



Robotique en essaim Recherche Bibliographique

Julien ANDRES
Thomas TAYLOR

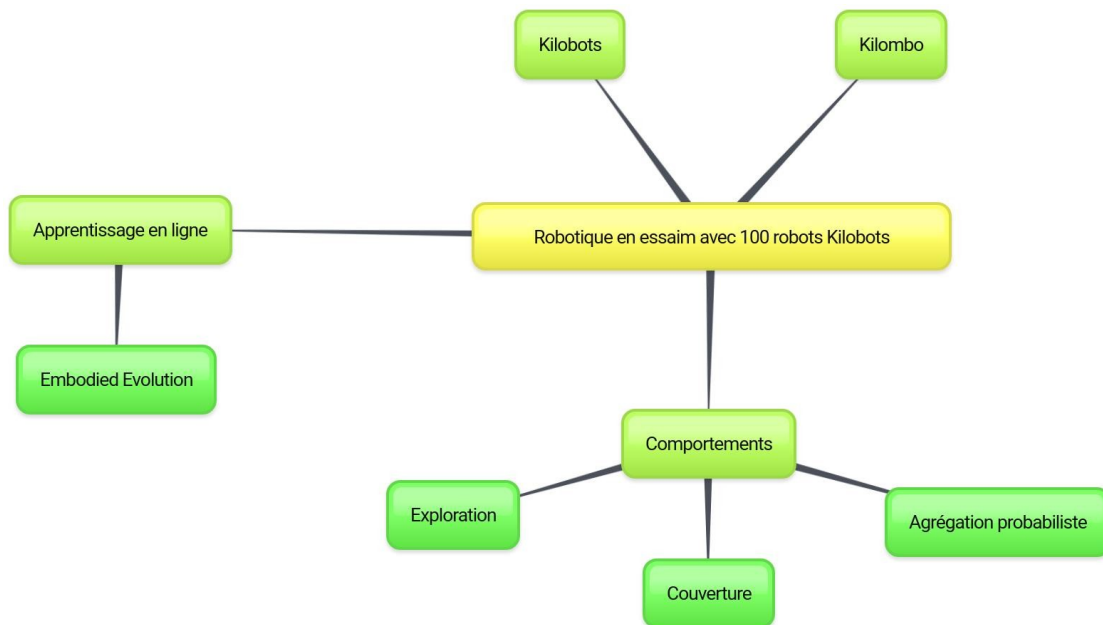


1 Introduction

La robotique en essaim est une branche de la robotique qui étudie la coordination de grandes populations de robots à comportements simples pour exécuter une tâche complexe. Elle s'inspire des colonies d'insectes sociaux, comme la fourmi ou l'abeille, qui peuvent réaliser des tâches en groupe, alors qu'un individu seul en est incapable.

Pour étudier la robotique en essaim, nous disposons d'une flotte de 100 Kilobots, un robot de 2 cm de diamètre pouvant communiquer via infrarouge et se déplacer à l'aide de deux moteurs à vibrations. Le but de ce projet est d'étudier plusieurs comportements fondamentaux tels que la couverture et l'agrégation et de les adapter aux Kilobots. Nous avons ensuite implémenté un algorithme d'apprentissage dit d'*embodied evolution* dirigé par la pression environnementale, afin d'observer la dynamique adaptative de l'essaim en fonction de la structure de l'environnement.

2 Mots clés retenus



3 Descriptif de la recherche documentaire

Dans un premier temps, nous nous sommes documentés sur le fonctionnement des kilobots et du simulateur utilisé par le groupe précédent. Nous avons donc consulté les articles fournis par notre encadrant, rédigés par les chercheurs à l'origine du Kilobot. Avec les références fournies dans ces articles, nous avons appliqué la méthode de recherche par rebond pour affiner notre bibliographie afin de sélectionner des sources traitant des comportements à étudier.

