

Mercados, regulación y desarrollo

Comportamiento estratégico

Leandro Zipitría

Licenciatura en Desarrollo



dECON
Facultad de Ciencias Sociales
UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

Objetivos

1. Describir juegos en forma normal y estratégica.
2. Presentar los principales instrumentos de equilibrio.
3. Jugar !

Índice

Juegos

Presentación

Juegos en forma normal

Representación

Noción de equilibrio

Juegos en forma extensiva

Definición

ENPSJ

Índice

Juegos

Presentación

Juegos en forma normal

Representación

Noción de equilibrio

Juegos en forma extensiva

Definición

ENPSJ

Juegos

- Un juego es la representación formal de una situación estratégica.

Situación estratégica:

aquella donde el bienestar del agente depende no sólo de lo que haga, sino de lo que haga el resto de los agentes.

- Pueden representar rivalidad o problemas de coordinación.
- Representación: en forma normal (o estratégica) o extensiva.
- Etapas: representación - equilibrio.

Componentes

1. **Jugadores:** ¿quién está involucrado?
2. **Reglas:** ¿cómo mueven?; ¿qué saben cuando mueven?; ¿qué pueden hacer?
3. **Resultados:** para cada conjunto posible de acciones de los jugadores: ¿cuáles son los resultados del juego?
4. **Pagos:** ¿cuáles son las preferencias de los jugadores sobre los posibles resultados?

Índice

Juegos

Presentación

Juegos en forma normal

Representación

Noción de equilibrio

Juegos en forma extensiva

Definición

ENPSJ

Índice

Juegos

Presentación

Juegos en forma normal

Representación

Noción de equilibrio

Juegos en forma extensiva

Definición

ENPSJ

Presentación

Definición

Un **juego en forma normal** es una terna compuesta por:

- i- I : conjunto de jugadores;
- ii- S_i : es el espacio de acciones para cada jugador y;
- iii- u_i : que es la función de utilidad asociada a cada resultado del juego para cada jugador.

Ejemplo

- El problema del tránsito:
 - **Jugadores:** conductor 1, conductor 2.
 - **Acciones** (estrategias): $S_i = \{(a)uto, (b)us\}$, $i = 1, 2$, donde a es viajar en auto y b es viajar en bus.
 - **Estructura:** juegan un juego por única vez; tienen que elegir sin saber lo que hace el otro.
 - **Pagos:**
 - si ambos salen en auto el viaje es lento (congestión) y hay contaminación: $u_i(a, a) = 0$,
 - si viajo en auto cuando el otro sale en bus, voy rápido y cómodo: $u_i(a, b) = 2$,
 - si vamos los dos en bus, el viaje es rápido pero menos cómodo que el auto: $u_i(b, b) = 1$,
 - si viajo en bus cuando el otro va en auto, voy lento e incómodo (y solo): $u_i(b, a) = -1$.

Representación

		Conductor 2	
		<i>a</i>	<i>b</i>
Conductor 1	<i>a</i>	0, 0	2, -1
	<i>b</i>	-1, 2	1, 1

Índice

Juegos

Presentación

Juegos en forma normal

Representación

Noción de equilibrio

Juegos en forma extensiva

Definición

ENPSJ

Estrategias dominantes

Definición

Decimos que una estrategia es **dominante** cuando el jugador obtiene el máximo pago independientemente de lo que hagan los restantes jugadores.

- Una estrategia dominante para el jugador i maximiza su pago para cualquier estrategia que el rival pueda jugar.

Ejemplo

- ¿Cuál sería la estrategia dominante en este juego?

		Conductor 2	
		<i>a</i>	<i>b</i>
Conductor 1	<i>a</i>	0, 0	2, -1
	<i>b</i>	-1, 2	1, 1

Ejemplo

- ¿Cuál sería la estrategia dominante en este juego?

		Conductor 2	
		<i>a</i>	<i>b</i>
Conductor 1	<i>a</i>	0, 0	2, -1
	<i>b</i>	-1, 2	1, 1

Ejemplo

- ¿Cuál sería la estrategia dominante en este juego?

		Conductor 2	
		<i>a</i>	<i>b</i>
Conductor 1	<i>a</i>	0, 0	2, -1
	<i>b</i>	-1, 2	1, 1

Dominancia (I)

Definición

Decimos que una estrategia s_i está **estrictamente dominada** si independientemente de la acción que pueda tomar el otro jugador, la utilidad asociada a esta estrategia es estrictamente menor a alguna otra estrategia que pueda jugar el jugador i .

Ejemplo

- ¿Cuál sería el equilibrio por eliminación iterativa de estrategias estrictamente dominadas?

