

Solución al examen práctico, 15.040 Primavera 2004

Problema 1

El problema 1 en el examen final, será algo parecido a lo que se describe seguidamente, aunque las condiciones no serán las mismas.

Análisis sobre cómo enfocar este problema:

El problema 1 tiene dos partes. En primer lugar, debe idear un juego que tenga ciertas características. En segundo lugar, debe analizar los equilibrios del juego. La segunda parte es más sencilla, ya que puede utilizar las ideas facilitadas en el análisis de los ejemplos que aparecen en el libro de texto, en la clase sobre susutitutos y complementos estratégicos y en las diapositivas de las clases.

¿Cómo enfocar entonces la primera parte? La pregunta nos pide pensar en un juego en el cual: (a) ambos jugadores consideren las estrategias como complementos estratégicos, (b) el jugador A desee que B sea más agresivo, y (c) el jugador B desee que A sea menos agresivo. Un modo natural de enfocar el problema es pensar primero en juegos que hayamos visto en los que ambos jugadores consideren las estrategias como complementos estratégicos, y luego ver cómo una simple variación en alguno de esos juegos podría satisfacer las condiciones. En este caso, el juego de la cooperación del material de clase es un ejemplo en el que ambos jugadores ven las estrategias como complementos estratégicos, aunque ambos prefieren que el otro sea más agresivo (esto es, trabaje más).

¿Es posible modificar plausiblemente el juego de la cooperación de modo que uno de los jugadores prefiera que el otro sea menos agresivo, mientras se mantiene la complementareidad estratégica? En este juego, eso significa que, cada jugador desea trabajar duro si el otro trabaja duro pero no de otro modo. En el juego original, la razón de esto es que cada trabajador sólo está dispuesto a aportar su esfuerzo si conduce a la finalización del trabajo. Así, se prefiere que otro jugador trabaje más ya que de este modo se completarán más tareas

Pero otra razón natural para trabajar sólo si el otro jugador trabaja es evitar dar causar una mala impresión al jefe. En ese caso, preferirá que el otro trabajador trabaje menos, porque así usted parecerá relativamente mejor. Intentemos crear un juego muy sencillo basado en esta idea. (Un juego sencillo, obviamente, simplifica el análisis en la segunda parte).

Solución

El juego: "El trabajador negligente". Dos trabajadores. Sólo tienen dos opciones, Trabajar o No. Si ambos Trabajan el trabajo concluye bien, pero si uno de ellos o ambos no trabajan, el trabajo se hace mal. El trabajador **A** (Alice) sólo quiere trabajar si con ello consigue una tarea bien realizada. En concreto, hacer un buen trabajo "vale 10" y trabajar "cuesta 5". El trabajador **B** (Bob) sólo desea evitar el causar una mala impresión. En concreto, mientras que trabajar "cuesta 5", ser el único que no trabaja "cuesta 10". (Observe que, si siempre realiza la misma acción, Alice prefiere que Bob trabaje más mientras que, si siempre realiza la misma acción, Bob prefiere que Alice trabaje menos.¹) Así, tenemos la siguiente matriz de pagos:

