

UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" DIN IASI
FACULTATEA DE AUTOMATICĂ ȘI CALCULATOARE
AN UNIVERSITAR 2016-2017

Managementul Proiectelor Software

ASIST.ING. CORINA CÎMPANU

Conținutul cursului

- ▶ **Capitolul 1.** Introducere în managementul proiectelor
- ▶ **Capitolul 2.** Metodologii de dezvoltare a programelor
- ▶ **Capitolul 3.** Justificarea financiară a proiectului
- ▶ **Capitolul 4.** Managementul domeniului
- ▶ **Capitolul 5.** Managementul timpului
- ▶ **Capitolul 6.** Managementul costului
- ▶ **Capitolul 7.** Managementul calității
- ▶ **Capitolul 8.** Managementul resurselor umane
- ▶ **Capitolul 9.** Conducerea echipei
- ▶ **Capitolul 10.** Managementul comunicării
- ▶ **Capitolul 11.** Managementul riscului
- ▶ **Capitolul 12.** Analiza deciziilor

Cursul nr. 12

ANALIZA DECIZIILOR

Capitolul 12. Analiza deciziilor 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 pe care decidentul nu le poate controla;
- ▶ 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 decidentii să facă alegeri simple și familiare și apoi, prin folosirea unui model matematic, de a deduce decizia complexă pe baza compunerii acestora.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Introducere

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, P_{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.

		Stările naturii				
		S1	S2	S3	S4	S5
Acțiunile	A1	P11	P12	P13	P14	P15
	A2	P21	P22	P23	P24	P25
	A3	P31	P32	P33	P34	P35

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de certitudine

Analiza PARETO

Analiza Pareto este o tehnică foarte simplă care ajută la alegerea celei mai eficace schimbări. Folosește principiul Pareto, a cărui idee de bază este că prin realizarea a 20% din volumul de lucru se poate genera 80% din avantajul realizării întregii lucrări.

Analiza Pareto este o tehnică formală pentru găsirea schimbărilor care vor aduce cele mai mari beneficii.

Este utilă atunci când concurează mai multe moduri în care se poate acționa.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de certitudine

Analiza PARETO

Modul de folosire

1. Pentru a folosi acest instrument, se notează o listă de schimbări care s-ar putea realiza. Dacă este o listă lungă, se grupează în schimbări înrudite;
2. Apoi se acordă un scor fiecărui articol sau fiecărui grup. Metoda de acordare a punctajului depinde de problema care trebuie rezolvată.
De exemplu, dacă se dorește mărirea profitului, se vor puncta opțiunile pe baza profitului pe care fiecare grup l-ar putea genera. Dacă se încearcă creșterea satisfacției clientului, se poate stabili punctajul pe baza numărului de plângeri eliminate de fiecare schimbare;
3. Prima schimbare care se va produce va fi cea cu punctajul cel mai mare. Aceasta va oferi cel mai mare beneficiu în cazul rezolvării;
4. Opțiunile cu punctajul cel mai mic probabil nu vor merita să fie rezolvate; rezolvarea acestora ar putea costa mai mult decât soluția în sine.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de certitudine

Analiza PARETO

Exemplu

Un manager se ocupă de reabilitarea unui centru de asistență. El își propune să afle de ce clienții sunt de părere că serviciul nu este bun. Astfel, primește următoarele comentarii de la clienți:

1. telefoanele sunt preluate după multe tonuri de apel;
2. Personalul pare distras și sub presiune;
3. Inginerii nu par a fi bine organizați. Au nevoie de o a doua vizită pentru a aduce și alte piese de schimb, deci clienții trebuie să-și ia mai mult timp liber pentru a fi prezenți când are loc cea de-a doua vizită;
4. Clienții nu știu când va avea loc cea de-a doua vizită, ceea ce îi determină să fie prezenți întreaga zi în așteptarea inginerului;
5. Membrii personalului nu par a ști întotdeauna ceea ce fac;
6. Uneori, la sosirea membrilor personalului, clientul constată că problema s-ar fi putut rezolva la telefon.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de certitudine

Analiza PARETO

Managerul grupează aceste probleme, apoi le acordă un punctaj în funcție de numărul de plângeri și ordonează lista:

- ▶ Scăpări în instruirea personalului: punctele 5 și 6 – 51 plângeri;
- ▶ Personal insuficient: punctele 1, 2 și 4 – 21 plângeri;
- ▶ Organizare și pregătire deficitară: punctul 3 – 2 plângeri.

