Teoría de juegos

¿Qué es un juego?

Cualquier situación tal que:
- hay al menos dos jugadores
- cada jugador tiene una lista de movimientos que puede hacer (estrategias)
- hay una regla clara para obtener el resultado a partir de las estrategias.
- hay recompensas para cada resultado final.

Ingredientes del juego.
- i, j denotan los jugadores ($i, j \in N$)
- $N = \{1, \dots, n\}$ conjunto de jugadores
- s_i una estrategia particular de i
- S_i el conjunto de todas las estrategias del jugador i
- $s = (s_1, \dots, s_n)$ un perfil de estrategias
- s_{-i} una elección de estrategias para todos los jugadores excepto el jugador i
- $u_i(s_i, s_{-i})$ denota la utilidad/recompensa para el jugador i si los jugadores eligen estrategias (s_i, s_{-i}).

Definición: Una estrategia domina fuertemente a la otra si la recompensa de una es mayor que la recompensa de la otra, independiente de las estrategias de los demás.

→ s_i domina a s_i' si y solo si: $\boxed{u_i(s_i, s_{-i}) > u_i(s_i', s_{-i}) \quad \forall\, s_{-i}}$

→ s_i domina débilmente a s_i' si y solo si:

$$\boxed{\begin{array}{ll} u_i(s_i, s_{-i}) \geq u_i(s_i', s_{-i}) & \forall\, s_{-i} \\ u_i(s_i, s_{-i}^*) > u_i(s_i', s_{-i}^*) & \text{para algún } s_{-i}^* \end{array}}$$

Conocimiento común.

Información completa: cada jugador conoce su función de utilidad, la f. de utilidad de los otros jugadores y las reglas del juego.

Información incompleta: hay al menos un jugador que no conoce uno o todos los puntos detallados arriba.

Conocimiento común: Información completa + conciencia
→ Todos los jugadores deben ser conscientes de la conciencia de los otros
→ Cada jugador debe ser consciente de que cada jugador es consciente de esto y así.

Equilibrio de Nash

Un perfil de estrategia $(s_1^*, \dots, s_n^*)$ es un equilibrio de Nash si

$$u_i(s_i^*, s_{-i}^*) \geq u_i(s_i, s_{-i}^*) \quad \forall\, s_i \in S_i \quad \forall i$$

Si todos los demás jugadores fijan sus estrategias, el EN es lo mejor que puedes hacer. Lo mismo ocurre con los otros jugadores
→ Puede haber otros resultados que sean preferibles.
→ Puede no ser único.

Definición: Una estrategia mixta σ_i es una distribución de probabilidad sobre estrategias puras.

Si $\# S_i = l$, entonces $\sigma_i = (p_1, \dots, p_l)$ tal que $\sum_{j=1}^{l} p_j = 1$ y $p_j \geq 0 \quad \forall\, j$.

Estrategias mixtas: notación

Sea un juego $G = (N, (S_i), u_i)$ (también Σ_i)

- $\Delta(S_i)$ conjunto de probabilidades de distribución sobre S_i
- Cada $\sigma_i \in \Delta(S_i)$ es una estrategia mixta
- $\Delta = \Delta(S_1) \times \dots \times \Delta(S_n)$
- $\sigma \in \Delta$ es un perfil de estrategias mixtas.
- $u_i : \Delta \to \mathbb{R}$
- $u_i(\sigma)$ es la utilidad esperada de la lotería definida por las probabilidades σ

$$u_i(\sigma) = \sum_{s \in S} \left(\prod_{j=i}^{n} \sigma_j(s_j) \right) u_i(s)$$ - Es continua en σ

u_i es lineal en σ_i:

$$u_i(\sigma_i, \sigma_{-i}) = \sum_{s_i \in S_i} \sigma_i(s_i)\, u_i(e(a_i), \sigma_{-i})$$

EN vs. Estrategias dominadas

- Si al eliminar estrategias estrictamente dominadas solo sobrevive un perfil de estrategias $s^* = (s_1^*, \dots, s_n^*)$ entonces s^* es un EN.
- Si σ^* es un EN, solo puede asignar probabilidades positivas a estrategias puras que no son estrictamente dominadas.
- Puede haber EN que asignen probabilidad positiva a estrategias puras débilmente dominadas.

