

Decision-making algorithms based on fuzzy soft sets

Ljubica Mudrić-Staniškovski
Ljubica Milević, Nenad Stojanović
ljubica.mudric@kg.ac.rs

Fakultet inženjerskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija

15. SRPSKI MATEMATIČKI KONGRES (15. SMAK)
Beograd, 19. jun-22. jun, 2024



Istorijski osvrt

Teorija soft skupova



Istorijski osvrt

Teorija soft skupova

Teorija fazi soft skupova



Istorijski osvrt

Teorija soft skupova

Teorija fazi soft skupova

Teorija grafova



Istorijski osvrt

Teorija soft skupova

Teorija fazi soft skupova

Teorija grafova

Metoda za odlučivanje sa više kriterijuma:

- 1 Metode diskretno multi-atributskog odlučivanja (MCDM)
- 2 Metode kontinuiranog multi-objektnog odlučivanja (MODM)



Istorijski osvrt

Teorija soft skupova

Teorija fazi soft skupova

Teorija grafova

Metoda za odlučivanje sa više kriterijuma:

- 1 Metode diskretno multi-atributskog odlučivanja (MCDM)
- 2 Metode kontinuiranog multi-objektnog odlučivanja (MODM)



U -univerzum, $P(U)$ -partitivni skup skupa U , $A \subset E$



U -univerzum, $P(U)$ -partitivni skup skupa U , $A \subset E$

Definicija 1. Soft skup, u oznaci F_A , nad univerzumom U je skup definisan preslikavanjem f_A tako da $f_A : E \rightarrow P(U)$, gde je $f_A(x) = \emptyset$ ako $x \notin A$.



U -univerzum, $P(U)$ -partitivni skup skupa U , $A \subset E$

Definicija 1. Soft skup, u oznaci F_A , nad univerzumom U je skup definisan preslikavanjem f_A tako da $f_A : E \rightarrow P(U)$, gde je $f_A(x) = \emptyset$ ako $x \notin A$.

f_A -aproksimativna funkcija soft skupa, za svako x iz E



U -univerzum, $P(U)$ -partitivni skup skupa U , $A \subset E$

Definicija 1. Soft skup, u oznaci F_A , nad univerzumom U je skup definisan preslikavanjem f_A tako da $f_A : E \rightarrow P(U)$, gde je $f_A(x) = \emptyset$ ako $x \notin A$.

f_A -aproksimativna funkcija soft skupa, za svako x iz E

$$F_A = \{(x, f_A(x)) \mid x \in E, f_A(x) \in P(U)\}.$$

Definicija 2. Fazi skup X nad univerzumom U je skup definisan funkcijom μ_X koja predstavlja preslikavanje $\mu_X : U \rightarrow [0, 1]$, gde se μ_X naziva funkcija pripadnosti od X , a vrednost $\mu_X(u)$ naziva se stepen pripadnosti elementa $u \in U$ u fazi skupu X .

U -univerzum, $P(U)$ -partitivni skup skupa U , $A \subset E$

Definicija 1. Soft skup, u oznaci F_A , nad univerzumom U je skup definisan preslikavanjem f_A tako da $f_A : E \rightarrow P(U)$, gde je $f_A(x) = \emptyset$ ako $x \notin A$.

f_A -aproksimativna funkcija soft skupa, za svako x iz E

$$F_A = \{(x, f_A(x)) \mid x \in E, f_A(x) \in P(U)\}.$$

Definicija 2. Fazi skup X nad univerzumom U je skup definisan funkcijom μ_X koja predstavlja preslikavanje $\mu_X : U \rightarrow [0, 1]$, gde se μ_X naziva funkcija pripadnosti od X , a vrednost $\mu_X(u)$ naziva se stepen pripadnosti elementa $u \in U$ u fazi skupu X .

