



Rapport Projet S6-19042

Amazons

DURAND Arthur
HAMOUCHE Luxel
ROBERT Joachim
CATTARIN Antton

Responsable de projet : RENAULT David
Enseignant référent : LION Romain

12 mai 2023

Table des matières

1	Le plateau et son implémentation	2
1.1	Représentation du monde	2
1.2	Bibliothèque GSL	3
2	Conclusion	5
2.1	Difficultés rencontrées	5
2.2	Bilan du projet	5

Chapitre 1

Le plateau et son implémentation

Le plateau du jeu des amazones est un échiquier classique. L'utilisation d'un graphe via une matrice d'adjacence, représentant les liaisons entre les différentes cases de cet échiquier, était imposée.

L'utilisation seule du graphe peut être contraignante. En effet, lors de la partie, le plateau change de disposition au fur et à mesure que les joueurs jouent. Cela implique alors de modifier à chaque coup l'état du graphe, qui demanderait plusieurs opérations contraignantes. C'est pour cela qu'il a été décidé que le graphe soit et reste statique. L'introduction d'un monde via la création d'une structure permettrait une mise à jour plus facile et moins coûteuse du plateau de jeu.

1.1 Représentation du monde

Pour ce faire, une structure `world_t` a été implémentée afin d'enregistrer l'évolution du monde au cours de la partie. Cette structure contient un entier représentant la largeur du plateau, et un tableau de type `enum sort`. Cet énumération permet de distinguer les différents états d'une case, en effet, elle peut être :

- libre,
- bloquée par une tour blanche,
- bloquée par une tour noire,
- bloquée par une flèche.

Le tableau présent dans la structure est allouée dynamiquement en fonction de la taille du monde. Ce qui permet de réduire l'espace mémoire occupé par la structure. Les cases étant ordonnées, un simple parcours associant les états de chaque case à un caractère permet un affichage simple de la partie en cours, comme présenté en figure 1.1.

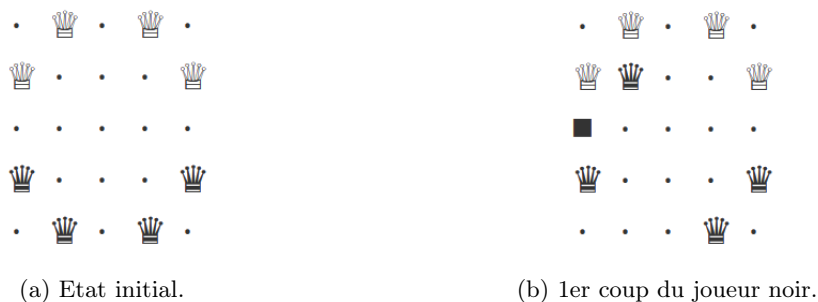


FIGURE 1.1 – Affichage du monde, à l'état initial et après un premier coup, pour un monde 5×5 .

Le nombre de reines présentes dans la partie est calculé en fonction de la taille du monde en suivant la formule : $4 * (m/10 + 1)$, avec m la largeur du graphe. Ainsi, comme illustré en figure 1.2, pour un monde de dimension $m = 10$, le nombre de reines par joueurs sera multiplié par 2.

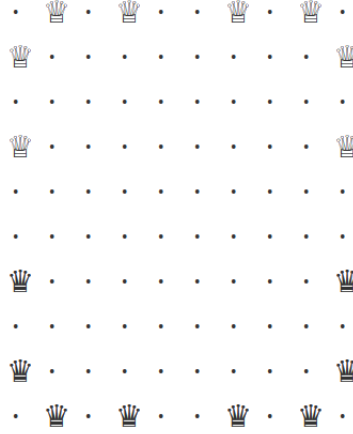


FIGURE 1.2 – Affichage de l'état initial pour un monde de taille 10×10 .

1.2 Bibliothèque GSL

L'utilisation de ce couple (graphe, structure) permet alors de réduire une certaine complexité temporelle lors du déroulement d'une partie de jeu.

En ce qui concerne la complexité spatiale, c'est sur le graphe encore une fois qu'il est possible d'agir pour la réduire. Chaque case possède au plus huit voisins, par conséquent dans la matrice d'adjacence représentant le graphe, au plus huit cases auront une valeur différente de 0, équivalente à la direction `NO_DIR`.

Alors, pour un graphe possédant m sommets, il y aura au moins $m - 8$ zéros par ligne dans la matrice. La matrice d'adjacence est donc une matrice dite creuse, c'est-à-dire contenant un grand nombre de zéros à l'intérieur.

Cette matrice, visible en figure 1.3a, est dite au format `COO` (*Coordinate Storage*) et présente donc un défaut important en termes de complexité lors d'une itération sur les arêtes.

