

## BÁO CÁO KẾT QUẢ BTL

### Môn học: Các phương pháp mô hình hóa

**?? tài BTL: Mô hình hóa hệ thống ???ng b? Hà Nội**

#### TÓM TẮT

Nh?c ??n Hà N?i, v?i di?n tích kh?ng l? ta không th? không nh?c ??n h? th?ng ???ng b? r?ng l?n, ph?c t?p v?i nhi?u con ???ng n?i ti?ng ch?y dài kh?p c? n?c. Hà N?i là th? ?ô c?a Vi?t Nam v?i h? th?ng m?ng l?i ???ng b? kho?ng 16.132km tr?i kh?p toàn ??a bàn th? ?ô.

Do h? th?ng ???ng b? hà N?i r?t r?ng l?n v?i s? l?ng các con ???ng kh?ng l? nên ta ?i tìm hi?u h? th?ng ???ng b? t?i 4 qu?n: C?u Gi?y, B?c T? Li?m, Nam T? Li?m, Ba ?nh.

0	Thượng Cát	23	Tân Nhuệ	46	Vân Canh	69	Nguyễn Xiển	n C?u Gi?y, B?c T?
1	Liên Mạc	24	Sông Nhuệ	47	Trịnh Văn Đô	70	Miêu 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 Kiên	
11	Trung Tựu	34	Đỗ Nhuận	57	Dương Khuê	80	Trung Văn	
12	Tây Đàm	35	Xuân Đỉnh	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 Thập	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. GIỚI THIỆU

Hệ thống đường bộ Hà Nội là hệ thống giao thông quan trọng trong việc di chuyển công nghệ và vận chuyển hàng hóa khắp các vùng.

Hệ thống đường bộ gồm đường bộ, cầu đường bộ, bến phà đường bộ.



Hình

### 1: Đường Thanh Niên



**Hình 3:** *??i l? Th?ng Long*

## **2. PH??NG PHÁP VÀ T? LI?U**

### **2.1. D? li?u m?ng l?i**

- + L?y d? li?u t?o m?ng l?i h? th?ng ???ng b? t? MAP trên Internet
- + Xây d?ng mô hình hóa ?? phân tích sâu h?n v? h? th?ng ???ng b? Hà N?i
- + Th?ng kê tên các con ???ng chính c?a 4 qu?n C?u Gi?y, B?c t? Liêm, Nam T? Liêm, Ba ?nh.
- + Li?t kê các con ???ng g?n k? nhau

+ Dùng Gephi ?? xây dựng h? th?ng m?ng l??i ???ng b? Hà N?i.

M?ng l??i h? th?ng ???ng b? Hà N?i c?a 4 qu?n:



## 2.2. Mô hình m?ng l??i

+ Kiểm tra xem  $L=\log(N)$  không?

Trong đó  $L$  là ?? dài trung bình c?a các node

$N$  là s? node c?a m?ng l??i

+ Nếu  $L=\log(N)$  thì là m?ng Scale-free

+ Khi kiểm tra độ bất đồng nhất của các node có dạng y=

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

Tính  $L = 6.474 \cdot \log(162) = 2.2095$

## 2.3 Các modul của mạng

ID	Label	Modularity	ID	Label	Modularity
12	Tây Sơn	0	100	Võ Chí Công	5
13	Trung Kiên	1	101	Dịch Vụ	5
0	Thị trấn Cát	2	102	Khúc Thừa D?	5
1	Liên Mỹ	2	106	Phố Thành Thái	5
10	Yên Hòa	2	128	Cầu Giấy	5
11	Trung Tâm	2	32	Ngô Minh Dũng	5
14	Thị trấn 32	2	33	Nguyễn Văn Huyền	5
15	Phú Minh	2	34	Thị trấn	5
16	Văn Tiến Dũng	2	36	Phố Văn Thị	5
17	Thanh Lâm	2	83	Hoàng Quốc Việt	5
18	Cầu Diễn	2	84	Phố Thủ Khoa	5
19	Phố Văn Thị	2	85	Thị trấn Trâm	5
20	Cầu Vua	2	88	Nguyễn Phong Sắc	5
21	Tân Phú 2	2	90	Tô Hiệu	5
22	Tân Phong	2	91	Trần Thị Ninh	5
4	Mỹ Xá	2	92	Nguyễn Khánh Toàn	5
5	Châu Bái	2	93	Chùa Hà	5
6	Kết V?	2	94	Dịch vụ Quản lý	5
7	Tây Sơn	2	95	Quan Hoa	5
8	Sùng Khang	2	96	Thị trấn Quan	5
9	Hoàng Liên	2	98	Nguyễn Đình Hoàn	5
2	Thị trấn Ph?	3	99	Lưu Long Quân	5

