

MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ

REZOLVAREA PROBLEMELOR DECIZIONALE MONOCRITERIALE ÎN CONDIȚII DE INCERTITUDINE CU AJUTORUL MS EXCEL

Maria BELDIGA (VASILACHE), Gheorghe CĂPĂȚĂNĂ

Foile de calcul pot fi folosite nu numai pentru crearea de tabele, diagrame și calcule simple, ci și pentru crearea de modele matematice complexe. Unul dintre cele mai cunoscute sisteme de calcul tabelar este produsul software Microsoft Office Excel.

Excel este un software cu o puternică platformă care poate fi folosită pentru a rezolva o mare varietate de probleme decizionale, însă cei mai mulți utilizatori ai Excel-ului utilizează numai capacitățile sale de bază.

În procesul de modelare a deciziei, Microsoft Office Excel ne pune la dispoziție o serie de funcții pe care le găsim în meniul inserare. Problemele decizionale în condiții de incertitudine apar atunci când nu se cunosc probabilitățile de apariție ale stărilor naturii. Aceste probleme pot fi abordate din mai multe puncte de vedere, și în mod corespunzător există mai multe criterii de decizie [1]. Deoarece prin aplicarea diverselor criterii se pot obține recomandări diferite, este bine ca agentul decizional să înțeleagă foarte bine toate criteriile existente și să-l selecteze pe acela care i se potrivește cel mai bine.

Modele de analiză decizională monocriteriale în condiții de incertitudine vor fi prezentate pe următorul exemplu.

Studiu de caz. Firma X a cumpărat un teren pentru a construi un complex de vile. În urma studiilor efectuate, au fost realizate trei proiecte de dimensiuni diferite: **proiect de dimensiune mică, proiect de dimensiune medie, proiect de dimensiune mare.** Managementul firmei crede că există două posibilități: **o cerere mare, o cerere redusă.** În Tabel sunt prezentate profiturile evaluate pentru problema analizată *în milioane euro.*

Tabelul 1

Profituri estimate		
Alternative A_i	Stări ale naturii S_j	
	Cerere mare S_1	Cerere redusă S_2
A_1 - proiect de dimensiune mică	8	7
A_2 - proiect de dimensiune medie	14	5
A_3 - proiect de dimensiune mare	20	-9

Să se găsească Decizia optimă în condiții de incertitudine cu ajutorul MS-Excel.

Rezolvare: În Tabel este prezentată foaia de calcul pentru rezolvarea problemei decizionale formulate.

Tabelul 2

Foia de calcul pentru rezolvarea problemei decizionale formulate

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

Matricea de decizie			câștig					
Stările naturii N _i	cerere mare S ₁	cerere mică S ₂	C ₁ Oprirea Măcinării	C ₂ Prezent Măcinării	C ₃ Regretul Salvării	C ₄ Raționalul Măcinării	C ₅ Echilibrabilitatea Logicii	
A ₁ proiect de dezvoltare mică	8	7	8	7	12	7,6	7,8	
A ₂ proiect de dezvoltare medie	14	3	14	3	6	10,4	9,2	
A ₃ proiect de dezvoltare mare	20	-9	20	-9	16	8,4	8,8	
			Decizia optimă D ₀	7	6	10,4	9,2	

Matricea regretelor			RĂSPUNS					
Stările naturii N _i	cerere mare S ₁	cerere mică S ₂	C ₁ Oprirea Măcinării	C ₂ Prezent Măcinării	C ₃ Regretul Salvării	C ₄ Raționalul Măcinării	C ₅ Echilibrabilitatea Logicii	
A ₁ proiect de dezvoltare mică	12	0	D ₀	20	7	6	10,4	
A ₂ proiect de dezvoltare medie	6	2						
A ₃ proiect de dezvoltare mare	0	16						

Comentarii: Domeniul (A3:C6) conține datele problemei – Matricea de decizie.

1. **Criteriul Optimist**

- ✓ În domeniul (E4:E6) se calculează câștigul maxim pentru fiecare alternativă.
- ✓ În celula E9 se calculează cel mai mare câștig dintre câștigurile maxime ale fiecărei alternative.

