

능력모델에 의한 상호운용성 수준 측정에 관한 연구

오재철*, 김화영*

*순천대학교 컴퓨터학과
e-mail:drim99_kr@yahoo.co.kr

A Study on the Levels Estimation of Information Systems Interoperability using Capability Model

Jae-Chul Ou*, Wha-Young Kim*

*Dept of Computer Science, Sunchon National University

요 약

오늘날 정보기술은 국가를 비롯한 각 조직의 생존을 위한 필수적인 요소가 되었으며, 조직의 업무를 효과적으로 수행하기 위해서는 정보기술관리 및 상호운용성이 보장된 통합시스템구축이 필수적인 과제가 되었다. 그러나 현재 운용중인 대다수의 시스템들은 이러한 상호운용성의 개념 없이 개별적인 기능을 위해 개발되었으며, 향후 다른 시스템과 상호운용을 위해서는 막대한 비용과 노력을 요구되고 있으나, 정보 시스템들 사이의 상호운용을 구축하기 위한 지침이나 방안이 없는 것이 현실이다.

본 고에서는 미 국방성이 상호운용을 위하여 정립한 LISI(Levels of Information Systems Interoperability : 이하 LISI로 표기함)에 대하여 설명하고, 이러한 LISI를 전사적 범위에서의 정보시스템 현실에 적용하기 위한 방안을 제시하고, 현 기술 수준에 맞는 능력모델과 구현옵선테이블을 구현하여 상호운용성 수준 측정 프레임워크를 제안하였다.

1. 서론

미래의 정보전에 대비하여 수많은 정보시스템을 개발하여 왔으나 지금까지 개발되었던 대부분의 시스템은 상호운용과 통합이 거의 고려되지 못하고 조직의 필요에 의해 제 각기 개발되어 사용되고 있다. 또한 지금까지 개발된 정보체계들은 운용 유지하는데 막대한 경비를 유발하는 수직형(Stove-pipe) 데이터 교환 형태와 단일 목적용 또는 융통성이 없는 전용시스템들로 구성되어 각 조직 간의 수평적 정보 교환 없이 조직 내의 제한된 기능만으로 정보교환이 이루어졌다.

따라서 앞으로 요구되는 미래의 정보기술 환경은 다양한 정보시스템들이 상호작용하고 통합됨으로써 상승효과를 발휘할 수 있는 정보시스템으로서, 지금까지 개발된 수직형 정보시스템의 문제점을 인식하고 정보시스템의 상호운용성을 효과적으로 관리하기 위한 방향제시가 필요한 시점이다. 하지만 개발된 정보시스템들의 상호운용성 수준이 어느 정도 되는지 알 수 있는 구체적 지침이나 절차가 없었다.

본 연구에서는 정보시스템간 상호운용성을 정의 평

가가기 위한 지침·절차인 미 국방성 LISI 모델을 참조하여, 현 정보시스템 환경에 적합한 전사적 차원의 LISI 능력모델 제시와 구현옵선테이블을 구축, 정보시스템간의 능력을 심사하고 실제적인 해결책을 선택하여 상호운용성의 향상을 위해 진화계획에 대한 상호운용성 수준 측정 절차를 제안하였다

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 정보시스템 상호운용성 수준(LISI)에 대한 정의 및 우리 현실에 맞는 모델을 제안하여 기술하고, 3장에서는 상호운용성 수준 측정 절차를 기술하였으며, 설문지를 구현옵선테이블에 매핑한 후 LISI 산출물인 상호운용성 프로파일을 제시하고, 시스템 간 상호운용성 수준을 측정하였다. 4장에서는 맺음말을 기술하였다.