23	Tân Nhu?	3	103	Tr?n Thái Tông	6
24	Sông Nhu?	3	104	Ph? Duy Tân	6
25	C?u V?ng	3	105	Tr?n Qu?c V??ng	6
26	??c Th?ng	3	107	Th? Tháp	6
27	Phan Bá Vành	3	108	Tr??ng Công Giai	6
28	Lê V?n Hi?n	3	47	Tr?nh V?n ?ô	6
29	Ph? Viên	3	48	Hồe Th?	6
3	?ông Ng?c	3	49	Phúc Di?n	6
30	C? Nhu?	3	50	???ng K2	6
31	Tr?n Cung	3	51	Hàm nghi	6
35	Xuân ??nh	3	52	Tr?n H?u D?c	6
37	Nguy?n ?ình T?	3	53	Nguy?n ??ng Chi	6
38	Nguy?n Hoàng Tôn	3	54	H? Tùng M?u	6
39	Hoàng T?ng Bí	3	55	Nguy?n C? Th?ch	6
40	Tân Xuân	3	56	Lê ??c Th?	6
41	K? V?	3	57	D??ng Khuê	6
89	Ngh?a Tân	3	58	Tr?n Bình	6
42	Nh?n	4	59	Nguy?n Hoàng	6
43	Tu Hoàng	4	60	Duy Tân	6
44	Xuân Ph??ng	4	61	Tôn Th?t Thuy?t	6
45	Ph??ng Canh	4	62	M? ?ình	6
46	Vân Canh	4	63	?ình Thôn	6
65	M? Trì	4	64	Ph?m Hùng	6
66	Lê Quang ??o	4	68	D? ??c D?c	6
67	M? Trì h?	4	69	Nguy?n Xi?n	6
70	Mi?u ??m	4	86	Phan V?n Tr??ng	6
71	??i L? th?ng Long	4	87	Xuân Th?y	6
72	Tây M?	4	134	Ng?c Khánh	8
73	C?u Cốc	4	135	Giang V?n Minh	8
74	??i Linh	4	136	Ph? Núi Trúc	8

75	Miêu Nha	4	137	Nguyễn Thái H?	8
76	Do Nha	4	138	Lý Nam ?	8
77	?i M?	4	147	?i c?	8
78	Sa ?ôi	4	150	Kim Mã	8
79	C?ng Kiên	4	151	V?n b?o	8
80	Trung V?n	4	152	S?n Tây	8
81	T? H?u	4	153	Ph? Ông Kịch	8
82	L?ng Th? Vinh	4	154	Tr?n Phú	8
109	Ph?m v?n B?ch	7	155	Hoàng Di?u	8
110	Nguyễn Khang	7	156	?i?n Biên Ph?	8
111	D?ng ?inh Ngh?	7	126	???ng B??i	9
112	Yên Hòa	7	127	Phan K? Bính	9
113	H? Yên	7	129	La Thành	9
114	Tr?n Kim Xuy?n	7	130	Nguyễn Chí Thanh	9
115	Trung Kính	7	131	Hu?nh Thúc Kháng	9
116	V? Ph?m Hàm	7	132	???ng Láng	9
117	Tr?n Duy H?ng	7	148	V?n Cao	9
118	Nguyễn Ng?c V?	7	149	?ào T?n	9
119	Hoàng Ngân	7	157	Thành Công	9
120	Vành ?ai 3	7	158	Nguyễn H?ng	9
121	M?c Thái T?	7	97	Vành ?ai 2	9
122	M?c Thái Tông	7	139	Tôn Th?t Hi?p	10
123	Nguyễn Chánh	7	140	Phan ?inh Phùng	10
124	Tú M?	7	141	Hàng ?ng	10
125	Nguyễn Qu?c Tr?	7	142	C?u Long Biên	10
143	H?ng Hà	10			
144	???ng 9	10			
145	Thanh Niên	10			