În urma analizei Pareto, managerul poate observa că majoritatea problemelor (69%) pot fi rezolvate prin îmbunătățirea abilităților personalului. Odată rezolvat acest lucru, ar fi inutilă creșterea numărului de membri ai personalului. Alternativ, cu cât membrii personalului sunt mai capabili să rezolve problemele prin intermediul telefonului, este posibil ca necesitatea de mărire a personalului să se diminueze. Se observă că întrucât există mai puține comentarii în legătură cu deficiențele de organizare și pregătire, acestea ar putea avea cauze dincolo de controlul managerului.

Prin efectuarea unei analize Pareto, managerul se poate concentra asupra instruirii ca o problemă de sine stătătoare, în loc să-și irosească eforturile încercând atât instruirea cât și angajarea de noi membri de personal și eventual instalarea unui nou sistem informatic.

Analiza Pareto este o tehnică simplă care ajută la identificarea celor mai importante probleme. Pe lângă faptul că scoate în evidență cea mai importantă problemă de rezolvat, oferă de asemenea un punctaj care arată cât de severă este aceasta.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de certitudine

Analiza comparării perechilor

Analiza comparării perechilor este utilă pentru determinarea importanței relative a unor opțiuni, mai ales atunci când nu există date obiective pe care să se poată baza procesul de decizie. Metoda facilitează alegerea celei mai importante probleme care trebuie rezolvată, sau a soluției care aduce cel mai mare profit. De asemenea, permite stabilirea priorităților atunci când apar cerințe contradictorii asupra resurselor.

Este de asemenea un instrument ideal pentru „a compara merele cu perele”, opțiuni complet diferite precum acelea de a investi în marketing, într-un nou sistem IT sau într-o nouă piesă a unui mecanism. Aceste decizii sunt de obicei mult mai greu de luat decât alegerea unui sistem IT din trei variante posibile, de exemplu.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de certitudine

Analiza comparării perechilor (2)

Modul de folosire

1. Se notează opțiunile care se vor compara. Se atribuie o literă fiecărei opțiuni;
2. Se marchează opțiunile sub formă de cap de tabel pe linii și coloane;
3. Celulele din tabel unde se compară o opțiune cu ea însăși sunt blocate;
4. Celulele din tabel în care apar comparații duplicate sunt de asemenea blocate;
5. În cadrul celulelor rămase, se compară opțiunea de pe linie cu cea de pe coloană. Pentru fiecare celulă, se decide care dintre cele două opțiuni este mai importantă. Se notează litera celei mai importante opțiuni în celulă și se punctează diferența de importanță de la 0 (nicio diferență) la 3 (diferență majoră);
6. În final, se calculează totalul tuturor valorilor pentru fiecare opțiune. Aceste rezultate se pot converti în procentaje din scorul total.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de certitudine

Analiza comparării perechilor (3)

Exemplu

Un om de afaceri studiază căile prin care să-și extindă afacerea. Are resurse limitate, dar și următoarele opțiuni:

- ▶ Să se extindă pe piețele externe;
- ▶ Să se extindă pe piețele interne;
- ▶ Să îmbunătățească relațiile cu publicul;
- ▶ Să asigure creșterea calității produselor.

La început, se realizează tabelul pentru analiza comparării perechilor. Apoi se compară opțiunile, se notează litera celei mai importante opțiuni și se calculează diferența de importanță (tabelul 12.2).

	Overseas Market (A)	Home Market (B)	Customer Service (C)	Quality (D)
Overseas Market (A)		A,2	C,1	A,1
Home Market (B)			C,1	B,1
Customer Service (C)				C,2
Quality (D)				

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de certitudine

Analiza comparării perechilor (4)

În final, se adună valorile pentru A, B, C, D și se convertește fiecare valoare într-un procentaj. Se obțin următoarele totaluri:

- ▶ A = 3 (37,5%);
- ▶ B = 1 (12,5%);
- ▶ C = 4 (50%);
- ▶ D = 0.

