

Una aplicación para jugar al hex



Pablo Torrecilla González
Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas
Director: Luis Alonso Romero



<http://informatica.usal.es>

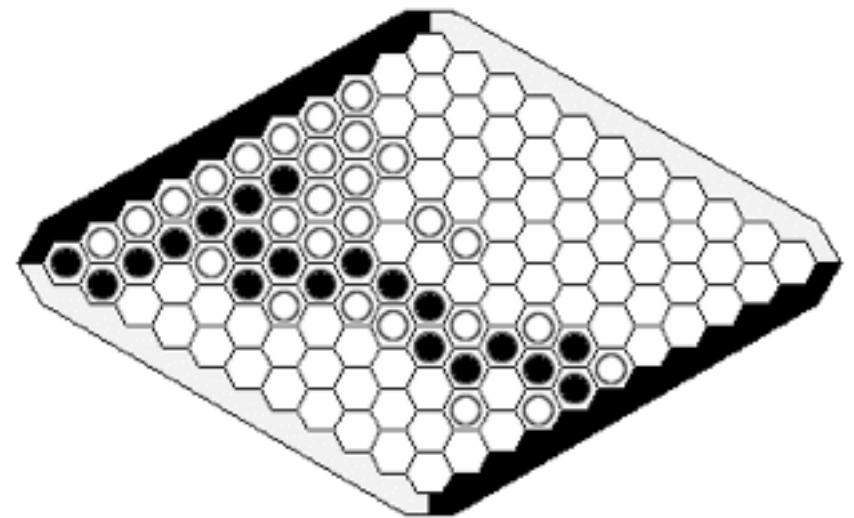
Introducción

1. ¿Qué es el hex?
2. ¿Cómo juegan los ordenadores al hex?



¿Qué es el hex?

- Juego para dos jugadores
- Objetivo: unir dos de los extremos opuestos del tablero con una cadena de fichas
- Características formales:
 - Abstracto
 - Finito
 - Con información completa
 - Determinista
 - De suma cero
 - Existencia de una estrategia ganadora



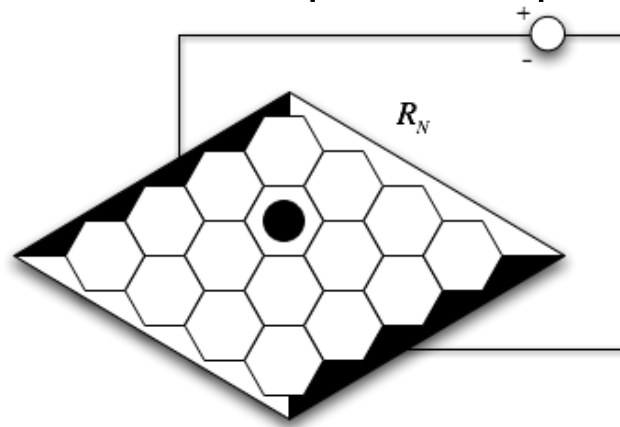


¿Cómo juegan los ordenadores al hex? (I)

- Búsqueda no informada:
 - Resolver el juego por *fuerza bruta*
 - No es viable. Resolver el hex, a una jugada por segundo:
 - Dimensión 3: 2400 s
 - Dimensión 11: 10^{54} s = $3 \cdot 10^{46}$ años
- Búsqueda informada o heurística:
 - Usar información adicional para encontrar la mejor jugada disponible
 - Asignar un valor numérico a cada jugada según su calidad
 - Dificultades:
 - Proceso difícil de formalizar
 - Tener en cuenta las conexiones “implícitas”

¿Cómo juegan los ordenadores al hex? (II)

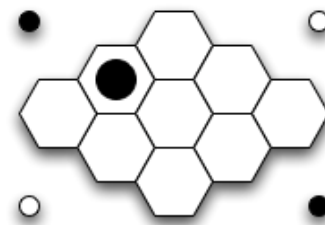
- Mejor solución conocida: utilizar la distancia entre bordes para cada jugador:
 - Una jugada es buena en la medida en que minimiza la distancia entre los bordes de un jugador y maximiza la del contrario
- ¿Cómo calcular la distancia?
 - Considerar que el tablero es un circuito eléctrico
 - Calcular la resistencia equivalente para cada jugador