146	Hoàng Hoa Thám	10			
159	Phạm Hùng Thái	10			
160	Yên Ph?	10			
161	Hùng V??ng	10			

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

$$\gamma(G) = \frac{1}{n|S|} \sum_{s \in S} \sum_{i=1}^n I(\langle s \rangle = \langle s_{v_i} \rangle),$$

$$\prod_{V_i} \langle s \rangle$$
 ??i di?n cho m?t nh? ??u h?nh d? báo ?? tr?ch xu?t các r?t thu hút khách m?t ph?n c?a m?t t?p h?p con cho  $V_i$ ; ?  $V$  t?  $\langle s \rangle$  và  $H(\langle s \rangle, \langle s' \rangle)$ . ??a ra  $\langle s \rangle = s_0 \rightarrow s_1 \rightarrow \dots \rightarrow s_{l-1}$  và  $\langle s' \rangle = s'_0 \rightarrow s'_1 \rightarrow \dots \rightarrow s'_{l'-1}$  (1 ? l ? l ???c gi? s? không có tính t?ng quát).

$$H(\langle s \rangle, \langle s' \rangle) = \frac{1}{l'} \sum_{j=0}^{l-1} \left( 1 - \frac{h(s_j, s'_j)}{K} \right),$$

$h$  là kho?ng cách Hamming và  $K$  là kích th??c c?a các tr?ng th?i . ?? b?n trong mô-?un th? hi?n m?c ?? mô-?un ch?u ??t bi?n duy trì m?c ?? b?n m? c?c b?. Khi ch? có m?t mô-?un trong m?ng, s? b?n trong mô-?un là t??ng t? nh? m?ng l??i b?n ? (  $G$  ).

### 2.5. Centrality

Ranking	Degree centrality		Betweenness centrality	
	Node name	Characteristics in the real system	Node name	Characteristics in the real system
Highest ranking 1	H? Tùng M?u	H? Tùng M?u	Xuân Th?y	Xuân Th?y
Highest ranking 2	Xuân Ph??ng	Xuân Ph??ng	H? Tùng M?u	H? Tùng M?u
Highest ranking 3	Ph?m Hùng	Ph?m Hùng	Tr?n Thái Tông	Tr?n Thái Tông
Highest ranking 4	??i L? Th?ng Long	??i L? Th?ng Long	Ph?m V?n B?ch	Ph?m V?n B?ch
Highest ranking 5	???ng Láng	???ng Láng	???ng Láng	???ng Láng

Lowest ranking 5	Tây ?am	Tây ?am	Tây ?am	Tây ?am
Lowest ranking 4	Trung Kiên	Trung Kiên	Trung Kiên	Trung Kiên
Lowest ranking 3	Ngh?a Tân	Ngh?a Tân	Ngh?a Tân	Ngh?a Tân
Lowest ranking 2	Hoàng Ngân	Hoàng Ngân	Hoàng Ngân	Hoàng Ngân
Lowest ranking 1	???ng B??i	???ng B??i	???ng B??i	???ng B??i

Ranking	Closeness centrality		PageRank centrality	
	Node name	Characteristics in the real system	Node name	Characteristics in the real system
Highest ranking 1	Ngh?a Tân	Ngh?a Tân	H? Tùng M?u	H? Tùng M?u
Highest ranking 2	C?u Long Biên	C?u Long Biên	??i L? Th?ng Long	??i L? Th?ng Long
Highest ranking 3	Hàng ??ng	Hàng ??ng	Ph?m V?n Ngh?	Ph?m V?n Ngh?
Highest ranking 4	Ngô Minh D??ng	Ngô Minh D??ng	Ph?m Hùng	Ph?m Hùng
Highest ranking 5	?? Nhu?n	?? Nhu?n	Kim Mã	Kim Mã
Lowest ranking 5	Tây ?am	Tây ?am	Tây ?am	Tây ?am
Lowest ranking 4	Lê V?n Hi?n	Lê V?n Hi?n	D??ng Khuê	D??ng Khuê
Lowest ranking 3	L??ng Th? Vinh	L??ng Th? Vinh	M? ?inh	M? ?inh
Lowest ranking 2	Ph? Ông Kịch	Ph? Ông Kịch	Hồe Th?	Hồe Th?
Lowest ranking 1	Hùng V??ng	Hùng V??ng	Duy Tân	Duy Tân

### 2.4. K-core & R-core c?a m?ng

- + Vào Gephi import file .csv
- + Ti?p theo kích chu?t ch?n Filters   Topology   Kích ?úp chu?t ch?n K-core   run Filters   Trong K-core settings ta t?ng d?n s? lên ??n khi nào không còn node nào thì d?ng l?i và s? tr??c ?ó là K-core