În acest caz, lucrul cel mai important este să se îmbunătățească relațiile cu publicul (C) și apoi să se abordeze piețele de export (A). Calitatea nu are o prioritate mare, probabil că este deja bună. Analiza comparării perechilor este o modalitate utilă de a cântări importanța relativă a diferitelor acțiuni, când prioritățile nu sunt clare. Metoda asigură un cadru de lucru pentru compararea fiecărei acțiuni cu toate celelalte și ajută la evidențierea diferenței de importanță dintre factori.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de certitudine

Analiza matricei deciziilor

Analiza matricei de decizii (cunoscută și ca „analiza grid”, “Pugh matrix analysis” sau “multi-attribute utility theory”) **este puternică mai ales când există un număr de alternative din care se alege și mulți factori de luat în considerare.**

Acest lucru face tehnica importantă pentru aproape toate problemele de decizie în care nu există o opțiune clară sau evidentă.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de certitudine

Analiza matricei deciziilor (2)

Modul de folosire

Tehnica funcționează prin listarea într-un tabel a opțiunilor pe linii și a factorilor care trebuie luați în considerare pe coloane. Apoi se stabilește un punctaj pentru fiecare celulă și se calculează scorul total pentru fiecare opțiune.

1. Mai întâi, se listează toate opțiunile pe linii și toți factorii pe coloane;
2. Apoi se decide importanța relativă a factorilor de decizie ca fiind un număr de la 0 la 5, unde 0 înseamnă că factorul nu contează deloc în decizia finală iar 5 înseamnă că factorul este foarte important. Se acceptă factori cu aceeași importanță. Valorile stabilite pot fi evidente, dar în cazul în care nu sunt evidente, se folosește o metodă precum cea a analizei comparării perechilor pentru a le estima;
3. Următorul pas este atașarea unui punctaj fiecărei opțiuni pentru fiecare factor de decizie. Se stabilește un punctaj de la 0 la 5 pentru fiecare opțiune. Se observă că nu trebuie să existe un punctaj diferit pentru fiecare opțiune; dacă niciuna dintre ele nu este potrivită pentru un anumit factor de decizie, atunci toate opțiunile vor avea punctajul 0;
4. Se multiplică fiecare din punctajele de la pasul 3 cu valoarea importanței relative calculate la pasul 2. Se obțin astfel punctaje pentru fiecare combinație opțiune-factor;
5. În final, se sumează aceste punctaje pentru fiecare dintre opțiuni. Se alege opțiunea cu punctajul cel mai mare.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de certitudine

Analiza matricei deciziilor (3)

Exemplu

Un surfer entuziast dorește să-și schimbe mașina. Are nevoie de una cu care nu doar să transporte planșeta și pânzele, ci să fie bună și pentru călătorii de afaceri. Întotdeauna i-au plăcut mașinile sport. Însă nicio mașină nu respectă toate cele trei preferințe.

Opțiunile sale sunt:

- ▶ Un SUV/4x4;
- ▶ O mașină de familie confortabilă;
- ▶ O mașină break ("station wagon" în tabelele 12.3 și 12.4);
- ▶ O mașină sport decapotabilă.

Criteriile pe care le ia în considerare sunt:

- ▶ Costul;
- ▶ Posibilitatea de a transporta în mod sigur o placă pentru windsurfing;
- ▶ Posibilitatea de a depozita în siguranță pânze și echipamente;
- ▶ Confortul pe distanțe lungi;
- ▶ Distracția;
- ▶ Aspectul plăcut și calitatea.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de certitudine

Analiza matricei deciziilor (4)

- ▶ În primul rând, se realizează tabelul de mai jos și se stabilesc
- ▶ punctaje pentru fiecare opțiune, în funcție de cât de bine satisface aceasta
- ▶ fiecare factor.

Factors:	Cost	Board	Storage	Comfort	Fun	Look	Total
Weights:							
Sports Car	1	0	0	1	3	3	
SUV/4x4	0	3	2	2	1	1	
Family Car	2	2	1	3	0	0	
Station Wagon	2	3	3	3	0	1	

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de certitudine

Analiza matricei deciziilor (5)

- ▶ Apoi se decide importanța relativă pentru fiecare factor. Se
- ▶ multiplică cu scorul deja stabilit și apoi se sumează.

Factors:	Cost	Board	Storage	Comfort	Fun	Look	Total
Weights:	4	5	1	2	3	4	
Sports Car	4	0	0	2	9	12	27
SUV/4x4	0	15	2	4	3	4	28
Family Car	8	10	1	6	0	0	25
Station Wagon	8	15	3	6	0	4	36

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de certitudine

Analiza matricei deciziilor (6)

Se obține un rezultat interesant: în ciuda lipsei de distracție, o mașină break ar putea fi cea mai bună alegere.

