IN701 Microeconomía I | Profesor: Juan Escobar

Otoño 2020 | Auxiliares: Exequiel Padilla

Tarea 6

Entrega: miércoles 20 de mayo

1. Considere un juego de Stackelberg entre dos firmas, 1 y 2. La firma 1 decide $q_1 \geq 0$ primero, y luego la firma 2, observando q_1, decide q_2. La demanda inversa esta dada por $P(q_1 + q_2) = \max\{a - (q_1 + q_2), 0\}$ con $a > 0$. Las firmas no tienen costos.

   a. (Propuesto) Muestre que el juego tiene un continuo de EN.
      HINT: Piense en las amenazas no creíbles del seguidor.

   b. Encuentre el EPS.

   c. Muestre que en este juego el que mueve primero siempre está mejor que en la solución de Cournot.

2. Considere una población de N individuos $i = 1, 2, \ldots, N$. Cada individuo escoge entre dos acciones $\{IN, OUT\}$, con IN la acción en que el individuo adopta una nueva tecnología y OUT la acción en la que permanece con la tecnología antigua. Si n individuos distintos de i escogen IN, el pago del jugador i es:

   $S(i, n) = ai - bn$ si i escoge OUT, $B(i, n) = c + dn - ei$ si i escoge IN (note que en este caso hay $n + 1$ jugadores escogiendo IN contando a i).

   Asuma $b, d > 0$. Esto implica que ambas tecnologías exhiben externalidades de red: los beneficios de usar una tecnología son crecientes en el número de personas usandola. Consideramos tres versiones del juego:

   Versión 1: Las personas deciden simultáneamente, y todos los individuos tienen las mismas preferencias ($a = e = 0$), $c < 0$, y $c + d(N - 1) > -b(N - 1)$.

   Versión 2: Las personas escogen simultáneamnte, a y e son estricamente positivos (de modo que las personas están ordenadas de acuerdo a que tan atractiva es la tecnología antigua), $c - e > a$, y $d - e \geq a - b$.

   Versión 3: Como en la versión 2, pero las personas toman decisiones secuencialmente con algún orden previamente determinado (cada individuo moviendo una sola vez), en un juego de información perfecta.

   a. Con respecto a la versión 1: Hay estrategias estrictamente dominadas? Encuentre todos los EN del juego.

   b. Con respecto a la versión 2: Se puede resolver el juego por EIEED? Si su respuesta es afirmativa, identifique la solución. Encuentre el conjunto de EN y el conjunto de ENEM.

   c. Con respecto a la versión 3: Para cada orden en que los jugadores mueven, encuentre todos los caminos de equilibrio de EPS suponiendo $N = 3$. No es necesario detallar las estrategias: para cada equilibrio detalle quien adopta la nueva tecnología y explique.

3. Las empresas de telecomunicaciones requieren de espectro radioeléctrico para proveer servicios móbiles. El espectro radioelétrico es un bien de uso público que el estado licita a las empresas para que proven sus servicios. Una pregunta reciente en la industria de las telecomunicaciones es si se debiese prohibir que algunas empresas concentren espectro. Este es el así llamado caso de los *spectrum caps*.

   Un argumento en contra de la idea de que una o más empresas concentren espectro es que tal concentración se traduce en concentración de las empresas que proveen servicios móbiles aguas abajo y, por lo tanto, mayores precios a los consumidores finales. Un argumento a favor de que las empresas *puedan* concentrar espectro viene de la idea de que el mecanismo que se usa para asignar espectro es eficiente (por ejemplo, una licitación), entonces el espectro se debe asignar libremente a aquellas empresas que pueden hacer un mejor uso y, por lo tanto, proveer un mejor servicio a los consumidores.

   En este problema, damos sustento a una de las dos visiones expuestas en el párrafo anterior y ayudamos al Tribunal de Defensa de la Competencia a tomar una decisión.

