ĐỀ THI TRUY VẤN CYPHER TRONG ZALO GRAPH DATABASE

Thời gian làm bài: 150 phút
Hình thức: Tự luận
Tổng điểm: 100 điểm
Được sử dụng tài liệu

Họ và tên: Bùi Thiện Nhân
MSSV: 2274802010592

MÔ TẢ DỮ LIỆU

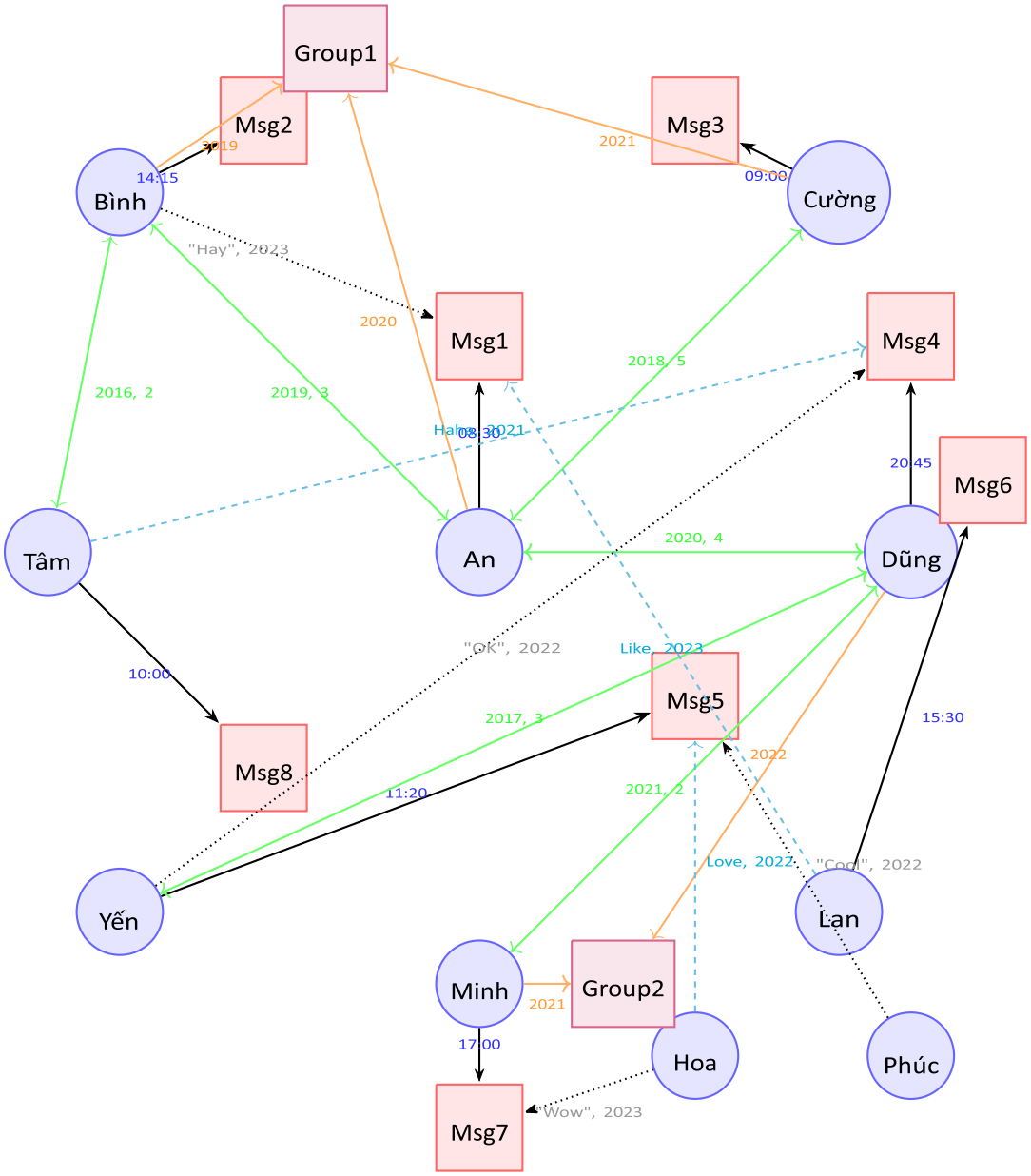
Bạn quản lý một cơ sở dữ liệu đồ thị về người dùng và hoạt động trên Zalo:

- Nút "User": Người dùng với name (tên), birthYear (năm sinh), country (quốc gia), activeYears (số năm hoạt động).
- Nút "Message": Tin nhắn với content (nội dung), sentYear (năm gửi), type (loại: text, image, video), size (kích thước, MB), views (số lượt xem).
- Nút "Group": Nhóm chat với name (tên nhóm), createdYear (năm tạo), memberCount (số thành viên).
- Quan hệ "SENT": Từ người dùng đến tin nhắn, có time (thời gian gửi, giờ:phút).
- Quan hệ "FRIEND": Giữa người dùng, có friendSince (năm kết bạn), messagesShared (số tin nhắn chung).
- Quan hệ "COMMENTED": Từ người dùng đến tin nhắn, có comment (nội dung bình luận), commentYear (năm bình luận).
- Quan hệ "MEMBER_OF": Từ người dùng đến nhóm, có joinedYear (năm tham gia).
- Quan hệ "REACTED_TO": Từ người dùng đến tin nhắn, có reaction (biểu cảm: like, love, haha), reactYear (năm phản ứng).