$$X = \{(\mu_X(u)/u) \mid u \in U, \mu_X(u) \in [0, 1]\}.$$



U -univerzum, $P(U)$ -partitivni skup skupa U , $A \subset E$

Definicija 1. Soft skup, u oznaci F_A , nad univerzumom U je skup definisan preslikavanjem f_A tako da $f_A : E \rightarrow P(U)$, gde je $f_A(x) = \emptyset$ ako $x \notin A$.

f_A -aproksimativna funkcija soft skupa, za svako x iz E

$$F_A = \{(x, f_A(x)) \mid x \in E, f_A(x) \in P(U)\}.$$

Definicija 2. Fazi skup X nad univerzumom U je skup definisan funkcijom μ_X koja predstavlja preslikavanje $\mu_X : U \rightarrow [0, 1]$, gde se μ_X naziva funkcija pripadnosti od X , a vrednost $\mu_X(u)$ naziva se stepen pripadnosti elementa $u \in U$ u fazi skupu X .

$$X = \{(\mu_X(u)/u) \mid u \in U, \mu_X(u) \in [0, 1]\}.$$



Definicija 3. Fazi soft skup, u oznaci Γ_A , nad univerzumom U je skup definisan funkcijom γ_A , koja predstavlja preslikavanje $\gamma_A : E \rightarrow F(U)$, tako da $\gamma_A(x) = \emptyset$ ako $x \notin A$.



Definicija 3. Fazi soft skup, u oznaci Γ_A , nad univerzumom U je skup definisan funkcijom γ_A , koja predstavlja preslikavanje $\gamma_A : E \rightarrow F(U)$, tako da $\gamma_A(x) = \emptyset$ ako $x \notin A$.

γ_A -fazi aproksimativna funkcija fazi soft skupa Γ_A

Definicija 3. Fazi soft skup, u oznaci Γ_A , nad univerzumom U je skup definisan funkcijom γ_A , koja predstavlja preslikavanje $\gamma_A : E \rightarrow F(U)$, tako da $\gamma_A(x) = \emptyset$ ako $x \notin A$.

γ_A -fazi aproksimativna funkcija fazi soft skupa Γ_A

$\gamma_A(x)$ -skup koji se naziva x -element fazi soft skupa za sve $x \in E$

Definicija 3. Fazi soft skup, u oznaci Γ_A , nad univerzumom U je skup definisan funkcijom γ_A , koja predstavlja preslikavanje $\gamma_A : E \rightarrow F(U)$, tako da $\gamma_A(x) = \emptyset$ ako $x \notin A$.

γ_A -fazi aproksimativna funkcija fazi soft skupa Γ_A

$\gamma_A(x)$ -skup koji se naziva x -element fazi soft skupa za sve $x \in E$

$$\Gamma_A = \{(x, \gamma_A(x)) \mid x \in E, \gamma_A(x) \in F(U)\}.$$

Definicija 3. Fazi soft skup, u oznaci Γ_A , nad univerzumom U je skup definisan funkcijom γ_A , koja predstavlja preslikavanje $\gamma_A : E \rightarrow F(U)$, tako da $\gamma_A(x) = \emptyset$ ako $x \notin A$.

γ_A -fazi aproksimativna funkcija fazi soft skupa Γ_A

$\gamma_A(x)$ -skup koji se naziva x -element fazi soft skupa za sve $x \in E$

$$\Gamma_A = \{(x, \gamma_A(x)) \mid x \in E, \gamma_A(x) \in F(U)\}.$$

Definicija 4. Neka je Γ_A fazi soft skup. Ako je $\gamma_A(x) = \emptyset$, za sve $x \in E$, onda se fazi soft skup Γ_A naziva praznim fazi soft skupom i označava sa Γ_\emptyset .



Definicija 4. Neka je Γ_A fazi soft skup. Ako je $\gamma_A(x) = \emptyset$, za sve $x \in E$, onda se fazi soft skup Γ_A naziva praznim fazi soft skupom i označava sa Γ_\emptyset .

