

# Interoperabilidade Semântica: A solução da OTAN para Sistemas de Informações de Comando e Controle

Johanlemborg Ferreira de Almeida

Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Divisão de Engenharia da Computação, Praça Mal. Eduardo Gomes 50 – São José dos Campos - SP

**Resumo** — Cada vez mais diversos países participam de operações militares multinacionais, combinadas e conjuntas. Esta coalizão pressupõe que os Sistemas de Informações de Comando e Controle (SIC2) dos países participantes troquem informações constantemente.

Este artigo tem como objetivo apresentar o JC3IEDM, a solução da OTAN para os problemas de interoperabilidade semântica entre os SIC2, e as novas pesquisas e iniciativas relacionadas com essa padronização.

**Palavras-chaves** — Interoperabilidade Semântica, Sistemas de Informações de Comando e Controle, JC3IEDM.

## I. INTRODUÇÃO

Cada vez mais diversos países participam de operações militares multinacionais, combinadas e conjuntas. Esta coalizão pressupõe que os Sistemas de Informações de Comando e Controle (SIC2) dos países participantes troquem informações constantemente.

Diversos estudos têm dado mais ênfase à interoperabilidade sintática e pouco a interoperabilidade semântica. Dada as características das operações militares, nas quais sistemas de diferentes domínios trocam informações, há de se considerar o significado de tais informações e que tal significado seja um consenso entre as partes envolvidas.

Para facilitar a interoperabilidade semântica entre os SIC2 dos países da OTAN, o Multilateral Interoperability Programme (MIP) [1] está, há vários anos, desenvolvendo um padrão de modelo de dados comum que represente o entendimento de todos da situação militar. O Joint Consultation Command and Control Information Exchange Data Model (JC3IEDM) representa a última versão do modelo de dados para troca de informações, lançado em dezembro de 2007. Todas as informações a serem compartilhadas devem ser representadas dentro deste modelo.

Este artigo tem como objetivo apresentar a solução da OTAN para resolver os problemas de interoperabilidade semântica entre os SIC2 e as iniciativas e pesquisas que utilizam o JC3IEDM como base para as suas soluções.

Este artigo foi dividido em cinco partes e está organizado como segue: A seção 2 descreve o que vem a ser Interoperabilidade Semântica, Comando e Controle e SIC2. A seção 3 mostra a solução da OTAN para o problema de interoperabilidade. A seção 4 apresenta as iniciativas e pesquisas relacionadas que utilizam o modelo de dados JC3IEDM como base para as suas soluções. Conclusões são apresentadas na seção 5.

## II - INTEROPERABILIDADE SEMÂNTICA DOS SIC2

Interoperabilidade, segundo o Glossário das Forças Armadas/2006: “Capacidade de sistemas, unidades ou forças intercambiarem serviços ou informações ou aceitá-los de outros sistemas, unidades ou forças e, também, de empregar esses serviços ou informações, sem o comprometimento de suas funcionalidades”.

Interoperabilidade Semântica dos SIC2 tem um papel fundamental nas operações multilaterais, combinadas e conjuntas. Interoperabilidade pode ser definida como a capacidade dos sistemas, unidades ou forças fornecerem ou receberem serviços de outros sistemas, unidades ou forças e que esta troca possibilite uma operação efetivamente conjunta. Interoperabilidade não pode ser pensada somente em nível de sistemas, mas deve também fazer parte da doutrina, pessoas, procedimentos e treinamentos.

A interoperabilidade tem também como vantagem a possibilidade de um determinado recurso ser reutilizado sem ser necessário recorrer à descrição adicional do mesmo. Como os elementos que o descrevem são comuns, podem igualmente ser utilizados por todos desde que mantenham significado (semântica) equivalente para as partes envolvidas na operação.

