

Analiza deciziilor

1. Introducere

Cele mai multe persoane își desfășoară activitatea de zi cu zi fără a lua decizii. Acestea reacționează la evenimente, fără a-și acorda timp să decidă asupra lor. Când telefonul sună și dacă sunt disponibile, ridică receptorul și răspund. În aceste situații, ele nu decid, ci doar lucrează. Cu toate acestea, uneori au nevoie să ia decizii. Dacă trebuie să angajeze pe cineva și există mai mulți candidați, trebuie să ia o decizie.

Spre deosebire de urmarea unei rutine, cineva ia o decizie atunci când are mai multe direcții pe care le poate urma. A decide înseamnă a ajunge la o soluție care pune capăt incertitudinii sau disputei legate de ceea ce trebuie făcut. O decizie se ia atunci când modul în care se poate acționa este selectat dintr-o serie de alternative. Mai formal, o decizie are următoarele componente:

- O mulțime de alternative sau opțiuni;
- Fiecare alternativă conduce la o serie de consecințe asupra căruia decidentul are un control redus;
- Decidentul este nesigur în legătură cu ceea ce s-ar putea întâmpla;
- Decidentul are diferite preferințe cu privire la rezultate asociate cu diversele consecințe;
- O decizie implică alegerea între rezultate incerte cu valori diferite.

Analiza deciziilor este procesul de separare a unei decizii complexe în părțile sale componente și reconstituirea întregii decizii prin folosirea unei formule matematice. Este o metodă de a ajuta decidenții să facă alegeri simple și familiare și apoi, prin folosirea unui model matematic, de a deduce decizia complexă pe baza compunerii acestora.

Principalele elemente implicate în procesul de decizie sunt:

- un număr de posibile acțiuni, A_i , dintre care va fi selectată una;
- un număr de evenimente sau „stări ale naturii”, S_j , din care oricare poate avea loc;
- valoarea, profitul sau consecința, C_{ij} , pentru decident, de realizare a uneia din acțiunile disponibile, având în vedere posibilele stări ale naturii;
- criteriul în funcție de care decidentul alege între acțiunile alternative.

		STATE OF NATURE					
		S1	S2	S3	S4	S5	S6
A C T I O N	A1	C11	C12	C13	C14	C15	C16
	A2	C21	C22	C23	C24	C25	C26
	A3	C31	C32	C33	C34	C35	C36

Figura 1. Matricea profiturilor

2. Decizii în condiții de incertitudine

Când decidentul trebuie să aleagă o acțiune din mai multe posibile, repercusiunile câtorva acțiuni, dacă nu a tuturor, vor depinde în general de evenimente incerte și de acțiuni viitoare care se vor prelungi pe termen lung. Datorită incertitudinilor, acesta trebuie:

1. Să inventarieze toate opțiunile viabile disponibile pentru a se informa, a experimenta și a acționa;
2. Să enumere toate evenimentele care pot să apară;
3. Să aranjeze toate informațiile pertinente și alegerile sau presupunerile făcute;
4. Să ordoneze consecințele rezultate din cursurile diferite ale acțiunilor;
5. Să determine probabilitatea apariției unui eveniment incert.

2.1. Criteriul Laplace

Criteriul Laplace, al rațiunii insuficiente, susține următorul lucru: dacă nu există informații cu privire la probabilitățile diverselor rezultate, se poate afirma că aceste probabilități sunt egale. În consecință, dacă există n rezultate posibile, probabilitatea fiecăruia este de $1/n$. De asemenea, această abordare sugerează că decidentul calculează beneficiul fiecărei alternative și alege opțiunea cu cea mai mare valoare. Utilizarea *valorilor așteptate* distinge această abordare de criteriile care folosesc valorile extreme ale beneficiilor. Această caracteristică face ca abordarea să fie similară cu luarea deciziilor în condiții de risc. În figura 1, a doua alternativă este mai bună atunci când profitul așteptat se calculează cu stări echiprobabile.

Actions\States	S1 (P=.25)	S2 (P=.25)	S3 (P=.25)	S4 (P=.25)	Expected Payoff:
A1	20	60	-60	-20	0
A2	0	20	-20	20	5
A3	50	-20	-80	20	-7.5

Figura 1. Ilustrarea criteriului Laplace

2.2. Criteriul maximax

Criteriul maximax este o abordare optimistă. El sugerează faptul că decidentul examinează *valorile maxime* ale profiturilor date de alternative și alege opțiunea cu cel mai bun rezultat. Acest criteriu este atractiv pentru persoanele care își asumă riscuri, fiind atrase de profiturile mari. De asemeni, abordarea este atrăgătoare și pentru cei cărora le plac pariurile, dar care pot suporta pierderi fără inconveniențe majore. În figura 2, prima alternativă este cea câștigătoare.

