

Communiqué de presse : Deux approches distinctes pour la conception par optimisation d'essaims de robots

Bruxelles, le 10 août 2020

Dans un article publié dans Nature Machine Intelligence, l'équipe de Mauro Birattari-IRIDIA, École polytechnique de Bruxelles, Université libre de Bruxelles - soutient que dans la conception par optimisation en robotique en essaim il faut distinguer deux approches : la conception semi-automatique et la conception automatique (ou, plus explicitement, entièrement automatique).

La robotique en essaim est une approche prometteuse pour coordonner de grands groupes de robots. Malheureusement, le manque d'une méthodologie générale pour la conception de comportements collectifs entrave son application dans le monde réel.

Une partie importante de la recherche en robotique en essaim a été consacrée à la conception par optimisation. Dans ce contexte, la mission à accomplir par l'essaim est spécifiée par une mesure de performance, c'est-à-dire une fonction qui évalue dans quelle mesure l'essaim atteint les objectifs de la mission.

Dans un article publié dans Nature Machine Intelligence, l'équipe de Mauro Birattari-IRIDIA, École polytechnique de Bruxelles, Université libre de Bruxelles - soutient que deux approches pour la conception par optimisation devraient être considérées distinctement: la conception semi-automatique et la conception automatique (ou, plus explicitement, entièrement automatique).

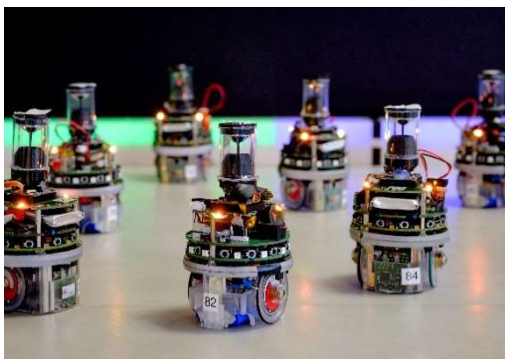


Figure 1. Crédit: Mauro Birattari, IRIDIA-ULB

Dans la conception semi-automatique, un concepteur humain utilise un algorithme d'optimisation comme principal outil. Cette conception est un processus qui se répète plusieurs fois et dans lequel le concepteur, guidé par son intuition et son expérience, décide d'un premier processus d'optimisation, évalue son comportement et le modifie sur base des résultats observés... Ces étapes sont répétées jusqu'à ce que le concepteur soit satisfait.

« On peut, par exemple, envisager la conception semi-automatique dans le cadre d'un projet international, du type Mission Mars 2020, impliquant des centaines d'ingénieurs et visant à construire, grâce à un essaim de robots, un avant-poste sur Mars », souligne Mauro Birattari.

Dans l'ensemble, la conception semi-automatique repose sur un algorithme d'optimisation, mais met en scène un concepteur humain. Tandis que dans la conception automatique, le processus d'optimisation est effectué de manière entièrement automatique et ne prévoit aucune intervention d'un concepteur humain.

« Par exemple, une petite entreprise d'une personne fournissant des services de jardinage en utilisant un essaim de robots. Le logiciel de commande de l'essaim est automatiquement conçu et réglé avec précision pour chaque intervention », illustre Mauro Birattari.

Pour le chercheur, les deux approches sont importantes pour le développement de la robotique en essaim, elles occuperont des niches différentes et aborderont des contextes d'application différents. La conception semi-automatique est attrayante pour résoudre un problème complexe concernant une mission spécifique qui serait trop difficile à résoudre manuellement. En revanche, la conception automatique est intéressante lorsqu'un processus doit être exécuté à plusieurs reprises sur différentes missions et qu'il est impossible, peu pratique, ou économiquement irréalisable qu'un concepteur humain exécute, supervise ou vérifie le processus lui-même.

Séparer la conception semi-automatique et automatique est crucial pour encadrer correctement les recherches futures. La compréhension claire des spécificités de ces deux conceptions permettra à la communauté scientifique d'énoncer correctement les questions de recherche pertinentes et de définir des protocoles expérimentaux appropriés pour y répondre.

L'article de Nature Machine Intelligence est la contribution conceptuelle principale du projet DEMIURGE. Ce projet est financé par le Conseil européen de la Recherche via un ERC Consolidateur accordé à Mauro Birattari du laboratoire d'intelligence artificielle IRIDIA de l'ULB. Le projet DEMIURGE porte en effet sur la conception automatique d'essaims de robots. Cet article encadre les idées centrales du domaine, les démêle d'autres idées qui sont liées, mais différentes, présente les résultats existants, isole les problèmes fondamentaux, énonce les questions de recherche qui le caractérisent et esquisse la voie de son développement futur.

Publication : Disentangling automatic and semi-automatic approaches to the optimization-based design of control software for robot swarms. Nature Machine Intelligence.

DOI : 10.1038/s42256-020-0215-0

Auteurs : Mauro Birattari, Antoine Ligot, Ken Hasselmann

Contact scientifique :

Mauro Birattari

IRIDIA, Ecole polytechnique de Bruxelles, Université libre de Bruxelles

Email : mbiro@ulb.ac.be