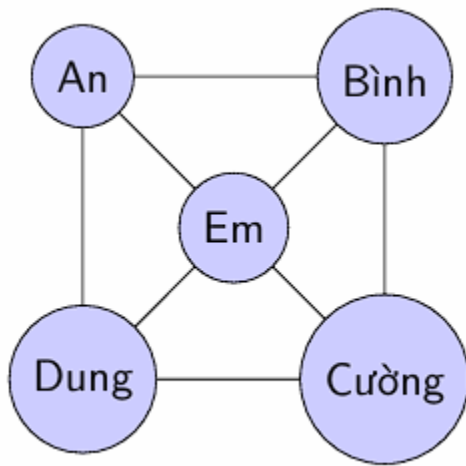


Bài tập 1:



**Mật độ mạng:**

**Ma trận kề A:**

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$n = 5$  đỉnh

$k = 8$  cạnh

**Số cạnh tối đa:**  $\frac{n(n-1)}{2} = \frac{5(4)}{2} = 10$

**Mật độ:**  $\frac{k}{\frac{n(n-1)}{2}} = \frac{8}{10} = 0.8$

**Bậc của các đỉnh:**

$\text{Deg}(\text{An}) = 3$

$\text{Deg}(\text{Bình}) = 3$

$\text{Deg}(\text{Cường}) = 3$

$\text{Deg}(\text{Dung}) = 3$

$\text{Deg}(\text{Em}) = 4$

**Số đo bậc trung tâm:**

$$CD(An) = 3/4 = 0.75$$

$$CD(Bình) = 3/4 = 0.75$$

$$CD(Cường) = 3/4 = 0.75$$

$$CD(Dung) = 3/4 = 0.75$$

$$CD(Em) = 1$$

**Số đo trung tâm gần gũi:**

Công thức tính:

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

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

Công thức chuẩn hóa:

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

$CC(An)$ :

$$CC(An) = \frac{5 - 1}{1 + 1 + 2 + 1} = 0.8$$

$CC(Bình)$ :

$$CC(Bình) = \frac{5 - 1}{1 + 1 + 1 + 2} = 0.8$$

$CC(Em)$ :

$$CC(Em) = \frac{5 - 1}{1 + 1 + 1 + 1} = 1.0$$

$CC(Dung)$ :

$$CC(\text{Dung}) = \frac{5 - 1}{1 + 2 + 1 + 1} = 0.8$$

Cc(Cường):

$$CC(\text{Cường}) = \frac{5 - 1}{2 + 1 + 1 + 1} = 0.8$$

**Số đo gom cụm:**

Công thức đồ thị vô hướng:

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

$|e_{jk}|$ : Số cạnh giữa các đỉnh kề của i

$k_i$ : bậc của đỉnh i

$$C(\text{An}) = 2/3$$

$$C(\text{Bình}) = 2/3$$

$$C(\text{Cường}) = 2/3$$

$$C(\text{Dung}) = 2/3$$

$$C(\text{Em}) = 1$$

**Nhận xét Em:**

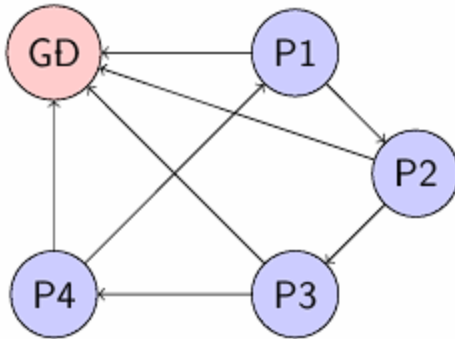
- Actor(Em) có số đo bậc trung tâm cao nhất (1), các actor còn lại có số đo bằng nhau (0.75).

⇒ Actor(Em) đóng vai trò quan trọng nhất.

- Hệ số gom cụm của Em đạt mức tối đa (1)

Bài tập 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:**

- ① Tính mật độ mạng
- ② Xác định:
  - Bậc vào và bậc ra của mỗi phòng ban
  - Số đo trung tâm gần gũi (cung vào/ra)
- ③ Tính hiệu quả truyền thông tin trong tổ chức
- ④ Đề xuất cải thiện luồng thông tin

