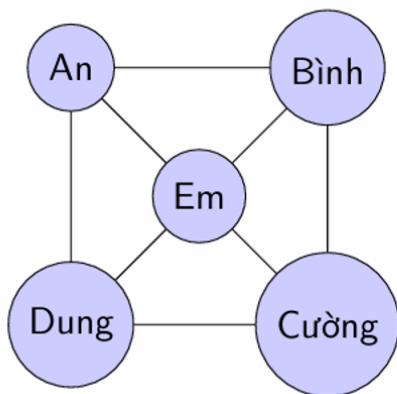


Bài 1:

Bài tập 1: Phân tích mạng học tập

Tình huống: Một nghiên cứu về mối quan hệ học tập giữa 5 sinh viên trong một nhóm thực hành. Mỗi cạnh thể hiện việc "thường xuyên trao đổi bài tập".



Yêu cầu:

- ❶ Tính mật độ mạng
- ❷ Xác định:
 - Số đo bậc trung tâm
 - Số đo trung tâm gần gũi
 - Số đo trung tâm trung gian
- ❸ Tính số đo gom cụm cho mỗi sinh viên
- ❹ Nhận xét vai trò của Em trong nhóm

❖ *Mật độ mạng:*

$$\text{Mật độ} = \frac{k}{n(n-1)/2}$$

- Số cạnh: $k = 8$
- Số đỉnh: $n = 5$
- Số cạnh tối đa: $n(n-1)/2 = 10$
- **Mật độ: $8/10 = 0.8$**

❖

- *Số đo bậc trung tâm:*

Công thức tính:

$$C_D(v) = \frac{\deg(v)}{n-1}$$

Trong đó:

- n : là số đỉnh của đồ thị
- $\deg(v)$: tổng số liên kết trực tiếp đến đỉnh v (bậc của đỉnh)

- $C_d(\text{An}) = \frac{3}{4} = 0.75$
- $C_d(\text{Bình}) = \frac{3}{4} = 0.75$
- $C_d(\text{Cường}) = \frac{3}{4} = 0.75$
- $C_d(\text{Dung}) = \frac{3}{4} = 0.75$
- **$C_d(\text{Em}) = 4/4 = 1$ (số đo quan trọng nhất)**

- Số đo trung tâm gần gũi:

$$C_C(v) = \frac{1}{\sum_{t \in V/v} d_G(v, t)}$$

Trong đó: $d_G(v, t)$ là chiều dài đường đi ngắn nhất từ đỉnh v tới đỉnh t

Công thức chuẩn hóa:

$$CC(v) = (n-1)C_C(v)$$

Trong đó n là số đỉnh của đồ thị

- $\text{An} = 1/6 = 0.167$ [$d_G(\text{Em}, \text{An}) = 1$]
 - $\text{Bình} = 1/6 = 0.167$ [$d_G(\text{Em}, \text{Bình}) = 1$]
 - $\text{Dung} = 1/6 = 0.167$ [$d_G(\text{Em}, \text{Dung}) = 1$]
 - $\text{Cuong} = 1/6 = 0.167$ [$d_G(\text{Em}, \text{Cuong}) = 1$]
 - Giá trị chưa chuẩn hóa của $\text{Em} = \frac{1}{4} = 0.25$
 - **Chuẩn hóa (với $n = 5$) : $(n-1) 0.25 = 1$**
- Số đo trung tâm trung gian:

Công thức:

$$C_B(v) = \sum_{s \neq t \neq v \in V} \frac{\sigma_{st}(v)}{\sigma_{st}}$$

Trong đó:

- σ_{st} : số đường đi ngắn nhất từ s đến t
- $\sigma_{st}(v)$: số đường đi ngắn nhất từ s đến t qua v

Công thức chuẩn hóa:

- Đồ thị vô hướng: $C'_B(v) = \frac{C_B(v)}{(n-1)(n-2)/2}$
- Đồ thị có hướng: $C'_B(v) = \frac{C_B(v)}{(n-1)(n-2)}$
 - Cặp An - Cường và Bình - Dung có 3 đường đi ngắn nhất trong đó có một đường đi qua Em: $1/3 = 0,333$
 - Các cặp đường còn lại có đường đi ngắn nhất không đi qua Em: 0
 - **Số đo trung tâm trung gian của Em: $2(0,6666)/(5-4)(5-2) = 0.111$**

❖ *Số đo cụm:*

Đồ thị có hướng:

$$C_i = \frac{|[e_{jk}]|}{k_i(k_i - 1)}$$

Đồ thị vô hướng:

$$C_i = \frac{2|[e_{jk}]|}{k_i(k_i - 1)}$$

Trung bình toàn mạng:

$$\bar{C} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n C_i$$

- C_i : Hệ số gom cụm của đỉnh i
- $||[e_{jk}]||$: Số cạnh thực tế giữa các láng giềng của đỉnh i
- k_i : Bậc của đỉnh i (số láng giềng)
- $k_i(k_i - 1)$: Số cạnh tối đa có thể có giữa các láng giềng

