

Modelling and Simulation Group 145: Operationalization of Standardized C2-Simulation Interoperability (STO-TR-MSG-145)

Executive Summary

This report describes the work and achievements of NATO Modelling and Simulation Group 145 (MSG-145). The group's principal aim has been to provide evidence to support the operationalization of the Simulation Standards Interoperability Organization's (SISO) Command and Control to Simulation (C2SIM) interoperability standard leading to a recommendation that the standard should be proposed for adoption as a NATO Standardization Agreement (STANAG).

The work has built on earlier NATO M&S activities, particularly MSG-048 and MSG-085 which were concerned with the development and use of the Coalition Battle Management Language and the Military Scenario Definition Language (C-BML and MSDL). That work's success encouraged SISO to work on a unified standard, C2SIM, for initialization, tasking/reporting and synchronized operation of the resulting system of systems (which we call a coalition). MSG-145 conducted complementary studies and experimentation to identify, test and demonstrate relevant use cases.

MSG-145's activities covered: the assessment of the draft SISO C2SIM and providing feedback to SISO; developing representative use cases and implementing them in experimental environments; providing a persistent, distributed experimentation/test and evaluation environment, the C2SIM Sandbox; developing an architecture to provide C2SIM as a service and gathering evidence to support the group's proposal to adopt C2SIM as a STANAG.

The assessment of the C2SIM standard package was conducted by examining the underlying data model of C2SIM, as expressed by a set of ontologies, reviewing the documentation and guidance processes.

The use cases led by different national groups covered:

- Unmanned Autonomous Systems (Italy);
- Cyber Warfare in Operational Military Training (USA);
- Mission Planning for Army (Norway);
- Air Operations using Tactical Data Links (France and Germany);
- Joint Mission Planning (United Kingdom); and
- Command Post Training (Germany).

Each of these use cases provided a framework in which to test the C2SIM standard and to help SISO in its work of refining it. The supporting experimentation has been conducted in both national and coalition environments including NATO's Coalition Warrior Interoperability eXploration, eXperimentation, eXamination eXercise (CWIX) and the group's own Mini Exercise (MiniEx). The use cases and experimentation also proved valuable in helping to identify and explore exploitation opportunities. Other work describes a Reference Architecture relevant for systems developers, including those working with M&S as a Service (MSaaS).

Numerous outreach activities have been undertaken: technical papers, presentations, demonstrations and tutorials have all been provided at both home nation and international venues such as: ITEC, I/ITSEC, TIDE Sprint, ICCRTS and the SISO SIW. Full details and references are to be found in the main body of this report.

The group's C2SIM Sandbox is a complete C2SIM environment hosting a representative constructive simulation, a C2 surrogate and a C2SIM web server to provide a network communication capability. Users can connect their own systems using a secure Virtual Private Network (VPN) from anywhere in the world. The Sandbox has been used extensively and a persistent capability is currently hosted at the NATO Modelling and Simulation Centre of Excellence (MSCOE) in Rome.

In conclusion the report summarizes how the group achieved its objectives, identifies exploitation paths and how the C2SIM standard may be used and extended. It also summarizes the outreach activities. Finally, and most importantly for NATO, it covers the recommendation and process required for the adoption of the C2SIM standard by NATO as a STANAG.

The report recommends that:

- A C2SIM STANAG should be proposed and ratified based on SISO C2SIM standard.
- NMSG should promote the C2SIM standard to the nations and industry.
- NMSG should promote the C2SIM standard to NATO Federated Mission Networking (FMN) and add the standard to the NATO Interoperability Standards and Profiles (NISP) and the NATO M&S Standards Profile (STANREC 4815).
- Development of decision support and implementation tools need to be pursued to further develop an operational capability.
- The level of experimentation should be extended to include more use cases to support operational plans.

Groupe de Modélisation et Simulation 145 : Mise en service opérationnel du standard relatif à l'interopérabilité C2-Simulation (STO-TR-MSG-145)

Synthèse

Ce rapport décrit les travaux et les réalisations du Groupe OTAN relatif à la modélisation et la simulation 145 (MSG-145). Le principal objectif du groupe a été de fournir des preuves à l'appui de l'opérationnalisation de la norme d'interopérabilité Command and Control to Simulation (C2SIM) de l'Organisation de standardisation de l'interopérabilité du domaine de la simulation (SISO), ce qui a conduit à recommander que la norme soit proposée pour adoption en tant qu'accord de normalisation OTAN (STANAG).

