

Bot de Poker

Matías S. Ramírez¹, Matías L. González¹, Julio M. Paciello²

¹ Facultad Politécnica, Universidad de Nacional de Asunción,
Campus Universitario de la UNA, San Lorenzo, Paraguay

² Departamento de Informática, Facultad Politécnica, Universidad de Nacional de Asunción,
Campus Universitario de la UNA, San Lorenzo, Paraguay

¹{ramirezmatias946, matias041198}@fpuna.edu.py, ²julio.paciello@pol.una

Resumen. Implementar un bot de poker puede ser extremadamente enriquecedor para poder analizar las formas en que trabaja un bot sencillo de computadora. Utilizando técnicas sencillas de fuerza bruta y rankings conocidos del juego se puede implementar tal bot y así analizar algunas de las formas en la que los videojuegos nos entretienen cuando no tenemos otro adversario humano con el que jugar.

Palabras Clave: Poker, bot de computadora, Texas Holdem, Probabilidad pre-flop, fuerza bruta

1 Introducción

El póker es un popular juego de cartas que combina la habilidad, la estrategia y la psicología. Se juega en varias formas alrededor del mundo, siendo el Texas Hold'em una de las variantes más populares. En el póker, los jugadores compiten por un bote central que se acumula a lo largo de la mano, y el objetivo es ganar fichas de los demás jugadores ya sea a través de tener la mejor mano o convenciendo a los demás de retirarse. A lo largo de los años, el póker ha evolucionado de ser un juego recreativo o de apuestas a una forma competitiva reconocida, con torneos internacionales y una gran comunidad de jugadores. Además, en tiempos recientes, el póker en línea ha ganado popularidad, permitiendo a los jugadores de todo el mundo competir entre ellos desde la comodidad de sus hogares.

En consecuencia, los bots de póker han sido desarrollados para emular la estrategia y la toma de decisiones de un jugador humano. Estos bots utilizan algoritmos avanzados y técnicas de aprendizaje automático para analizar la información disponible, calcular las probabilidades y tomar decisiones en tiempo real. Con el tiempo, algunos bots de póker han alcanzado un nivel de habilidad que les permite competir e incluso superar a jugadores humanos experimentados en ciertas circunstancias. Los bots no solo proporcionan una nueva forma de desafío para los jugadores humanos, sino que también contribuyen al estudio y la comprensión de las estrategias avanzadas del póker. Además, la interacción entre el juego de póker y la inteligencia artificial ha generado un campo fértil para la investigación en ciencias de la computación, particularmente en el desarrollo de algoritmos capaces de manejar la incertidumbre y la toma de decisiones estratégicas en entornos competitivos.

2 Descripción del Problema

Implementar un bot de póker es una tarea compleja que viene con muchos desafíos inherentes. Uno de los principales problemas es el manejo de la incertidumbre, ya que a diferencia de otros juegos como el ajedrez, el póker es un juego de información imperfecta donde los jugadores no tienen acceso a toda la información del juego en todo momento. Este nivel de incertidumbre requiere que el bot pueda tomar decisiones estratégicas basadas en información limitada, lo que a su vez demanda algoritmos sofisticados capaces de evaluar probabilidades y prever comportamientos de los oponentes. Además, el póker tiene una gran cantidad de posibles escenarios y combinaciones de cartas, lo que hace que el espacio de estados sea extremadamente grande y, por lo tanto, difícil de manejar para los sistemas de inteligencia artificial tradicionales.

Adicionalmente, la implementación de un bot de póker que pueda competir a un alto nivel requiere un profundo entendimiento tanto de la teoría del juego como de las estrategias avanzadas utilizadas por jugadores humanos experimentados.

3 Algoritmos Implementados

En la implementación del algoritmo se puede tener en cuenta las siguientes partes claves en las que se dividieron el problema:

Generación de Baraja:

Se genera una baraja estándar de 52 cartas utilizando un algoritmo simple de producto cartesiano entre los valores y los palos de las cartas.

Reparto de Cartas:

Para repartir las cartas a los jugadores y a la mesa, se emplea un algoritmo que selecciona cartas aleatorias de la baraja y las elimina de la misma para evitar duplicados.

Evaluación de Manos:

Se implementa un algoritmo para evaluar la calidad de una mano dada. Este algoritmo determina el tipo de mano (por ejemplo: Escalera Real, Póker, Full House, etc.) basándose en los valores y palos de las cartas.

Probabilidades Pre-Flop:

Se calculan las probabilidades pre-flop de ganar con una mano dada utilizando un DataFrame que contiene las clasificaciones de las manos pre-flop.

