

ISSN 1598-5164



한국정보과학회  
KOREA INFORMATION SCIENCE SOCIETY

제31권 제1호

2004 봄

# 학술발표논문집 (B)

Proceedings of  
The 31<sup>st</sup> KISS Spring  
Conference



한국정보과학회  
KOREA INFORMATION SCIENCE SOCIETY  
2004년 4월 23일~24일 · KAIST

5. 플트 삽입 방식을 통한 자바 가상 기계의 강건성 테스트(Robustness Testing) 기법	이성민 · 김상운 · 강재성 · 권용래	355
6. 사용자 세션을 이용한 효과적인 웹 응용 테스트	이춘우 · 이병정 · 김희천 · 우치수	358
7. 분석 및 설계단계 산출물간의 일관성 유지방안	진광윤 · 최신행 · 한판암	361
8. 객체지향 산출물간의 일관성 유지를 위한 효율적인 역 추적 기법	한만집 · 장치원 · 박신영 · 라현정 · 김수동	364
9. J2EE 기반 엔터프라이즈 애플리케이션을 위한 모바일 협업 비즈니스 모델	최성만 · 이창목 · 유철중 · 장옥배 · 이정열	367
10. 사용 관점 중심의 컴포넌트 모델링을 위한 UML의 확장	김경민 · 김태웅 · 김태공	370
11. 소프트웨어 아키텍처 평가 프로세스에 관한 연구	손이경 · 김행곤	373
12. 웹 서비스 통합을 위한 위상에 관한 연구	박동식 · 신희준 · 김행곤	376
13. 웹기반 상거래시스템의 품질속성 도출을 위한 사용자 요구사항 분석	윤홍란 · 김유경 · 이서정 · 박재년	379
14. 특성 구성을 이용한 컴포넌트 재구성 자동화	정주미 · 장정아 · 최승훈	382
15. 웹 응용의 플랫폼 독립적인 구성요소 식별	정우성 · 이기열 · 이병정 · 김희천 · 이종석 · 우치수	385
16. 응용 그리드를 위한 워크플로우 시스템 설계	심규호 · 황선태 · 정갑주 · 박형우	388
17. UML-RT 모델의 시나리오 기반 다중 쓰레딩의 실험적 평가를 위한 PBX 시스템 사례 연구	김세화 · Michael Buettner · 홍성수 · 박선희	391
18. 원전 MMIS 소프트웨어 개발을 위한 규제요건 분석 및 개발 방법론	이종복 · 서상문 · 서용석 · 장귀숙 · 금종용 · 박근욱	394
19. 확장형 UML을 이용한 웹 애플리케이션 모델링을 위한 항해의 분류	박영주 · 이기열 · 이병정 · 김희천 · 우치수	397
20. 모델 기반 임베디드 소프트웨어의 개발 경험	이정택 · 박사천 · 권기현	400
21. 다목적실용위성 2호의 On-Board Fault Management	최종욱 · 천이진 · 이재승	403
22. 내장형 소프트웨어의 적용 분야와 시험 단계를 고려한 ISO/IEC 9126 품질 특성 적용 방안	최정아 · 박선영 · 정기원	406
23. 정보시스템 감리결과에의 평가방안	선우종성	409
24. 사용자 참여와 요구사항 이해도를 높이기 위한 요구사항 관리 도구	김현정 · 최호진 · 이화연	412
25. CMM과 XP를 적용한 효율적인 프로젝트 계획 수립	이화연 · 최호진 · 이도재	415
26. 컴포넌트 기반 시스템 상호운용성 측정 및 평가를 위한 상호운용 능력 모델 개발	류동국 · 김기두 · 이상일 · 김영철	418
27. UPnP 구조와 테스트 틀에 대한 고찰	정성원 · 장영숙	421
28. Composition & Transition Rule을 이용한 웹 어플리케이션의 분석 및 테스트 케이스 생성에 관한 연구	김현수 · 최은만	424

# 컴포넌트 기반 시스템 상호운용성 측정 및 평가를 위한 상호운용 능력 모델 개발

류동국<sup>○</sup> 김기두 이삼일<sup>○</sup> 김영철<sup>○</sup>  
홍익대학교 일반대학원 전자전산공  
국방과학연구소<sup>○</sup>  
dkryu@lycos.co.kr<sup>○</sup>

