

Modelling and Simulation as a Service (Phase 2)

(STO-TR-MSG-164-Vol-I)

Executive Summary

NATO and nations use simulation environments for various purposes, such as training, capability development, mission rehearsal and decision support in acquisition processes. Consequently, Modelling and Simulation (M&S) has become a critical capability for the alliance and its nations. M&S products are highly valuable resources and it is essential that M&S products, data and processes are conveniently accessible to a large number of users as often as possible. However, achieving interoperability between simulation systems and ensuring credibility of results currently requires large efforts with regards to time, personnel and budget.

Recent developments in cloud computing technology and service-oriented architectures offer opportunities to better utilize M&S capabilities in order to satisfy NATO critical needs. M&S as a Service (MSaaS) is a holistic concept that includes service orientation and the provision of M&S applications via the as-a-service model of cloud computing to enable more composable simulation environments that can be deployed and executed on-demand. The MSaaS paradigm supports stand-alone use as well as integration of multiple simulated and real systems into a unified cloud-based simulation environment whenever the need arises.

NATO MSG-164 (“Modelling and Simulation as a Service – Phase 2”) developed the technical and organizational foundations to establish the Allied Framework for M&S as a Service within NATO and partner nations. The Allied Framework for M&S as a Service is the common approach of NATO and nations towards implementing MSaaS and is defined by the following documents:

- Allied Framework for M&S as a Service (MSaaS), Operational Concept Document (STO-TR-MSG-136-Part-III);
- Modelling and Simulation as a Service (MSaaS) Technical Reference Architecture (STO-TR-MSG-164-Vol-II);
- Business Model for the Allied Framework for M&S as a Service (MSaaS) (STO-TR-MSG-164-Vol-III);
- Allied Framework for M&S as a Service (MSaaS), Concept of Employment (AMSP-02).

MSG-164 evaluated key MSaaS concepts like Service Discovery and Service Management & Control in various experiments. The experimentation results and operational applications demonstrate that MSaaS is capable of realizing the vision that M&S products, data and processes are conveniently accessible to a large number of users whenever and wherever needed. MSG-164 has defined the cornerstones for implementing an open, interoperable MSaaS Ecosystem in NATO, where each participant is free to develop its own implementation while the common framework enables federated, potentially multi-national, MSaaS environments to satisfy the operational needs.

As many nations and NATO organizations are currently implementing MSaaS, MSG-164 strongly recommends that key documents, specifically the Concept of Employment and the Technical Reference Architecture, are formally published as NATO standards. To advance and to promote the operational

readiness of MSaaS, and to conduct required Science & Technology efforts to close current gaps, MSG-164 developed a Technical Activity Proposal (TAP) to address the next phase (MSG-195). It proposes an incremental development and implementation strategy for the Allied Framework for M&S as a Service that facilitates a smooth transition and offers a route that will incrementally build an Allied Framework for M&S as a Service.

Modélisation et simulation en tant que service (phase 2)

(STO-TR-MSG-164-Vol-I)

Synthèse

L'OTAN et les pays utilisent les environnements de simulation à différentes fins, telles que la formation, le développement des capacités, la répétition des missions et l'aide à la décision dans les processus d'acquisition. Par conséquent, la modélisation et simulation (M&S) est devenue une capacité cruciale pour l'Alliance et ses pays. Les produits de M&S sont des ressources extrêmement précieuses ; il est essentiel que les produits, données et procédés de M&S soient commodément accessibles à un grand nombre d'utilisateurs aussi fréquemment que possible. Toutefois, l'interopérabilité entre systèmes de simulation et la crédibilité des résultats ne sont pas encore acquises et nécessitent beaucoup de temps, de personnel et d'argent.

Les évolutions récentes du cloud informatique et des architectures orientées service offrent l'occasion de mieux utiliser les capacités de M&S afin de répondre aux besoins cruciaux de l'OTAN. La M&S en tant que service (MSaaS) est un concept holistique qui inclut l'orientation service et la fourniture d'applications de M&S via le modèle « en tant que service » du cloud informatique, dans le but de proposer des environnements de simulation plus faciles à composer et pouvant être déployés et exécutés à la demande. Le paradigme de la MSaaS permet aussi bien une utilisation autonome que l'intégration de multiples systèmes simulés et réels au sein d'un environnement de simulation dans le cloud, chaque fois que le besoin s'en fait sentir.

Le MSG-164 de l'OTAN (« Modélisation et simulation en tant que service – Phase 2 ») a développé les bases techniques et organisationnelles permettant d'établir le cadre allié de M&S en tant que service au sein de l'OTAN et des pays partenaires. Le cadre allié de M&S en tant que service est la démarche commune de l'OTAN et des pays visant à mettre en œuvre la MSaaS. Il est défini dans les documents suivants :

- Cadre allié de M&S en tant que service (MSaaS), document de définition opérationnelle (OCD) (STO-TR-MSG-136-Part-III) ;
- Architecture de référence technique de la modélisation et simulation en tant que service (MSaaS) (STO-TR-MSG-164-Vol-II) ;
- Modèle économique du cadre allié de M&S en tant que service (MSaaS) ; (STO-TR-MSG-164-Vol-III) ;
- Cadre allié de M&S en tant que service (MSaaS), concept d'emploi. (AMSP-02).

Le MSG-164 a évalué des concepts clés de MSaaS tels que la communication des services et la gestion et le contrôle des services dans le cadre de diverses expériences. Les résultats d'expérimentation et les applications opérationnelles démontrent que la MSaaS est capable de rendre les produits, données et processus de M&S commodément accessibles à un grand nombre d'utilisateurs, quels que soient l'endroit et le moment où le besoin s'en fait sentir. Le MSG-164 a établi les fondements de mise en œuvre d'un écosystème de MSaaS ouvert et interopérable au sein de l'OTAN, dans lequel chaque participant est libre de développer sa propre mise en œuvre, tandis que le cadre commun permet aux environnements de MSaaS fédérés, potentiellement multinationaux, de répondre aux besoins opérationnels.

Étant donné que de nombreux pays et organisations de l'OTAN mettent actuellement en œuvre la MSaaS, le MSG-164 recommande vivement que les documents essentiels, en particulier le concept d'emploi

et l'architecture technique de référence, soient officiellement publiés en tant que normes de l'OTAN. Afin de servir et promouvoir la préparation opérationnelle de la MSaaS et de mener les travaux requis en science et technologie pour combler les lacunes actuelles, le MSG-164 a élaboré une proposition d'activité technique (TAP) abordant la phase suivante (MSG-195). Il propose une stratégie progressive de développement et de mise en œuvre du cadre allié de M&S en tant que service qui facilite une transition en douceur et offre un parcours qui construira graduellement un cadre allié de M&S en tant que service.