YÊU CẦU

1. Tạo dữ liệu mẫu (20 điểm)

Dùng các bảng dưới đây để tạo dữ liệu trong Neo4j. Mỗi người dùng, tin nhắn, nhóm phải có ít nhất 1 quan hệ. Thêm ít nhất 3 quan hệ "FRIEND" và 2 quan hệ "REACTED_TO" dựa trên hình.



Hình 1: Hình Network Diagram Zalo

Tên	Năm sinh	Quốc gia	Số năm hoạt động
An	1990	Vietnam	8
Bình	1985	Vietnam	10
Cường	1995	Vietnam	6
Dũng	1988	Vietnam	9
Yến	1992	Vietnam	7
Lan	1987	Vietnam	10
Minh	1993	Vietnam	6
Hoa	1996	Vietnam	5
Phúc	1991	Vietnam	7
Tâm	1989	Vietnam	9

Nội dung	Năm gửi	Loại	Kích thước (MB)	Số lượt xem
Msg1	2023	Text	0.1	50
Msg2	2022	Image	2.5	200
Msg3	2023	Video	10	500
Msg4	2021	Text	0.2	80
Msg5	2022	Image	3.0	300
Msg6	2023	Video	15	700
Msg7	2022	Text	0.3	120
Msg8	2021	Video	12	400

Tên nhóm	Năm tạo	Số thành viên
Group1	2019	5
Group2	2020	4

Người	Tin nhắn	Thời gian gửi	Bình luận/Năm	Phản ứng/Năm
An	Msg1	08:30	-	-
Bình	Msg2	14:15	"Hay"/2023 (Msg1)	-
Cường	Msg3	09:00	-	-
Dũng	Msg4	20:45	-	-
Yến	Msg5	11:20	"OK"/2022 (Msg4)	-
Lan	Msg6	15:30	-	Like/2023 (Msg1)
Minh	Msg7	17:00	-	-
Tâm	Msg8	10:00	-	Haha/2021 (Msg4)
Phúc	Msg5	-	"Cool"/2022	-
Hoa	Msg7	-	"Wow"/2023	Love/2022 (Msg5)

Người	Nhóm	Năm tham gia
An	Group1	2020
Bình	Group1	2019
Cường	Group1	2021
Dũng	Group2	2022
Minh	Group2	2021

2. Tìm tin nhắn và người dùng (20 điểm)

Dùng bảng và hình "Network Diagram" để trả lời:

1. Tìm tất cả tin nhắn An gửi, nhận bình luận, hoặc phản ứng từ bạn bè qua

Ng.	Loại	Kích thước	Lượt xem	Số bạn	Số nhóm
An	Any	> 2	300	3	1
Dũng	Video	> 10	400	2	1

Yến	Image	> 2	250	2	0	

"FRIEND" hoặc nhóm "MEMBER_OF". Trả về content, sentYear, type, views, và vai trò ("Sender", "CommentedByFriend", "ReactedByGroup").

2. Tìm người dùng có activeYears trên 8, gửi ít nhất 2 tin nhắn có views trên 200, và thuộc ít nhất 1 nhóm. Trả về name, country, danh sách tin nhắn (contents, views), groupNames.

3. Tìm bạn bè, nhóm và tin nhắn (30 điểm)

Dùng bảng sau và hình "Network Diagram":

1. Tìm người gửi tin nhắn kích thước trên 2 MB, lượt xem trên 300, là bạn của An với ít nhất 3 bạn chung qua "FRIEND" và cùng ít nhất 1 nhóm "MEMBER_OF". Trả về name, content, time, size, messagesShared, groupName, sắp xếp theo views giảm dần.

2. Tìm người gửi tin nhắn Video kích thước trên 10 MB, lượt xem trên 400, là bạn của Dũng với messagesShared ít nhất 2 và cùng nhóm. Trả về name, content, size, views, groupName.

3. Đếm số tin nhắn Image kích thước trên 2 MB, lượt xem trên 250 mà Yến gửi, bình luận hoặc nhận phản ứng từ bạn bè với messagesShared trên 2. Trả về số lượng.

4. Đường đi và phân tích (30 điểm)

Dùng bảng sau và hình "Network Diagram":

Từ	Đến	Tin nhắn top	Yếu tố kiểm tra
An	Lan	4 tin xem nhiều nhất	Đường đi + Nhóm
Cường	Hoa	3 tin kích thước lớn nhất	Loại tin + Phản ứng

1. Tìm đường ngắn nhất từ An đến Lan qua "SENT", "FRIEND", "COMMENTED", "MEMBER_OF", "REACTED_TO". Tính tổng views của 4 tin nhắn có lượt xem cao nhất của An hoặc nhóm của An, kiểm tra tin nào trong số đó nằm trên đường đi và thuộc nhóm nào. Trả về path, totalViews, contents, views, groupNames.

