

Jaque a la Inteligencia

Autores: Ignacio Pastor Benito, José Redondo Hurtado.

Asignatura: Sistemas Inteligentes, 5º Curso
Profesor: José Carlos González
Dep. Ing. Sistemas Telemáticos, E.T.S.I. Telecomunicación
Universidad Politécnica de Madrid



1. Objetivos
2. Introducción
3. Evolución de los algoritmos
4. ¿Piensan o no piensan?
5. El futuro
6. Conclusión
7. Referencias



- Los recientes acontecimientos (Deep Blue vs Kasparov) han hecho tambalearse los cimientos de la inteligencia artificial.
- En esta presentación veremos las nociones básicas del funcionamiento de los jugadores artificiales de ajedrez desde un punto de vista algorítmico.
- También trataremos de alcanzar conclusiones en la discusión acerca de la capacidad inteligente de estos sistemas.



UN POCO DE HISTORIA Y SITUACIÓN ACTUAL.



- Wolfgang Kempelen fue el 1º en construir un sistema de ajedrez.
- Shanon y Turing son los primeros en sentar las bases científicas del ajedrez inteligente, el primero dio las bases y el segundo describe el primer programa.
- Aparecen las primeras nociones de maquinaria inteligente.
- Primeras ideas sobre árboles de búsqueda y aprendizaje.
- Modelos lógicos implementados con puertas XOR y AND.



- Desarrollo exponencial de maquinas capaces de jugar y ganar.
- Inicialmente se pensó en árboles de búsqueda globales, imposible:

50 turnos x 35 posibilidades de ramificación.
Primer turno 20 x 20 jugadas.

- Más posibilidades que átomos tiene la galaxia.



- Nuevos algoritmos que permitan acotar la búsqueda, perdemos información.
- Comportamiento mas inteligente, menos automático y aportaciones a la vida real.
- Recientemente Deep Blue ha sido capaz de derrotar a Kasparov con un comportamiento elegante, se ha reavivado el debate sobre el grado de inteligencia de los sistemas.



EVOLUCIÓN DE LOS ALGORITMOS.



- No es posible examinar el árbol completo, surgen métodos que nos permiten obtener movimientos relativamente óptimos en condiciones aceptables de tiempo, tecnología,...
- Al inicio búsquedas de árboles de variantes que permitan unas 200 posiciones por segundo.



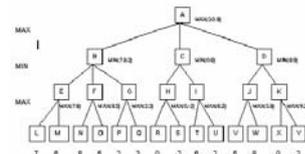
- Método de búsqueda limitada basado en varias reglas:
 - Gana algún jugador.
 - Limite de profundidad programado N.
 - Fin del tiempo de exploración.
 - Situación estática sin cambio entre niveles.
- Generación de posiciones hasta una profundidad N, a continuación aplicamos función de evaluación de posiciones.
- La generación se realiza con un generador de movimientos apoyado por una base de datos, obtenemos un listado.



- La función de evaluación asigna valores altos a las situaciones favorables y busca los valores bajos en las favorables al contrario.
- Asignados los valores rehacemos el camino desde el nivel N hasta el actual para encontrar el camino a seguir. Debemos conocer todos los valores inferiores de la ruta.



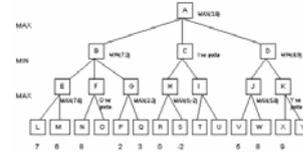
- Gráfico ejemplo:



- Mejora el algoritmo Minimax, abandona la búsqueda de una rama cuando ve que es peor que un umbral.
- Dos umbrales, uno de maximización y otro de minimización.
- Alfa: Mínimo valor asignable a un nodo maximizante.
- Beta: Máximo valor asignable a un nodo minimizante.
- Los valores serán actualizables
- Este mecanismo nos permite ahorrar ramas y aumentar profundidad de ramas interesantes.