Les travaux se sont appuyés sur les activités M&S de l'OTAN antérieures, en particulier MSG-048 et MSG-085 qui visaient le développement et l'utilisation du langage pour la gestion du champ de bataille en coalition et du langage de définition de scénarios militaires (C-BML et MSDL). Le succès de ce travail a encouragé le SISO à travailler sur une norme unifiée, C2SIM, pour l'initialisation, les ordres / rapports et le fonctionnement synchronisé du système de systèmes résultant (ici dénommé une coalition). Le MSG-145 a mené des études et des expérimentations complémentaires pour identifier, tester et démontrer les cas d'utilisation pertinents.

Les activités du MSG-145 couvraient: l'évaluation de la version de travail du standard C2SIM élaborée par le SISO et le partage de commentaires; le développement des cas d'utilisation représentatifs et leurs mises en œuvre dans des environnements expérimentaux; la mise à disposition d'un environnement d'expérimentation / de test et d'évaluation persistant et distribué, le Sandbox C2SIM; la définition d'une architecture pour inclure C2SIM en tant que service et rassembler des preuves pour appuyer la proposition du groupe d'adopter C2SIM en tant que STANAG.

L'évaluation de la globalité du standard C2SIM a été réalisée en examinant le modèle de données sous-jacent du C2SIM, exprimé sous la forme d'ontologies, et la documentation et les processus de mis en œuvre.

Les différents groupes nationaux se sont attachés aux cas d'utilisation suivants :

- Systèmes autonomes sans pilote (Italie) ;
- Menace Cyber pour l'entraînement opérationnel (États-Unis) ;
- Planification de missions pour l'armée de terre (Norvège) ;
- Opérations aériennes utilisant des liaisons de données tactiques (France et Allemagne) ;
- Planification de missions interarmées (Royaume-Uni) ; et
- Entraînement des postes de commandement (Allemagne).

Chacun de ces cas d'utilisation a fourni un cadre dans lequel tester la norme C2SIM et aider le SISO dans son travail de perfectionnement de la norme. En appui, des expérimentations ont été menées à la fois dans des environnements nationaux et en coalition, notamment lors du Coalition Warrior Interoperability eXploration, eXperimentation, eXamination eXercise (CWIX) et lors du Mini Exercice (MiniEx) du groupe. Les cas d'utilisation et les expérimentations se sont également révélés utiles pour aider à identifier et à explorer les opportunités d'emploi. D'autres travaux ont permis de définir une architecture de référence appropriée pour les développeurs de systèmes, y compris ceux en charge d'implémenter la simulation en tant que services (MSaaS).

De nombreuses activités de vulgarisation ont été entreprises: des publications techniques, des présentations, des démonstrations et des tutoriels ont tous été partagés à la fois au plan national et lors d'événements internationaux tels que: ITEC, I / ITSEC, TIDE Sprint, ICCRTS et SISO SIW. Tous les détails et les références sont consultables dans le présent rapport.

Le bac à sable C2SIM autrement appelé C2SIM Sandbox réalisé et distribué par le groupe comprend un environnement C2SIM complet. Il héberge une simulation constructive représentative, un substitut de système C2 et un serveur Web C2SIM fournissant les services de communication réseau. Les utilisateurs peuvent connecter leurs propres systèmes à l'aide d'un réseau privé virtuel (VPN) sécurisé de n'importe où dans le monde. Le bac à sable a été largement utilisé et une capacité pérenne est actuellement hébergée au Centre d'excellence OTAN de modélisation et de simulation (MSCOE) à Rome.

En conclusion, le rapport résume comment le groupe a atteint ses objectifs. Il identifie les cas d'emploi et comment la norme C2SIM peut être utilisée et étendue. Il résume également les activités de vulgarisation. Enfin, et surtout pour l'OTAN, il recommande l'adoption de la norme C2SIM par l'OTAN en tant que STANAG et ouvre la voie pour débiter le processus de ratification.

En synthèse, le rapport propose les recommandations suivantes:

- Un STANAG C2SIM devrait être proposé et ratifié sur la base de la norme SISO C2SIM.
- Le NMSG devrait promouvoir la norme C2SIM auprès des nations et de l'industrie.
- Le NMSG devrait promouvoir la norme C2SIM dans le cadre du projet OTAN Federated Mission Networking (FMN) et l'ajouter aux normes et profils d'interopérabilité de l'OTAN (NISP) et au profil des normes M&S de l'OTAN (STANREC 4815).
- Le développement d'outils d'aide à la décision et de mise en œuvre de la norme C2SIM devrait être poursuivi pour développer davantage la capacité opérationnelle.
- Le volume d'expérimentations devrait être étendu pour inclure davantage de cas d'utilisation illustrant les besoins opérationnels.