



# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL SISTEMA DE AJEDREZ EN LÍNEA



## DESARROLLO DE APLICACIONES WEB AVANZADAS CON AJAX

Luis Manuel Toapanta Wilches, Heidi Aracely Salazar Patin, Carlos Manuel Martin Barreiro

Ingeniero en Ciencias Computacionales

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación (FIEC)

Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral

Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador

[ltoapant@fiec.espol.edu.ec](mailto:ltoapant@fiec.espol.edu.ec), [hsalazar@fiec.espol.edu.ec](mailto:hsalazar@fiec.espol.edu.ec), [cmmartin@espol.edu.ec](mailto:cmmartin@espol.edu.ec)

### Resumen

*El presente informe describe el desarrollo de una versión en línea de uno de los juegos de mesa más populares como es "El Ajedrez", ya que fomenta con su práctica algunas habilidades tales como: la concentración, la imaginación, la creatividad, etc...*

*Este sistema se desarrolló por la necesidad del club de ajedrez de la ESPOL, de contar con una aplicación propia, por ende el objetivo de este proyecto consiste en la implementación de un Sistema de Ajedrez en Línea, que permita al entrenador evaluar el progreso de cada jugador en tiempo real, con el fin de poder tener una buena estimación del nivel relativo entre los jugadores. También permitirá registrar a los estudiantes de ESPOL que quieran aprender ajedrez, desafiar a la comunidad o a un miembro específico a jugar una partida, configurar las opciones antes de cada partida y guardar de tal forma que se establezcan como valores por defecto para que así el mismo usuario pueda jugar desde diferentes computadoras con las mismas opciones, registrar los movimientos de cada partida jugada en línea, para conocer el nuevo puntaje del jugador al finalizar cada partida con puntuación y realizar consultas en general por parte del entrenador y de los jugadores.*

**Palabras claves:** *ajedrez en linea, juego de ajedrez en linea, jugar ajedrez, ajedrez online, aprender ajedrez.*

### Abstract

*This report describes the development of an online version of one of the most popular board games like "Chess", as it encourages its practice some skills such as concentration, imagination, creativity, etc ...*

*The system was developed by the need from chess club ESPOL, to have their own application, therefore the objective of this project involves the implementation of a Online Chess System, which allows the coach to evaluate the progress of each real-time player, in order to have a good estimate of the relative level between the players. Also allow register ESPOL students who want to learn chess, challenge to the community or a specific member play a game, set options before each game and save in a way that is set as default values so that the same user can play from different computers with the same options, register the movements of each online game, to see the new player's score after each game to score and make general inquiries from the coach and players.*

**Keywords:** *online chess, online chess, play chess, online chess, learn chess.*



# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

## SISTEMA DE AJEDREZ EN LÍNEA



### 1. Introducción

El entrenador de ajedrez de la ESPOL considera importante contar con una aplicación propia para realizar juegos de ajedrez en línea entre los estudiantes de la universidad, con el propósito de poder tener una buena estimación del nivel relativo entre los jugadores aunque no se encuentren registrados en el Ranking de la FIDE, y propiciar el entrenamiento continuo antes mencionado.

Los juegos en línea son ejecutados desde un navegador web y requieren de una conexión a Internet. En la mayoría de los casos los juegos en línea son programas gratuitos, los cuales son usados por la comunidad politécnica, pero tienen algunas limitaciones como el exceso de publicidad en las versiones gratuitas o el costo de suscripción en algunos casos.

Una ventaja de tener un sistema propio es que se puede construir estadísticas a la medida, de tal forma que el entrenador de juego pueda mejorar su trabajo con los estudiantes y a su vez ellos puedan comprobar sus avances en el juego.

### 2. El Ajedrez y los juegos en línea

#### 2.1. Perspectiva histórica de los juegos de ajedrez en computador

Antes de la era de internet y de los juegos en línea, en el siglo XVIII se difundió la idea de crear una computadora capaz de jugar al ajedrez y fue en la década de los 50 que comenzó construirse máquinas y programas que juegan al ajedrez.

Actualmente, hay numerosos programas libres (GNU Chess, Amy, o Crafty) que juegan al ajedrez en cualquier ordenador que derrotan a jugadores profesionales, bajo condiciones de torneo de igual manera hay otros programas (Shredder, Fritz, Rybka o Fruit) que han vencido a muchos jugadores campeones.

En el ajedrez, el resultado de la fusión de las habilidades de los expertos, con los programas de ajedrez, es mayor que el de cualquiera de los dos a solas, para competiciones entre computadoras de ajedrez y como investigación del conocimiento humano.

