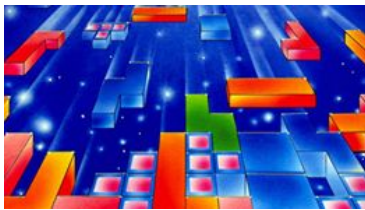


CAHIER DES CHARGES

tAIttris

Projet du quatrième semestre de l'EPITA



Groupe S4MasterRace :

Thomas MICHELOT (michel_k)

Julien PAPINI (papini_j)

Nicolas LOYAU (loyau_n)

Sevan MURRIGUIAN-WATRIN
(murrig_s)

25 février 2018



Table des matières

1	Introduction	1
2	État de l’art	2
2.1	Minmax	2
2.2	Alpha-Beta	2
2.3	Algorithme Génétique	3
2.4	Deep learning	4
3	Présentation des membres	5
3.1	Dotty	5
3.2	Julien Papini	5
3.3	Nicolas Loyau	6
3.4	Sevan Murriguian–Watrin	6
4	Répartition des tâches	7
4.1	Tetris	7
4.2	I.A.	7
4.3	Site Web	7
5	Planning	8
5.1	Tetris	8
5.2	I.A.	8
5.3	Site Web	8
6	Conclusion	9

1 Introduction

Nous sommes S4MASTERACE, et nous sommes en ce début de S4 à l'EPITA sur le point de commencer un projet en groupe de quatre personnes (et seulement quatre), d'une durée approximative de cinq mois.

Ce projet, qui en ce qui nous concerne se nomme TAITRIS, doit comporter une part algorithmique importante et obligatoirement être réalisé à l'aide du langage C.

Nous avons donc choisi de partir sur la base du jeu bien connu, Tetris®, et d'y ajouter une touche d'intelligence artificielle. Nous avons en tête quelques modes de jeux différents, le premier qui nous permet de jouer à Tetris®, bien entendu, un second mode qui nous permet d'entraîner nos intelligences artificielles. Enfin un dernier mode où l'intelligence artificielle va jouer à notre place et je l'espère obtenir de meilleur score que nous.

Nous avons recherché quelques méthodes qui nous permettraient de résoudre ce problème qui est d'apprendre à une machine à jouer et gagner à Tetris®.

Les méthodes retenues sont, premièrement l'algorithme génétique qui se base sur le monde biologique pour obtenir une solution viable au problème posé par essais successifs, mutations et sélection naturelle.

La seconde méthode qui nous a attirée utilise un réseau de neurones profonds qui par l'utilisation de couches de neurones successives doit arriver à jouer aussi bien si ce n'est mieux qu'un homme.

2 État de l'art

Le problème que l'on se pose ici est de permettre a une machine d'apprendre a jouer a Tetris®, d'y devenir bon et pourquoi pas meilleur que l'homme? Ce problème se rattache a une partie de l'informatique connue comme le "*Machine learning*", qui donne la capacité a une machine d'apprendre par elle même certaines choses qui au premier abord peuvent paraître dur a traduire en code.

Les méthodes de machine learning que nous avons rencontré durant nos recherches s'applique a d'autres domaines que la réussite a un jeu vidéo, il y a parmi ces domaines la médecine, la finance, le traitement du signal ou encore la reconnaissance d'objets dans une image.

2.1 Minmax

Minmax est un algorithme de décision utilise dans la théorie du jeu, ou la prise de décisions. Le principe de cet algorithme repose sur un arbre qui tiens compte du score du joueur au tour par tour et choisi le chemin qui minimise la perte de points.

Partant du principe que l'on veut que notre intelligence artificielle se comporte comme un humain elle n'auras accès qu'as 3 pièces (celle en cours, celle sauvegardée, et la prochaine pièce) et on suppose que le peu de coup a prévoir ne donnera pas de bon résultats.

C'est pour cela que l'on a pas retenu cette méthode de résolution pour notre projet.

2.2 Alpha-Beta

Alpha-Beta est une version légèrement améliorée de Minmax, elle aussi utilise dans la prédiction des meilleurs coups pour les jeux a deux joueurs.

Au lieu d'explorer tout l'arbre des coups possibles pour trouver le meilleur, Alpha-Beta ignore les branches qui comportent des coups trop mauvais pour mériter être exploré et met a jour les bornes inférieur et supérieur de recherche.

Bien que cette solution soit un meilleur choix que Minmax, nous pensons qu'il ne vaut pas la peine de tenter de l'utiliser car elle donnerait de trop mauvais résultats.

2.3 Algorithme Génétique

L'algorithme génétique appartient à la famille des algorithmes évolutionnistes. Son but est d'obtenir une solution approchée à un problème d'optimisation (ici le placement d'une pièce d'un tetromino). Les algorithmes génétiques se basent sur le principe de sélection naturelle que l'on a emprunté à la biologie, ce qui explique que l'on partage une certaine partie du vocabulaire de la discipline du vivant.

