

1. Sta treba da se uradi sa TO pre normalizacije?
  - KVANTIFIKACIJA (SVODJENJE OPISNIH VREDNOSTI NA BROJEVE),
  - EXTREMIZACIJA (PREVODJENJE MAX U MIN ILI OBRNUTO)
2. Sta je normalizacija?
  - SVODJENJE NA VREDNOSTI IZMEDJU 0 i 1 UPOTREBOM NEKE METRIKE
- 4.b) Sta su ponderii cemu sluze?
  - TEZINSKI FAKTORI, POKAZUJU ZNAČAJ JEDNOG KRITERIJUMA U ODNOSU NA DRUGI
- c) Sta je redosled vaznosti kriterijuma i kako se koristi?
  - KORISTI SE AKO NISU DATI PONDERI, U LEXIKOGRAFSKOJ METODI. DAT JE POREDAK KRITERIJUMA OD NAJVAŽNIJEG DO NAJMANJE VAŽNOG. ALTERNATIVE SE UPOREDJUJU NAJPRE PO NAJVAŽNIJEM KRITERIJUMU, AKO POSTOJI VIŠE ALTERNATIVA SA ISTOM VREDNOSCU NAJVAŽNIJEG KRITERIJUMA, ONE SE UPOREDJUJU PO SLEDEĆEM KRITERIJUMU PO VAŽNOSTI
3. Sta se radi kada DO zahteva da alternative zadovolji odredjene vrednosti?
  - PRIMENJUJE SE DISJUNKTIVNA METODA
4. Kako se bira najmanje lose resenje, a kako resenje kada se ne uzimaju u obzir negativne strane?
  - Primenjuje se metoda MAX-MIN - za najmanje lose
  - Primenjuje se metoda MAX-MAX - kada se ne uzimaju u obzir negativne strane
5. Kako se dobija pregled "valjanosti" alternative po kriterijumima na odredenom rangu?
  - Metodom LDR – matrica pozicija zastupljenosti broja pojavljivanja datog kriterijuma za postojeći RANG (2. matrica)
6. Sta je MATRICA a sta SKUP SAGLASNOSTI
  - u ELECTRE metodi
  - MATRICA SAGLASNOSTI – dobija se sabiranjem pondera kriterijuma iz skupova saglasnosti
  - skup kriterijuma po kojima jedna alternative dominira u odnosu na drugu  
 $Spr = \{j | X_{pj} \geq X_{rj}\}$   
j-kolona  
pr-alternativa  
rj-index kriterijuma
7. Sta je kompromis? Izmedju cega se kompromis moze uspostaviti?
  - KOMPROMIS je resenje koje odredjenim postupkom biramo od od moguća npr. 2
  - USPOSTAVLJA IZMEDJU ŽELJA I MOGUĆNOSTI I PRIMENJUJE SE KADA SE KOMBINUJE VIŠE METODA, KOD -IKOR- METODE (ITERATIVNO KOMPROMISNO RANGIRANJE)

ZADATAK (otprilike nesto ovako pise)

1. Normalizovati TO koriscenjem L1
2. Odrediti resenje koje najvise zadovoljava zahteve DO
3. Raspored alternative po kriterijumima na odredjenom rangu
4. Uspostaviti kompromis (IKOR)
5. doneti odluku po ELECTRE metodi

1. Šta treba da se uradi sa TO pre normalizacije?

Treba da se uradi kvantifikacija i invertovanje. To radimo radi lakšeg poredjenja.

2. Šta je normalizacija.

Svođenje na brojeve istog reda, na skali izmedju 0 i 1, radi lakšeg poredjenja.

3. Koliko metrika postoje i koje su?

$L1 = x1+x2+x3...$

4. Šta je dominantna alternative, šta su ponderi i čemu služe?

Alternativa bolja od svih ostalih pos vim kriterijumima.

Ponderi su težinski faktori, pokazuju značaj kriterijuma u onosu na ostale.

