

Estructuras de Coordinación

Hubert János Kiss (UAM) - Alfonso Rosa García (UM)

Dpto. de Fundamentos del Análisis Económico
Universidad de Murcia

IUDESP

Alicante

28 de Octubre de 2010

- Analizamos los efectos de determinadas relaciones entre los agentes en situaciones con "problemas de coordinación"
- Situaciones que encajan en nuestro enfoque
 - Depositantes que tienen que decidir si mantienen o no sus ahorros en el banco
 - Ciudadanos que se plantean si participar en una revolución o huelga
 - Empresas que se plantean si hacer una inversión que posee externalidades
 - Cazadores que tienen que decidir si cazar una liebre o intentar cazar un ciervo

- Este tipo de problemas tienen "múltiples equilibrios"
 - Uno de los equilibrios es el "eficiente", en el sentido de que todos los agentes toman la decisión en la que consiguen el mayor bienestar
 - Otro de los equilibrios es un "error de coordinación" en el que los agentes se coordinan en un resultado no deseable
- El enfoque económico habitual analiza el comportamiento estratégico de los agentes cuando todos deciden de forma simultánea

- Pero en ocasiones dichas acciones son realizadas por algún agente, y otros agentes toman su decisión después de observar al primero
- Modelizamos la posibilidad de observar acciones mediante una red
- En nuestro enfoque, si dos agentes tienen un enlace en la red, significa que pueden observar sus decisiones
- Esto significa que el agente que decida en segundo lugar lo hace tras observar la acción del primero

- Si todos los agentes son capaces de observar las acciones de todos, el análisis económico predice que no habrá "errores de coordinación"
 - En las situaciones que analizamos, si el juego es secuencial hay un único equilibrio perfecto en subjuegos en el que todos eligen la opción óptima
- El objetivo del artículo es caracterizar el conjunto de "redes de observación" en las que la única predicción es la coordinación de los agentes en el equilibrio eficiente

- Para ello analizamos dos situaciones:
 - ① Caso homogéneo, caracterizado por un conjunto de individuos que desean llevar a cabo una acción si t individuos la llevan a cabo
 - ② Caso heterogéneo, donde cada individuo desea llevar a cabo una acción pero sólo si una cantidad de individuos determinada (diferente en cada caso) lleva a cabo dicha acción

- El resultado que obtenemos es que existe un tamaño de clique tal que:
 - Si en la sociedad existe dicho clique, los agentes se coordinarán en la situación eficiente
 - Si en la sociedad no existe dicho clique, los agentes no necesariamente se coordinarán en la situación eficiente

- Imaginemos un grupo de 4 amigos que tienen que decidir si ir a una fiesta o no. Los llamamos $N = \{A, B, C, D\}$
- Suponemos que quieren ir a la fiesta sólo si al menos 2 más (aparte de ellos mismos) van; en caso contrario, prefieren quedarse en casa
- La decisión que toman es $a = 1$ si deciden ir y $a = 0$ si deciden no ir. Podemos expresarlo así:

$$u_i(a_i = 1, \sum_{j \in N} a_j \geq 3) > u(a_i = 0) > u_i(a_i = 1, \sum_{j \in N} a_j < 3)$$

- Si los agentes no pueden comunicarse entre ellos, ¿qué ocurriría?
- Podemos esperar cualquier cosa: si los demás deciden ir, yo quiero ir; si los demás deciden no ir, yo no quiero ir
- Es decir, los agentes pueden coordinarse en un equilibrio en el que van a la fiesta o coordinarse en un equilibrio en el que no van
- Dado que deciden de forma independiente, estarían en una "red vacía"
- Dicha red no sería una "estructura de coordinación" porque puede que los agentes no se coordinen