Otras definiciones

- **Correspondencia de mejor respuesta del jugador i:**
  r_i es la correspondencia que mapea la estrategia de los oponentes (s_{-i}) con la/las estrategias mixtas que son la mejor respuesta a dicha estrategia:

  $\sigma_i^* \in r(\sigma_{-i})$ si y solo si $u_i(\sigma_i^*, \sigma_{-i}) \geq u_i(\sigma_i, \sigma_{-i})$ para todo $\sigma_i \in \Delta(S_i)$

- Correspondencia de mejor respuesta: $r(\sigma) = (r_1(\sigma_{-1}), \dots, r_n(\sigma_{-n}))$

Equilibrio de Nash mixto

Proposición: Sea $G = (N, (S_i), (u_i))$ un juego finito.

$\sigma^* \in \Delta$ es un EN de G si y solo si para todo jugador $i \in N$, toda estrategia pura con probabilidad positiva en σ_i^* es una mejor respuesta a σ_{-i}^*.

Ejemplo:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Si } (\sigma_1^*, \sigma_2^*) \text{ es EN} \\ \sigma_1^* = (0, \underset{>0}{p_2}, \underset{>0}{p_3}) \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{ll} u_1(s_2, \sigma_2^*) \geq u_1(\sigma_1, \sigma_2^*) & \forall\ \sigma_1 \in \Delta(S_1) \\ u_1(s_3, \sigma_2^*) \geq u_1(\sigma_1, \sigma_2^*) & \forall\ \sigma_1 \in \Delta(S_1) \\ u_1(s_2, \sigma_2^*) = u_1(s_3, \sigma_2^*) & \end{array}$$

Teorema de Nash (1950): Todo juego finito tiene un equilibrio en estrategias mixtas.
↳ # finito de jugadores y estrategias

→ Teorema de Nash para juegos con continuo de estrategias: Dado un juego tal que:
- # finito de jugadores
- Conjunto de estrategias S_i no vacío, compacto, convexo subconjunto de $\mathbb{R}^{d_i}$
- $u_i(s_i, s_{-i})$ continuas en $s = (s_i, s_{-i})$ y cuasicóncavas en s_i

Existe al menos un EN en estrategias puras.

Dominancia estricta iterada

Algoritmo para eliminar estrategias estrictamente dominadas:

Dado un juego $G = (N, (S_i), (u_i))$.

- Paso inicial: $S_i^0 \equiv S_i$
- Iteración: Dado S_i^n, conservo únicamente las estrategias que no son est. dominadas:

$$S_i^{n+1} = \{s_i \in S_i^n \mid \text{no existe } \sigma_i \in \Delta(S_i^n) \text{ tal que } u_i(\sigma_i, s_{-i}) > u_i(s_i, s_{-i}) \ \forall s_{-i} \in S_{-i}^n\}$$

El algoritmo para cuando no se pueden eliminar estrategias de ningún jugador.
S_i^∞ es el conjunto de las estrategias puras que sobreviven al final.

- Si al final del algoritmo queda solo una estrategia para el jugador i, significa que i tiene solo una estrategia dominante.
- Si cada jugador tiene solamente una estrategia dominante, existe un único equilibrio de Nash.
- Si existe un único EN no existe una única estrategia dominante. Si existe un único EN en estrategias puras no existe una única estrategia dominante.
- Estrategias est. dominadas no pueden ser parte de un EN.
- " débilmente dominadas sí podrían ser parte de un EN.

Estrategias racionalizables

Dado un juego $G = (N, (S_i), (u_i))$

- Paso inicial. $\tilde{\Sigma}_i^0 \equiv \Sigma_i$.
- Iteración: Dado $\tilde{\Sigma}_i^k$ para todo i, conservo únicamente las estrategias que son mejor respuesta a alguna de las estrategias que los oponentes todavía conservan.

$$\tilde{\Sigma}_i^{k+1} = \{\sigma_i \in \Sigma_i^k \mid \text{existe } \sigma_{-i} \in \tilde{\Sigma}_{-i}^k \text{ tal que } u_i(\sigma_i, \sigma_{-i}) \geq u_i(\sigma_i', \sigma_{-i}) \ \forall \sigma_i' \in \tilde{\Sigma}_i^k\}$$

El algoritmo se detiene cuando no se pueden eliminar estrategias de ningún jugador.
R_i es el conjunto de estrategias puras que sobreviven al final.

