

# BÁO CÁO KẾT QUẢ BTL

## Môn học: Các phương pháp mô hình hóa

**Tài liệu BTL: Mô hình hóa hệ thống vận tải Hà Nội**

### TÓM TẮT

Như chúng ta đã biết, với diện tích khu vực thành phố Hà Nội ngày càng mở rộng, nhu cầu vận chuyển hàng hóa và hành khách ngày càng tăng. Để giải quyết vấn đề này, cần có các phương pháp mô hình hóa để phân tích và tối ưu hóa hệ thống vận tải.

Trong bài báo cáo này, chúng ta sẽ nghiên cứu các phương pháp mô hình hóa vận tải và áp dụng vào hệ thống vận tải Hà Nội. Bài báo cáo được chia thành 4 phần: Giới thiệu, Phân tích, Kết quả và Kết luận.

0	Thượng Cát	23	Tân Nhuệ	46	Văn Canh	69	Nguyễn Xiển	trong 4 quận Cầu Giấy
1	Liên Mạc	24	Sông Nhuệ	47	Trịnh Văn Đô	70	Miếu Đàm	
2	Thụy Phương	25	Cầu Vồng	48	Hòa Thị	71	Đại Lộ Thăng Long	
3	Đông Ngạc	26	Đức Thắng	49	Phúc Diễn	72	Tây Mỗ	
4	Mạc Xá	27	Phan Bá Vành	50	Đường K2	73	Cầu Cốc	
5	Châu Đài	28	Lê Văn Hiến	51	Hàm Nghi	74	Đại Linh	
6	Kỳ Vũ	29	Phố Viên	52	Trần Hữu Dực	75	Miêu Nha	
7	Tây Tựu	30	Cổ Nhuế	53	Nguyễn Đồng Chi	76	Do Nha	
8	Sùng Khang	31	Trần Cung	54	Hồ Tùng Mậu	77	Đại Mỗ	
9	Hoàng Liên	32	Ngô Minh Dương	55	Nguyễn Cơ Thạch	78	Sa Đồi	
10	Yên Nội	33	Nguyễn Văn Huyền	56	Lê Đức Thọ	79	Cương Viên	
11	Trung Tựu	34	Đỗ Nhuận	57	Dương Khuê	80	Trung Văn	
12	Tây Đàm	35	Xuân Đình	58	Trần Bình	81	Tổ Hữu	
13	Trung Kiên	36	Phạm Văn Đồng	59	Nguyễn Hoàng	82	Lương Thế Vinh	
14	Đường 32	37	Nguyễn Đình Từ	60	Duy Tân	83	Hoàng Quốc Việt	
15	Phú Minh	38	Nguyễn Hoàng Tôn	61	Tôn Thất Thuyết	84	Phạm Tuấn Tài	
16	Văn Tiến Dũng	39	Hoàng Tăng Bí	62	Mỹ Đình	85	Đặng Thùy Trâm	
17	Thanh Lâm	40	Tân Xuân	63	Đình Thôn	86	Phan Văn Trường	
18	Cầu Diễn	41	Kẻ Vẽ	64	Phạm Hùng	87	Xuân Thủy	
19	Phạm Văn Nghị	42	Nhổn	65	Mễ Trì	88	Nguyễn Phong Sắc	
20	Cau Vua	43	Tu Hoàng	66	Lê Quan Đạo	89	Nghĩa Tân	
21	Tân Nhuệ 2	44	Xuân Phương	67	Mễ Trì Hạ	90	Tô Hiệu	
22	Tân Phong	45	Phương Canh	68	Đỗ Đức Dục	91	Trần Đăng Ninh	