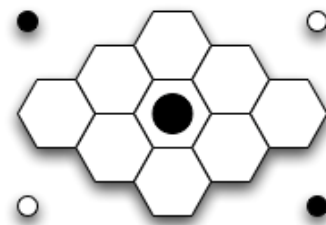
¿Cómo juegan los ordenadores al hex? (III)

- Problemas:

- Demasiados nodos
- Necesitamos tener en cuenta las conexiones implícitas del tablero:



distancia real = 2
distancia virtual = ∞



distancia real = 2
distancia virtual = 0

- Solución: algoritmo H-Search:

- Obtiene una representación simplificada de las conexiones del tablero
 - Aplica reglas de deducción para deducir conexiones generales a partir de muchas conexiones elementales
- Tiene en cuenta las conexiones implícitas



Hexodus

1. ¿Qué es Hexodus?
2. ¿Cómo juega Hexodus al hex?
3. Principales características
4. Modular
5. Procesamiento paralelo
6. Multiplataforma



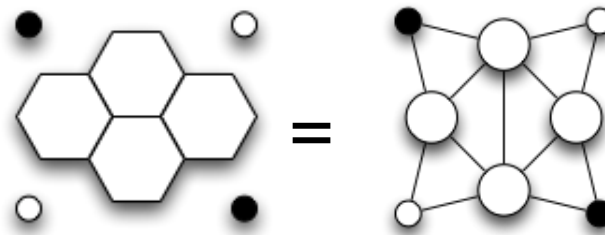
¿Qué es Hexodus?

- Escrito en Java
- Código abierto
- Algunas capacidades:
 - Diferentes modos de juego
 - Sugerencias de jugadas
 - Soporta la regla de intercambio
 - Tablas de aperturas
 - Varios niveles de juego

¿Cómo juega Hexodus al hex? (I)

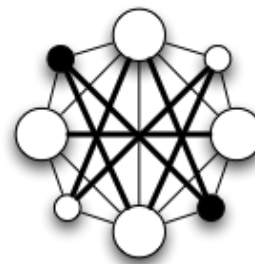
- ¿Cómo de bueno es un movimiento?

1. Obtener una representación del tablero en forma de grafo



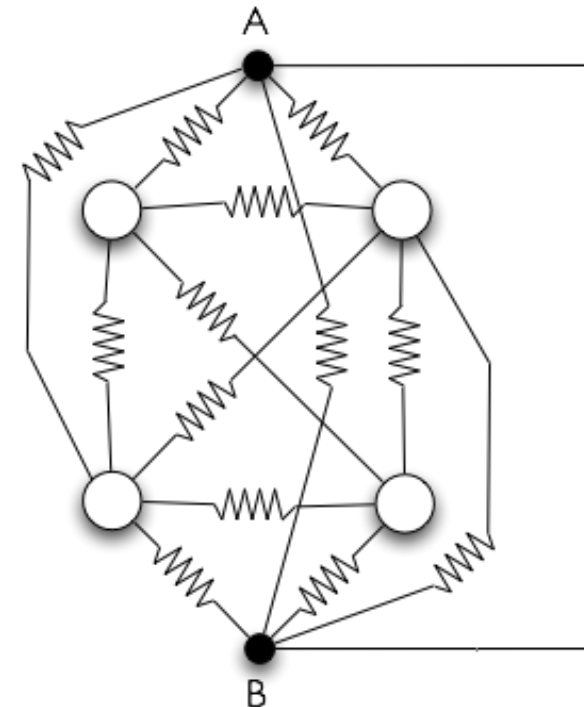
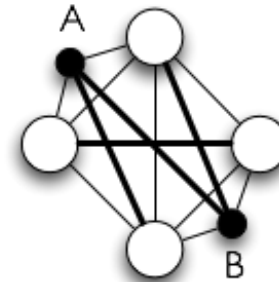
2. Simplificar el grafo agrupando nodos del mismo color

