



Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

Teoría de los Juegos y Estrategia

Tópico 3: Juegos con Información Incompleta

Luis Chávez



Escuela Profesional de Economía
USMP

Lima, 2025



Contenido

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

1 Introducción

2 Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

3 Juegos dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

4 Anexos



Notación

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

- 1 Un conjunto N de jugadores, $i = \{1, 2, \dots, n\}$.
- 2 Un espacio de acciones $\forall i, A_i$.
- 3 Una colección de conjuntos de espacios de acciones, $A = \prod A_i$.
- 4 Un conjunto de tipos $\forall i, t_i \in T_i$.
- 5 Una colección de conjuntos de tipos, T .
- 6 Un conjunto de probabilidades (creencias) $\forall i, p_i : T_i \rightarrow \Delta T_{-i}$.
- 7 Función de utilidad, $u_i = A \times T \rightarrow \mathbb{R}$.



Generalidades

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

Supuesto 1 (información incompleta)

Al menos algún i tiene información privada que no es conocida por su(s) oponente(s), como tal, ya no se verifica *conocimiento común*¹.

A veces se alude como asimetría de información.

¹Cuando algo es conocido por todos los jugadores, saben que es conocido por todos los jugadores, saben que saben que es conocido por todos, ...



Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

Definición 1 (juego bayesiano)

Un juego bayesiano, $\Psi(N, A, T, p, u)$, es aquella estructura donde se evidencia información asimétrica en alguna parte del juego.



Contenido

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

1 Introducción

2 Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

3 Juegos dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

4 Anexos



Caracterización

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

John Harsanyi consideraba que los jugadores son de diferentes tipos.

Definición 1 (tipos)

Es aquel atributo de un jugador i que sólo es observable por sí mismo.

Definición 2 (creencia)

Una creencia de i es aquella distribución de probabilidades sobre los tipos de los otros jugadores (t_{-i}) dado que conoce su propio tipo (t_i):

$$p_i(t_{-i}|t_i) = \mu_i, \quad \mu_i \in [0, 1], \quad \sum_{t_{-i} \in T_{-i}} \mu_i = 1 \quad (1)$$

Cuando hay **independencia** entre los tipos de los jugadores, la creencia se denota por $p_i(t_{-i})$.

Sean X_1, \dots, X_n las v.a asociadas a los tipos de los n jugadores. Se define la distribución conjunta:

$$p(t_1, \dots, t_n) = P(X_1 = t_1, \dots, X_n = t_n), \quad (2)$$

- La distribución conjunta $p(t_1, \dots, t_n)$ es de conocimiento.
- Cada i conoce su propio tipo (información privada), una realización de X_i .
- Para formar sus creencias sobre los tipos de los demás jugadores, cada jugador i utiliza su información privada y aplica la regla de Bayes. Para $n = 2$:

$$p_i(t_j \mid t_i) = \frac{p(t_i, t_j)}{p(t_i)}. \quad (3)$$

Ejemplo 1

Un sorteo consiste en limpiar la imagen de dos bancos b_i . Éstos deben elegir una ficha de entre tres posibles y observar de forma privada el nombre oculto: banco adecuado (A), banco barato (B) o banco ecológico (E). Si la extracción sigue una distribución uniforme, se tiene:

$t_1 t_2$	A	B	E
A	0	1/6	1/6
B	1/6	0	1/6
E	1/6	1/6	0

$$p_i(t_j | t_i) = \begin{cases} 1/6, & t_j \neq t_i \\ 0, & t_j = t_i \end{cases}$$

Ejemplo 1 (cont.)

Si b_1 extrae B (conoce su tipo), sabe que $t_2 \neq B$. Así, su creencia será:

$$p_1(t_2 | t_1 = B) = \frac{p(t_1 = B, t_2)}{p(t_1 = B)}, \quad t_2 = A, E$$

Si, $t_2 = A$, luego

$$p_1(t_2 = A | t_1 = B) = \frac{1/6}{1/6 + 0 + 1/6} = \frac{1}{2}$$

¿Y $p_1(t_2 = E | t_1 = B)$?