## A Development of Interoperability Capability Model for Measurement and Evaluation of Component Based System

DongKuk Ryu<sup>○</sup> KiDu Kim Sang-Il Lee<sup>○</sup> R. YoungChul Kim<sup>○</sup>  
Dept. of Electronics and Computer Science Engineering, Hong-Ik University  
Agency for Defense Development

### 요 약

정보화가 진전됨에 따라 많은 컴퓨터 시스템이 개발되어 사용되고 있다. 대부분의 컴퓨터 시스템들이 초기에는 독자적인 운영에 만족하였으나 시스템의 효율성이나 사용자의 요구로 인하여 시스템간의 정보교환에서 기능교환에 이르기까지 정보시스템의 상호운용성이 시스템의 성능을 측정하는 중요한 요소가 되어가고 있다. 그리고 컴포넌트 기반의 새로운 소프트웨어 개발 패러다임이 발전하면서 컴포넌트의 상호운용성과 재사용성을 이용한 시스템 개발이 시도되고 있고 컴포넌트 개발 방법론 또한 발전하고 있다. 그러나 정보 시스템의 상호운용성에 관한 체계적인 연구는 현재 미비한 실정이다. 본 논문에서는 미 국방성에서 정보시스템의 상호운용성 측정 및 평가를 위하여 사용하는 LISI 모델을 확장하여 컴포넌트 기반 시스템의 상호운용성을 측정 및 평가할 수 있는 상호운용 능력 모델을 개발하였다. 본 논문에서 제시하는 컴포넌트 상호운용 능력 모델은 컴포넌트 기반 시스템의 개발 프로세스에 따라 각 개발 단계에서 상호운용성을 측정할 수 있도록 고안되었다. 따라서 본 논문의 상호운용 능력 모델은 상호운용 성숙도 모델로 확장하여 기 개발된 시스템의 상호운용 성숙도 측정이나 함상에 사용할 수 있다.

### 1. 서 론

타 시스템과 연동되지 않고 독자적으로 운용되는 시스템에서 상호운용성(interoperability)을 고려한다는 것은 의미가 없다. 그러나 정보 시스템은 독자적으로 운용되기 보다는 다른 정보 시스템과 상호 연동되어 사용된다. 초기에는 시스템간의 단순한 정보공유 및 교환이 일반적인 상호운용의 형태이었다. 점차 정보 기술 환경이 발전하고 상호운용의 요구 사항도 복잡해짐에 따라, 상호운용의 형태도 분산 환경에서의 시스템 간에 일부 기능을 공유하는 형태로 발전하고 있다 [1] [2] [3]. 근래에 들어서는 CBD 방법론을 통하여 소프트웨어가 개발됨에 따라, 시스템의 기능 모듈들이 컴포넌트로 개발되고 있다. 일반적으로 컴포넌트는 사전 정의된 인터페이스를 사용하고 재사용이 용이하여 상호운용성 수준이 높다 [4].

최근 정보 시스템은 웹 환경에서 EJB와 .Net과 같은 컴포넌트 모델을 사용하여 개발되는 추세이다. 또한 개발되는 시스템은 데이터나 일부 프로그램을 공유하여 개발되므로 상호 유기적인 운용을 하는 경우도 있다. 이렇듯 시스템간의 상호운용은 더욱더 자주 발생하고 빈번해

지고 있다. 하나의 정보시스템과 다른 또 하나의 정보 시스템간의 상호운용은 체계적인 상호운용에 대한 고려가 없이도 가능할 수 있다. 그러나 군이나 금융 산업과 같이 임무 중심적이고 여러 정보 시스템이 서로 밀접하게 연결되는 분야에서는 상호운용에 대한 체계적인 고려를 하지 않고서는 전체 운용 체계의 상호운용을 통한 효율적인 운용을 기대할 수 없다. 또한 체계적인 상호운용이 확보되지 못한다면 군 정보체계에서 잘못된 데이터의 입력으로 인한 군무기 체계의 오작동이나 금융 시스템에서의 금융 정보의 오류와 같은 정보 시스템의 재앙이 발생할 수도 있다. 본 논문에서는 컴포넌트의 상호운용성을 측정 및 평가할 수 있는 상호운용 능력 모델을 개발하였다. 컴포넌트 상호운용 능력 모델은 미 국방성에서 상호운용을 측정하는 LISI 모델 확장하여 컴포넌트 기반 시스템의 상호운용성 측정에 적용한 것이다.