Teorema: El conjunto de estrategias racionalizables es no vacío y contiene al menos una estrategia pura para cada jugador. Más aun, cada $\sigma_i \in R_i$ es una mejor respuesta para alguna estrategia racionalizable de sus oponentes.

Teorema: Racionalizabilidad y dominancia estricta iterada dan el mismo resultado en juegos de 2 jugadores.

Juegos dinámicos con información completa

- Juegos con etapas o decisiones sucesivas
- Información completa: la estructura del juego y las reglas de pago son conocidas por todos.
- Información puede ser perfecta o imperfecta
  ↳ jugador al que le corresponde jugar conoce toda la historia previa del juego.

Definición: En un juego de información completa, una estrategia pura: es un plan de acción completo que le indica qué hacer en cada nodo en que el jugador le toque jugar.

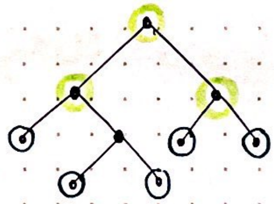
Usando inducción hacia atrás encontramos un equilibrio de Nash.

árboles

- Conjunto finito de nodos ordenados parcialmente (precedencia transitiva y antisimétrica).
- Hay un nodo inicial que es anterior a todos los demás.
- Todos los nodos tienen exactamente un único antecesor inmediato (excepto el 1ro)
- Como no es antisimétrico no permite ciclos.

Elementos del árbol

→ Nodo de decisión O
→ Nodo terminal O
→ Camino a través del árbol
→ Arco



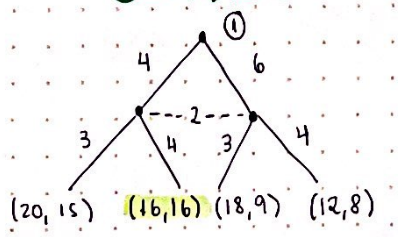
Teorema de Zermelo: Un juego secuencial finito con información completa y perfecta tiene al menos un equilibrio de NASH en estrategias puras.

competencia en cantidad

- 2 firmas que producen (respectivamente) una cantidad $q_i, i = 1,2$ del mismo producto.
- Precio determinado por $p(q_1, q_2)$
- Costo de producción $c = 0$
- Pago: $u_i(q_1, q_2) = p \cdot q_i = (12 - q_1 - q_2) \cdot q_i$

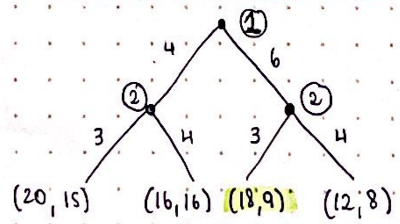
$MR_i(q_j) = \frac{12 - q_j}{2}$

COURNOT



Juego que se puede representar como secuencial con información completa e imperfecta.

STACKELBERG



Juego con información completa y perfecta.

Matriz de pagos:

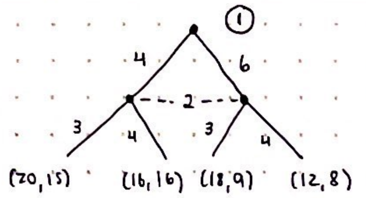
	3,3	3,4	4,3	4,4
4	(20,15)	(20,15)	(16,16)	(16,16)
6	(18,9)	(12,8)	(18,9)	(12,8)

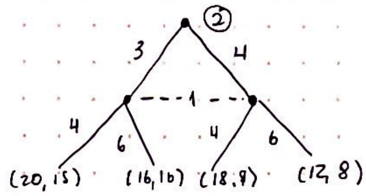
EN: (6, (4,3))

(4, (4,4))

Forma normal vs. forma extensiva

Un juego puede tener más de una representación a través de árboles





Forma extensiva: Debe contener la siguiente información

- El conjunto de jugadores.
- El orden de los movimientos: descrita por un árbol
- Los pagos de los jugadores como función de las acciones tomadas
- Estrategias disponibles para los jugadores en cada nodo.
- Lo que sabe cada jugador cuando le toca jugar (conjunto de información)
- Distribuciones de probabilidad sobre eventos exógenos.

