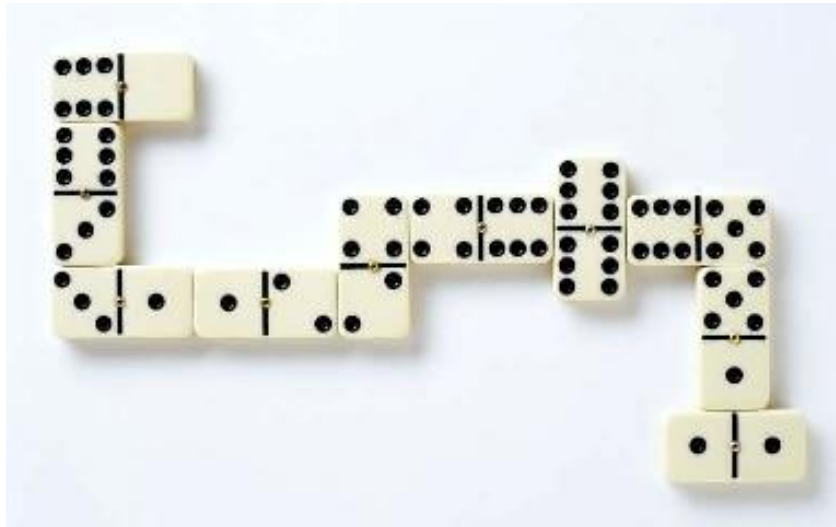


Pràctica 2: Joc del dòmino



En aquesta pràctica implementarem un jugador de dòmino amb intel·ligència artificial.

Com sabeu, el dòmino és un joc de diversos jugadors, però nosaltres el reduïrem a 2: l'usuari i la màquina, o dues màquines que competeixen entre elles. Per eliminar l'indeterminisme que representa el concepte de “robar fitxes” (doncs treballarem amb jocs d'informació completa), abans de començar una partida es repartiran totes les fitxes de forma aleatòria entre els dos jugadors. Considerarem que les peces tenen números entre 0 i 6. Com que tindrem 28 peces possibles, en repartirem aleatòriament 14 a cada jugador. Començarà el joc aquell qui tingui la fitxa 6-6.

A cada torn, el jugador corresponent tirarà una fitxa amb un número que encaixi en alguns dels dos extrems del taulell (esquerra o dreta). En el cas de jugar amb l'usuari, l'ordinador ens demanarà per teclat que escollim una fitxa i, a continuació, farà el seu moviment. Si la fitxa del jugador humà pot anar a les 2 bandes (part esquerra o dreta de la seqüència de fitxes col·locades), s'ha de poder indicar en quin costat la vol posar. En cas que, segons la configuració actual de les fitxes sobre la taula, un jugador no pugui col·locar cap fitxa, passarà el torn a l'altre jugador sense tirar-ne cap.

Un jugador guanya quan ha pogut col·locar totes les fitxes a la taula. Si cap jugador pot col·locar fitxes, guanya el jugador que tingui la suma mínima de tots els punts de les seves fitxes.

Podeu decidir quina és l'estructura de dades més eficient per emmagatzemar l'estat del joc (penseu que, en desenvolupar l'arbre recursiu, la quantitat d'estats de joc a manejar serà molt gran).

Es demana:

- **Definir 3 heurístiques ben diferenciades** que pugui utilitzar l'ordinador per avaluar l'estat del joc i decidir la propera jugada.
- Implementar en Java un jugador de dòmino que apliqui l'**algorisme Minimax** per decidir les seves jugades, utilitzant les funcions heurístiques que hagueu definit. Podeu escollir el nombre de nivells que podeu explorar en un temps raonable. Com a orientació, seria desitjable que l'ordinador no trigués més d' 1 segon en escollir la seva jugada, en el pitjor dels casos.
- Fer un estudi **del temps d'execució** de les diferents funcions heurístiques, fixant el nombre de nivells màxim. Es podria variar el nombre de nivells d'exploració amb heurístiques diferents?
- Fer un estudi de la **qualitat del joc** amb cadascuna de les heurístiques. Feu jugar dues instàncies de l'algorisme Minimax entre elles amb diferents heurístiques i mireu quina guanya. Com que hi ha la component aleatòria del repartiment de fitxes inicial, per veure clarament quina heurística tendeix a guanyar, repetiu el joc diverses vegades i compteu quantes guanya cada heurística.
- Implementar la **poda alfa-beta** i proveu-la amb les 3 heurístiques. Avalueu si podeu incrementar el nombre de nivells d'exploració.
- Repetiu l'estudi de la **qualitat del joc** fent jugar la mateixa heurística amb el Minimax (amb el nombre màxim de nivells d'exploració que permet) vs. l'alfa-beta (amb el nombre màxim de nivells que permet).

Contingut de l'informe que cal entregar:

- Descripció de les heurístiques i anàlisi de l'execució (temps i qualitat del joc).
- Llistat del codi de l'algorisme Minimax i alfa-beta, i de les heurístiques.

Entrega:

- L'informe i el codi s'entregaran a través de la tasca corresponent al Moodle.
- Es farà una entrevista amb el professor a la classe de laboratori del dia d'entrega.

Condicions d'entrega:

- La pràctica és individual.
- Les pràctiques similars o idèntiques tindran una qualificació de 0.

Dates d'entrega:

- Fins el 25 de novembre a les 15h. (nota màxima 10, 1^a conv.).
- Fins el 21 de gener (nota màxima 7, 1^a conv.)
- Fins el 6 de febrer (nota màxima 5, 2^a conv.)