



NOGESI : Una aproximación a la simulación LVC



NEXTEL AEROSPACE DEFENCE AND SECURITY S.L.

Camino Cerro de los Gamos,1 Edificio Negocenter 28224 Pozuelo de Alarcón MADRID SPAIN
TEL. +34 91 790 12 29 info@nads.es www.Simware.es

Índice

INTRODUCCIÓN	3
UNA PLATAFORMA DE SIMULACIÓN PARA SISTEMAS DE SISTEMAS (SOS)	3
NOGESI ES DIFERENTE.....	6
ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN.....	6
SUMARIO	10
ABOUT SIMWARE.....	10
ABOUT SISO LSA.....	11

Introducción

El principal producto de NADS, **SimWare**, ha alcanzado un nuevo hito con la entrega del proyecto **NOGESI**. NOGESI es un proyecto realizado para el Ministerio de Defensa de España, en el cual SimWare es la pieza clave para la creación de un laboratorio de simulación distribuida en tiempo real. NOGESI une simuladores y COTS compatibles con HLA y DIS con una arquitectura basada en el futuro estándar LSA de SISO. **El proyecto NOGESI es una clara prueba de concepto de LSA y marca la evolución de SimWare Framework y SimWare RTI hacia esta arquitectura.** Además, como resultado de este proyecto, ha surgido un nuevo producto denominado SimWare Lab.

Una plataforma de simulación para Sistemas de sistemas (SoS)

Comenzando en la década de los 90, se han desarrollado muchos proyectos con el objetivo de encontrar una solución al problema de la interoperabilidad entre simuladores en la red. **Con el propósito de mejorar la interoperabilidad se han desarrollado diferentes estándares y arquitecturas, pero aún siguen existiendo muchas dificultades prácticas para los usuarios de simulación distribuida como el departamento de defensa de EEUU (US DoD) y otros miembros de la OTAN.** Estas dificultades quedan reflejadas en informes como LVCAR.

En la última década, se han invertido cientos de millones de dólares en busca de una solución. Proyectos tales como MATREX o LVC-IA en Estados Unidos, ITCS en Francia y otros, han avanzado en el desarrollo de procesos y herramientas para gestionar repositorios y guiar el desarrollo de las federaciones, **pero sin alcanzar el objetivo principal: mejorar la reusabilidad a la vez que la interoperabilidad.** Al mismo tiempo, se ha tratado de conseguir la interoperabilidad mediante el desarrollo de complejas traducciones y uso de puentes de datos como solución, pero el rendimiento y las capacidades logradas aún están muy poco maduros. Hasta ahora, agencias con gran presupuesto, como US DoD, han sido capaces de obtener algunos resultados de éxito, invirtiendo mucho más dinero del que esperaban y acumulando retrasos, para finalmente, tener que aceptar soluciones de menor nivel del esperado. En otros países de la OTAN, agencias con grandes presupuestos como RU, Francia, Alemania o Suecia han alcanzado éxitos parciales, pero otros, con menos presupuesto,

como España, han avanzado muy poco en simulación distribuida ya que la inversión que se requiere es alta y el ROI es realmente incierto.

Como consecuencia de ello, el **Ministerio de Defensa español se ha encontrado con algunos contratiempos en el avance de simulación distribuida desde el año 2010**. La simulación es una de las áreas fundamentales para la mejora recogidas en la Estrategia Tecnológica y de Innovación para la Defensa (ETID). ETID establece las pautas que debe seguir el Ministerio de Defensa de España para mejorar en I+D. Los objetivos de ETID para la simulación son:

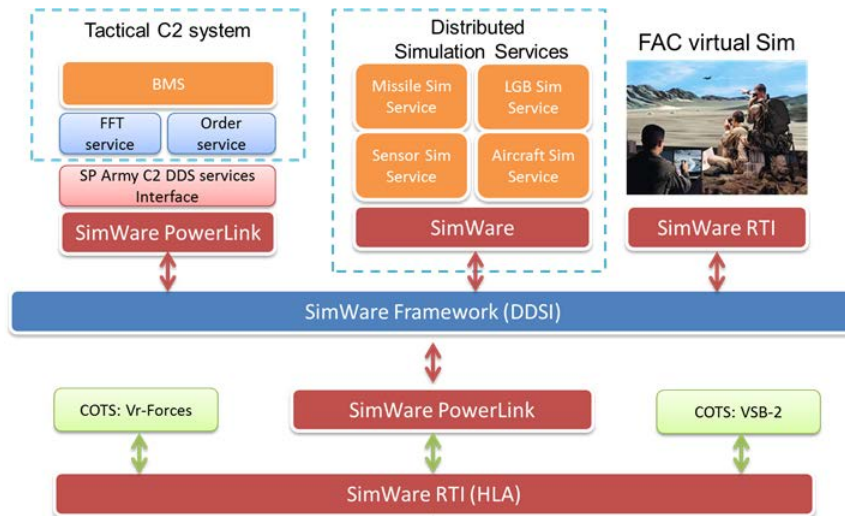
1. Mejorar la interoperabilidad.
2. Mejorar la modelización y la simulación de escenarios de batalla.
3. Aumentar la inversión en nuevas tecnologías de M&S (Modelling & Simulation) para el desarrollo de futuros sistemas de simulación.

Para conseguir estos requisitos, **el Ministerio de Defensa español ha estado trabajando con la plataforma SimWare desde finales del año 2010**. En estos últimos años, con el objetivo de solucionar las dificultades de la simulación LVC, el Ministerio de Defensa de España y NADS han estado trabajado en dos proyectos relacionados con la evolución de SimWare Framework **como una plataforma para la simulación distribuida abierta e interoperable, introduciendo algunos conceptos innovadores como el uso de DDS¹ para simulación o el tener interfaces realmente abiertos entre distintos componentes de la simulación**.

Como resultado de estos proyectos, realizando una pequeña inversión de un millón de dólares, el Ministerio de Defensa de España posee actualmente un laboratorio de simulación distribuida denominado NOGESI, cuyas características son las siguientes:

- ✦ Interoperabilidad entre sistemas simuladores y operacionales usando el protocolo DDSI
- ✦ Desarrollo y mantenimiento de simuladores usando una arquitectura orientada a datos (MDA)
- ✦ Utilización de simuladores como servicios dentro de una federación HLA
- ✦ Interoperabilidad HLA de distintos federados y COTS

¹ OMG DDS is one of the main data distribution technologies in use for operational systems. To know more about how can be used in simulation see <http://www.Simware.es/index.php/resources-and-faq/Simware-presentations>



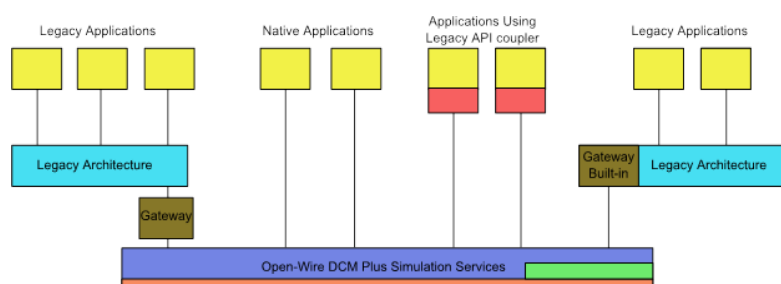
La realización del proyecto NOGESI ratifica que el uso de una plataforma abierta para la interoperabilidad permite también la reutilización de simuladores ya existentes. En este caso, el simulador virtual FAC (Forward Air Controller), desarrollado por Indra para las fuerzas aéreas españolas en el año 2010, ha sido integrado en NOGESI. Mediante el uso de servicios HLA y a través del protocolo DDSI, el simulador virtual FAC puede ahora interoperar en tiempo real con un servidor de simulación para ser usado en operaciones de "Close air support" o "Call for fire". Por ejemplo, las fuerzas simuladas por VRForces o Stage pueden hacer una petición de soporte aéreo al FAC mientras se están enfrentando a un enemigo simulado por VBS2. En este escenario, los misiles y las bombas son simulados por el servidor de armas que es otro federado HLA.