Dacă surferul se simte încă nemulțumit de decizie, este posibil să fi supraestimat importanța unuia dintre factori.

Poate ar fi trebuit să dea factorului „distracție” valoarea 7.

Analiza matricei de decizii ajută la luarea deciziilor între mai multe opțiuni, atunci când se iau în considerare mai mulți factori diferiți și este cea mai simplă formă de analiză a deciziilor multicriteriale.

Alte metode mai sofisticate implică o modelare complexă a diferitelor scenarii potențiale și tehnici de matematică avansată.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de certitudine

Analiza costuri-beneficii

Analiza costuri-beneficii este o tehnică relativ simplă și foarte răspândită pentru luarea unei decizii de a realiza o schimbare. Precum sugerează și numele, pur și simplu se adună valoarea beneficiilor unei acțiuni și se scad costurile asociate cu aceasta.

Costurile pot fi calculate o singură dată sau se pot acumula în timp. Beneficiile sunt de cele mai multe ori încasate după un timp. Acest efect de timp se include în cadrul analizei prin calcularea unei perioade de amortizare – timpul necesar ca beneficiile să permită recuperarea costurilor.

Multe companii își propun amortizarea proiectelor după o perioadă de timp specificată, de exemplu 3 ani.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de certitudine

Analiza costuri-beneficii (2)

Modul de folosire

Într-o formă simplă, analiza costuri-beneficii se efectuează folosind doar costuri și beneficii financiare. De exemplu, raportul costuri-beneficii pentru construirea unei șosele include doar costul construirii efective a drumului, precum și beneficiul economic rezultat din îmbunătățirea infrastructurii de transport. Nu se măsoară costul distrugerii mediului înconjurător sau beneficiul unui drum spre lucru mai rapid și mai ușor.

O abordare mai sofisticată este încercarea de a atribui valori financiare costurilor și beneficiilor intangibile. Acest lucru are o dimensiune foarte subiectivă. De exemplu, este greu de estimat costul renunțării la o zonă verde protejată și de asemenea valoarea unei călătorii lipsite de stress dimineața către locul de muncă.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de certitudine

Analiza costuri-beneficii (3)

Exemplu

Un director de vânzări decide dacă să implementeze un nou sistem de management al contactelor și un sistem computerizat de prelucrare a vânzărilor.

Departamentul lui are doar câteva calculatoare iar angajații săi nu au cunoștințe de utilizare a calculatoarelor.

El este conștient că utilizând calculatorul, agenții de vânzări ar fi capabili să contacteze mai mulți clienți și că ar spori încrederea și calitatea relațiilor cu publicul.

Aceștia ar lucra mai eficient și cu echipele de prelucrare și de livrare.

Analiza costuri-beneficii arată ass:

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de certitudine

Analiza costuri-beneficii (4)

Costuri:

► Echipamente noi:

- o 10 PC-uri conectabile la internet cu suport software: 2450 \$ fiecare;
- o 1 server: 3500 \$;
- o 3 imprimante: 1200 \$ fiecare;
- o Cablare și instalare: 4600 \$;
- o Suport software pentru vânzări: 15.000 \$;

► Costuri de pregătire:

- o Introducere în calculatoare – 8 persoane: 400 \$ fiecare;
- o Abilități de utilizare – 8 persoane: 400 \$ fiecare;
- o Sistem suport de vânzări – 12 persoane: 700 \$ fiecare;

► Alte costuri:

- o Timp pierdut: 40 zile-om, 200 \$ / zi;
- o Vânzări pierdute din cauza întreruperii activității: estimativ 20.000 \$;
- o Vânzări pierdute din cauza ineficienței din primele luni: estimativ 20.000 \$;
- Cost total: 114.000 \$.

Beneficii:

- Triplarea capacității de contactare a clienților: estimativ 40.000 \$ / an;
- Abilitate de susținere a campaniilor de vânzări prin telefon: estimativ 20.000 \$ / an;
- Sporirea eficienței și încrederii: estimativ 50.000 \$ / an;
- Serviciu de relații cu publicul îmbunătățit: estimativ 30.000 \$ / an;
- Acuratețe mai mare de informare a publicului: estimativ 10.000 \$ / an;
- Abilitate crescută de a se ocupa de efortul de vânzări: 30.000 \$ / an;
- Beneficiu total: 180.000 \$ / an.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de certitudine

Analiza costuri-beneficii (5)

Timp de amortizare: $114.000 / 180.000 \text{ (ani)} = 0,63 \text{ ani} \approx 8 \text{ luni}$.