Definición 3 (equilibrio de Nash bayesiano)

Un perfil de estrategias $s^* = (s_1^*, \dots, s_n^*)$ es un ENB en Ψ si y sólo si $\forall i$ y $t_i \in T_i$,

$$s_i^*(t_i) \in \arg \max_{a_i} \sum u_i(s_i^*(t_i), \dots, a_i, \dots, s_N(t_N)^*) \times p_i(t'_{-i}|t_i) \quad (4)$$

donde a_i es una acción y $p_i(t'_{-i}|t_i)$ es la creencia de i de que los tipos de todos los demás jugadores son $t'_{-i} = (t'_1, t'_2, \dots, t'_{i-1}, t'_{i+1}, \dots, t'_n)$, dado su propio tipo.



Ejemplo 2

Una firma no sabe si un trabajador es de alta (H) o baja (L) habilidad, aunque, el trabajador si conoce su tipo. El trabajador preferiría laborar si es de alta habilidad y, en caso contrario, preferiría no laborar. La firma preferirá contratar al trabajador que trabajará. La creencia de la firma es que $(H, L) = (p, 1 - p)$.

¿La firma sabe que el trabajador conoce su tipo?



Caracterización

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

Ejemplo 2 (cont.)

Forma estratégica:

$t_W = L$	$F W$	nl	l
	nc	(0,0)	(0,0)
	c	(-2,4)	(2,2)

$t_W = H$	$F W$	nl	l
	nc	(0,0)	(0,0)
	c	(0,2)	(2,4)

$$T_F = \{t_F\}, \quad T_W = \{t_H, t_L\}$$

$$A_F = \{c, nc\}, \quad A_W = \{l, nl\}$$

$$p_F = (t_H, t_L) = (p, 1 - p), \quad p_W(t_F) = 1$$

Ejemplo 2 (cont.)

Si $p = 3/4$, demostrar que $s^* = \{s_F^*(t_F), [s_W^*(t_L), s_W^*(t_H)]\} = \{c, (l, nl)\}$ es un ENB.

Solución.

La creencia de la firma es $p_F(H|t_F) = 3/4$ y $p_F(L|t_F) = 1/4$. Luego,

$$u_F^e(c, s_W^*|t_F) = u_F(c, l, H)p_F(H|t_F) + u_F(c, nl, L)p_F(L|t_F) = 2\frac{3}{4} + (-2)\frac{1}{4} = 1$$

$$u_F^e(nc, s_W^*|t_F) = u_F(nc, l, H)p_F(H|t_F) + u_F(nc, nl, L)p_F(L|t_F) = 0\frac{3}{4} + 0\frac{1}{4} = 0$$

Entonces, $MR(F|t_F) = c$.

Ejemplo 2 (cont.)

Ahora, se analiza los tipos de trabajador:

$$u_W^e(s_F^*, l|H) = u_W(c, l, H) = 4$$

$$u_W^e(s_F^*, nl|H) = u_W(c, nl, H) = 2$$

Entonces, $MR(W|t_H) = l$.

$$u_W^e(s_F^*, l|L) = u_W(c, l, L) = 2$$

$$u_W^e(s_F^*, nl|L) = u_W(c, nl, L) = 4$$

Entonces, $MR(W|t_L) = nl$.



Caracterización

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

Actividad 1. Demostrar que $s^* = \{s_F^*, s_W^*\} = \{nc, (nl, nl)\}$ es ENB.

Ejemplo 3

Adam y Bruno planean, de forma coordinada, salir a Garrison Bar (G) o Viajero Lima Bar (V). Adam no está seguro si a Bruno le gusta Garrison o no, por lo que tiene la creencia $\alpha \in [0, 1]$ que a Bruno le gusta Garrison. Éste último si sabe su tipo. Hallar los ENB.

	$B : t_1$	
$A B$	G	V
G	(1,1)	(0,0)
V	(0,0)	(1,1)

	$B : t_2$	
$A B$	G	V
G	(1,-1)	(0,0)
V	(0,0)	(1,1)



Ejemplo 3 (cont.)

$$S_A = \{G, V\}, \quad S_B = \{GG, GV, VG, VV\}$$

Adam juega G:

$$\mu_1(G, GG) = \alpha \cdot 1 + (1 - \alpha) \cdot 1 = 1$$

$$\mu_1(G, GV) = \alpha \cdot 1 + (1 - \alpha) \cdot 0 = \alpha$$

$$\mu_1(G, VG) = \alpha \cdot 0 + (1 - \alpha) \cdot 1 = 1 - \alpha$$

$$\mu_1(G, VV) = \alpha \cdot 0 + (1 - \alpha) \cdot 0 = 0$$

Adam juega V:

$$\mu_1(V, GG) = \alpha \cdot 0 + (1 - \alpha) \cdot 0 = 0$$

$$\mu_1(V, GV) = \alpha \cdot 0 + (1 - \alpha) \cdot 1 = 1 - \alpha$$

$$\mu_1(V, VG) = \alpha \cdot 1 + (1 - \alpha) \cdot 0 = \alpha$$

$$\mu_1(V, VV) = \alpha \cdot 1 + (1 - \alpha) \cdot 1 = 1$$

Ejemplo 3 (cont.)

