

Fiche de projet tutoré / Project form

Comportements collectifs, langages et culture incarnés pour les robots coopératifs/collaboratifs

Encadrement / Supervisors

1. équipe, laboratoire / team, lab : SIMBIOT, LORIA

1. encadrant-e principal-e (nom, email) / main supervisor (name, email) Laurent Ciarletta laurent.ciarletta@loria.fr

2. autres encadrant-es / other supervisors Christine Bourjot christine.bourjot@univ-lorraine.fr

Description / Description

1. projet global/global project

Il s'agit de poursuivre l'étude menée en 2020-2021 sur l'applicabilité d'un modèle de phénomène collectif bio-inspiré à la robotique collaborative ou coopérative. Plus particulièrement il est question de concevoir un système multi-agents capable de s'adapter de manière autonome et continue à des environnements totalement inconnus afin de dépasser les systèmes conçus hors ligne. En s'inspirant du travail effectué l'année précédente qui propose une méthode générale d'évolution culturelle incarnée utilisant des jeux de langage il s'agit d'atteindre une évolution comportementale en ligne adaptative, la plus évolutive et robuste possible.

Les pistes à explorer consistent sans être exhaustif par exemple en l'ajout d'un apprentissage individuel des agents, ou en la recherche d'un comportement collectif permettant l'obtention d'un seuil de confiance des cibles par les agents. Selon les options choisies dans la première phase d'étude bibliographique, il s'agira cette année de les mettre en œuvre d'abord dans un simulateur tel que netlogo puis sur les dispositifs robotiques de l'équipe simbiot tels que les plateformes robots de type Anafi ou crazyflie ou des plateformes roulantes par exemple.

2. biblio. UE 705 (semestre 7)

cf. bibliographie finale

3. réalisation. UE 805 (semestre 8)

Simulation en Netlogo (ou autre) d'un modèle de comportement collectif adaptée à la transposition future en robotique

Instanciation en robotique (si suffisamment de temps)

Informations diverses : matériel nécessaire, contexte de réalisation /

Various information: material, context of realization

Matériel nécessaire : un PC avec la plateforme de développement Netlogo En fonction de l'évolution du projet il sera possible d'accéder au matériel robotique de l'équipe SIMbiot / du Creativ'Lab du Loria

Livrables et échéancier / Deliverable and schedule

- Bibliographie sur les modèles de phénomènes collectifs en biologie, sur les langages , l'évolution culturelle incarnés, leurs simulations informatiques et leurs transpositions en robotique
- Le point sur les dispositifs de robotique SIMbiot et leur adéquation à l'étude du problème
- Choix argumenté de l'évolution apportée au modèle choisi
- Développement de sa simulation en Netlogo (ou autre)
- Spécification pour sa transposition en robotique

Bibliographie /References (max. 4-5)

[il ne s'agit pas de la bibliographie complète qui sera fournie aux étudiants au début du projet mais d'une bibliographie indicative pour aider à cerner le sujet]

- [1] Michael S. Alvard. 2003. The adaptive nature of culture. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews* 12,3(2003),136–149. <https://doi.org/10.1002/evan.10109> arXiv:<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/evan.10109>
- [2] Joris Bleys, Martin Loetzsch, Michael Spranger, and Luc Steels. 2009. The grounded colour naming game. Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- [3] Nicolas Bredeche, Evert Haasdijk, and Abraham Prieto. 2018. Embodied Evolution in Collective Robotics: A Review. *Frontiers in Robotics and AI* 5 (2018), 12. <https://doi.org/10.3389/frobt.2018.00012>
- [4] Nicolas Cambier, Vincent Frémont, Vito Trianni, and Eliseo Ferrante. 2018. Embodied Evolution of Self-organised Aggregation by Cultural Propagation. In *Swarm Intelligence*, Marco Dorigo, Mauro Birattari, Christian Blum, Anders L. Christensen, Andreagioanni Reina, and Vito Trianni (Eds.). Springer International Publishing, Cham, 351–359.
- [5] Nicolas Cambier, Roman Miletitch, Vincent Frémont, Marco Dorigo, Eliseo Ferrante, and Vito Trianni. 2020. Language Evolution in Swarm Robotics: A Perspective. *Frontiers in Robotics and AI* 7 (2020), 12. <https://doi.org/10.3389/frobt.2020.00012>
- [6] Luc Steels. 2011. Modeling the cultural evolution of language. *Physics of Life Reviews* 8, 4 (2011), 339–356. <https://doi.org/10.1016/j.plrev.2011.10.014>
- [8] Richard A. Watson, Sevan G. Ficici, and Jordan B. Pollack. 2002. Embodied Evolution: Distributing an evolutionary algorithm in a population of robots. *Robotics and Autonomous Systems* 39, 1 (2002), 1–18. [https://doi.org/10.1016/S0921-8890\(02\)00170-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8890(02)00170-7)
- [9] Uri Wilensky. 1999. NetLogo. <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/>. Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling, Northwestern University, Evanston, IL. <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/>
- [10] Self-Organization in Biological Systems, S. Camazine et al. Princeton Studies in Complexity, Princeton Univ. Press, 2003
- [11] Di Marzo Serugendo, Giovanna and Gleizes, Marie-Pierre and Karageorgos, Anthony. *Self-organising Software: From Natural to Artificial Adaptation*, Natural Computing Series, Springer, 2011