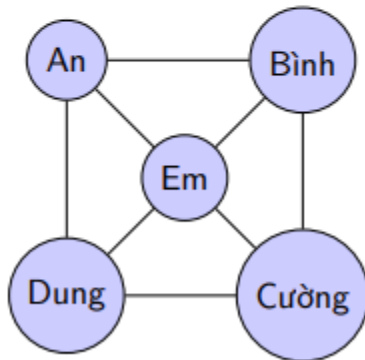


Bài 1:

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

- Số đỉnh: $n = 5$
- Số cạnh thực tế: $k = 8$
- Số cạnh tối đa có thể có: $n(n - 1)/2 = 5(5 - 1)/2 = 10$
- Mật độ mạng: $\text{mật độ} = 8/10 = 0.8$

Bậc trung tâm

1. Số đo bậc trung tâm cho từng đỉnh:

- $CD(An) = \frac{3}{4} = 0.75$
- $CD(Bình) = \frac{3}{4} = 0.75$
- $CD(Cường) = \frac{3}{4} = 0.75$
- $CD(Dung) = \frac{3}{4} = 0.75$
- $CD(Em) = \frac{4}{4} = 1.0$

Nhận xét: Em có bậc trung tâm cao nhất (1.0), cho thấy Em là trọng tâm chính trong mạng.

Trung tâm gần gũi

- $An : \sum d_g(An, t) = 1 + 1 + 1 + 2 = 5, CC(An) = 4 \times \frac{1}{5} = 0.8$
- $Bình : \sum d_g(Bình, t) = 1 + 1 + 1 + 2 = 5, CC(Bình) = 4 \times \frac{1}{5} = 0.8$
- $Cường : \sum d_g(Cường, t) = 1 + 1 + 1 + 2 = 5, CC(Cường) = 4 \times \frac{1}{5} = 0.8$
- $Dung : \sum d_g(Dung, t) = 1 + 1 + 1 + 2 = 5, CC(Dung) = 4 \times \frac{1}{5} = 0.8$
- $Em : \sum d_g(Em, t) = 1 + 1 + 1 + 1 = 4, CC(Em) = 4 \times \frac{1}{4} = 1$

Nhận xét: Em có chỉ số trung tâm gần gũi cao nhất là 1. Có thể kết luận Em là người có khoảng cách ngắn nhất đến mọi người trong mạng lưới

Trung tâm trung gian

Tổng số đỉnh $n = 5$

- Các đỉnh qua Em

- $An \rightarrow Cường : \frac{1}{3} \approx 0.33$
- $Dung \rightarrow Bình : \frac{1}{3} \approx 0.33$

Chuẩn hóa

$$C'_B(Em) = \frac{1.2}{20} = 0.06$$

Em có hệ số trung tâm trung gian thấp (0.06) do các actor đa số có mối quan hệ trực tiếp. Do đó vai trò cầu nối của Em không quan trọng.

Số đo gom cụm

- $C_{An} = \frac{2|e_{jk}|}{k_{An}(k_{An}-1)} = \frac{2 \times 2}{3(3-1)} = \frac{2}{3} \approx 0.667$
- $C_{Bình} = \frac{2|e_{jk}|}{k_{Bình}(k_{Bình}-1)} = \frac{2 \times 2}{3(3-1)} = \frac{2}{3} \approx 0.667$
- $C_{Cường} = \frac{2|e_{jk}|}{k_{Cường}(k_{Cường}-1)} = \frac{2 \times 2}{3(3-1)} = \frac{2}{3} \approx 0.667$
- $C_{Dung} = \frac{2|e_{jk}|}{k_{Dung}(k_{Dung}-1)} = \frac{2 \times 2}{3(3-1)} = \frac{2}{3} \approx 0.667$
- $C_{Em} = \frac{2|e_{jk}|}{k_{Em}(k_{Em}-1)} = \frac{2 \times 4}{4(4-1)} = \frac{2}{3} \approx 0.667$

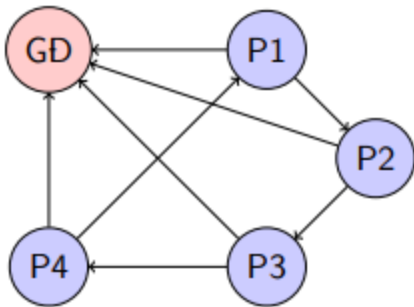
Nhận xét Actor(Em):

- Em có số đo bậc trung tâm cao nhất là 1, các thành viên còn lại có số đo bằng nhau là 0.75. Điều này có thể thấy Em có vai trò quan trọng trong mạng lưới quan hệ để giúp duy trì và kết nối chính.