Definicija 5. Neka je Γ_A fazi soft skup. Ako je $\gamma_A(x) = U$, za sve $x \in E$, onda se fazi soft skup Γ_A naziva A -univerzalnim fazi soft skupom i označava sa $\Gamma_{\tilde{A}}$.



Definicija 4. Neka je Γ_A fazi soft skup. Ako je $\gamma_A(x) = \emptyset$, za sve $x \in E$, onda se fazi soft skup Γ_A naziva praznim fazi soft skupom i označava sa Γ_\emptyset .

Definicija 5. Neka je Γ_A fazi soft skup. Ako je $\gamma_A(x) = U$, za sve $x \in E$, onda se fazi soft skup Γ_A naziva A -univerzalnim fazi soft skupom i označava sa $\Gamma_{\tilde{A}}$.

Definicija 6. Neka su Γ_A i Γ_B fazi soft skupovi. Fazi soft skupovi Γ_A i Γ_B su fazi soft ekvivalentni, i pišemo $\Gamma_A = \Gamma_B$ ako i samo ako je $\gamma_A(x) = \gamma_B(x)$, za sve $x \in E$.

Definicija 4. Neka je Γ_A fazi soft skup. Ako je $\gamma_A(x) = \emptyset$, za sve $x \in E$, onda se fazi soft skup Γ_A naziva praznim fazi soft skupom i označava sa Γ_\emptyset .

Definicija 5. Neka je Γ_A fazi soft skup. Ako je $\gamma_A(x) = U$, za sve $x \in E$, onda se fazi soft skup Γ_A naziva A -univerzalnim fazi soft skupom i označava sa $\Gamma_{\tilde{A}}$.

Definicija 6. Neka su Γ_A i Γ_B fazi soft skupovi. Fazi soft skupovi Γ_A i Γ_B su fazi soft ekvivalentni, i pišemo $\Gamma_A = \Gamma_B$ ako i samo ako je $\gamma_A(x) = \gamma_B(x)$, za sve $x \in E$.

Definicija 7. Neka je Γ_A fazi soft skup. Fazi soft skup $\Gamma_A^{\tilde{c}}$ je komplement fazi soft skupa Γ_A , takav da je $\gamma_{A^{\tilde{c}}}(x) = \gamma_A^c(x)$, za sve $x \in E$, gde je $\gamma_A^c(x)$ komplement skupa $\gamma_A(x)$.



Definicija 4. Neka je Γ_A fazi soft skup. Ako je $\gamma_A(x) = \emptyset$, za sve $x \in E$, onda se fazi soft skup Γ_A naziva praznim fazi soft skupom i označava sa Γ_\emptyset .

Definicija 5. Neka je Γ_A fazi soft skup. Ako je $\gamma_A(x) = U$, za sve $x \in E$, onda se fazi soft skup Γ_A naziva A -univerzalnim fazi soft skupom i označava sa $\Gamma_{\tilde{A}}$.

Definicija 6. Neka su Γ_A i Γ_B fazi soft skupovi. Fazi soft skupovi Γ_A i Γ_B su fazi soft ekvivalentni, i pišemo $\Gamma_A = \Gamma_B$ ako i samo ako je $\gamma_A(x) = \gamma_B(x)$, za sve $x \in E$.

Definicija 7. Neka je Γ_A fazi soft skup. Fazi soft skup $\Gamma_A^{\tilde{c}}$ je komplement fazi soft skupa Γ_A , takav da je $\gamma_{A^{\tilde{c}}}(x) = \gamma_A^c(x)$, za sve $x \in E$, gde je $\gamma_A^c(x)$ komplement skupa $\gamma_A(x)$.