##### 2.1.1. Estrategia contra fuerza bruta

Es una forma de búsqueda que Claude Shannon predijo como, tipo A y tipo B. Los de tipo A utilizarían una búsqueda basada en la “fuerza bruta”, el cuál analiza todas las posibles posiciones

de movimientos, utilizando el algoritmo minimax que no era muy práctico, de tal manera sugirió que los programas de tipo B utilizarían “inteligencia artificial estrategia”, para analizar solo las mejores jugadas de cada posición en un tiempo razonable, pero el problema aquí es que se confía en que el programa puede decidir qué movimientos son buenos para cualquier posición, siendo un problema para los programas "Tipo A".

El desarrollo y los avances tecnológicos hicieron que la fuerza bruta se intensificara más en los años 90, con la creación de programas más sólidos. A fines de los años 1990, los programadores prefirieron los programas de tipo B, sustituyendo a los de tipo A. En 1998 se publica Rebel 10, un programa de tipo B el mismo que se proclamó el segundo motor de ajedrez más fuerte del mundo. De esto se puede deducir que las computadoras juegan mejor que los humanos en tiempos de control más rápidos, pero que la fuerza de los jugadores se mide con tiempos de control más largos.

##### 2.1.2. Computadoras contra humanos

Con el incremento de la potencia de proceso, los programas de ajedrez ejecutándose en ordenadores empiezan a superar a los jugadores más fuertes. Al menos en las partidas rápidas las computadoras juegan mejor que los humanos pero en controles de tiempo clásicos, en los que se determina la clasificación de un jugador, la ventaja no está tan clara.

### 2.2. Algoritmo para cálculo de ELO

El sistema de puntuación ELO es un método para calcular la fuerza relativa de los jugadores de juegos como el ajedrez. Fue inventado por el profesor Arpad ELO para mejorar el sistema de clasificación de los jugadores de ajedrez. La FIDE lo adoptó en 1970.

El rendimiento de los jugadores se deduce de las victorias, derrotas y empates contra otros jugadores.

La puntuación de un jugador depende de las puntuaciones de sus oponentes, y los resultados obtenidos en su contra. La diferencia relativa en la puntuación entre dos jugadores determina una estimación de los resultados esperados entre ellos.

Si el jugador A tiene una fuerza  $R_A$  y el jugador B una fuerza  $R_B$ , la fórmula para la calificación del jugador A y B es:

$$E_A = \frac{1}{1 + 10^{(R_B - R_A)/400}}$$

$$E_B = \frac{1}{1 + 10^{(R_A - R_B)/400}}$$

La sugestión inicial de ELO fue un ajuste lineal proporcional a la cantidad faltante al resultado esperado. El máximo ajuste ( $K$ ) se fijó en  $k=16$  para maestros y  $k=32$  para jugadores más débiles.

### 3. Análisis de Requerimiento y Diseño

#### 3.1. Definición del diseño

Se ha utilizado herramientas nuevas para un óptimo desarrollo del proyecto, manejando librerías que nos permita una interfaz más sencilla en el manejo de las coordenadas de movimiento.

##### 3.1.1. Requerimiento Funcional

**INGRESAR AL JUEGO:** Permite registrar a un miembro de la comunidad politécnica, mediante su identificador de usuario de ESPOL.

**DESAFIAR A JUGAR:** Permitir desafiar a la comunidad o a un miembro específico a jugar una partida.

**CONFIGURAR OPCIONES:** Permite a los jugadores configurar las opciones antes de cada partida, como: tiempo de juego, color de piezas, con puntuación o sin puntuación.

**CONFIGURAR JUEGO:** Guarda la configuración de opciones del usuario de tal forma que se establezca como valores por defecto, para que el usuario pueda jugar desde diferentes computadoras con las mismas opciones.

**NUEVO PUNTAJE:** Calcula el nuevo puntaje del jugador al finalizar cada partida con puntuación.

**ESTADÍSTICAS PERSONALES DE JUEGO:** Permite consultar estadísticas personales como el número de partidas ganadas, perdidas y empatadas; y el máximo puntaje obtenido históricamente.

**PARTIDAS FINALIZADAS:** Permitir compartir partidas finalizadas por correo electrónico o tal vez en redes sociales más usadas.

**DESCONEXION DEL JUEGO:** Controla la desconexión de los jugadores, por ejemplo, otorgándole la victoria a un jugador en caso de que su oponente se desconecte durante la partida.

**JUGADORES POR PUNTUACION:** Permite consultar el top N de jugadores por puntuación.

#### 3.2. Arquitectura de la aplicación

Utilizamos el modelo de las tres capas, con una conexión abierta para que puedan interactuar los participantes junto con el servidor.