Probabilidades Post-Flop:

Para calcular las probabilidades post-flop, se genera un algoritmo que examina todas las combinaciones posibles de cartas que podrían salir en las siguientes rondas y evalúa la probabilidad de que la mano del jugador supere a las manos posibles de los oponentes.

Toma de Decisiones del Bot:

El bot toma decisiones basadas en las probabilidades calculadas y un valor q dado. Si las probabilidades son buenas, el bot puede decidir aumentar la apuesta; si son normales, puede decidir igualar; y si son malas, decide retirarse.

Simulación de Rondas:

Se simulan las rondas de apuestas y se manejan las acciones de los jugadores en cada etapa del juego (Pre-Flop, Flop, Turn y River) a través de un conjunto de algoritmos y lógicas condicionales.

Determinación del Ganador:

Se implementa un algoritmo para determinar el ganador de la ronda comparando las manos de todos los jugadores y las cartas comunitarias en la mesa.

Juego Principal:

En el juego principal, se inicializan los objetos necesarios, se carga la matriz de probabilidades pre-flop desde una fuente externa y se ejecuta la simulación del juego.

4 Resultados Experimentales

Posterior a la ejecución del algoritmo, implementando la lógica en Python y utilizando el entorno de ejecución de Google Colab, pudimos identificar el rendimiento de las dos técnicas abarcadas en términos de tiempo, las mismas se pueden analizar de acuerdo con el punto pre-flop y post-flop

1. **Pre-flop:** En esta fase no es necesaria tener en cuenta los símbolos, por lo que podemos solamente es necesario analizar los posibles valores de las manos, entonces sería una matriz de 13×13 , 169 posibles manos iniciales, que ha sido ampliamente analizada y se presentan múltiples rankings de estas manos. En nuestra implementación, calcularemos la probabilidad de una mano favorable pre-flop teniendo como valor a considerar Posición en el ranking / 169 y comparándolo con nuestra q proveída. En este caso la computación se realiza en un tiempo ínfimo.
2. **Post-flop:** Para esta fase realizaremos todas las combinaciones restantes de cartas que podrían salir a la mesa y que podría tener nuestro adversario, un escenario favorable entonces sería que nuestra mano y las supuestas cartas a salir en la mesa nos den la victoria, siendo nuestro valor para comparar con q igual a Casos favorables / Total de casos. Este cómputo si bien es no trivial, encontramos que el tiempo de este en el entorno de Google Colab no tomaba más de 30 segundos en promedio.

5 Conclusión

En el análisis y la implementación del bot de póker utilizando Python y el entorno de Google Colab, se logró definir una estructura algorítmica eficaz que abarca las fases tanto pre-flop como post-flop del juego. En la fase pre-flop, la simplificación de la matriz a una estructura de 13×13 , que representa las 169 posibles manos iniciales, permite un análisis eficiente y casi instantáneo de las probabilidades basadas en rankings pre-establecidos. Esta estructura simplificada, al desconsiderar los palos de las cartas, permite una evaluación rápida y precisa de la posición relativa de una mano específica, que se compara con el valor q para determinar la fortaleza de la mano en esta etapa temprana del juego. La eficiencia de este enfoque en la fase pre-flop es evidente, permitiendo una evaluación casi inmediata y proporcionando una base sólida para las decisiones estratégicas iniciales.

Luego en la fase post-flop presenta un desafío computacional más significativo debido a la expansión del espacio de posibilidades con las cartas adicionales reveladas en el Turn y el River, así como las posibles manos del oponente. La necesidad de evaluar todas las combinaciones restantes de cartas que podrían salir a la mesa, junto con las posibles manos del adversario, requiere un análisis

combinatorio intensivo. A pesar de la complejidad inherente de esta fase, la implementación demostró ser eficiente, con un tiempo de ejecución que no superó los 30 segundos en el entorno de Google Colab. Esta eficacia permite una evaluación precisa de las probabilidades en una etapa crítica del juego, proporcionando una base cuantitativa para las decisiones estratégicas en la evolución de la partida. Con todo esto se ha conseguido un bot de póker eficaz y relativamente eficiente que nos permite apreciar los pasos y estrategias que conllevan diseñar una inteligencia artificial sencilla basada en estadística para un juego tan conocido como lo es el póker.

6 Referencias

1. *"Poker-preflop-hand-rank-scraping-to-csv"*. Retrieved from <https://github.com/BrenoCPimenta/Poker-preflop-hand-rank-scraping-to-csv/>
2. *"Preflop Poker Charts"*. Retrieved from <https://redchippoker.com/preflop-poker-charts/>