A large trefoil knot is formed by a continuous line of small black ants. The knot is centered on the page, with its three loops extending towards the corners. The ants are arranged in a single-file line, following the path of the knot. The background is plain white.

Compte rendu projet fourmis

Systèmes complexes

JORDAN Célia – VELESCO Ion

Table des matières

Implémentez le fonctionnement d'une population de fourmis.....	3
L'algorithme génétique	4
Plusieurs sources de nourriture	5

Implémentez le fonctionnement d'une population de fourmis

Une fourmi est de base noire, lorsqu'elle récupère de la nourriture, elle devient rouge jusqu'à ce qu'elle la dépose dans le nid.

S'il y a des murs, les fourmis ne peuvent pas passer, en revanche elles sentent quand même la nourriture ce qui les attirent. Toutefois la nourriture ne s'affiche pas correctement, nous n'avons pas réussi à résoudre ce problème, ce qui empêche les tests corrects avec la répartition de nourriture.

Après plusieurs tests, les meilleures valeurs sont $\alpha = 5$ et $\beta = 5$.

En effet, si β est trop grand, les fourmis sont très fortement attirées par la nourriture et donc elles restent bloquer derrière les murs qui bloque la nourriture car cela les attire plus que le reste. Et si α est trop grand, les fourmis ne trouvent plus correctement la nourriture mais ne font que s'échanger de place entre elles.

Comme notre fonction de recherche de nourriture ne fonctionne pas bien, il faut une population de 30 fourmis si on ne veut avoir au moins quelques fourmis qui ramène de la nourriture au nid. Mais en tant normal, sur une grille de 7×7 , il faudrait qu'une population de 20 fourmis suffissent.

Pour effectuer des tests sur cette population, on peut modifier les paramètres α , β et `nbFourmis` au début du document **FourmieApp.js** (pour modifier ce fichier, vous pouvez l'ouvrir juste en bloc-notes et sauvegarder le changement). Ensuite il faut ouvrir le fichier html (à chaque changement il faudra actualiser la page html).

Avec le bouton lancer, on lance d'abord la première génération, puis on re-appuie dessus pour lancer la deuxième. Le bouton stop, permet de stopper le mouvement à tout instant, toutefois les fourmis s'arrêtent automatiquement lorsque la durée de vie de la génération est terminée (de base celle-ci est de 50).

Sur la capture d'écran qui suit, nous avons quelques fourmis qui se déplacent sur l'environnement 7×7 , nous sommes au tour 10. A droite nous avons le tableau de données des pheromone f et h pour chacune des cases.

Lancer Stop

Nombre de nourriture ramener dans le nid :
Nombre de tour :
10

ANT	ANT	1	ANT	ANT	ANT	
ANT	2		ANT			ANT
ANT			ANT		ANT	ANT
		ANT	ANT			ANT
ANT	ANT				ANT	
		ANT			ANT	ANT
	ANT	ANT	ANT	ANT	ANT	

Éléments Sources Console Performance insights Réseau Performances

top Filtre

pheromone_h_matrice

▼ (7) [Array(7), Array(7), Array(7), Array(7), Array(7), Array(7), Array(7)]

▶ 0: (7) ['1.77', '4.81', '2.88', '1.38', '2.14', '1', 0]
▶ 1: (7) ['1.77', '2.52', '4.09', '2.93', '1.77', '2.52', '1']
▶ 2: (7) ['3.28', '3.72', '4.56', '2.96', '4.13', 0, '2.14']
▶ 3: (7) ['2.53', '2.92', '5.71', '16.89', '4.95', '2.53', 0]
▶ 4: (7) ['5.58', '3.3146153846153847', '6.07', '5.27', '4.88', '1.38', '1.38']
▶ 5: (7) ['2.91', '2.93', '4.03', '4.06', '2.53', '1.76', '2.14']
▶ 6: (7) ['1.38', '3.27', '2.9', '1.78', '2.5', '3.63', '1.38']
length: 7
▶ [[Prototype]]: Array(0)

pheromone_f_matrice

▼ (7) [Array(7), Array(7), Array(7), Array(7), Array(7), Array(7), Array(7)]