3. Aplicar H-Search al grafo obtenido para obtener las conexiones virtuales:



¿Cómo juega Hexodus al hex? (II)

4. Para cada jugador:
 1. Considerar que las conexiones resultantes equivalen a un circuito eléctrico
 2. Calcular el sistema de ecuaciones asociado al circuito para cada jugador
 3. Resolver el sistema de ecuaciones del circuito y obtener la resistencia equivalente para jugador en el tablero actual
5. Resultado final: $E = R_B / R_N$
6. Árbol de jugadas con el valor E de cada jugada





Algunas características

- Algunas características:
- Modular
- Multiplataforma
- Con procesamiento en paralelo

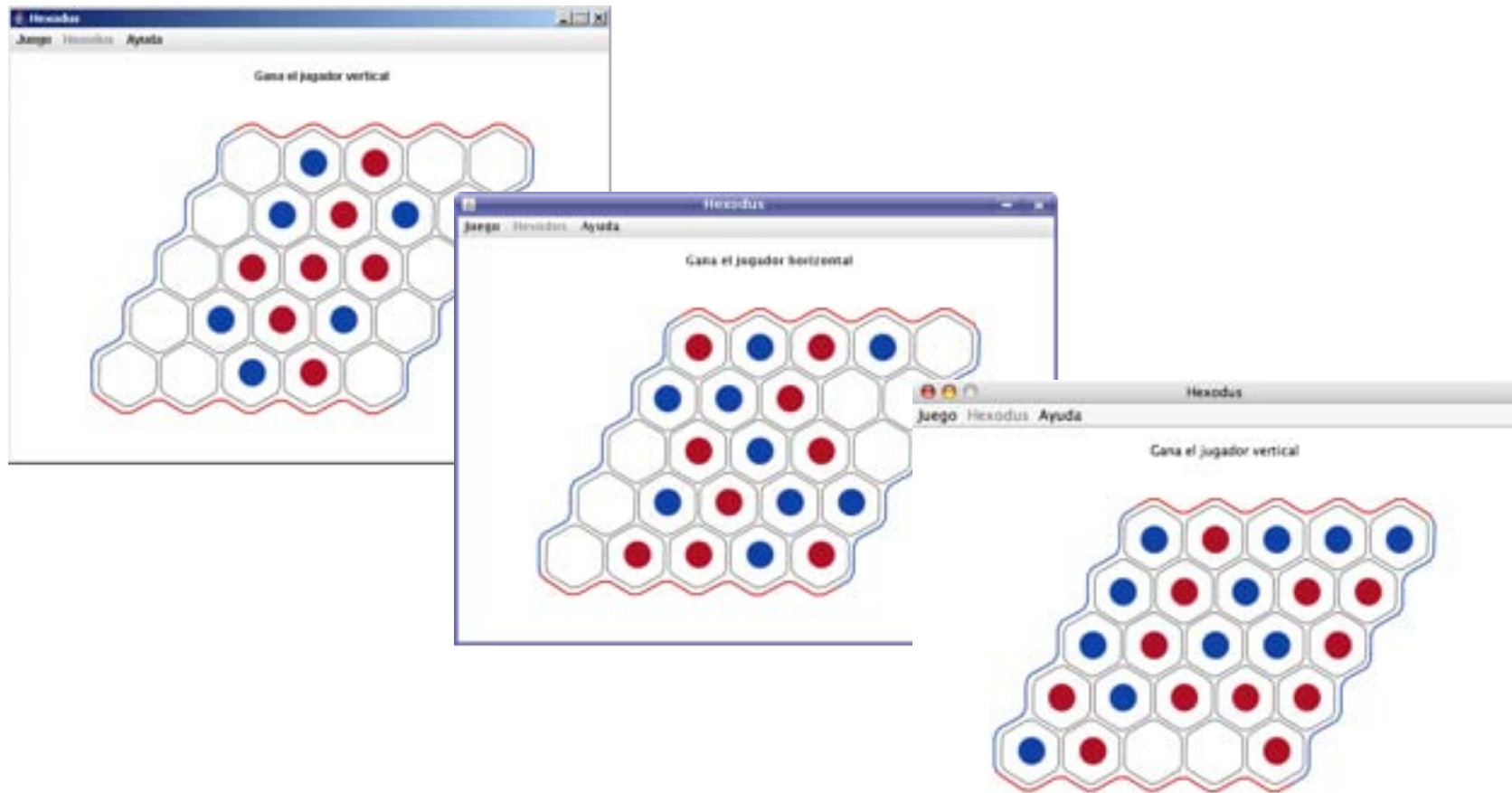


Modular

- Diseñado en tres módulos:
 - Interfaz
 - Control del juego
 - Motor de Inteligencia Artificial
- El motor es independiente del resto de la aplicación
- El control de juego puede utilizarse para implementar un juego sin inteligencia, sólo con las reglas básicas

Multiplataforma

- Funciona en cualquier sistema con al menos el JRE 1.5.



