

Projet Fosyma

Dedale

Réalisé par:

Felix KLEINPETER (3308135)

Clémence BOURGUE (2500769)

Année universitaire: 2018/2019

1 Objectifs

Le projet a pour objectif la mise en oeuvre du projet Dedale ayant une application système multi-agent directe.

Au sein d'une carte, sont dispatchés des trésors où une équipe d'agents ont pour mission de les découvrir et les récupérer.

Ce projet est abordé en 3 temps, caractérisés par 3 problématiques.

La première question propose de découvrir l'espace dans lequel se situe les trésors. L'exploration de la carte consiste à découvrir tout l'espace, à communiquer l'information aux agents, et à en déduire la terminaison de l'exploration.

Ensuite, vient la question de la collecte des trésors.

A ces deux étapes s'ajoutent la gestion des interblocages des agents.

La mise en oeuvre du projet amène à poser la question des choix dans divers compromis.

En effet, la notion de système multi-agent est liée à une adaptation et à une modularité des agents et des actions en fonction des ressources disponibles en temps réels, du partage possible ou pas des connaissances, des actions cohérentes à trouver en fonction de l'état courant. Ainsi la recherche de meilleurs compromis défini par le ratio objectifs à atteindre/ressources impliquées se propose d'être examinée grâce à ce projet.

Le rapport de ce projet se structure en présentant de prime abord les 3 temps d'études du problème, puis en discutant de ses forces et faiblesses.

2 Examen du compromis

Le sujet est marqué en 3 temps, de manière progressive.

1- exploration

La topologie étant inconnue au départ, chaque agent parcourt la carte. Dès qu'un agent rentre dans le rayon de communication de l'autre, l'envoi de la carte s'effectue pour partage des connaissances. A réception, les agents fusionnent la carte.

Deux types d'information se distinguent :

- des informations statiques liées à l'ensemble de la carte : noeuds, arrêtes. Ces informations ne sont plus transmises après la fin de l'exploration.
- des informations dynamiques liées à l'état courant des trésors. Ces informations sont transmises tout le long de l'exécution.

La carte est envoyée à chaque pas de temps. Dès que JADE donne la main à la réception des messages, la fusion s'effectue avant le calcul de l'objectif de chaque agent.

Chaque agent a un objectif qu'il calcule et cherche à s'y rendre à chaque pas de temps. Il priorisera les noeuds voisins qui ne sont pas ouverts puis se dirigera vers le noeud ouvert le plus proche. Il cherchera à chaque mouvement à communiquer toutes ses informations à tous les autres agents et mettra à jour les siennes en fonction de celles qu'il reçoit. Dans le projet, il y a différents types d'agents. Nous les avons tous fait explorer de la même façon en début de partie.

2- Collecte

La collecte est un problème plus compliqué et plus ouvert. Nous avons décidés d'effectuer une collecte centralisée. A la fin de l'exploration, chaque agent se dirige vers un même centre de gravité, calculé en fonction de la position des trésors et de la connexité du noeud. Un fois arrivé au centre, le Tanker calcule une série de missions et y affecte des agents de façon à ce que chaque mission soit composée de suffisamment d'agent pour ouvrir et collecter le contenu d'un coffre en particulier. Ensuite, les agents se rendent en groupe au trésor auquel ils sont assignés, l'ouvrent, le collectent puis retournent au Tanker.

Une fois revenus au Tanker, ils déclarent avoir terminé leurs missions et le Tanker leur assigne la suivante qu'il a calculé pour eux. Le procédé se repète jusqu'à ce que la carte soit vide de trésors. A ce moment, le Tanker vérifie qu'il ne reste bien aucun trésors sur la carte après les mises à jour, et si c'est le cas se termine. Si ce n'est pas le cas, il calcule à nouveaux des configurations optimales.

3- Gestion des interblocages

Le problème se résoud via deux procédés qui se complètent. Le premier, simple, fait changer d'objectif à un agent qui reste sur place trop longtemps, en recalculant un chemin entre lui et sa cible qui ne passe pas par le noeud qui le bloquait.

Le second procédé utilise des communications. Les agents se communiquent en permanence leurs objectifs et regarde ceux qu'ils reçoivent. Si un agent se trouve sur le chemin d'un autre, il regarde s'il le "domine" ou non. Pour cela il examine plusieurs critères : le Tanker gagne toujours, ceux qui reviennent de collecte gagnent face à ceux qui y vont et les cas indécis sont tranchés par ordre lexicographique des noms. Si un agent est dominé par un autre, il s'écarte de son chemin et choisissant un noeud à proximité qui n'est pas sur le chemin de l'autre. Pour palier les situations où deux agents en dominant un troisième entre les deux, chaque agent dominé prend l'identité de celui qui le domine pour ce qui est du calcul de sa capacité à dominer et des informations qu'il envoie aux autres agents dans le problème d'interblocage uniquement. Il récupère ses informations normales une fois qu'il a quitté le chemin de l'autre agent.

