

SOA Recommendations for Disadvantaged Grids in the Tactical Domain

(STO-TR-IST-118)

Executive Summary

The Service Oriented Architecture (SOA) Paradigm has been chosen by the NATO C3 Board as the method to achieve interoperability at the information infrastructure level. The current technologies used to implement SOA (e.g., Web Services, which is our focus) were not specifically designed to handle the conditions found when working with tactical networks. This fact remains a major impediment to achieving interoperability among the nations in the battlespace.

IST-118 provides guidance on which technical modifications should be utilized in several different types of disadvantaged grids that are utilized by NATO member states. IST-118 builds on the findings by IST-090, which demonstrated that SOA can function better in disadvantaged conditions than previously thought. IST-090 also identified SOA challenges for real-time and disadvantaged grids and suggested technical modifications that can be used to overcome those challenges.

The work of IST-118 was performed in synergy with SOA-related specification and profiling work done as part of other NATO efforts such as Network Enabled Capabilities (NEC) and Federated Mission Networking (FMN). We reached our goal of involving the NATO and academic research community by publishing papers, presenting at conferences and providing demonstrations.

We focused on generating concrete recommendations for a subset of the core services from the NATO C3 Taxonomy, based on systematic testing and evaluation, rather than providing higher level recommendations for a wider set of services. This ensures that our work can have a direct impact on NATO operations.

For each of the chosen services we provide an overview of the current situation with respect to standardization and identify the main challenges of deploying these services in the tactical domain. Based on the results of our experiments (both real-life, emulated and combined), we identify possible optimizations, and provide recommendations for deployment of these services over disadvantaged grids. We also determined which further challenges remain for each of the services and recommend a road ahead.

Our real-life experiments were limited to the use of tactical broadband radios. Though we have emulated narrowband links, it would be preferable to perform further experiments using actual radios. Also, experiments in hybrid networks consisting of both broad- and narrowband radios would give an extra dimension to any recommendations given.

Also, we have focused on SOAP services in IST-118. Though we have some minor efforts related to REST, such services need further scrutiny in the tactical domain. As a consequence, we have proposed a follow-on group to IST-118 that should delve into the realm of both SOAP and REST services in hybrid tactical networks. At the time of finalizing this report, NATO CSO has approved RTG IST-150 to implement this research.

Note: Disadvantaged Grids are communication networks limited by line-of-sight connections, low bandwidth, intermittent availability, etc.

Recommandations de SOA concernant les réseaux défavorisés dans le domaine tactique

(STO-TR-IST-118)

Synthèse

Le paradigme de l'architecture orientée services (AOS – SOA en anglais) a été choisi par le Bureau des C3 de l'OTAN comme méthode permettant d'atteindre l'interopérabilité au niveau de l'infrastructure de l'information. Les technologies servant actuellement à mettre en œuvre la SOA (par exemple, les services web, notre sujet d'intérêt) n'étaient pas spécialement conçues pour faire face aux conditions qui prévalent dans le travail avec les réseaux tactiques. Ce fait reste un obstacle majeur à l'interopérabilité entre les pays dans l'espace opérationnel.

L'IST-118 fournit des conseils sur les modifications techniques à apporter à différents types de réseaux défavorisés qui sont utilisés par les pays membres de l'OTAN. L'IST-118 s'appuie sur les conclusions de l'IST-090, qui a démontré que la SOA pouvait mieux fonctionner en conditions défavorables que ce que l'on pensait auparavant. L'IST-090 a également identifié les défis de la SOA sur les réseaux défavorisés et en temps réel, et a suggéré des modifications techniques pour surmonter ces problèmes.

Le travail de l'IST-118 a été réalisé en synergie avec la spécification relative à la SOA et le profilage effectué dans le cadre d'autres travaux de l'OTAN, tels que la capacité réseau-centrique (NEC) et le réseau de mission fédéré (FMN). Nous avons atteint notre but, qui consistait à impliquer l'OTAN et la communauté de la recherche universitaire, en publiant des articles, en réalisant des présentations lors de conférences et en effectuant des démonstrations.

Nous nous sommes attachés à formuler des recommandations concrètes pour un sous-ensemble des services centraux issus de la taxonomie C3 de l'OTAN, recommandations fondées sur des essais et une évaluation systématiques, au lieu de fournir des recommandations de niveau supérieur pour un ensemble de services plus large. De la sorte, notre travail pourra avoir un effet direct sur les opérations de l'OTAN.

Nous donnons une vue d'ensemble de l'état de la normalisation de chacun des services choisis et identifions les principaux défis liés à leur déploiement dans le domaine tactique. À partir des résultats de nos expériences (à la fois en conditions réelles, par l'émulation et en associant les deux), nous identifions les optimisations possibles et émettons des recommandations pour le déploiement de ces services sur les réseaux défavorisés. Nous avons également déterminé les défis restants pour chacun des services et recommandons une voie à suivre.

Nos expériences en conductions réelles se sont limitées à l'utilisation de radios tactiques à large bande. Bien que nous ayons émulé des liaisons en bande étroite, il serait préférable de réaliser d'autres expériences à l'aide de radios réelles. De plus, des expériences sur des réseaux hybrides composés de radios à bandes large et étroite donneraient une dimension supplémentaire à toute recommandation.

L'IST-118 s'est également concentré sur les services SOAP (Simple Object Access Protocol). Même si nous avons de petits travaux liés à REST (Representational State Transfer), ce type de service doit être examiné de plus près dans le domaine tactique. En conséquence, nous avons proposé un groupe de suivi de l'IST-118, qui devrait approfondir le domaine des services SOAP et REST sur les réseaux tactiques hybrides.

Au moment de l'achèvement du présent rapport, le CSO de l'OTAN a approuvé la création du RTG-150 pour mettre en œuvre les recherches en question.

Nota : les réseaux défavorisés sont des réseaux de communication limités par la portée visuelle, par la largeur de la bande passante, par une disponibilité intermittente, etc.