2. 상호운용성 개념 및 LISI 정의

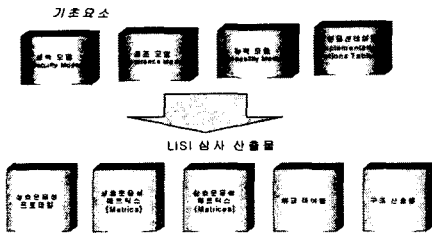
본 장에서는 정보시스템간의 상호운용성에 대한 개념과 LISI에 대한 관련 용어를 정의하였다. 상호연동이란 작게는 기능과 기능간의, 크게는 체계와 체계간의 데이터 교환방법을 나타내며, 상호운용성은 각각 다른 운용 목적을 갖는 2개 이상의 시스템

간의 정보를 상호교환하며 필요시 상대 시스템이 제공하는 서비스를 사용하여 효과적으로 시스템을 서로가 운용될 수 있는 능력을 말하며 통상적으로 시스템의 병립성 및 통합성을 포함한 개념으로 사용된다. 이와 같이 연동은 협의의 개념이며 상호운용성은 광의 개념으로 연동이 상호운용성의 일부분이라 할 수 있다.

LISI란 정보체계간의 상호운용성을 정의, 평가, 심사하기 위한 프로세스로 공통적인 참조틀과 성능측정을 제공하며, 요구사항 분석부터 시스템 개발, 획득, 배치 그리고 유지 보수하는 정보시스템 생명주기 전체에 적용된다. 이런 관점에서 LISI는 공통적인 상호운용성의 이해와 각 시스템 간 상호작용의 논리적 수준이 가능하도록 능력집합을 용이하게 구성하도록 하며, 상호운용성 성숙도 모델과 개별적인 시스템의 성숙과 이기종 시스템간의 비교를 하기 위한 기반으로서 요구되는 연관된 능력을 제공하고 요구사항과 구조적 분석, 체계 개발, 획득 배치 그리고 기술적용에 의한 상호운용성 심사와 증진을 위한 방법론을 제공한다.

가. LISI 구성요소

LISI구성요소는 그림1과 같이 기초요소 및 산출물로 구성된다. 그림 1에 기술된 LISI 구성요소외에 질의서 및 지원도구등을 이용하여 정보시스템들간의 상호운용성 수준을 측정하며, 각각의 개략적 설명은 다음과 같다.



<그림 1> LISI 구성요소

(1) 성숙모델은 상호운용성의 개념을 수준(0-5단계)으로 분류하여 정의한 모델로 수준 식별을 위한 기준을 제공한다. 그림 2는 성숙모델을 표현한 것으로, 각 수준은 숫자(0-5)로 나타내며 격리, 불완전, 연결, 기능적, 도메인, 전사적으로 표현된다.

- 수준 0(격리 상호운용성 없음) : 정보시스템간에 격리되어 어떠한 연결도 없는 수준으로 정보교환과 상호협력력이 없으며 상호운용이 불가능하다.
- 수준 1(불완전, 수동적인 환경에서의 불완전한 상

호운용성) : 정보시스템간에 직접적인 물리적 연결은 없으며, 시스템간의 인터페이스는 수작업에 의해 가능한 수준으로 정보교환은 디스켓이나 테이프등의 형태로 상호협력은 중간에 인간에 의해 이루어진다

특징 수준	정보교환	상호협력	자료& 응용관계	컴퓨터환경
5 전사적	전사적 공유자료	협력가능공간	자료:공유 응용:공유	
4 도메인	공유된 데이터베이스	진보된	자료:공유 응용:개별	
3 기능적	이종의 자료	복잡한	자료:개별 응용:개별	
2 연결	동종의 자료	기본	자료:개별 응용:개별	
1 불완전	수동적 교환	인간	자료:개별 응용:개별	
0 격리	없음	없음	자료:개별 응용:개별	

