

Sujet 41

Projet de Découverte de la Recherche

Laboratoire : LORIA

Équipe : LARSEN

Encadrant : Amine BOUMAZA et Baptiste BUCHI

Bureau : C 123

Téléphone : 03 54 95 86 31

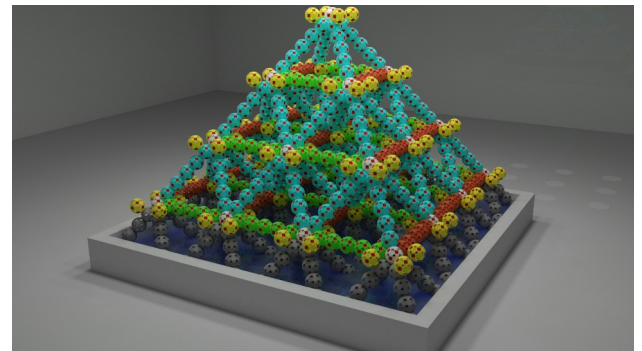
E-mail : amine.boumaza@loria.fr / buchi.baptiste@gmail.com

Titre : Programmer la matière

Contexte :

Dans le contexte de la robotique, la matière programmable [1,2,3] désigne des dispositifs composés d'un grand ensemble d'unités élémentaires (robots modulaires), souvent petites, qui peuvent s'assembler et réaliser des structures complexes. Les éléments individuels disposent de capteurs et d'effecteurs qui leur permettent de se déplacer et de s'accrocher à d'autres éléments dans la structure. Les unités disposent aussi d'une capacité de calcul qui leur permet d'exécuter des programmes qui réalisent la commande.

Une question centrale ici est de concevoir les programmes de ces robots modulaires [4], de sorte qu'elles réalisent une structure avec une forme fixée a priori. Une voie pour réaliser cela serait de définir un programme qui serait dupliqué sur toutes les unités qui permet de planifier leur mouvements jusqu'à leur position (point d'accroche) finale. Une autre voie serait de les laisser apprendre pas essais et erreurs et se configurer seules. L'utilisateur guide le travail en fixant une forme et laisse les éléments se programmer eux mêmes.



Ce projet propose d'étudier comment il serait possible de concevoir cela. Il vise à proposer des algorithmes d'apprentissage et d'adaptation qui permettront aux robots élémentaires de décider de leur actions.

Environnement de travail (matériel, logiciel) :

Le travail se fera principalement en simulation sur le logiciel VisibleSim [5] conçu dans ce but. Il permet de programmer les robots en C++.

Références :

[1] Toffoli, T., & Margolus, N. (1991). « Programmable matter: concepts and realization ». Physica. D, Nonlinear phenomena, 47(1-2), 263-272.

[2] S. C. Goldstein, J. D. Campbell and T. C. Mowry, "Programmable matter," in Computer, vol. 38, no. 6, pp. 99-101, May 2005, doi:10.1109/MC.2005.198."

[3] <https://www.programmable-matter.com>

[4] La matière programmable avec des robots modulaires : "Goldstein, S. C., & Mowry, T. C. (2004). Claytronics: An instance of programmable matter."

[5] Benoit Piranda. VisibleSim: Your simulator for Programmable Matter. Dagstuhl Seminar, Jul 2016, Wadern, Germany. <hal-03221918>