		Bob	
		WORK	NOT
Alice	WORK	5, -5	-5, -10
	NOT	0, -5	0, 0

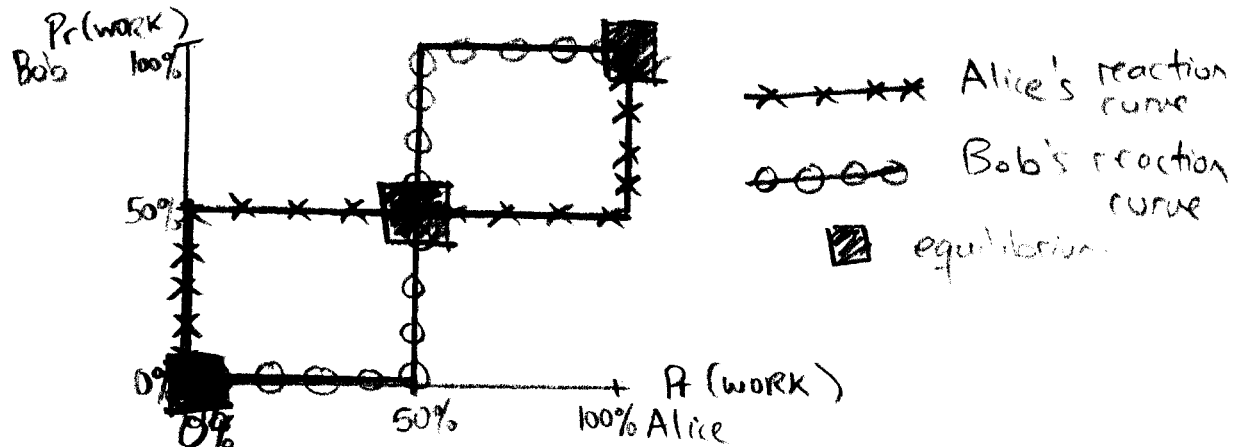
(a) Curvas de reacción. Para Alice: $R_A(WORK) = WORK$ y $R_A(NOT) = NOT$. Para Bob: $R_B(WORK) = WORK$ y $R_B(NOT) = NO$.

(b) Equilibrio de Nash dados movimientos simultáneos. Claramente, (WORK, WORK) y (NO, NO) son equilibrios de Nash. ¿Y las estrategias mixtas? Trabajando, Alice "arriesga 5 (pago de -5 en lugar de 0) para ganar 5 (pago de 5 en lugar de 0)", para que a ella le resulte indiferente Bob debe trabajar el 50% del tiempo.

Del mismo modo, trabajando Bob "arriesga 5 (pago de -5 en lugar de 0) para ganar 5

¹En el examen final práctico y en el material de clase sobre complementos y sustitutos estratégicos, me refiero rutinariamente a juegos en los que "el jugador **A** quiere que **B** sea más agresivo", etc. Esto significa que, si el jugador **A** siempre realiza la misma acción, nunca está peor (en ocasiones, está mejor) cuando el jugador **B** escoje una estrategia más alta ("más agresiva").

(pago de -5 en lugar de -10)" por lo que le resulta indiferente si Alice trabaja un 50%. ($WORK\ 50\%, WORK\ 50\%$) es el (único) equilibrio de estrategia mixta. Podemos también ver los tres equilibrios dibujando las curvas de reacción de los jugadores.



(c) Subgame-perfect Equilibrio perfecto en subjuego dados movimientos secuenciales. *Cuando Alice mueve primero:* Como seguidor, la estrategia de Bob viene determinada por su curva de reacción: WORK si Alice WORK y NO si Alice NO. Así, Alice escoje WORK ya que prefiere (WORK, WORK) sobre (NO,NO). *Cuando Bob mueve primero:* Como seguidora, la estrategia de Alice viene determinada por su curva de reacción: WORK si Bob WORK y NO si Bob NO. Así, Bob escoje NO ya que prefiere (NO,NO) sobre (WORK, WORK).

Nota: para ser completamente correcto, debe especificar una acción del jugador en cada uno de sus conjuntos de información. Por ejemplo, cuando Alice es líder Bob tiene dos informaciones: (1) Los WORK de Alice y (2) Los NO de Alice. En equilibrio, no observamos lo que Bob planeaba hacer si Alice no trabajase, pero su plan de acción en ese supuesto no cumplido es parte importante del equilibrio.

(d) Las preferencias de mover antes o después. *Para Alice:* cuando Alice mueve primero, tenemos el resultado (WORK, WORK), mientras que si Alice es la última tenemos el resultado (NO, NO). Así, mover primero es mejor que mover el último. *Para Bob:* cuando Bob mueve primero, tenemos el resultado (NO, NO), mientras que si Bob mueve el último tenemos el resultado (WORK, WORK). Así, mover primero es mejor que mover el último.

