

Automatización del Armado del Repertorio de Aperturas de Ajedrez

Emanuel Brea¹[0000-0002-7848-774X], Maximiliano Dos Santos¹[0000-0002-4505-0648]
y Pablo Ezequiel Inchausti¹[0000-0002-8342-1796]

¹ Universidad Argentina de la Empresa (UADE)
{ebrea, maxdossantos, pinchausti}@uade.edu.ar

Resumen. El estudio de la primera fase del juego de ajedrez, conocida como la Apertura, es fundamental para el jugador y su progreso, pues permite conocer los principales planes del juego en base a partidas pasadas, y así evitar cometer errores conocidos. Sin embargo, armar un repertorio de aperturas de ajedrez puede ser una tarea muy compleja, especialmente para los jugadores inexpertos. El presente trabajo plantea una solución para generar automáticamente un repertorio de aperturas para el jugador de ajedrez, considerando su estilo y el nivel de juego. El aporte de simplificar la tarea de armar un repertorio de aperturas permite que el jugador de ajedrez se enfoque en comprender los planes detrás de las variantes que lo componen, para mejorar la calidad de su juego.

Keywords: Automatización, Ajedrez, Aperturas, Arquitectura

1 Introducción

En una partida de ajedrez, durante la apertura ambos jugadores luchan por obtener una posición que les conceda ventaja y les permita jugar el medio juego con mayores probabilidades de obtener la victoria. Por regla general, se enuncia que el primer movimiento le otorga al jugador de piezas blancas una leve ventaja, que el jugador de piezas negras lucha por neutralizar [1].

Para el jugador de ajedrez es imprescindible conocer que se jugó con anterioridad por otros jugadores de alto nivel, para poder reutilizar planes y evitar realizar movimientos que conducen a posiciones inferiores. Este conjunto de conocimiento conforma la teoría de aperturas [2], que evoluciona con el tiempo pues aparecen nuevas ideas como también ciertas variantes son refutadas y pierden popularidad.

La colección de variantes que el jugador decide emplear en sus partidas se conoce como repertorio de aperturas, y son vitales para el progreso en el ajedrez. Poseer un sólido repertorio permite transitar la apertura con mayor seguridad al saber que la variante elegida fue jugada con anterioridad por grandes maestros. Asimismo, le ahorra tiempo en el reloj que puede ser empleado para momentos más críticos de la partida durante el medio juego. Por último, estudiar partidas pasadas le permite al jugador conocer las ideas principales en cada variante y así evitar caer en trampas conocidas.

No obstante, debido a la gran cantidad de variantes en los primeros movimientos [3], la tarea de seleccionar que líneas incorporar al repertorio puede ser una tarea ardua, especialmente para jugadores inexpertos. Y a partir de este problema, el presente trabajo propone desarrollar una solución para simplificar la creación de repertorios de aperturas de ajedrez.

En la Tabla 1 se muestra como ejemplo, las estadísticas de dos posibles movimientos en una posición de la apertura, según los datos de una base de datos de partidas pasadas.

Tabla 1. Estadísticas de dos movimientos de las piezas blancas en una posición en la apertura.

Movimiento	Partidas	% victorias blancas	% empates	% victorias negras	Rating promedio
A	500	30	45	25	2500
B	200	35	50	15	2400

La tabla muestra que, en una posición cuyo turno es del jugador de piezas blancas, sus principales respuestas son los movimientos A y B, empleados en 500 y 200 partidas respectivamente. Para armar el repertorio de aperturas, el jugador deberá elegir que jugada incluir. Esto implicaría que, en caso de llegar a la posición en una partida de ajedrez, puede realizar el movimiento seleccionado con la seguridad de que es, en principio, una jugada buena pues fue empleada con anterioridad por grandes maestros.

Sin embargo, se plantean varios problemas, pues la elección puede no ser trivial. La jugada A fue empleada más veces que la B, pero la opción B logró un porcentaje mayor de victorias.

Adicionalmente, se pueden considerar factores, como el rating promedio de los jugadores de las piezas blancas y sus oponentes. Podría ocurrir que la jugada B tiene mayor porcentaje de victorias porque el nivel de juego de las piezas negras era menor.

También se debe considerar el año en que se jugaron las partidas. Es posible que gran parte de las partidas donde se empleó la jugada A fue antes de descubrir los beneficios de la jugada B, y la jugada A perdió popularidad entre los grandes maestros.

En el ejemplo de la Tabla 1 se consideran solo dos movimientos posibles A y B, pero en una posición existen más posibilidades. Y el análisis de los movimientos debe repetirse numerosas veces para cada posición resultante, conformando el repertorio.