▶ 0: (7) ['1.24', '1.08', '1', '1', '1', '1', 0]
▶ 1: (7) ['1.04', '1', '1.04', '1', '1', '1', '1']
▶ 2: (7) ['1', '1', '1', '1', '1', 0, '1']
▶ 3: (7) ['1', '1', '1', '1', '1', '1', 0]
▶ 4: (7) ['1', '1', '1', '1', '1', '1', '1']
▶ 5: (7) ['1', '1', '1', '1', '1', '1', '1']
▶ 6: (7) ['1', '1', '1', '1', '1', '1', '1']
length: 7
▶ [[Prototype]]: Array(0)

3

L'algorithme génétique

L'algorithme génétique que nous avons implémenté prend toutes les fourmis qui ont ramenés de la nourriture, nous faisons cet algorithme sans limite dans le code car nos fourmis ne sont pas très performantes, mais si elles étaient meilleures, il faudrait ajouter une limite par exemple de 10 fourmis maximum qui sont sélectionner.

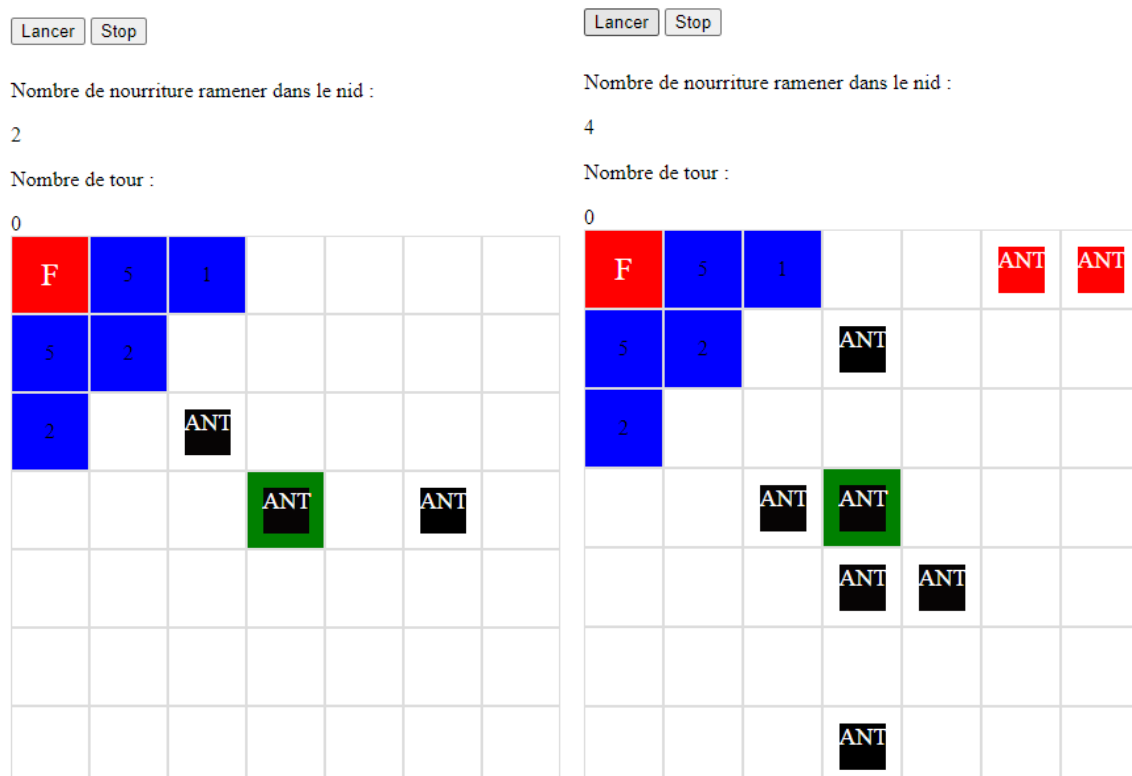
Si aucune fourmi, ou juste une fourmi a ramené de la nourriture, alors on prend les fourmis de façon aléatoire jusqu'à en avoir au moins 2 fourmis sélectionner pur être les « meilleurs fourmis », celle qui vont permettre de faire de meilleures fourmis.

Ensuite, on décide de garder dans la prochaine génération les meilleures fourmis et de créer de nouvelles fourmis avec pour parent deux parent aléatoire. Comme les parents sont tirés de façon aléatoire, on peut se retrouver à avoir 2 fois le même parent, ce qui revient à n'avoir qu'un parent.

Pour cette partie, on peut également décider de prendre comme parents 2 parmi les 10 meilleurs par exemple.