Se puede escribir:

$A \backslash B$	GG	GV	VG	VV
G	$1, (1, -1)$	$\alpha, (1, 0)$	$1 - \alpha, (0, -1)$	$0, (0, 0)$
V	$0, (0, 0)$	$1 - \alpha, (0, 1)$	$\alpha, (1, 0)$	$1, (1, 1)$

Por MR, si $\alpha > 1 - \alpha$, es decir, $\alpha > 1/2$, ENB:

$$s^* = \{(G, GV), (V, VV)\}$$

En caso contrario, $\alpha < 1/2$, ENB:

$$s^* = \{(V, VV)\}$$



Contenido

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

1 Introducción

2 Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

3 Juegos dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

4 Anexos



Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

Definición 4 (subasta)

Es un mecanismo de asignación de bienes a determinados precios.

Los precios se fijan a través de pujas.



- ① Subastas unitarias: se vende un bien.
 - Inglés
 - Japonés.
 - Holandés.
 - Primer precio (oferta cerrada).
 - Segundo precio o Vickrey (oferta cerrada).
- ② Subastas múltiples: se venden varias unidades de un bien.
 - Precio uniforme.
 - Precios discriminatorios (pay-as-bid).
 - Segundo precio generalizado.
- ③ Subastas combinatorias: bienes diferentes.
 - Oferta sellada.
 - Combinatoria jerárquica.



Notación

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

Sea X un conjunto de asignaciones de bienes, una subasta puede ser vista como un juego bayesiano de la forma $\Psi(N, A, T, O, \chi, u)$, donde:

- N es el conjunto de potenciales compradores.
- T es la colección de conjuntos de tipos.
- $O = X \times \mathbb{R}^n$ es el conjunto de resultados (asignación de bienes con pagos).
- $\chi : A \rightarrow O$ una función de elección.
- $u : A \rightarrow \mathbb{R}^n$ es una función de pagos.



Primer precio

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

Definición 5 (primer precio)

Una subasta de primer precio a oferta cerrada², es aquel mecanismo donde:

- 1 Se efectúan pujas simultáneas, b_i , $i \in N$.
- 2 El ganador paga lo que pujó, es decir, el precio más alto.

²Sellada o *sealed-bid*.



Primer precio

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

Si $x_i \in [0, 1]$ es la valoración (creencia) de cada jugador i sobre el bien en subasta, siendo x_i información privada para i , el pago ex-post de i se puede escribir como:

$$u_i(b_i, b_{-i}; x_i) = \begin{cases} x_i - b_i, & \text{si } b_i \geq b_{-i}, \\ 0, & \text{si } b_{-i} > b_i \end{cases} \quad (5)$$

Trade-off:

- Comunicar una oferta baja para pagar menos si resulta ganador.
- Comunicar una oferta alta para tener más posibilidades de ganar.

- Si cada tipo de i formula una estrategia, se define $s_i : T_i \rightarrow A_i$, donde una estrategia aquí es $b_i(x_i)$.
- Si i toma como dado $b_{-i}(x_{-i})$, el pago esperado se puede escribir como:

$$\begin{aligned} u_i(b_i; x_i) &= \mathbb{P}(b_i \geq b_{-i}(x_{-i}))[x_i - b_i] + \mathbb{P}(b_i < b_{-i}(x_{-i})) \cdot 0 \\ &= \mathbb{P}(b_i \geq b_{-i}(x_{-i}))[x_i - b_i] \end{aligned} \quad (6)$$

- Una solución de equilibrio sencilla se logra cuando $b_i(x_i) = a_i + c_i x_i, \forall i$.