본 논문의 2장에서 먼저 상호운용에 관련된 관련 연구로 LISI를 기술하였다. 3장에서는 컴포넌트 기반 시스템의 상호운용 능력 모델을 정의하고 활용 방안을 제시하였으며 4장에서 결론을 기술하였다.

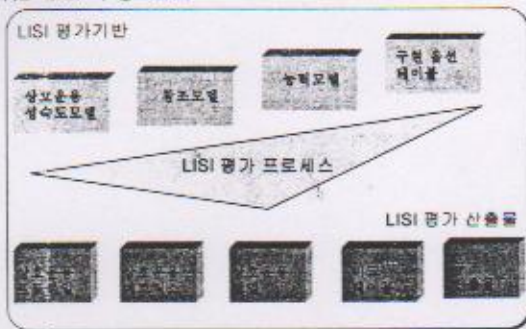
2. 관련연구

2.1 LISI

2.1.1 개요

본 장에서는 미군이 국방 분야의 정보체계의 상호운용성 향상을 위하여 사용 중인 LISI(Level of Information System Interoperability)에 대하여 소개한다 [5]. LISI는 미 국방성에서 미군이 사용하는 정보체계의 상호운용성을 증진하기 위하여 1998년에 최초로 개발한 상호운용성 평가 모델이다. LISI는 CMM에서의 성숙도 모델과 유사한 구조를 가지고 있다. LISI는 상호운용성을 5단계로 정의하고 있으며 상호운용성을 평가 할 수 있는 평가 프레임워크와 프로세스를 포함하고 있다.

2.1.2 LISI 구성 요소



(그림 1) LISI 구성요소 개요

(그림 1)은 LISI의 구성요소를 나타낸다. LISI는 상호운용성을 평가하는 기반환경이라 할 수 있는 LISI 평가기반과 이를 활용하여 평가 하는 평가 프로세스 그리고 평가 결과에 해당하는 LISI 평가 산출물로 구성된다. LISI에 의한 상호운용 평가는 먼저 구조화된 상호운용 질의서를 이용하여 평가 대상 시스템의 정보를 수집한다. 질의서를 통하여 수집된 정보는 LISI 평가기반에서 정의된 상호운용 성숙도 모델, 참조 모델, 능력 모델, 구현 옵션 테이블을 이용하여 LISI 평가 프로세스를 통하여 상호운용 프로파일, 상호운용 매트릭스, 상호운용 행렬, 비교 테이블, 구조 산출물 등의 LISI 평가 산출물을 생성하게 된다.

2.1.2 LISI 평가기반

LISI에서는 상호운용 성숙도 모델, 참조 모델, 능력 모델, 구현 옵션 테이블이 상호운용 수준을 측정하기 위한 기초 정보로 제공된다. 각각에 대한 설명은 다음과 같다.

· 상호운용성 성숙도 모델 : LISI 프로세스는 시스템 간 상호작용의 복잡도 수준에 대하여 시스템을 정의하기 위하여 시스템의 상호운용 능력의 경계를 정의하였다. 이 경계가 시스템의 생명주기 전반에 걸쳐 측정되는 상호운용성 수준이 된다.