<그림 2 LISI 성숙도 모델>

- 수준 2(연결, 피어 투 피어 환경에서의 연결된 상호운용성) : 물리적으로 연결된 능력이며 단순한 전자적 교환의 형태를 제공하며 시스템은 워크스테이션간 음성, 단순한 전자우편이나 텍스트, 혹은 GIF, TIFF와 같이 동종의 자료형태만을 교환하는 제한된 능력을 갖는다.
- 수준 3(기능적, 분산된 환경에서의 기능적인 상호운용성) : 근거리망을 통해 자료를 시스템간에 교환할 수 있는 능력으로서 멀티미디어 매체교환을 지원하며, 전송되는 자료는 주석이 달린 중첩된 이미지와 같이 이질적이거나 많은 단순한 형태를 융합한 정보를 전송할 수 있다.
- 수준 4(도메인, 통합된 환경에서의 도메인 기반 상호운용성) : 광역망을 통해 시스템간에 자료를 교환할 수 있는 수준으로 정보는 독립된 응용간에 공유되며, 각 응용은 중앙 혹은 분산된 자료저장소를 공유할 수 있다.
- 수준 5(전사적 : 세계적인 환경에서의 전사적 상호운용성) : 다수의 도메인을 교차하여 분산된 모든 정보공간을 사용할 수 있는 수준으로, 다수의 사용은 자료를 동시에 검색하고 복합적인 자료와 상호작용할 수 있다. 자료는 형식에 개의치 않고 엔터프라이즈 전체를 교차하여 적용되며, 기능적으로 같은 응용을 공유한다.
- (2) 참조모델은 속성에 포함된 능력을 상호운용성 수준으로 구분하여 나타낸 모델로, 여기서 속성이란 성숙모델에서 정의한 상호운용성 수준을 논의하기 위해 관련된 모든 고려사항을 상호운용성 관점에서 정의한 포괄적 분류로서, PAID(Procedure, Application, Infrastructure, Data)관점에서 분류하여 나타낸 것이다.

수준/성격	Procedures	Applications	Infrastructure	Data
5 전사적	전사적 수준	가상 협력지원	다차원 광역망	전사적 모델
4 도메인	도메인 수준	그룹 협력지원	광역망	도메인 모델
3 기능적	프로그램 수준	기본 업무지원	근거리망 (다대다)	프로그램 모델
2 연	지역적 수준	단순 상호작용지원	물리적연결 (피어 투 피어)	지역적 모델
1 불완전	수동적 수준	없음	이동 가능 매체	개별 모델
0 격리	상호 운용성 없음			

<그림 3> LISI 참조모델

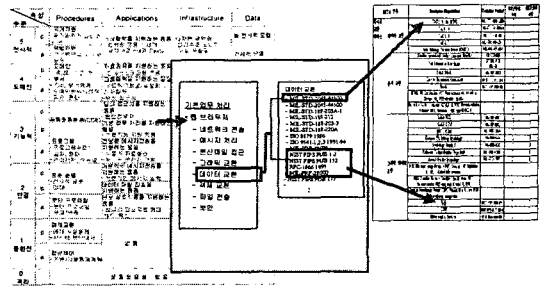
(3) 능력모델은 시스템의 상호운용성 수준을 평가하기 위해 필요한 세부적인 내용을 제공하는 모델로, 참조모델을 확장한 것이다. 능력모델은 기술진보와 새로운 패러다임이 등장함에 따라 계속적으로 발전되며, 현재 미 국방성의 LISI97 능력모델은 1997년 계획과 기술상태에 기반을 두고 있으므로 이를 참조하여 현 기술에 맞는 LISI 능력모델을 그림 4와 같이 제안하였다.

수준/성격	Procedures	Applications	Infrastructure	Data
5 전사적	국가적 조직차원	유형제거 상호작용 -복합성 단계의 제거 -복합성 out Point -유형제거	다차원 광역망 -이동성 보편화 -가상 네트워킹	전사적 상호 연속성
4 도메인	도메인 -도메인 광역의 협력, 협력, 호환	그룹 협력 지원 -그룹 내 협력 지원 -내부 협력 지원/호환성의 -복합성 out Point	광역망(WAN)	도메인 단위 상호 연속성
3 기능적	군부대/연료(CO) 지휘관/연료(SHADS)	유형제거 상호작용 -복합성 단계의 제거 -복합성 out Point -유형제거	근거리망(LAN)	프로그램/정보 등 상호연속성 -이동성 보편화
2 연	지역적 -지역적 상호작용의 협력, 호환 -지역적 상호작용	단순 상호작용 지원 -이동성 보편화 -가상 네트워킹	Peer-to-Peer 통신 -단방향 -호환성	지역 단위 상호 연속성
1 불완전	수동적 -수동적 상호작용의 협력, 호환 -수동적 상호작용	없음	이동 가능 매체 -이동성 보편화 -가상 네트워킹	개별 프로그램 상호연속성 -이동성 보편화
0 격리	상호 운용성 없음			