Bài 2:

Bài tập 2: Phân tích luồng thông tin trong tổ chức

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

Số đỉnh $n = 5$

Số cạnh thực tế $k = 8$

- Số cạnh tối đa có thể có: $n(n - 1) = 5(5 - 1) = 20$
- Mật độ mạng: mật độ = $\frac{8}{10} = 0.8$

Bậc ra vào của mỗi phòng ban

- GD: Bậc ra = 0, Bậc vào = 4 (từ P1, P2, P3, P4)
- P1: Bậc ra = 2, Bậc vào = 1 (từ P4)
- P2: Bậc ra = 2, Bậc vào = 1 (từ P1)
- P3: Bậc ra = 2, Bậc vào = 1 (từ P2)
- P4: Bậc ra = 2, Bậc vào = 1 (từ P3)

Số đo trung tâm gần gửi cung vào

- **GD:**
 $\sum d_G(t, GD) = 1 + 1 + 1 + 1 = 4, CC_{\text{vào}}(GP) = 4 \times \frac{1}{4} = 1$
- **P1:**
 $\sum d_G(t, P1) = 1 + 3 + 2 = 6, CC_{\text{vào}}(P1) = 4 \times \frac{1}{6} \approx 0.667$
- **P2:**
 $\sum d_G(t, P2) = 1 + 2 + 3 = 6, CC_{\text{vào}}(P2) = 4 \times \frac{1}{6} \approx 0.667$
- **P3:**
 $\sum d_G(t, P3) = 1 + 2 + 3 = 6, CC_{\text{vào}}(P3) = 4 \times \frac{1}{6} \approx 0.667$
- **P4:**
 $\sum d_G(t, P4) = 1 + 2 + 3 = 6, CC_{\text{vào}}(P4) = 4 \times \frac{1}{6} \approx 0.667$

Số đo trung tâm gần gửi cung ra

- $P1 : \sum d_g(P1, t) = 1 + 1 + 2 + 3 = 7, CC_{\text{ra}}(P1) = 4 \times \frac{1}{7} \approx 0.571$
- $P2 : \sum d_g(P2, t) = 1 + 1 + 2 + 3 = 7, CC_{\text{ra}}(P2) = 4 \times \frac{1}{7} \approx 0.571$
- $P3 : \sum d_g(P3, t) = 1 + 1 + 2 + 3 = 7, CC_{\text{ra}}(P3) = 4 \times \frac{1}{7} \approx 0.571$
- $P4 : \sum d_g(P4, t) = 1 + 1 + 2 + 3 = 7, CC_{\text{ra}}(P4) = 4 \times \frac{1}{7} \approx 0.571$

• Hiệu quả cung vào:

- **Giám đốc (GD):** Có số đo trung tâm gần gửi cung vào cao nhất =1, cho thấy GD có khả năng tiếp nhận thông tin trực tiếp từ tất cả các phòng ban một cách nhanh chóng và hiệu quả.
- **Các phòng ban (P1, P2, P3, P4):** Có số đo trung tâm gần gửi cung vào gần bằng 0.667, phản ánh rằng các phòng ban tiếp nhận thông tin từ các phòng ban khác tương đối hiệu quả, nhưng vẫn cần qua một số bước trung gian.

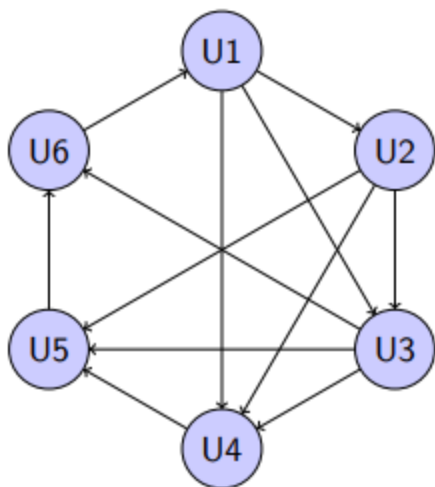
• Hiệu quả cung ra:

- **Giám đốc (GD):** Không có cung ra, nghĩa là GD không đóng vai trò truyền thông tin trực tiếp đến các phòng ban. Điều này thể hiện sự phụ thuộc hoàn toàn vào các phòng ban trong việc lan tỏa thông tin.
- **Các phòng ban (P1, P2, P3, P4):** Có số đo trung tâm gần gửi cung ra gần bằng 0.571, cho thấy khả năng truyền thông tin ra từ các phòng ban là trung bình. Thông tin cần qua nhiều bước để đến các đỉnh khác.

