



Universidad Nacional de Rosario  
Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura  
Escuela de Ciencias Exactas  
Comisión Licenciatura en Ciencias de la Computación

---

## Evaluación de Tesina de Grado de la Licenciatura en Ciencias de la Computación

---

Rosario, 14 de octubre 2021

Estimado/a Evaluador/a

Solicitamos a Ud. tenga a bien realizar la evaluación de la tesina de grado de la Licenciatura en Ciencias de la Computación que se adjunta a la presente.

Título: Velocidad De Convergencia Del Juego Ficticio Alternante

Candidato: Federico Juan Badaloni

Director: Dr. Ariel Arbiser, Codirector: Dr. Maximiliano Cristiá

Evaluador : Dra. María Evangelina Alvarez

De acuerdo al reglamento vigente, le solicitamos que en un plazo no mayor de 30 días exprese por escrito su opinión fundada sobre si la tesina puede ser **aceptada, o no**, para su defensa oral.

Agradeciendo desde ya vuestra colaboración la/o saludamos cordialmente.

Comisión de Tesinas de la Lic. en Cs de la Computación

NOTA: Una copia del informe le será entregada al estudiante previo a la defensa oral.

---

**Marque una opción:**

<input type="checkbox"/>	La tesina no necesita correcciones. Autorizo la defensa oral de la tesina.
<input checked="" type="checkbox"/>	La tesina necesita correcciones menores. Autorizo la defensa oral de la tesina.
<input type="checkbox"/>	La tesina necesita correcciones substanciales. El estudiante deberá entregar una tesina corregida que será evaluada nuevamente.
<input type="checkbox"/>	La tesina está aplazada.

**INFORME:**

En esta tesina se consideran los juegos ficticios (JF) y se analiza la velocidad de convergencia para algunos casos.

El JF es un algoritmo de aprendizaje para juegos estratégicos que se desarrolla secuencialmente. En cada iteración, los jugadores juegan una mejor respuesta a una estrategia mixta que viene dada por las frecuencias empíricas de las acciones jugadas en rondas anteriores. Existe una estrecha relación entre el JF y los equilibrios de Nash de un juego: si las frecuencias empíricas del JF convergen en un perfil de estrategia, este perfil de estrategia es un equilibrio de Nash.

Firma:

En este trabajo se extienden resultados previos sobre la velocidad de convergencia del JF simultáneo al caso del JF alternante.

El JF alternante rompe con la estructura simultánea del algoritmo al darle ventaja a un jugador que siempre tendrá sus creencias una ronda más actualizadas que el otro.

En este trabajo se muestra un primer ejemplo en donde la introducción de esta ventaja a favor del segundo jugador, que representa agregarle información que su rival no tuvo, significa la mejora de la eficiencia computacional. Este cambio en el algoritmo efectivamente resulta, en algunos casos, en una reducción de la complejidad algorítmica respecto a la variante simultánea.

Por otro lado, también se muestran casos para los cuales la variante alternante no presenta una mejora en este aspecto y tiene las mismas cotas superiores exponenciales.

Resulta de evidente interés tanto desde el punto de vista teórico como práctico, retomando los cuestionamientos sobre la plausibilidad del JF como explicación del juego de equilibrio de Nash.

Algunas observaciones sobre el trabajo presentado.

En la introducción, página 2,

“ el historial del segundo jugador contiene también la jugada del primero en la iteración actual. “ ... esto “rompe uno de los principios de la teoría de juegos: la toma de decisiones de cada jugador se considera siempre como procesos independientes uno del otro“

No se termina de entender la idea de esta frase. La independencia en la elección de las acciones no necesariamente determina ni la simultaneidad ni una falta de interrelación con la elección del otro. Menciono dos ejemplos en esta dirección.

En el clásico modelo de duopolio que Stackelberg propuso en 1934, una empresa dominante (o líder) decide primero y una empresa subordinada (o seguidora) decide en segundo lugar. (cf. [1] pág. 187, [2] pág 61).

En un problema de equilibrio de Nash generalizado, cada jugador tiene una función objetivo que depende tanto de sus propias acciones como de las elegidas por todos los demás jugadores. El objetivo de cada jugador, dadas las acciones de los otros jugadores, es elegir una estrategia que minimice o maximice su criterio. La principal diferencia es que la estrategia de cada jugador debe pertenecer a un conjunto que depende de las estrategias de los jugadores rivales, que se denomina conjunto de estrategias factibles de dicho jugador. ([3], [4])

En el capítulo 3, sección 3.2, página 8,

“Uno de los teoremas fundacionales del área, conocido como el Teorema de Minimax establece que todos poseen al menos un equilibrio de Nash puro y a la ganancia para el jugador fila en un equilibrio la llamamos valor del juego”.

Esta frase no quedó correcta. Para apreciar el significado de la igualdad entre el máximo-mínimo y el mínimo-máximo establecido en el Teorema de Minimax se debe observar que la prueba de este resultado se basa en la existencia de un equilibrio. Sin considerar estrategias mixtas, no se puede garantizar la existencia de dicho equilibrio y la igualdad puede fallar, no consiguiendo un valor para dicho juego. (cf. [1], pág. 124,[5])

[1] Myerson, R. B. - *Game Theory. Analysis of Conflict* (1997) Harvard University Press

[2] Gibbons, R. - *A Primer in Game Theory* (1992) Prentice Hall

[3] Arrow, K. J., Debreu, G. - Existence of an equilibrium for a competitive economy. *Econometrica* 22, 265–290 (1954)

[4] Facchinei F., Kanzow G. -Generalized Nash Equilibrium Problems, *Ann Oper Res* 175: 177–211 (2010)

[5] Sion M., Wolfe P. - “16. ON A GAME WITHOUT A VALUE” En *Contributions to the Theory of Games (AM-39), Volume III*, 299-306. Princeton University Press (1957)

Firma:



Otras observaciones menores.

Se suele decir juego finito a suma nula, juego finito de dos jugadores, y no como se usa en este trabajo. Se usa la adjetivación finito al juego para indicar el cardinal de los conjuntos de jugadores y de los conjuntos de acciones posibles para cada agente.

En la página 10 dice “conjunto de menor respuesta”, sospecho debe ser mejor respuesta.

En la definición 3.4.2 no se indica qué representan  $x^*$  e  $y^*$ .

En la tabla de la página 25, unos de los perfiles de estrategias (x en la última iteración mostrada) no resulta una estrategia mixta.

Puesto que uno de los objetivos establece que la tesina debe mostrar que el estudiante no solo tiene ideas, sino que además tiene la capacidad para expresarlas, se podría ampliar la presentación de los aspectos analizados, en particular el tema central de velocidad de convergencia y representación, explicar la notación usada al indicar el rango de imagen de una matriz.

Se podría completar los datos de la bibliografía y llevarlos todos al mismo formato. Sería conveniente revisar la ortografía.

En base a lo antes mencionado recomiendo **se autorice** este trabajo de tesina para su defensa oral.