Comando e Controle, na acepção mais ampla, é a ciência e a arte que trata do funcionamento de uma cadeia de comando e envolve, basicamente, três componentes:

- A autoridade, legitimamente investida, apoiada por uma organização de onde emanam as decisões e para onde fluem as informações necessárias ao exercício do Comando;
- A sistemática de um processo decisório que permite a formulação de ordens, estabelece o fluxo de informações e assegura mecanismos destinados à garantia do cumprimento pleno das ordens; e
- A estrutura, incluindo pessoal, equipamento, doutrina e facilidades, necessária para a autoridade acompanhar o desenvolvimento das operações.

A estrutura de Comando e Controle abrange o pessoal, o material e os recursos relacionados com as funções de vigilância, detecção e reconhecimento, processamento da informação, inteligência, apresentação de quadros sintéticos para auxílio à decisão, comunicações, guerra eletrônica, criptologia, guerra de comando e controle, guerra de informações, dentre outras.

Vários centros de comando e controle subordinados a um mesmo comandante formam a estrutura de comando e controle desse comandante. É essa estrutura que contém os

recursos adequados e perfeitamente configurados para o fluxo das ordens e das informações para o exercício do comando.

Os Sistemas de Informações de Comando e Controle são o conjunto de instalações, equipamentos, comunicações, doutrina, procedimentos e pessoal essenciais para o Comandante planejar, dirigir e controlar as ações de sua organização, para que se atinja uma determinada finalidade.

### III – A SOLUÇÃO DA OTAN

A proposta da OTAN para interoperabilidade dos Sistemas de Informações de Comando e Controle (SIC2) é apresentada através do Multilateral Interoperability Programme (MIP) Solution.

Multilateral Interoperability Programme (MIP) foi criado inicialmente para dar suporte multinacional em operações militares combinadas e conjuntas. O objetivo é conseguir interoperabilidade internacional dos SIC2 em todos os níveis. MIP permite que sistemas possam ser capazes de compartilhar informações sobre Planos e ordens e Consciência Situacional.

MIP é um programa multilateral o qual participam 26 nações e organizações em todo o mundo e tem sido formalmente adotado pela OTAN.

A especificação MIP é uma interface gerenciada entre os SIC2. Quando incorporada em um sistema ela possibilita a interoperabilidade de informação entre quaisquer outros sistemas que também tenham incorporados a especificação.

O resultado desta especificação MIP é o Joint Command, Control, and Consultation Information Exchange Data Model (JC3IEDM). O JC3IEDM define os requisitos técnicos e operacionais mínimos da especificação do sistema o qual permitirá que os SIC2 interoperem com troca automática de dados. As suas principais características são:

- A estrutura deve ser suficientemente genérica.
- O modelo de dados descreve todos os objetos de interesse das operações militares, como organizações, pessoas, equipamentos, facilidades, características geográficas, fenômenos atmosféricos e as medidas de controle militar como as fronteiras.
- Objetos de interesse podem ser genéricos em termos de uma classe ou tipo e específico em termos de um item individual identificado. Todos os itens de objetos devem ser classificados com sendo do mesmo tipo.
- Um objeto deve ter a capacidade de executar uma função ou atingir um fim. Desta maneira, uma descrição da capacidade é necessária para dar significado de valor do objeto na esfera das operações.
- Deve ser possível designar um local para cada item na esfera da operação. Além disso, várias formas geométricas precisam ser representadas para permitir que comandantes possam planejar, dirigir e monitorar operações.
- Diversos aspectos de status de itens devem ser mantidos.
- O modelo deve permitir a descrição de composição de um tipo de objeto em termos de outros tipos de objetos. Tais conceitos incluem tabelas de organizações, equipamentos e pessoal.
- O modelo deve suportar a especificação presente, passado e futuro do papel dos objetos como parte dos planos, ordens e eventos.
- Há cerca de 190 entidades;

- 15 destas entidades são independentes, as demais são dependentes;
- Disponível os esquemas XML dos modelos lógico e físico.
- As duas árvores mais importantes são Object e Action, conforme figuras 1 e 2.