??c tính c? a l?p lõi K-core:

### 3. K?T QU? VÀ TH?O LU?N

#### 3.1. Phân tích k?t qu? K-core c?a m?ng

##### Lý do th?c hi?n:

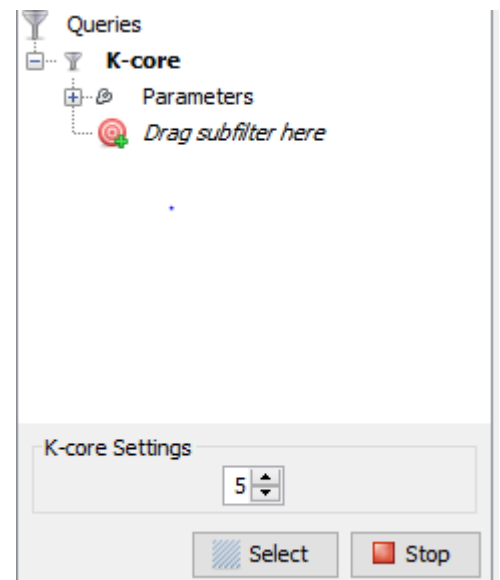
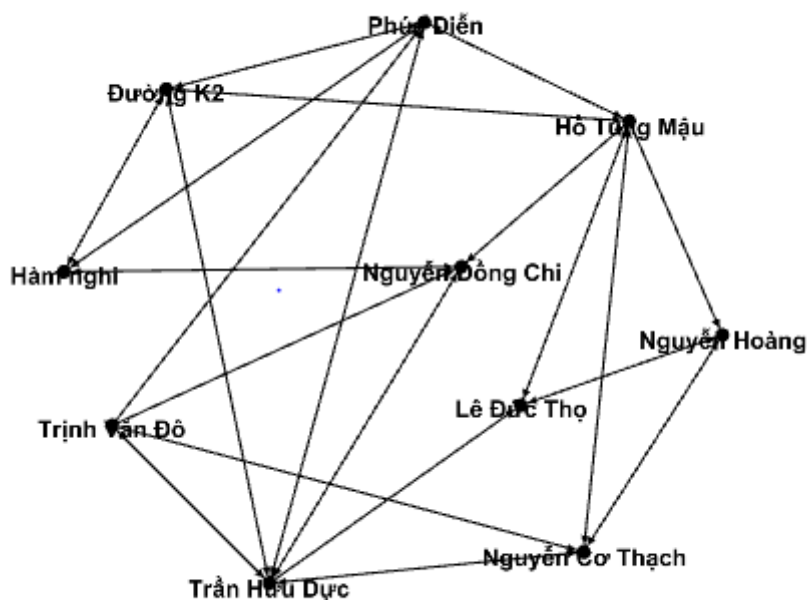
- + Các m?ng có th? ???c phân tách thành m?t lõi dày ??c và m?t ngo?i vi ???c k?t n?i l?ng l?o b?ng cách s? d?ng phân tách m?ng.
- + tính K-core ?? bi?t ???ng nào là lõi chính c?a h? th?ng m?ng.

##### Tóm t?t ph?ng pháp th?c hi?n:

- + Phân tích K-core d?a trên m?c ?? nodes th?ng ???c s? d?ng ?? xác ??nh các t?p con c? th? c?a m?t m?ng, ???c g?i là k-core( $k \geq 1$ ), trong ?ó k bi?u th? m?t m?c lõi.
- + K-core c?a h? th?ng m?ng g?m 1 t?p con c?a các nút trong h? th?ng m?ng.
- + Trong 1 h? th?ng m?ng, t?t c? các nút có ??  $< k$  ???c lo?i b?, quá trình lo?i b? l?p l?i cho ??n khi m?c ?? c?a m?i nodes trong m?ng còn l?i là  $\geq k$
- + Cu?i cùng, các k- c?t lõi là t?p còn l?i c?a các nodes.

##### Hình v? mô t? k?t qu?

**K-core = 5**



### Phân tích ảnh giá v? k?t qu? d?a trên hình v?

- + Các nodes trong lõi m?ng l??i là nh?ng nodes quan tr?ng nh?t có s? l??ng liên liên k?t v?i các nodes trong m?ng l??i nhi?u nh?t
- + Trên m?ng l??i, chúng là nh?ng nodes lõi , có nhi?u ho?t ??ng ? trên h? th?ng nên chúng tr? thành c?t lõi c?a m?ng l??i.