Primer precio

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

Sean **2 jugadores**, si el jugador j fija la estrategia $b_j(v_j) = a_j + c_j v_j$, se tiene:

$$\begin{aligned}\mathbb{P}(b_i \geq b_j(x_j)) &= \mathbb{P}(b_i \geq a_j + c_j x_j) \\ &= \mathbb{P}\left(x_j \leq \frac{b_i - a_j}{c_j}\right) \\ &= \frac{b_i - a_j}{c_j}\end{aligned}\tag{7}$$



Primer precio

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

Para i , no hay incertidumbre sobre $(v_i - b_i)$. Por lo tanto, el pago esperado del jugador i como función de a_j y v_i será

$$u_i(b_i; x_i) = \frac{b_i - a_j}{c_j} [x_i - b_i]. \quad (8)$$

El jugador i elige

$$b_i(x_i) \in \arg \max_{b_i \in \mathbb{R}_+} u_i(b_i; x_i)$$



Primer precio

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

FOC:

$$\frac{1}{c_j} [x_i - b_i] - \frac{b_i - a_j}{c_j} = 0 \quad (9)$$

Al despejar b_i se obtiene:

$$b_i(x_i) = \frac{a_j + x_i}{2} \quad (10)$$

Por simetría,

$$b_j(x_j) = \frac{a_i + x_j}{2} \quad (11)$$



Contenido

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

1 Introducción

2 Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

3 Juegos dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

4 Anexos



Duopolio de Cournot

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

Sea dos firmas que compiten en cantidades y enfrentan la demanda del mercado $p(Q) = a - bQ$, con $Q = q_1 + q_2$. Los costes de la firma 1 es $c_1(q_1) = cq_1$, mientras que de la firma 2 es:

$$c_2(q_2) = \begin{cases} c_x q_2 & \text{con probabilidad } \theta \\ c_y q_2 & \text{con probabilidad } 1 - \theta \end{cases}$$

La firma 2 conoce sus CMg y el de la firma 1, pero la firma 1 sólo conoce sus CMg y la distribución de probabilidades de los tipos de CMg de la firma 2.



Duopolio de Cournot

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

Caracterización:

$$N = \{1, 2\}$$

$$T_1 = \{c\}$$

$$T_2 = \{c_x, c_y\}$$

$$A_c = A_{cx} = A_{cy} = [0, \infty)$$

$$p_2(c|c_x) = p_2(c|c_y) = 1$$

$$(p_1(c_x|c), p_1(c_y|c)) = (\theta, 1 - \theta)$$



Duopolio de Cournot

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

Los profits:

$$\max \pi_1(q_1, q_2, c) = (a - bq_1 - bq_2)q_1 - cq_1 = (a - bq_1 - bq_2 - c)q_1$$

$$\max \pi_2(q_1, q_2, c_x) = (a - bq_1 - bq_2)q_2 - c_x q_2 = (a - bq_1 - bq_2 - c_x)q_2$$

$$\max \pi_2(q_1, q_2, c_y) = (a - bq_1 - bq_2)q_2 - c_y q_2 = (a - bq_1 - bq_2 - c_y)q_2$$



Duopolio de Cournot

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

$MR(2|c_x):$

$$a - bq_1 - 2bq_2 - c_x = 0$$

$$q_2(c_x) = \frac{a - bq_1 - c_x}{2b} \quad (12)$$

$MR(2|c_y):$

$$a - bq_1 - 2bq_2 - c_y = 0$$

$$q_2(c_y) = \frac{a - bq_1 - c_y}{2b} \quad (13)$$



Duopolio de Cournot

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

$MR(1|c):$

$$\max_{q_1} \theta(a - bq_1 - bq_2(c_x) - c)q_1 + (1 - \theta)(a - bq_1 - bq_2(c_y) - c)q_1$$

FOC:

$$\theta(a - 2bq_1 - bq_2(c_x) - c) + (1 - \theta)(a - 2bq_1 - bq_2(c_y) - c) = 0$$

$$q_1(c_x, c_y) = \frac{\theta(a - bq_2(c_x) - c) + (1 - \theta)(a - bq_2(c_y) - c)}{2b} \quad (14)$$

De (2) y (3) en (4), se tiene:

$$2bq_1 = \theta \left(a - b \frac{a - bq_1 - c_x}{2b} - c \right) + (1 - \theta) \left(a - b \frac{a - bq_1 - c_y}{2b} - c \right)$$
$$q_1^*(c_x, c_y) = \frac{a + (1 - \theta)c_y + \theta c_x - 2c}{3b} \quad (15)$$