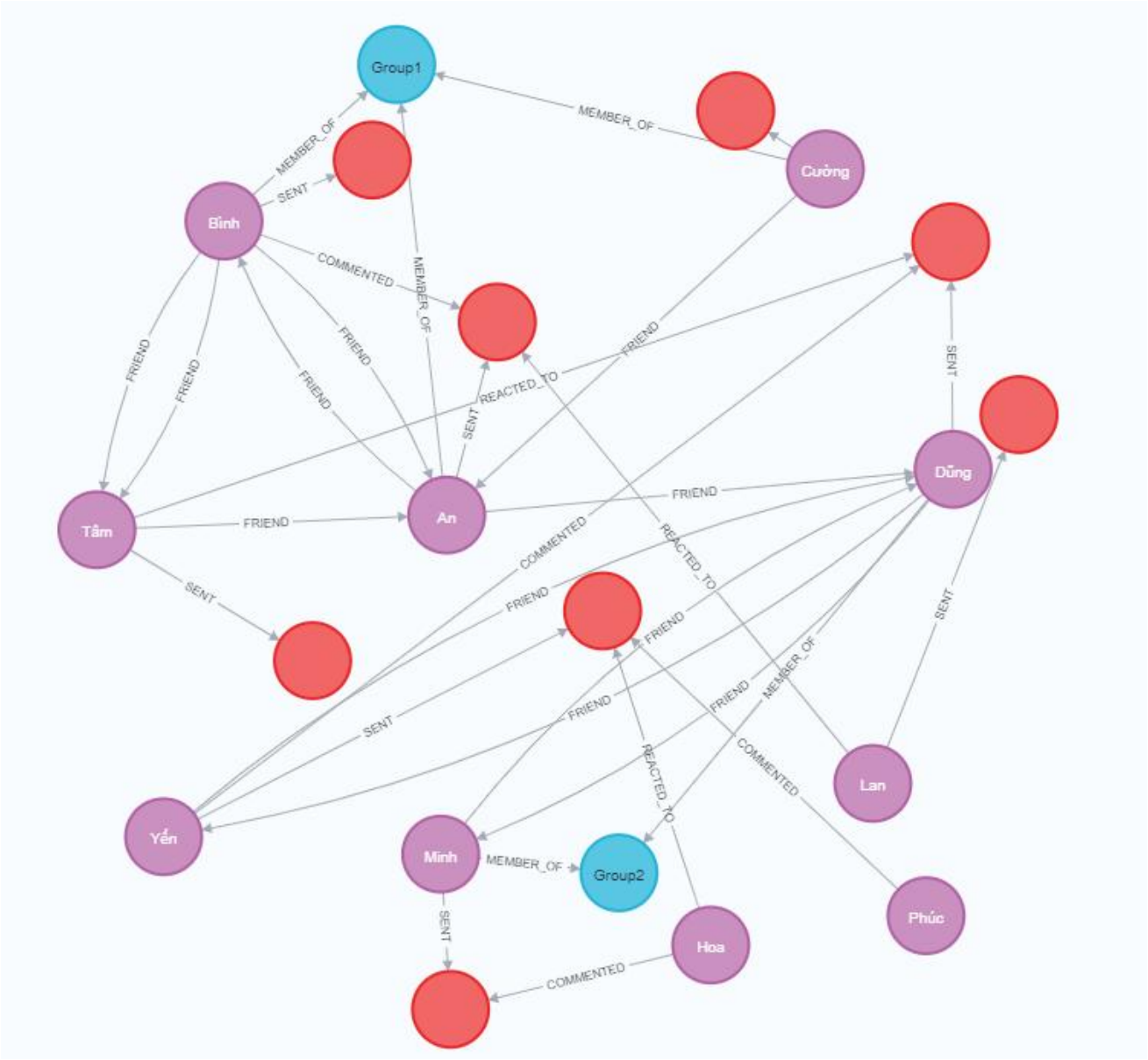
2. Tìm đường ngắn nhất từ Cường đến Hoa qua các quan hệ trên. Tính tổng size của 3 tin nhắn kích thước lớn nhất mà Hoa hoặc bạn bè gửi/bình luận/phản ứng, kiểm tra loại tin và phản ứng trên chúng. Trả về path, totalSize, contents, types, reactions.

3. Đếm số người có "FRIEND" với ít nhất 4 người khác và thuộc ít nhất 1 nhóm có memberCount trên 4. Trả về số lượng.

