

Badania operacyjne i systemy wspomagania decyzji

02 AHP - metoda EVM

Zadanie 1 (3pt). Rodzina Kowalskich postanowiła zakupić dom. Po dłuższych poszukiwaniach znaleźli trzy oferty, które ich zainteresowały. Nie mogąc się zdecydować jednoznacznie na którąkolwiek z nich, postanowili porównać oferty parami w następujących kategoriach: 1 - cena, 2 - rozmiar domu, 3 - dostęp do komunikacji miejskiej, 4 - dzielnica, 5 - wiek domu, 6 - rozmiar ogródka, 7 - wyposażenie, 8 - stan techniczny. Efekty tych porównań, opisane przy użyciu fundamentalnej skali różnic, są zapisane w poniższych macierzach:

$$C_1 = \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{7} & \frac{1}{5} \\ 7 & 1 & 3 \\ 5 & \frac{1}{3} & 1 \end{pmatrix}, C_2 = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 9 \\ \frac{1}{5} & 1 & 4 \\ \frac{1}{9} & \frac{1}{4} & 1 \end{pmatrix}, C_3 = \begin{pmatrix} 1 & 4 & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{4} & 1 & \frac{1}{9} \\ 5 & 9 & 1 \end{pmatrix},$$

$$C_4 = \begin{pmatrix} 1 & 9 & 4 \\ \frac{1}{9} & 1 & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} & 4 & 1 \end{pmatrix}, C_5 = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}, C_6 = \begin{pmatrix} 1 & 6 & 4 \\ \frac{1}{6} & 1 & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{4} & 3 & 1 \end{pmatrix},$$

$$C_7 = \begin{pmatrix} 1 & 9 & 6 \\ \frac{1}{9} & 1 & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{6} & 3 & 1 \end{pmatrix}, C_8 = \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ 2 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Porównanie na ile poszczególne kategorie są względem siebie dla nich ważne zostało opisane w poniższej macierzy:

$$C_{parametry} = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 & 5 & 8 & 6 & 6 & 2 \\ \frac{1}{4} & 1 & 5 & 3 & 7 & 6 & 6 & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{7} & \frac{1}{5} & 1 & \frac{1}{3} & 5 & 3 & 3 & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{5} & \frac{1}{3} & 3 & 1 & 6 & 3 & 4 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{8} & \frac{1}{7} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} & 1 & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{7} \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{6} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & 3 & 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{6} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & 4 & 2 & 1 & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{2} & 3 & 5 & 2 & 7 & 5 & 5 & 1 \end{pmatrix},$$

Na podstawie powyższych informacji wykorzystaj metodę AHP do stworzenia rankingu domów.

Zadanie 2 (3 pt). Doktor A. wybiera się na konferencję do Wrocławia. Przez organizatorów konferencji proponowane są następujące hotele:

Hotel TUR:

- 1.cena: 210 zł/noc
- 2.wyżywienie: 20 zł
- 3.odległość od konferencji: 20 minut pieszo; 3 przystanki
- 4.parking przy hotelu: nie

Hotel KUR:

- 1.cena: 150 zł/noc
- 2.wyżywienie: 20 zł
- 3.odległość od konferencji: 30 minut pieszo; 7 przystanków, 1 przesiadka
- 4.parking przy hotelu: tak

Hotel MUR:

- 1.cena: 230 zł/noc
- 2.wyżywienie: 30 zł
- 3.odległość od konferencji: 12 minut pieszo; 2 przystanki
- 4.parking przy hotelu: nie

Hotel BÓR:

- 1.cena: 250 zł/noc
- 2.wyżywienie: 25 zł
- 3.odległość od konferencji: 8 minut pieszo; 1 przystanek
- 4.parking przy hotelu: tak

Zapytany o wpływ poszczególnych kategorii na jego potencjalny wybór podał następującą macierz porównań:

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 & 4 \\ \frac{1}{5} & 1 & 4 & 1 \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & 1 & 2 \\ \frac{1}{4} & 1 & \frac{1}{2} & 1 \end{pmatrix}.$$

Na podstawie powyższych informacji zaproponuj macierze porównań kategorii w oparciu o fundamentalną skalę różnic i wykorzystaj metodę AHP do stworzenia rankingu hoteli.

Zadanie 3 (4 pt). W poniższym zadaniu samodzielnie wykonaj wszystkie kroki potrzebne do stworzenia rankingu samochodów metodą AHP korzystając z proponowanego podziału na kryteria i podkryteria.

Samochód 1:

Cena samochodu: 68 200zł
Zużycie paliwa: 8,9l/100km
Bezpieczeństwo: 4/5
Rozmiar bagażnika: 460l
Ilość pasażerów: 5

Samochód 2:

Cena samochodu: 39 900zł
Zużycie paliwa: 11,2l/100km
Bezpieczeństwo: 3,5/5
Rozmiar bagażnika: 415l
Ilość pasażerów: 5

Samochód 3:

Cena samochodu: 87 394zł
Zużycie paliwa: 5,8l/100km
Bezpieczeństwo: 4,5/5
Rozmiar bagażnika: 430l
Ilość pasażerów: 4

Proponowany podział na kryteria i podkryteria dla metody AHP:

Kryteria: cena, bezpieczeństwo, pojemność.

Podkryteria ceny: cena samochodu, zużycie paliwa.

Podkryteria pojemności: rozmiar bagażnika, ilość pasażerów.