Nogesi es diferente

Tradicionalmente en un proyecto de simulación de sistemas de sistemas (SoS) como MATREX o ITCS, se ha tratado de aproximar la implementación mediante métodos de simulación de ingeniería, tales como FEDEP o su evolución DSEEP, y mediante el uso de paquetes de herramientas software. Estas aproximaciones se centran en sistemas de ingeniería y no en la utilización de la simulación. El transporte de datos es generado haciendo puentes de datos entre los distintos tipos de simuladores. Los servicios de simulación disponibles para la federación son los básicos incluidos en HLA o DIS, como gestor de interacciones y de entidades. Otros servicios como gestión de propiedad o gestión del tiempo no están disponibles, ni siquiera cuando se tiene soporte de protocolos como HLA.

Esto no es así en NOGESI; en NOGESI, la solución técnica se centra en la arquitectura de simulación en sí misma, no en sistemas de ingeniería. NOGESI se basa en una arquitectura de datos distribuida. El uso de DDS con sus calidades de servicio (QoS) permite evitar las principales dificultades existentes en HLA, como incompatibilidades de los fabricantes y la dificultad para obtener escalabilidad.

Arquitectura de la Solución

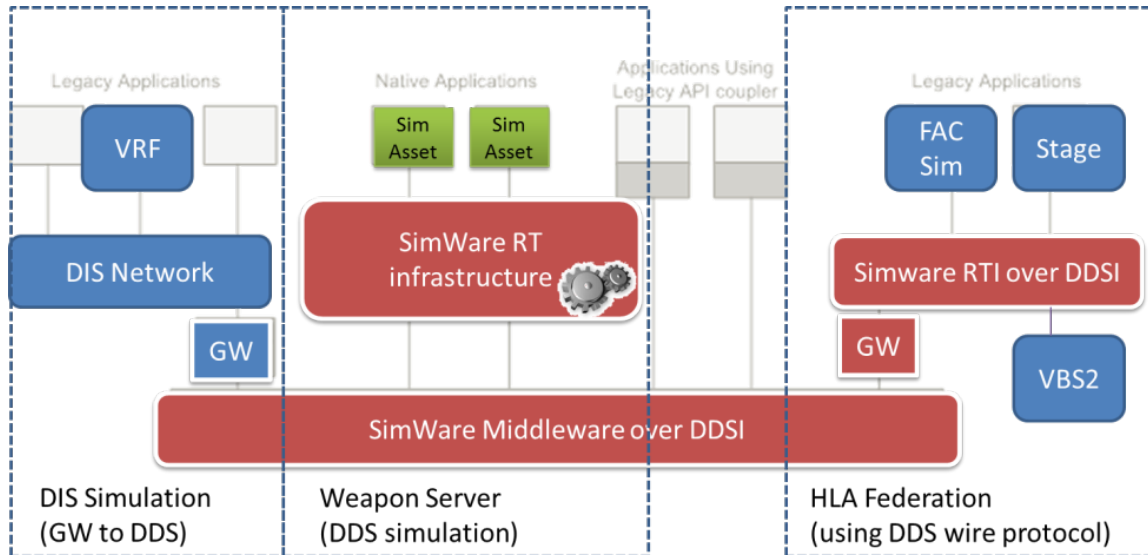


NOGESI es un buen ejemplo de como la arquitectura LSA de SISO puede ser transformada en realidad. Veamos NOGESI desde la perspectiva del uso de conceptos de la arquitectura LSA.