- Gráfico ejemplo con valores de alfa 3 y beta 7:



- Poda de inutilidades: Se ignoran los nodos que solo supongan ligeras mejoras. Ejemplo con alfa 3 y encontramos un nodo con valor 3,1 despreciamos los hermanos.
- Espera del reposo: Válido para situaciones de intercambio de piezas, los valores cambian radicalmente, examinaremos hasta que se estabilice.
- Búsqueda secundaria: Se desarrolla el movimiento elegido para comprobar que no hay ningún problema mas allá. Caso de jugadas forzadas.



- Uso de movimientos de libro: Combinación del algoritmo Minimax con aperturas o cierre ya estudiados y que aportan óptimos resultados.
- Búsqueda sesgada: Tras evaluar un nivel tan solo se desarrollan los hijos mas prometedores, nos dejamos nodos pero adquirimos mayor profundidad de estudio.



- No es de uso muy común, simula el comportamiento de la evolución genética.
- Introducción de soluciones potenciales, las mejores se entrecruzan entre si con mutaciones aleatorias. Muchos resultados inválidos pero otros son soluciones muy elegantes.
- Asignamos valores a las posiciones y los introducimos como entrada a redes neuronales donde se realizan las combinaciones posibles.
- No se usan para generar los movimientos sino para mejorar la función de evaluación de las mismas.



- Muy similar a Minimax.
- Es un intento de resolver el problema de la limitación temporal.
- Desarrolla la función de Minimax pero finalizando cada nivel por completo, a continuación pasamos a evaluar el siguiente nivel.
- Nos aporta dos ventajas:
 - Si se agota el tiempo de decisión siempre tenemos solución.
 - El examinar el nivel completo nos permite ordenar los nodos por orden de preferencia.



- Novedad radicalmente distinta a los anteriores.
- Hemos hecho dos suposiciones:
 - Exploramos con mayor profundidad que el adversario.
 - El adversario nunca se equivoca.
- Si asumimos esto la maquina estaría explorando el árbol equivocado.
- Intento de solución: Consideremos que si el adversario se equivoca llegamos a una situación beneficiosa o el caso en el que podemos decidir entre dos movimientos, uno mejor y otro algo peor pero que si el oponente lo elige llegaremos a una situación ideal.



- Incluimos un ejemplo donde se observa esta situación:



- Examinando el ejemplo vemos que si en lugar de seguir el algoritmo Minimax tomamos el camino del nodo B, el oponente podría equivocarse y llegar a una situación favorable.



- Para hacerlo posible son necesarias técnicas de aprendizaje para conocer el estilo de juego del oponente.
- Todavía en desarrollo.



¿PIENSAN O NO PIENSAN?



- Hay dos enfoques para resolver un problema gracias a la Inteligencia Artificial:
 - Intentar imitar el mecanismo humano utilizado para resolverlo.
 - Inventar un algoritmo distinto.



- El cerebro humano es básicamente una máquina paralela.
- Por ello, los humanos obtienen mejores resultados en los problemas que pueden ser planteados como varios procesos paralelos.
- Sin embargo, las máquinas son mucho mejores en los problemas serializables, debido a su superioridad manifiesta en la capacidad de cálculo.



- Un ejemplo de cómo afrontar diversos juegos es el siguiente:
- Juegos y forma de afrontarlos:
 - en paralelo : Go
 - en serie : Otelo, damas
 - intermedio : Ajedrez



- Mayo, 1997 : Deep Blue vence a Gary Kasparov.
- Pero,... ¿es mejor jugador Deep Blue que Kasparov?
- Más importante aún, ¿es Deep Blue inteligente?
- Algunos especialistas creen que Deep Blue no es inteligente, porque sus elecciones se basan en acciones que no comprenden el objetivo final, es decir, ganar la partida.



- Si consideramos, la inteligencia como una capacidad para resolver problemas con creatividad, podríamos decir que Deep Blue es inteligente.
- Sin embargo, el conocimiento de Deep Blue, aunque muy extenso es demasiado estrecho. Para que pudiera ser considerado inteligente debería ser creativo en una gran cantidad de situaciones distintas.