Par rapport au parents choisi, avec une probabilité de 1% que la mutation se produise, on ajoute ou on soustrait avec une probabilité de 50% pour chacun des deux que l'on récupérera la moyenne du alpha et du beta des parents.

Ainsi lorsque l'on fait les tests, les résultats des fourmis s'améliore à chaque génération. Par exemple, ici lors de notre première génération on obtient



Ainsi, lorsque l'on clique sur lancer cela ne lance que 1 génération à la fois, si on reclique sur le bouton, cela génère la génération suivante. Un problème qui survient au niveau visuel mais qui n'a pas d'impact sur les résultats que l'on obtient, c'est que les fourmis qui sont encore en vie à la fin de la première génération ne sont pas supprimer au niveau du visuel.

Plusieurs sources de nourriture

Lorsque l'on augmente les sources de nourriture, on constate que les fourmis sont plus performantes, en effet, il y a plus de nourriture à récupérer.

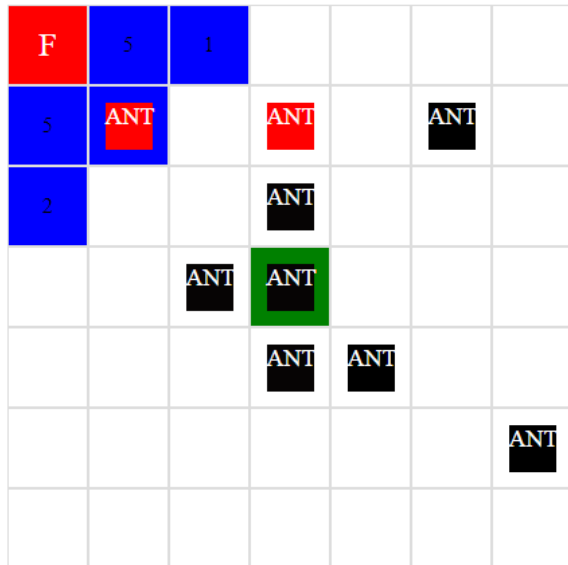
Pour ajouter de la nourriture, il faut le faire ligne 443.

Nombre de nourriture ramener dans le nid :

6

Nombre de tour :

0

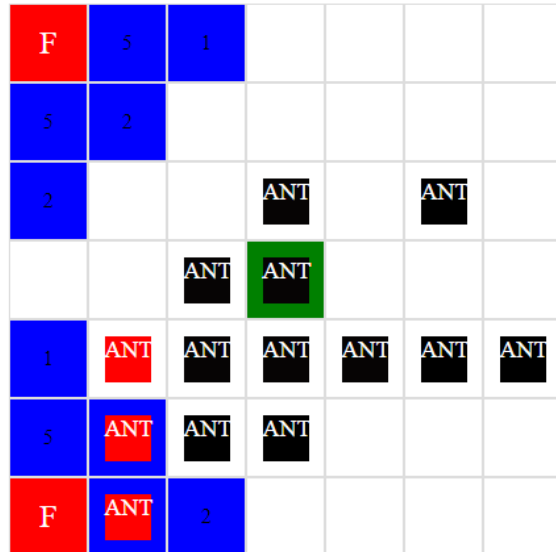


Nombre de nourriture ramener dans le nid :

12

Nombre de tour :

0



On constate ainsi que le nombre de fourmis encore en vie est plus élevé et que le nombre de nourriture ramener dans le nid aussi.

Comme dit précédemment, la nourriture ne s'affiche pas correctement, ainsi on ne peut pas faire de test correct avec celle-ci. Normalement si une source de nourriture est plus importante que l'autre celle-ci doit plus attirer les fourmis, et si celle-ci ont une beta très élevée, ces fourmis iront principalement sur cette source-là. Mais du coup, si cette source de nourriture est bloquée, les fourmis se retrouveront alors bloquer autour de la zone et auront beaucoup de mal à trouver la deuxième source de nourriture.

De même si deux fourmis qui ont un alpha très fort se retrouvent dans une zone sans nourriture toutes les deux, alors elles s'attirent mutuellement entre elles et n'arrivent plus à trouver la nourriture.

Pour mieux visualiser les matrices de phéromone f et h, il faut ouvrir l'inspecteur et regarder la console. On a alors le niveau de phéromone f et h sur chacune des cases au cours des différentes itérations.

On constate donc que le meilleur est $\alpha = 5$ et $\beta = 5$.