Pentru analiza perioadei de recuperare a investiției se poate utiliza diagrama pragului de rentabilitate, descrisă în capitolul 3, *Justificarea financiară a proiectului*.

Inevitabil, estimările beneficiilor aduse de noul sistem sunt subiective. În ciuda acestui fapt, directorul de vânzări ar trebui probabil să îl introducă, datorită perioadei scurte de amortizare.

Analiza costuri-beneficii este un instrument puternic, relativ simplu și des folosit pentru a decide dacă să se facă sau nu o schimbare. Analiza se poate realiza utilizând doar costuri și beneficii financiare. De asemenea pot include articole intangibile în cadrul analizei însă, deoarece trebuie estimată o valoare pentru acestea, va apărea inevitabil un element suplimentar de subiectivitate în cadrul procesului.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

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:

- ▶ Să inventarieze toate opțiunile viabile disponibile pentru a se informa, a experimenta și a acționa;
- ▶ Să enumere toate evenimentele care pot să apară;
- ▶ Să organizeze toate informațiile pertinente și alegerile sau presupunerile făcute;
- ▶ Să ordoneze consecințele rezultate din cursurile diferite ale acțiunilor;
- ▶ Să estimeze probabilitățile de apariție ale evenimentelor incerte.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de incertitudine

Criteriul Laplace

Criteriul Laplace, al rațiunii insuficiente, susține următorul lucru: dacă nu există informații cu privire la probabilitățile diverselor rezultate, se poate considera 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 profitul așteptat al 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.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de incertitudine

Criteriul Laplace (2)

În tabelul următor, prima alternativă este mai bună atunci când profitul așteptat se calculează cu stări echiprobabile.

Acțiuni / Stări	S_1 (Pr = 0.25)	S_2 (Pr = 0.25)	S_3 (Pr = 0.25)	S_4 (Pr = 0.25)	Profitul așteptat
A_1	20	60	-60	20	10
A_2	0	20	-20	20	5
A_3	50	-20	-80	20	-7.5

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de incertitudine

Criteriul Maximax

Criteriul maximax este o abordare optimistă care 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 asemenea, abordarea este atrăgătoare și pentru cei cărora le plac pariurile, dar care pot suporta pierderi fără inconveniențe majore.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de incertitudine

Criteriul Maxi-max (2)

În tabelul următor, prima alternativă este cea câștigătoare.

Acțiuni / Stări	S_1	S_2	S_3	S_4	Profitul maxim
A_1	20	60	-60	20	60
A_2	0	20	-20	20	20
A_3	50	-20	-80	20	50

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de incertitudine

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 minim poate conduce la un rezultat extrem de defavorabil.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de incertitudine

Criteriul Maximin

În tabelul următor, a doua alternativă este câștigătoare.

Acțiuni / Stări	S_1	S_2	S_3	S_4	Profitul minim
A_1	20	60	-60	20	-60
A_2	0	20	-20	20	-20
A_3	50	-20	-80	20	-80

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de incertitudine

Criteriul Hurwicz

Această abordare încearcă să găsească un echilibru între criteriile maximax și maximin, sugerând că minimul și maximul din cele două strategii trebuie ponderate.

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.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de incertitudine

Criteriul Hurwicz (2)

În tabelul următor este prezentată aplicarea acestui criteriu cu $\alpha = 0,4$.
Prima alternativă este cea câștigătoare.

Acțiuni / Stări	S_1	S_2	S_3	S_4	Profitul ($\alpha = 0,4$)
A_1	20	60	-60	20	12
A_2	0	20	-20	20	4
A_3	50	-20	-80	20	-2

De exemplu, pentru a treia alternativă, profitul este:

$$P_{Hurwicz} = \alpha \cdot P_{\max} + (1 - \alpha) \cdot P_{\min} = 0,4 \cdot (-80) + 0,6 \cdot 50 = -2.$$

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de incertitudine

Criteriul regretelor (Savage)

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 P_{ij} este definit ca $R_{ij} = P_j$

$\max - P_{ij}$, unde P_j

$\max$ este cel mai mare beneficiu care poate fi obținut în starea 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 precauțe, care vor să se asigure că varianta aleasă este bună în comparație cu celelalte alternative, indiferent de situația ivită. Abordarea este potrivită mai ales 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 tabelul 12.9, prima alternativă este câștigătoare.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de incertitudine

Criteriul regretelor (Savage) (2)

De exemplu, pentru prima coloană, cu valorile din tabelele 12.6 și 12.7, 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.