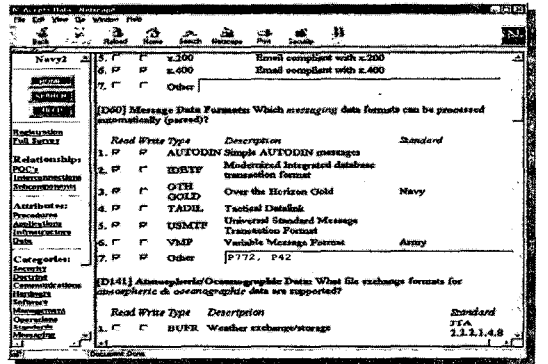
<그림 4 LISI 능력모델>

(4) 구현옵션 테이블은 능력모델과 함께 LISI프로세스를 도출해 내고 산출물 개발에 대한 기준을 제공한다. 즉 구현옵션 테이블은 능력모델 내에서 특정 능력을 획득 할 수 있는 개발자의 선택에 대하여 더욱 세부적인 내용을 제공하며, 구현을 위해 가능한 모든 선택사항(GOTS, COTS 생산품 또는 서비스)을 포함하고 있다. 그림 5는 미 국방성의 합동기술구조 JTA(Joint Technical Architecture)3.0을 기반으로 해당표준을 속성별, 수준별로 구분하여 구현옵션 테이블을 구축하였다.

(5) 절의서는 상호운용성 수준을 도출하기 위한 시스템의 기초자료 수집의 중요수단으로 시스템의 구체적이고 세부적인 수준을 다루어서 평가에 필요한 정보를 수집하는데 사용된다. 절문지는 LISI능력모델과 구현옵션 테이블의 정의된 특성을 포함한다. 그림6은 미국방성의 절의서의 예이다.



<그림 5 LISI 구현옵션테이블>



<그림 6> 미 국방성 LISI 절의서

수집된 시스템의 정보는 문제영역(문서형식은 ASC-II, doc...)에서 통합되어 상호운용성 수준에 적용되며, 상호운용성 프로파일과 심사수행을 위한 기준으로 유지한다. 그림 7은 미국방성의 JTA3.0을 기반으로 제안한 절의서의 예이다.

[Q-6] 데이터 교환 서비스중 문서 교환에 대하여 해당사항을 체크하십시오. (정보처리 표준, 응용 플랫폼)

순서	구현 여부 Y/N	내용	설명	표준번호
1		SGML	Standard Generalized Markup Language	ISO 8879:1986
2		Font Information Interchange		ISO 9541-1,2,3 1991-94
3		CALS SGML		MIL-PRF-28001
4		Code for Information Interchange		NIST FIPS PUB 1-2
5		SGML		NIST FIPS PUB 152
6		HTML		REC-html40-199 80424
7		XML	Extensible Markup Language	Reference : REC-xml-19980 210

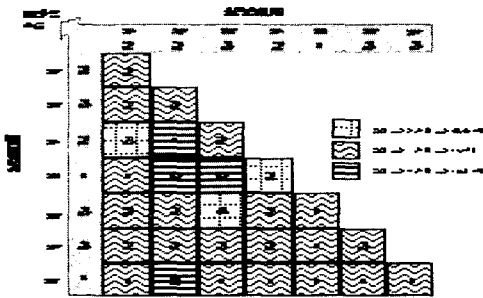
<그림 7> LISI 절의서

(6) 상호운용성 프로파일은 절의서에 답변한 내용을 토대로 시스템의 상호운용성 수준을 나타내는 능력의 집합이다.