La bibliothèque `GSL` permet cependant de convertir cette matrice au format `CSR` (*Compressed Row Format*) comme présentée en figure 1.3b, ce qui permet de stocker dans un tableau seulement les valeurs non nulles de manière consécutive. La complexité lors d'itérations sur les arêtes est donc nettement améliorée.

1	5	6							
0	2	6	5	7					
1	3	7	6	8					
2	4	8	7	9					
3	9	8							
0	1	6	10	11					
1	0	2	5	7	11	10	12		
2	1	3	6	8	12	11	13		
3	2	4	7	9	13	12	14		
4	3	8	14	13					
5	6	11	15	16					
6	5	7	10	12	16	15	17		
7	6	8	11	13	17	16	18		
8	7	9	12	14	18	17	19		
9	8	13	19	18					
10	11	16	20	21					
11	10	12	15	17	21	20	22		
12	11	13	16	18	22	21	23		
13	12	14	17	19	23	22	24		
14	13	18	24	23					
15	16	21							
16	15	17	20	22					
17	16	18	21	23					
18	17	19	22	24					
19	18	23							

(b) Format CSR (Compressed Row Format).

FIGURE 1.3 – Matrices d’adjacence pour un monde de taille 5×5 .¹

Ainsi, sont disponibles, un graphe de liaison statique, au sens où il n'est pas modifié durant l'exécution de la partie, auquel se référer pour des recherches plus ou moins techniques de chemin entre deux positions. Et un tableau, alloué dynamiquement, aisément manipulable, permettant un affichage simple et clair du déroulement du jeu des amazones.

Plusieurs autres représentations de plateaux de jeu nous ont été proposé, tel qu'un plateau en forme de donuts. Ce dernier n'était pas la priorité car le but était de faire fonctionner le jeu. Cependant l'idée de le faire en partant d'un graph classique puis en condamnant uniquement les liaisons en contact avec le bord du cercle centrale a commencé à être implémenter et peut être une piste d'amélioration future du projet.

Dès lors que ces aspects ont été finalisés, il a alors été possible de se lancer dans l'implémentation du jeu en lui-même. Il a fallu différencier deux côtés bien distincts, le côté serveur modifiant le monde selon l'analyse des coups reçus par le deuxième côté, le côté joueur. Cette dualité permet

1. Taille minimale d'un monde

Chapitre 2

Conclusion

2.1 Difficultés rencontrées

Lors de ce projet certaines difficultés ont su freiner notre progression et nous faire réfléchir notamment la découverte et le développement d'un jeu sous forme de **client/serveur** qui au départ semblait complexe. L'implémentation du monde a également posé problème au début du projet car les pistes de réflexions sur comment faire n'aboutissaient pas. Cependant les matrices GSL ont été le plus gros frein. Ces dernières étant nouvelles pour le groupe leur utilisation n'était pas chose aisée bien qu'une documentation soit à notre disposition. L'extraction et la configuration de valeurs dans ces matrices nous a posé problème pendant un certain temps.

2.2 Bilan du projet

Au final, le rendu est un jeu des amazones avec un plateau classique pouvant aller jusqu'à plus de 150×150 . Ce plateau est représenté à l'aide d'un graphe de liaison qui n'est pas modifié au cours de la partie. Sur ce plateau, deux joueurs peuvent s'affronter avec chacun une stratégie différente et une représentation du monde qui leur est propre. Une partie serveur est également présente afin de lier tout ça et de vérifier le bon déroulement de la partie. Ainsi, à la fin de chaque partie, un vainqueur est désigné et les joueurs créés en local en exportant leur bibliothèque peuvent aller affronter d'autres joueurs appartenant aux autres équipes de projet.

Cependant, le projet est loin d'être complet et voici quelques idées de points à améliorer ou à implémenter :

- **Types de monde** : Différents types de monde nous ont été proposés et nous n'avons eu le temps d'en réaliser qu'un seul qui fonctionne correctement.
- **Stratégie** : Ce point peut être amélioré de beaucoup de façons différentes, et la meilleure façon en développant une sorte d'IA qui choisirait à chaque fois le meilleur coup possible pour arriver à vaincre l'adversaire.
- **Formation de départ** : Dans l'optique cette fois-ci de modifier un petit peu le jeu, de nouvelles formations de départ pourrait être une idée de petit changement à implémenter.

Pour conclure, ce projet aura permis d'avoir une nouvelle approche sur le fonctionnement et le développement d'un jeu de plateau qui se voudrait multijoueurs. Mais également aura ouvert la réflexion et fait découvrir le fonctionnement de l'IA et des différentes méthodes de maximisations des chances pour jouer le meilleur coup grâce à l'intervention des deuxièmes années.