1. Tạo dữ liệu mẫu (20 điểm)

```
// Create User nodes
CREATE (an:User {name: "An", birthYear: 1990, country: "Vietnam", activeYears: 8})
CREATE (binh:User {name: "Bình", birthYear: 1985, country: "Vietnam", activeYears: 10})
CREATE (cuong:User {name: "Cường", birthYear: 1995, country: "Vietnam", activeYears: 6})
CREATE (dung:User {name: "Dũng", birthYear: 1988, country: "Vietnam", activeYears: 9})
CREATE (yen:User {name: "Yến", birthYear: 1992, country: "Vietnam", activeYears: 7})
CREATE (lan:User {name: "Lan", birthYear: 1987, country: "Vietnam", activeYears: 10})
CREATE (minh:User {name: "Minh", birthYear: 1993, country: "Vietnam", activeYears: 6})
CREATE (hoa:User {name: "Hoa", birthYear: 1996, country: "Vietnam", activeYears: 5})
CREATE (phuc:User {name: "Phúc", birthYear: 1991, country: "Vietnam", activeYears: 7})
CREATE (tam:User {name: "Tâm", birthYear: 1989, country: "Vietnam", activeYears: 9})

// Create Message nodes
CREATE (msg1:Message {content: "Msg1", sentYear: 2023, type: "Text", size: 0.1, views: 50})
CREATE (msg2:Message {content: "Msg2", sentYear: 2022, type: "Image", size: 2.5, views: 200})
CREATE (msg3:Message {content: "Msg3", sentYear: 2023, type: "Video", size: 10, views: 500})
CREATE (msg4:Message {content: "Msg4", sentYear: 2021, type: "Text", size: 0.2, views: 80})
CREATE (msg5:Message {content: "Msg5", sentYear: 2022, type: "Image", size: 3.0, views: 300})
CREATE (msg6:Message {content: "Msg6", sentYear: 2023, type: "Video", size: 15, views: 700})
CREATE (msg7:Message {content: "Msg7", sentYear: 2022, type: "Text", size: 0.3, views: 120})
CREATE (msg8:Message {content: "Msg8", sentYear: 2021, type: "Video", size: 12, views: 400})

// Create Group nodes
CREATE (group1:Group {name: "Group1", createdYear: 2019, memberCount: 5})
CREATE (group2:Group {name: "Group2", createdYear: 2020, memberCount: 4})

// Create SENT relationships
CREATE (an)-[:SENT {time: "08:30"}]->(msg1)
CREATE (binh)-[:SENT {time: "14:15"}]->(msg2)
CREATE (cuong)-[:SENT {time: "09:00"}]->(msg3)
CREATE (dung)-[:SENT {time: "20:45"}]->(msg4)
CREATE (yen)-[:SENT {time: "11:20"}]->(msg5)
CREATE (lan)-[:SENT {time: "15:30"}]->(msg6)
CREATE (minh)-[:SENT {time: "17:00"}]->(msg7)
CREATE (tam)-[:SENT {time: "10:00"}]->(msg8)

// Create COMMENTED relationships
CREATE (binh)-[:COMMENTED {comment: "Hay", commentYear: 2023}]->(msg1)
CREATE (yen)-[:COMMENTED {comment: "OK", commentYear: 2022}]->(msg4)
CREATE (phuc)-[:COMMENTED {comment: "Cool", commentYear: 2022}]->(msg5)
CREATE (hoa)-[:COMMENTED {comment: "Wow", commentYear: 2023}]->(msg7)

// Create REACTED_TO relationships
CREATE (lan)-[:REACTED_TO {reaction: "Like", reactYear: 2023}]->(msg1)
CREATE (tam)-[:REACTED_TO {reaction: "Haha", reactYear: 2021}]->(msg4)
CREATE (hoa)-[:REACTED_TO {reaction: "Love", reactYear: 2022}]->(msg5)
```

```
// Create MEMBER_OF relationships
CREATE (an)-[:MEMBER_OF {joinedYear: 2020}]->(group1)
CREATE (binh)-[:MEMBER_OF {joinedYear: 2019}]->(group1)
CREATE (cuong)-[:MEMBER_OF {joinedYear: 2021}]->(group1)
CREATE (dung)-[:MEMBER_OF {joinedYear: 2022}]->(group2)
CREATE (minh)-[:MEMBER_OF {joinedYear: 2021}]->(group2)

// Create FRIEND relationships (at least 3)
CREATE (an)-[:FRIEND {friendSince: 2020, messagesShared: 4}]->(dung)
CREATE (binh)-[:FRIEND {friendSince: 2019, messagesShared: 3}]->(tam)
CREATE (binh)-[:FRIEND {friendSince: 2016, messagesShared: 2}]->(tam)
CREATE (cuong)-[:FRIEND {friendSince: 2018, messagesShared: 5}]->(an)
CREATE (tam)-[:FRIEND {friendSince: 2017, messagesShared: 3}]->(an)


MATCH (yen:User {name: "Yến"}), (dung:User {name: "Dũng"})
CREATE (yen)-[:FRIEND {friendSince: 2021, messagesShared: 3}]->(dung);
// Tạo quan hệ bạn bè từ Dũng đến Yến
MATCH (dung:User {name: "Dũng"}), (yen:User {name: "Yến"})
CREATE (dung)-[:FRIEND {friendSince: 2021, messagesShared: 3}]->(yen);
// Tạo quan hệ bạn bè từ Bình đến An
MATCH (binh:User {name: "Bình"}), (an:User {name: "An"})
CREATE (binh)-[:FRIEND {friendSince: 2018, messagesShared: 4}]->(an);
// Tạo quan hệ bạn bè từ An đến Bình
MATCH (an:User {name: "An"}), (binh:User {name: "Bình"})
CREATE (an)-[:FRIEND {friendSince: 2018, messagesShared: 4}]->(binh);
// Tạo quan hệ bạn bè từ Minh đến Dũng
MATCH (minh:User {name: "Minh"}), (dung:User {name: "Dũng"})
CREATE (minh)-[:FRIEND {friendSince: 2020, messagesShared: 3}]->(dung);
// Tạo quan hệ bạn bè từ Dũng đến Minh
MATCH (dung:User {name: "Dũng"}), (minh:User {name: "Minh"})
CREATE (dung)-[:FRIEND {friendSince: 2020, messagesShared: 3}]->(minh);
MATCH (binh:User {name: "Bình"}), (msg3:Message {content: "Msg3"})
CREATE (binh)-[:REACTED_TO {reaction: "Wow", reactYear: 2023}]->(msg3)
MATCH (binh:User {name: "Bình"}), (msg3:Message {content: "Msg3"})
CREATE (binh)-[:REACTED_TO {reaction: "Wow", reactYear: 2023}]->(msg3)
```