5. Šta je redosled važnosti kriterijuma i kako se koristi?

Leksikografska metoda. Poredjamo kriterijume po značajnosti (diploma, starost..) i odredjujemo koja alternative zadovoljava postavljene kriterijume. Ako prva alternative zadovoljava prvi kriterijum ostali se ne uzimaju u obzir. (mana)

6. Šta je matrica procene? Objasnite proceduru rešavanja?

Koristi se u AHP metodi. Porede se kriterijumi u odnosu na cilj. Svaki kriterijum poredi se sa svakim (subjektivne procene).

7. Objasniti metodu AHP?

Analitičko hijerarhijski process- osnovna ideja je da uvaži preferencije donosioca odluke.

Ima 6 koraka:

1. Definisane cilja
2. Definisane kriterijuma
3. Definisane alternative
4. Poredjenje kriterijuma u odnosu na cilj
5. Poredjenje alternative u odnosu na kriterijum
6. Sintaza rešenja

7. Šta se radi kada DO zahteva da alternative zadovoljavaju odredjene vrednosti?  
Primenjuje se disjunktivna metoda. Zadaje se vector poželjnih vrednosti, ukoliko vrednost alternative zadovoljava vektore poželjnih vrednosti upisujemo x, za tu vrednost u novu tabelu.

8. Kako se bira najmanje loše rešenje, a kako rešenje kada se ne uzimaju u obzir negativne osobine?

Maxmin – bira se najlošije vrednosti iz redova pa se od njih bira najveća.

Maxmax – biraju se najveće vrednosti po redovima pa se od njih bira najveća.

9. Kako se dobija pregled “valjanosti” alternative po kriterijumu na odredjenom rangu?

LDR metoda – matrica pozicije zastupljenosti broja pojavljivanja datog kriterijuma za postojeći rang.

10. Šta je matrica a šta skup saglasnosti?

Matrica je zbir pondera kriterijuma iz skupa saglasnosti.

Skup saglasnosti je saglasnost kriterijuma da je jedna alternative dominantna u odnosu na drugu,

11. Koje su posledice pretvaranja početnih mernih skala u ordinalne (redne) skale?  
Gubljenje informacija – ne vidi se razlika medju rangiranim alternativama usled normalizacije I može doći do greške.

12. Šta je kompromis I izmedju čega se uspostavlja?

Kompromis se uspostavlja izmedju želja I mogućnosti I primenjuje se kada se kombinuje sa više metoda.

13. Šta je funkcija preferencije?

Opisuju kako se razlike medju alternativama vrednuju ( vrednost f-je preferencije je od 0-1)

14. Objasniti I, II I III tip funkcije preferencije?

15. Koje metode VCO postoje i kako funkcionišu?

- 1) Metod sa korisničkom f-jom (MKF)- formira se f-ja korisnosti prevođenjem u jednokriterijumski model sa istim ograničenjima. F-ja korisnosti se dobija tako što se f-je cilja pomnože sa ponderima
- 2) Metoda globalnog kriterijuma (MGK)- formira se f-ja korisnosti prevođenjem u jednokriterijumski model sa istim ograničenjima. Cilj metode je da se nađe zbir minimalnih razlika svake pojedinačne f-je.
- 3) Metoda ograničenog kriterijuma (MOK)- Zadržava se jedan (najznačajniji) kriterijum, a svi ostali se prevode u ograničenje. Pri tome se zahteva da kriterijumi prevedeni u ograničenja zadrže neki zadatak.
- 4) Leksikografska metoda (LM)- Cilj ove metode zasniva se na prethodnom definisanju redosleda važnosti kriterijuma u modelu

16. Šta su devijacije promenljive?

$d^-$  - prekoračenje-pozitivno odstupanje od željenog nivoa cilja ili podcilja

$d^+$  - potkoračenje- negativno odstupanje od željenog nivoa cilja ili podcilja

17. Šta se radi kad treba podbaciti, prekoračiti ili ispuniti određenu vrednost u CLP?