Description		Computing Environment Level	P	A	I	D
Enterprise	Universal	4	Enterprise Level	Interactive	Multi-Dimensional Topologies	Enterprise Model
Domain	Integrated	3	Domain Level	Groupware	World-wide Networks	Domain Model
Functional	Distributed	2	Program Level	Desktop Automation	Local Networks	Program Model
Connected	Peer-to-Peer	1	Local/Site Level	Standard System Drivers	Simple Connection	Local
Isolated	Manual	0	Access Control	N/A	Independent	Private

(표 1) LISI 참조 모델

· 참조 모델 : LISI 참조 모델은 시스템 혹은 시스템간의 상호운용성 수준을 결정하기 위한 공통적인 평가 기반이다. 참조 모델을 이용하여 시스템의 정보를 수집, 분석, 측정 및 비교할 수 있다. 참조 모델에서는 특정한 설계를 위한 일련의 공통적인 서비스와 인터페이스를 정의한다.

· 능력 모델 : LISI 참조 모델은 일반적이고 단순화된 비교로 상호운용성 수준 및 특성에 관련된 세부사항은 제공하지 않는다. 따라서 각 수준별 세부적인 특성을 PAID 항목으로 표현하기 위한 세부적인 모델이 필요한데 이러한 확장용 LISI 능력 모델이라 한다.

· 구현 옵션 테이블 : LISI 능력 모델의 능력 시험을 구현하기 위하여 가용한 구현 선택사항을 포함한다.

3. 컴포넌트 기반 시스템 상호운용 능력 모델

본 논문에서는 컴포넌트 기반 시스템의 상호운용성 측정 및 평가를 위하여 앞 장에서 기술한 LISI 평가기반 요소 중의 하나인 능력모델을 수정, 보완, 확장하여 컴포넌트 기반 시스템의 상호운용성을 측정 및 평가할 수 있는 능력 모델을 개발하였다.

3.1 기존 LISI의 문제점

LISI 평가 모델은 미군이 사용하는 상호운용성 평가 모델이다. 현재 공개된 LISI 모델은 1998년에 개발되었다. LISI 평가기반인 능력모델, 구현옵션에는 컴포넌트 개발 방식으로 구현되는 시스템의 평가에 대한 고려가 없다 [5] [6]. 우리나라에서는 국방부에서 이 LISI 모델을 개정한 국방 LISI 01 능력 모델을 사용하고 있으나 역시 최신 컴포넌트 기반 시스템에 대한 고려는 적은 실정이다.

3.2 새로운 능력모델의 필요성

상호운용성은 다양한 정보체계를 개발하여 운영하는 조직에서 중요하게 고려하여야 하는 요소이다. 현재 많은 조직에서는 CBD 기반의 소프트웨어를 개발하여 사용하고 있다 [4]. 컴포넌트는 재사용이 가능하므로 개발 비용의 절감, 적시성의 확보 등의 장점이 있다. 그러나 기존의 LISI로는 컴포넌트 방식으로 개발되는 시스템에 대한 고려가 없으므로 CBD 방식의 특성을 활용한 평가를 할 수

없다. 컴포넌트 기반 시스템의 상호운용 능력을 평가하기 위해서는 제일 먼저 컴포넌트 기반 시스템에 적용 가능한 상호운용 능력모델을 개발하여야 한다.

3.3 컴포넌트 기반 시스템 상호운용 능력 모델

상호운용수준		C (Component)		설명	
범위	컴퓨팅환경				
Enterprise	Universal	통합 (Enterprise)	b	세계적 상호운용	-통합환경의 컴포넌트 상호운용 가능
			a	국가적 상호운용	
Domain	Integrated	도메인 (Domain)	b	도메인간 상호운용	-도메인 컴포넌트 상호운용 가능
			a	도메인 내부 상호운용	
Functional	Distributed	상호운용 (interoperable)	b	컴포넌트 상호운용 기술적 방안 제시	-컴포넌트간 상호운용 가능 -상호운용 규약 및 절차 부재
			a	컴포넌트 규약 및 절차 정의	
Connected	Peer to Peer	독립 (independent)	b	운용환경 독립	-컴포넌트 모델 종속
			a	운용환경 의존	
Isolated	Manual	의존 (dependent)	b	운용환경 의존	-개발환경 및 운용 환경에 의존
			a	개발환경 의존	

(표 2) CIMM의 컴포넌트 상호운용 수준  
컴포넌트 기반 시스템 상호운용 능력 모델은 기존의 LISI 능력모델의 PAID 특성 필드에 C 즉 컴포넌트 필드를 추가하였다. (표 2)와 같이 C의 단계는 5단계로 정의된다. C필드는 컴포넌트들 컴포넌트의 특성에 따라 상호운용 능력을 LISI의 성숙도 모델의 능력 단계에 따라 정의한 것이다.

