

1) Sia data la seguente matrice *utente-item* di un sistema di filtraggio collaborativo, i cui rating di gradimento sono espressi in una scala discreta da 1 a 5

	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	I <sub>4</sub>	I <sub>5</sub>
U <sub>1</sub>	2	4	1	?	1
U <sub>2</sub>		5	2		
U <sub>3</sub>	3	5		1	2
U <sub>4</sub>	4		4	2	2

$$\bar{r}_{u_1} = \frac{2+4+1+1}{4} = 2$$

$$\bar{r}_{u_2} = 11/4 = 2.75 \quad \bar{r}_{u_4} = 3$$

a) Calcolare la predizione per l'item I<sub>4</sub> per l'utente attivo U<sub>1</sub>, utilizzando un algoritmo di *user-to-user collaborative filtering*, una *neighborhood size* pari a 2 e il *coseno* come misura di similarità tra gli utenti.

$$\cosim(u_1, u_3) = \frac{2 \times 3 + 4 \times 5 + 1 \times 2}{\sqrt{2^2 + 4^2 + 1^2 + 1^2} \sqrt{3^2 + 5^2 + 1^2 + 2^2}} = \frac{28}{\sqrt{22} \sqrt{39}} = 0.96$$

$$\cosim(u_1, u_4) = \frac{2 \times 4 + 1 \times 4 + 1 \times 2}{\|u_1\| \sqrt{4^2 + 4^2 + 2^2 + 2^2}} = \frac{14}{\sqrt{22} \sqrt{40}} = 0.47$$

$$p(u_1, I_4) = 2 + \frac{0.96(1 - 2.75) + 0.47(2 - 3)}{0.96 + 0.47} \approx 0.50$$

Se uso un alg. di *I2I CF* allora calcolo le sim tra item

$$\sin(I_4, I_1) = \frac{3 \times 1 + 4 \times 2}{|I_4| |I_1|} = 11 / (2.24 \times 5.4) = 0.91 \quad |I_1| = \sqrt{2^2 + 3^2 + 4^2} = \sqrt{29} = 5.4$$

$$\sin(I_4, I_2) = (5 \times 2) / |I_4| \times |I_2| = 10 / (2.24 \times 8.12) = 0.54 \quad |I_2| = \sqrt{4^2 + 5^2 + 2^2} = \sqrt{45} = 6.7$$

$$\sin(I_4, I_3) = (4 \times 2) / |I_4| \times |I_3| = 0.78 \quad |I_3| = \sqrt{2^2 + 1^2} = 2.24$$

$$\sin(I_4, I_5) = (1 \times 2) + (2 \times 2) / (|I_4| \times |I_5|) = 0.89 \quad |I_4| = \sqrt{5} = 2.24 \quad |I_5| = \sqrt{9} = 3$$

Se considero 2 neighbors allora scelgo  $\begin{pmatrix} I_{11} \\ I_5 \end{pmatrix}$

$$p(u_1, I_4) = \frac{2 \times 0.91 + 1 \times 0.89}{0.91 + 0.89} \approx 1.51$$