Dva fazi soft skupa možemo uporediti na sledeći način:



Dva fazi soft skupa možemo uporediti na sledeći način:

Definicija 8. Neka su Γ_A i Γ_B fazi soft skupovi. Fazi soft skup Γ_A je fazi soft podskup od Γ_B , u oznaci $\Gamma_A \tilde{\subseteq} \Gamma_B$, ako je $\gamma_A(x) \subseteq \gamma_B(x)$, za sve $x \in E$.



Dva fazi soft skupa možemo uporediti na sledeći način:

Definicija 8. Neka su Γ_A i Γ_B fazi soft skupovi. Fazi soft skup Γ_A je fazi soft podskup od Γ_B , u oznaci $\Gamma_A \tilde{\subseteq} \Gamma_B$, ako je $\gamma_A(x) \subseteq \gamma_B(x)$, za sve $x \in E$.

Definicija 9. Neka su Γ_A i Γ_B fazi soft skupovi. Unija fazi soft skupova Γ_A i Γ_B , u oznaci $\Gamma_A \tilde{\cup} \Gamma_B$, definisana je fazi aproksimativnom funkcijom $\gamma_{A \tilde{\cup} B}(x) = \gamma_A(x) \cup \gamma_B(x)$, za sve $x \in E$.

Dva fazi soft skupa možemo uporediti na sledeći način:

Definicija 8. Neka su Γ_A i Γ_B fazi soft skupovi. Fazi soft skup Γ_A je fazi soft podskup od Γ_B , u oznaci $\Gamma_A \tilde{\subseteq} \Gamma_B$, ako je $\gamma_A(x) \subseteq \gamma_B(x)$, za sve $x \in E$.

Definicija 9. Neka su Γ_A i Γ_B fazi soft skupovi. Unija fazi soft skupova Γ_A i Γ_B , u oznaci $\Gamma_A \tilde{\cup} \Gamma_B$, definisana je fazi aproksimativnom funkcijom $\gamma_{A \tilde{\cup} B}(x) = \gamma_A(x) \cup \gamma_B(x)$, za sve $x \in E$.

Definicija 10. Neka su Γ_A i Γ_B fazi soft skupovi. Presek fazi soft skupova Γ_A i Γ_B , u oznaci $\Gamma_A \tilde{\cap} \Gamma_B$, definisan je fazi aproksimativnom funkcijom $\gamma_{A \tilde{\cap} B}(x) = \gamma_A(x) \cap \gamma_B(x)$, za sve $x \in E$.

Definicija 11.: Γ_A možemo predstaviti

Γ_A	x_1	x_2	\dots	x_n
u_1	$\mu_{\gamma_A(x_1)}(u_1)$	$\mu_{\gamma_A(x_2)}(u_1)$	\dots	$\mu_{\gamma_A(x_n)}(u_1)$
u_2	$\mu_{\gamma_A(x_1)}(u_2)$	$\mu_{\gamma_A(x_2)}(u_2)$	\dots	$\mu_{\gamma_A(x_n)}(u_2)$
\vdots	\vdots	\vdots	\ddots	\vdots
u_m	$\mu_{\gamma_A(x_1)}(u_m)$	$\mu_{\gamma_A(x_2)}(u_m)$	\dots	$\mu_{\gamma_A(x_n)}(u_m)$

$$[a_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

$A \cdot A^T$ možemo odrediti sopstvene vrednosti i singularne vrednosti kvadratne matrice



$A \cdot A^T$ možemo odrediti sopstvene vrednosti i singularne vrednosti kvadratne matrice

Definicija 12. Energija fazi soft skupa Γ_A , u oznaci $\mathbf{E}(\Gamma_A)$, se definiše kao $\mathbf{E}(\Gamma_A) = \sum_{i=1}^m \sigma_i$, gde su $\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \dots \geq \sigma_m \geq 0$ singularne vrednosti matrice A koja odgovara fazi soft skupu Γ_A .