93	Chùa Hà	116	Vũ Phạm Hàm	140	Phan Đình Phùng
94	Dương Quảng Hàm	117	Trần Duy Hưng	141	Hàng Động
95	Quan Hoa	118	Nguyễn Ngọc Vũ	142	Cầu Long Biên
96	Đông Quan	119	Hoàng Ngân	143	Hồng Hà
97	Vành Đai 2	120	Vành Đai 3	144	Đường 9
98	Nguyễn Đình Hoàn	121	Mạc Thái tổ	145	Thanh Niên
99	Lạc Long Quân	122	Mạc Thái Tông	146	Hoàng Hoa Thám
100	Võ Chí Công	123	Nguyễn CHánh	147	Đội Cấn
101	Dịch Vọng	124	Tú Mỡ	148	Văn Cao
102	Khúc Thừa Dụ	125	Nguyễn Quốc Trị	149	Đào Tấn
103	Trần Thái Tông	126	Đường Bưởi	150	Kim Mã
104	Phố Duy Tân	127	Phan Kế Bính	151	Vạn Bảo
105	Trần Quốc Vượng	128	Cầu Giấy	152	Sơn Tây
106	Phố Thành Thái	129	La Thành	153	Phố Ông Kịch
107	Thọ Thấp	130	Nguyễn Chí Thanh	154	Trần Phú
108	Trương Công Giai	131	Huỳnh Thúc Kháng	155	Hoàng Diệu
109	Phạm Văn Bạch	132	Đường Láng	156	Điện Biên Phủ
110	Nguyễn Khang	133	Giảng Võ	157	Thành Công
111	Dương Đình Nghệ	134	Ngọc Khánh	158	Nguyễn Hồng
112	Yên Hòa	135	Giang Văn Minh	159	Phạm Hồng Thái
113	Hạ Yên	136	Phố Núi Trúc	160	Yên Phụ
114	Trần Kim Xuyến	137	Nguyễn Thái Học	161	Hùng Vương

## 1. GI?I THI?U

H? th?ng ???ng b? Hà N?i là h? th?ng giao thông quan tr?ng trong vi?c di chuy?n c?ng nh? v?n chuy?n hàng hóa kh?p c? n??c.

H? th?ng ???ng b? g?m ???ng, c?u ???ng b?, h?m ???ng b?, b?n phà ???ng b?.

D??i ?ây là m?t s? hình ?nh con ???ng l?n ? Hà N?i:



**Hình 1:** *Đường Thanh Niên*   **Hình 2:** *Đường Hoàng Diêu*



**Hình 3:** *Đường Lê Thị Long*   **Hình 4:** *Đường Phạm Văn Đồng*

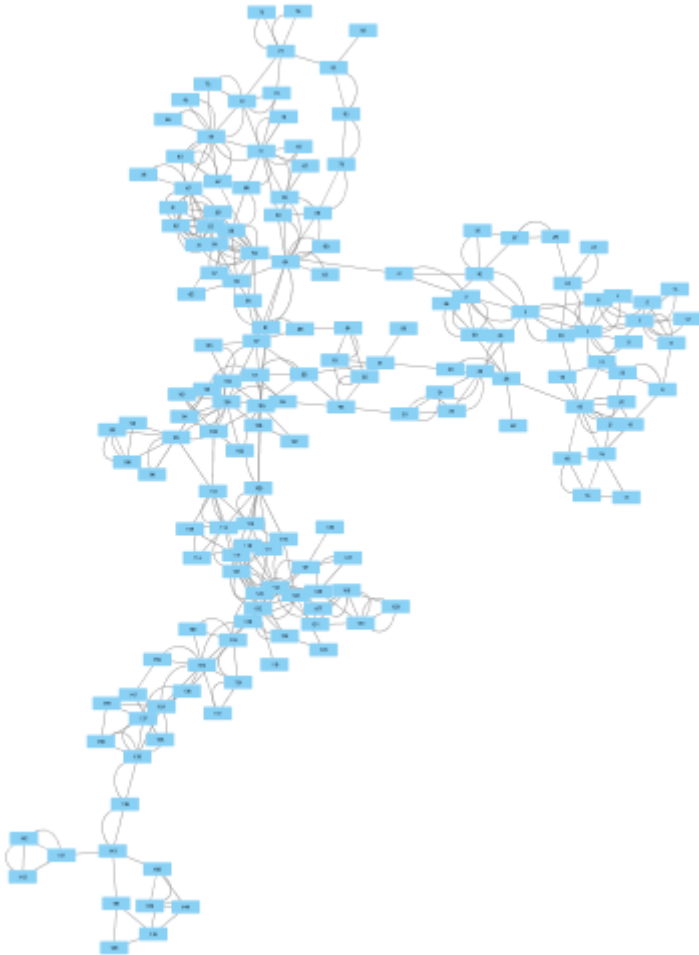
## 2. PHƯƠNG PHÁP VÀ TÀI LIỆU

### 2.1. Dữ liệu mạng lưới

- + Lấy dữ liệu topo mạng lưới từ hệ thống thông tin bản đồ MAP trên Internet
- + Xây dựng mô hình hóa và phân tích sâu hơn về hệ thống thông tin bản đồ Hà Nội
- + Thống kê tên các con đường chính của 4 quận Cầu Giấy, Bắc Từ Liêm, Nam Từ Liêm, Ba Đình.
- + Liệt kê các con đường giao nhau
- + Dùng Gephi để xây dựng hệ thống mạng lưới thông tin bản đồ Hà Nội.

