

Sujet projet IN200

Fourmi de Langton

Février 2023

1 Présentation

La Fourmi de Langton est un automate cellulaire composé d'une grille à deux dimensions et d'une fourmi. Dans ce projet, il faudra implémenter une interface graphique à l'aide de la bibliothèque Tkinter permettant d'afficher le comportement de cet automate.

2 Composantes

- La grille est composée de cases pouvant avoir 2 états différents : blanc et noir. Elle a également la propriété d'être un tore. C'est à dire que si la fourmi sort en bas, elle réapparaît en haut, si elle sort à droite, elle ressort à gauche et vice versa.
- La fourmi possède une position sur la grille et une orientation.

3 Règles de base et déroulement d'une étape

Cet automate cellulaire est régi par deux règles simples :

- Si la fourmi est sur une case noire, elle tourne de 90° vers la gauche, change la couleur de la case en blanc et avance d'une case.
- Si la fourmi est sur une case blanche, elle tourne de 90° vers la droite, change la couleur de la case en noir et avance d'une case.

Lors d'une étape, on observe d'abord la couleur de la case sous la fourmi, puis en fonction de la couleur, la fourmi pivote et avance sur la case devant elle, enfin on modifie la couleur de la case après le déplacement de la fourmi.

4 Travail attendu

Le travail sera réalisé en python avec la bibliothèque graphique Tkinter. Il faudra donc pouvoir simuler une fourmi de Langton. Le choix de l'interface est libre.

Il faudra également implémenter les fonctionnalités suivantes :

- Pour le déroulement des étapes, 3 boutons sont attendus :
 - Bouton *play* permettant de faire dérouler des étapes tant que celui-ci est actif.
 - Bouton *pause* permettant de mettre en pause le déroulement des étapes.
 - Bouton *next* permettant de passer 1 étape à la fois.
- Pouvoir modifier la vitesse de passage des étapes.
- Pouvoir revenir en arrière d'une étape.¹
- Enregistrer une instance en cours dans un fichier.
- Ouvrir une instance enregistrée.

5 Pour aller plus loin

5.1 Extension à de multiples couleurs

Une fonctionnalité permettra de paramétrer le comportement des cellules. Au lieu d'alterner en boucle entre gauche (G) et droite (D), elles pourront avoir un comportement différent comme par exemple "GDDG" qui donnerait alors 4 états à chaque cellule.

Il faudra alors assigner une couleur différente à chaque état de sorte à ce que la couleur de l'état 1 "gauche" soit différente de l'état 4 "gauche". La règle de changement d'un état d'une cellule reste la même : quand une fourmi passe dessus, la case passe à l'état suivant et prend la couleur correspondante. Vous trouverez [plus d'informations ici](#).

5.2 Plusieurs fourmis

Une fonctionnalité permettra d'ajouter plusieurs fourmis sur la grille. Lors du déroulement d'une étape, il faudra réaliser les déplacements des fourmis les une après les autres en faisant attention à bien modifier l'état des cases à chaque déplacement. En particulier, si deux fourmis sont sur la même case, alors l'une des fourmis va se déplacer et changer l'état (la couleur) de la case avant que l'autre commence son déplacement.

¹A partir de l'orientation de fourmi et de l'état des cases de la grille, il est théoriquement possible de revenir en arrière dans les itérations, c'est à dire faire reculer les fourmis.