

Decisiones y teoría de juegos

Emmanuel Alcalá

15 de agosto de 2022

LATEX 2\varepsilon

Presentación

¿Qué es la teoría de juegos?

Definición: teoría de juegos

Estudio y aplicación de los modelos matemáticos de interacción estratégica entre agentes racionales.

La **teoría de juegos** provee un marco para la construcción de modelos que describen situaciones de conflicto y cooperación entre agentes *racionales*.

Presentación

¿Qué es la teoría de juegos?

Definición: teoría de juegos

Estudio y aplicación de los modelos matemáticos de interacción estratégica entre agentes racionales.

La **teoría de juegos** provee un marco para la construcción de modelos que describen situaciones de conflicto y cooperación entre agentes *racionales*.

La **racionalidad** es entendida como la elección de acciones que *maximizan* las ganancias sujeta a ciertas restricciones ⇒ comportamiento racional.

Presentación

¿Qué es la teoría de juegos?

Definición: teoría de juegos

Estudio y aplicación de los modelos matemáticos de interacción estratégica entre agentes racionales.

La **teoría de juegos** provee un marco para la construcción de modelos que describen situaciones de conflicto y cooperación entre agentes *racionales*.

La **racionalidad** es entendida como la elección de acciones que *maximizan* las ganancias sujeta a ciertas restricciones ⇒ comportamiento racional.

El **agente racional** es aquel que tiene preferencias definidas y modela su **incertidumbre** mediante una **función de utilidad** $U(\cdot)$ y optimiza su utilidad sobre todas las posibles acciones.

Presentación

Por **agente** podemos entender personas u otras entidades, como empresas, gobiernos y otras instituciones (siempre de forma simplificada).

Presentación

Por **agente** podemos entender personas u otras entidades, como empresas, gobiernos y otras instituciones (siempre de forma simplificada).

Otra forma de definir la racionalidad del agente es que éste actúa de acuerdo a sus preferencias, asumiendo que sus preferencias están ordenadas (o tienen una *ordenación débil*).

Presentación

Por **agente** podemos entender personas u otras entidades, como empresas, gobiernos y otras instituciones (siempre de forma simplificada).

Otra forma de definir la racionalidad del agente es que éste actúa de acuerdo a sus preferencias, asumiendo que sus preferencias están ordenadas (o tienen una *ordenación débil*).

En los problemas planteados en teoría de juegos, los agentes deben tener en cuenta lo que harán *los otros agentes*.

Presentación

Podemos, en general, distinguir a los sistemas con agencia por su capacidad para adaptarse.

Presentación

Podemos, en general, distinguir a los sistemas con agencia por su capacidad para adaptarse.

A diferencia de los sistemas inertes y deterministas, los sistemas adaptables pueden responder de diferentes maneras según las circunstancias en su entorno, es decir, ajustan sus respuestas al ambiente (que incluye a otros agentes).

Presentación

Podemos, en general, distinguir a los sistemas con agencia por su capacidad para adaptarse.

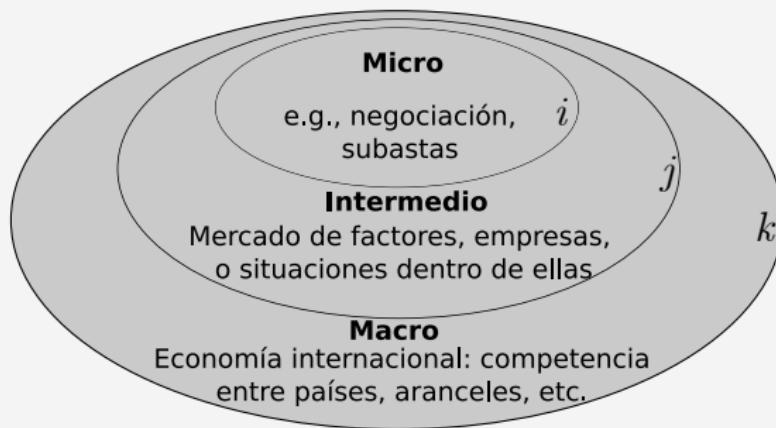
A diferencia de los sistemas inertes y deterministas, los sistemas adaptables pueden responder de diferentes maneras según las circunstancias en su entorno, es decir, ajustan sus respuestas al ambiente (que incluye a otros agentes).

A un sistema no adaptativo e inerte se le puede estudiar de forma aislada, a un sistema adaptativo con agencia no, dado que existe **interdependencia** entre este sistema y otros. ⇒ no podemos predecir el comportamiento de un agente sin considerar el comportamiento del resto.

