

Projet C Avancé

Johan Koitka - Thibault Liétard - Arthur Klipfel

Novembre 2020

1 Introduction

La bataille navale est un jeu de société dans lequel deux joueurs doivent placer des « navires » sur une grille tenue secrète et tenter de « toucher » les navires adverses. Le gagnant est celui qui parvient à couler tous les navires de l'adversaire avant que tous les siens ne le soient.

Une grille de bataille navale possède 10 lignes (numérotées de 1 à 10) et 10 colonnes (numérotées de A à J). Pour "tirer" sur une case, les adversaires donnent chacun leur tour les coordonnées de la case qu'ils souhaitent viser (par exemple "B2"). L'autre joueur répond "dans l'eau" si le coup ne touche aucun bateau, "touché" si un bateau se trouve sur la case, ou "coulé" si un bateau est coulé. Un bateau fait une ou plusieurs cases et est considéré comme coulé si toutes ses cases ont été touchées par l'adversaire. Voici un exemple de grille de bataille navale :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Sur cette exemple, le coup porté sur la case "H6" est "dans l'eau". Le coup porté sur la case "J7" a touché, et le bateau qui se trouvait en cases A8-B8 est "coulé".

2 Travail demandé

Le but de ce projet est de proposer un jeu de type bataille navale où un joueur peut affronter l'ordinateur dans une partie qui se jouera en console.

Il vous faudra donc définir les structures ainsi que le code qui permettra à l'utilisateur d'initialiser et de jouer une partie, et à l'ordinateur de développer une stratégie de jeu efficace contre l'utilisateur.

L'affichage de la console devra comporter la grille du joueur ainsi que la grille de l'adversaire (clairement identifiées). Les cases comportant des bateau seront marquées par un "O" ; les cases comportant des coups "dans l'eau" seront marquées d'un "X". Les cases où un tir a touché seront marquées par un "#".

3 Règles précises

Chaque joueur a une flotte composée de 5 bateaux, qui sont les suivants : 1 porte-avion (5 cases), 1 croiseur (4 cases), 1 destroyer (3 cases), 1 sous-marin (3 cases), 1 torpilleur (2 cases). Les bateaux sont placés aléatoirement sur la grille au début de la partie, de telle sorte qu'ils ne se touchent pas.

Chacun leur tour, les joueurs vont procéder à un tir qui concerne une seule case. Ils disposent toutefois de 4 tirs spéciaux qui sont chacun lié à un navire. Si le navire concerné est encore en jeu, le joueur peut utiliser chacun de ces tirs spéciaux une et une seule fois dans la partie, à condition qu'au tour précédent il ait touché un bateau et qu'il n'ait pas utilisé de tir spécial :

- Tir en ligne (sous-marin) : permet de viser toute une ligne ou toute une colonne de la grille en une fois.
- Tir en "croix" (croiseur) : permet de viser en une seule fois un "x" centré sur une case et de 3 case de circonférence (voir figure 1).
- Tir en "plus" (croiseur) : permet de viser en une seule fois un "+" centré sur une case et de 3 case de circonférence (voir figure 2).
- Tir en carré (porte avion) : permet de viser en une seule fois un carré de 3 cases par 3 centré sur une case (voir figure 3).

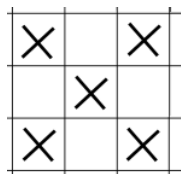


FIGURE 1 – Tir en "croix"

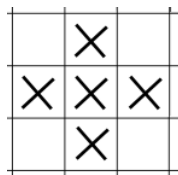


FIGURE 2 – Tir en "plus"

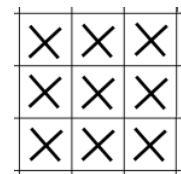


FIGURE 3 – Tir en "carré"

4 Intelligence artificielle

Le joueur affrontera l'ordinateur, c'est à dire un adversaire de type "IA". Cette IA que vous développerez devra être capable de détecter qu'elle a touché un bateau du joueur, et de mettre en oeuvre une stratégie pour trouver le sens de ce bateau (horizontal ou vertical) et pour le couler.