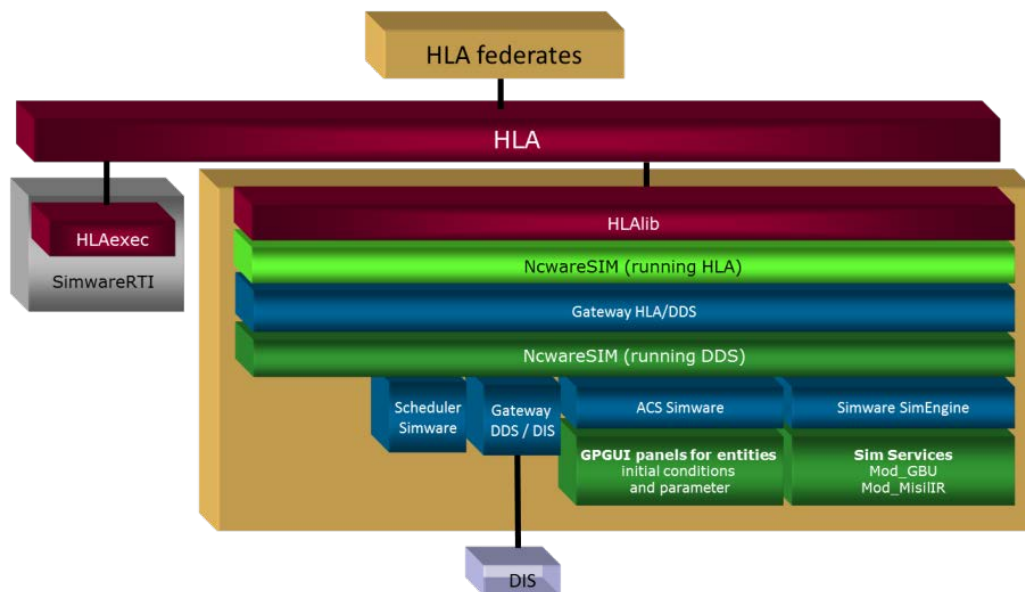
NOGESI federa aplicaciones nativas creadas con SimWare con simulaciones HLA y DIS. Las simulaciones se integran con un servidor de armas (Weapon Server) que actúa como un paquete de servicios de simulación y se conecta como otro federado HLA. La federación HLA completa usa SimWare RTI, que es una implementación de HLA 1516.2000 que usa DDSI para las comunicaciones. Para la interoperabilidad con DIS se

crean puentes de datos entre los modelos DIS y DDS usando la herramienta PowerLink que está incluida en el software de SimWare.

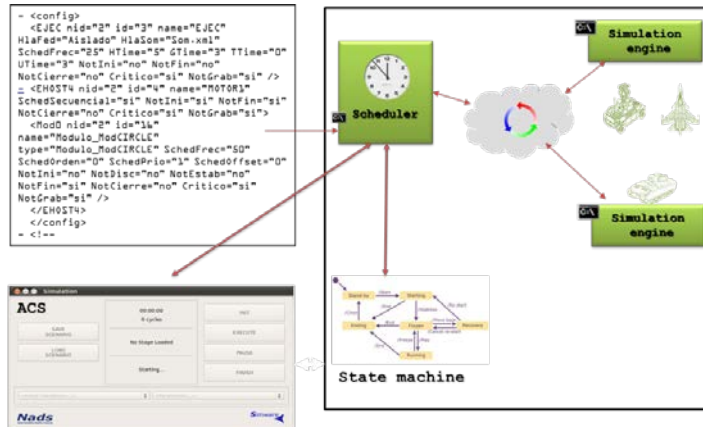
Además, NOGESI, usa una arquitectura totalmente abierta, tal y como propone LSA.



La arquitectura LSA en SimWare se entiende mejor analizando la arquitectura del Weapon Server (Servidor de Armas). En este, la simulación dinámica es **gestionada por SimWare mientras que la infraestructura base es completamente DDS**. Aquí, la simulación dinámica está formada por 4 componentes principales:



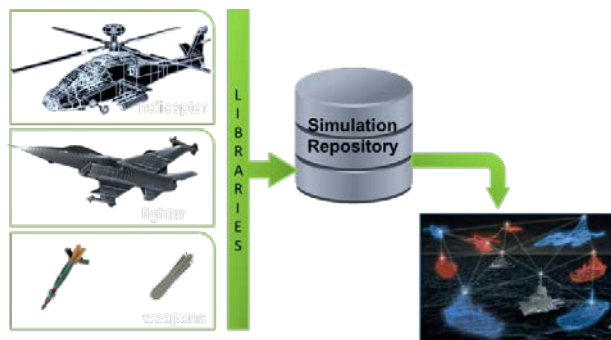
- ✦ Scheduler. Se trata de un planificador en tiempo real que gestiona la ejecución de la simulación y la máquina de estados. La configuración se basa en un documento en formato XML, por lo que no es necesario recompilar el planificador para cada nueva simulación.
- ✦ SimEngine. Se encarga de gestionar la ejecución de los modelos y servicios de simulación. En una arquitectura completamente distribuida como SimWare, se requiere que en cada nodo pueda operar un número cualquiera de elementos simulados.
- ✦ ACS. Se trata de una consola para gestionar el Weapon Server y los demás modelos y servicios de simulación. Además, permite interactuar con otras partes de la simulación durante la ejecución de esta.
- ✦ Modelos y servicios de Simulación. Son modelos dinámicos de las entidades simuladas. En NOGESI existen, entre otros, modelos simulados para misiles guiados por infrarrojos, sensores, aviones y bombas de caída libre