- Hay un último tipo de juegos, tales como el póker o el bridge, es decir juegos en los que hay información oculta.



¿SEGUIREMOS JUGANDO AL AJEDREZ?



- Las máquinas han elevado el juego a un nivel superior:
 - Acceso a bibliotecas de datos.
 - Procesadores potentes.
 - Capacidad de aprendizaje.
- Se usan como entrenadores de jugadores
- Seguimos sin poder alcanzar el total de jugadas, son necesarios los algoritmos.
- Innovación en componente de juicio, juego con estilo y creativo.



- No hay que planteárselo como una derrota, no son necesarias dos categorías de juego.
- Compenetración de ambos equipos, mejora de resultados, las maquinas han sido creadas por expertos.
- Muy útiles en procesos de fuerza bruta o desarrollos en serie:

Montajes de Boeing 747 un 20 % mas eficaz.



- El ser humano es mas eficaz en desarrollos en paralelo basados en la intuición y la identificación de patrones.
- Son dos concepciones de inteligencia diferentes, no hay que entenderlo como una mayor o menor capacidad.

- No hay derrota sino compenetración.



- El ajedrez nos ofrece un entorno con reglas y objetivos, en el que poder probar nuevos algoritmos, que aplicaremos a problemas del mundo real.

- Deep Blue ha evolucionado:
 - Potencia de cálculo elevada a entre 30 y 100 trillones de operaciones por segundo.
 - Posiblemente se convierta en el vigilante del arsenal de EEUU.



- ¿Qué habéis aprendido con el trabajo?
 - ♦ Mediante esta investigación hemos conocido distintas técnicas empleadas por los sistemas inteligentes para simular un comportamiento inteligente y para poder obtener soluciones de un modo eficiente
 - ♦ Es sorprendente la enorme dimensión que puede tomar algo tan sencillo como el ajedrez, lo que nos demuestra lo mucho que nos queda por investigar
 - ♦ Hubiera sido interesante entrar a discutir mas a fondo el punto acerca del grado de inteligencia de los sistemas, pero el problema es que este debate entra en un terreno filosófico.
- ¿Cuáles de esas lecciones aprendidas pueden ser más interesantes para un profesional de las Tecnologías de la Información?



- ¿Cuáles de esas lecciones aprendidas pueden ser más interesantes para un profesional de las Tecnologías de la Información?
 - ♦ Para un profesional de las TIC es interesante el punto de vista de manejo de la información, ya que como hemos explicado antes si para un problema tan "sencillo" como el ajedrez hemos desarrollado una inmensidad de algoritmos para otros problemas de mayor impacto las posibilidades son infinitas.
 - ♦ Además del interés propiamente académico, como jugadores ocasionales de ajedrez, nos ha parecido muy interesante cómo éste es modelado para ser inteligible a ojos de un software.



- Sitios web, libros o artículos de interés:
 - Introducción a la inteligencia artificial, profesor Maria José Abásolo, <http://dmi.ulb.es/~abasolo/intart/3-aprendizaje.html>.
 - Making computer chess scientific, <http://www-formal.stanford.edu/jmc/chess.html>.
 - Computers, games and the real world, <http://www.psych.utoronto.ca/~reingold/courses/ai/cache/1198ginsberg.html>
 - AI chess algorithms, <http://www.cs.cornell.edu/boom/2004sp/ProjectArch/Chess/algorithms.html>



■ Sitios web, libros o artículos de interés:

- Deep blue encuentra trabajo, <http://www.el-mundo.es/navegante/98/febrero/05/deep.html>
- How intelligent is Deep Blue, <http://www.nyu.edu/qsas/dept/philo/courses/mindsandmachines/Papers/mcdermott.html>
- If a machine creates something beautiful, is it an artist, <http://www.nytimes.com/2003/01/25/arts/25TANK.html?ex=1135141200&en=444a551d9214580f&ei=5070>