Pour détecter les bateaux ennemis, il existe une méthode qui consiste à jouer une case sur deux. En admettant que le navire le plus petit du jeu fasse 2 cases, il suffit de jouer une case sur deux pour le repérer. Ce qui évite de jouer les cases qui sont entourées par des tirs parce que vous savez qu'aucun bateau adverse ne peut s'y trouver. Cette méthode, purement mathématique se révèle efficace et devra être utilisé par votre IA.

Vous définirez sur papier le fonctionnement de votre IA à l'aide d'un automate à état que vous implémenterez ensuite en définissant les structures de données qui vous semblent nécessaires. Cela vous permettra d'assurer que votre IA réalise facilement la stratégie de jeu que vous avez défini sur plusieurs tours à la suite.

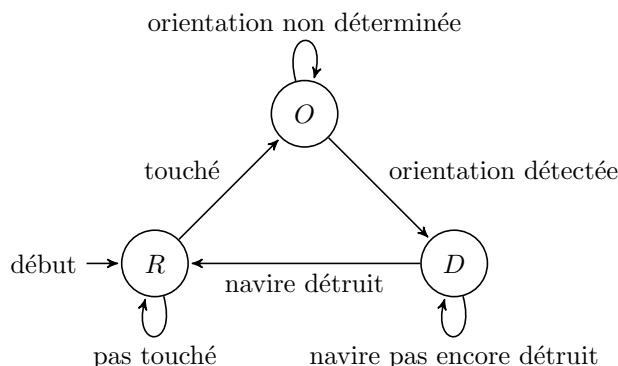


FIGURE 4 – Exemple de machine à état pour une IA de bataille navale

À titre d'exemple, on pourrait définir 3 états, la recherche de navire ennemie R , la détection de l'orientation O et la destruction du navire D . On pourrait ensuite définir la transition d'état tel que tant qu'un navire n'est pas détecté, on effectue des tirs pour rechercher les navires qui sont encore cachés, quand un navire est touché, on passe dans l'état de détection de l'orientation et pour finir quand on connaît l'orientation du navire, on change d'état pour passer à sa destruction complète. On termine par revenir à l'état initial, la recherche de navire, quand la destruction est terminée (Voir figure 4). Cependant, il y a de nombreuses façons de construire votre propre machine à état et cet exemple est très basique et comporte plusieurs problèmes.

5 Contraintes techniques

Pour chacun des différents tirs, y compris le tir standard, vous définirez une fonction qui renvoie un pointeur sur un tableau alloué dynamiquement des différentes cases cibles, en fonction des coordonnées centrales entrées en paramètres. Ces fonctions auront toutes le même prototype afin d'utiliser un pointeur de fonction pour l'exécution.

La compilation devra être effectuée par Makefile, qui comportera une cible clean.

Vous devez vous assurer que votre programme ne comporte aucune fuite mémoire.

Le projet est à effectuer en binôme sauf autorisation contraire de votre responsable de TP, comportera un fichier de présentation de votre travail, et devra être déposé sur Moodle avant le 13/12/2020 23h.

6 Bonus

Voici quelques suggestions d'amélioration que vous pouvez mettre en oeuvre une fois que vous disposez d'une implémentation fonctionnelle du jeu comme définit ci-dessus :

- On donne la possibilité au joueur de choisir où placer ses bateaux.
- Le joueur doit avoir la possibilité de sauvegarder une partie et d'y revenir.
- Le joueur doit avoir la possibilité de choisir 5 navires dans une listes de navires (tous entre 1 et 5 cases), en choisissant éventuellement plusieurs fois le même type de navire.
- La taille de la grille peut être modifiée.
- Le joueur peut jouer soit contre une IA, soit contre un autre joueur en réseau en utilisant des sockets.