- Đỉnh Em:
 - Láng giềng: $k(\text{Em}) = 4$
 - Số cạnh tối đa của các láng giềng: $4(4-1) = 12$
 - Số cạnh thực tế của các láng giềng: 4
 - **$Cv(\text{Em}) = 4 \times 2 / 12 = 0.666$**
- Đỉnh An:
 - Láng giềng: $k(\text{An}) = 3$
 - Số cạnh tối đa của các láng giềng: $3(3-1) = 6$
 - Số cạnh thực tế của các láng giềng: 2
 - **$Cv(\text{An}) = 2 \times 2 / 6 = 0.666$**
- Đỉnh Bình:
 - Láng giềng: $k(\text{Bình}) = 3$
 - Số cạnh tối đa của các láng giềng: $3(3-1) = 6$
 - Số cạnh thực tế của các láng giềng: 2
 - **$Cv(\text{Bình}) = 2 \times 2 / 6 = 0.666$**
- Đỉnh Cường:
 - Láng giềng: $k(\text{Cường}) = 3$
 - Số cạnh tối đa của các láng giềng: $3(3-1) = 6$
 - Số cạnh thực tế của các láng giềng: 2
 - **$Cv(\text{Cường}) = 2 \times 2 / 6 = 0.666$**
- Đỉnh Dung:
 - Láng giềng: $k(\text{Dung}) = 3$
 - Số cạnh tối đa của các láng giềng: $3(3-1) = 6$
 - Số cạnh thực tế của các láng giềng: 2
 - **$Cv(\text{Dung}) = 2 \times 2 / 6 = 0.666$**

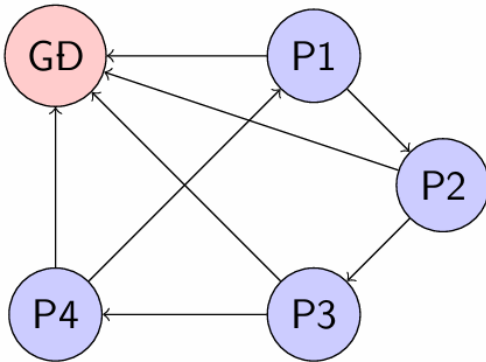
❖ *Vai trò của "Em" trong nhóm:*

- Vai trò trung tâm: là một trung tâm quan trọng, kết nối trực tiếp với tất cả các nút khác trong mạng.
- Vai trò trung gian: không đóng vai trò trung gian trong việc kết nối các nút khác. Các đa số các nút láng giềng của "Em" có thể giao tiếp trực tiếp mà không cần đi qua "Em".
- Tính kết nối nhóm: Mạng có **độ cụm** cho thấy các láng giềng của "Em" cũng có mối quan hệ tốt với nhau

⇒ “Em” là trung tâm kết nối quan trọng nhất trong nhóm (bậc và gần gũi cao nhất), nhưng nó không phải nút trung gian trong giao tiếp do cấu trúc đồ thị đầy đủ

Bài 2:

Tình huống: Sơ đồ luồng thông tin giữa các phòng ban trong một công ty. Mũi tên chỉ hướng báo cáo/trao đổi thông tin.



Yêu cầu:

- ❶ Tính mật độ mạng
- ❷ Xác định:
 - Bậc vào và bậc ra của mỗi phòng ban
 - Số đo trung tâm gần gũi (cung vào/ra)
- ❸ Tính hiệu quả truyền thông tin trong tổ chức
- ❹ Đề xuất cải thiện luồng thông tin

❖ Mật độ mạng:

- Số cạnh: $k = 8$
- Số đỉnh: $n = 5$
- Số cạnh tối đa: $n(n-1)/2 = 10$
- **Mật độ: $8/10 = 0.8$**