Una característica importante de SimWare es que **todos los datos que controlan la simulación se gestionan también usando DDS**. Tener un modelo de datos abierto para controlar los elementos simulados es actualmente el centro del debate en los foros de LSA, ya que ha sido considerado fundamental para mejorar la interoperabilidad de los mismos.

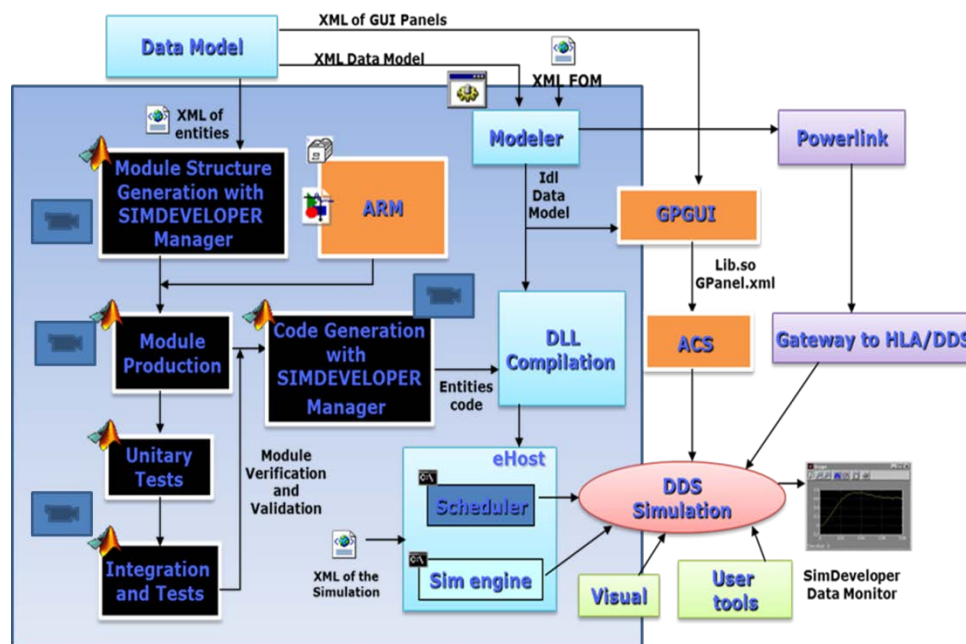
Aunque la principal innovación en NOGESI es su arquitectura, se han introducido tecnologías innovadoras adicionales para mejorar la interoperabilidad y la reusabilidad de los elementos simulados. Los servicios de simulación de NOGESI que se usan en el Weapon Server parten de **un repositorio de modelos simulados creados con SimDeveloper, que es el entorno de desarrollo de M&S de SimWare**. Este entorno está basado en Simulink de Mathworks.

SimDeveloper tiene su propio proceso de desarrollo M&S automatizado dentro de Simulink. Por tanto, un ingeniero de simulación puede llevar a cabo el desarrollo completo de un modelo simulado en Simulink, incluyendo las pruebas aisladas o integradas. La generación de