$A \cdot A^T$ možemo odrediti sopstvene vrednosti i singularne vrednosti kvadratne matrice

Definicija 12. Energija fazi soft skupa Γ_A , u oznaci $\mathbf{E}(\Gamma_A)$, se definiše kao $\mathbf{E}(\Gamma_A) = \sum_{i=1}^m \sigma_i$, gde su $\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \dots \geq \sigma_m \geq 0$ singularne vrednosti matrice A koja odgovara fazi soft skupu Γ_A .

Definicija 13.: λ -energija fazi soft skupa Γ_A , u oznaci $\mathbf{LE}(\Gamma_A)$, se definiše kao $\mathbf{LE}(\Gamma_A) = \sum_{i=1}^m \sigma_i^2$, gde su $\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \dots \geq \sigma_m \geq 0$ singularne vrednosti matrice A koja odgovara fazi soft skupu Γ_A .

$A \cdot A^T$ možemo odrediti sopstvene vrednosti i singularne vrednosti kvadratne matrice

Definicija 12. Energija fazi soft skupa Γ_A , u oznaci $\mathbf{E}(\Gamma_A)$, se definiše kao $\mathbf{E}(\Gamma_A) = \sum_{i=1}^m \sigma_i$, gde su $\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \dots \geq \sigma_m \geq 0$ singularne vrednosti matrice A koja odgovara fazi soft skupu Γ_A .

Definicija 13.: λ -energija fazi soft skupa Γ_A , u oznaci $\mathbf{LE}(\Gamma_A)$, se definiše kao $\mathbf{LE}(\Gamma_A) = \sum_{i=1}^m \sigma_i^2$, gde su $\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \dots \geq \sigma_m \geq 0$ singularne vrednosti matrice A koja odgovara fazi soft skupu Γ_A .

Definicija 14.: λ -energija fazi soft skupa Γ_A , u oznaci $\mathbf{LE}(\Gamma_A)$, se definiše kao $\mathbf{LE}(\Gamma_A) = \sum_{i=1}^m \sigma_i^2$, gde su $\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \dots \geq \sigma_m \geq 0$ singularne vrednosti matrice A koja odgovara fazi soft skupu Γ_A .



Primer 1. Pretpostavimo da neka kompanija želi da popuni određenu poziciju. Za popunjavanje takve pozicije rukovodstvo kompanije ima 4 kandidata i to kandidati skupa $U = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$. Odbor koji sprovodi zapošljavanje treba da odluči koga treba primiti na potrebnu poziciju, a odbor će doneti odluku u skladu sa posmatranim parametrima odnosno kriterijumima koje radnici zadovoljavaju. Skup parametara koji će se posmatrati je $E = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$. Za $i = 1, 2, 3, 4, 5$, parametri x_i su redom, "radno iskustvo", "znanje stranih jezika", "komunikativnost", "druželjubivost" i "poznavanje određenog programa na računaru".

Primer 1. Pretpostavimo da neka kompanija želi da popuni određenu poziciju. Za popunjavanje takve pozicije rukovodstvo kompanije ima 4 kandidata i to kandidati skupa $U = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$. Odbor koji sprovodi zapošljavanje treba da odluči koga treba primiti na potrebnu poziciju, a odbor će doneti odluku u skladu sa posmatranim parametrima odnosno kriterijumima koje radnici zadovoljavaju. Skup parametara koji će se posmatrati je $E = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$. Za $i = 1, 2, 3, 4, 5$, parametri x_i su redom, "radno iskustvo", "znanje stranih jezika", "komunikativnost", "druželjubivost" i "poznavanje određenog programa na računaru".

Nakon obavljenog intervjua sa svakim kandidatom i posmatranjem parametara iz skupa $A = \{x_2, x_3, x_4, x_5\}$, odbor za zaposljavanje ima sakupljene informacije koje su predstvaljene u vidu fazi soft skupa

$$\Gamma_A = \{(x_2, \{0.2/u_1, 0.5/u_2, 0.9/u_3\}), (x_3, \{0.7/u_1, 0.2/u_2, 0.4/u_3, 0.3/u_4\}), \\ (x_4, \{0.1/u_1, 0.6/u_2, 0.5/u_4\}), (x_5, \{0.2/u_1, 0.4/u_3, 0.8/u_4\})\}.$$

Na osnovu prikupljenih informacija odbor treba da donese odluku o tome ko bi najviše doprineo njihovoj kompaniji od posmatranih kandidata.