Formulele utilizate sunt:

1. $E4 = \text{MAX}(B4:C4)$
2. $E5 = \text{MAX}(B5:C5)$
3. $E6 = \text{MAX}(B6:C6)$
4. $D_0 = E8 = \text{MAX}(E4:E6) = 20 (A_3 S_1)$

2. **Criteriul Pesimist**

- ✓ În domeniul (F4:F6) se calculează câștigul minim pentru fiecare alternativă.
- ✓ În celula F9 se calculează cel mai mare câștig dintre câștigurile minime ale fiecărei alternative.

Formulele utilizate sunt:

1. $F4 = \text{MIN}(B4:C4)$
2. $F5 = \text{MIN}(B5:C5)$
3. $F6 = \text{MIN}(B6:C6)$
4. $D_0 = F8 = \text{MIN}(F4:F6) = 7 (A_1 S_2)$

3. **Criteriul Regretelor**

- ✓ În domeniul (B13:B15) se calculează regretul față de cea mai bună valoare a stării naturii cerere mare.
- ✓ În domeniul (C13:C15) se calculează regretul față de cea mai bună valoare a stării naturii cerere redusă.
- ✓ În domeniul (G4:G5) se calculează regretul maxim.
- ✓ În celula G8 se calculează minimumul regretelor maxime.

Formulele utilizate sunt:

1. $B13 = \text{MAX}(\$B\$4:\$B\$6) - B4$
2. $B14 = \text{MAX}(\$B\$4:\$B\$6) - B5$
3. $B15 = \text{MAX}(\$B\$4:\$B\$6) - B6$
4. $C13 = \text{MAX}(\$C\$4:\$C\$6) - C4$
5. $C14 = \text{MAX}(\$C\$4:\$C\$6) - C5$
6. $C15 = \text{MAX}(\$C\$4:\$C\$6) - C6$
7. $G4 = \text{MAX}(B13:C13)$
8. $G5 = \text{MAX}(B14:C14)$
9. $G6 = \text{MAX}(B15:C15)$
10. $D_{\theta} = G8 = \text{MIN}(G4:G6) = 6 \text{ (A}_2 \text{ S}_1)$

4. Criteriul Realismului

- ✓ În domeniul (H4:H6) se calculează însumarea plății celei mai bune alternative ponderată cu α ($\alpha=0,6$) și a plății celei mai rele alternative ponderată cu $(1-\alpha)$.
- ✓ În celula H8 se calculează maximumul dintre celulele (H4:H6).

Formulele utilizate sunt:

- ❖ $H4 = \text{MAX}(B4:C4) * 0,6 + \text{MIN}(B4:C4) * (1-0,6)$
- ❖ $H5 = \text{MAX}(B5:C5) * 0,6 + \text{MIN}(B5:C5) * (1-0,6)$
- ❖ $H6 = \text{MAX}(B6:C6) * 0,6 + \text{MIN}(B6:C6) * (1-0,6)$
- ❖ $D_{\theta} = H8 = \text{MAX}(H4:H6) = 10,4$

5. Criteriul Echiprobabilității

- ✓ În domeniul (I4:I6) se calculează o valoare de expectanță ce caracterizează fiecare alternativă.
- ✓ Celula I8 calculează alternativa cu valoarea de expectanță maximă.

Formulele utilizate sunt:

1. $e = 1/S_j = 1/2 = 0,5$
2. $I4 = 0,5 * \text{SUM}(B4:C4)$
3. $I5 = 0,5 * \text{SUM}(B5:C5)$
4. $I6 = 0,5 * \text{SUM}(B6:C6)$
5. $D_{\theta} = I8 = \text{MAX}(I4:I6) = 9,5$

RĂSPUNS

	Criteriul Optimist (Maximax)	Criteriul Pesimist (Maximin)	Criteriul Regretelor (Savage)	Criteriul Realismului (Hurwicz)	Criteriul Echiprobabilității (Laplace)
D0=	20	7	6	10,4	9,5

Referințe:

1. BELDIGA, M., CĂPĂȚĂNĂ, Gh. Rezolvarea și verificarea automată pe calculator a testelor pentru unele Familii de Probleme Decizionale. În: *Materialele Conferinței științifice cu participare internațională: „Interferențe universitare – Integrare prin cercetare și inovare”*. Chișinău: CEP USM, 2012, p.199-201.