Cet algorithme a pour but de minimiser ou maximiser une fonction d'évaluation ce qui à terme, permet de choisir le meilleur élément dans une population pour répondre à notre problème.

Nous avons une intuition qui nous laisse penser que cet algorithme donnera de bons résultats assez tôt.

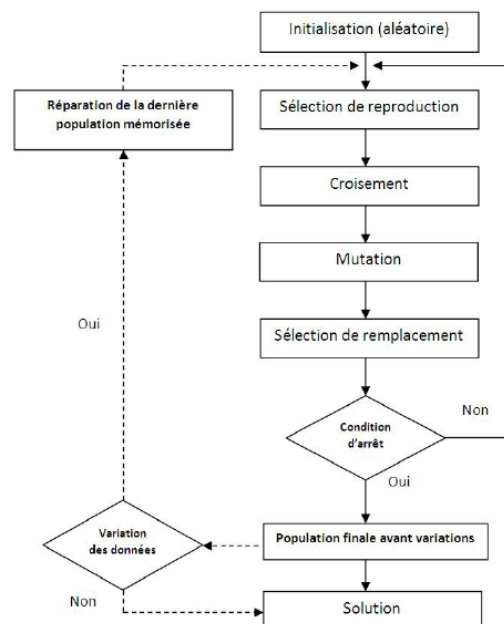


FIGURE 1 – Diagramme de fonctionnement

2.4 Deep learning

Le deep learning est une branche du machine learning. C'est un algorithme qui se base sur des réseaux de neurones.

Des calculs matriciels sont réalisés afin de simuler des couches au comportement similaire à celui observé dans le cerveau : les neurones sont répartis en couches, et chaque unité de calcul émet un signal en fonction des sorties des couches précédentes.

Pour effectuer une tâche, les neurones doivent être au préalable entraînés. Ces étapes s'effectuent par un ajustement des pondérations des entrées de chaque neurone, de manière à obtenir une sortie correspondante avec le caractère désiré.

Par exemple, dans le cadre de la reconnaissance d'image, la première couche est mise directement en relation avec le fichier d'entraînement, et les poids sont adaptés de manière à obtenir un "1" en sortie si un chat est détecté, "0" sinon.

L'avantage du deep learning par rapport à notre projet est la possibilité d'avoir plus de paramètres en entrée (état de la grille, pièces en attente, etc). Le deep learning est largement utilisé dans les domaines de la prédiction et c'est le cas pour notre jeu. Nous pensons donc obtenir de meilleurs résultats.

3 Présentation des membres

3.1 Dotty

Dotty aussi connu sous le nom de Thomas Michelot. Je suis maintenant un élevé habitué de la classe préparatoire de l'EPITA. Durant ces années j'ai pu acquérir, je pense, d'assez bonnes capacités d'adaptation a de nouveaux camarades de travail. Aussi bien a l'EPITA que dans le milieu professionnel que j'ai pu explorer durant mon stage. C'est avec un entrain que je commence ce projet, qui je l'espère va m'apporter ne nouvelles connaissances et beaucoup de plaisir.

3.2 Julien Papini

Je m'appelle Julien Papini et en cette année 2018, je vais sur mes 21 ans. Je suis passionné d'informatique, sans doute comme la plupart des étudiants de l'EPITA. Mais je suis également passionné d'art et de mécanique.

Mes perspectives d'avenir sont multiples : la sécurité des systèmes et l'auto entrepreneuriat en font partie.

Cela va faire maintenant deux ans et demi que je fréquente l'établissement. Et durant ces années, j'ai eu plusieurs occasions d'enrichir mes expériences professionnelles. En effet, les métiers de manutentionnaire, vendeur et également développeur sont déjà présents sur mon CV.

Comme chaque semestre, j'attends du projet un enrichissement de mes compétences techniques, mais aussi une amélioration de mes méthodes de travail en équipe. Qui me fait sans doute encore défaut aujourd'hui. Ce projet du quatrième semestre est donc encore une chance pour moi d'appréhender les enjeux d'un travail de groupe pour arriver à un but commun, comme dans le milieu professionnel.

3.3 Nicolas Loyau

Je suis Nicolas Loyau, bientôt âgé de 21 ans et j'ai toujours été attiré par le numérique au sens large, allant par exemple de l'informatique à la musique.

J'ai déjà pu acquérir quelques expériences en travaillant au sein de projets lors de mes années précédentes à EPITA ainsi que dans le milieu professionnel grâce à un stage réalisé cette année que j'aimerais renforcer avec ce projet et qui j'espère me serviront pour le mener à bien.

Je suis quelqu'un d'assez polyvalent et je m'adapte au mieux pour être utile aux projets auxquels je participe malgré certains domaines dans lesquels je suis moins bon.

Ce projet est une opportunité pour moi de pouvoir mettre en avant les capacités que je maîtrise le mieux pour les mettre au profit de mon groupe mais également d'en apprendre plus sur les domaines que je maîtrise moins et combler certaines lacunes.