Câu 3

Bài tập 3: Phân tích mạng xã hội trực tuyến

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:

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

Số đỉnh $n = 6$

Số cạnh thực tế $k = 12$

- Số cạnh tối đa: $E_{\max} = 30$
- Mật độ mạng: $D = 0.4$

Bậc vào và bậc ra cao nhất của mỗi người

- U1: Bậc ra = 3, Bậc vào = 1 (từ U6)
- U2: Bậc ra = 3, Bậc vào = 1 (từ U1)
- U3: Bậc ra = 3, Bậc vào = 2 (từ U1, U2)
- U4: Bậc ra = 1, Bậc vào = 3 (từ U1, U2, U3)
- U5: Bậc ra = 1, Bậc vào = 3 (từ U2, U3, U4)
- U6: Bậc ra = 1, Bậc vào = 2 (từ U5, U3)

Kết luận: Người có bậc ra cao nhất là **U1, U2, U3** (bậc ra = 3), cho thấy họ có ảnh hưởng lớn nhất trong mạng. Người có bậc vào nhất là **U4 và U5** (bậc vào = 3), cho thấy họ là trung tâm của sự chú ý trong mạng.

Số đo trung tâm cung vào

- $C_{\text{vào}}(U1) = 0.2$
- $C_{\text{vào}}(U2) = 0.2$
- $C_{\text{vào}}(U3) = 0.4$
- $C_{\text{vào}}(U4) = 0.6$
- $C_{\text{vào}}(U5) = 0.6$
- $C_{\text{vào}}(U6) = 0.4$

U4 và U5 có bậc vào cao nhất =0.6, cho thấy họ nhận được nhiều thông tin từ các đỉnh khác. U1, U2 có bậc vào thấp =0.2, chứng tỏ họ ít được quan tâm trong luồng thông tin.

Số đo trung tâm cung ra

- $C_{\text{ra}}(U1) = 0.6$
- $C_{\text{ra}}(U2) = 0.6$
- $C_{\text{ra}}(U3) = 0.6$
- $C_{\text{ra}}(U4) = 0.2$
- $C_{\text{ra}}(U5) = 0.2$
- $C_{\text{ra}}(U6) = 0.2$

U1, U2, U3 có bậc ra cao nhất =0.6), chứng tỏ họ là những đỉnh ảnh hưởng lớn trong việc truyền thông tin ra ngoài.

U4, U5, U6 có bậc ra thấp =0.2, phản ánh vai trò truyền thông tin ra ngoài hạn chế.

Số đo trung tâm gần gũi cung ra

- $\sum d_G(U1) = 1 + 1 + 1 + 2 + 2 = 7$, $CC_{ra}(U1) = 5 \times \frac{1}{7} \approx 0.714$
- $\sum d_G(U2) = 1 + 1 + 1 + 2 + 3 = 8$, $CC_{ra}(U2) = 5 \times \frac{1}{8} = 0.625$
- $\sum d_G(U3) = 1 + 1 + 1 + 2 + 3 = 8$, $CC_{ra}(U3) = 5 \times \frac{1}{8} = 0.625$
- $\sum d_G(U4) = 1 + 2 + 3 + 4 + 4 = 14$, $CC_{ra}(U4) = 5 \times \frac{1}{14} \approx 0.357$
- $\sum d_G(U5) = 1 + 2 + 3 + 3 + 3 = 12$, $CC_{ra}(U5) = 5 \times \frac{1}{12} \approx 0.417$
- $\sum d_G(U6) = 1 + 2 + 2 + 2 + 3 = 10$, $CC_{ra}(U6) = 5 \times \frac{1}{10} = 0.5$

Số đo trung tâm gần gũi cung vào

- $\sum d_G(U1) = 1 + 2 + 3 + 2 + 3 = 11$, $CC_{vào}(U1) = 5 \times \frac{1}{11} \approx 0.454$
- $\sum d_G(U2) = 1 + 2 + 2 + 3 + 3 = 11$, $CC_{vào}(U2) = 5 \times \frac{1}{11} \approx 0.454$
- $\sum d_G(U3) = 1 + 1 + 2 + 3 + 4 = 11$, $CC_{vào}(U3) = 5 \times \frac{1}{11} \approx 0.454$
- $\sum d_G(U4) = 1 + 1 + 1 + 3 + 2 = 8$, $CC_{vào}(U4) = 5 \times \frac{1}{8} = 0.625$
- $\sum d_G(U5) = 1 + 1 + 1 + 2 + 3 = 8$, $CC_{vào}(U5) = 5 \times \frac{1}{8} = 0.625$
- $\sum d_G(U6) = 1 + 2 + 1 + 2 + 2 = 8$, $CC_{vào}(U6) = 5 \times \frac{1}{8} = 0.625$