệch chuẩn của các thành phần chính




```
     Standard deviation
LD1            1.153953
LD2            1.038871
LD3            1.012877
```

4. Biểu đồ scatter của 2 thành phần chính của class “City”



VIII. Reference

1. Sample source
2. Dataset