Cependant, pour éviter de se restreindre à ces seuls articles, nous avons étendu notre recherche grâce à Google Scholar, qui est un moyen simple de se documenter et de rassembler des sources sur un sujet à ressort scientifique. Sur les pages utilisateurs, nous avons pu identifier d'autres chercheurs ayant rédigé des articles concernant notre sujet grâce à la section co-auteurs. Le nombre de citations affiché sur ces pages permettent aussi de vérifier la fiabilité et la pertinence de la source. Alors que la recherche par auteur s'est montrée plus fructueuse sur Google Scholar, en cherchant les mots-clés en rapport à notre projet, la base de données IEEE accessible grâce à la BUMPC, nous a permis un grand nombre d'articles sur la robotique en essaim.

4 Bibliographie produite

References

- [1] M. Rubenstein, C. Ahler, and R. Nagpal, “Kilobot: A low cost scalable robot system for collective behaviors”, in *2012 IEEE International Conference on Robotics and Automation*, May 2012, pp. 3293–3298.
- [2] F. Jansson, M. Hartley, M. Hinsch, I. Slavkov, N. Carranza, T. S. G. Olsson, R. M. Dries, J. H. Grönqvist, A. F. M. Marée, J. Sharpe, J. A. Kaandorp, and V. A. Grieneisen, “Kilombo: A Kilobot simulator to enable effective research in swarm robotics”, Nov. 2015.
- [3] O. Soysal and E. Sahin, “Probabilistic aggregation strategies in swarm robotic systems”, in *Proceedings 2005 IEEE Swarm Intelligence Symposium, 2005. SIS 2005.*, pp. 325–332.
- [4] A. Howard, M. J. Matarić, and G. S. Sukhatme, “Mobile Sensor Network Deployment using Potential Fields: A Distributed, Scalable Solution to the Area Coverage Problem”, in *Distributed Autonomous Robotic Systems 5*, 2002, pp. 299–308.
- [5] J.-M. Montanier, S. Carrignon, and N. Bredeche, “Behavioral Specialization in Embodied Evolutionary Robotics: Why So Difficult?”, *Frontiers in Robotics and AI*, vol. 3, 2016.
- [6] N. Bredeche and J.-M. Montanier, “Environment-Driven Embodied Evolution in a Population of Autonomous Agents”, in *Parallel Problem Solving from Nature, PPSN XI*, 2010, pp. 290–299.

5 Analyse des sources

5.1 Probabilistic aggregation strategies in swarm robotic systems

Cette source est l’une des premières étudiée lors de la première recherche de comportements à étudier. Découverte à l’aide de Google Scholar, elle fut consultée de nombreuses fois à l’aide de IEEE. Elle propose une approche probabiliste pour construire une agrégation entre les robots. Référencée dans plusieurs articles étudiés par la suite, cette source s’est avérée fiable. Notre principal algorithme d’agrégation est basé sur celui présenté dans cet article.

5.2 Environment-Driven Embodied Evolution in a Population of Autonomous Agents

Cette source nous a directement été fournie par notre encadrant, il en est le principal auteur. C’est grâce à cet article que nous avons pu implémenter notre algorithme d’embodied evolution, mEDEA. Elle est citée à de nombreuses reprises dans d’autres articles consultés qui traitent du sujet.

5.3 Kilobot: A low cost scalable robot system for collective behaviors

L’article *Kilobot: A low cost scalable robot system for collective behaviors* présente le Kilobot, robot utilisé durant toute la durée du projet. Cet article nous a permis en premier lieu de découvrir ses caractéristiques ainsi que des comportements de bases développés sur ces robots (notamment la self-assembly), grâce aux nombreux articles auquel cette source fait référence. Il nous a permis d’obtenir une vue d’ensemble sur notre sujet et a constitué d’un très bon point de départ pour notre recherche bibliographique. Il est rédigé par les créateurs du Kilobot, ce qui en fait une source assurément fiable.