Nakon obavljenog intervjua sa svakim kandidatom i posmatranjem parametara iz skupa $A = \{x_2, x_3, x_4, x_5\}$, odbor za zaposljavanje ima sakupljene informacije koje su predstvaljene u vidu fazi soft skupa

$$\Gamma_A = \{(x_2, \{0.2/u_1, 0.5/u_2, 0.9/u_3\}), (x_3, \{0.7/u_1, 0.2/u_2, 0.4/u_3, 0.3/u_4\}), \\ (x_4, \{0.1/u_1, 0.6/u_2, 0.5/u_4\}), (x_5, \{0.2/u_1, 0.4/u_3, 0.8/u_4\})\}.$$

Na osnovu prikupljenih informacija odbor treba da donese odluku o tome ko bi najviše doprineo njihovoj kompaniji od posmatranih kandidata.

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 0.2 & 0.7 & 0.1 & 0.2 \\ 0 & 0.5 & 0.2 & 0.6 & 0 \\ 0 & 0.9 & 0.4 & 0 & 0.4 \\ 0 & 0 & 0.3 & 0.5 & 0.8 \end{bmatrix},$$

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 0.2 & 0.7 & 0.1 & 0.2 \\ 0 & 0.5 & 0.2 & 0.6 & 0 \\ 0 & 0.9 & 0.4 & 0 & 0.4 \\ 0 & 0 & 0.3 & 0.5 & 0.8 \end{bmatrix},$$

$$A \cdot A^T = \begin{bmatrix} 0.58 & 0.3 & 0.54 & 0.42 \\ 0.3 & 0.65 & 0.53 & 0.36 \\ 0.54 & 0.53 & 1.13 & 0.44 \\ 0.42 & 0.36 & 0.44 & 0.98 \end{bmatrix}.$$

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 0.2 & 0.7 & 0.1 & 0.2 \\ 0 & 0.5 & 0.2 & 0.6 & 0 \\ 0 & 0.9 & 0.4 & 0 & 0.4 \\ 0 & 0 & 0.3 & 0.5 & 0.8 \end{bmatrix},$$

$$A \cdot A^T = \begin{bmatrix} 0.58 & 0.3 & 0.54 & 0.42 \\ 0.3 & 0.65 & 0.53 & 0.36 \\ 0.54 & 0.53 & 1.13 & 0.44 \\ 0.42 & 0.36 & 0.44 & 0.98 \end{bmatrix}.$$

$$\mathbf{E}(\Gamma_A) = \sum_{i=1}^4 \sigma_i = 3.2912795583.$$

$$\mathbf{E}(\Gamma_A) = \sum_{i=1}^4 \sigma_i = 3.2912795583.$$

$$\mathbf{LE}(\Gamma_A) = \sum_{i=1}^4 \sigma_i^2 = \text{tr}(A \cdot A^T) = 3.34.$$

$$\mathbf{E}(\Gamma_A) = \sum_{i=1}^4 \sigma_i = 3.2912795583.$$

$$\mathbf{LE}(\Gamma_A) = \sum_{i=1}^4 \sigma_i^2 = \text{tr}(A \cdot A^T) = 3.34.$$

Algoritam po kome dolazimo do najpovoljnije odluke:

Korak 1: Konstruišemo fazi soft skup Γ_A nad U ;

Korak 2: Odredimo kardinalni skup $c\Gamma_A$ od fazi soft skupa Γ_A ;

Korak 3: Odredimo Γ^* na osnovu formiranog fazi soft skupa Γ_A ;

Korak: Izaberemo za nas najprihvatljivije rešenje, tako što ćemo odrediti maksimalnu vrednost $\max \mu_{\Gamma_A^*}(u)$.



