

Maintien de groupes de communication à base de jeton dans les réseaux fortement dynamiques

Encadrants : Colette Johnen, Arnaud Casteigts, Serge Chaumette

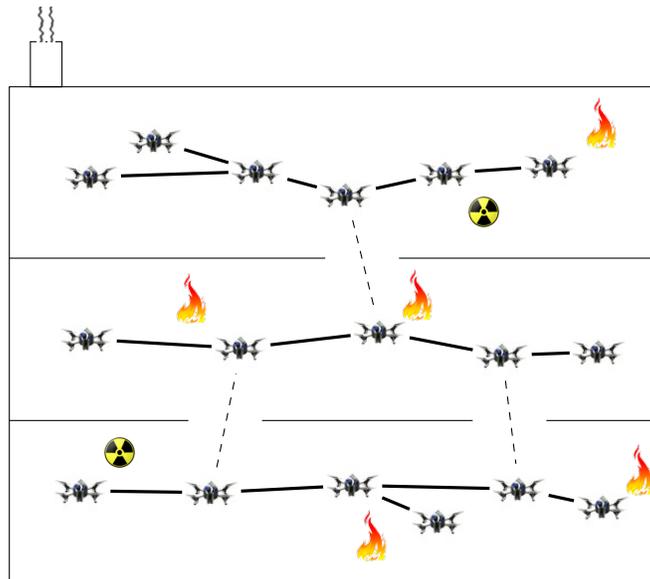
Contacts : {johnen,acasteig,chaumett}@labri.fr

Équipes : LSR\Muse & Combalgo\Algo dist.

Contexte

Les progrès technologiques récents, en particulier dans le domaine de la robotique, ont permis la conception d'entités mobiles autonomes telles que les drones ou les robots ayant des facultés sensorielles variées et la capacité d'interagir l'un avec l'autre. Ces appareils posent des problèmes à l'échelle individuelle (contrôle de trajectoire, gestion d'assiette, endurance, stabilisation, etc.) mais également des problématiques d'algorithmique distribuée lorsqu'on les considère en groupe (communication, gestion d'identités, etc.).

La topologie d'un réseau composé de ce type d'entités est sujette à deux types de dynamique. Leurs déplacements redéfinissent constamment le graphe de communication sous-jacent ; mais il est également possible que des entités disparaissent à tout moment (accident, pénurie d'énergie, panne logicielle, etc). Dans un tel cadre, nous nous intéressons au maintien de groupes de communication entre ces entités, devant être gérées de manière autonome par les entités elles-mêmes. Un exemple de scénario pourrait être l'exploration ou la surveillance d'un bâtiment dangereux où chaque groupe de drone est responsable d'un étage.



Objectifs du stage

Une structure de groupe permet en général à ses membres d'échanger des informations de manière sûre, et idéalement, de prendre des décisions globales sans conflit possible (p.ex. décisions simultanées contradictoires prises par des entités éloignées du même groupe). C'est pourquoi nous nous tournons vers des solutions à base

de jeton, où typiquement un jeton circule dans chaque groupe et seul le nœud qui a le jeton peut prendre une décision collective. En contexte fortement dynamique, les groupes devraient également pouvoir se reconfigurer ; par exemple, dans le scénario précédent, permettre à l'un des drones de changer d'étage pour prêter main forte à un autre groupe ou renflouer un groupe qui a perdu trop d'éléments.

Le candidat devra étudier la possibilité d'adapter un algorithme existant à base de jeton [1] dans le cadre de ce problème et de le convertir sous forme d'échange de messages (l'algorithme est actuellement présenté sous forme de réétiquetage de graphes). Une fois la solution conçue, elle pourra être testée de manière expérimentale et éventuellement comparée à d'autres comme [2].

S'il reste du temps et que le candidat est motivé, un démonstrateur réel utilisant la plateforme de drones de l'équipe Muse au LaBRI pourra être envisagé. Les simulations, quant à elles, peuvent être réalisées à l'aide de la plateforme JBotSim [3].

Selon les circonstances et l'intérêt du candidat, ce sujet pourrait donner lieu à une poursuite en thèse.

Références

- [1] Arnaud Casteigts, Serge Chaumette, Frédéric Guinand, and Yoann Pigné. Distributed Maintenance of Anytime Available Spanning Trees in Dynamic Networks. *arXiv :0904.3087*, 2009.
- [2] Bertrand Ducourthial, Sofiane Khalfallah, and Franck Petit. Best-effort group service in dynamic networks. *22nd ACM symposium on Parallelism in algorithms and architectures*, 2010.
- [3] <http://jbotsim.sourceforge.net/>.