Ako želimo da prekoračimo neki cilj onda se devijaciona promenljiva  $d^+$  ne uvodi u mm

( $d^+ = 0$ ,  $\min d^-$ )

Ako želimo da podbacimo tj. Da ne postignemo neki cilj onda se ne uvodi  $d^-$  u mm

( $d^- = 0$ ,  $\min d^+$ )

Ako želimo da ostvarimo, u potpunosti neki cilj, tada obe devijacione promenljive  $d^+$  i  $d^-$  ulaze u f-ju cilja ( $d^+ = 0$  i  $d^- = 0$  ili  $\min(d^+ + d^-)$ )

18. Šta predstavlja i kako se računa  $a_i$  vektor kod STEM-a?

$a_i$  vektor je koeficijent nestabilnosti, pomoću njega se računa vektor pondera ( $W_i$ )

$$a_i = (f^{\max} - f^{\min}) / f^{\max}$$

$$W_i = a_i / \sum a_i$$

19. Zašto je STEM iterativna metoda I kako funkcionišu?

20. Šta je čist tok preferencije?

$$T = T^+ - T^-$$

21. Zašto se radi nov tip normalizacije u IKOR metodi?

Da bi se odredilo norm. odstojanje od najbolje vrednosti

**8. Sta treba da se uradi sa TO pre normalizacije?**

- KVANTIFIKACIJA (svodjenje opisnih vrednosti na brojeve),
- EXTREMIZACIJA (prevodjenje max u min ili obrnuto)

**9. Sta je normalizacija?**

- SVODJENJE NA VREDNOSTI IZMEDJU 0 i 1 UPOTREBOM NEKE METRIKE

**10. Koliko metrika postoji i koje su?**

- IMA IH BESKONACNO ( $L_1, L_2, \dots, L_\infty$ )

**11. a) Sta je dominantna alternative?**

- kada je kandidat najbolji po svakom kriterijumu

**b) Sta su ponderii cemu sluze?**

- tezinski faktori, pokazuju znacaj jednog kriterijuma u odnosu na drugi

**c) Sta je redosled vaznosti kriterijuma i kako se koristi?**

- koristi se ako nisu dati ponderi, u lexicografskoj metodi. dat je poredak kriterijuma od najvaznijeg do najmanje vaznog. alternative se uporeduju najpre po najvaznijem kriterijumu, ako postoji vise alternativa sa istom vrednoscu najvaznijeg kriterijuma, one se uporeduju po sledecem kriterijumu po vaznosti

**12. Sta je matrica procene (kod AHP)**

- DO u matrici procene samostalno odredjuje vaznost kriterijuma. Uvodi se subjektivnost.  
pPo dijagonali matrices u 1, kada su kriterijumi jedan u odnosu na drugi jednako vazni, takodje se upisuje 1, a ako je npr izgled 5X vazniji od pameti, pamet je 1/5X vaznija od izgleda (recipročna vrednost), ili se pise u zagradi (5), sto takodje oznacava invertovanu vrednost

**13. Objasniti AHP metodu**

- ANALITICIKI HIJERARHIJSKI PROCES – KORACI:
  - Definisanje cilja
  - definisanje kriterijuma
  - definisanje alternative
  - poredjenje kriterijuma u odnosu na cilj
  - poredjenje alternative u odnosu na kriterijum
  - sinteza resenja
- PREDNOSTI:
  - kombinovanje sa drugim metodama

- poredjenje u parovima
  - bolje izražavanje preferencije DO
- MANE:

- problem može puno da naraste zbog velikog broja alternative
- hijerarhijski problem

**14. Sta se radi kada DO zahteva da alternative zadovolji odredjene vrednosti?**

- PRIMENJUJE SE DISJUNKTIVNA METODA

**15. Kako se bira najmanje lose resenje, a kako resenje kada se ne uzimaju u obzir negativne strane?**

- Primenjuje se metoda MAX-MIN - za najmanje lose
- Primenjuje se metoda MAX-MAX - kada se ne uzimaju u obzir negativne strane