Conjunto de información

Definición: un conj. de información es un conjunto de nodos de decisión del jugador i que cumple:

- El jugador i juega en **todos** los nodos del conjunto
- El jugador i **no sabe en qué nodo** del conjunto **se encuentra**.

Observación:

- El conjunto de acciones posibles debe ser el mismo en todos los nodos de un conj. de información.
- Un nodo no puede pertenecer a dos conjuntos de información diferentes.
- Juego de información perfecta $\Longleftrightarrow$ todos los conjuntos de información son singleton.

equilibrio de nash perfecto en Subjuegos (ENPS)

¿Qué es un subjuego?: parte del juego que "parece" un juego en el árbol

- Empieza desde un nodo
- Contiene a todos sucesores
- No quiebra ningún conjunto de información

Definición: Un EN es un ENSP si induce un EN en cada uno de los subjuegos del juego

Información perfecta y recuerdo perfecto

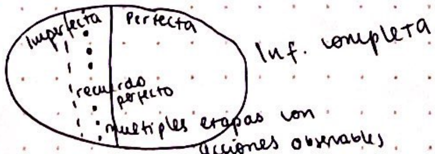
Un juego de forma extensiva tiene:

- **Información completa** si cada conjunto de información consta únicamente de un nodo
- **Recuerdo perfecta** si cada jugador recuerda exactamente lo que él mismo hizo en el pasado.

conjunto de inf. de x''

Si x' y x'' son nodos de decisión de i tales que $x' \in h(x'')$ entonces:

- x' no puede ser antecesor ni sucesor de x''
- si x es antecesor de x' y nodo de decisión de i,
  - x es antecesor de x'' o existe $\hat{x}$ antecesor de x'' tal que $\hat{x} \in h(x)$
  - la decisión que i toma en $h(x)$ para llegar a x' es la misma que se toma para llegar a x''.



Juegos en múltiples etapas con acciones observables

- En cada etapa, cada jugador juega como máximo una vez
- Al momento de jugar, cada jugador conoce todas las acciones tomadas hasta la etapa anterior
- Los conjuntos de información de una etapa no entregan información sobre las acciones de otros jugadores en la misma etapa

ENPS en juegos de información imperfecta

Para encontrar equilibrios de Nash perfectos en subjuegos en un juego de información perfecta: usamos inducción hacia atrás desde el último nodo de decisión

Pero en un juego de información imperfecta usamos inducción atrás desde el último subjuego

estrategias mixtas y de comportamiento

- Una estrategia pura del jugador i, s_i, asigna a cada conjunto de información h del jugador i una acción factible $s_i(h) \in A(h)$
- Una estrategia mixta del jugador i es una distribución de probabilidad σ_i sobre las estrategias puras de i.

  $\sigma_i(s_i) \in [0,1]$ es la probabilidad asignada a la estrategia pura s_i
- Una estrategia de comportamiento del jugador i es una función b_i que asigna a cada conjunto de información h del jugador i una distribución de probabilidad sobre las acciones factibles $A(h)$

  $b_i(h)(a)$ es la probabilidad de la acción $a \in A(h)$ en el conjunto de información h.

Teorema: En un juego finito con recuerdo perfecto, las estrategias mixtas y de comportamiento son equivalentes.

- Para cada estrategia de comportamiento existe una estrategia mixta que entrega el mismo resultado.
- Para cada estrategia mixta existe una estrategia de comportamiento que entrega el mismo resultado.

juegos repetidos

Son juegos en múltiples etapas con acciones observables donde en cada etapa se repite el mismo juego. Pueden ser finitos o infinitos.

