

Menace

Menace (abréviation de *Machine Educable Noughts and Crosses Engine*) est une intelligence artificielle capable de jouer parfaitement au morpion. Elle apprend grâce au principe d'apprentissage par renforcement. Le fonctionnement est similaire à celui d'Hexapion, mais avec plus d'états possibles, car le jeu est plus complexe.

Prise en main. L'IA joue toujours les croix. Au démarrage, elle est totalement ignorante. On peut commencer en jouant quelques parties contre elle en cliquant sur le jeu en haut à gauche.

Fonctionnement. Pour jouer, l'IA utilise les boîtes visibles sur la partie droite de l'écran. À chaque état du jeu (position des croix et des ronds) correspond une boîte, dans laquelle, pour chaque coup possible (emplacement libre où poser une croix), on dispose une certaine quantité de perles. Au moment de jouer, l'IA considère la boîte en fonction de l'état actuel du jeu, tire une perle au hasard et joue le coup correspondant. Ainsi, elle jouera souvent les coups où se trouvent beaucoup de perles, rarement ceux avec peu de perles, jamais ceux avec aucune perle.

Apprentissage. En jouant plusieurs parties, on remarque le comportement de l'IA qui apprend : lorsqu'elle gagne, elle rajoute 3 perles aux coups joués ; lorsqu'elle fait nulle, elle rajoute 1 perle aux coups joués ; lorsqu'elle perd, elle enlève 1 perle aux coups joués. Petit à petit, cela va renforcer les bons coups et diminuer les mauvais.

Bien sûr, cela prend du temps, car il y a beaucoup d'états possibles (304 boîtes). Plutôt que de jouer contre un humain, on peut laisser l'IA jouer automatiquement. Dans un premier temps, on peut la faire jouer contre « Aléatoire », un adversaire qui joue tous ses coups au hasard. Augmenter la vitesse de jeu. Après une centaine de parties, redescendre la vitesse de jeu. Le score est largement en faveur de l'IA.

Pour autant, elle n'est pas encore invincible. On peut s'en apercevoir en jouant un peu contre elle en resélectionnant l'adversaire « Humain ». L'IA a appris à battre son adversaire mais pas à maîtriser parfaitement le jeu. Pour s'améliorer, on peut donc la faire jouer soit contre une autre IA similaire qui apprend de la même façon (« IA n°2 ») ou contre un adversaire jouant toujours le coup parfait (« Parfait »). Augmenter à nouveau la vitesse de jeu et constater la différence.

Affiner les paramètres. En cliquant sur « Ajuster les paramètres de l'IA », on peut modifier le nombre de perles initiales et la quantité de perles à modifier en fonction de l'issue de chaque partie. Modifier ces paramètres influe sur la vitesse d'apprentissage et sur le comportement de l'IA. Par exemple, ajouter 3 perles par victoire alors que l'on joue contre un adversaire mauvais, c'est peut-être trop récompenser une victoire uniquement due à la chance. En favorisant des mauvais coups au début de l'apprentissage, on donne en quelques sortes de mauvaises habitudes à l'IA, qui devra passer du temps à oublier ces mauvais enseignements lorsqu'elle jouera contre des adversaires plus performants.

De mauvais paramètres peuvent empêcher l'IA d'apprendre correctement. Il ne s'agit, après tout, que d'un modèle mathématique, plutôt bête et méchant. Si l'apprentissage semble bloqué, on peut réinitialiser toutes les boîtes en cliquant sur « Sauvegarder et remettre à zéro » sous « Ajuster les paramètres de l'IA ».