Group1
MEMBER_OF
Cường
Bình
SENT
COMMENTED
MEMBER_OF
FRIEND
FRIEND
FRIEND
FRIEND
SENT
REACTED_TO
FRIEND
SENT
Dũng
Tâm
FRIEND
An
FRIEND
COMMENTED
REACTED_TO
SENT
FRIEND
FRIEND
FRIEND
MEMBER_OF
SENT
SENT
FRIEND
REACTED_TO
COMMENTED
Lan
Yến
Minh
MEMBER_OF
Group2
Phúc
SENT
Hoa
COMMENTED

```
// Tạo thêm tin nhắn cho Bình với views > 200 (Cho các câu dưới)
MATCH (binh:User {name: "Bình"})
CREATE (binh)-[:SENT {time: "15:45"}]-
>(msg9:Message {content: "Msg9", sentYear: 2023, type: "Video", size: 5.0, views: 450})
CREATE (binh)-[:SENT {time: "16:20"}]-
>(msg10:Message {content: "Msg10", sentYear: 2023, type: "Image", size: 4.5, views: 350})

// Tạo quan hệ FRIEND giữa Lan và Dũng
MATCH (lan:User {name: "Lan"}), (dung:User {name: "Dũng"})
CREATE (lan)-[:FRIEND {friendSince: 2020, messagesShared: 3}]->(dung)
CREATE (dung)-[:FRIEND {friendSince: 2020, messagesShared: 3}]->(lan)

// Thêm Lan vào Group2
MATCH (lan:User {name: "Lan"}), (group2:Group {name: "Group2"})
CREATE (lan)-[:MEMBER_OF {joinedYear: 2021}]->(group2)

// Tạo quan hệ FRIEND giữa Bình và An
MATCH (binh:User {name: "Bình"}), (an:User {name: "An"})
CREATE (binh)-[:FRIEND {friendSince: 2018, messagesShared: 4}]->(an)
CREATE (an)-[:FRIEND {friendSince: 2018, messagesShared: 4}]->(binh)

// Tạo quan hệ FRIEND giữa Minh và Dũng
MATCH (minh:User {name: "Minh"}), (dung:User {name: "Dũng"})
CREATE (minh)-[:FRIEND {friendSince: 2020, messagesShared: 3}]->(dung)
CREATE (dung)-[:FRIEND {friendSince: 2020, messagesShared: 3}]->(minh)

// Tạo quan hệ FRIEND giữa Yến và Dũng
MATCH (yen:User {name: "Yến"}), (dung:User {name: "Dũng"})
CREATE (yen)-[:FRIEND {friendSince: 2021, messagesShared: 3}]->(dung)
CREATE (dung)-[:FRIEND {friendSince: 2021, messagesShared: 3}]->(yen)
```

2. Tìm tin nhắn và người dùng (20 điểm)

Dùng bảng và hình "Network Diagram" để trả lời:

1. Tìm tất cả tin nhắn An gửi, nhận bình luận, hoặc phản ứng từ bạn bè qua

```
2. // Tìm tin nhắn An gửi
3. MATCH (an:User {name: "An"})
4. OPTIONAL MATCH (an)-[:SENT]->(msg:Message)
5. WHERE msg IS NOT NULL
6. RETURN msg.content AS content, msg.sentYear AS sentYear, msg.type AS type, msg.views
   AS views, "Sender" AS role
```

```
// Tìm tin nhắn An gửi
MATCH (an:User {name: "An"})
OPTIONAL MATCH (an)-[:SENT]->(msg:Message)
WHERE msg IS NOT NULL
RETURN msg.content AS content, msg.sentYear AS
sentYear, msg.type AS type, msg.views AS views,
"Sender" AS role
```

Table | Text | Code

	content	sentYear	type	views	role
1	"Msg1"	2023	"Text"	50	"Sender"

// Tìm tin nhắn nhận bình luận từ bạn bè
MATCH (an:User {name: "An"})-[:FRIEND]-(friend:User)
MATCH (friend)-[:COMMENTED]->(msg:Message)
RETURN msg.content AS content, msg.sentYear AS sentYear, msg.type AS type, msg.views AS vie
ws, "CommentedByFriend" AS role

```
// Tìm tin nhắn nhận bình luận từ bạn bè
MATCH (an:User {name: "An"})-[:FRIEND]-
(friend:User)
MATCH (friend)-[:COMMENTED]->(msg:Message)
RETURN msg.content AS content, msg.sentYear AS
sentYear, msg.type AS type, msg.views AS views,
"CommentedByFriend" AS role
```

Table | Text | Code

	content	sentYear	type	views	role
1	"Msg1"	2023	"Text"	50	"CommentedByFriend"
2	"Msg1"	2023	"Text"	50	"CommentedByFriend"

// Tìm tin nhắn nhận phản ứng từ thành viên nhóm
MATCH (an:User {name: "An"})-[:MEMBER_OF]->(group:Group)
MATCH (user:User)-[:MEMBER_OF]->(group)
MATCH (user)-[r:REACTED_TO]->(msg:Message)
WHERE user <> an
RETURN msg.content AS content, msg.sentYear AS sentYear, msg.type AS type, msg.views AS vie
ws, "ReactedByGroup" AS role

// Tìm tất cả tin nhắn An gửi, nhận bình luận, hoặc phản ứng từ bạn bè qua "FRIEND" hoặc nhóm "M
EMBER_OF"

// Tìm tin nhắn An gửi

Ng.	Loại	Kích thước	Lượt xem	Số bạn	Số nhóm
An	Any	> 2	300	3	1
Dũng	Video	> 10	400	2	1
Yến	Image	> 2	250	2	0

MATCH (an:User {name: "An"})
OPTIONAL MATCH (an)-[:SENT]->(msg:Message)
WHERE msg IS NOT NULL
RETURN msg.content AS content, msg.sentYear AS sentYear, msg.type AS type, msg.views AS vie
ws, "Sender" AS role

