
AI Augmented Immersive Simulation in Training and DM Course of Actions Analysis

(STO-TR-MSG-189)

Executive Summary

The rationale of the MSG-189 Specialist Team (ST) activities builds on the need to evaluate how to combine and integrate the new emergent disruptive technologies, which are changing the way we carry on our work and life, into the evolution of M&S techniques and related Simulation systems.

As part of the research's goals of the NATO STO NMSG, new architectures and advanced features for simulation systems have always been studied and defined. Just to mention a few: MSaaS (Modelling and Simulation as a Service) and MTDS (Mission Training Distributed Simulation) have been defined and their subsequent implementation has paved the way to a new generation of state-of-the-art simulation systems.

Furthermore, in recent years, the NATO STO Panels and related working groups have been addressing the issues and evolutions of the most advanced technologies: Artificial Intelligence (AI), Machine Learning (ML), management and analysis of large and heterogeneous amounts of information (Big Data), interaction between the real and the synthetic world through immersive devices (AR, VR, XR), wireless technologies (5G) and novel methods of delivering services through Cloud computing and Service Oriented Architectures.

It therefore seemed natural for NMSG to study the synergies between these research areas to outline characteristics and potential impact of such emerging and disruptive technologies for next-generation simulation systems.

The idea of defining a simulation system in which all the concepts indicated above were present in a holistic way is certainly challenging; for this reason, the working group focused its attention only on certain aspects for exploration:

- The MSG-189 outcome goal is to define an M&S Ecosystem described by a Reference Architecture. The important point to highlight in the Reference Architecture is the relationships among its building blocks and the products/services provided.
- The possibility of introducing in M&S new technologies as enablers to improve what already exists or to provide new solutions to solve problems that do not currently have a solution.
- The assumption that this M&S Ecosystem delivers “products” and “services” available on the network 24/7 according to the MSaaS over the “cloud” model.
- The functionalities and uses of the resulting system are concentrated on two specific areas: the Training of military personnel (including the Decision Makers) and the support for the Decision-Making Process of Commanders and their staff.
- Lastly, at this stage, MSG-189 ST is not trying to define a ready-to-use product (thus the level is more abstract), but rather to find a way (reference architecture) in which present or future products can be integrated together preserving as much as possible the integrity and basic functionalities of the resulting system.

It must be highlighted that the produced Reference Architecture of the framework has its main foundation on long standing and very important NMSG activities such as MSaaS and MTDS. MSG-189 ST activities build on those references to find new and innovative solutions that can enhance the use of a critical technology such as M&S. A “secure” design concept with a close look at the high resilience of the infrastructure to cyber threats (Secure by Design) is also a specific requirement to meet.

The resulting MSG-189 Ecosystem could be used not only as a training tool but above all as a valid support either in identifying the best CoA to be then implemented in “real” operations or in the subsequent phases of planning and defining the details of the operations to be performed (management of operating orders).

A final recommendation from MSG-189 ST suggests forming a follow-on working group (RTG) which, taking inspiration from what has been done in the group, can define a certain number of use cases in order to validate the choices made and demonstrate the validity of the reference architecture of the system and of the technologies listed.

Simulation immersive augmentée par l'IA dans le cadre de la formation et analyse du mode d'action de la prise de décisions (STO-TR-MSG-189)

Synthèse

Les activités de l'équipe spécialisée (ST) du MSG-189 sont motivées par le besoin d'évaluer comment combiner et intégrer les technologies révolutionnaires émergentes, qui modifient notre manière de travailler et de vivre, dans l'évolution des techniques de M&S et des systèmes de simulation correspondants.

Dans le cadre des objectifs de recherche du NMSG de la STO de l'OTAN, les nouvelles architectures et les fonctionnalités avancées des systèmes de simulation ont toujours été étudiées et définies. Pour ne citer que quelques exemples : La MSaaS (modélisation et simulation en tant que service) et la MTDS (simulation répartie pour l'entraînement aux missions) ont été définies et leur application consécutive a ouvert la voie à une nouvelle génération de systèmes de simulation ultramodernes.

De plus, ces dernières années, les commissions et groupes de travail afférents de la STO de l'OTAN ont traité les questions et évolutions des technologies les plus perfectionnées : Intelligence artificielle (IA), apprentissage automatique (ML), gestion et analyse de grandes quantités d'informations hétérogènes (données massives), interaction entre le monde réel et de synthèse par le biais de dispositifs immersifs (AR, VR, XR), technologies sans fil (5G) et méthodes innovantes de prestation de services par l'informatique dans le cloud et les architectures orientées service.

Il a donc semblé naturel au NMSG d'étudier les synergies entre ces domaines de recherche pour décrire les caractéristiques et l'effet potentiel de ces technologies émergentes et révolutionnaires sur les systèmes de simulation de prochaine génération.

La définition d'un système de simulation dans lequel tous les concepts indiqués ci-dessus sont présents de manière globale est délicate, sans aucun doute. C'est pourquoi le groupe de travail a concentré son attention sur quelques aspects de qualification à étudier :

- Le but du MSG-189 est de définir un écosystème de M&S décrit par une architecture de référence. Le point de l'architecture de référence important à souligner est la relation entre ses éléments constitutifs et les produits/services fournis.
- La possibilité d'introduire dans la M&S de nouvelles technologies comme outils pour améliorer ce qui existe déjà ou fournir de nouvelles solutions pour la résolution des problèmes encore irrésolus.
- L'hypothèse que cet écosystème de M&S fournit des « produits » et « services » disponibles sur le réseau 24 h sur 24 et sept jours sur sept conformément au modèle de MSaaS dans le cloud.
- Les fonctionnalités et usages du système qui en résultent sont concentrés dans deux domaines particuliers : la formation du personnel militaire (incluant les décideurs) et le soutien au processus décisionnel des commandants et de leur état-major.

- Enfin, la ST MSG-189 n'essaie pas de définir à ce stade un produit prêt à l'emploi (par conséquent, le niveau est plus abstrait), mais de trouver selon quelles modalités (architecture de référence) les produits présents ou futurs peuvent être intégrés ensemble, en préservant autant que possible l'intégrité et les fonctionnalités de base du système qui en résulte.

Il faut souligner que l'architecture de référence produite repose principalement sur des activités très importantes que le NMSG mène de longue date, telles que la MSaaS et la MTDS. Les activités MSG-189 ST s'appuient sur ces références pour trouver de nouvelles solutions innovantes qui peuvent améliorer l'utilisation d'une technologie critique telle que M&S. Un concept de conception « sécurisée » avec un examen attentif d'une haute résilience de l'infrastructure aux cybermenaces (conception sécurisée) est également une exigence spécifique à respecter.

L'écosystème du MSG-189 qui en résulte pourrait servir non seulement d'outil de formation, mais surtout de support valable pour identifier le meilleur mode d'action à appliquer soit dans des opérations « réelles », soit dans les phases ultérieures de planification et de définition des détails des opérations à exécuter (gestion des ordres opérationnels).

Enfin, la ST MSG-189 recommande de former un groupe de travail (RTG) de suivi qui, s'inspirant de ce qui a été fait dans le groupe, puisse définir un certain nombre de cas d'utilisation afin de valider les choix effectués et démontrer la validité de l'architecture de référence du système et des technologies énumérées.