Algoritam po kome dolazimo do najpovoljnije odluke:

Korak 1: Konstruišemo fazi soft skup Γ_A nad U ;

Korak 2: Odredimo kardinalni skup $c\Gamma_A$ od fazi soft skupa Γ_A ;

Korak 3: Odredimo Γ^* na osnovu formiranog fazi soft skupa Γ_A ;

Korak: Izaberemo za nas najprihvatljivije rešenje, tako što ćemo odrediti maksimalnu vrednost $\max \mu_{\Gamma_A^*}(u)$.

Primer 2. Pretpostavimo da kompanija želi da zaposli nekoga na određenu poziciju. Postoji osam kandidata koji čine skup mogućih rešenja za upražnjeno mesto, $U = \{u_1, \dots, u_8\}$. Komisija za zapošljavanje razmatra skup parametara $E = \{x_1, \dots, x_5\}$. Za $i = 1, \dots, 5$ parametar x_i predstavlja "radno iskustvo", "poznavanje rada na računaru", "starosnu dob", "komunikativnost", "druželjubivost", respektivno.

Primer 2. Pretpostavimo da kompanija želi da zaposli nekoga na određenu poziciju. Postoji osam kandidata koji čine skup mogućih rešenja za upražnjeno mesto, $U = \{u_1, \dots, u_8\}$. Komisija za zapošljavanje razmatra skup parametara $E = \{x_1, \dots, x_5\}$. Za $i = 1, \dots, 5$ parametar x_i predstavlja "radno iskustvo", "poznavanje rada na računaru", "starosnu dob", "komunikativnost", "druželjubivost", respektivno.

$$\Gamma_A = \{(x_2, \{0.3/u_2, 0.5/u_3, 0.1/u_4, 0.8/u_5, 0.7/u_7\}), \\ (x_3, \{0.4/u_1, 0.4/u_2, 0.9/u_3, 0.3/u_4\}), \\ (x_4, \{0.2/u_1, 0.5/u_2, 0.1/u_5, 0.7/u_7, 0.1/u_8\})\}.$$

Primer 2. Pretpostavimo da kompanija želi da zaposli nekoga na određenu poziciju. Postoji osam kandidata koji čine skup mogućih rešenja za upražnjeno mesto, $U = \{u_1, \dots, u_8\}$. Komisija za zapošljavanje razmatra skup parametara $E = \{x_1, \dots, x_5\}$. Za $i = 1, \dots, 5$ parametar x_i predstavlja "radno iskustvo", "poznavanje rada na računaru", "starosnu dob", "komunikativnost", "druželjubivost", respektivno.

$$\Gamma_A = \{(x_2, \{0.3/u_2, 0.5/u_3, 0.1/u_4, 0.8/u_5, 0.7/u_7\}), \\ (x_3, \{0.4/u_1, 0.4/u_2, 0.9/u_3, 0.3/u_4\}), \\ (x_4, \{0.2/u_1, 0.5/u_2, 0.1/u_5, 0.7/u_7, 0.1/u_8\})\}.$$

$$\Gamma_A^* = \{0.028/u_1, 0.058/u_2, 0.075/u_3, 0.021/u_4, \\ 0.052/u_5, 0/u_6, 0.070/u_7, 0.004/u_8\}.$$



Primer 2. Pretpostavimo da kompanija želi da zaposli nekoga na određenu poziciju. Postoji osam kandidata koji čine skup mogućih rešenja za upražnjeno mesto, $U = \{u_1, \dots, u_8\}$. Komisija za zapošljavanje razmatra skup parametara $E = \{x_1, \dots, x_5\}$. Za $i = 1, \dots, 5$ parametar x_i predstavlja "radno iskustvo", "poznavanje rada na računaru", "starosnu dob", "komunikativnost", "druželjubivost", respektivno.