- El último agente en decidir (el cuarto), si ve que 3 de ellos están yendo a la fiesta, decidirá ir
- El penúltimo (el tercero), si ve que 2 están yendo a la fiesta, decidirá ir
- El segundo en decidir, tomando en cuenta cómo va a reaccionar el 3º, decidirá ir a la fiesta si ve que el primero va
- El primero, tomando en cuenta qué van a decidir los siguientes, decidirá ir a la fiesta (si sabe que le van a observar)

- $G = \{AB, AC, AD, BC, BD, CD\}$ es una Estructura de coordinación, porque la única predicción es que los agentes tomarán las decisiones "eficientes"
- En una situación con 4 agentes, en la que una acción es preferida si 3 de los agentes la eligen, se necesita que haya un clique de 3 agentes para estar seguros de que se coordinarán en el resultado eficiente

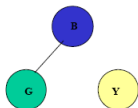
- N , conjunto de agentes
- Dos acciones, $a_i = 1$ es la "acción arriesgada" and $a_i = 0$ es la "acción segura"
- Γ red de observación "no dirigida". Asumimos que es de "conocimiento común"

- Utilidad de los agentes

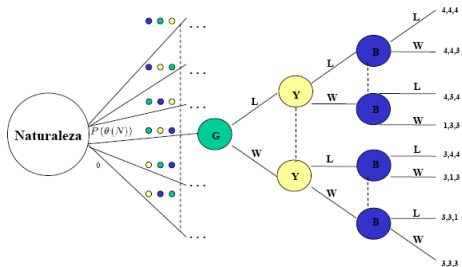
$$u_i(a_i = 1, \sum_{j \in N} a_j \geq t) > u(a_i = 0) > u_i(a_i = 1, \sum_{j \in N} a_j < t)$$

- Al inicio del juego, la naturaleza elige el orden en que juegan los agentes
- A continuación los agentes toman sus decisiones, siendo observados y observando dependiendo de la red y la secuencia de decisiones

- Un ejemplo:



Red de Observación



Juego de Coordinación

- **Definition**

Una red Γ es una estructura de coordinación si para cualquier proceso que genere el orden en el que se decide, cada individuo elige su "acción arriesgada" en la senda de equilibrio, de cualquier equilibrio secuencial del juego

Theorem

Si tenemos n agentes que tienen un umbral t , una red Γ de observación es una Estructura de coordinación si y sólo si la red incluye un clique de tamaño t

- Recordemos las utilidades, e imaginemos el caso de una revolución contra una dictadura

$$u_i(a_i = 1, \sum_{j \in N} a_j \geq t) > u(a_i = 0) > u_i(a_i = 1, \sum_{j \in N} a_j < t)$$

- Si existe el clique de tamaño t , los individuos tomarán parte en la revuelta
- Ese resultado es independiente del pago que tiene la acción arriesgada si fracasa

- En la versión general del modelo, extendemos nuestro análisis en dos direcciones:
 - Hay distintos grupos de individuos con distintas acciones preferidas
 - Hay umbrales personalizados
- En este caso buscamos si hay alguna condición sobre la estructura que asegure que un agente va a elegir su acción "arriesgada"

Ejemplo 1 - Diversas acciones arriesgadas

Estructuras de
Coordinación

Hubert János
Kiss (UAM) -
Alfonso Rosa
García (UM)

Introducción

Ejemplo

Modelo

Agentes
homogéneos

Agentes
Heterogéneos

Acción
Colectiva

- 24 jóvenes que tienen que decidir qué ropa usar para acudir a una fiesta. Cada uno preferiría ir de su color favorito si al menos dos personas más van a vestir de ese color; si no, prefieren no "arriesgar" y vestir del color negro.
- 7 preferirían ir de verde, 6 de rojo, 6 de rosa y 5 de azul.
- Los agentes no se conocen, pero conocen esa "distribución".