Nivel de agregación de los agentes

La teoría de juegos se puede aplicar en distintos niveles de agregación.

Con **nivel de agregación** nos referimos entidades de jerarquía creciente, donde cada nivel j está compuesto (es un *agregado* de) de varios niveles i , a su vez es compositivo de nivel k .



Juegos vs decisiones individuales

Fernanda y Alejandra van a un bar.

Juegos vs decisiones individuales

Fernanda y Alejandra van a un bar.

Fer escoge cerveza, Ale escoge mezcal.

Juegos vs decisiones individuales

Fernanda y Alejandra van a un bar.

Fer escoge cerveza, Ale escoge mezcal.

- Un problema de decisión individual.

Juegos vs decisiones individuales

Fernanda y Alejandra van a un bar.

Fer escoge cerveza, Ale escoge mezcal.

- Un problema de decisión individual.

Fer y Ale deciden si dividir la cuenta.

Juegos vs decisiones individuales

Fernanda y Alejandra van a un bar.

Fer escoge cerveza, Ale escoge mezcal.

- Un problema de decisión individual.

Fer y Ale deciden si dividir la cuenta.

- Un juego (una interacción estratégica). Por ejemplo, Ale puede acceder a pagar toda la cuenta *si* Fer paga el Uber, de otra forma, la cuenta será 50/50.

Ámbito de la teoría de juegos

Las acciones o decisiones pueden ser de dos tipos:

- ✓ Las que suceden en **contextos paramétricos**: la decisión del agente solo depende de los parámetros de una situación. Puede ocurrir en *certidumbre* o *incertidumbre*.

Ámbito de la teoría de juegos

Las acciones o decisiones pueden ser de dos tipos:

- ✓ Las que suceden en **contextos paramétricos**: la decisión del agente solo depende de los parámetros de una situación. Puede ocurrir en *certidumbre* o *incertidumbre*.
- ✓ Las que suceden en **contextos estratégicos**: los resultados dependen de ciertos parámetros, y además de las acciones de otros agentes. Existe una interacción estratégica cuando la acción del agente i depende de sus expectativas sobre los demás agentes $-i$

Ingredientes básicos de decisiones en contextos estratégicos

En resumen, la teoría de la elección racional, que revisaremos en la primera unidad, nos exige para nuestros agentes:

- ✓ Que tengan preferencias claras.
- ✓ Que se formen expectativas sobre lo que desconocen (i.e., decisiones bajo incertidumbre).
- ✓ Que tomen decisiones *consistentes* con sus preferencias y expectativas.

Modelos matemáticos

Incluso en niveles de agregación *macro*, los modelos deben mantenerse lo más simples *posibles*, pero no más simples.

Un **modelo** es una idealización que simplifica un sistema, abstrayendo las relaciones necesarias y suficientes entre las variables, y dejando de lado aquellas menos relevantes.

Un **modelo matemático** es una de estas idealizaciones, pero usando el lenguaje formal de las matemáticas.

«Todo lo sencillo es falso. Todo lo complejo es inusable»

¿Para qué sirve teoría de juegos?

Antes de eso: ¿para qué sirve la educación universitaria?

¿Para qué sirve teoría de juegos?

Antes de eso: ¿para qué sirve la educación universitaria?

“Tenemos que darnos cuenta que vivimos en una cultura de consumidores... No hay participación activa productiva, una realización significativa de respuestas importantes a la vida. Entonces ¿qué esperamos de nuestra generación joven?”

¿Para qué sirve teoría de juegos?

Antes de eso: ¿para qué sirve la educación universitaria?

“Tenemos que darnos cuenta que vivimos en una cultura de consumidores... No hay participación activa productiva, una realización significativa de respuestas importantes a la vida. Entonces ¿qué esperamos de nuestra generación joven?”

“Desde el principio, el ITESO no se contenta con ser un *simple conjunto de carreras, ni se interesa solamente en preparar técnicos o profesionales*, por cualificados que sean. Por el contrario, el ITESO intenta ser ante todo una **universidad**”.

¿Qué es una Universidad?

¿Qué es una Universidad?

- ✓ "...el conjunto de todas las cosas"

¿Qué es una Universidad?

- ✓ "...el conjunto de todas las cosas"
- ✓ "Entendida la Universidad como generadora del saber, se le atribuyó el carácter de 'Alma Mater' en el sentido de engendrar y transformar al hombre por obra de la ciencia y el saber."

¿Qué es una Universidad?