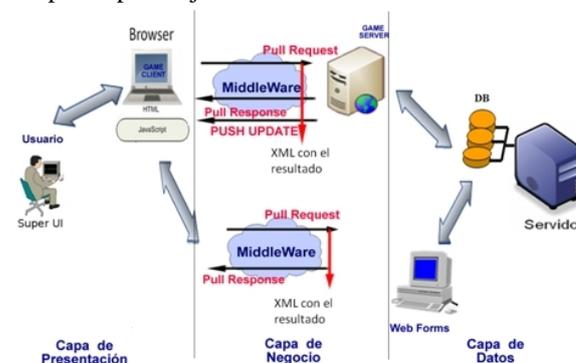


Figura 1. Arquitectura de Sistema "Modelo 3 – Tier"

La capa de entrada define los datos de entrada al juego, en el instante que el jugador realiza una jugada o movimiento de una pieza. Luego, este movimiento es cargado y pasan a la siguiente capa de procesamiento, sin cerrar la conexión del servidor.

En esta capa los objetos en la escena incluyendo los datos del usuario, controla el tiempo de duración del juego, guarda la puntuación que obtuvo en el juego, maneja los eventos que ocurren en la escena y envía los datos a la última capa.

La capa de salida muestra la escena que está siendo procesada y guarda en la base de datos el puntaje obtenido en la partida de ambos competidores.

#### 3.3. Herramienta de desarrollo

##### 3.3.1. Visual Studio 2010

Permite crear sitios y aplicaciones web, así como servicios web en cualquier entorno que soporta la plataforma.NET. [1].

##### 3.3.2. SQL Server 2008

Motor de Base de datos utilizado para la elaboración y mantenimiento de datos. Para más información revise. [2]

##### 3.3.3. ASP.NET Ajax Control Toolkit

Es un conjunto de controles que se utiliza para construir aplicaciones Web en AJAX altamente sencillas e interactivas para Web y extensores de Microsoft AJAX [3].

### 3.3.4. PokeIn

Es una librería AJAX que ofrece Comet para ASP.NET, maneja una amplia gama de necesidades de desarrollo para aplicación web [4].

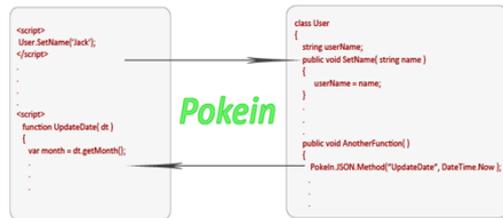


Figura 2. Diagrama Pokeln

### 3.3.5. Entity Framework

Entity Framework es un conjunto de tecnologías de ADO.NET que permiten el desarrollo de aplicaciones de software orientadas a datos [5].

### 3.3.6. AJAX y JQUERY

JQuery es una librería de javascript que ayuda a simplificar la manera de interactuar los documentos html [6]. Ajax por su parte es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas [7]. El uso de JQuery como framework de desarrollo facilita el uso de AJAX integrado como parte de su solución.

## 4. Implementación y resultado del sistema

### 4.1. El tablero y las piezas

Los jugadores realizan los movimientos mediante operaciones de Drag&Drop, manteniendo el estado en memoria para realizar las validaciones respectivas.

**Desafío:** Una completa descripción de una posición de ajedrez, debería de contener el lugar de cada pieza en el tablero, el turno del jugador que le toca mover, el estado de enroque de ambos jugadores, saber que pieza puede capturar al paso.

**Solución:** Para conseguir la representación del tablero diseñamos las clases.

### 4.2. El envío de información desde el servidor hacia los clientes

En un juego en línea, es necesario que el servidor comunique a los clientes sobre los sucesos de ciertos eventos.

**Desafío:** En el caso del juego de ajedrez, cada vez que un jugador realice su movimiento, su oponente pueda visualizar dicho movimiento de manera casi

instantánea, como si estuviera jugando frente a su oponente.

**Solución:** Esta necesidad no la satisface AJAX, utilizando concepto un poco más moderno: COMET. Se hace uso de la librería POKEIN, que ofrece una implementación de COMET para ASP.Net fácil de usar.

### 4.3. Los movimientos y el reloj

Un movimiento o jugada se representa casi siempre por una casilla de origen y una de destino.

**Desafío:** Un movimiento debe reflejarse en cada usuario que juega o visualiza una partida.

**Solución:** Cuando un jugador realiza un movimiento sobre el tablero, este movimiento se debe serializar para ser enviado al servidor, el cual lo deserializa y lo procesa, para luego volverlo a serializar y enviarlo al jugador oponente y a los otros jugadores que se encuentren observando la partida.

