

CAPITOLUL 1

Introducere

Teoria jocurilor este o ramură relativ nouă a microeconomiei dezvoltată în ultimii 60 de ani. Ea a apărut odată cu publicarea lucrării “*The Theory of Games and Economic Behaviour*” de către John von Neumann și Oskar Morgenstern în 1943. Aceștia au definit jocul ca “*orice interacțiune între diverși agenți, guvernată de un set de reguli specifice care stabilesc mutările posibile ale fiecărui participant și câștigurile pentru fiecare combinație de mutări*”. Această descriere se poate aplica aproape oricărui fenomen social. Astfel încât se aștepta de la această știință rezolvarea tuturor situațiilor în care oamenii realizează că rezultatul acțiunilor lor depinde nu numai de acestea, dar și de acțiunile celorlalți participanți la acea interacțiune.

De la comportamentul în trafic până la decizii de producție și de la războiul prețurilor la decizia de a avea copii, totul părea că va fi analizat științific cu ajutorul teoriei jocurilor. Deși nu a satisfăcut toate aceste așteptări, teoria jocurilor și-a găsit numeroase aplicații în domeniul științelor sociale, inclusiv, sau, poate, mai ales în domeniul economiei.

Teoria jocurilor utilizează trei ipoteze fundamentale: jucătorii se comportă rațional; fiecare știe că ceilalți sunt raționali; toți jucătorii cunosc regulile jocului.

Pentru a înțelege un joc oarecare este necesară mai întâi cunoașterea regulilor acestuia, deoarece astfel se poate afla care acțiuni sunt permise (posibile) la un anumit moment. Apoi este necesar a se cunoaște cum aleg jucătorii o acțiune din mulțimea acțiunilor posibile.

Problema alegerii acțiunilor de către jucători este legată de primele două ipoteze amintite anterior.

Jucătorul care are un comportament rațional are anumite preferințe asupra “lucrurilor”: el preferă mierea - zaharului, muzica clasică - jazz-ului, etc.; acest jucător este rațional deoarece el va alege acea acțiune care îi va satisface cel mai bine preferințele sale. Se poate spune, în consecință, că jucătorul rațional are o anumită ierarhie a preferințelor, astfel încât este posibilă exprimarea acestora cu ajutorul unor funcții de utilitate.

Se poate observa că ipotezele cu care operează teoria jocurilor sunt aceleași cu care se lucrează în economie și în alte domenii.

Definiția 1.1 Jocul cu n jucători este o succesiune de decizii și evenimente aleatoare, simultane sau nu, care respectă o anumită structură a câștigului, dată de anumite reguli de funcționare (regulile jocului).

Evenimentul aleator presupune o distribuție de probabilitate asupra unui câmp de evenimente.

Regulile jocului vor indica modul în care se iau deciziile de către jucători și ordinea acestora.

Un jucător este *rațional* dacă va căuta să-și maximizeze satisfacția în raport cu ceilalți jucători.

Jocuri și negocieri

Definiția 1.2 Vom numi *strategie* a unui jucător, o acțiune realizabilă (posibilă), pe care jucătorul o poate alege în cadrul jocului. Mulțimea strategiilor jocului este dată de mulțimea strategiilor tuturor jucătorilor.

Vom nota mulțimea strategiilor jocului astfel:

$$S = S_1 \times S_2 \times \dots \times S_n,$$

unde n este numărul de jucători.

În unele situații, *natura* (hazardul) este al $(n + 1)$ -lea jucător.

Definiția 1.3 Numim *funcție de câștig* a jocului funcția $u = (u_1, u_2, \dots, u_n)$, formată din funcțiile de câștig ale fiecărui jucător. Notând funcția de câștig a fiecărui jucător u_i și funcțiile de câștig ale celorlalți jucători u_{-i} , funcția de câștig a jocului va fi: $u : S \rightarrow R, u = (u_i, u_{-i})$.

Definiția 1.4 Numim *strategie optimă* acea strategie care maximizează câștigul jucătorului i , indiferent de strategiile alese de ceilalți jucători.

Echilibrul Nash (care a preluat numele creatorului sau, John Nash) este o mulțime de strategii $(s_1^*, s_2^*, \dots, s_n^*)$ care respectă condiția:

$$u_i(s_1^*, s_2^*, \dots, s_i^*, \dots, s_n^*) \geq u_i(s_1^*, s_2^*, \dots, s_i, \dots, s_n^*) \quad \cdot i = 1, n$$

sau

$$u_i(s_i^*, s_{-i}^*) \geq u_i(s_i, s_{-i}^*), \quad \cdot i = 1, n$$

În continuare vom aminti o clasificare a jocurilor în raport cu diverse criterii:

a. în raport cu modul în care comunica jucătorii între ei avem

- jocuri cooperative;
- jocuri necooperative.

Jocurile cooperative sunt acele jocuri în care jucătorii comunică liber între ei înainte de luarea deciziilor și pot face promisiuni (care vor fi respectate) înainte de alegerea strategiilor.

Jocurile necooperative sunt jocurile în care jucătorii nu comunică între ei înainte de luarea deciziilor.

b. în raport cu desfășurarea în timp a jocurilor

- jocuri statice
- jocuri dinamice

Jocul static este acel joc în care deciziile jucătorilor se iau simultan, după care jocul ia sfârșit.

Jocul dinamic este acel joc în care deciziile jucătorilor sunt secvențiale, adică evoluează în timp.

c. în raport cu natura informației

- jocuri în informație completă
- jocuri în informație incompletă

Jocul în informație completă este acel joc în care toți jucătorii cunosc numărul celorlalți jucători, strategiile fiecăruia, funcțiile de câștig ale fiecăruia, precum și regulile jocului.

Jocul în informație incompletă este jocul în care cel puțin unul dintre jucători nu cunoaște una sau mai multe funcții de câștig ale celorlalți jucători, restul elementelor (numărul celorlalți jucători, strategiile fiecăruia și regulile jocului) fiind cunoscute.

d. în cazul jocurilor dinamice, în raport cu tipul informației

- jocuri în informație perfectă
- jocuri în informație imperfectă

Jocul dinamic în informație perfectă este jocul dinamic în care fiecare dintre jucători cunoaște regulile, numărul jucătorilor, strategiile acestora, precum și evoluția în timp a jocului (istoria jocului).

Jocul dinamic în informație imperfectă este jocul dinamic în care măcar unul dintre jucători nu cunoaște istoria jocului, cunoscând celelalte elemente.

e. în raport cu structura câștigurilor

- jocuri de sumă nulă
- jocuri de sumă nenulă

Jocul de suma nulă este acel joc în care suma câștigurilor este zero .

Jocul de suma nenulă este jocul în care suma câștigurilor este diferită de zero.

f. în raport cu numărul de jucători

- jocuri cu doi jucători
- jocuri multipersoana
- jocuri contra naturii.

Există patru clase de jocuri care vor fi analizate în primele patru capitole ale cursului: jocuri statice în informație completă, jocuri dinamice în informație completă, jocuri statice în informație incompletă și jocuri dinamice în informație incompletă. Corespunzător celor patru clase de jocuri, există patru tipuri de echilibre în jocuri: *echilibrul Nash*, *echilibrul perfect în subjoc*, *echilibrul Bayesian*, *echilibrul Bayesian perfect*.