- ✓ "...el conjunto de todas las cosas"
- ✓ "Entendida la Universidad como generadora del saber, se le atribuyó el carácter de 'Alma Mater' en el sentido de engendrar y transformar al hombre por obra de la ciencia y el saber."
- ✓ "El ITESO intenta ser ante todo una universidad: el lugar en que confluyen todos los miembros de la comunidad para la búsqueda de la verdad, para la creación y transmisión de la cultura"

¿Para qué sirve teoría de juegos?

Mi respuesta: para responder a preguntas como

¿Para qué sirve teoría de juegos?

Mi respuesta: para responder a preguntas como

- ✓ ¿Qué decisiones tomar cuando mis ganancias dependen de lo que haga otra persona?
- ✓ ¿Cómo anticiparme a las decisiones de alguien más si el resultado puede afectarme?
- ✓ ¿Cómo debo tomar elecciones cuando hay algo que no conozco sobre la situación?

¿Para qué sirve teoría de juegos?

Mi respuesta: para responder a preguntas como

- ✓ ¿Qué decisiones tomar cuando mis ganancias dependen de lo que haga otra persona?
- ✓ ¿Cómo anticiparme a las decisiones de alguien más si el resultado puede afectarme?
- ✓ ¿Cómo debo tomar elecciones cuando hay algo que no conozco sobre la situación?

Pero, más importante, puede ayudarnos a entender cuestiones más trascendentales...

**¡Por qué carajo nadie le hizo caso a los científicos de
*Don't look up...***

**¡Por qué carajo nadie le hizo caso a los científicos de
*Don't look up...***



**when we're all 100%
for sure gonna f*cking die!**

Resulta que tenemos un caso similar, ejemplificado por el cambio climático

Resulta que tenemos un caso similar, ejemplificado por el cambio climático



Resulta que tenemos un caso similar, ejemplificado por el cambio climático



Donald J. Trump @realDonaldTrump

So ridiculous. Greta must work on her Anger Management problem, then go to a good old fashioned movie with a friend! Chill Greta, Chill!

Roma Downey @RealRomaDowney · Dec 11, 2019
Congrats @GretaThunberg twitter.com/TIME/status/12...

12:22 PM · Dec 12, 2019 · Twitter for iPhone

“How dare you?”

La pregunta es, por supuesto, ¿por qué no se han tomado acciones contundentes? Se sabe desde los 70s, solo que ahora estamos *casi* 100 % seguros.

Perspectiva desde Teoría de Juegos

Perspectiva desde Teoría de Juegos

La mitigación del cambio climático es un problema de **bien común global**: a nivel individual y de país, existen costos privados por la mitigación, pero el beneficio es compartido *globalmente*, independientemente de la contribución de la persona/país.

Perspectiva desde Teoría de Juegos

La mitigación del cambio climático es un problema de **bien común global**: a nivel individual y de país, existen costos privados por la mitigación, pero el beneficio es compartido *globalmente*, independientemente de la contribución de la persona/país.

Perspectiva desde Teoría de Juegos

La mitigación del cambio climático es un problema de **bien común global**: a nivel individual y de país, existen costos privados por la mitigación, pero el beneficio es compartido *globalmente*, independientemente de la contribución de la persona/país.

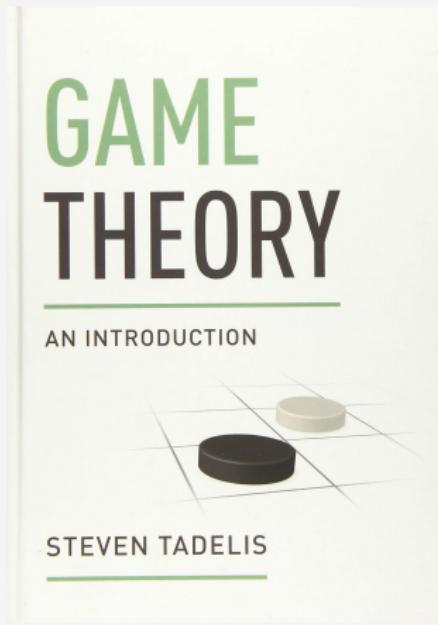
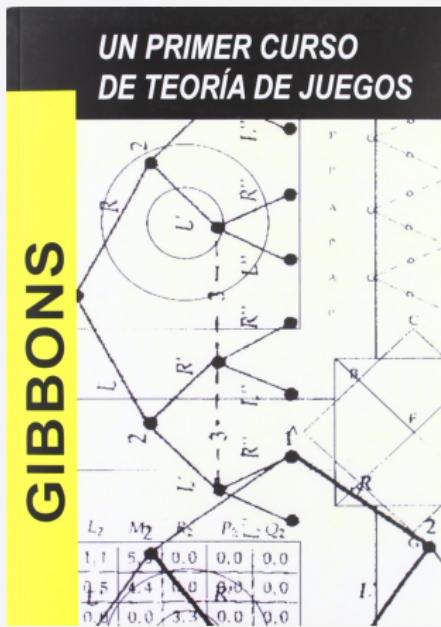
Perspectiva desde Teoría de Juegos