Resolviendo, se puede hallar el ENB:

$$(q_1^*(c_x, c_y), q_2(c_x)^*, q_2(c_y)^*)$$



Contenido

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

1 Introducción

2 Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

3 Juegos dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

4 Anexos



Definición 4 (sistema de creencias)

Dado un juego Ψ , un sistema de creencias μ es una distribución de probabilidad sobre los nodos de decisión dentro de cada conjunto de información H_i .

$$\forall i \in N, \forall h \in H_i \wedge x \in h, \exists \mu(x) \in [0, 1] \quad (16)$$



Definición 5 (trayectoria de equilibrio)

Dado Ψ , un conjunto de información está en la trayectoria de equilibrio si se alcanza con probabilidad positiva cuando el juego se desarrolla según las estrategias de equilibrio, y está fuera de la trayectoria de equilibrio si es seguro que no se alcanza cuando el juego se desarrolla según las estrategias de equilibrio³.

Véase Gibbons (1993).

³Puede ser EN, ENPS, ENP o ENBP



Requerimientos

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

Véase Tadelis (2013):

- 1 Cada i tendrá una creencia bien definida sobre su posición en conjunto de información. Es decir, el juego cuenta con un sistema de creencias.
- 2 Sea el perfil $\sigma^* = (\sigma_1^*, \dots, \sigma_n^*)$ un ENB. Se requiere que en todos los conjuntos de información las creencias que están en la trayectoria de equilibrio sean consistentes con la regla de Bayes.
- 3 En conjuntos de información que están fuera de la trayectoria de equilibrio se puede asignar cualquier creencia a la que no se aplique la regla de Bayes.
- 4 Dadas sus creencias, las estrategias de los jugadores deben ser **secuencialmente racionales**. Es decir, en cada conjunto de información, los jugadores buscarán la mejor respuesta a sus creencias.



Conceptos

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

Definición 6 (ENBP)

Un **Equilibrio de Nash Bayesiano Perfecto** es un Equilibrio de Nash Bayesiano, $\sigma^* = (\sigma_1^*, \dots, \sigma_n^*)$, junto con un sistema de creencias μ que satisfacen los 4 requerimientos de Tadelis (2013).



Conceptos

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

Definición 7 (consistencia)

Un perfil de estrategias $\sigma^* = (\sigma_1^*, \dots, \sigma_n^*)$ junto con un sistema de creencias μ^* es **consistente** si existe una secuencia de estrategias mixtas no degeneradas $\{\sigma^k\}_1^\infty$ y una secuencia de creencias que son derivadas de cada σ^k de acuerdo a la regla de Bayes, $\{\mu^k\}_1^\infty$, tal que $\lim_{k \rightarrow \infty} (\sigma^k, \mu^k) = (\sigma^*, \mu^*)$.



Definición 8 (equilibrio secuencial)

Un perfil de estrategias $\sigma^* = (\sigma_1^*, \dots, \sigma_n^*)$ junto con un sistema de creencias μ^* es un **equilibrio secuencial** si (σ^*, μ^*) es un ENBP consistente.



Creencias

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

- En ENB las creencias eran exógenas:
 - Las estrategias dependían de las creencias.
 - Las creencias eran independientes de las estrategias.
- En ENBP tanto las creencias como las estrategias son parte del resultado del equilibrio:
 - Las estrategias dependen de las creencias.
 - Las creencias dependen de la naturaleza (dada) o de las estrategias (que otros jugadores pueden hacer).



Creencias

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

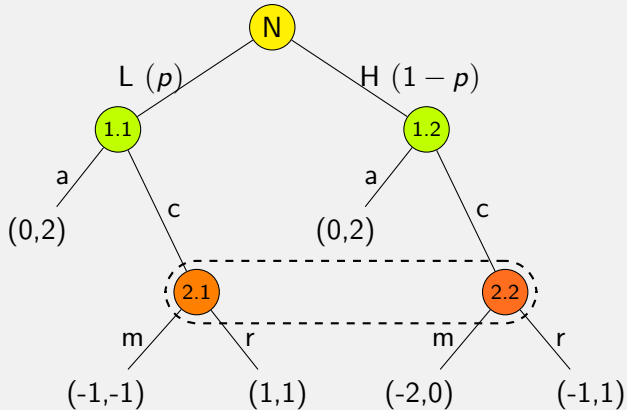
References

Restricciones consistentes de las creencias:

- 1 Exógenas: las creencias deben ser consistentes con la regla de Bayes
- 2 Endógenas: las creencias deben ser consistentes con cómo anticipamos las estrategias de otros jugadores.