**16. Kako se dobija pregled "valjanosti" alternative po kriterijumima na odredjenom rangu?**

- Metodom LDR – matrica pozicija zastupljenosti broja pojavljivanja datog kriterijuma za postojeci RANG (2. matrica)

**17. Koje su posledice pretvaranja pocetnih mernih skala u ordinalne (merne) skale?**

- GUBLJENJE INFORMACIJA – ne vidi se razlika izmedju rangiranih alternativa i usled normalizacije može doći do greske

**18. Sta je MATRICA ,sta SKUP SAGLASNOSTI, a sta MATRICA SAGLASNE DOMINACIJE?**

- u ELECTRE metodi
- MATRICA SAGLASNOSTI – dobija se sabiranjem pondera kriterijuma iz skupova saglasnosti
- skup kriterijuma po kojima jedna alternative dominira u odnosu na drugu  
 $S_{pr} = \{j | X_{pj} \geq X_{rj}\}$   
j-kolona  
pr-alternativa  
rj-index kriterijuma
- MATRICA SAGLASNE DOMINACIJE (MSD)-po dijagonali ne pisemo nista, za vrednosti veće od PIS upisujemo 1, a za vrednosti manje od PIS upisujemo 0. PIS je prosečni index saglasnosti i predstavlja aritmetičku sredinu matrice saglasnosti.

**19. Sta je kompromis? Izmedju cega se kompromis može uspostaviti?**

- KOMPROMIS je resenje koje odredjenim postupkom biramo od moguća npr. 2
- uspostavlja se izmedju zelja i mogućnosti i primenjuje se kada se kombinuje više metoda, kod -ikor- metode (iterativno kompromisno rangiranje)

**20. Nabroj i objasni metode Grupnog Odlucivanja**

- ADITIVNO RANGIRANJE – racuna se aritmetička sredina svake alternative
- UMNOZENO RANGIRANJE-za svaku alternativu se racuna geometrijska sredina
- KOMPROMISNO RANGIRANJE—udaljenost od medijane  $\sum_{i=1}^n (x_i - M_g)$   
resenje je najmanja vrednost, zbir svih vrednosti mora biti 0 !

- MINIMALNA VARIJANSA-racuna se po formuli za varijansu  $\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N}$   
 $\bar{x}$ -aritmeticka sredina; bolja je ona metoda koja ima manju varijansu
- ZBIR RELACIJE PORETKA-gleda se koliko je puta jedna alternativa bila bolja od druge (uporedjujemo svaku sa svakom),racunaju se sume svakog reda,i najbolja je alternativa sa najvecom sumom
- MRTOD PRAVILA VECINE-gleda se koliko je puta svaka od alternativa bila na **prvom** mestu.najbolja je alternativa koja sa najvise puta nasla na 1. mestu

## 21. Sta su FUNKCIJE PREFERENCIJE?

one opisuju kako se razlike madju alternativama vrednuju,takodje svode vrednosti pocetne matrice na vrednosti izmedju 0-1.

Imamo 3 tipa F-ja preferencije

1. tip:  $P(x) \begin{cases} 0, x \leq 0 \\ 1, x > 0 \end{cases}$

2. tip:  $P(x) \begin{cases} 0, x \leq m \\ 1, x > m \end{cases}$

3. tip:  $P(x) \begin{cases} 0, x \leq 0 \\ \frac{x}{n}, 0 < x < n \\ 1, x \geq n \end{cases}$

22. **NEGATIVNI TOK PREFERENCIJE**-kod metode PROMETEJ,predstavlja aritmeticku sredinu redova poslednje matrice,i oznacava koliko je puta neka alternativa bolja od ostalih

23. **POZITIVNI TOK PREFERENCIJE**-aritmeticka sredina po kolonama,oznacava koliko su ostale alternative bolje od posmatrane