1. Tính mật độ mạng:

**Ma trận kề A:**

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$n = 5$  đỉnh

$k = 8$  cạnh

**Số cạnh tối đa:**  $\frac{n(n-1)}{2} = \frac{5(4)}{2} = 10$

**Mật độ:**  $\frac{k}{\frac{n(n-1)}{2}} = \frac{8}{10} = 0.8$

2. Bậc vào/ra

GD: bậc 4 -> vào 4, ra 0

P1: bậc 3 -> vào 1, ra 2

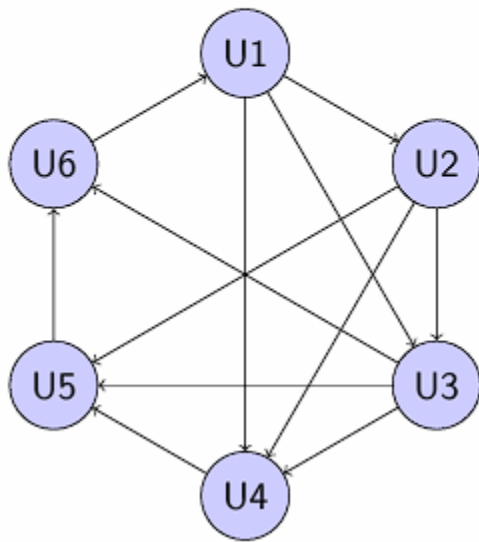
P2: bậc 3 -> vào 1, ra 2

P3: bậc 3 -> vào 1, ra 2

P4: bậc 3 -> vào 1, ra 2

Bài tập 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:**

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

1. Tính mật độ mạng:

**Ma trận kề A:**

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

n = 6 đỉnh

k = 10 cạnh

**Số cạnh tối đa:**  $\frac{n(n-1)}{2} = \frac{6(5)}{2} = 15$

**Mật độ:**  $\frac{k}{\frac{n(n-1)}{2}} = \frac{10}{15} = 0.67$

2.

U1: bậc 4, vào 1, ra 3

U2: bậc 4, vào 1, ra 3

U3: bậc 5, vào 2, ra 3

U4: bậc 4, vào 3, ra 1

U5: bậc 4, vào 3, ra 1

U6: bậc 3, vào 2, ra 1

Vậy: U1, U2, U3 là người có ảnh hưởng nhất (bậc ra cao nhất)

U4, U5 là người được quan tâm nhất (bậc vào cao nhất)

### 3. Số đo trung tâm

**Bậc của các đỉnh:**

$\text{Deg}(U1) = 4$

$\text{Deg}(U2) = 4$

$\text{Deg}(U3) = 5$

$\text{Deg}(U4) = 4$

$\text{Deg}(U5) = 4$

$\text{Deg}(U6) = 3$

**Số đo bậc trung tâm:**

$$CD(U1) = 2/3 = 0.6$$

$$CD(U2) = 2/3 = 0.6$$

$$CD(U3) = 5/6 = 0.8$$

$$CD(U4) = 2/3 = 0.6$$

$$CD(U5) = 2/3 = 0.6$$

$$CD(U6) = 0.5$$

### **Số đo trung tâm gần gũi:**

Công thức tính:

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

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

Công thức chuẩn hóa:

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

CC(U1):

$$\text{Cung ra: } CC(U1) = \frac{3}{1+1+1} = 1$$

$$\text{Cung vào: } CC(U1) = \frac{2}{2+1} = 0.67$$

CC(U2):

$$\text{Cung ra: } CC(U2) = \frac{3}{1+1+1} = 1$$

$$\text{Cung vào: } CC(U2) = \frac{2}{2+1} = 0.67$$

CC(U3):

$$\text{Cung ra: } CC(U3) = \frac{3}{1+1+1} = 1$$

$$\text{Cung vào: } CC(U3) = \frac{2}{1+1} = 1$$

CC(U4):

$$\text{Cung ra: } CC(U4) = \frac{1}{1} = 1$$

$$\text{Cung vào: } CC(U4) = \frac{4}{2+1+1+1} = 0.8$$

CC(U5):

$$\text{Cung ra: } CC(U5) = \frac{1}{1} = 1$$

$$\text{Cung vào: } CC(U5) = \frac{4}{2+1+1+1} = 0.8$$

CC(U6):

$$\text{Cung ra: } CC(U6) = \frac{1}{1} = 1$$

$$\text{Cung vào: } CC(U6) = \frac{4}{2+1+2+1} = 0.67$$

### **Số đo gom cụm:**

Công thức đồ thị có hướng:

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

$|e_{jk}|$ : Số cạnh giữa các đỉnh kề của i

$k_i$ : bậc của đỉnh i

$$C(U1) = 1/4$$

$$C(U2) = 1/3$$

$$C(U3) = 7/12$$

$$C(U4) = 5/12$$

$$C(U5) = 1/3$$

$$C(U6) = 1/6$$