

Développement d'un middleware pour le test de systèmes adaptatifs – application à un simulateur de véhicules autonomes

Encadré par Olga Kouchnarenko et Frédéric Dadeau

{olga.kouchnarenko, frederic.dadeau}@femto-st.fr

Ce projet de recherche sera réalisé au sein du Département Informatique des Systèmes Complexes (DISC) de l'Institut FEMTO-ST, dans le cadre de l'équipe VESONTIO qui s'intéresse à la vérification et à la validation de systèmes logiciels.

Ce projet se situe dans le contexte du test de systèmes adaptatifs à composants et fait suite aux travaux de Jean-Philippe Gros (thèse [1] soutenue en décembre 2021). Dans ces travaux, résumés en Figure 1, un système à composants adaptatif est stimulé par un environnement d'exécution de tests, qui d'abord initialise le système avec une configuration donnée, et ensuite envoie à celui-ci des événements en vue de provoquer, à plus ou moins long terme, une réaction. Les événements sont actuellement issus d'un automate qui décrit les possibilités d'occurrences d'événements extérieurs en fonction de l'état du système. Le système sous test est également observé, via des logs, pour être capable de décider les prochains pas de tests, mais aussi pour conclure sur le bon fonctionnement du système (conformité à une politique d'adaptation, analyse de propriétés).

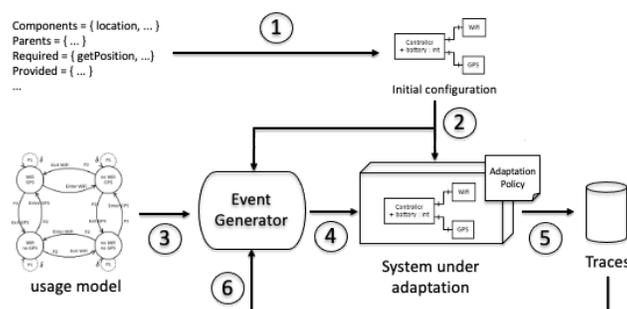


FIGURE 1 – Processus de génération et d'exécution de tests pour systèmes adaptatifs

L'idée de ce projet est de développer un environnement générique permettant de réaliser le passage de tests (initialisation, envoi d'événements, logs) sur un système sous test. Cette implémentation sera déclinée sur l'étude de cas d'un peloton de véhicules qui sera joué par le simulateur CARLA qui permet une visualisation en 3D (CARLA s'appuie sur le Unreal Engine) d'un environnement de véhicules qu'il s'agira de rendre autonomes en respectant une

certaine politique d'adaptation.

Le travail à réaliser sera le suivant :

- Prise en main du simulateur de véhicules CARLA [2], notamment l'application d'une politique d'adaptation donnée à l'ensemble des véhicules considérés
- Etude des besoins (paramétrage, pilotage, formats d'entrée/sorties)
- Implémentation d'un configurateur du simulateur à partir d'une configuration initiale donnée
- Implémentation du pilote de test permettant d'envoyer des événements externes au simulateur.
- Instrumentation du simulateur pour logger les informations utiles identifiées (métriques, mesures, état du système, satisfaction d'exigences de sécurité et sûreté, vérification d'assertions à l'exécution)
- Production de synthèses/rapports d'exécutions

Le développement devra être réalisé de façon modulaire, et devra être aisément réutilisable pour d'autres simulateurs et/ou cas d'étude.

Références

- [1] Jean-Philippe Gros. Contributions à la validation de systèmes à composants adaptatifs par génération de tests. Thèse de doctorat. Université de Bourgogne Franche-Comté. Décembre 2021.
- [2] A. Dosovitskiy and G. Ros and F. Codevilla and A. Lopez and V. Koltun CARLA : An Open Urban Driving Simulator, Proceedings of the 1st Annual Conference on Robot Learning, pp1–16, 2017