Acțiuni / Stări	S_1	S_2	S_3	S_4	Regretul maxim
A_1	30	0	40	0	40
A_2	50	40	0	0	50
A_3	0	80	60	0	80

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de risc

Arbori de decizie

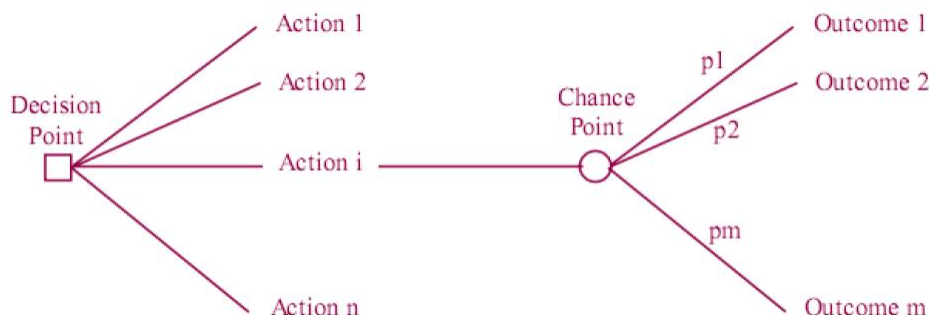
Arborii de decizie sunt instrumente utile pentru reprezentarea problemelor decizionale cu mai mulți pași. Acțiunile posibile din orice moment sunt prezentate ca ramuri care pornesc dintr-un *punct decizional*, reprezentat de un pătrat mic. Diversele rezultate posibile ale unei acțiuni apar ca ramuri ce pornesc dintr-un *punct șansă*, marcat printr-un nod sub forma unui cerc, la capătul ramurii corespunzătoare unei acțiuni. Fiecărei ramuri îi este asociată o probabilitate de la un punct șansă spre un rezultat.

Valorile asociate fiecărui rezultat sunt reprezentate la capătul ramurilor corespunzătoare.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de risc

Arbori de decizie (2)



Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de risc

Arbori de decizie (3)

După construirea arborelui, se poate identifica acțiunea recomandată de criteriul valorii așteptate, prin folosirea metodelor de *înfășurare înapoi* și *retezare (elagaj)*. Înfășurarea înapoi constă în calcularea valorii așteptate pentru fiecare nod. Se începe cu nodurile care nu au succesori, cele mai

îndepărtate în viitor. Pentru un nod decizional fără niciun succesori de tip șansă nu există incertitudine la alegerea acțiunii. Valoarea nodului decizional reprezintă profitul acțiunii respective. Unui nod șansă fără niciun succesori de tip decizional i se atribuie valoarea așteptată a profiturilor asociate ramurilor care ies din el.

Pentru un nod decizional ai cărui succesori șansă au fost evaluați, se alege acțiunea care conduce către nodul șansă cu cel mai mare profit. Toate celelalte acțiuni posibile asociate respectivului nod decizional nu mai sunt luate în considerare, ramurile fiind retezate. Nodului decizional i se atribuie valoarea pe care o are nodul șansă aflat la capătul acțiunii selectate. Pentru un nod șansă ai cărui succesori decizionali au fost evaluați, se calculează valoarea așteptată a tuturor nodurilor decizionale succesoare.

Acest proces se repetă în mod sistematic până când se evaluează nodul decizional aflat în rădăcina arborelui, ce reprezintă decizia care se va lua. Acele părți ale arborelui de decizie care pot fi atinse pornind din rădăcină și urmând ramurile care nu au fost retezate oferă o soluție completă a problemei.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de risc

Arbori de decizie (4)

Exemplu

O companie trebuie să decidă între a construi o uzină mică sau una mare pentru a fabrica un produs nou cu o durată de viață pe piață de 10 ani.

Cererea pentru produsul în cauză poate fi mare în primii 2 ani, dar, în cazul în care mulți din utilizatorii inițiali îl vor considera nesatisfăcător, cererea ar putea să scadă în continuare spre un nivel mic. Ca alternativă, cererea inițială mare ar putea indica posibilitatea unui volum de piață ridicat pe termen lung. Dacă cererea este inițial mare și rămâne astfel, iar compania nu are o capacitate suficientă în primii 2 ani, cu siguranță pe piață vor fi introduse produse concurente de către alte companii.