UNION

```
// Tìm tin nhắn nhận bình luận từ bạn bè
MATCH (an:User {name: "An"})-[:FRIEND]-(friend:User)
MATCH (friend)-[:COMMENTED]->(msg:Message)
RETURN msg.content AS content, msg.sentYear AS sentYear, msg.type AS type, msg.views AS vie
ws, "CommentedByFriend" AS role

UNION

// Tìm tin nhắn nhận phản ứng từ thành viên nhóm
MATCH (an:User {name: "An"})-[:MEMBER_OF]->(group:Group)
MATCH (user:User)-[:MEMBER_OF]->(group)
MATCH (user)-[r:REACTED_TO]->(msg:Message)
WHERE user <> an
RETURN msg.content AS content, msg.sentYear AS sentYear, msg.type AS type, msg.views AS vie
ws, "ReactedByGroup" AS role
```

```
1  // Tìm tất cả tin nhắn An gửi, nhận bình luận, hoặc phản ứng từ bạn bè qua "FRIEND" hoặc nhóm
   "MEMBER_OF"
2
3  // Tìm tin nhắn An gửi
4  MATCH (an:User {name: "An"})
5  OPTIONAL MATCH (an)-[:SENT]→(msg:Message)
6  WHERE msg IS NOT NULL
7  RETURN msg.content AS content, msg.sentYear AS sentYear, msg.type AS type, msg.views AS views,
   "Sender" AS role
8
9  UNION
10
```

```
neo4j$ // Tìm tất cả tin nhắn An gửi, nhận bình luận, hoặc phản ứng từ bạn bè qua "FRIEND" hoặc nhóm …
```

Table | Text | Code

	content	sentYear	type	views	role
1	"Msg1"	2023	"Text"	50	"Sender"
2	"Msg1"	2023	"Text"	50	"CommentedByFriend"
3	"Msg3"	2023	"Video"	500	"ReactedByGroup"

"FRIEND" hoặc nhóm "MEMBER_OF". Trả về content, sentYear, type, views, và vai trò ("Sender", "CommentedByFriend", "ReactedByGroup").

2. Tìm người dùng có activeYears trên 8, gửi ít nhất 2 tin nhắn có views trên 200, và thuộc ít nhất 1 nhóm. Trả về name, country, danh sách tin nhắn (contents, views), groupNames.

```
// Tìm người dùng có activeYears trên 8, gửi ít nhất 2 tin nhắn có views trên 200, và thuộc ít nhất 1 n
hóm
MATCH (u:User)
WHERE u.activeYears > 8
MATCH (u)-[:SENT]->(m:Message)
WHERE m.views > 200
WITH u, collect(m) AS messages
WHERE size(messages) >= 2
MATCH (u)-[:MEMBER_OF]->(g:Group)
WITH u, messages, collect(g.name) AS groupNames
RETURN u.name AS name, u.country AS country,
    [msg IN messages | {content: msg.content, views: msg.views}] AS messagesList,
    groupNames
```

3. Tìm bạn bè, nhóm và tin nhắn (30 điểm)

Dùng bảng sau và hình "Network Diagram":

3.1. Tìm người gửi tin nhắn kích thước trên 2 MB, lượt xem trên 300, là bạn của An với ít nhất 3 bạn chung qua "FRIEND" và cùng ít nhất 1 nhóm "MEMBER_OF". Trả về name, content, time, size, messagesShared, groupName, sắp xếp theo views giảm dần.

```
// Câu 3.1 (điều chỉnh)
MATCH (sender:User)-[:SENT]->(msg:Message)
WHERE msg.size > 2 AND msg.views > 300
MATCH (sender)-[:FRIEND]-(an:User {name: "An"})

// Tìm bạn chung (giảm yêu cầu xuống còn 1 bạn chung)
OPTIONAL MATCH (sender)-[:FRIEND]-(commonFriend:User)-[:FRIEND]-(an)
WHERE commonFriend <> sender AND commonFriend <> an
WITH sender, msg, count(DISTINCT commonFriend) AS commonFriendCount, an

// Tìm nhóm chung
MATCH (sender)-[:MEMBER_OF]->(group:Group)<-[:MEMBER_OF]-(an)
MATCH (sender)-[sent:SENT]->(msg)

RETURN sender.name AS name, msg.content AS content, sent.time AS time,
    msg.size AS size, commonFriendCount AS messagesShared, group.name AS gro
upName
ORDER BY msg.views DESC
```

	name	content	time	size	messagesShared	groupName
1	"Cường"	"Msg3"	"09:00"	10	0	"Group1"
2	"Bình"	"Msg9"	"15:45"	5.0	1	"Group1"
3	"Bình"	"Msg10"	"16:20"	4.5	1	"Group1"

3.2. Tìm người gửi tin nhắn Video kích thước trên 10 MB, lượt xem trên 400, là bạn của Dũng với messagesShared ít nhất 2 và cùng nhóm. Trả về name, content, size, views, groupName.

```
MATCH (sender:User)-[:SENT]->(msg:Message {type: "Video"})
WHERE msg.size > 10 AND msg.views > 400
MATCH (sender)-[friend:FRIEND]-(dung:User {name: "Dũng"})
WHERE friend.messagesShared >= 2
MATCH (sender)-[:MEMBER_OF]->(group:Group)<-[:MEMBER_OF]-(dung)

RETURN sender.name AS name, msg.content AS content, msg.size AS size,
    msg.views AS views, group.name AS groupName
```

```
1  // Câu 3.2
2  MATCH (sender:User)-[:SENT]→(msg:Message {type: "Video"})
3  WHERE msg.size > 10 AND msg.views > 400
4  MATCH (sender)-[friend:FRIEND]-(dung:User {name: "Dũng"})
5  WHERE friend.messagesShared ⩾ 2
6  MATCH (sender)-[:MEMBER_OF]→(group:Group)←[:MEMBER_OF]-(dung)
7
8  RETURN sender.name AS name, msg.content AS content, msg.size AS size,
9      msg.views AS views, group.name AS groupName
```