La mitigación del cambio climático es un problema de **bien común global**: a nivel individual y de país, existen costos privados por la mitigación, pero el beneficio es compartido *globalmente*, independientemente de la contribución de la persona/país.

Lo anterior da origen a un problema que, según la *economía experimental*, reduce la conducta prosocial o cooperativa en los humanos: el **problema del polizón o consumidor parásito** (*free-rider*). Un polizón tiene **incentivos** para no compartir equitativamente el costo de un bien, pero sí disfrutar de él. Esto eventualmente degrada al bien o, incluso, impide que suceda.

Objetivos del curso

Libros



Objetivos del curso

1. **Tema 1:** Teoría de la utilidad esperada
Tadelis, cáps. 1-3.
Tema 2: Juegos estáticos con información completa.
Gibbons, cáp. 1; Tadelis, cáps. 3-6.
2. **Tema único:** Juegos dinámicos con información completa
Gibbons, cáp. 2; Tadelis, cáps. 7-11.
3. **Tema único:** Juegos estáticos con información incompleta
Gibbons, cáp. 3; Tadelis, cáps. 12-14.
4. **Tema único:** Juegos dinámicos con información incompleta.
Gibbons, cáp. 4; Tadelis, cáps. 15-18.

Evaluación

Evaluación de calificación	
Productos	% de la calificación
Exámenes	60 %
Tareas	40 %
Proyecto final	0 %
Total	100 %

Tareas: una por unidad, cada una con valor de 10 pts.

Eventualmente podré dejar ejercicios para puntos extra.

Copiar o plagiar tareas y exámenes será sancionado.

Otros aspectos del curso

Otros aspectos del curso

1. Habrá una página de Github para el curso donde colocaré las notas del curso, las tareas y sus soluciones, y las ligas a los videos de Zoom (siempre que aplique).

https://jealcalat.github.io/Decisiones_Teoria_Juegos/

Otros aspectos del curso

1. Habrá una página de Github para el curso donde colocaré las notas del curso, las tareas y sus soluciones, y las ligas a los videos de Zoom (siempre que aplique).

https://jealcalat.github.io/Decisiones_Teoria_Juegos/

2. Las fechas de los exámenes, así como el formato de su aplicación (e.g., en línea vs en físico), serán determinadas durante la primera semana, y puestas públicamente en la página de CANVAS.

Otros aspectos del curso

1. Habrá una página de Github para el curso donde colocaré las notas del curso, las tareas y sus soluciones, y las ligas a los videos de Zoom (siempre que aplique).

https://jealcalat.github.io/Decisiones_Teoria_Juegos/

2. Las fechas de los exámenes, así como el formato de su aplicación (e.g., en línea vs en físico), serán determinadas durante la primera semana, y puestas públicamente en la página de CANVAS.
3. Al final del semestre podrán obtener puntos extra. La forma de hacerlo se explica en la página **Trabajo Extra** en CANVAS.

Otros aspectos del curso

1. Habrá una página de Github para el curso donde colocaré las notas del curso, las tareas y sus soluciones, y las ligas a los videos de Zoom (siempre que aplique).

https://jealcalat.github.io/Decisiones_Teoria_Juegos/

2. Las fechas de los exámenes, así como el formato de su aplicación (e.g., en línea vs en físico), serán determinadas durante la primera semana, y puestas públicamente en la página de CANVAS.
3. Al final del semestre podrán obtener puntos extra. La forma de hacerlo se explica en la página **Trabajo Extra** en CANVAS.
4. Las clases serán dictadas *a mano*, por lo que requieren escribir para tomar sus propias notas. Las notas que yo proveeré estarán incompletas.

5. Asesorías: previa cita por correo. Para agendar una cita, asegurarse de lo siguiente:

- ✓ Haber leído las notas de clase.
- ✓ Haber consultado los libros de texto del curso.
- ✓ Haber repasado, si está disponible, la grabación de la clase.