Juegos repetidos finitos

Proposición: Si un juego repetido finito es tal que el juego de etapa tiene un único equilibrio de Nash, entonces el juego repetido tiene un único ENPS. (Se prueba con inducción hacia atrás)

Proposición: Si el juego de etapa de un juego repetido finito tiene más de un equilibrio de Nash, entonces quizás sea posible usar la promesa de jugar distintos EN en las etapas subsiguientes para proveer incentivos (premios y castigos) que logren la cooperación en las etapas anteriores a la última etapa.

Juegos repetidos infinitos

- No hay una última etapa a partir de la cual resolver el juego (no hay inducción hacia atrás)
- El pago total es la suma descontada de los pagos por periodo
- Factor de descuento: $\delta < 1$
- Si el juego de etapa tiene un único EN (s^*), sigue siendo cierto que jugar s^* en todas las etapas es ENPS

¿Hay otros ENPS? → Estrategia gatillo puede serlo si un jugador es suficientemente paciente.

→ Condición necesaria: tentación actual < [valor recompensa − valor amenaza] × δ

- Implementación de estrategias gatillo puede sostener equilibrios cooperativos
- Hay muchos ENPS posibles además del gatillo.

Castigos más cortos, necesitan que se le otorgue mayor peso al futuro

One-shot deviation principle

Condición de desviación en una etapa: decimos que el perfil de estrategias s cumple la condición de desviación si ningún jugador puede mejorar desviando en una única etapa (y volviendo a jugar s después)

- Teorema: En un juego repetido finito el perfil de estrategias s es ENPS si y solo si s satisface la condición de desviación en una etapa.

También válido en juegos infinitos con continuidad en el infinito. Si ocupamos la suma descontada de los pagos por etapa, la condición se cumple.

NOTACIÓN

- G: juego de etapa
- $G(T)$: el juego de etapa G se repite T veces (con $T < \infty$)
- $G(\infty, \delta)$: el juego de etapa G se repite infinitas veces y los pagos se descuentan por $\delta < 1$.

Ahora buscamos caracterizar mejor los pagos que se pueden obtener jugando ENPS en $G(\infty, \delta)$

Pago total: suma descontada de todos los pagos de etapa

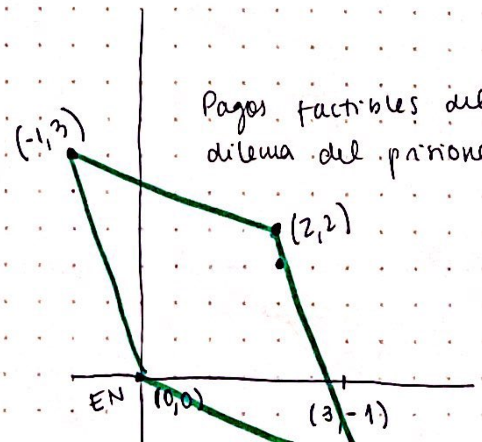
$$U_i\left(\{s_{i,t}, s_{-i,t}\}_{t=1}^{\infty}\right) = \sum_{t=1}^{\infty} \delta^{t-1} u_i(s_{i,t}, s_{i,t})$$

Pago promedio:

$$U_i\left(\{s_{i,t}, s_{-i,t}\}_{t=1}^{\infty}\right) = (1-\delta) \sum_{t=1}^{\infty} \delta^{t-1} u_i(s_{i,t}, s_{-i,t})$$

Un Folk Theorem

Pagos factibles: vector de pagos (U_1, U_2) es factible si pertenece a la envoltura convexa de los pagos que pueden obtenerse con las estrategias puras de G.



Pagos factibles del dilema del prisionero.

Folk Theorem : teorema de J.W Friedman

Sea G un juego estático y finito de información completa de n jugadores. Sea $(e_1, \dots, e_n)$ los pagos de un EN de G y sea $(x_1, \dots, x_n)$ cualquier otro pago factible de G.

Si $x_i > e_i$ para todo jugador i y si δ es suficientemente grande, entonces existe un ENPS del juego infinitamente repetido $G(\infty, \delta)$ que alcanza $(x_1, \dots, x_n)$ como pago promedio.