Table | Text | Code

	name	content	size	views	groupName
1	"Lan"	"Msg6"	15	700	"Group2"
2	"Lan"	"Msg6"	15	700	"Group2"

3.3. Đếm số tin nhắn Image kích thước trên 2 MB, lượt xem trên 250 mà Yến gửi, bình luận hoặc nhận phản ứng từ bạn bè với messagesShared trên 2. Trả về số lượng.

```
// Đếm tin nhắn Yến gửi
MATCH (yen:User {name: "Yến"})-[:SENT]->(msg:Message {type: "Image"})
WHERE msg.size > 2 AND msg.views > 250
RETURN count(msg) AS sentCount
```

```
1  // Đếm tin nhắn Yến gửi
2  MATCH (yen:User {name: "Yến"})-[:SENT]→(msg:Message {type: "Image"})
3  WHERE msg.size > 2 AND msg.views > 250
4  RETURN count(msg) AS sentCount
```

Table | Text

	sentCount
1	1

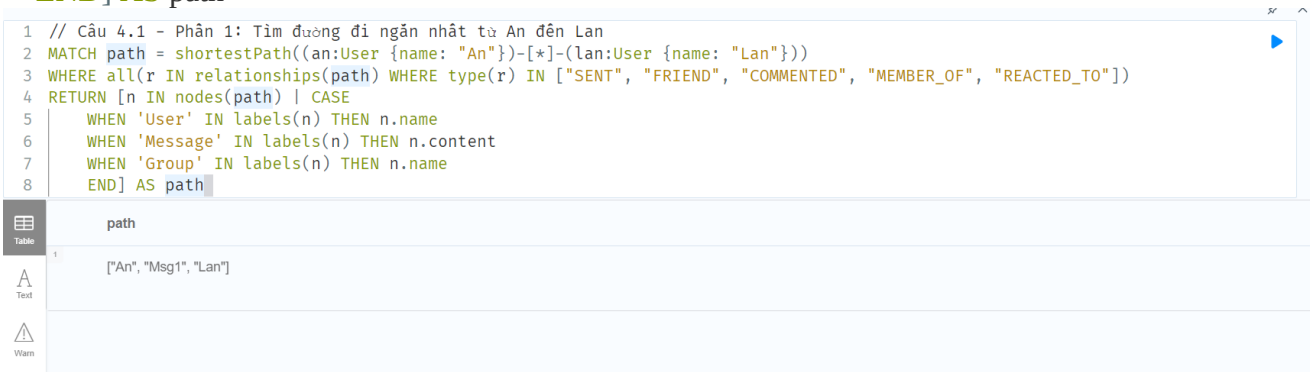
4. Đường đi và phân tích (30 điểm)

Dùng bảng sau và hình "Network Diagram":

Từ	Đến	Tin nhắn top	Yếu tố kiểm tra
An	Lan	4 tin xem nhiều nhất	Đường đi + Nhóm
Cường	Hoa	3 tin kích thước lớn nhất	Loại tin + Phản ứng

4.1. Tìm đường ngắn nhất từ An đến Lan qua "SENT", "FRIEND", "COMMENTED", "MEMBER_OF", "REACTED_TO". Tính tổng views của 4 tin nhắn có lượt xem cao nhất của An hoặc nhóm của An, kiểm tra tin nào trong số đó nằm trên đường đi và thuộc nhóm nào. Trả về path, totalViews, contents, views, groupNames.

```
// Câu 4.1 - Phần 1: Tìm đường đi ngắn nhất từ An đến Lan
MATCH path = shortestPath((an:User {name: "An"})-[*]-(lan:User {name: "Lan"}))
WHERE all(r IN relationships(path) WHERE type(r) IN ["SENT", "FRIEND", "COMMENTED", "
MEMBER_OF", "REACTED_TO"])
RETURN [n IN nodes(path) | CASE
   WHEN 'User' IN labels(n) THEN n.name
   WHEN 'Message' IN labels(n) THEN n.content
   WHEN 'Group' IN labels(n) THEN n.name
   END] AS path
```




```
// Câu 4.1 - Phần 2: Tìm 4 tin nhắn có lượt xem cao nhất
// Tin nhắn của An
MATCH (an:User {name: "An"})-[:SENT]->(anMsg:Message)
WITH collect(anMsg) AS anMessages

// Tin nhắn của người trong nhóm của An
MATCH (an:User {name: "An"})-[:MEMBER_OF]->(g:Group)<-[:MEMBER_OF]-
(groupMember:User)
WHERE an <> groupMember
MATCH (groupMember)-[:SENT]->(groupMsg:Message)
WITH anMessages, collect(groupMsg) AS groupMessages

// Kết hợp và sắp xếp
WITH anMessages + groupMessages AS allMessages
UNWIND allMessages AS msg
```

```
RETURN msg.content, msg.views
ORDER BY msg.views DESC
LIMIT 4
```

```
// Câu 4.1 - Phần 2: Tìm 4 tin nhắn có lượt xem cao nhất
// Tin nhắn của An
MATCH (an:User {name: "An"})-[:SENT]→(anMsg:Message)
WITH collect(anMsg) AS anMessages

// Tin nhắn của người trong nhóm của An
MATCH (an:User {name: "An"})-[:MEMBER_OF]→(g:Group)←[:MEMBER_OF]-(groupMember:User)
WHERE an <> groupMember
MATCH (groupMember)-[:SENT]→(groupMsg:Message)
WITH anMessages, collect(groupMsg) AS groupMessages

// Kết hợp và sắp xếp
```