Los resultados del párrafo anterior son de esperar. Por ejemplo, Alice: ya que Bob contempla las estrategias como complementos estratégicos y Alice quiere que Bob trabaje más, sabemos que, si mueve primero, tenderá a trabajar más que si ambos moviesen simultáneamente, lo que hace que Bob obtenga peor resultado y explica

por qué prefiere no ser el seguidor. Igualmente, ya que Alice ve las estrategias como complementos estratégicos y Bob quiere que Alice trabaje menos, sabemos que Bob tenderá a trabajar menos si mueve el primero que moviendo simultáneamente, lo que hace que Alice esté peor y explica por qué prefiere no ser la seguidora.

Problema 2

El problema 2 del examen final será similar a éste, aunque es posible que presente un tipo de juego diferente.

Solución

(a) Se trata de un ejemplo del juego de la gallina; vea las diapositivas de la clase 5 y el libro de texto. Sabemos que hay dos equilibrios de estrategia pura (Retroceder, Luchar) y (Luchar, Retroceder), así como un equilibrio de estrategia mixta.

¿Cuáles son las posibilidades de lucha en este equilibrio de estrategia mixta? Cada alce "arriesga 30% (80% - 50% si el otro lucha) para ganar 10% (100% - 90% si el otro retrocede)". Para ser indiferente entre luchar y retroceder, la probabilidad de lucha ha de ser del 25%. (Porque $25\%/75\% = 1/3$, la proporción opuesta del riesgo y recompensa derivados de luchar). Así, el equilibrio de estrategia mixta es (25% Luchar, 25% Luchar).

(b) Como se trata del juego de la gallina, sabemos por la clase que la respuesta depende de que el alce macho evolucione como una o como dos poblaciones. ¿Qué significa esto? Recuerde que la evolución funciona recompensando a los jugadores que lo hacen bien en comparación con una población promedio, pero ¿qué población es esa? Si es la población de todos los jugadores (tanto los que actúan como jugador *A*, como los que actúan como jugador *B*), entonces sólo hay una población. Si se trata sólo de la población de jugadores en el mismo papel (sólo el jugador de *A* si es usted jugador *A*), entonces hay dos poblaciones. En este caso, los alces machos son evolutivamente prósperos si tienen más crías que otros alces machos; no importa qué macho "actúa como jugador *A*". Por tanto, hay evolución de una sola población. En este caso, la teoría nos dice que *sólo el equilibrio estratégico mixto es evolutivamente estable*.

Problema 3

El problema 3 del examen final será similar a éste, en el sentido de que se basará en un problema de estrategia empresarial auténtico (o "real") para el que se le pedirá

que facilite asesoría estratégica .

Solución

En la solución a este problema pueden plantearse varias cuestiones. Me centraré en la sorpresa y en cómo se relacionan los sustitutos y los complementos estratégicos. (Consulte el material de clase sobre sustitutos y complementos estratégicos, así como las diapositivas de la clase 6).

En la futura competencia de nuestra empresa con Sony, queremos que Sony sea menos agresiva. (En la terminología utilizada en la clase 6, diríamos que la competencia con Sony es un "juego de competencia" en lugar de un "juego de dependencia"). Imagine que es un juego con **sustitutos estratégicos**. Según la pág. 14 del material de clase, preferimos mover simultáneamente a la sorpresa. Como también preferimos mover primero a mover simultáneamente (pág. 11), está claro que debemos descubrirnos y - si es posible - comprometernos con nuestra estrategia lo antes posible.