### 3.2. ??c ??m các nút trên m?ng

#### Lý do th?c hi?n

- + Xác ??nh xem tuy?n ???ng nào có nhi?u liên k?t v?i các ???ng khác nh?t.

#### Tóm t?t ph??ng pháp th?c hi?n

- + import file csv vào Gephi
- + run Avg.Path Length
- + Click vào data laborratory, click vào bóng ?èn vàng phía bên ph?i màn hình, tích vào PageRank, Degree, Betweenness

Label	Closeness	Betweenness	Degree	PageRank	S? ???ng giao
Th???ng Cát	0.286821705	455.2333333	7	0.006877	2
Liên M?c	0.308333333	2166.15	11	0.010963	6
Th?y Ph???ng	0.272058824	2190.583333	8	0.005626	4
?ông Ng?c	0.318965517	3015.616667	10	0.009305	4
M?c Xá	0.237179487	0	2	0.002489	1
Châu ?ài	0.255172414	77.08333333	4	0.004056	1
K? V?	0.25	31.33333333	5	0.005853	3
Tây T?u	0.262411348	104.6333333	6	0.007218	7
Sùng Khang	0.26618705	1062.583333	4	0.005854	3
Hoàng Liên	0.237179487	0	2	0.002489	1
Yên H?i	0.26618705	948.5833333	4	0.005615	4
Trung T?u	0.31147541	7.5	3	0.005676	1
Tây ?am	0	0	0	9.36E-04	1
Trung Kiên	0	0	0	9.36E-04	1
???ng 32	0.297709924	0	2	0.004035	4
Phú Minh	0.270072993	450	6	0.008993	1
V?n Ti?n D?ng	0.268115942	34	4	0.005598	3
Thanh Lâm	0.215116279	1	2	0.004108	1
C?u Di?n	0.216374269	140	4	0.005797	4
Ph?m V?n Ngh?	0.345794393	565.1166667	13	0.01578	5
Cau Vua	0.258741259	0	2	0.002426	1
Tân Nhu? 2	0.296	40.5	3	0.004095	3
Tân Phong	0.276119403	1197.5	5	0.005889	3
Tân Nhu?	0.255172414	468.7333333	5	0.005513	4
Sông Nhu?	0.211428571	212.1666667	5	0.006904	2
C?u V?ng	0.165919283	432.6666667	3	0.003181	1
??c Th?ng	0.197860963	466.2166667	7	0.008518	1
Phan Bá Vành	0.17535545	0	2	0.002892	3
Lê V?n Hi?n	0	0	1	0.002384	1
Ph? Viên	0.172093023	15.5	3	0.00458	4
C? Nhu?	0.167420814	73	3	0.004094	12
Tr?n Cung	0	0	4	0.008048	3
Ngô Minh D???ng	0.75	47.5	4	0.004296	2
Nguy?n V?n Huyền	0.75	156	5	0.006141	2
?? Nhu?n	0.75	47.5	4	0.004296	2
Xuân ???nh	0.206703911	237.8333333	3	0.003998	2
Ph?m V?n ???ng	0.75	223	5	0.005718	9
Nguy?n ?ình T?	0.206703911	151.3333333	4	0.005957	8
Nguy?n Hoàng Tôn	0.217647059	13.33333333	3	0.003283	2
Hoàng T?ng Bí	0.221556886	252.4666667	6	0.004577	5
Tân Xuân	0.25170068	1753.833333	7	0.008084	7
K? V?	0.224242424	3706.5	4	0.00436	2
Nh?n	0.211699164	668.4714286	5	0.005451	4
Tu Hoàng	0.180952381	0	4	0.00403	7
Xuân Ph???ng	0.188585608	1281.866331	15	0.014588	9
Ph???ng Canh	0.158995816	0	2	0.002486	5
Vân Canh	0.158995816	0	2	0.002486	2
Tr?nh V?n ?ô	0.188118812	363.9925214	9	0.009558	4
Hồe Th?	0.158663883	0	2	0.00229	2
Phúc Di?n	0.201591512	135.5435287	8	0.007438	5
???ng K2	0.201591512	122.8105617	8	0.00606	2
Hàm nghi	0.168888889	1	5	0.004795	2
Tr?n H?u D?c	0.183574879	246.0232601	11	0.008816	3
Nguy?n ???ng Chi	0.201058201	165.6387668	7	0.00615	1
H? Tùng M?u	0.233846154	4801.641361	18	0.017684	6
Nguy?n C? Th?ch	0.201591512	318.9020757	7	0.006144	3

