

PHẦN 1

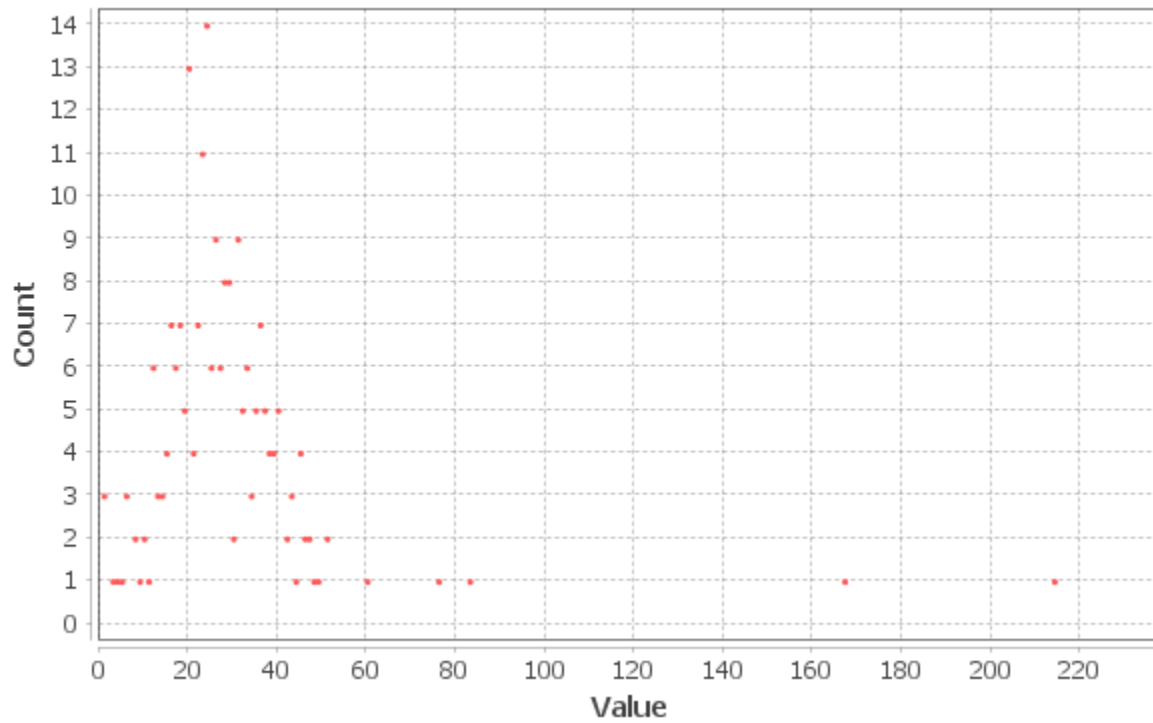
Degree Centrality:

Degree Report

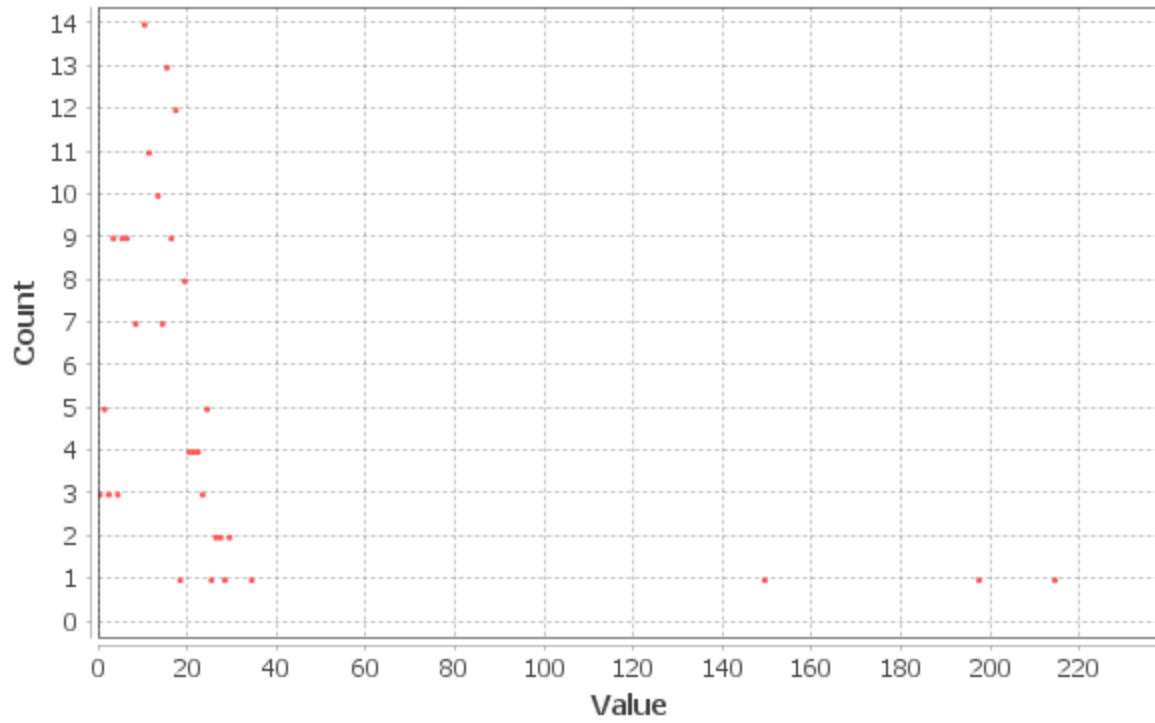
Results:

Average Degree: 14.489

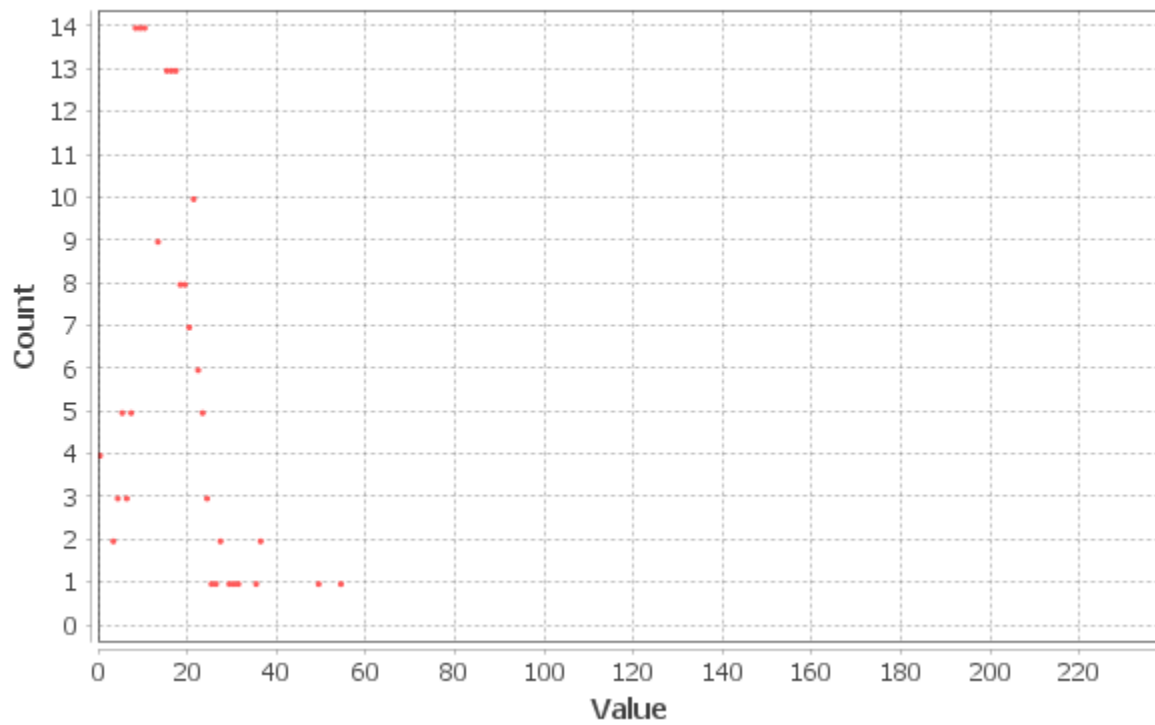
Degree Distribution



In-Degree Distribution



Out-Degree Distribution



Betweenness Centrality , Closeness Centrality :

Graph Distance Report

Parameters:

Network Interpretation: directed

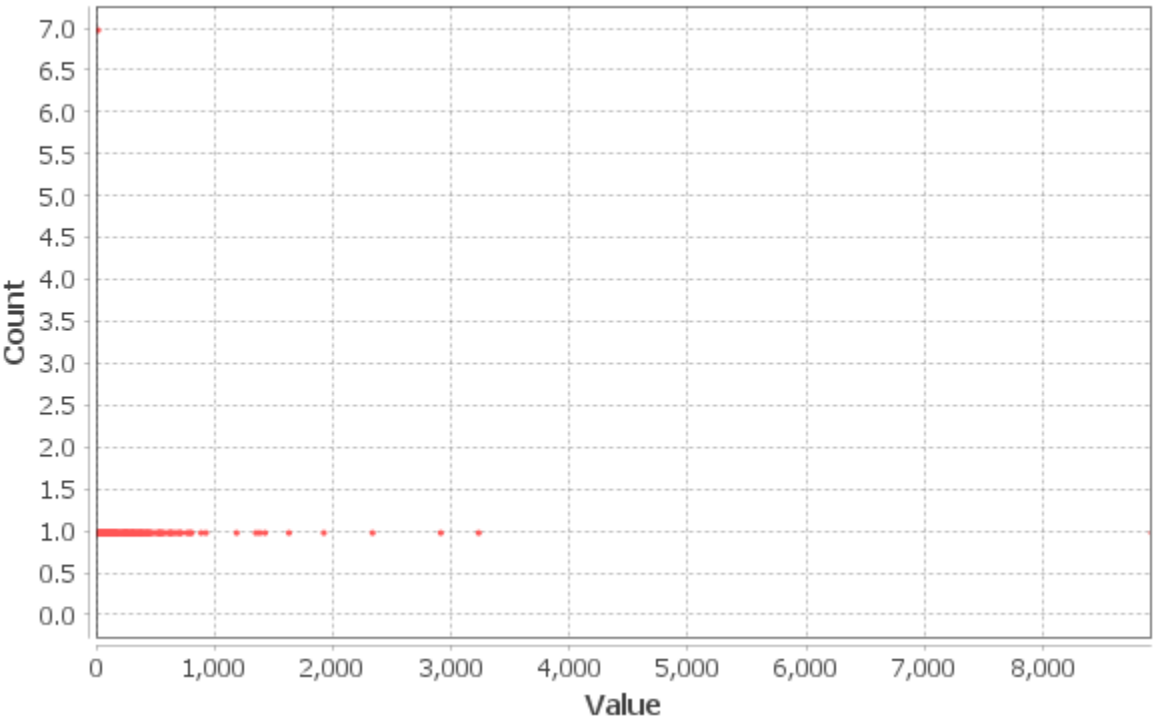
Results:

Diameter: 6

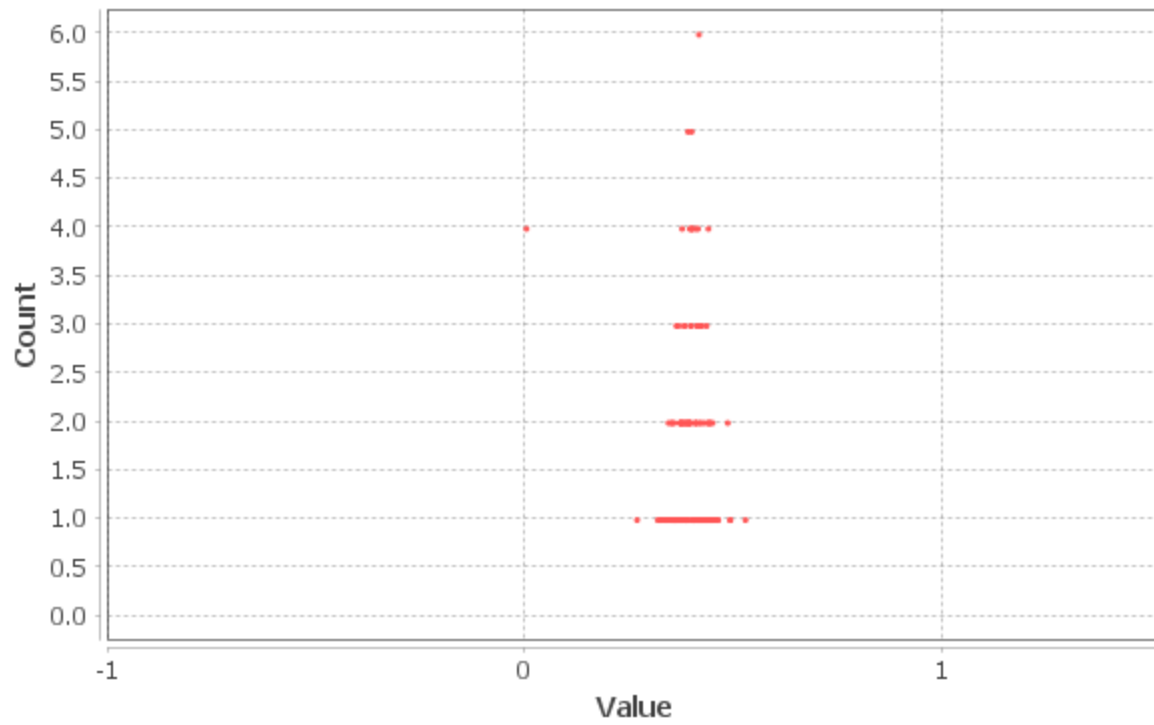
Radius: 0

Average Path length: 2.5488545344931532

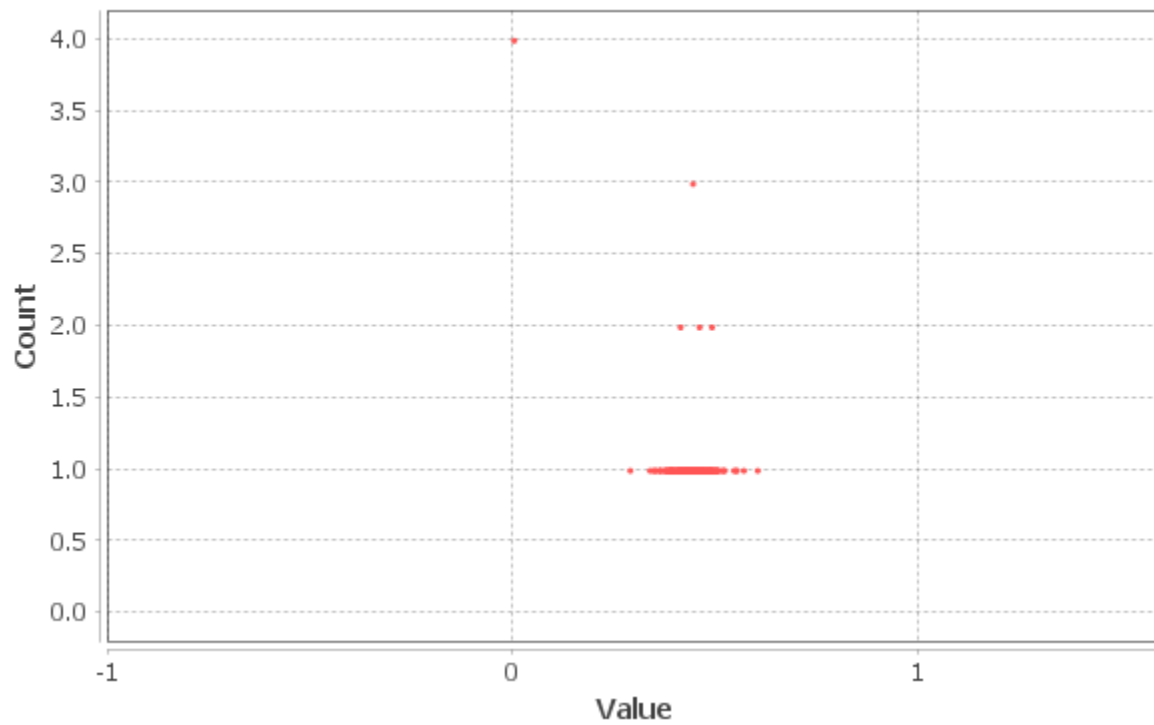
Betweenness Centrality Distribution



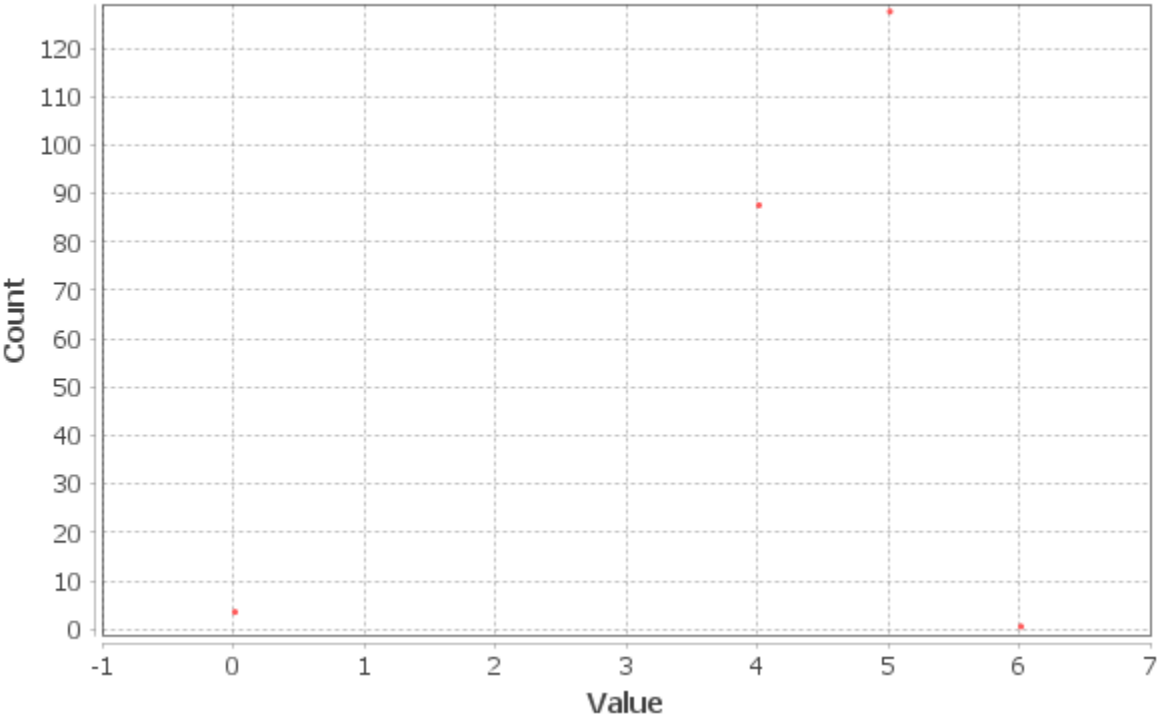
Closeness Centrality Distribution



Harmonic Closeness Centrality Distribution



Eccentricity Distribution



Degree (nhỏ dần)	Betweenness	Closeness
237	8902.303526	0.433194
214	3214.974665	0.379433
167	2894.946676	0.394107

Degree	Betweenness (nhỏ dần)	Closeness
237	8902.303526	0.433194
214	3214.974665	0.379433
167	2894.946676	0.394107

Degree	Betweenness	Closeness (nhỏ dần)
83	2318.384883	0.52451
49	780.275463	0.488584
60	1168.888194	0.487472

1. Degree Centrality (Nhỏ dần)

- Nút 237 có Degree Centrality cao nhất (237).

- Ý nghĩa:

Nút này kết nối trực tiếp với nhiều nút nhất trong mạng, đóng vai trò là trung tâm kết nối quan trọng.

Trong mạng lưới xã hội: Đây có thể là một người dùng có nhiều kết nối (người quen hoặc bạn bè).

Trong mạng giao thông: Đây có thể là một nút giao thông quan trọng như sân bay, ga tàu lớn.

Trong mạng thông tin: Đây là điểm tập trung truyền tín hiệu đến nhiều nơi.

2. Betweenness Centrality (Nhỏ dần)

