

PROBLEMAS DE EQUILIBRIO DE NASH GENERALIZADO CON INCONSCIENCIA EN LAS RESTRICCIONES

Sara Vegetti

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
saravegetti@mi.unc.edu.ar

Dada una situación de conflicto, ésta puede modelarse a través de un juego para encontrar el equilibrio de Nash que lo resuelva, o el equilibrio generalizado si las opciones de los participantes dependen de las elecciones de los demás.

Dado un juego $G = (A, u)$ de n jugadores, con $A = \prod_{i=1}^n A_i$ y $u = \prod_{i=1}^n u_i$, donde A_i es el conjunto de estrategias y u_i la función de utilidad del jugador i , se puede reflejar la falta de información de los jugadores (llamada inconsciencia en la literatura), que se da naturalmente en estas situaciones en la vida real, mediante la inclusión de los llamados juegos subjetivos, que representan las distintas percepciones de los jugadores sobre el juego y las percepciones de los demás. Además, se pueden relacionar los juegos subjetivos entre sí a través de funciones que representen las creencias de los participantes (llamadas correspondencias de conocimiento en la literatura).

Como este trabajo se enfoca en la inconsciencia en estrategias, una vez determinados los conjuntos de jugadores \mathcal{N} , de juegos subjetivos más el juego original, \mathcal{G} , y de correspondencias de conocimiento \mathcal{F} , se obtiene el juego con inconsciencia $\Gamma = (\mathcal{N}, \mathcal{G}, \mathcal{F})$ que será nuestro objeto de estudio. Para resolver este tipo de modelos se deben estudiar los equilibrios de Nash de cada juego individual y analizarlos a la luz del juego original teniendo en cuenta las correspondencias de conocimiento.

A través de una reformulación, para cada juego $G_j = (A^j, u^j) \in \mathcal{G}$, hallar su equilibrio de Nash supone la resolución un problema de optimización no lineal con restricciones por cada jugador $i = 1, \dots, n$, dado por:

$$\text{minimizar } u_i^j(a_i, a_{-i}) \quad \text{s.a.} \quad a \in A(a_{-i})$$

donde $a = (a_i, a_{-i}) = (a_1, \dots, a_n) \in A$, $a_{-i} = (a_j)_{\substack{j=1, \dots, n \\ j \neq i}}$ y $A(a_{-i})$ es el conjunto de estrategias disponibles para el jugador i dado que los demás participantes escogieron las estrategias en a_{-i} . Puede notarse entonces que las restricciones de cada problema dependen de la solución de los demás, ésto genera un sistema de problemas de optimización que se puede resolver mediante una segunda reformulación que lleva el planteo a un problema de optimización sin restricciones.

En esta charla tomaremos el juego de contaminación de la ribera de un río resuelto en [1] y añadiremos distintos grados de inconsciencia en las restricciones. Veremos un algoritmo para realizar las reformulaciones mencionadas y transformar nuestro problema de teoría de juegos en uno de optimización sin restricciones. También analizaremos la relación entre los resultados numéricos obtenidos y el equilibrio real del problema.

Referencias

- [1] “Relaxation algorithms to find nash equilibria with economic applications”, J. B. Krawczyk y S. Uryasev, 1999.