

SOA Challenges for Real-Time and Disadvantaged Grids

(STO-TR-IST-090)

Executive Summary

The Service Oriented Architecture (SOA) paradigm has been chosen by the NATO C3 Board (NC3B) as the method to achieve interoperability at the information infrastructure level. The current technologies used to implement SOA (e.g., Web Services and Data Distribution Services) 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 battle space.

Therefore, the objective of IST-090 was to identify improvements to make SOA applicable at the tactical level, which typically includes communication grids that are disadvantaged by line-of-sight connections, low bandwidth, intermittent availability, etc. The goal was also to investigate how SOA could be used over disadvantaged grids, and to build demonstrations that show how the challenges that are posed by disadvantaged grids can be mitigated.

The overall research focused on the use of SOA in disadvantaged grids in 'near real time', as is the case at the tactical level in military operations. Sub-areas of research included:

- Efficient communication frameworks;
- Mechanisms to reduce needed bandwidth; and
- Mechanisms to improve reliability.

The results of IST-090 were focused around several demonstrations of SOA over disadvantaged grids. The following aspects were selected for consideration based on an analysis of where the biggest problems existed:

- Web Services across disadvantaged networks;
- The Data Distribution Service (DDS) at the tactical level (alternative to Web Services); and
- Interim solutions for use on the way toward an SOA-based information infrastructure.

Following these experiments, no single solution stood out as the 'magic bullet' to solve all the requirements for high-speed connectivity to the edge, but many of them do offer measurable improvements in messaging capability. A number of key success factors were identified, including the foundation on open standards, ease of management and configuration, and transparency to the user. The messaging infrastructure should be optimised for the consumers of services without the need to incorporate proprietary, ad hoc solutions that will ensure tighter coupling between providers and consumers of services, and therefore limit the range of potential partners. Where a protocol is not widely understood in another domain, gateways should be used to translate from one standard or protocol to another.

Défis de la SOA pour les réseaux défavorisés et en temps réel

(STO-TR-IST-090)

Synthèse

Le paradigme de l'architecture orientée service (SOA) a été choisi par le Bureau des C3 de l'OTAN (NC3B) comme méthode d'interopérabilité au niveau de l'infrastructure informatique. Les technologies servant actuellement à mettre en œuvre la SOA (par exemple, les services web et *Data Distribution Services*) 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 sur le théâtre des opérations.

Par conséquent, l'objectif de l'IST-090 était d'identifier les améliorations à apporter pour que la SOA puisse s'appliquer au niveau tactique, ce qui inclut d'ordinaire les réseaux de communication qui sont défavorisés par les connexions à visibilité directe, une faible bande passante, une disponibilité intermittente, etc. L'objectif était également d'étudier comment la SOA pouvait être utilisée sur des réseaux défavorisés et de bâtir des scénarios montrant comment les problèmes posés par les réseaux défavorisés peuvent être résolus.

Dans leur ensemble, les recherches se sont concentrées sur l'utilisation de la SOA dans les réseaux défavorisés fonctionnant en « temps quasi réel », comme c'est le cas au niveau tactique dans les opérations militaires. Les sous-domaines de recherche comprenaient :

- L'efficacité des réseaux de communication;
- Les mécanismes réduisant la bande passante nécessaire ; et
- Les mécanismes améliorant la fiabilité.

Les résultats de l'IST-090 se sont concentrés sur plusieurs démonstrations de la SOA sur des réseaux défavorisés. Les aspects à étudier suivants ont été sélectionnés à partir d'une analyse indiquant les plus gros problèmes :

- Services web sur les réseaux défavorisés ;
- *Data Distribution Services (DDS)* au niveau tactique (alternative aux services web) ;
- Solutions intermédiaires à utiliser pendant la progression vers une infrastructure informatique basée sur la SOA.

Suite à ces expérimentations, aucune solution n'est apparue comme étant la solution miracle répondant à tous les besoins de connectivité à grande vitesse d'avant-garde, mais nombre d'entre elles offrent des améliorations mesurables de la capacité de traitement des messages. Plusieurs facteurs clés de réussite ont été identifiés, notamment l'utilisation de normes ouvertes, la facilité de gestion et de configuration et la transparence pour l'utilisateur. L'infrastructure de messagerie doit être optimisée pour l'utilisateur des services sans intégrer de solutions ad hoc exclusives qui créeraient un lien plus étroit entre fournisseurs et utilisateurs des services et limiteraient donc la gamme des partenaires potentiels. Lorsqu'un protocole n'est pas largement compris dans un autre domaine, des passerelles doivent être employées pour traduire la norme ou le protocole en question.