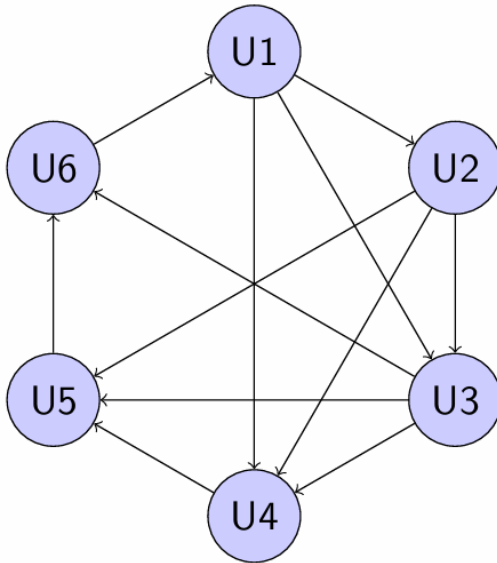


- Bậc vào (in) và bậc ra (out) của từng phòng ban:
 - GD: in = 4, out = 0
 - 1. Số đo trung tâm gần gũi : $CC_{out}(P1) = (5-1)[1/(1+1+1+1)] = 1$
 - P1: in = 1, out = 2
 - 1. Số đo trung tâm gần gũi : $CC_{in}(P1) = (5-1)[1/(1+1+2+3)] = 0.571$
 - 2. Số đo trung tâm gần gũi : $CC_{out}(P1) = (5-1)[1/(1+2+3)] = 0.667$
 - P2: in = 1, out = 2
 - 1. Số đo trung tâm gần gũi : $CC_{in}(P2) = (5-1)[1/(1+1+2+3)] = 0.571$
 - 2. Số đo trung tâm gần gũi : $CC_{out}(P2) = (5-1)[1/(1+2+3)] = 0.667$
 - P3: in = 1, out = 2
 - 1. Số đo trung tâm gần gũi : $CC_{in}(P3) = (5-1)[1/(1+1+2+3)] = 0.571$
 - 2. Số đo trung tâm gần gũi : $CC_{out}(P3) = (5-1)[1/(1+2+3)] = 0.667$
 - P4: in = 1, out = 2
 - 1. Số đo trung tâm gần gũi : $CC_{in}(P4) = (5-1)[1/(1+1+2+3)] = 0.571$
 - 2. Số đo trung tâm gần gũi : $CC_{out}(P4) = (5-1)[1/(1+2+3)] = 0.667$
- Tính hiệu quả truyền thông trong tổ chức:
 - Số đo trung tâm gần gũi cung ra (CC_{out}):

1. Giám đốc (GD) không có giá trị CCout do không có cung ra nào. Điều này chỉ ra rằng GD không đóng vai trò trực tiếp trong việc lan truyền thông tin đến các phòng ban.
 2. Các phòng ban P1,P2,P3,P4P1, P2, P3, P4P1,P2,P3,P4 đều có giá trị CCout khoảng 0.571, phản ánh rằng khả năng truyền tải thông tin từ các phòng ban ra bên ngoài còn hạn chế. Việc truyền thông tin thường phải qua nhiều bước trung gian mới đến được các đỉnh khác trong mạng.
- Số đo trung tâm gần gũi cung vào (CCin):
 1. Giám đốc (GD) có CCin bằng 1, cho thấy khả năng tiếp nhận thông tin trực tiếp từ các phòng ban là tối ưu và hiệu quả.
 2. Các phòng ban khác P1,P2,P3,P4P1, P2, P3, P4P1,P2,P3,P4 có giá trị CCin vào khoảng 0.667, cho thấy mức độ tiếp nhận thông tin từ các đỉnh khác là trung bình. Điều này ngụ ý rằng không phải tất cả thông tin đều đến trực tiếp mà cần qua các kênh trung gian.
 - **Kết luận:** Hiệu quả truyền thông tin trong tổ chức hiện tại vẫn còn nhiều điểm hạn chế. Giám đốc (GD) chỉ đóng vai trò là trung tâm tiếp nhận thông tin từ các phòng ban, nhưng không có khả năng truyền thông tin ra ngoài, khiến tổ chức phải phụ thuộc vào các phòng ban để lan tỏa thông tin. Các phòng ban như P1,P2,P3,P4 có khả năng tiếp nhận thông tin tương đối tốt với CCin khoảng 0.667, nhưng khả năng truyền thông tin ra bên ngoài lại thấp với CCout chỉ đạt 0.571. Điều này dẫn đến tình trạng luồng thông tin bị chậm trễ và dễ tắc nghẽn. Việc thiếu các kênh kết nối trực tiếp và hiệu quả giữa các phòng ban làm giảm tính toàn diện trong giao tiếp của tổ chức. Để cải thiện tình hình, cần xây dựng thêm các kênh giao tiếp linh hoạt hơn, nhằm nâng cao tốc độ và hiệu quả trong việc truyền tải thông tin.
 - **Đề xuất cải thiện luồng thông tin:** cần nâng cao vai trò của Giám đốc (GD) không chỉ trong việc tiếp nhận mà còn trong việc truyền đạt thông tin một cách hiệu quả tới các phòng ban. Bên cạnh đó, việc thiết lập các kênh kết nối trực tiếp giữa các phòng ban, chẳng hạn như P1↔P3 hoặc P2↔P4, sẽ giúp giảm sự phụ thuộc vào các điểm trung gian. Điều này sẽ tăng cường khả năng truyền tải và tiếp nhận thông tin trong toàn tổ chức. Ngoài ra, trao quyền cho các phòng ban để họ có thể tự chủ điều phối và liên lạc trực tiếp mà không cần thông qua GD sẽ cải thiện đáng kể tốc độ và hiệu quả của luồng thông tin.