Ejemplo 2 - Diversos umbrales de participación

- Un grupo de 25 individuos planteándose si participar o no en una revolución
- Para todos, lo mejor es participar en la revolución si creen que puede tener éxito. El grado de optimismo de cada uno viene expresado por el "umbral" que determina a partir de cuantos individuos en la revolución prefieren tomar parte

t	$f(\alpha, t)$
2	5
6	5
10	8
14	2
21	5

Theorem

Un agente con umbral t elegirá la acción arriesgada en la senda de cualquier equilibrio secuencial si existe un clique de tamaño $q(t)$

- Dicho valor va vinculado a la distribución de umbrales en la sociedad
- Dicho valor, $q(t)$, refleja el tamaño mínimo que debe tener el clique para que un agente sepa que en dicho clique se encuentran al menos t individuos dispuestos a elegir la acción arriesgada si la eligen t individuos

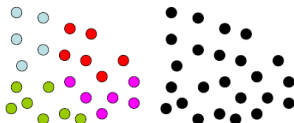
- Eso quiere decir que entran en dicho cálculo los individuos que tienen umbrales más pequeños
- Además, se toma en cuenta un "efecto estratégico amplificador": si un clique de cierto tamaño t_1 hace que tomen la acción todos los agentes con cierto umbral t_2 , y dichos agentes forman un conjunto con t_3 miembros, hay que tener en cuenta que todo agente con un umbral igual o inferior a t_3 elegirá también la acción arriesgada al conocer la existencia del clique de tamaño t_1 .

Corollary

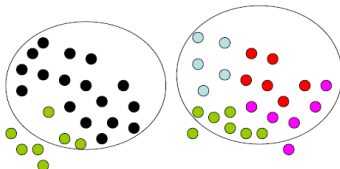
Una red Γ de observación es una Estructura de coordinación si incluye un clique de tamaño $M = \max \{q_i(t), i \in N\}$

- Cada agente requiere un tamaño de clique mínimo para tomar la acción arriesgada en cada equilibrio
- Si existe el clique igual al que requiere el agente que necesita un mayor tamaño de clique, todos los agentes tomarán su acción arriesgada

Ejemplo 1 - Diversas acciones arriesgadas



Si los agentes están aislados, podemos esperar cualquier cosa:
cada grupo va de su color, solo algunos, nadie,....



Los círculos representan cliques. En el primer caso, existe un clique de tamaño 20.
En cualquier equilibrio secuencial, los individuos verdes elegirán ese color; los
demás, no necesariamente. Si el clique es de tamaño 22, en cualquier equilibrio
secuencial cada individuo viste de su color favorito.

Ejemplo 2 - Diversos umbrales de participación

- Un grupo de 25 individuos planteándose si participar o no en una revolución

t	$f(\alpha, t)$	$N - F(\alpha, t)$	$N - F(\alpha, t) + t$	$q(t)$
2	5	20	22	17
6	5	15	21	17
10	8	7	17	17
14	2	5	19	17
21	5	0	21	21

Modelos de umbrales para la acción colectiva (Granovetter 1978)

- Granovetter estudió cómo las distintas distribuciones de preferencias pueden hacer que emerja (o no) la acción colectiva
- En su modelo, hay un conjunto de agentes que quieren participar en una revuelta si un porcentaje suficiente de individuos participa
- Los porcentajes difieren entre los individuos
- Nosotros partimos de una estructura de preferencias similar a la suya cuando analizamos heterogeneidad en los umbrales

Modelos de umbrales para la acción colectiva (Granovetter 1978)

- Para ver las repercusiones de las preferencias individuales sobre la acción colectiva, Granovetter estudia el caso en el que:
 - Los agentes observan lo que van haciendo todos de una forma dinámica
 - Se unen a la revuelta cuando las personas ya unidas superan el umbral del individuo
- Este modelo muestra la necesidad de que haya unos "instigadores iniciales" con una fuerte preferencia por la revolución

Modelos de umbrales para la acción colectiva (Granovetter 1978)

- Asimismo, muestra que 2 sociedades prácticamente iguales pueden generar resultados colectivos completamente distintos
- Imaginemos dos sociedades, de 100 individuos:
 - ① La sociedad 1 tiene 100 individuos. Los umbrales son 1, 2, ..., 100
 - ② La sociedad 2 tiene 100 individuos. Los umbrales son 2, 2, ..., 100
- En la sociedad 1 todos terminan participando de la revolución. En la sociedad 2 nadie participa.