24. **CIST TOK PREFERENCIJE**-razlika pozitivnog i negativnog toka  $T^+ - T^-$

## 25. Metode VCO:

- Metoda sa korisnickom funkcijom MKF –formira se f-ja korisnosti prevodjenjem u jednokriterijumski model sa istim ogranicenjima. F-ja korisnosti dobija se tako sto se f-je cilja pomnoze sa ponderima
- Metoda globalnog kriterijuma MGK - formira se f-ja korisnosti prevodjenjem u jednokriterijumski model sa istim ogranicenjima.Cilj metode je da relativna udaljenost f-ja od njihovih idealnih vrednosti bude minimalna
- Metoda ogranicenog kriterijuma MOK –optimizuje jednu f-ju.a ostale zeli da smanji ili poveca za odredjeni %. Zadrzava se najznacajnji kriterijum,a ostali se prevode u ogranicenja i pri tom zadrzavaju odredjeni nivo.
- Lexikografska metoda-Zasniva se na prethodnom definisanju redosleda vaznosti kriterijuma u modelu

## 26. Devijacione promenljive

$d^+$  -prekoracenje –pozitivno odstupanje od zeljenog nivoa

$d^-$  -potkoracenje – negativno odstupanje od zeljenog nivoa

- Ostvariti prekoracenje ili prekoraciti, znaci **min  $d^-$**  ili  $d^- = 0$
- Ostvariti podkoracenje, ili NE prekoraciti, znaci **min  $d^+$**  ili  $d^+ = 0$
- Ostvariti cilj u potpunosti znaci  $d^+ = 0$ ,  $d^- = 0$  ili **min ( $d^+ + d^-$ )**

### 27. Vektor $a_i$ kod STEM-a

to je koeficijent nestabilnosti 
$$a_i = \frac{f^{max} - f^{min}}{f^{max}}$$

### 28. Vektor $W_i$

to su ponderi. dobijaju se iz vektora  $a_i$  normalizacijom  $L_1$  metrikom

$$W_i = \frac{a_i}{\sum a_i} \quad \text{najveci ponder oznacava najnestabilniju f-ju}$$

### 29. Zasto je STEM iterativna metoda i kako promenljiva z funkcionise?

kad dodjemo do pocetnog resenja, DO kaze da li tu f-ju treba povecati ili smanjiti. Ako treba, postupak se ponavlja. Zato je metoda iterativna.

promenljiva z ogranicava f-je odozgo. U idealnom slucaju je  $z=0$ , kada su  $f_1$   $f_2$  i  $f_3$  optimalne.

### 30. Kako se gradi stablo odlucivanja kod ID3 algoritma?

racuna se entropija sistema, zatim entropija za svaki atribut i informaciona dobit za svaki atribut u odnosu na system, pa stablo granamo pocevsi od atributa koji ima najveću informacionu dobit. Postupak se ponavlja, samo sto ne posmatramo vise attribute u odnosu na system, vec u odnosu na taj atribut od kog smo poceli grananje. Informaciona dobit se racuna kao razlika entropije sistema i entropije posmatranog atributa.

### 31. Sta je entropija i kako se racuna?

Entropija je mera neuredjenosti sistema

$$H(s) = - \sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i$$

### 32. Fuzzy f-ja?

Sluzi da odredimo kom skupu data vrednost pripada. Postoje 4 oblika fuzzy f-je

- oblik slova S  $S(a, h)$
- Oblik slova Z  $Z(a, h)$
- Oblik trapeze  $T(a, b, c, d)$
- Oblik trougla  $T_r(a, h, c)$

### 33. Koraci izvodjenja FUZZY metode

- FAZIFIKACIJA (pretvaranje brojeva u skupove)
- ZAKLJUCIVANJE NA OSNOVU PRAVILA
- DEFAZIFIKACIJA

Pravila ima onoliko koliko ima ulaza.