



Sujet de Stage

Titre: Génération des applications robotiques pour le robot NAO

Contexte:

Ce stage se déroulera dans le Laboratoire de conception de Systèmes Embarqués et Autonomes du CEA LIST. Le laboratoire mène une activité de recherche sur des méthodes outillées pour l'ingénierie de systèmes autonomes de confiance. Papyrus for Robotics [1] est une des briques technologiques du laboratoire, basé sur le modèleur UML Papyrus générique [6] et le support de génération présent dans Papyrus SW designer.

Objectif:

L'objectif de cette étape est de démontrer l'ingénierie logicielle pilotée par modèle basée sur Papyrus for Robotics [1] pour le robot NAO [4]. Papyrus for Robotics prend en charge la génération de code ROS2 [3] à partir de modèles basés sur des composants et de descriptions de comportement de haut niveau. Une condition préalable et première tâche est donc le déploiement de composants ROS2 spécifiques [2] sur le robot NAO (qui utilise nativement sa propre bibliothèque de communication).

La démarche est ensuite validée avec l'exécution d'une application, notamment un cas d'utilisation « fetch and carry »

- Le robot récupère un objet sur un humain et le déplace vers un endroit précis.
- Si le niveau de la batterie est trop faible, la tâche nominale est interrompue et le robot demande à être connecté à un chargeur.
- Le comportement de la tâche est décrit par un arbre dit de comportement dans le cadre des modèles Papyrus for Robotics [5]

S'il y a suffisamment de temps, l'étape peut également envisager la génération de moniteurs d'exécution qui vérifient les affirmations de sécurité (comme indiqué dans la vidéo dans [6]), éventuellement basés sur le cadre de surveillance ROS2.

Le/la candidate bénéficiera de l'expérience du CEA en ingénierie système et logicielle dirigée par les modèles (Eclipse Papyrus [7]) et/ou ROS/ROS2. Ce stage est l'occasion pour le/la candidat(e) de découvrir ou approfondir ses connaissances dans le domaine de la conception de systèmes à partir des modèles.

Références

- [1] Papyrus for Robotics, <https://www.eclipse.org/papyrus/components/robotics/>
[2] ROS2 NAO: <https://ros2-nao.readthedocs.io/>
[3] ROS index, <https://index.ros.org/>
[4] NAO robot, [https://en.wikipedia.org/wiki/Nao_\(robot\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Nao_(robot))
[5] Behavior trees in P4R, <https://www.youtube.com/watch?v=Mim0cAr1WCs>
[6] Assumptions and Guarantees, <https://youtu.be/uzqP2u86NsE>
[7] Papyrus, <https://www.eclipse.org/papyrus>



Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
Institut List | CEA Saclay bâtiment 565- PC 65-91191 Gif-sur-Yvette
Cedex

T. +33 1 01 69 08 98 20

www-list.cea.fr

Établissement public à caractère industriel et commercial | RCS Paris B 775 685 019

DRT/LIST/UAF



Compétences:

- Etudiant(e) en informatique/ingénierie.
- Programmation (Java, C++ ou Python.). Modélisation (UML ...)
- Programmation robotique (ROS/ROS2)

Domaine de spécialité requis : Informatique

Autres domaines de spécialités, mots clés : Java, Python, code generation, Model-Driven Engineering

Moyens mis en œuvre (expériences, méthodes d'analyses, autres...): modélisation, systèmes embarqués, génération code

Moyens informatiques mis en œuvre :

Langages: Java, UML

Niveau souhaité : Bac + 4/5

Durée: 6 mois (ou 12 mois, si en alternance)

Niveau d'habilitation défense (AS au minimum) : AS

Formation souhaitée : Ingénieur/Master

Possibilité de poursuite en thèse : Oui

Lieu du stage : CEA, Centre de Saclay Nano-Innov, 91191 Gif sur Yvette

Contacts :

Ansgar RADERMACHER ansgar.radermacher@cea.fr +33 1 69 08 38 12

Matteo MORELLI matteo.morelli@cea.fr +33 1 69 08 45 76