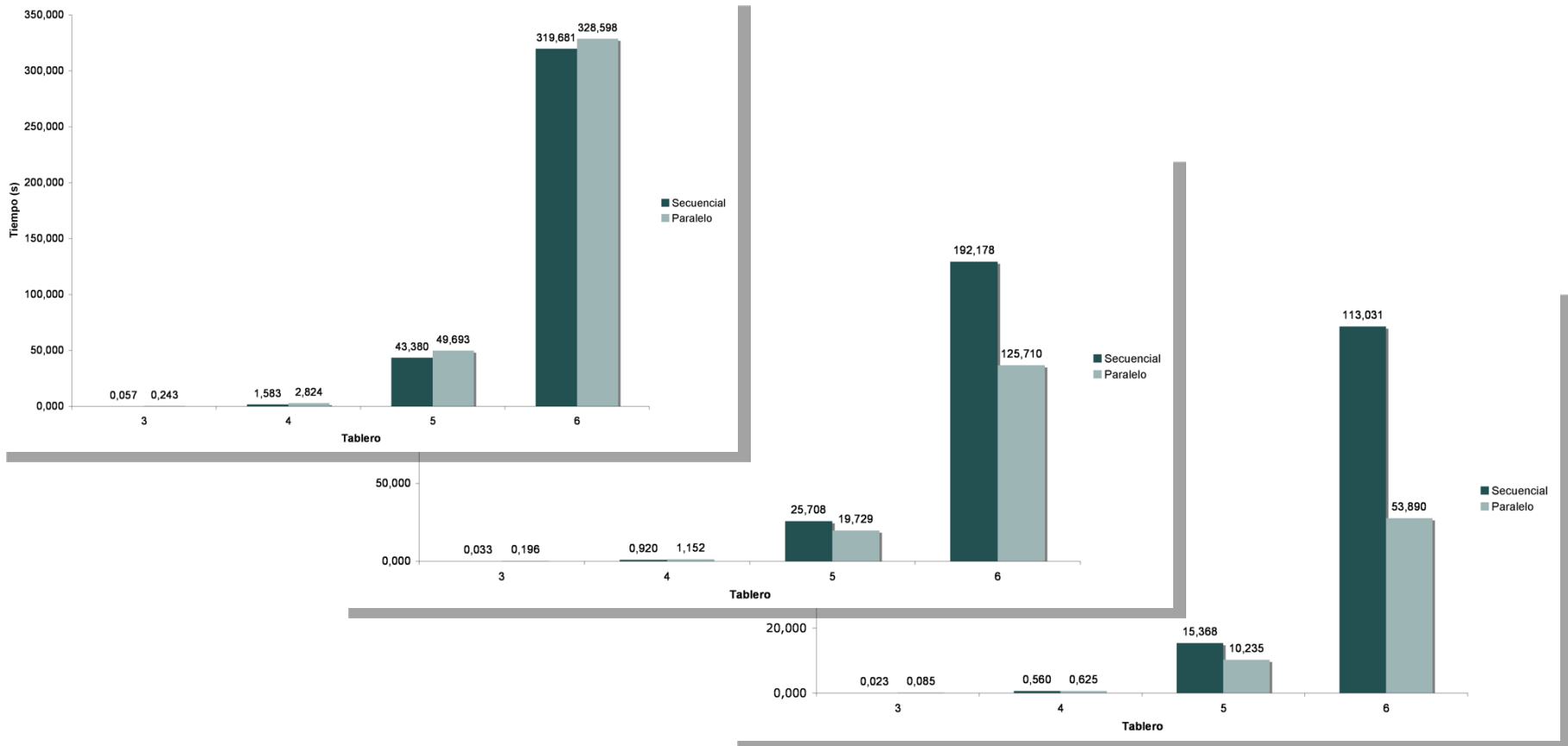


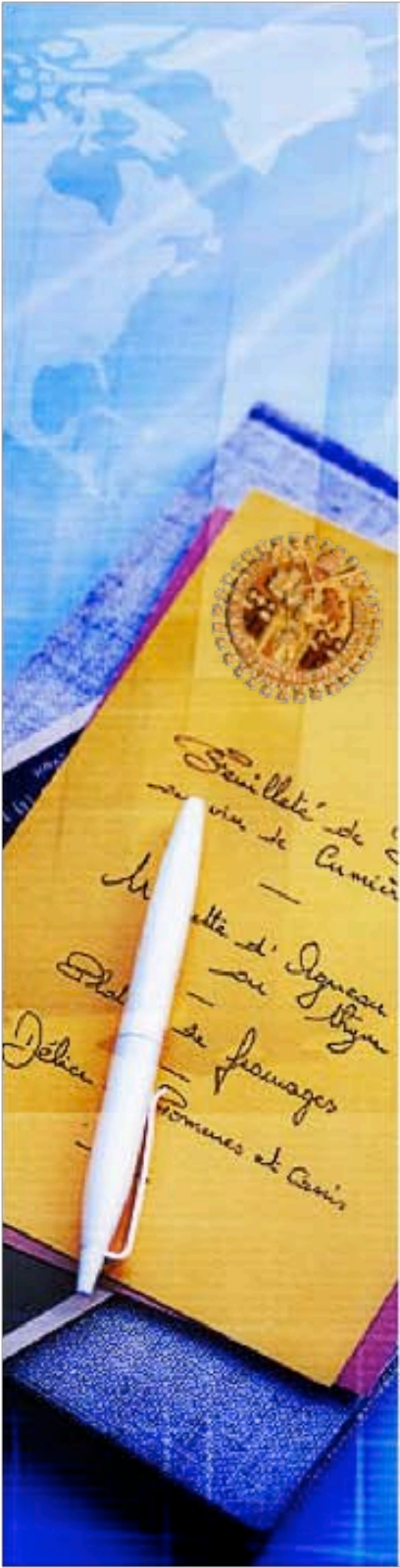
Procesamiento paralelo (I)

- Dos versiones del algoritmo
 - Una versión secuencial
 - Otra versión multihilo
- En equipos de dos o más procesadores, la versión paralela es más rápida:
 - La máquina virtual de Java distribuye automáticamente los hilos entre los procesadores: mejora de rendimiento
- En equipos de un procesador, es mejor la versión secuencial
- Detectar las características del sistema y aplicar la versión con mayor rendimiento

Procesamiento paralelo (II)

■ Comparativa de rendimiento:





Gracias

Una aplicación para jugar al hex



Pablo Torrecilla González
Ingeniero técnico en informática de sistemas
Director: Luis Alonso Romero



<http://informatica.usal.es>