

Pour la journée GdR Robotique AP1 du 28/11/2024 : Robotique et sobriété, que faire ?

### **Proposition d'un challenge pour faire progresser la robotique vers la frugalité**

- **Nécessité d'une approche systémique**

Des progrès en terme de frugalité dans diverses thématiques de la robotique prises séparément (IA frugale, perception ou commande frugale...) n'amènent pas nécessairement à des progrès globaux en terme de frugalité. L'approche systémique consiste à traiter conjointement les différentes thématiques.

En effet, développer une thématique pourrait permettre des économies dans une autre. Par exemple, avec une meilleure perception de l'environnement, le système robotique pourrait se contenter d'un positionnement moins précis.

Mieux, des synergies peuvent être espérées entre thématiques. Par exemple, la fusion de données entre robots communicants pourrait permettre de se contenter de capteurs moins performants.

- **Nécessité d'une recherche orientée objectif**

Envisager des interactions (équilibres, synergies...) entre thématiques pour aller vers davantage de synergie ne peut se faire sans définir un objectif applicatif, duquel découle des besoins. Se fixer un tel objectif ne signifie pas que le projet devient applicatif. Les progrès s'obtiendront via des recherches avancées.

L'objectif devrait impliquer de nombreuses thématiques de la robotique pour que l'approche systémique prenne son sens.

Pour évaluer la frugalité d'un dispositif robotique, l'effet d'échelle est important. En effet, si le dispositif est imposant, alors l'ajout d'un capteur lourd et coûteux pourrait rester négligeable, tout comme la consommation énergétique de l'ensemble de l'intelligence du dispositif.

L'objectif n'est pas nécessairement figé dès le départ du projet mais pour fixer les idées, voici un exemple : *transport d'une petite charge (une brique...) par des petits robots roulant autonomes en convoi*'. Cet objectif respecte les critères pré-cités car il fait appel à de nombreuses thématiques de la robotique et reste de petite taille.

- **Nécessité d'un challenge**

Mesurer les progrès d'une approche systémique dans le domaine de la frugalité est un problème en soit. Il ne s'agit pas de mesurer les performances de chacune des thématiques de la robotique prises séparément car certaines d'entre elles pourraient être plus développées que d'autres pour obtenir un gain global. C'est l'ensemble qu'il faut mesurer.

En outre, mesurer la frugalité en tant que telle n'est pas suffisant car il existe une *tension* entre frugalité et performance : la solution la moins consommatrice de ressources pourrait être celle qui remplit le moins ou le moins longtemps l'objectif.

La réalisation d'une preuve de concept s'avère alors nécessaire. Les performances de cette preuve de concept pourront être évaluées via la réalisation d'un challenge qui mettra à l'épreuve la frugalité mais aussi d'autres métriques de performances.

Comme pour l'objectif, le challenge n'est pas nécessairement figé dès le départ du projet mais pour fixer les idées, voici un exemple : *24h de la robotique mobile ou parcourir la plus grande distance après 24h sur une piste en utilisant une batterie donnée*. Ce challenge s'inspire des 24h du Mans (le véhicule qui a parcouru la plus longue distance après 24 heures gagne) et de l'Eco-shell marathon (le véhicule doit consommer le moins d'énergie possible en parcourant une distance prédéfinie à une vitesse moyenne de 25 ou 30 km/h selon les épreuves). Les durées, distance et autre grandeurs seront bien sûr à préciser.

- **Nécessité d'une plate-forme initiale**

Concevoir intégralement une plate-forme robotique dans le cadre d'un projet de recherche pourrait déséquilibrer les composantes recherche fondamentale vs. expérimentation. Au contraire, en partant d'une base robotique existante, le projet pourrait davantage se focaliser sur les recherches amont.

Par ailleurs, en utilisant une base robotique roulante commune, la recherche se focalisera sur la partie *intelligence*. En outre, il devient possible de participer au projet en ne proposant des progrès que dans certains domaines (perception, communication...), les autres étant fournis par la plate-forme standard. De cette manière, des équipes éloignées de la preuve de concept pourraient se lancer dans le challenge plus facilement.

Comme pour l'objectif applicatif et le challenge, la plate-forme robotique initiale n'est pas nécessairement figée dès le début du projet et peut être discutée entre partenaires. L'organisation du challenge proprement dit pourrait exploiter une piste d'essais existante, telle que celle du laboratoire Heudiasyc.