$$\Gamma_A = \{(x_2, \{0.3/u_2, 0.5/u_3, 0.1/u_4, 0.8/u_5, 0.7/u_7\}), \\ (x_3, \{0.4/u_1, 0.4/u_2, 0.9/u_3, 0.3/u_4\}), \\ (x_4, \{0.2/u_1, 0.5/u_2, 0.1/u_5, 0.7/u_7, 0.1/u_8\})\}.$$

$$\Gamma_A^* = \{0.028/u_1, 0.058/u_2, 0.075/u_3, 0.021/u_4, \\ 0.052/u_5, 0/u_6, 0.070/u_7, 0.004/u_8\}.$$

$$\max \mu_{\Gamma_A^*}(u) = 0.075$$

Algoritam za donošenje odluka korišćenjem energije fazi soft skupa i λ -energije fazi soft skupa:



Algoritam za donošenje odluka korišćenjem energije fazi soft skupa i λ -energije fazi soft skupa:

Korak 1: Formiramo fazi soft skup Γ_A nad U ;

Korak 2: Formiramo fazi soft skupove Γ_{A_i} nad $U \setminus u_i$ za svako $u_i \in U$;

Korak 3: Odredimo energije $\mathbf{E}(\Gamma_{A_i})$ (ili λ -energije $\mathbf{LE}(\Gamma_{A_i})$) za svaki fazi soft skup Γ_{A_i} ;

Korak 4: Odredimo minimalnu energiju od svih energija fazi soft skupova koje su dobijene u koraku 3 i izvršimo interpretaciju dobijenog rezultata.

Primer 2. Formirajmo odgovarajući fazi soft skup nad podacima.



Primer 2. Formirajmo odgovarajući fazi soft skup nad podacima.

Formirajmo fazi soft skupove Γ_{A_i} nad $U \setminus u_i$ za svako $u_i \in U$ i posmatrajmo redom njihove matrice reprezentacija A_1, A_2, \dots, A_8 , koje predstavljaju matrice koje se dobijaju izbacivanjem prve, druge, odnosno osme vrste iz matrice reprezentacije A fazi soft skupa Γ_A .



Primer 2. Formirajmo odgovarajući fazi soft skup nad podacima.

Formirajmo fazi soft skupove Γ_{A_i} nad $U \setminus u_i$ za svako $u_i \in U$ i posmatrajmo redom njihove matrice reprezentacija A_1, A_2, \dots, A_8 , koje predstavljaju matrice koje se dobijaju izbacivanjem prve, druge, odnosno osme vrste iz matrice reprezentacije A fazi soft skupa Γ_A .

Dobijene rezultate možemo linearno poredjati i zaključiti da je

$$\mathbf{E}(\Gamma_{A_6}) \geq \mathbf{E}(\Gamma_{A_8}) \geq \mathbf{E}(\Gamma_{A_4}) \geq \mathbf{E}(\Gamma_{A_1}) \geq$$

$$\mathbf{E}(\Gamma_{A_2}) \geq \mathbf{E}(\Gamma_{A_5}) \geq \mathbf{E}(\Gamma_{A_7}) \geq \mathbf{E}(\Gamma_{A_3}),$$

$$\mathbf{LE}(\Gamma_{A_6}) \geq \mathbf{LE}(\Gamma_{A_8}) \geq \mathbf{LE}(\Gamma_{A_4}) \geq \mathbf{LE}(\Gamma_{A_1}) \geq$$

$$\mathbf{LE}(\Gamma_{A_2}) \geq \mathbf{LE}(\Gamma_{A_5}) \geq \mathbf{LE}(\Gamma_{A_7}) \geq \mathbf{LE}(\Gamma_{A_3}).$$



**HVALA
NA PAŽNJI!**