Colusión en Duopolio

- 2 firmas que producen (respectivamente) una cantidad q_i, $i = 1,2$ del mismo producto.
- Precio determinado por $P(q_1, q_2) = \alpha - (q_1 + q_2)$.
- Costo de producción c.
- Pago: $u_i(q_1, q_2) = p \times q_i = (\alpha - q_1 - q_2) \times q_i$.

Competencia a la cournot (juego simultáneo)

$\rightarrow$ Equilibrio de Nash: $q_i = q_c = \frac{\alpha - c}{3}$, pago $e_i = \frac{(\alpha - c)^2}{9}$

$\rightarrow$ Pacto colusorio: $q_i = q_m/2$ con $q_m = \left(\frac{\alpha - c}{2}\right)$, $x_i = \frac{(\alpha - c)^2}{8}$

Estrategia gatillo:

Producir $q_m/2$ en la 1^{ra} etapa y después

$\begin{cases} \text{Producir } q_m/2 & \text{si ambas firmas han producido } q_m/2 \text{ hasta ahora} \\ \text{Producir } q_c & \text{en caso contrario} \end{cases}$

$\longrightarrow$ Si $\delta \geq 9/17$ la estrategia gatillo es ENPS

Si $\delta < 9/17$ ¿hay algún trato colusorio que sea ENPS?

1) Estrategia gatillo: producir q^* y después $\qquad q^* \in \left(\frac{q_m}{2}, q_c\right)$

$\begin{cases} \text{Producir } q^* & \text{si ambas juegan } q^* \text{ antes} \\ \text{Producir } q_c & \text{caso contrario} \end{cases}$

$x_i^* = (\alpha - 2q^* - c) q^*$, $d_i^* = \frac{(\alpha - q^* - c)^2}{4}$ $\Big\}$ $\delta \geq \frac{d_i^* - e_i}{x_i - e_i} \Rightarrow q^* \geq \frac{9 - 5\delta}{3(9 - \delta)} (\alpha - c)$

2) Estrategia gatillo: Producir $q_m/2$ en la 1^{ra} etapa y después

$\begin{cases} \text{Producir } q_m/2 & \text{si ambas produjeron } q_m/2 \text{ antes} \\ \text{Producir } q_m/2 & \text{" " " } x \text{ en el período anterior} \\ \text{Producir } x & \text{en caso contrario} \end{cases}$

- El castigo es más corto
- El valor puede ser $> q_c$ $\rightarrow$ castigo más estricto y creíble

¿Qué valor puede tomar x? grande para evitar desvíos, no tanto para que sea creíble

$$\delta \Big(\underset{\substack{\uparrow \\ \text{Promesa}}}{\frac{\pi_m}{2}} - \underset{\substack{\uparrow \\ \text{amenaza}}}{\pi(x)} \Big) \geq \underbrace{\pi_d - \frac{1}{2}\pi_m}_{\text{lo que gano por desviar}}$$

Pero 2 se puede desviar en la etapa de castigo

le conviene desviar el castigo si

$$\delta \left(\frac{\pi_m}{2} - \pi(x) \right) \geq \pi_{dp} - \pi(x)$$

Juegos bayesianos

juegos con información incompleta

Definición: Cuando al menos un jugador no conoce la función de pago de al menos uno de los oponentes decimos que el juego tiene info incompleta.

Sabemos que las preferencias de cada jugador son determinadas por la realización de una variable aleatoria θ_i:

- Solo el jugador i ve la realización de la var. aleatoria de θ_i
- La distribución de probabilidad es de conocimiento común

En un juego bayesiano, cada jugador i tiene una función de pago $u_i(s_i, s_{-i}, \theta_i)$ donde θ_i es una realización de la variable aleatoria Θ_i observada únicamente por i. La distribución de probabilidad conjunta de los θ_i's es dada por: $F(\theta_1, \dots, \theta_n)$ y es conocimiento común.

