

Trabajo práctico (primera parte)

Consiste en dos ejercicios de análisis de dos sencillos juegos: el *Demonios* y el *Pong hau k'i*.

1. Demonios

El *Demonios* es una versión unidimensional, imparcial y simultánea del juego que da origen al *problema del ángel* de John H. Conway.

Se fijan los números naturales N y K con $1 \leq K \leq N$. Una partida del *Demonios* tiene las siguientes reglas:

- * El tablero es una tira de N casillas de largo.
- * Cada jugador tiene un demonio; ambos comienzan en extremos opuestos de la tira.
- * Las casillas que hayan sido ocupadas en algún momento de la partida por algún demonio se denominarán quemadas. Las demás casillas se denominarán limpias.
- * Los movimientos son simultáneos.
- * En cada turno, ambos jugadores deberán mover su demonio a una casilla limpia que esté a lo sumo a K casillas de distancia (por ejemplo, si $K = 1$, podrá moverlo sólo a una casilla contigua).
- * Ambos demonios pueden ocupar una misma casilla.
- * Si un jugador no tiene movidas válidas, pierde la partida y su oponente es declarado ganador. Pero si esto le ocurre a ambos jugadores simultáneamente, se declara empate.

Se trata de estudiar este juego y elegir una estrategia adecuada especificándola como un programa. Puede participarse en una competencia (opcionalmente), en la que habrá posiblemente otros participantes de afuera. En ese caso, tener en cuenta que se darán muchas partidas, con las siguientes normas:

- * Habrá varias categorías, con distintos valores de N y K (fijos dentro de cada categoría), y en cada una de ellas se determinará un ganador.
- * Cada par de algoritmos jugará de 20 a 2000 partidas en cada categoría (dependiendo del tiempo y/o paciencia disponibles).
- * Cada partida ganada valdrá 10 puntos, y cada partida empatada valdrá 1 punto.
- * Los algoritmos deberán decidir a qué casilla mueven su demonio, dados los valores de N y K , y las movidas anteriores de ambos jugadores. Podrán almacenar información entre turnos consecutivos de una misma partida, pero no entre distintas partidas.
- * Cada jugador podrá enviar un solo algoritmo. Habrá tiempo hasta el sábado 10 de mayo inclusive para aquellos que deseen participar.

Las acciones de cada programa durante cada partida serán de acuerdo al siguiente esqueleto:

leer una línea completa, que contendrá dos números naturales en base decimal, separados por un espacio (dichos números serán los valores de N y K para la partida, en ese orden; las casillas estarán numeradas de 1 a N, siendo 1 la posición inicial del demonio propio y N la posición del demonio oponente)

repetir

escribir una línea completa que contenga un número en base decimal,
indicando la casilla a la que se desea mover el demonio propio.

leer una línea completa desde la entrada estándar, que contendrá un
número en base decimal, indicando la casilla a la que se movió el demonio oponente.

hasta que se declare terminado el partido

Los jugadores podrán dar por sentado que las movidas del oponente enviadas por el juez a su programa son válidas, puesto que será el juez quien determine la legalidad de éstas. Si uno de los programas envía una movida inválida al juez, será descalificado. Antes de correr la competencia real se hará una serie de pruebas para detectar cualquier error de los programas jugadores que pueda aparecer, así como del programa juez.

Informe

El informe a presentar debe contener un análisis general del juego que incluya:

- 1) La clasificación del mismo (azar, cantidad de jugadores, finitud, información, ...).
- 2) Estrategia y/o programa presentados.
- 3) ¿Cómo cambiaría la estrategia si no hubiera información disponible sobre los turnos anteriores?
- 4) ¿Cómo cambiaría la estrategia si hubiera información disponible sobre las partidas anteriores?
- 5) ¿Cuántos estados puede tener el juego? Dar cotas o aproximaciones a este valor.
- 6) Hacer un análisis exhaustivo para $N = 5$ y $K = 2$. Describir la forma matricial de este juego.
- 7) Para el caso (6), ¿hay estrategias dominadas?
- 8) ¿Es posible calcular la forma matricial para valores grandes de N y K? Dar estimaciones y cotas de sus dimensiones.

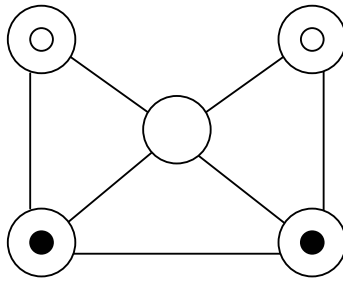
La participación en la competencia es opcional.

2. Pong hau k'í

Es un juego de origen chino. Se juega en un tablero basado en un grafo de orden 5 dado por los siguientes ejes (pares de casillas adyacentes): (1,5), (2,5), (3,5), (4,5), (1,3), (2,4), (3,4). Las casillas 1 y 2 están ocupadas inicialmente por dos piedras negras. Las casillas 3 y 4 están ocupadas inicialmente por dos piedras blancas. La casilla 5 esta libre.

Los jugadores (negro y blanco) juegan alternadamente moviendo una de las piedras de su color a una casilla adyacente vacía. El jugador que en su turno no puede mover pierde.

El objetivo es analizar en forma exhaustiva el *Pong hau k'í*, tanto si comienza a mover el blanco como el negro.



Informe

El informe a presentar consiste en lo siguiente:

- 1) La clasificación del juego (azar, cantidad de jugadores, finitud, información, ...).
- 2) El grafo de todos los estados del juego.
- 3) El valor del juego y dar las mejores estrategias para ambos jugadores. ¿En qué medida podría aplicarse el teorema de Kuhn u otro relevante?
- 4) Tamaño y/o características de la forma matricial de este juego.