Mạng lưới hệ thống thông tin bản đồ Hà Nội của 4 quận:





## 2.2. Mô hình mạng lưới

+ Kiểm tra xem  $L = \log(N)$  không?

Trong đó  $L$  là độ dài trung bình của các node

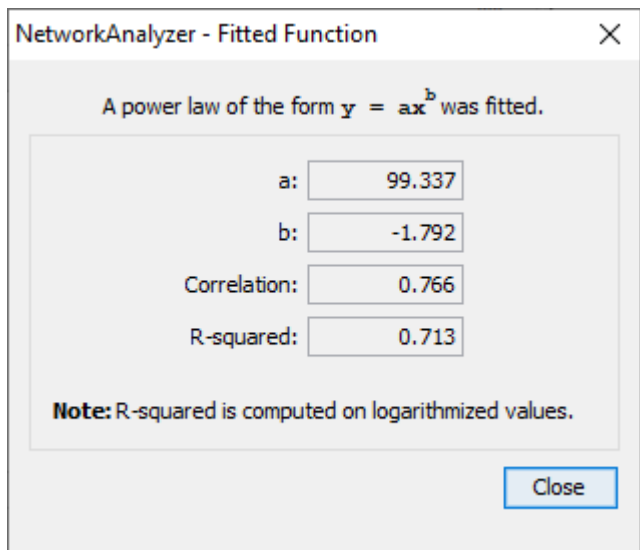
$N$  là số node của mạng lưới

+ Nếu  $L = \log(N)$  thì là mạng Scale-free

+ Kiểm tra độ phân bố của các node có dạng  $y =$

+ Nếu correlation thu được  $[0.5-1.5]$  thì là mạng Small-world

Tính  $L = 7.572 \neq \log(162) = 2.2095$



### 2.3. Các mô ?un c?a m?ng

id	label	Modularity class	id	label	Modularity class
12	Tây ?am	0	13	Trung Kiên	1
0	Th??ng Cát	2	2	Th?y Ph??ng	3
1	Liên M?c	2	3	?ông Ng?c	3
4	M?c Xá	2	23	Tân Nhu?	3
5	Châu ?ài	2	24	Sông Nhu?	3
6	K? V?	2	25	C?u V?ng	3
7	Tây T?u	2	26	??c Th?ng	3
8	Sùng Khang	2	27	Phan Bá Vành	3
9	Hoàng Liên	2	28	Lê V?n Hi?n	3
10	Yên H?i	2	29	Ph? Viên	3
11	Trung T?u	2	30	C? Nhu?	3
14	??ng 32	2	31	Tr?n Cung	3
15	Phú Minh	2	35	Xuân ??nh	3
16	V?n Ti?n D?ng	2	37	Nguy?n ?ình T?	3
17	Thanh Lâm	2	38	Nguy?n Hoàng Tôn	3
18	C?u Di?n	2	39	Hoàng T?ng Bí	3
19	Ph?m V?n Ngh?	2	40	Tân Xuân	3
20	Cau Vua	2	41	K? V?	3
21	Tân Nhu? 2	2	89	Ngh?a Tân	3
22	Tân Phong	2			
42	Nh?n	4	32	Ngô Minh D??ng	5
43	Tu Hoàng	4	33	Nguy?n V?n Huyền	5
44	Xuân Ph??ng	4	34	?? Nhu?n	5

45	Ph??ng Canh	4	36	Ph?m V?n ??ng	5
46	Vân Canh	4	83	Hoàng Qu?c Vi?t	5
65	M? Trì	4	84	Ph?m Tu?n Tài	5
66	Lê Quang ??o	4	85	??ng Thùy Trâm	5
67	M? Trì h?	4	88	Nguy?n Phong S?c	5
70	Mi?u ??m	4	90	Tô Hi?u	5
71	??i L? th?ng Long	4	91	Tr?n ??ng Ninh	5
72	Tây M?	4	92	Nguy?n Khánh Toàn	5
73	C?u Côc	4	93	Chùa Hà	5
74	??i Linh	4	94	D??ng Qu?ng Hàm	5
75	Miêu Nha	4	95	Quan Hoa	5
76	Do Nha	4	96	?ông Quan	5
77	??i M?	4	98	Nguy?n ?ình Hoàn	5
78	Sa ?ôi	4	99	L?c Long Quân	5
79	C??ng Kiên	4	100	Võ Chí Công	5
80	Trung V?n	4	101	D?ch V?ng	5
81	T? H?u	4	102	Khúc Th?a D?	5
82	L??ng Th? Vinh	4	106	Ph? Thành Thái	5
			128	C?u Gi?y	5