3 Forces et faiblesses des décisions faites

Les décisions faites ont principalement concernés l'organisation de la collecte et la gestion des interblocages. Il a fallut faire des suppositions pour palier les problèmes selon leur caractéristiques.

Pour la collecte, une solution simple aurait pu consister à faire des allers retours entre le Tanker et les coffres par tous les agents. Cette solution est viable dans notre contexte et probablement plus efficace sur certains aspects, puisque les dimensions (nombre d'agents, taille de la carte, nombre de trésors) sont faibles. De plus, elle est beaucoup moins gourmande en temps de calcul : l'affectation d'agents à des trésors selon leurs caractéristiques est un problème de sac à dos, il est donc très long à résoudre. Ici, l'implémentation a été simplifiée.

Cependant, nous avons voulu nous diriger vers une solution qui serait adaptée à un plus grand nombre d'agents, et dans l'exemple de carte qui est fournie pour tester le projet, on peut observer que pour collecter deux trésors, les agents se séparent intelligemment et les collectent simultanément. Cette solution serait plus adaptée à un environnement avec une trentaine de trésors et une dizaine d'agents. Il faut aussi prendre en compte que les agents ne font que très peu de calculs puisqu'ils sont centralisés, ce qui rendrait le passage à la dimension supérieure moins lourd.

On peut noter certains désavantages à cette méthode : on se limite à un unique Tanker (bien qu'elle puisse être étendue à plusieurs ce n'est pas le cas pour nous), ce qui empêche de dépasser un certain nombre d'agents, puisqu'ils doivent tous récupérer leurs informations chez lui et le rayon de communication est limité. On peut ajouter à cela

qu'elle a certaines fragilités : on ne peut résoudre un problème si un coffre est impossible à ouvrir par les compétences cummulées des agents, mais aussi si on ne peut le récupérer en un seul aller retour. Là encore, le problème n'est pas tant lié à la solution en elle-même qu'à l'incomplétude de l'implémentation que nous en avons faite : ces problèmes pourraient être résolus en adaptant quelques points.

Quand aux interblocages, la question était de peser le simple et l'efficace. Notre méthode a visé à être la plus simple et polyvalente possible, sans être optimale dans les situations plus délicates. En effet, le protocole est simple, mais pose certains problèmes : les agents ont tendance à trop souvent changer de direction, et perdent beaucoup de temps à s'écarter de chemins desquels ils n'auraient pas dûs. Initialement, les agents ne devaient s'écarter que s'ils étaient sur le chemin de l'autre, mais cela ne fonctionnait plus à trois agents ou plus, car des cycles empêchaient le déclenchement de la résolution.

La solution n'a pas été pensée pour résoudre des problèmes dans lesquels le Wumpus pourrait agir. Par exemple, un Wumpus statique empêcherait complètement d'explorer la carte, ou la collecte d'un trésor, ou encore l'accès à un sous-graphe qui ne serait que par un seul chemin, et donc bloquerait complètement l'algorithme.

4 Conclusion

En conclusion, nous allons aborder les difficultés rencontrées, les principales découvertes vis-à-vis de la pratique de la discipline, ainsi que quelques points que nous aurions aimés approfondir.

Un problème qui a été rencontré au cours du projet est la gestion de l'asynchronicité de la lecture des messages. En effet, la lecture d'un message pouvait se faire bien après sa réception, et faire adopter à l'agent des comportements inattendus. Il a été palié en lisant l'intégralité de la boîte aux lettres à chaque lecture mais cette solution était fragile et bien que fonctionnant pour ce projet, pouvait être dommageable à l'avenir (trop lourde par exemple).

La plus grosse difficulté résidait cependant dans l'essence même de la discipline : comprendre le comportement d'une multitude d'agents différents qui cohabitent. Bien que souvent simples, les comportements des agents peuvent interagir les uns avec les autres pour démultiplier les conséquences d'un détail, et rendent la compréhension de l'origine d'un problème très difficile. Nous nous sommes fréquemment sentis dépassés par la difficulté d'effectuer un problème pourtant semblant assez simple.

Pour ce qui est des conclusions vis-à-vis de la discipline, elle est apparue comme atypique et rigoureuse. Du fait de l'évolution des termes du projet au cours du semestre, certains éléments du cahier des charges ont été amenés à changer. Ces quelques changements ont suffi pour ralentir l'avancement du projet en faisant émerger des problèmes difficiles à isoler. La rigueur quant à la construction du projet de bout en bout nous a semblé nécessaire. L'aspect atypique vient dans le fait que sa pratique doit nécessiter une façon de penser et de travailler qui diffère d'un projet classique en informatique.

Nous aurions souhaité pour ce projet pousser plus loin le calcul des positions pour les configurations, ainsi qu'affiner les problèmes d'interblocages pour qu'ils rendent le programme viable sur une carte qui les ferait souvent intervenir. Enfin, appliquer quelques aspects concernant par exemple l'apprentissage aurait pu être des objectifs à un terme plus long nous aurait intéressé.