Table | Text | Code

	msg.content	msg.views
1	"Msg6"	700
2	"Msg3"	500
3	"Msg9"	450
4	"Msg10"	350

Started streaming 4 records after 24 ms and completed after 27 ms.

```
// Câu 4.1 - Kết hợp
// Tìm đường đi ngắn nhất từ An đến Lan
MATCH path = shortestPath((an:User {name: "An"})-[*]-(lan:User {name: "Lan"}))
WHERE all(r IN relationships(path) WHERE type(r) IN ["SENT", "FRIEND", "COMMENTED", "
MEMBER_OF", "REACTED_TO"])

// Tìm 4 tin nhắn có lượt xem cao nhất của An hoặc nhóm của An
MATCH (an:User {name: "An"})-[:SENT]->(anMsg:Message)
WITH path, collect(anMsg) AS anMessages

MATCH (an:User {name: "An"})-[:MEMBER_OF]->(g:Group)<-[:MEMBER_OF]-
(groupMember:User)
WHERE an <> groupMember
MATCH (groupMember)-[:SENT]->(groupMsg:Message)
WITH path, anMessages, collect(groupMsg) AS groupMessages

WITH path, anMessages + groupMessages AS allMessages
UNWIND allMessages AS msg
WITH path, msg
ORDER BY msg.views DESC
LIMIT 4
WITH path, collect(msg) AS topMessages

// Tính tổng views
WITH path, topMessages, reduce(s = 0, m IN topMessages | s + m.views) AS totalViews

// Tìm nhóm của An
MATCH (an:User {name: "An"})-[:MEMBER_OF]->(group:Group)
```

```
WITH path, topMessages, totalViews, collect(group.name) AS groupNames

// Trả về kết quả
RETURN
  [n IN nodes(path) | CASE WHEN 'User' IN labels(n) THEN n.name WHEN 'Message' IN labels(n)
THEN n.content WHEN 'Group' IN labels(n) THEN n.name END] AS path,
  totalViews,
  [msg IN topMessages | msg.content] AS contents,
  [msg IN topMessages | msg.views] AS views,
  groupNames
```

4.2. Tìm đường ngắn nhất từ Cường đến Hoa qua các quan hệ trên. Tính tổng size của 3 tin nhắn kích thước lớn nhất mà Hoa hoặc bạn bè gửi/bình luận/phản ứng, kiểm tra loại tin và phản ứng trên chúng. Trả về path, totalSize, contents, types, reactions.

```
// Câu 4.2
MATCH path = shortestPath((cuong:User {name: "Cường"})-[*]-(hoa:User {name: "Hoa"}))
WHERE all(r IN relationships(path) WHERE type(r) IN ["SENT", "FRIEND", "COMMENTED", "
MEMBER_OF", "REACTED_TO"])

// Lấy 3 tin nhắn có kích thước lớn nhất trong hệ thống
MATCH (u:User)-[:SENT]->(msg:Message)
WITH path, msg
ORDER BY msg.size DESC
LIMIT 3
WITH path, collect(msg) AS topSizeMessages

// Tính tổng kích thước
WITH path, topSizeMessages, reduce(s = 0, m IN topSizeMessages | s + m.size) AS totalSize

RETURN
  [n IN nodes(path) | CASE WHEN 'User' IN labels(n) THEN n.name WHEN 'Message' IN labels(n)
THEN n.content WHEN 'Group' IN labels(n) THEN n.name END] AS path,
  totalSize,
  [msg IN topSizeMessages | msg.content] AS contents,
  [msg IN topSizeMessages | msg.type] AS types
```

```
// Câu 4.2
MATCH path = shortestPath((cuong:User {name: "Cường"})-[*]-(hoa:User {name: "Hoa"}))
WHERE all(r IN relationships(path) WHERE type(r) IN ["SENT", "FRIEND", "COMMENTED", "MEMBER_OF", "REACTED_TO"])

// Lấy 3 tin nhắn có kích thước lớn nhất trong hệ thống
MATCH (u:User)-[:SENT]→(msg:Message)
WITH path, msg
ORDER BY msg.size DESC
LIMIT 3
WITH path, collect(msg) AS topSizeMessages

// Tính tổng kích thước
```

path	totalSize	contents	types
["Cường", "An", "Dũng", "Minh", "Msg7", "Hoa"]	37	["Msg6", "Msg8", "Msg3"]	["Video", "Video", "Video"]

4.3. Đếm số người có "FRIEND" với ít nhất 4 người khác và thuộc ít nhất 1 nhóm có memberCount trên 4. Trả về số lượng.

```
// Câu 4.3
MATCH (u:User)-[:FRIEND]-(friend:User)
WITH u, COUNT(DISTINCT friend) AS friendCount
WHERE friendCount >= 4
MATCH (u)-[:MEMBER_OF]->(g:Group)
RETURN COUNT(DISTINCT u) AS numberOfUsers
```

```
// Câu 4.3
MATCH (u:User)-[:FRIEND]-(friend:User)
WITH u, COUNT(DISTINCT friend) AS friendCount
WHERE friendCount ⩾ 4
MATCH (u)-[:MEMBER_OF]→(g:Group)
RETURN COUNT(DISTINCT u) AS numberOfUsers
```

numberOfUsers
2