		Jugador 2		
		Bueno	Regular	Malo
Jugador 1	Alto	1, 1	2, 0	1, 1
	Medio	0, 0	0, 1	0, 0
	Bajo	2, 1	1, 0	2, 2

- Notar que ninguna tiene una estrategia dominante !

Ejemplo (cont.)

- $J1$: *Medio* está estrictamente dominada.

		Jugador 2		
		Bueno	Regular	Malo
Jugador1	Alto	1, 1	2, 0	1, 1
	Medio	0, 0	0, 1	0, 0
	Bajo	2, 1	1, 0	2, 2

Ejemplo (cont.)

- $J2$: *Regular* está estrictamente dominada.

		Jugador 2		
		Bueno	Regular	Malo
Jugador 1	Alto	1, 1	2, 0	1, 1
	Medio	0, 0	0, 1	0, 0
	Bajo	2, 1	1, 0	2, 2

Ejemplo (cont.)

- J_1 : *Alto* está estrictamente dominada.

		Jugador 2		
		Bueno	Regular	Malo
Jugador 1	Alto	1, 1	2, 0	1, 1
	Medio	0, 0	0, 1	0, 0
	Bajo	2, 1	1, 0	2, 2

Ejemplo (cont.)

- J_2 : *Bueno* está estrictamente dominada.

		Jugador 2		
		Bueno	Regular	Malo
Jugador 1	Alto	1, 1	2, 0	1, 1
	Medio	0, 0	0, 1	0, 0
	Bajo	2, 1	1, 0	2, 2

Ejemplo (cont.)

- $EEIEED = \{\text{bajo, malo}\}$.

		Jugador 2		
		Bueno	Regular	Malo
Jugador 1	Alto	1, 1	2, 0	1, 1
	Medio	0, 0	0, 1	0, 0
	Bajo	2, 1	1, 0	2, 2

Mejor respuesta

Definición

Un jugador está jugando su mejor respuesta si, dada una acción de su/s rival/es, elije la acción que le da el mayor pago posible.

Equilibrio de Nash

Definición

Un conjunto de estrategias $(s_1, \dots, s_N)$ es un **Equilibrio de Nash** (EN) si cada jugador esta jugando **la mejor respuesta a las mejor respuesta** de sus rivales.

Ejemplo 1

		Conductor 2	
		<i>a</i>	<i>b</i>
Conductor 1	<i>a</i>	0, 0	2, -1
	<i>b</i>	-1, 2	1, 1

- *bus* es una estrategia estrictamente dominada.
- *auto* es una estrategia estrictamente dominante.
- $\{a, a\}$ es un EN en el Problema del tránsito.

Ejemplo 2

		Jugador 2		
		Bueno	Regular	Malo
Jugador 1	Alto	1, 1	2, 0	1, 1
	Medio	0, 0	0, 1	0, 0
	Bajo	2, 1	1, 0	2, 2

- ¿Cuál es/son el/los EN?

Comentarios

- El problema del tránsito es un ejemplo del “Dilema del prisionero”:
 - las decisiones individuales llevan a un resultado social peor!
 - ¿porqué?, ¡¡porque hay una externalidad por manejar auto!!
- Un ejemplo similar es el de las Corridas bancarias.
- Esta formalización permite proponer medidas para corregirlas:
 - en el caso de los autos, poner impuestos por manejar en determinados puntos de la ciudad (ej. Londres).
 - en el caso de las corridas bancarias, implementar un seguro o un corralito.

Comentarios: sobre el “equilibrio”

- Una situación de **equilibrio** es aquella donde los agentes no quieren cambiar su comportamiento.
- Lo único que puede alterarlo es un cambio externo, del entorno.
- En situaciones reales es complejo encontrar “soluciones”, dado que son múltiples las variables que afectan a los agentes.
- El equilibrio es una noción de estabilidad.

Índice

Juegos

Presentación

Juegos en forma normal

Representación

Noción de equilibrio

Juegos en forma extensiva

Definición

ENPSJ

Definición

Definición

un **juego en forma extensiva** es:

- 1- un **árbol de juego** conteniendo un nodo inicial, otros nodos de decisión, nodos terminales, y ramas que conectan cada nodo de decisión con el nodo sucesor.
- 2- una lista de $N \geq 1$ **jugadores**, indexados por $i, i = 1, \dots, N$.
- 3- para cada **nodo de decisión** la asignación del jugador que debe decidir una acción.
- 4- para cada jugador i , la especificación del conjunto de **acciones** de i en cada nodo de decisión en el cual tenga que elegir una acción.
- 5- la especificación de los **pagos** de cada jugador en cada nodo terminal.