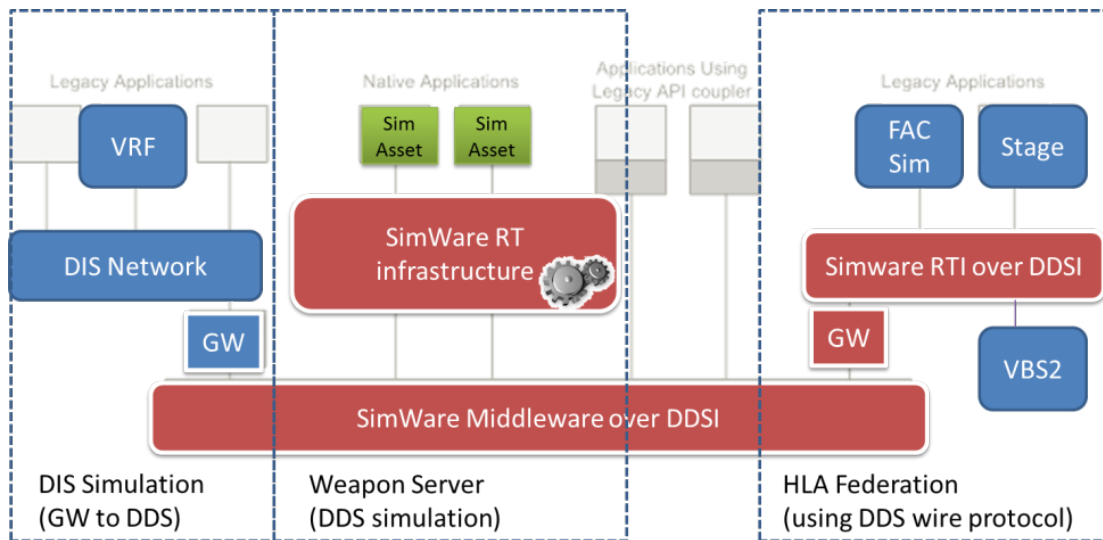
código automático, que es capaz de ser controlado por SimWare, se proporciona como un añadido exterior al desarrollo de los modelos. El uso de los bloques y herramientas de SimDeveloper está muy enfocado a tener un repositorio de modelos de simulación disponible para ser utilizado en HLA, DIS o DDS.

Cuando cada entorno, herramienta y API de la oferta de SimWare se unen, se obtiene un entorno completo que puede ser usado para diseñar, desarrollar, probar y usar una simulación distribuida con una arquitectura LSA.



Sumario

El proyecto NOGESI, realizado para el Ministerio de Defensa español, ha demostrado que una de las propuestas realizadas en el estudio LVCAR con el objetivo de **mejorar la interoperabilidad en simulaciones LVC**, es posible realizarla con **bajo presupuesto y con bajo riesgo**, siguiendo un **modelo de innovación abierto como SimWare**. Se tiene así que el uso de una **nueva arquitectura, estructura por capas y basada en interfaces abiertos**, representa una solución para las dificultades detectadas en la industria de la simulación.



About Simware

SimWare es el **primer COTS para crear simulación distribuida basado en una arquitectura abierta**. SimWare propone un nuevo camino para integrar e interoperar sistemas de simulación, usando una arquitectura **LSA y basado en el estándar DDS de la OMG para la distribución de datos**. SimWare permite la interoperabilidad entre simuladores existentes y otros nuevos creados con Simware ya que es capaz de usar e integrar otros estándares de simulación como HLA o DIS.

Nuestro último lanzamiento comercial, SimWare V, disponible desde Julio 2013, incorpora nuevas características interesantes para la comunidad de simulación tales como:

- ✖ Una nueva arquitectura de intercambio de datos, apoyada en la última versión del protocolo DDS: DDS1v1.2
- ✖ Soporte completo a las especificaciones HLA con nuestro propio RTI
- ✖ Soporte de los servicios de simulación
- ✖ Mejora en la gestión de múltiples estancias de objetos e interacciones simuladas
- ✖ Mejora de la compatibilidad entre modelos de datos HLA y DDS mediante la generación de puentes de datos automáticamente.

About SISO LSA

El grupo LSA(Layered Simulation Architecture) fue fundado en Septiembre de 2012 en SISO.

El objetivo del grupo es investigar el uso del estándar DDS de la OMG para ayudar en la convergencia de diferentes arquitecturas de simulación. **LSA se basa en la idea de evolucionar arquitecturas ya existentes hacia una arquitectura evolucionada que use un protocolo común.**

Para obtener más información sobre el grupo de estudio LSA pueden consultar la web <http://www.sisostds.org/StandardsActivities/StudyGroups/LayeredSimulationArchitectureLSASG.aspx>

Para obtener más información sobre la relación entre SimWare y LSA pueden dirigirse a <http://www.Simware.es/index.php/use-cases/lisa-sg-and-Simware>