

1. Considere uma relação binária fuzzy no conjunto U com três elementos com a matriz de relacionamento

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0.7 & 0.3 \\ 0.4 & 0.5 & 0.5 \\ 0.5 & 0.6 & 0.5 \end{pmatrix} \quad (1)$$

Mostre que esta relação não é transitiva. Uma forma de produzir uma relação binária transitiva é seguindo o seguinte algoritmo.

1. Faça $R_1 = R \vee R \circ R$
2. Se $R_1 = R$, então R é transitiva, senão $R = R_1$ e volte ao passo anterior.

Aplique este algoritmo para a relação definida pela matriz A para calcular uma relação fuzzy transitiva.

2. Dadas as seguintes matrizes de relações calcular a relação de composição $R \circ S$

$$R = \begin{pmatrix} 0.1 & 0.0 & 0.6 \\ 0.2 & 0.3 & 1.0 \\ 0.0 & 0.4 & 0.5 \end{pmatrix} \text{ e } S = \begin{pmatrix} 0.2 & 0.5 & 0.0 \\ 0.9 & 1.0 & 0.3 \\ 1.0 & 0.5 & 0.4 \end{pmatrix} \quad (2)$$

3. Seja agora a matriz de relacionamento em $U \times V$ dada por:

$$R = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.2 & 0.6 & 0.0 & 0.8 \\ 0.5 & 0.3 & 1.0 & 0.0 & 0.3 \\ 0.0 & 0.4 & 0.5 & 1.0 & 0.5 \end{pmatrix} \quad (3)$$

e seja $A \in \mathcal{F}(U)$ definido por:

$$A(x_1) = 0.5 \quad (4)$$

$$A(x_2) = 0.5 \quad (5)$$

$$A(x_3) = 1.0 \quad (6)$$

Calcule a imagem de A pela relação R , ou seja $R(A) \in \mathcal{F}(V)$.