**Desafío:** Las partidas deben jugarse con reloj, el mismo que debe ser lo más realista y robusto posible.

**Solución:** El reloj que el sistema emula consiste en dos componentes que funcionan de forma diferente. Un componente se ejecuta en el lado del cliente en forma de dos contadores descendentes, los cuales el jugador puede visualizar como su reloj y el de su oponente respectivamente. El otro componente se ejecuta del lado del servidor y permite que los contadores en los clientes se sincronicen con el servidor ante ciertos eventos como la realización de cada movimiento o la finalización del tiempo en alguno de los jugadores, etc. Durante la sincronización, el servidor envía el valor de los dos relojes, que son calculados en función de los milisegundos transcurridos desde la última vez que ocurrió un evento. Esta combinación de componentes es importante porque si sólo se controlara los relojes del lado del servidor, existiría la necesidad de crear múltiples hilos de ejecución, uno para cada reloj de cada partida; mientras que si sólo se controlara los relojes de lado del cliente, los malos jugadores podrían encontrar la manera de entorpecer el conteo descendente del reloj, ganando tiempo para cada movimiento.

### 4.4. Las distintas partidas y la concurrencia

Es importante que cualquier servidor de juegos realice un buen manejo de la concurrencia. En nuestro caso, un mismo usuario no puede



# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

## SISTEMA DE AJEDREZ EN LÍNEA



mantener más de una conexión abierta. La política implementada finaliza la conexión anterior cada vez que un jugador se conecte al servidor. Pero esto no nos libra de mantener la consistencia en cada partida.

**Desafío:** Supongamos que el jugador A se enfrenta al jugador B; que es el turno de A; que en las pantallas de ambos los relojes marcan 0.1 s para A y 0.1 s para B. Como es el turno de A, su reloj está disminuyendo al estar jugando, el navegador enviará la jugada al servidor y en ese cliente comenzará a disminuir el reloj de B, por su parte B está esperando que juegue A, y mientras tanto, debido a la latencia intrínseca en el envío de información, el reloj de A finaliza en la pantalla de B, pero al mismo tiempo, el reloj de B finaliza en la pantalla de A.

**Solución:** Una vez que A juega, debe esperar que el servidor le envíe una señal de que su jugada ha sido aceptada. Por su parte, B al enviar la información de que el reloj de A ha finalizado, debe esperar que el servidor le confirme tal suceso. El servidor controlará esto porque sabe en todo momento de quién es el turno y mediante las técnicas de sincronización conocidas se pueden encolar los mensajes de los distintos clientes, de tal forma que se simplifica el problema si los mensajes se procesan en orden de llegada.

### 5. Conclusiones

Con el criterio de evaluación de algunos especialistas en el tema de ajedrez e informática se llegó a la conclusión de que el ajedrez y la tecnología informática son un binomio ideal, que se encuentran ligados entre sí, para mejorar el proceso de aprendizaje por parte del usuario.

Con un sistema en línea propio, permitirá a los estudiantes de ESPOL poner en práctica sus conocimientos sin necesidad de ir a un club o registrarse en alguna página de juego en línea, donde se frecuenta.

Con el análisis de pruebas realizadas en el desarrollo del sistema, podemos indicar que el jugador puede llegar a ganar una partida, sin tener que depender del movimiento de su contrincante.

Por último el juego de ajedrez en línea permite mejorar, progresar y aumentar las habilidades intelectuales de cada participante con el objetivo de que cada jugador pueda ir evaluándose en el sistema, pues maneja la puntuación del juego al finalizar cada partida.

### 6. Recomendaciones

Para aquellos estudiantes de ESPOL que deseen desarrollar mejor sus técnicas de juego, se recomienda que utilicen el desarrollo del sistema de ajedrez en línea.

Sugerimos extender aún más el desarrollo del sistema de juego según los requerimientos necesarios, puesto que hemos visto que este tipo de sistemas es muy aplicable a esta clase de proyectos.

El número máximo de participantes que pueden estar conectados en el sistema es de 25 personas, de tal manera que si llegase a aumentar este número de personas, se recomienda comprar la licencia original para que pueda soportar cantidades más fuertes.

### 7. Referencias

- [1] Wikipedia, Visual Studio 2010, [http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Visual\\_Studio](http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio), 2011.
- [2] Microsoft, SQLServer 2008, <http://www.microsoft.com/sqlserver/2008/en/us/express.aspx>, 2011.
- [3] ASP.NET, ASP.NET AJAX Control Toolkit, <http://www.es-asp.net/tutoriales-asp-net/tutorial-5312-5313/que-es-el-asp-net-ajax-control-toolkit.aspx>, 2010.
- [4] Pokein, Pokein, <http://pokein.com>, 2010.
- [5] msdn, Entity Framework, <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb399567.aspx>, 2011.
- [6] Wikipedia, AJAX y JQUERY, <http://es.wikipedia.org/wiki/AJAX>, 2011.
- [7] Wikipedia, AJAX y JQUERY, <http://es.wikipedia.org/wiki/JQuery>, 2011.