2.4. ?? b?n v?ng c?a m?ng

2.5. Centrality

Ranking	Closeness centrality		Betweenness centrality		..	
	Node name	Characteristics in the real system	Node name	Characteristics in the real system	...	...
Highest ranking 1	C?u Long Biên	1.0	Xuân Th?y	4975.75		
Highest ranking 2	Hàng ??ng	1.0	H? Tùng M?u	4801.641361		

Highest ranking 3	Nghĩa Tân	1.0	Trần Thái Tông	4739.666667		
Highest ranking 4	Phạm Văn Hưng	0.75	Phạm Văn Bách	4698.15		
Highest ranking 5	Nguyễn Văn Huyền	0.75	Nguyễn Láng	4566.5		
Lowest ranking 5	Trần Cung	0.0	Trần Cung	0.0		
Lowest ranking 4	Hùng Văn Hưng	0.0	Hùng Văn Hưng	0.0		
Lowest ranking 3	Lê Văn Hiên	0.0	Lê Văn Hiên	0.0		
Lowest ranking 2	Tây Sơn	0.0	Tây Sơn	0.0		
Lowest ranking 1	Trung Kiên	0.0	Trung Kiên	0.0		

**Table 1. Centrality of network**

## 2.6. K-core & R-core của mạng

+ Vào Gephi import file .csv

+ Tiếp theo kích chuột chọn Filters Topology Kích nút chuột chọn K-core run Filters Trong K-core settings ta tăng dần số lên đến khi nào không còn node nào thì dừng lại và số trước đó là K-core

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Phân tích kết quả K-core của mạng

**Lý do thực hiện:**

+ Các mạng có thể được phân tách thành một lõi dày đặc và một ngoại vi vì được kết nối liên lạc bằng cách số được phân tách mạng.