   Dos firmas venden un mismo producto y enfrentan una demanda $P(Q) = 1 - Q$. Sus costos marginales son iguales a 0, sin embargo, para participar en el mercado necesitan adquirir licencias (o asignaciones de espectro). El gobierno vende dos licencias. Cada licencia permite a su adjudicatario vender $k > 0$ unidades del bien. Así, si una firma adquiere las dos licencias, entonces podrá vender hasta $2k$ unidades. Suponemos $1/3 < k < 1/2$.

   El gobierno licita licencias al mejor postor de la siguiente manera: Cada firma pone en un sobre cerrado su disposición a pagar por una licencia y por dos licencias. Por ejemplo, una oferta $(1/2, 3/4)$ de la firma 1 significa que está dispuesta a pagar $1/2$ por una licencia y $3/4$ por dos licencias. El gobierno abre los sobres y escoge la combinación que maximiza su ingreso. Por ejemplo, si las ofertas son $(1/2, 3/4)$ y $(1/2, 4/5)$, el gobierno da una licencia a cada firma (obteniendo renta total igual a 1), mientras que si las ofertas son $(0, 1/2)$ y $(1/8, 1/3)$, la firma 1 obtiene ambas licencias pagando $1/2$. Así, el juego transcurre como sigue:

   Etapa 1: Licitación determina la asignación de licencias. Por simplicidad, suponemos que las ofertas económicas son discretas. En lo que sigue suponemos que las ofertas en la licitación son discretas en $\{0, \epsilon, 2\epsilon, \dots\}$, donde $\epsilon > 0$ es pequeño (comparado a $1/3$).

   Etapa 2: Si ambas firmas obtuvieron licencias en la Etapa 1, entonces las firmas compiten a la Cournot. Si solo una firma obtuvo licencia en la Etapa 1, entonces esa firma decide cuanto vender sujeto a su capacidad $2k$. Si una firma se queda sin licencia, entonces su producción es 0.

   (a) Suponiendo que ambas firmas adquieren una licencia cada una, encuentre un EN para todo $1/3 < k < 1/2$. Encuentre un EN para cada subjuego terminal de la Etaoa 2.

   (b) Muestre que en cualquier EPS una firma obtiene ambas licencias.

   (c) Encuentre un EPS del juego en el que una firma adquiere ambas licencias en la Etapa 1.

   (d) Suponga ahora que en la Etapa 1 del juego, cada empresa puede adquirir solo una licencia (es decir, la autoridad impone un spectrum cap). Caracterice el EPS del juego.

   (e) Es el resultado en (c) atractivo para el excedente total? Es el resultado en (d) atractivo para la recaudación. Cuál es el tradeoff entre ambos diseños?

4. (Propuesto) Consideramos el juego de negociación de Rubinstein. En este juego, dos jugadores negocian cómo dividirse \$ 1 y hacen ofertas como sigue. En cada ronda de negociación t, un

jugador $i \in \{1, 2\}$ es seleccionado para hacer una repartición $(x, 1-x)$, con $x \in [0, 1]$. El jugador i es seleccionado para ser el oferente con probabilidad $p_i \in [0, 1]$, $p_1 + p_2 = 1$. Una vez que el oferente hace la oferta $(x, 1-x)$, el otro jugador decide aceptar (A) o rechazar. Si la decisión es aceptar el juego se termina. Si la decisión es rechazar, el juego se mueve a una nueva ronda de negociación $t+1$. Si después de $T^* \geq 1$ rondas de negociación no ha habido acuerdo, entonces el juego se termina. Si el juego se termina en la ronda $T \leq T^*$, con una propuesta $(x_T, 1-x_T)$, entonces el pago del jugador 1 es $\delta^{T-1} x_T$, mientras que el pago del jugador 2 es $\delta^{T-1}(1-x^T)$. Si se llega a la ronda T^* y en esa ronda no hay acuerdo, entonces los jugadores tienen pago 0.

a. Encuentre un EPS con $T^* = 1$.

b. Encuentre un EPS con $T^* = 2$.

c. Encuentre todos los EPS.