¿Y si el juego es con **complementos estratégicos**? En este caso sabemos que preferimos la sorpresa a mover simultáneamente. Entonces, la única cuestión es saber si la sorpresa es mejor que el liderazgo. Este asunto no se trata en el material de clase, así que para avanzar hemos de analizar por qué mover primero es mejor que mover simultáneamente. Como líderes, nos comprometeremos con una estrategia que sea menos que nuestra estrategia de equilibrio de Nash, induciendo por tanto a Sony a adoptar también una estrategia que sea menos que su estrategia de equilibrio de Nash. ¡Pero, un momento! En un mundo imprevisible, Sony actúa como si nos hubiésemos comprometido con la estrategia menos agresiva de todas. No hay modo, moviendo primero, de inducir a Sony a que adopte una estrategia menos agresiva de la que ya tienen previsto adoptar. Por otro lado, la sorpresa nos proporciona la flexibilidad para dar una mejor respuesta a la estrategia de Sony (en lugar de comprometerse con una estrategia que no es una mejor respuesta). Analizando todo esto, la sorpresa es definitivamente mejor que mover simultáneamente o mover primero cuando la competencia futura es entre componentes estratégicos.

Más sobre componentes / sustitutos estratégicos

Todo esto está muy bien, pero es muy abstracto. ¿La competencia futura será entre componentes o entre sustitutos estratégicos? En primer lugar, algunos ejemplos genéricos de tipos de competencia que tienden a encajar en cada categoría.

- *Competencia en capacidad/cantidad:* Tienden a ser sustitutos estratégicos. Ejemplo: Georgia Pacific y otras compañías madereras deciden el nivel de capacidad para fabricar productos de madera procesada, y después producen hasta dicha capacidad, vendiendo lo que fabrican a precio de mercado.
- *Competencia en precios:* Tienden a ser complementos estratégicos. Ejemplo: FedEx y otros servicios de mensajería fijan sus propios precios y después entregan paquetes a todos los clientes que los eligen.
- *Competencia en publicidad:* Tienden a ser complementos estratégicos. Ejemplo: Pfizer (Viagra) y otros fabricantes de medicamentos para tratar disfunciones eréctiles captan negocio a través de importantes campañas de mercadotecnia dirigidas a doctores, así como campañas dirigidas a pacientes.
- *Competencia en investigación:* Puede ser cualquiera de las dos. Por ejemplo, en una carrera en la que el ganador se lleva todas las patentes, la índole de la competencia depende de lo reñida que sea la carrera. Si es muy ajustada, los jugadores tienden a considerar las estrategias como complementos estratégicos ("No puedo dejar que se adelanten"). Sin embargo, cuando un jugador va muy por delante, el que va detrás tiende a verlas como sustitutos estratégicos ("Por qué dedicar esfuerzo si el otro dedica un esfuerzo inmenso") mientras que el que va delante tiende a verlas como complementos estratégicos ("Debo mantener mi liderazgo"). Para ejemplos de competencia en investigación, piense no sólo en el mercado farmacéutico, sino en la industria del cine, el mercado del juguete, etc.

Tenemos un estudiante de Sony en nuestra clase, que puede responder a esta pregunta mejor que yo, pero voy a intentar analizarla. En el mercado actual, la competencia a corto plazo entre Sony, Nintendo y Microsoft parece centrarse principalmente en los precios y en la publicidad, lo que correspondería a complementos estratégicos. El problema, sin embargo, nos pide que pensemos en anunciar una entrada que se dará dentro de cinco años; lo que importa aquí no es la naturaleza de la competencia a corto plazo sino a largo. En este caso, yo diría que compiten principalmente en investigación y esta investigación es siempre una "carrera reñida", esto es, probablemente se analiza mejor como complementos estratégicos. Por tanto, la empresa no debería anunciar sus intenciones en este momento. Como es lógico, este consejo tiene una intuición muy natural: "si anunciamos nuestra futura entrada, Sony pondrá a trabajar a toda marcha su departamento de investigación y reducirá nuestra ventaja creando juegos nuevos, etc., incluso si no pueden igualar nuestra tecnología de producción basada en el efecto de tunel cuántico".