- Nút 237 có Betweenness Centrality cao nhất (8902.30), tiếp theo là nút 214 (3214.97) và nút 167 (2894.94).

- Ý nghĩa:

Nút 237 là "cầu nối" quan trọng, giúp liên kết các cụm hoặc nhóm trong mạng lưới.

Trong mạng xã hội: Đây là người kết nối giữa các nhóm bạn khác nhau, giữ vai trò trung gian trong việc lan truyền thông tin.

Trong mạng giao thông: Đây là tuyến đường hoặc nút giao chính kết nối giữa các khu vực khác nhau.

Trong mạng thông tin: Đây là nút chuyển tiếp dữ liệu chính giữa các phần khác nhau của mạng.

3. Closeness Centrality (Nhỏ dần)

- Nút 83 có Closeness Centrality cao nhất (0.52451), tiếp theo là nút 49 (0.48858) và nút 60 (0.48747).

- Ý nghĩa:

Nút 83 nằm ở vị trí trung tâm trong mạng, với khoảng cách trung bình ngắn nhất đến tất cả các nút khác.

Trong mạng xã hội: Đây có thể là người dễ dàng tiếp cận và lan truyền thông tin nhanh nhất đến toàn bộ mạng lưới.

Trong mạng giao thông: Đây là một địa điểm ở vị trí chiến lược, giúp di chuyển nhanh đến các nơi khác.

Trong mạng thông tin: Đây là một điểm chính để phân phối dữ liệu nhanh chóng đến mọi phần của hệ thống.

PHẦN 2

Modularity Report

Parameters:

Randomize: On

Use edge weights: On

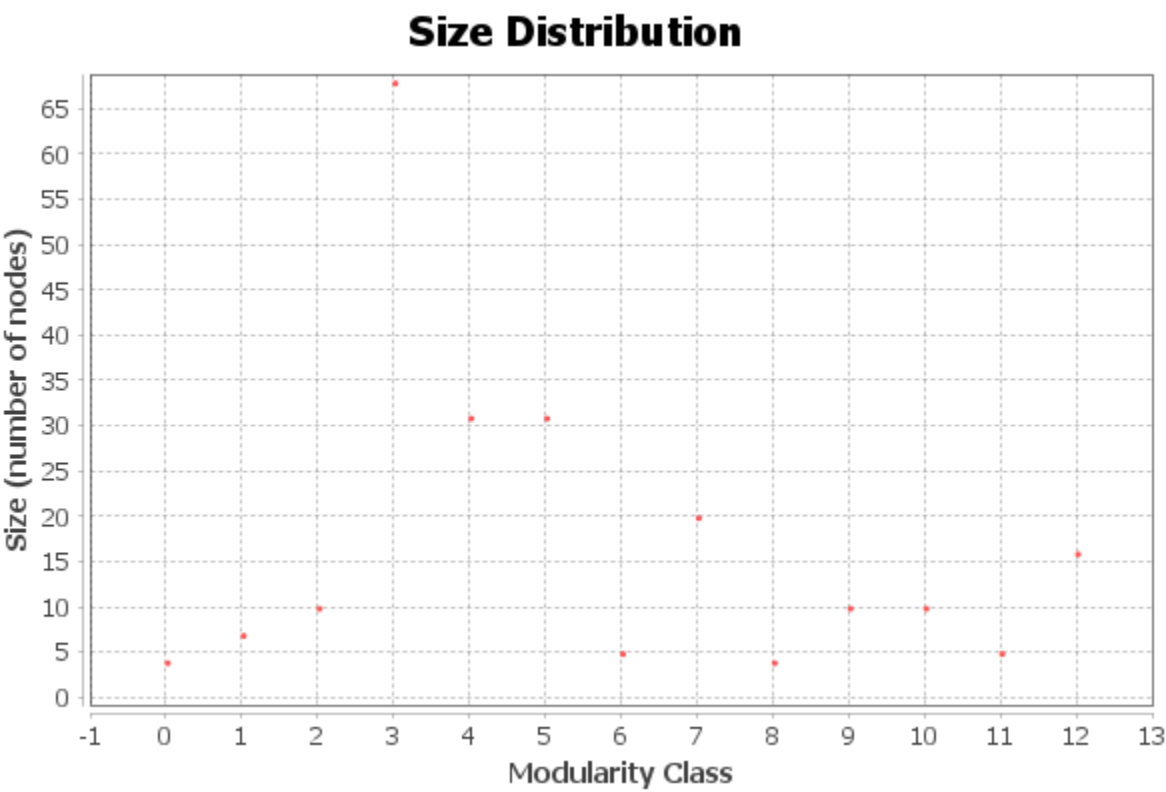
Resolution: 0.5

Results:

Modularity: 0.161

Modularity with resolution: -0.030

Number of Communities: 13



Girvan-Newman Report

Parameters:

Respect edge type for shortest path betweenness: no

Respect parallel edges for shortest path betweenness: no

Respect edge type for modularity computation: no

Respect parallel edges for modularity computation: no

Processed Graph Data

Nodes: 221

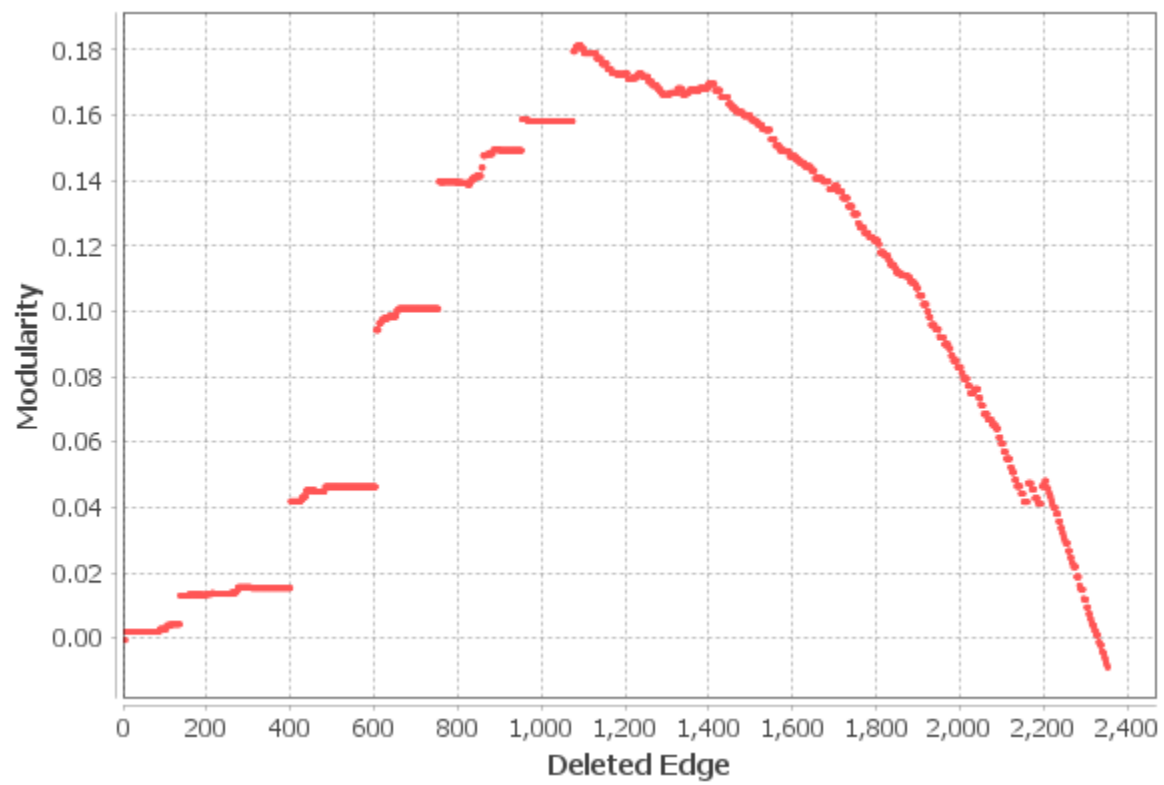
Edges 2351

Processing time: 12.383 sec.