J'espère donc que réaliser au cours de ce semestre un projet avec mes camarades nous permettra tous ensemble d'acquérir de nouvelles connaissances et compétence en travaillant autour d'un domaine qui nous rapproche et qui nous intéresse tous.

3.4 Sevan Murriguian–Watrin

Je m'appelle Sevan Murriguian–Watrin et je vais avoir 21 ans cette année. Ce projet libre est belle oportunité afin d'en apprendre plus sur certain domaine qui ne sont pas forcément abordés en cours. Je vais avoir l'occasion de mettre à profit l'expérience que j'ai acquise durant mon stage réalisé en entreprise. Nous avons déjà fait un jeu vidéo pendant la SUP, c'est maintenant l'occasion d'approfondir le jeu avec une IA. De plus la réalisation de ce jeu sera beaucoup moins assisté étant donné que nous n'allons pas avoir de moteur de jeu comme Unity.

J'ai hâte de commencer à travailler sur ce projet qui me permettra d'aborder d'autre type d'algorithme que celui que nous avons utilisé pendant le S3 pour l'OCR.

4 Répartition des tâches

Comme tout groupe qui se respecte, nous avons décidé de diviser la charge de travail globale en plusieurs tâches, afin de les assigner à différents membres de notre groupe pour pouvoir avancer en parallèle.

Napoléon disait « Divide et impera », « Diviser pour mieux régner », et nos faibles aptitudes en politique nous forcent à agréer.

Après moultes délibérations, la répartition des charges s'est donc composée comme suit :

4.1 Tetris

	Julien	Nicolas	Sevan	Thomas
Interface		✓	✓	
Moteur	✓			✓
Controlleur		✓	✓	

4.2 I.A.

	Julien	Nicolas	Sevan	Thomas
Réseau de neurone	✓	✓		
Algorithme génétique			✓	✓

4.3 Site Web

	Julien	Nicolas	Sevan	Thomas
Hébergement	✓			
Design			✓	
Rédaction		✓		✓

5 Planning

5.1 Tetris

	1ère soutenance	2ème soutenance	Soutenance finale
Interface	✓	✓✓	✓✓✓
Moteur	✓	✓✓	✓✓✓
Controlleur	✓	✓✓	✓✓✓

5.2 I.A.

	1ère soutenance	2ème soutenance	Soutenance finale
Réseau de neuronne	✓	✓✓	✓✓✓
Algorithme génétique	✓	✓	✓✓✓

5.3 Site Web

	1ère soutenance	2ème soutenance	Soutenance finale
Hébergement		✓✓✓	✓✓✓
Design		✓✓✓	✓✓✓
Rédaction		✓✓✓	✓✓✓

6 Conclusion

Nous avons choisi d'un commun accord un projet qui allait nous plaire à nous quatre afin de réaliser quelque chose qui intéresserait tout le groupe afin de tous rester motivé sur quelque chose qui nous plaît et ne pas avoir à nous forcer pour travailler dessus pour joindre l'utile à l'agréable.

Ce projet va nous permettre de travailler ensemble pendant toute la durée du semestre et va nous servir à nous rapprocher autour du même objectif en tant que groupe ainsi que d'améliorer certaines de nos compétences d'autonomie, de prise de décision, de communication et de travail de groupe.

Nous avons tous déjà travaillé dans différents projets lors de nos années précédentes à l'EPITA ou lors de stages en milieu professionnel et c'est une expérience que nous sommes content de renouveler car très riche en nouvelles connaissances et expériences pour tous les membres du groupe.

Ce projet va nous servir à découvrir de nouveaux aspects à l'informatique et à la programmation et à en approfondir d'autres déjà vu lors de cours. En tant que groupes nous avons chacun nos forces et faiblesses que nous essaierons de mettre à profit afin d'en tirer le maximum mais aussi nous servir de cette opportunité pour rattraper de possibles lacunes par l'expérience.

Nous avons tous hâte de pouvoir travailler ensemble afin de créer des solutions pour réaliser en équipe notre projet.

Références

- [1] Coding a Tetris AI using a Genetic Algorithm
<https://luckytoilet.wordpress.com/2011/05/27/coding-a-tetris-ai-using-a-genetic-algorithm/>
- [2] How to Make an Evolutionary Tetris AI
<https://www.youtube.com/watch?v=xLHCMMGuN0Q>
- [3] How_to_make_an_evolutionary_tetris_bot
https://github.com/11Source11/How_to_make_an_evolutionary_tetris_bot
- [4] TETRIS stacking tutorial
https://www.ryanheise.com/tetris/tetris_stacking.html
- [5] Tetris AI
<https://leeyiyuan.github.io/tetrisai/>
- [6] L'algorithme génétique proposé Go to publication
https://www.researchgate.net/figure/Lalgorithme-genetique-propose_281886433