Dado un perfil de estrategias puras para los n jugadores, $(s_1(\cdot), \dots, s_n(\cdot))$ el pago esperado de cada jugador está dado por:

$$\tilde{u}_i(s_i(\cdot), s_{-i}(\cdot)) = E_\theta[u(s_i(\theta_i), s_{-i}(\theta_{-i}), \theta_i)]$$

Definición: el perfil de estrategias $(s_1^*(\cdot), \dots, s_n^*(\cdot))$ es un equilibrio de Nash del juego bayesiano si y solo si para todo jugador i y para toda realización $\bar{\theta}_i \in \Theta$ se cumple:

$$E_{\theta_{-i}}[u(s_i^*(\bar{\theta}_i), s_{-i}^*(\theta_{-i}), \bar{\theta}_i) / \bar{\theta}_i] \geq E_{\theta_{-i}}[u(s_i(\bar{\theta}_i), s_{-i}^*(\theta_{-i}), \bar{\theta}_i) / \bar{\theta}_i] \quad \forall s_i(\cdot) \in S$$

Ejemplo: competencia a la Cournot con costos privados del jugador 2

Provisión de un bien común (free rider)

- 2 jugadores
- Estrategias puras: $s_i \in \{0 \text{ (no contribuir)}, 1 \text{ (contribuir)}\}$ • c_i es info privada
- Utilidad $u_i(s_1, s_2, c_i) = \max\{s_1, s_2\} - c_i s_i$
- Es conocimiento común que c_i sigue la distribución de probabilidad continua P de soporte $[\underline{c}, \bar{c}]$ con $\underline{c} < 1 < \bar{c}$.

$$s_1(c_1) = \begin{cases} 1 & \text{si } c_1 < 1 - p_2 \\ 0 & \text{si } c_1 > 1 - p_2 \end{cases} \qquad s_2(c_2) = \begin{cases} 1 & \text{si } c_2 > 1 - p_1 \\ 0 & \text{si } c_2 > 1 - p_1 \end{cases}$$

Señalización

Dos tipos de juego

- Información privada verificable
- " " no verificable

Observación: la falta de info puede ser informativa si es verificable y transmitible gratuitamente, entonces estará disponible para todos

Ejemplo: Competencia a la Cournot

- Firma 2 tiene costo medio $c_2 = c^M$
- Firma 1 tiene información privada:

$$c_1 = \begin{cases} c^H > c^M \\ c^M \\ c^L < c^M \end{cases}$$

Firma 1 puede revelar su tipo

Información no verificable

- Juego de educación de Spencer
- Juego de reputación

Subastas

No sabemos la valoración que los otros jugadores tienen del bien subastado
→ No sabemos su función de pago
→ La subasta es un juego con información incompleta

Tipos de valores del bien subastado

Valores (v) Comunes — Valores Correlacionados — Valores (v_i) Privados

El bien que está a la venta tiene el mismo valor para quien lo compre. Este valor puede ser desconocido al momento de ofertar.

El valor del bien es distinto para cada jugador y además es independiente de los valores de los otros jugadores.

La maldición del ganador

$$\text{Pagos en la subasta} = \begin{cases} V - b_i & \text{si } b_i > b_j \quad \forall\, j \neq i \\ 0 & \text{en caso contrario} \end{cases}$$

¿Como determino lo que voy a ofertar (b_i)? Estimo V y oferto un poco menos

El punto clave es que al ganar la subasta es una mala noticia acerca del valor ofertado. Si el promedio de las estimaciones de todos los jugadores es una buena aproximación del valor del bien, quien gana ha sobreestimado el valor

Estrategia: hacer una oferta que es inferior a la estimación ex-ante del valor del bien pero igual a su estimación ex-post sobre el valor del artículo en caso de ganar (sabiendo que los demás ofertan menos)

Tipos de subastas

A. Subasta de sobre cerrado a primer precio
B. Subasta de sobre cerrado a segundo precio
C. Subasta Inglesa (ascendente)
D. Subasta holandesa (descendente)

Equivalencia entre subastas

$A \sim D$

$B \sim C$

Estrategias dominantes y dominadas

- Subastas tipo A o D: Ofertar v_i es estrategia débilmente dominada
- Subastas tipo B o C: Ofertar v_i es estrategia débilmente dominante

Primer precio o segundo precio: ¿Cual genera más utilidad para el subastador?
Bajo simetría, independencia y valores privados: son equivalentes.