Lê ??c Th?	0.203753351	486.1077839	7	0.006406	3
D??ng Khuê	0.19	0	2	0.002188	1
Tr?n Bình	0.191542289	0	2	0.00351	1
Nguy?n Hoàng	0.185365854	565.9765263	10	0.00955	2
Duy Tân	0.135231317	0	2	0.002352	3
Tôn Th?t Thuy?t	0.164859002	1007.367399	6	0.006271	2
M? ?inh	0.156701031	0	2	0.002289	3
?inh Thôn	0.135231317	0	2	0.002352	2
Ph?m Hùng	0.156057495	2223.930159	15	0.014997	5
M? Trì	0.156701031	556.0091575	6	0.007239	3
Lê Quang ??o	0.180952381	213.7789683	4	0.003801	4
M? Trì h?	0.153692615	0	2	0.003978	2
D? ??c D?c	0.143396226	802.8333333	6	0.005975	3
Nguy?n Xi?n	0.15932914	497.1020147	5	0.005549	1
Mi?u ??m	0.148148148	0	2	0.00244	1
??i L? th?ng Long	0.173515982	1379.585775	14	0.015929	4
Tây M?	0.16	512.1857143	8	0.009302	2
C?u Cóc	0.138181818	0	3	0.004067	1
??i Linh	0.149019608	72.73333333	4	0.005926	1
Miêu Nha	0.131034483	0	2	0.00284	2
Do Nha	0.131034483	0	2	0.00284	1
??i M?	0.15049505	483.1666667	7	0.011201	2
Sa ?ôi	0.152304609	0	3	0.003978	1
C??ng Kiên	0.128378378	639.6666667	4	0.004822	3
Trung V?n	0.12687813	530.3333333	4	0.005162	3
T? H?u	0.139963168	478.6666667	4	0.007678	2
L??ng Th? Vinh	0	0	1	0.003112	2
Hoàng Qu?c Vi?t	0.122777307	39.5	5	0.006011	8
Ph?m Tu?n Tài	0.137963844	411	4	0.005988	2
??ng Thùy Trâm	0.123194562	308.5	5	0.005889	1
Phan V?n Tr??ng	0.1547492	544	3	0.003954	2
Xuân Th?y	0.182849937	4975.75	10	0.012434	10
Nguy?n Phong S?c	0.184713376	193.3833333	6	0.008346	3
Ngh?a Tân	1	0	1	0.002646	2
Tô Hi?u	0.11043412	441.5	5	0.007306	2
Tr?n ??ng Ninh	0.159515952	157.6333333	5	0.005515	1
Nguy?n Khánh Toàn	0.151356994	211.75	4	0.005709	3
Chùa Hà	0.156926407	472.5	4	0.005444	2
D??ng Qu?ng Hàm	0.155246253	221.5	3	0.003946	2
Quan Hoa	0.171394799	1312	9	0.012626	1
?ông Quan	0.146464646	0	2	0.002469	1
Vành ?ai 2	0.107646622	1864.166667	5	0.007657	3
Nguy?n ?inh Hoàn	0.146909828	71.5	3	0.004174	2
L?c Long Quân	0.146909828	71.5	3	0.004174	2
Võ Chí Công	0.128432241	132	5	0.006017	3
D?ch V?ng	0.164399093	134.7833333	3	0.003714	2
Khúc Th?a D?	0.165158371	0	2	0.003714	2
Tr?n Thái Tông	0.187096774	4739.666667	10	0.011893	4
Ph? Duy Tân	0.158124318	112.5	5	0.005166	5
Tr?n Qu?c V??ng	0.166666667	38.83333333	3	0.003721	2
Ph? Thành Thái	0.166284404	171.7833333	5	0.008148	1
Th? Tháp	0.153439153	0	2	0.003501	1
Tr??ng Công Giai	0.180572852	623	5	0.007658	2
Ph?m v?n B?ch	0.174069628	4698.15	11	0.011722	3
Nguy?n Khang	0.13915547	1015.166667	8	0.009376	2
D??ng ?inh Ngh?	0.149638803	3132	3	0.003561	4
Yên Hòa	0.158469945	734.5833333	5	0.00476	1
H? Yên	0.123614663	256.3333333	7	0.006444	2
Tr?n Kim Xuy?n	0.115537849	14.5	3	0.003651	2
Trung Kính	0.154255319	687.9	6	0.006356	4