Actions\States	S1	S2	S3	S4	Max Payoff
A1	20	60	-60	20	60
A2	0	20	-20	20	20
A3	50	-20	-80	20	50

Figura 2. Ilustrarea criteriului maximax

2.3. Criteriul maximin

Criteriul maximin reprezintă o abordare pesimistă, afirmând că decidentul analizează doar *profiturile minime* date de alternative și o alege pe aceea al cărei rezultat este cel mai puțin slab. Criteriul este potrivit pentru decidenții precauți, care vor să se asigure că în cazul unui eveniment defavorabil, există măcar un profit minim garantat. Abordarea se justifică datorită faptului că beneficiile mici pot să aibă probabilități mai mari de apariție sau că profitul cel mai mic poate conduce la un rezultat extrem de defavorabil. În figura 3, a doua alternativă este câștigătoare.

Actions\States	S1	S2	S3	S4	Min payoff
A1	20	60	-60	20	-60
A2	0	20	-20	20	-20
A3	50	-20	-80	20	-80

Figura 3. Ilustrarea criteriului maximin

2.4. Criteriul Hurwicz

Această abordare încearcă să găsească un echilibru între criteriile maximax și maximin, sugerând că minimul și maximul din cele două strategii trebuie mediate, folosind ponderile α și $(1 - \alpha)$. Alternativa cu *media ponderată cea mai mare* este selectată. Coeficientul α , numit și „indexul de pesimism”, reflectă atitudinea decidentului față de asumarea riscului. O persoană precaută va folosi $\alpha = 1$, valoare ce reduce criteriul Hurwicz la criteriul maximin, în vreme ce o persoană îndrăznească va folosi $\alpha = 0$, fapt ce reduce criteriul la maximax. În figura 4 este prezentată aplicarea acestui criteriu, cu $\alpha = 0,5$. Primele două alternative se află la egalitate.

Actions\States	S1	S2	S3	S4	$\alpha = .5$
A1	20	60	-60	20	0
A2	0	20	-20	20	0
A3	50	-20	-80	20	-15

Figura 4. Ilustrarea criteriului Hurwicz cu $\alpha = 0,5$

De exemplu, pentru a treia alternativă, profitul este:

$$P_{Hurwicz} = \alpha \cdot P_{maximin} + (1 - \alpha) \cdot P_{maximax} = 0.5 \cdot (-80) + 0.5 \cdot 50 = -15.$$

2.5. Criteriul Savage (al regretelor)

Criteriul regretului minim analizează regretul, costul sau pierderile rezultate atunci când profitul alternativei selectate este mai mic decât cel maxim care ar fi putut fi atins în situația respectivă. Regretul corespunzător unui anumit profit X_{ij} este definit ca $R_{ij} = X_j^{max} - X_{ij}$, unde X_j^{max} este cel mai mare beneficiu care poate fi obținut în situația S_j . Această definiție a regretului permite decidentului să transforme matricea profiturilor într-o *matrice a regretelor*. Decidentul ia în considerare regretul maxim corespunzător fiecărei strategii și alege varianta cu cea mai mică valoare. Această abordare este atractivă pentru persoanele precaute, care vor să se asigure că varianta aleasă este bună în comparație cu celelalte alternative, indiferent de situația ivită. Abordarea este în special atractivă pentru un decident care știe că o parte din competitorii săi se confruntă cu circumstanțe identice sau similare și care este conștient că performanțele sale vor fi

evaluate în comparație cu cele ale concurenților săi. Criteriul se aplică aceleiași situații decizionale, transformând matricea profiturilor în matricea regretelor. În figura 5, prima alternativă este câștigătoare.

Actions\States	R1	R2	R3	R4	Max Regret
A1	30	0	40	0	40
A2	50	40	0	0	50
A3	0	80	60	0	80

Figura 5. Ilustrarea criteriului Savage

De exemplu, pentru prima coloană, cu valorile din figurile 6-8, valoarea maximă este 50, pe linia 3. Prin urmare, regretul pentru linia 1 este $50 - 20 = 30$, iar regretul pentru linia 2 este $50 - 0 = 50$. Pentru linia 3, regretul este 0. Dintre valorile maxime ale regretelor pe linii (40, 50 și 80), se alege cea mai mică valoare, adică 40, iar linia sa corespunde alternativei câștigătoare.

3. Aplicație

Realizați un program care să calculeze deciziile optime conform celor 5 criterii prezentate.