Dacă inițial compania construiește o fabrică mare, trebuie să o susțină timp de 10 ani, indiferent de cererea de pe piață. În cazul în care construiește o fabrică mică, există posibilitatea extinderii ei după 2 ani, opțiune ce va fi aleasă numai dacă cererea este mare în perioada de început.

Dacă se construiește inițial o fabrică mică și cererea e scăzută la început, compania va menține producția și va obține un profit bun din volumul mic de produse fabricate.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de risc

Arbori de decizie (5)

Informații de piață:

Se estimează că va exista următoarea evoluție a cererii:

- ▶ Inițial ridicată, pe termen lung ridicată: 60%;
- ▶ Inițial ridicată, pe termen lung scăzută: 10%;
- ▶ Inițial scăzută, în continuare scăzută: 30%;
- ▶ Inițial scăzută, pe termen lung ridicată: 0%.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de risc

Arbori de decizie (6)

Studiu de caz (1)

Venit anual:

- ▶ O fabrică mare cu un volum de piață ridicat va avea un câștig anual de 1 m£ (1 milion de lire), timp de 10 ani;
- ▶ O fabrică mare cu un volum de piață scăzut va avea un câștig de numai 0,1 m£ pe an;
- ▶ O fabrică mică având cererea de piață scăzută va avea un venit anual de 0,4 m£;
- ▶ O fabrică mică va avea un venit anual de 0,45 m£ în cazul unei perioade inițiale cu cerere mare, dar, datorită concurenței, acesta va scădea până la 0,25 m£ pe termen lung, dacă cererea va fi în continuare mare;
- ▶ Dacă o fabrică inițial mică ar fi extinsă după 2 ani ca urmare a cererii ridicate, ar avea un câștig anual de 0,7 m£ pentru următorii 8 ani;
- ▶ Dacă o fabrică inițial mică ar fi extinsă după 2 ani, dar cererea ridicată nu ar continua, venitul anual estimat pentru următorii 8 ani ar fi de 0,05 m£.

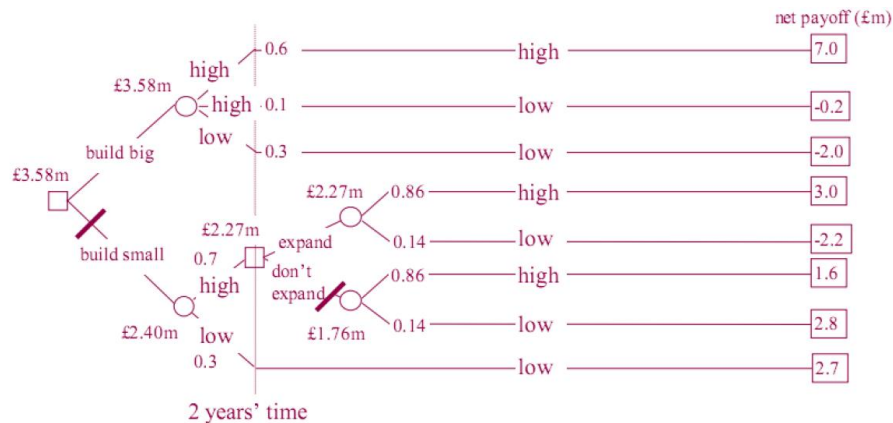
Costuri de capital: Construirea unei fabrici mari ar costa 3 m£, iar o fabrică mică ar presupune un cost inițial de 1,3 m£ și unul adițional de 2,2 m£ în cazul extinderii după 2 ani.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de risc

Arbori de decizie (7)

Studiu de caz (2)



Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de risc

Arbori de decizie (8)

Studiu de caz (4)

Deoarece o situație corespunzătoare unui volum de piață inițial scăzut, urmat de unul ridicat pe termen lung are probabilitatea zero, ramurile asociate ei au fost eliminate din arborele decizional de mai sus.

Profitul net de 7 m£ pentru cazul unui volum de piață ridicat timp de 10 ani se obține prin scăderea costului de capital în valoare de 3 m£ din venitul total de 10 m£. Valorile profiturilor nete corespunzătoare celorlalte situații se calculează într-o manieră similară.

Ramura de sus care iese din nodul șansă aflat la capătul acțiunii inițiale *build big* corespunde unei situații în care volumul este mare pe întreaga perioadă de 10 ani. Probabilitatea acestei ramuri este preluată direct din informațiile de piață. Probabilitățile celorlalte două ramuri care ies din același nod șansă („inițial ridicat, pe termen lung scăzut” și „inițial scăzut, pe termen lung scăzut”) se obțin în mod similar.