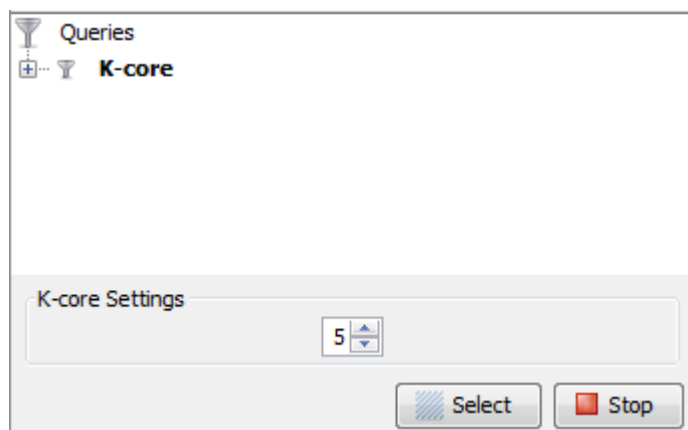
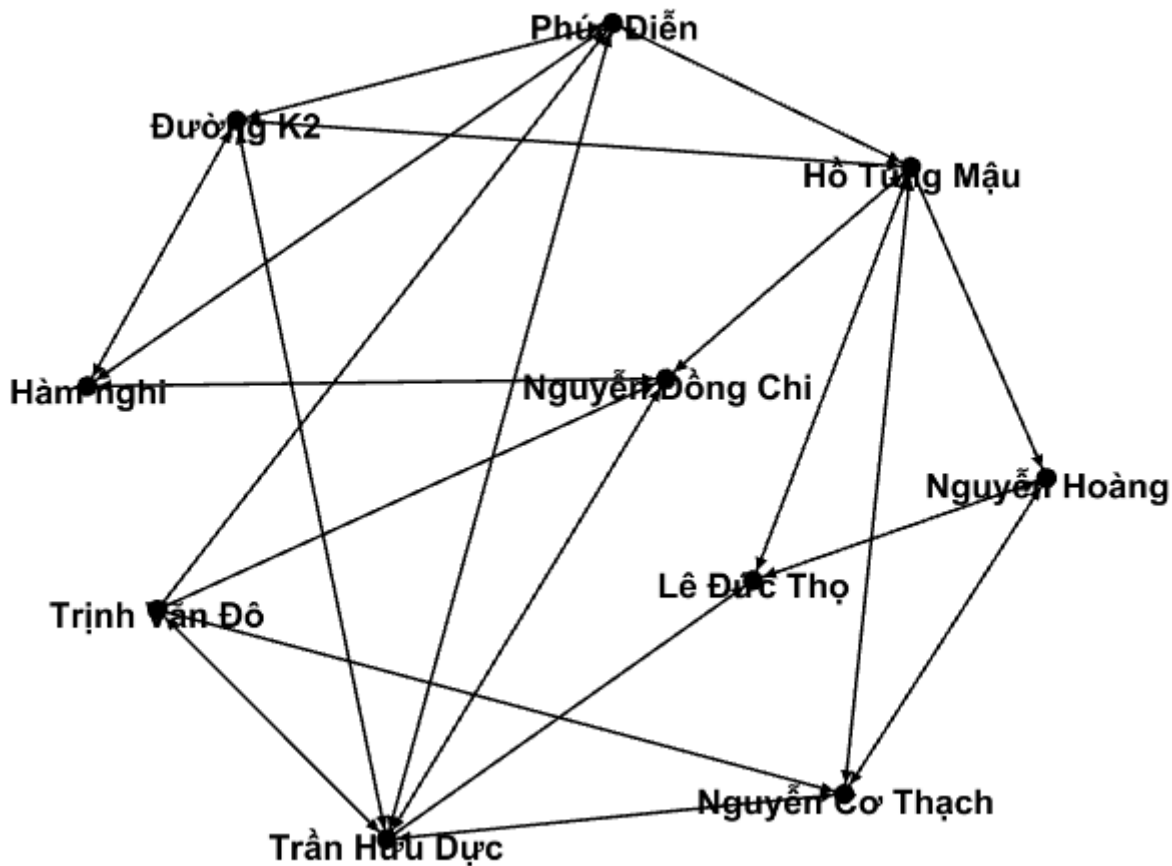
+ tính K-core để biết được mạng nào là lõi chính của hệ thống mạng.

**Tóm tắt phương pháp thực hiện:**



- + Phân tích K-core dựa trên mức độ nodes thường được xác định các tập con có thể của một mạng, được gọi là k-core ( $k \geq 1$ ), trong đó k biểu thị mức độ lõi.
- + K-core của một hệ thống mạng gồm 1 tập con của các nút trong hệ thống mạng.
- + Trong 1 hệ thống mạng, tất cả các nút có  $k < k$  được loại bỏ, quá trình loại bỏ lặp lại cho đến khi mức độ của mọi nodes trong mạng còn lại là  $\geq k$
- + Cuối cùng, các k- core là tập con còn lại của các nodes.

Figure 1. K-core



## Phân tích ảnh giá và kết quả dựa trên hình vẽ

- + Các nodes trong lõi mạng là những nodes quan trọng nhất có số lượng liên liên kết với các nodes trong mạng nhiều nhất
- + Trên mạng, chúng là những nodes lõi, có nhiều hoạt động trên họ nên chúng trở thành cốt lõi của mạng.

## 3.2. Các chỉ số các nút trên mạng

### Lý do thực hiện

- + Xác định xem tuyến đường nào có nhiều liên kết với các tuyến khác nhất.

### Tóm tắt phương pháp thực hiện

- + import file csv vào Gephi
- + run Avg.Path Length
- + Click vào data laboratory, click vào bóng đèn vàng phía bên phải màn hình, tích vào PageRank, Degree, Betweenness

## 4. Khai thác biểu đồ (tìm mối quan hệ giữa trung tâm và vectơ độ lệch)

- + PageRank:

Id	Label	PageRank
102	Khúc Thừa Dụ	0.000996
118	Nguyễn Ngọc Vũ	0.000996
119	Hoàng Ngân	0.000996
125	Nguyễn Quốc Trị	0.000996
126	Đường Bưởi	0.000996

Hình 5: 5 node có PageRank thấp nhất

Id	Label	PageRank
132	Đường Láng	0.028884
64	Phạm Hùng	0.026632
71	Đại Lộ thắng Long	0.0196
150	Kim Mã	0.018126
54	Hồ Tùng Mậu	0.017155

Hình 6: 5 node có PageRank cao nh?t