V? Ph?m Hàm	0.107646622	207.75	5	0.006334	4
Tr?n Duy H?ng	0.129579982	3792.916667	8	0.009121	2
Nguy?n Ng?c V?	0.126846221	0	2	0.003556	1
Hoàng Ngân	0.113090627	0	1	0.002406	1
Vành ?ai 3	0.126637555	374.05	9	0.008648	2
M?c Thái T?	0.135895033	352.9333333	7	0.006505	2
M?c Thái Tông	0.135135135	265.7	7	0.006805	2
Nguy?n Chánh	0.131698456	3218.8	9	0.008116	1
Tú M?	0.122777307	19.21666667	5	0.005454	1
Nguy?n Qu?c Tr?	0.119967132	0	2	0.003928	3
???ng B??i	0.097789685	0	1	0.002562	2
Phan K? Bính	0.100068074	40.83333333	3	0.004029	1
C?u Gi?y	0.181704261	2403.583333	12	0.011468	3
La Thành	0.089285714	0	4	0.003007	3
Nguy?n Chí Thanh	0.097840756	206.3333333	7	0.005582	2
Hu?nh Thúc Kháng	0.107886905	275.3333333	4	0.004257	2
???ng Láng	0.120532003	4566.5	14	0.011764	3
Gi?ng Võ	0.111281658	1524.583333	7	0.00697	4
Ng?c Khánh	0.101683029	259.0833333	5	0.005698	2
Giang V?n Minh	0.101540616	68	3	0.003958	1
Ph? Núi Trúc	0.086774387	926.1666667	5	0.00699	2
Nguy?n Thái H?c	0.081096197	688.5833333	6	0.007154	5
Lý Nam ??	0.081506464	1005.5	8	0.007397	8
Tôn Th?t Hi?p	0.076115486	730	4	0.004335	2
Phan ?inh Phùng	0.071323168	536	5	0.008599	2
Hàng ??ng	1	136	4	0.007135	1
C?u Long Biên	1	1	4	0.005144	2
H?ng Hà	0.666666667	0	3	0.005144	1
???ng 9	0.666666667	76	4	0.006777	2
Thanh Niên	0.571428571	6	4	0.006777	3
Hoàng Hoa Thám	0.454545455	0	2	0.004755	4
??i c?n	0.079978237	0	2	0.006082	4
V?n Cao	0.093570974	18.5	4	0.005177	5
?ào T?n	0.100904662	1472.333333	4	0.005571	1
Kim Mã	0.0937298	1569.416667	10	0.012702	11
V?n b?o	0.093367675	0	3	0.004093	2
S?n Tây	0.085748078	145	3	0.00506	2
Ph? Ông Kịch	0	0	1	0.003518	2
Tr?n Phú	0.087296809	789.5833333	6	0.007109	3
Hoàng Di?u	0.08042152	66.33333333	3	0.005554	4
?i?n Biên Ph?	0.07548152	3.75	4	0.005602	4
Thành Công	0.107886905	188	4	0.003308	3
Nguyễn H?ng	0.097774781	176.5	7	0.006599	3
Ph?m H?ng Thái	0.4	3	3	0.004755	2
Yên Ph?	0.571428571	207	4	0.006704	5
Hùng V???ng	0	0	3	0.006704	2
Correlation:	0.030815146	0.270168066	0.377816	0.377157	

4. K?T LU?N

Trong quá trình thực hiện làm bài tập lần, chúng em đã phân tích mô hình hóa hệ thống trong bộ của 4 quán tại Hà Nội là : Cầu Giấy, Nam Từ Liêm, Bắc Từ Liêm và Ba Đình. Mặc dù chưa mô hình hóa được tất cả các con trong tại các quán trên nhưng chúng em đã phân tích số con trong mà gặp với nhau, từ đó có thể đánh giá được con trong nào sẽ hay xảy ra thực.

**Lời cảm ơn. Nhóm 9\_ KTPM1\_K11** chúng em trân trọng cảm ơn thầy Trần Tiến Dũng, Khoa CNTT, Đại học Công nghệ Hà Nội đã hướng dẫn thực hiện đề tài này.

## **5. TÀI LIỆU THAM KHẢO**