Ramurile care pornesc din nodul șansă aflat la capătul acțiunii inițiale *build small* corespund volumelor de piață inițial ridicat, respective inițial scăzut. Probabilitățile pot fi obținute, din nou, din informațiile de piață.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de risc

Arbori de decizie (9)

Studiu de caz (5)

Probabilitățile nodurilor șansă care urmează acțiunilor *expand* și *don't expand* sunt ceva mai complicate. Să considerăm ramura de sus care pornește din nodul șansă ce urmează după *expand*. Aceasta corespunde unui volum de piață mare pe termen lung, în condițiile unui volum ridicat în primii 2 ani. Probabilitatea acestei situații este:

$$P(\text{TermenLungRidicată} \mid \text{InițialRidicată}) = \frac{P(\text{InițialRidicată} \& \text{StabilRidicată})}{P(\text{InițialRidicată})} = \frac{0.6}{0.7} = 0.86$$

În mod similar, ramura de jos care pornește din nodul șansă ce urmează după *expand* corespunde unui volum de piață scăzut pe termen lung, în condițiile unui volum ridicat în primii 2 ani. Aceasta are următoarea probabilitate:

$$P(\text{TermenLungScăzută} \mid \text{InițialRidicată}) = \frac{P(\text{InițialRidicată} \& \text{TermenLungScăzută})}{P(\text{InițialRidicată})} = \frac{0.1}{0.7} = 0.14$$

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de risc

Arbori de decizie (10)

Ramurile care ies din nodul șansă ce urmează după *don't expand* au probabilități similare.

Nodul șansă aflat după *build big* are următoarea valoare așteptată:

$$7 \cdot 0,6 + (-0,2) \cdot 0,1 + (-2,0) \cdot 0,3 = 4,2 - 0,02 - 0,6 = 3,58 \text{ m£.}$$

Analog, nodurile șansă de după *expand* și *don't expand* au valorile 2,27 m£ și 1,76 m£.

Luând în considerare punctul decizional aflat la sfârșitul celui de-al doilea an, în contextul unei fabrici inițial mici și al unui volum de piață inițial mare, sunt posibile două acțiuni: *expand* și *don't expand*.

Aceste acțiuni conduc spre noduri șansă cu valori așteptate de 2,27 m£ și respectiv 1,76m£. Un profit așteptat de 2,27 m£ este preferabil unuia de 1,76 m£, astfel încât *expand* este ales în detrimentul lui *don't expand*. Acest lucru înseamnă că, în cazul în care compania construiește inițial o fabrică mică și volumul este mare, atunci conform criteriului valorii așteptate, compania ar trebui să extindă fabrica după 2 ani. Ramura *don't expand* este retezată, iar nodului decizional i se atribuie valoarea așteptată de 2,27 m£.

Capitolul 12. Analiza deciziilor

Decizii în condiții de risc

Arbori de decizie (11)

Acum, nodul șansă de după *build small* poate fi evaluat. De aici pornesc două ramuri, corespunzătoare celor două situații: *initially high volume* și *initially low volume*. Ramura superioară, cu o probabilitate de 0,7, ne conduce spre un nod decizional căruia tocmai i-am atribuit valoarea 2,27 m£. Ramura inferioară, cu o probabilitate de 0,3, are un rezultat cu un profit de 2,7 m£. Valoarea așteptată a acestui nod șansă este:

$$2,27 \cdot 0,7 + 2,7 \cdot 0,3 = 1,59 + 0,81 = 2,4 \text{ m£.}$$

La final, analizăm nodul aflat în rădăcina arborelui. Există două acțiuni posibile: *build big* și *build small*. Prima conduce spre un nod șansă cu o valoare așteptată de 3,58 m£. Cea de-a doua conduce spre nodul șansă discutat în paragraful anterior, cu valoarea așteptată de 2,4 m£. Acțiunea *build big* ne conduce către o valoare așteptată mai mare, în consecință, aceasta este acțiunea preferată. Acțiunea *build small* este retezată, iar nodului decizional i se atribuie valoarea așteptată de 3,58 m£.

Așadar, recomandarea este ca, din start, compania să construiască o fabrică mare.

Profitul net așteptat în acest caz este de 3,58 m£.