Ejemplo 4

Sea el juego dinámico:





Ejemplo 4 (cont.)

Caracterización del sistema de creencias:

$$\mu(h_1^1) = \mu(h_1^2) = 1$$

$$\mu(h_2^1) \in [0, 1]$$

$$\mu(h_2^2) \in [0, 1]$$

$$\mu(h_2^1) + \mu(h_2^2) = 1$$

Nota: las creencias son parcialmente determinadas por la naturaleza (exógenas) o parcialmente determinadas por las estrategias de i (endógenas).

Ejemplo 4 (cont.)

Forma estratégica del juego⁴, asumiendo $p = 1/2$:

1 2	m	r
aa	$(\{0,0\}, 2)$	$(\{0,0\}, 2)$
ac	$(\{0,-2\}, 1)$	$(\{0,-1\}, \frac{3}{2})$
ca	$(\{-1,0\}, \frac{1}{2})$	$(\{1,0\}, \frac{3}{2})$
cc	$(\{-1,-2\}, -\frac{1}{2})$	$(\{1,-1\}, 1)$

$$ENB = \{(aa, m), (ca, r)\}$$

¿Cuál de los 2 sobrevive?

⁴Dentro de las llaves están los pagos de J1 y los pagos de J2 están ponderados por p .

Ejemplo 4 (cont.)

Sea (aa, m) :

- El conjunto de información $h_2 = (2.1, 2.2)$ está fuera de la trayectoria del equilibrio, por lo que $0 \leq \mu(h_2^1) \leq 1$ (R3).
- Los pagos esperados de J2 serán:

$$\mu(h_2^1)(-1) + \mu(h_2^2)(0) = -\mu(h_2^1), \text{ si J2 elige m.}$$

$$\mu(h_2^1)(1) + \mu(h_2^2)(1) = 1, \text{ si J2 elige r.}$$

por lo que J2 elige r .

- J2 no es secuencialmente racional (R4), entonces (aa, m) no es ENBP.



Ejemplo 4 (cont.)

Sea (ca, r) :

- El conjunto de información $h_2 = (2.1, 2.2)$ está en la trayectoria del equilibrio de Nash.
- La creencia $\mu(h_2^1) = 1$ ya que sólo por L se llega a c .
- J2 está seguro que observar c significa que J1 es el tipo L .
- Entonces, si J2 llega a h_2 , su MR es r .

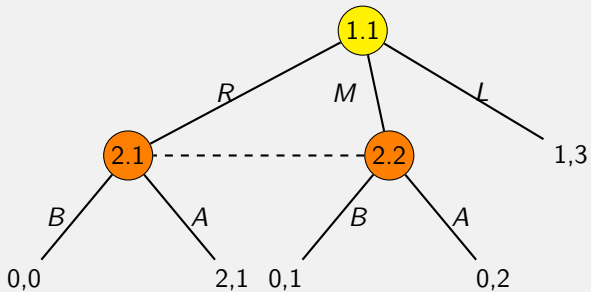


Ejemplo 4 (cont.)

- Para demostrar que ca es MR a r y la creencia $\mu(h_2^1) = 1$, fijar r con prob. 1:
 - J1 se desvía a cc . No es secuencialmente racional para J1. Como J2 sabe que J1 es L, J2 jugará r . Pero si J1 es H, sabe que J2 jugará r y J1 elegirá a .
 - J1 se desvía a ac . No es secuencialmente racional. J1 debe ser L para llegar a a , pero podría mejorar si elige c ya que J2 elegirá r . Si J1 fuera H y elige c , también podría mejorar.
 - J1 se desvía a aa . No es secuencialmente racional. J1 debe ser L para llegar a a , pero podría mejorar si elige c ya que J2 elegirá r .
- Así, $ENBP = \{(ca, r)\}$.



Ejemplo 5





Contenido

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

1 Introducción

2 Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

3 Juegos dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

4 Anexos



Tercer precio

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

Pizarra...



Referencias

Game Theory

Luis Chávez

Introducción

Juegos estáticos

Tipos

Subastas

Aplicaciones

Juegos
dinámicos

Secuencialidad racional

Subastas

Anexos

References

Gibbons, R. (1993). *Un primer curso de teoría de juegos*. Antoni Bosch.

Tadelis, S. (2013). *Game theory: an introduction*. Princeton university press.