Bài 3:

Tình huống: Một nhóm 6 người tham gia diễn đàn trực tuyến. Mũi tên thể hiện người A theo dõi/tương tác với người B.



Yêu cầu:

- ❶ Tính mật độ mạng
- ❷ Xác định:
 - Người có ảnh hưởng nhất (bậc ra cao nhất)
 - Người được quan tâm nhất (bậc vào cao nhất)
- ❸ Tính các số đo trung tâm
- ❹ Phân tích vai trò "người kết nối"
- ❺ Đề xuất cách tăng tương tác trong nhóm

❖ Mật độ mạng:

- Số cạnh: $k = 12$
- Số đỉnh: $n = 6$
- Số cạnh tối đa: $n(n-1)/2 = 15$
- **Mật độ:** $12/15 = 0.8$



- Bậc vào (in) và bậc ra (out) của từng đối tượng:
 - U1: in = 1, out = 3
 - U2: in = 1, out = 3
 - U3: in = 2, out = 3
 - U4: in = 3, out = 1
 - U5: in = 3, out = 1
 - U6: in = 2, out = 1
- Người có ảnh hưởng nhất: U1, U2, U3
- Người được quan tâm nhất: U4, U5
- Số đo trung tâm gần gũi:
 - U1:
 1. Số đo trung tâm gần gũi : $CCin(U1) = (6-1)[1/(1+2+3+2+3)] = 0.454$
 2. Số đo trung tâm gần gũi : $CCout(U1) = (6-1)[1/(1+1+1+2+2)] = 0.714$
 - U2:
 1. Số đo trung tâm gần gũi : $CCin(U2) = (6-1)[1/(1+2+3+2+3)] = 0.454$

2. Số đo trung tâm gần gũi : $CC_{out}(U2) = (6-1)[1/(1+1+1+2+3)] = 0.625$
- U3:
 1. Số đo trung tâm gần gũi : $CC_{in}(U3) = (6-1)[1/(1+1+3+2+4)] = 0.454$
 2. Số đo trung tâm gần gũi : $CC_{out}(U3) = (6-1)[1/(1+1+1+2+3)] = 0.625$
- U4:
 1. Số đo trung tâm gần gũi : $CC_{in}(U4) = (6-1)[1/(1+1+1+2+3)] = 0.625$
 2. Số đo trung tâm gần gũi : $CC_{out}(U4) = (6-1)[1/(1+2+3+4+4)] = 0.357$
- U5:
 1. Số đo trung tâm gần gũi : $CC_{in}(U5) = (6-1)[1/(1+2+3+2+3)] = 0.625$
 2. Số đo trung tâm gần gũi : $CC_{out}(U5) = (6-1)[1/(1+2+3+3+3)] = 0.417$
- U6:
 1. Số đo trung tâm gần gũi : $CC_{in}(U6) = (6-1)[1/(1+2+1+2+2)] = 0.625$
 2. Số đo trung tâm gần gũi : $CC_{out}(U6) = (6-1)[1/(1+2+2+2+3)] = 0.5$

❖ **Vai trò của người kết nối:** duy trì sự gắn kết và đảm bảo luồng thông tin không bị gián đoạn. Trong đồ thị này: U1 đóng vai trò là người kết nối chủ động nhất do có bậc ra cao và CC_{out} cao. U1 có khả năng truyền thông tin hiệu quả đến các thành viên khác, tạo sự lan tỏa thông tin trong mạng. U4, U5 là các "trạm trung chuyển thông tin" vì có bậc vào cao và CC_{in} cao. Họ nhận thông tin từ nhiều thành viên và có thể phản hồi hoặc chia sẻ lại thông tin một cách hiệu quả.

❖ **Đề xuất cách tăng tương tác:**

- **Tăng kết nối trực tiếp:** Thiết lập các kênh giao tiếp ngang giữa các thành viên như $U6 \leftrightarrow U4$ hoặc $U6 \leftrightarrow U5$ để giảm phụ thuộc vào các nút trung tâm.
- **Phân quyền giao tiếp:** Trao quyền cho U4 và U5 để không chỉ tiếp nhận mà còn lan truyền thông tin hiệu quả hơn.
- **Tổ chức họp nhóm thường xuyên:** Tạo không gian thảo luận để tăng sự liên kết và hiểu biết lẫn nhau giữa các thành viên.
- **Sử dụng công cụ hỗ trợ:** Áp dụng phần mềm giao tiếp nhóm (như Slack, Teams) để cải thiện luồng thông tin và tương tác.
- **Khuyến khích giao tiếp đa chiều:** Đề xuất các thành viên liên hệ trực tiếp với nhau thay vì chỉ thông qua Giám đốc (U1).