(7) 상호운용성 수준 측정은 상호운용성 프로파일

를 통해 측정된 시스템의 상호운용성 수준에 대한 정보를 나타낸다. 일반적수준(Generic Level)은 단일 정보체계를 통해 만들어지며, 능력모델을 이용한 계산된 값을 나타내며, PAID 능력을 적용한 능력모델에서의 가장 낮은 수준을 말한다. 기대수준(Expected Level)은 한 쌍의 시스템을 능력모델에 적용하여 비교한 수준으로 두 시스템간의 실제적인 구현을 비교한 수준을 나타내지는 않으며, 특정수준(Specific Level)은 PAID능력을 고려하여 만들어진 측정된 구현에 대한 두 시스템간의 계산된 수준 측정을 말한다.

(8) 상호운용성 매트릭스는 수준 측정을 통해 도출된 시스템간의 상호운용성 수준을 비교할 수 있도록 매트릭스 형태로 나타낸 것으로, 이를 통해 시스템 개발, 획득, 시험 뿐만 아니라 임무수행과 향후계획 등에도 유용하게 사용할 수 있다.

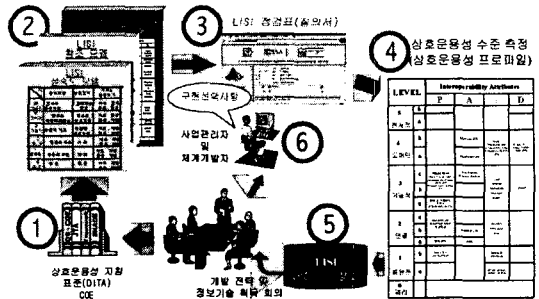


<그림 8> 상호운용성 매트릭스

3. 상호운용성 수준 측정 절차

이장에서는 2장에서 정의된 상호운용성 수준 측정 프레임워크를 기반으로 수준 측정 절차를 정립하고, 측정의 산출물인 상호운용성 프로파일을 작성하여 시스템간의 상호운용성 수준 측정 절차를 제안하였다. 그림 9는 상호운용성 수준 측정 절차를 나타낸 것으로 첫째, 상호운용성 수준 측정을 위해 필요한 기준, 절차를 수립하여 능력모델을 개발하고, 둘째, 사업관리자나 개발자는 LISI질의서를 통해 구현될 시스템의 표준을 선택을 선택 적용하여 각 수준별, 속성별로 정의된 구현옵션테이블과 매핑함으로써, 셋째, 상호운용성 프로파일을 생성함으로써 측정결과를 능력모델형식으로 표현한다. 넷째, 수준측정 결과인 각 산출물은 LISI저장소에 기록되며, 각 프로젝트 관리자나, 개발자, 상호운용성 관계자가 시스템 및 시스템간의 상호운용성을 정의하고, 평가하여 개선사항을 도출하는 것이다. 상호운용성 수준 측정 절차는 비용 대 효과측면과 상호운용성을 증진하기

위한 전체적인 집단의 동의와 정보의 더 높은 단계를 달성하기 위한 변화능력을 포함한다.



<그림 9> 상호운용성 수준 측정 절차
가. 상호운용성 수준 측정(Metrics) 사례
다음은 상호운용성 수준을 측정사례의 예로 그림10은 두 시스템간의 측정사례이다.

		시설관리			
상호운용성 수준		프로시제	응용	기반구조	자료
5	b				
5	a				
4	b				
4	a				
3	b				
3	a				
2	b				
2	a				
1	b				
1	a				
0	지연	상호운용성 표준			

<그림 10> 상호운용성 수준 측정 사례

4. 맺음말

그동안 정보 시스템 간 상호운용성 수준을 평가하기 위한 노력들은 있었으나 개념연구 단계에 있었다. 본 논문에서는 상호운용성 수준을 측정하기 위해 필요한 세부적인 사항을 제공하는 능력모델, 구현옵션테이블, 질의서를 작성함으로써 실질적인 상호운용성 수준 측정의 어려움을 해결하였다. 향후 연구할 방향은 시스템간의 Gap을 도출하여 상호운용성을 높이는 방안을 지속적으로 연구해야 할 것이다.

참고문헌

[1] US DoD, C4ISR AWG, Levels of Information System Interoperability, 1998.
 [2] US DoD, DISA, Joint Technical Architecture, 1999.
 [3] 이태공, 박성범, 이현중, "정보기술아키텍처", 기한재, 2000