

Capability Concept Demonstrator for Interoperability within Unmanned Ground Systems and C2 (STO-TR-IST-149)

Executive Summary

This report describes the research and experiment efforts of the NATO STO RTG IST-149 Capability Concept Demonstrator for Interoperability within Unmanned Ground Systems and C2. Unmanned Ground Vehicles (UGVs) are becoming increasingly relevant in the modern battle-space. These systems can carry massive sensor suites, delivering unprecedented streams of data right from the front line. On the other hand, these systems still require tele-operation in most cases. It is very important to realize that the ISR data will remain largely useless if there is no proper way to exchange the information between the coalition partners and/or pipe it into C2 systems. The main purpose of the group was to find ways to improve this situation, and more specifically to investigate possible standards for controlling UGVs from Operator Control Units (OCUs) and receiving data back, and testing them in a real world scenario.

The efforts of the project have been two-fold. The Belgian contribution is work done in the EU project ICARUS. This project involved a team of assistive unmanned air, ground and sea vehicles for Search and Rescue. The interoperability was verified in several different experiments. The ICARUS consortium consisted of several international partners, where Belgium was the link to this group. The second effort was a combined effort in the group to have an experiment demonstrating interoperability between the UGVs and OCUs available within the group. The group had a final demonstration in Rena, Norway, in 2018.

Both efforts used the Joint Architecture for Unmanned Systems (JAUS) with the Interoperability Profile (IOP) to successfully enable interoperability between the systems. The trials showed that it is possible to extend the systems quite easily and achieve compliance with parts of the standard in a relatively short time. Both Fraunhofer FKIE and TARDEC had developed software to pass information from the IOP domain to and from the Robotic Operating System (ROS). ROS is a widely used software for developing autonomy for UGVs and other types of robots and used by many of the partners in the group. The software provided by Fraunhofer FKIE and TARDEC was vital to the success of the trials.

The report also discusses how the IOP standard can be used to define requirements for a system before procurement. The standard itself defines a set of attributes that can be specified as requirements when procuring a new system, either as mandatory or optional requirements. This makes it easier for procurement offices to define the requirements and for vendors to conform to the requirements, and it also becomes clear which capabilities an OCU needs to have when connecting to a system with regards to controlling it and visualizing data available from the system.

The group's trials in Rena, Norway, in 2018 focused on tele-operations of the UGVs and receiving position and video feedback from the UGVs. As this was a successful trial, the next step would be to test interoperability using higher level control input and feedback, as for instance, sending waypoints to the UGVs and receiving maps of the environment around the system based on the system's perception.

Modèle de démonstration d'un concept de capacité en vue de l'interopérabilité des systèmes terrestres inhabités et du C2 (STO-TR-IST-149)

Synthèse

Le présent rapport décrit les travaux de recherche et d'expérimentation du RTG de la STO de l'OTAN IST-149 intitulé « Modèle de démonstration d'un concept de capacité en vue de l'interopérabilité des systèmes terrestres inhabités et du C2 ». Les véhicules terrestres sans pilote (UGV) prennent de plus en plus d'importance sur le champ de bataille. Ils peuvent transporter des ensembles massifs de capteurs et fournissent des flux de données sans précédent, directement depuis la ligne de front. D'autre part, ces systèmes ont tout de même besoin d'un téléopérateur dans la plupart des cas. Il est très important de comprendre que les données ISR resteront largement inutiles s'il n'existe pas de moyen correct d'échanger les informations entre les partenaires de coalition et/ou de les injecter dans des systèmes de C2. Le principal objet du groupe était de trouver comment améliorer cette situation et, plus précisément, d'étudier des normes possibles pour commander les UGV depuis des unités de télécommande (OCU) et recevoir des données en retour, puis de les tester dans un scénario du monde réel.

Les travaux de ce projet avaient deux volets. La contribution belge est le travail qui a été effectué dans le projet ICARUS de l'UE. Ce projet impliquait une équipe de véhicules aériens, terrestres et maritimes sans pilote assistant les opérations de sauvetage. L'interopérabilité a été vérifiée à l'occasion de plusieurs expériences différentes. Le consortium ICARUS se composait de plusieurs partenaires internationaux, dont la Belgique, qui assurait la liaison entre les membres. Le second volet était une expérience combinée du groupe, visant à démontrer l'interopérabilité entre les UGV et les OCU disponibles au sein du groupe. Le groupe a fait une démonstration finale à Rena, en Norvège, en 2018.

Les deux volets de ce projet ont utilisé l'architecture commune pour les systèmes sans pilote (JAUS) et le profil d'interopérabilité (IOP) afin de permettre l'interopérabilité entre les systèmes. Les essais ont démontré qu'il était possible d'élargir assez facilement les systèmes et de se conformer à certaines parties de la norme dans un délai relativement court. L'institut Fraunhofer FKIE et le TARDEC avaient tous deux mis au point un logiciel pour transférer des informations du domaine IOP de et vers Robot Operating System (ROS). ROS est un logiciel couramment utilisé pour développer l'autonomie des UGV et d'autres types de robots et utilisé par beaucoup de partenaires au sein du groupe. Le logiciel fourni par Fraunhofer FKIE et le TARDEC a été essentiel à la réussite des essais.

Le rapport discute également de l'utilisation de la norme IOP pour définir les besoins d'un système avant l'acquisition. La norme elle-même définit des ensembles d'attributs qui peuvent faire l'objet de spécifications de besoin (obligatoires ou optionnelles) lors de l'achat d'un nouveau système. De la sorte, les bureaux d'acquisition définissent plus facilement les exigences et les fournisseurs répondent plus facilement aux besoins. Les capacités nécessaires à la commande d'une OCU et à la visualisation des données disponibles dans un système lors de la connexion avec celui-ci apparaissent clairement.

Les essais du groupe à Rena, en Norvège, en 2018, se sont concentrés sur les téléopérations des UGV et sur la réception de retours vidéo et d'informations de position en provenance des UGV. Puisque l'essai a été

une réussite, l'étape suivante serait de tester l'interopérabilité avec des données de commande entrantes et sortantes de niveau plus élevé, par exemple, en envoyant des points de cheminement aux UGV et en recevant des cartes de l'environnement autour du système, basées sur la perception du système.