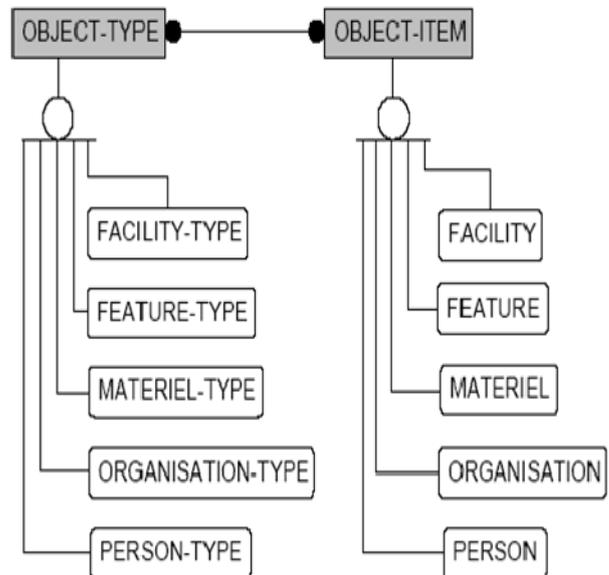


Fig. 1. Árvore Object

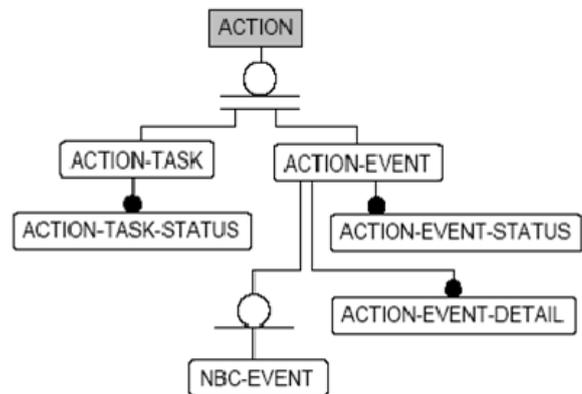


Fig. 2. Árvore Action

### IV – PESQUISAS E INICIATIVAS E RELACIONADAS

Battlefield Management Language (BML) é uma linguagem não ambígua específica para comando e controle para que as intenções dos comandantes possam ser entendidas e usadas pelos soldados e sistemas em treinamentos e operações reais[2]. O BML está sendo desenvolvido como um padrão aberto para especificação de missões militares baseados no C2IEDM, a versão anterior do JC3IEDM.

Coalition Battle Management Language (C-BML), em desenvolvimento no Simulation Interoperability Standards Organization (SISO) [3], é um padrão internacional para facilitar a troca de informações entre SIC2 e Sistemas de Simulações. O C-BML também utiliza o JC3IEDM.

### V - CONCLUSÃO

Como foi mostrado, interoperabilidade semântica entre SIC2 é um requisito fundamental para o correto compartilhamento e troca de informações em operações militares multinacionais, combinadas e conjuntas.

Há vários anos, a OTAN vem desenvolvendo um modelo de dados comum cuja última versão é o JC3IEDM, porém não há no momento uma solução definitiva para os reais problemas de interoperabilidade semântica de SISC2.

Para os sistemas locais de cada país, não se recomenda a adoção do JC3IEDM como modelo de dados, devido seu alto nível de generalização não atender as especificidades de cada nação. Entretanto, quanto às participações em operações militares multinacionais, combinadas e conjuntas há uma tendência em seguir a solução MIP, por ser um padrão utilizado por diversos países membros da OTAN e com vários anos de experimentos no modelo de dados.

Diversas pesquisas e iniciativas estão utilizando o modelo de dados JC3IEDM como base em seus estudos e implementações. Como resultado disso, críticas e melhorias a este modelo estão sendo repassadas ao MIP para serem incorporadas às futuras versões.

#### REFERÊNCIAS

- [1] Multilateral Interoperability Programme. <http://mip-site.org/>.
- [2] Carey, S., Kleiner, M., Hieb, M. R. and Brown, R., "Standardizing Battle Management Language – A Vital Move Towards the Army Transformation", Paper 01F-SIW-067, Fall Simulation Interoperability Workshop, 2001.
- [3] Simulation Interoperability Standards Organization's (SISO). <http://www.sisostds.org/>