3.4 컴포넌트 상호운용 능력

본 논문에서는 컴포넌트의 성숙도를 의존, 독립, 상호운용, 도메인, 통합 컴포넌트로 분류 하였다. 각 단계는 세부적인(a,b) 단계로 분류할 수 있으나 본 논문에서는 5개의 대분류에 대해서만 기술한다.  
· 의존 컴포넌트 : 가장 상호운용 수준이 낮은 단계이다. 의존 컴포넌트는 개발 언어, 운용환경 등에 의존적인 컴포넌트로 특정 개발언어, 운영체제, 통신 인프라에서만 동작하는 단계이다.  
· 독립 컴포넌트 : 독립 컴포넌트는 EJB나 .Net과 같이

특정 컴포넌트 모델이 정의되어 있어 모델에서 정의하는 규격을 만족하는 컴포넌트 간에 상호운용이 가능한 컴포넌트이다. 그러나 서로 다른 컴포넌트 간에는 상호운용이 불가능하다.

· 상호운용 컴포넌트 : 상호운용 컴포넌트 단계에서는 컴포넌트 모델에 제약이 없이 모든 컴포넌트가 컴포넌트 기술적으로는 상호운용이 가능한 단계이다. 그러나 각 컴포넌트간의 상호운용에 대한 세부적인 규약이나 절차는 정의되어 있지 않은 단계이다.

· 도메인 컴포넌트 : 도메인 컴포넌트는 컴포넌트를 공유하는 도메인에서 컴포넌트 표준을 개발하여 제공하므로 도메인 내부에서는 상호운용이 가능한 단계이다.

· 통합 컴포넌트 : 통합 컴포넌트는 컴포넌트의 표준이 정의되고 모든 컴포넌트 사용자에게 표준으로 개발되어 각각의 도메인에서 공통으로 사용가능한 단계이다.

3.3 컴포넌트 기반 시스템 상호운용 능력의 활용

본 논문에서 기술한 컴포넌트 기반 시스템의 상호운용 능력 모델은 향후 개발예정인 CIMM(Component Interoperability Maturity Model) 개발에 있어서 핵심적인 요소이다 [7]. 앞으로 컴포넌트 능력 모델을 기반으로 CIMM을 개발하여 기존 LISI 모델에서 측정하기 어려웠던 컴포넌트 기반 시스템의 상호운용성 측정을 가능하게 될 것이다.

4. 결론

본 논문에서는 컴포넌트 기반 시스템의 상호운용성 측정 및 평가 할 수 있는 CIMM 개발에 필요한 상호운용 능력 모델을 기술하였다. CIMM은 기존의 LISI 능력 모델을 확장하여 컴포넌트를 의존, 격리, 상호운용, 도메인, 통합 단계로 구분하여 각각의 성숙도를 정의하였다. 컴포넌트의 상호운용 능력 모델을 사용하여 컴포넌트 간의 정략적인 상호운용 성숙도의 측정이 가능하여 컴포넌트 모델간의 상호운용성 증진에 기여할 것으로 기대한다.

참고문헌

1. George Coalouris, et al, "Distributed Systems", Addison-Wesley, 2000
2. C. C. Chiang, "The Use of Adapters to Support interoperability of Components for Reusability", 2002 Elsevier Science B. V., pp. 149 ~ 156.
3. "Defense Information System (DII) Common Operating Environment (COE) Integration and Runtime Specification 3.1 (I&RTS)", US DoD, 1998.
4. "국방 컴포넌트 기반 방법론 지침(안)", 국방과학연구소, 2003.
5. "Level of Information System Interoperability (LISI)", C4ISR Architecture Working Group, 1998.
6. "국방정보체계 상호운용성 수준(LISI) 업무편람", 국방부, 2002.
7. "컴포넌트 기반 시스템 상호운용 적합성 평가 및 인증 방안 연구", 국방과학연구소, 2004.