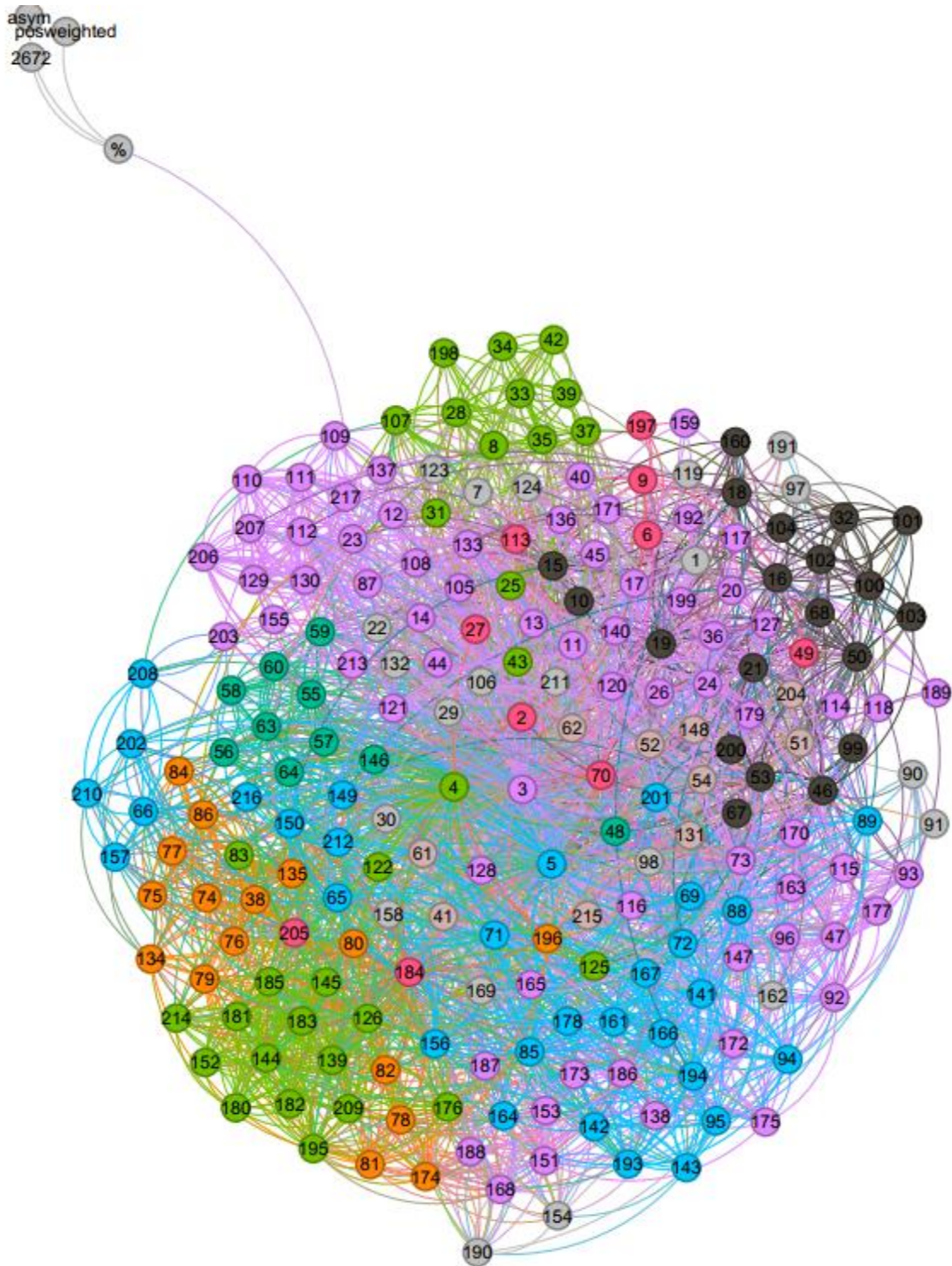
Communities

Number of communities: 56

Maximum found modularity: 0.18205109



PHẦN 3



PHẦN 4

SO SÁNH THUẬT TOÁN LOUVAIN VÀ GIRVAN – NEWMAN

1. So sánh:

Kết quả từ Louvain:

- Modularity:

Giá trị Modularity gốc: 0.161.

Modularity với Resolution: -0.030 (cho thấy việc giảm Resolution đã làm giảm tính phân tách rõ ràng).

- Số lượng cộng đồng: 13.
- Thời gian xử lý: Nhanh hơn Girvan-Newman.

Kết quả từ Girvan-Newman:

- Modularity: 0.182 (cao hơn Louvain, cho thấy khả năng phát hiện cộng đồng chi tiết hơn).
- Số lượng cộng đồng: 56 (chia mạng lưới thành nhiều cộng đồng nhỏ hơn so với Louvain).
- Thời gian xử lý: 12.383 giây (dài hơn Louvain do tính toán Betweenness phức tạp).

Thuật toán	Ưu điểm	Nhược điểm
Louvain	Tốc độ xử lý nhanh.	Modularity thấp hơn Girvan-Newman, có thể bỏ qua các chi tiết nhỏ trong mạng lưới.
	Dễ điều chỉnh thông số (Resolution) để thay đổi số lượng cộng đồng.	Resolution quá thấp có thể làm giảm tính phân tách cộng đồng.
Girvan Newman	Tìm được Modularity cao hơn, chia cộng đồng chi tiết hơn.	Tính toán phức tạp hơn, thời gian xử lý lâu hơn (đặc biệt với đồ thị lớn).
	Phù hợp để phân tích mạng lưới nhỏ, nơi mà các kết nối quan trọng được ưu tiên.	Số lượng cộng đồng lớn (56) có thể khó diễn giải trong mạng lưới lớn.

2. Giải thích

Thuật toán Louvain:

- Phát hiện 13 cộng đồng lớn, có khả năng đại diện cho các nhóm chính trong mạng lưới xã hội.

- Ý nghĩa:

Các cộng đồng này có thể là các nhóm người có tương tác mật thiết, ví dụ như bạn bè, đồng nghiệp, hoặc các nhóm sở thích chung.

Louvain có xu hướng phát hiện cấu trúc ở cấp độ tổng quát, phù hợp khi cần có cái nhìn khái quát về mạng lưới.

Thuật toán Girvan-Newman:

- Phát hiện 56 cộng đồng nhỏ hơn, phản ánh các phân nhánh chi tiết hơn trong mạng lưới.

- Ý nghĩa:

Các cộng đồng nhỏ có thể là các nhóm con hoặc mối quan hệ cụ thể hơn, ví dụ như các nhóm bạn chung hoặc mối quan hệ đồng nghiệp gần gũi.

Phù hợp khi bạn muốn tìm các chi tiết cụ thể trong cấu trúc mạng.

3. Đề xuất phương pháp phân cụm phù hợp nhất

- Phương pháp phù hợp:

Nếu bạn cần một cái nhìn tổng quan về mạng lưới, sử dụng Louvain vì nó nhanh và phân nhóm rõ ràng ở cấp độ cao.

Nếu bạn cần hiểu chi tiết các mối quan hệ phức tạp trong mạng lưới, sử dụng Girvan-Newman, nhưng lưu ý rằng kết quả có thể cần xử lý thêm để diễn giải.

- Lý do lựa chọn:

Với dữ liệu của bạn, Louvain có thể là lựa chọn tốt hơn nếu bạn cần trực quan hóa mạng lưới và tập trung vào những cộng đồng chính, vì:

- Số lượng cộng đồng (13) vừa phải, dễ diễn giải.
- Tốc độ xử lý nhanh, hiệu quả cho mạng lưới lớn.

Tuy nhiên, nếu mạng lưới có kích thước nhỏ hoặc cần hiểu rõ mối quan hệ cụ thể, Girvan-Newman sẽ hữu ích hơn.