Por todo ello, se observa que la elección de variantes no es una tarea simple y requiere del análisis de cada posición y sus estadísticas. Este esfuerzo se multiplica para jugadores principiantes, pues desconocen las ideas detrás de cada jugada.

2 Motivación

Para validar la existencia del problema, se realizó una encuesta a 351 jugadores de ajedrez, que van desde aficionados, hasta jugadores expertos, federados en la Federación Internacional de Ajedrez (FIDE), con títulos de Maestro y ranking ELO.

La encuesta arrojó que el 75% confirma que se requiere de mucho tiempo para estudiar las aperturas de ajedrez, y también confirmaron que las aperturas mejoran el

nivel de juego. De los encuestados, el 50% no guarda las aperturas en un software, y recurre a la improvisación y la memoria. También consideran como *útil o muy útil* una aplicación de armado de repertorios de aperturas de forma automatizada.

La principal motivación del presente trabajo es presentar una solución que ayude a jugadores de ajedrez en todo el mundo, en particular aquellos que recién comienzan a involucrarse en el juego, a preparar su repertorio de aperturas fácilmente. Se espera que esta herramienta les ayude a mejorar el desempeño en torneos y su nivel de juego, al poder visualizar cómodamente qué movimiento realizar en cada posición, las respuestas que se podrían esperar por parte del oponente, y cómo responder a las mismas.

El trabajo se desarrolla durante el año 2022 en el contexto del Proyecto Final de Ingeniería en Informática (PFI) de Emanuel Brea, con Maximiliano Dos Santos y Pablo Inchausti como cotutores, y también docentes de la cátedra PFI.

3 Materiales y Métodos

3.1 Interfaz de usuario

La solución se presenta como una aplicación web, que le permite al usuario acceder a su repertorio desde cualquier lugar. Esto puede ser útil en torneos de ajedrez, por ejemplo, antes del inicio de cada ronda, para que el jugador pueda consultar una variante en que se sienta inseguro o sabe que su rival la emplea con frecuencia.

El repertorio es representado por diagramas con la jugada recomendada en cada posición, y debajo se encuentran las respuestas del oponente. Si el usuario desea revisar una jugada, puede seleccionarla y a su vez, se muestra la siguiente réplica recomendada. El proceso se repite hasta el fin de la variante. Esto facilita el estudio y memorización de las aperturas, y en todos los casos, las jugadas son acompañadas con pequeñas descripciones de los planes, como también de estadísticas básicas de la posición.

Evidentemente, el número de variantes posibles puede crecer exponencialmente [4], y por eso se aplican criterios, como ser, dosificar la cantidad de variantes a incluir en el repertorio, de acuerdo con el nivel de experiencia del jugador.

Por otro lado, la aplicación le permitirá al usuario avanzado ingresar sus propios movimientos en repertorio, y calculará automáticamente las variantes derivadas.

3.2 Bases de Datos

La solución utiliza como fuente de datos más de un millón de partidas de grandes maestros jugadas entre los años 1970 y 2021. En base a estadísticas sobre la base, el algoritmo selecciona que movimientos incorporar al repertorio del jugador. Esta fuente de datos es necesaria para realizar las recomendaciones.

3.3 Arquitectura de la solución

Se propone el despliegue de los servicios en AWS para lograr escalabilidad, siguiendo una arquitectura de tres capas [5]. De acuerdo con la Fig. 1, AWS Amplify se utiliza en el frontend, que invoca a los servicios del backend por medio de un API Gateway.

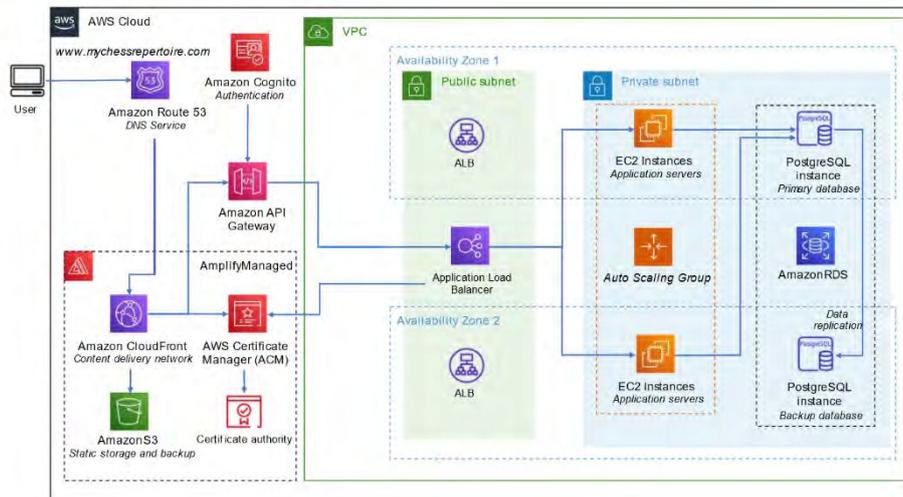


Fig. 1. Arquitectura de la aplicación “MyChessRepertoire.com” en AWS

3.4 Algoritmo de selección

Para recomendar una jugada en una posición dada, e incluirla en un repertorio se implementó un algoritmo de selección que toma en cuenta los siguientes factores:

- Cantidad de veces que se realizó dicha jugada en esa posición
- Cantidad de victorias, empates y derrotas
- Ranking Elo del jugador, y ranking Elo del jugador rival
- Año en que se jugó la partida

A estos factores, se le suma el estilo de juego y un factor aleatorio, para garantizar que dos jugadores con el mismo estilo no siempre obtengan el mismo repertorio.

Dada una posición de inicio, el algoritmo calcula y asigna un peso a cada jugada que impacta en la probabilidad de ser elegida. Para identificar unívocamente cada posición, se utiliza la técnica de Hash de Zobrist [6]. Y para hacer el hash legible al usuario, se le asocia la notación FEN, de Forsyth-Edwards, utilizada para diagramas de ajedrez.

4 Aportes del trabajo

El aporte de simplificar el armado de un repertorio de ajedrez le permite al jugador concentrarse en comprender las ideas estratégicas detrás del repertorio y las variantes que lo componen, para mejorar la calidad de su juego.

Como no todas las variantes tienen la misma importancia y popularidad, el jugador puede identificar las líneas principales para priorizar su tiempo dedicado al estudio.

Por otro lado, la solución propuesta debe complementarse con las alternativas existentes para el estudio especializado en la teoría de aperturas. Por ejemplo, el usuario puede usar el sitio web del presente trabajo, para revisar su repertorio y los principales

planes de cada jugada, pero si necesita profundizar con mayor detalle ciertas variantes, podrá recurrir a sitios especializados, que también explican con tutoriales o videos las aperturas de ajedrez [7][8][9]. Los libros de aperturas también son un recurso en donde se analizan partidas de jugadores famosos empleando las mismas líneas. Es decir, la solución propuesta no planea reemplazar las herramientas existentes, sino ser un complemento para el desarrollo del jugador de ajedrez.

5 Posibles líneas de investigación futura

En futuras versiones, la fuente de datos utilizada para recomendar jugadas en base a millones de partidas puede complementarse con motores de recomendación diseñados a partir de las preferencias de las variantes favoritas en jugadores de estilo similar.

Estos datos pueden ser obtenidos agregando botones de ‘me gusta’ o ‘agregar a favoritos’ en cada movimiento. Y disminuyendo el nivel de recomendación en variantes que fueron descartadas por los jugadores.

El modelo de sugerencias mencionado es similar al empleado por Spotify [10], donde las canciones son recomendadas a partir de los gustos similares de los usuarios. De esta manera, la sugerencia de variantes se basará en la experiencia y preferencias de otros jugadores, y no solo en la colección de partidas pasadas.

Referencias

1. Emms, John: *Discovering Chess Openings: Building Opening Skills from Basic Principles*. 1ª ed. London: Everyman Chess, 2006. ISBN 1857444191
2. Van Der Sterren, Paul: *FCO: Fundamental Chess Openings*. 1ª ed. London: Gambit Publications, 2009. ISBN 1906454132
3. Matanovic, Aleksandar: *Encyclopaedia of Chess Openings*. 1ª ed. London: Batsford, 1975. ISBN 0713430133
4. Shannon, C.: *Programming a Computer for Playing Chess*. *Philosophical Magazine*, 1950.
5. Amazon Web Services, Inc., *Web Application Hosting in the AWS Cloud - AWS Whitepaper*, (2021)
6. Zobrist, Albert. *A new hashing method with application for game playing*. The university of Wisconsin, 1970
7. Chess.com. *Openings* [en línea]. <https://www.chess.com/openings> (accedido 05/08/2022).
8. Chessable. *Opening Explorer* [en línea]. <https://www.chessable.com/explore/> (accedido 06/08/2022).
9. Lichess.org. *Opening Explorer* [en línea]. <https://lichess.org/analysis> (accedido 22/07/2022)
10. Björklund, G., Bohlin, M., Olander, E., Jansson, J., Walter, C.E., Au-Yong-Oliveira, M., “An Exploratory Study on the Spotify Recommender System”, en *Information Systems and Technologies*, Cham, (2022), pp. 366-378. doi: 10.1007/978-3-031-04819-7_36