Subjuegos

Definición

una **estrategia** para el jugador i , $s_i \in S_i$ es una **lista completa de acciones**, una acción para cada nodo de decisión en el cual el jugador tenga que actuar.

Definición

un **subjuego** empieza en cualquier nodo de decisión del juego original e incluye todos los nodos de decisión siguientes y sus correspondientes nodos terminales.

Subjuegos

Definición

una **estrategia** para el jugador i , $s_i \in S_i$ es una **lista completa de acciones**, una acción para cada nodo de decisión en el cual el jugador tenga que actuar.

Definición

un **subjuego** empieza en cualquier nodo de decisión del juego original e incluye todos los nodos de decisión siguientes y sus correspondientes nodos terminales.

Índice

Juegos

Presentación

Juegos en forma normal

Representación

Noción de equilibrio

Juegos en forma extensiva

Definición

ENPSJ

Definición

Definición

un resultado es un **Equilibrio de Nash Perfecto por subjuegos** (ENPSJ) si induce un EN en cada subjuego del juego original.

- El ENPSJ es un refinamiento del EN.
- Permite encontrar resultados consistentes.

Definición

Definición

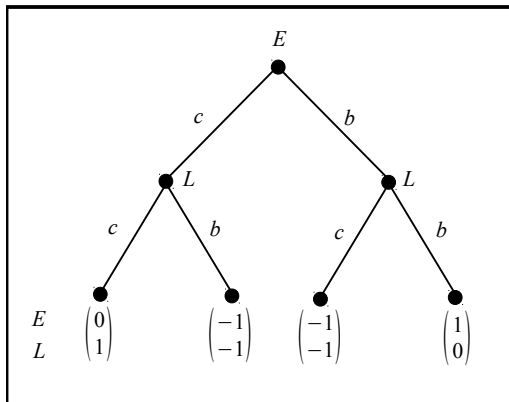
un resultado es un **Equilibrio de Nash Perfecto por subjuegos** (ENPSJ) si induce un EN en cada subjuego del juego original.

- El ENPSJ es un refinamiento del EN.
- Permite encontrar resultados consistentes.

Ejemplo

- Dos jugadores; $i = (E)lla, E(L)$.
- Acciones: c - ir al cine a ver una película de acción; b - ir a bailar.
- Ambos prefieren pasar el día juntos, pero E prefiere ir a bailar mientras que L prefiere ir a ver una película de acción.
- Estructura del juego: primero decide E qué hacer y luego elige L sabiendo lo que E eligió antes.
- Representación gráfica:

Ejemplo: Juego de la batalla de los sexos



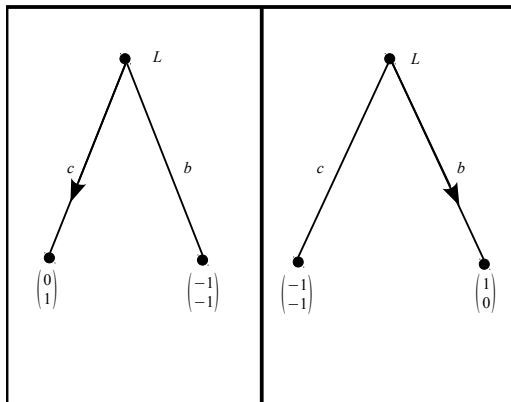
Ejemplo (cont.)

- Estrategias: $S_E = \{c; b\}$, $S_L = \{c, c; c, b; b, b; b, c\}$.
- E tiene sólo dos acciones en un nodo: decide c o decide b .
- L tiene **dos** acciones en **dos** nodos.
- Equilibrio: por inducción hacia atrás.

Equilibrio

- Etapa 2: vemos que decisión tomaría L en cada nodo en el que le tocaría jugar.
- Gráficamente representamos a la izquierda el subjuego correspondiente al nodo de L de la izquierda del juego original, y a la derecha el subjuego correspondiente al nodo de L de la derecha del juego original.

Subjuegos, y equilibrios de Nash



Equilibrio (cont.)

- El EN del subjuego de la izquierda (si E juega c) es jugar c ($1 > 0$).
- El EN del subjuego de la derecha (si E juega b) es jugar b ($0 > -1$).
- Como era de esperar, el caballero hace lo que la dama diga.
- ¿Qué hará entonces E ?
- La decisión de E estudiando que haría al enfrentarse con las decisiones de L , reduciendo el juego original sustituyendo por las decisiones de L .

La decisión de E , con los EN de L

