

Algorithmes de colonies de fourmis

PI4 - 2021/2022

Encadrant : Clément Ducros, cducros@irif.fr

Le but de ce projet est d'implémenter un algorithme de colonies de fourmis en java.

1 Algorithmes de colonies de fourmis

Un algorithme de colonies de fourmis est un algorithme qui comme son nom l'indique, s'inspire du comportement des fourmis, et ce pour le plus souvent résoudre des problèmes d'optimisations.

Tout ceci vient du constat suivant : quand des fourmis ont trouvé de la nourriture et doivent la rapporter à leur nid, elles empruntent souvent le chemin le plus court. Des chercheurs ont tenté de comprendre ce phénomène à la fin des années 80, et un modèle simplifié est alors apparu :

- Des fourmis partent en éclaireuses pour trouver de la nourriture, explorant au hasard.
- Si une fourmi trouve de la nourriture, elle rentre au nid selon le trajet qu'elle a suivi. Elle laisse des phéromones sur son trajet.
- Ces phéromones sont très attirantes pour les autres fourmis. Si elles se trouvent à proximité de la piste de phéromones, une autre fourmi qui cherche de la nourriture aura envie de la suivre.
- Au retour, toutes les fourmis renforceront ainsi la piste, en augmentant les phéromones présents sur la piste.
- Si deux chemins permettent d'atteindre la nourriture, celui le plus court sera parcouru par plus de fourmis que le plus long. Ainsi, il sera davantage renforcé.
- Le chemin le plus long finira par disparaître car les phéromones se dissipent.
- Finalement, le système se stabilisera sur une solution optimale (ou plutôt "presque" optimale).

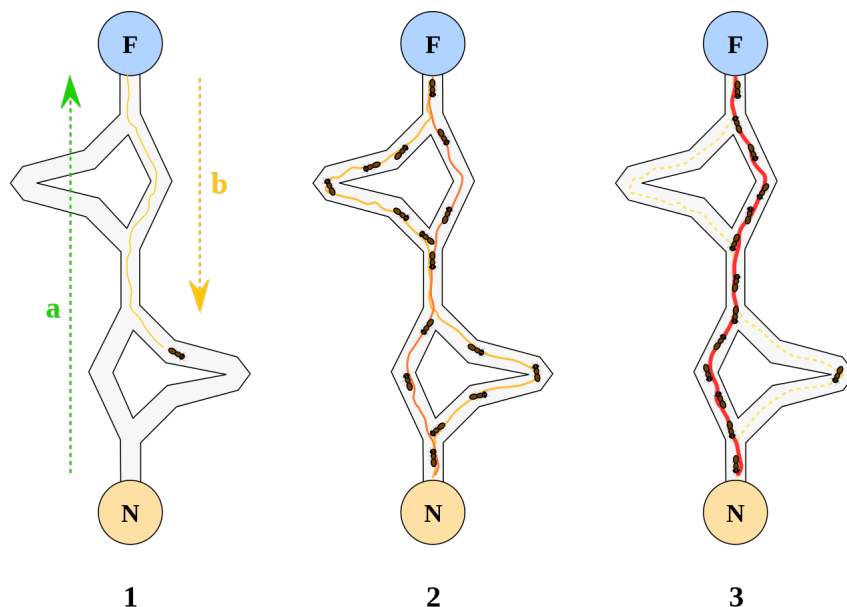


Figure 1: Une première fourmi trouve la nourriture et dépose des phéromones (1). Les deux chemins sont ensuite parcourus (2). Le chemin le plus court est finalement préféré (3).

Cette observation inspira des chercheurs en informatique pour construire des algorithmes de recherche de plus court chemin. C'est ce que je propose d'implémenter ici.

2 Attendu du projet

Le but est de créer une map, composée de cellules, qui serait le terrain, dans lequel on pourra simuler l'algorithme de colonies de fourmis. Une des cellules sera le nid d'où partent les fourmis, une autre cellule la nourriture.

Les attendus sont les suivants :

- (Obligatoire) On pourra avant l'exécution de l'algorithme modifier le terrain et rajouter des obstacles, et enregistrer ces maps.
- (Obligatoire) Le programme devra utiliser correctement le principe de l'orienté objet.
- (Obligatoire) Une façon de représenter le chemin choisi par les fourmis, et les fourmis.
- (Souhaitable) Une vision dynamique du programme, qu'on puisse avoir un film de l'exploration, dans lequel on puisse mettre pause, etc. . .
- (Souhaitable) Des informations lors du clic sur les différentes cellules
- (Option) Implémentation d'autres informations par des phéromones, par exemple, un danger.

3 Variantes

D'autres variantes peuvent être envisagées dans le cadre de ce projet. Pour ne citer que la plus connue, on peut évidemment parler du problème de voyageurs de commerce (problème qui consiste à déterminer, étant donné une liste de villes et de la distance entre ces villes, le plus court circuit qui passe par chaque ville une seule fois), mais bien d'autres problèmes d'optimisation peuvent être résolus avec des algorithmes de colonies de fourmis.

4 Lien utile

Page wikipedia : https://fr.wikipedia.org/wiki/Algorithme_des_colonies_de_fourmis.