Modelos de umbrales para la acción colectiva (Granovetter 1978)

- Nuestros agentes en cambio deciden en un momento determinado
- Cuando "todas las acciones son observables" en nuestro caso los iniciadores no tienen por qué ser aquellos con menor umbral.
 - Esto es un efecto del comportamiento estratégico: un agente que va a tomar su decisión, aunque no tenga una fuerte preferencia por la revolución, puede empezar ésta si prevé que suficiente gente le seguirá
- En nuestro modelo, los agentes que participan con seguridad de la acción colectiva vienen dados por el último punto de corte con la recta de 45°

Estructura y estrategia en la acción colectiva (Chwe, 1999)

Estructuras de
Coordinación

Hubert János
Kiss (UAM) -
Alfonso Rosa
García (UM)

Introducción

Ejemplo

Modelo

Agentes
homogéneos
Agentes
Heterogéneos

Acción
Colectiva

- Chwe (1999) también caracteriza cómo deben ser las estructuras que generan la acción colectiva
- El modelo de Chwe ilustra la importancia del "conocimiento común" para que los agentes participen en dichas acciones
- Cuando dos individuos están conectados en la estructura, se asume que conocen sus tipos respectivos ("redes de comunicación")
- Los individuos deben ser conscientes de que sus vecinos son conscientes de la existencia de suficiente gente dispuesta a tomar parte en la revolución

Estructura y estrategia en la acción colectiva (Chwe, 1999)

Estructuras de
Coordinación

Hubert János
Kiss (UAM) -
Alfonso Rosa
García (UM)

Introducción

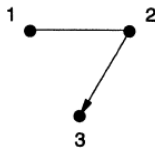
Ejemplo

Modelo

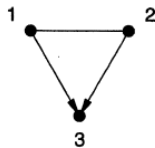
Agentes
homógenos
Agentes
heterogéneos

Acción
Colectiva

- Miremos las siguientes estructuras, en las que cada individuo tiene umbral 2 (aunque esto es desconocido para ellos):



(a)



(b)

- En el caso a) los individuos 1 y 2 se comunican, conocen sus umbrales. Tienen suficiente información para coordinarse. Sin embargo, el individuo 3 sabe del umbral del 2, pero 2 no conoce el umbral de 3. 3 no puede saber si 2 va a actuar, y por eso 3 no tomará la acción colectiva.

Estructura y estrategia en la acción colectiva (Chwe, 1999)

Estructuras de
Coordinación

Hubert János
Kiss (UAM) -
Alfonso Rosa
García (UM)

Introducción

Ejemplo

Modelo

Agentes
homogéneos

Agentes
Heterogéneos

Acción
Colectiva

- En el modelo de Chwe, la estructura de red permite conocer los umbrales individuales. Cuando suficientes individuos se conocen, se asume que la acción colectiva ocurrirá, aunque con esa información podríamos esperar también la "no coordinación".
- Nuestro modelo fundamenta el resultado de Chwe: si suficientes agentes conocen de la existencia de agentes que compartan su umbral, tomarán la acción colectiva si observan sus acciones.
- Es razonable pensar que una estructura social que permite conocer las preferencias de los vecinos permita observar sus acciones.

Estructuras de
Coordinación

Hubert János
Kiss (UAM) -
Alfonso Rosa
García (UM)

Introducción

Ejemplo

Modelo

Agentes
homogéneos

Agentes
Heterogéneos

Acción

Colectiva

Gracias por su atención

alfonso.rosa@um.es