

메타데이터 레지스트리를 이용한 국방정보자원관리 프레임워크 분석 및 설계

국방대학교 손강석 · 이상훈

1. 서 론

최근 정보기술 및 시스템의 전략적 이용 혹은 전략정보 시스템의 중요성이 강조되고 있다. 이는 조직이 급변하는 환경에 대비하고 적응하기 위한 중요한 전략으로서 정보기술이 사용되고 있다는 추세를 반영하는 것이다. 정보기술이 전략적으로 이용되고 더불어 전략정보 시스템이 개발되는 현상은 정보기술이 조직의 중요한 전략적 요소로 인식된다는 것이다. 이의 원인으로는 각종 H/W와 S/W의 가격 하락, 통신기술의 발달, 사용에 용이한 S/W의 개발, 인건비 증가, 최종 사용자 컴퓨팅의 급속한 확산 등 기반체계 구축비용의 하락을 들 수 있겠다. 특히 미래전을 수행해야 할 군에서는 타격해야 할 표적의 탐지에서부터 의사결정, 타격까지 전 과정의 처리시간을 최대한 단축하고 이러한 임무수행을 위한 각종 자료의 공유를 위해 이러한 전략정보체계가 필수적으로 요구되고 있다.

현재 운영되고 있는 각 분야의 정보 시스템은 기술의 발전에 힘입어 인터넷 기술을 활용한 다양한 컴퓨팅 환경에서 운영되고 있다. 또한 정보 시스템 운영 특성상 지역적으로 분산되어 있으며, 초기 설계단계부터 상호운용성을 고려하지 않고 설계된 상태에서 획득된 이질적인 데이터 자원으로 구성되어 있어 지역적으로 분산된 이질 데이터 자원들로부터 사용자의 의사결정을 지원하는데 필요한 통합된 정보를 얻는 것이 매우 어려운 실정이다. 최근에는 하드웨어나 DBMS 등의 이질성은 많이 표준화 되어 해결되고 있으나 동시성이나 의미 이질성은 많이 부족한 실정이다. 반면 일반 사용자들의 데이터 통합에 대한 요구사항은 계속 증가하고 있다. 이와 같은 요구를 해결하기 위해 분산 환경에서 시스템의 성능개선이나 유지보수에 대한 비용이 계속 증가하고 있으며 서로 다른 운영환경에서 이질적인 데이터 모델들로 구축된 데이터 통합에 대한 많은 연구가 활발히 진행되고 있다 [1].

그러나 이러한 연구의 결과들이 특정 부분의 기술에

대해서만 이루어져 있고 전체적인 통합정보체계 구축을 위한 실질적인 절차 등을 제시하지는 못하고 있다. 국방분야에서도 그동안 많은 시간과 노력을 기울여 축적해 온 다양한 정보자원의 통합요구가 계속되어 왔다. 예산과 시간이 충분하다면 새롭게 요구사항을 분석하고, 설계하여 사용자의 요구에 맞는 새로운 시스템을 개발하는 것이 제일 좋은 방법이겠지만, 현실적으로 많은 제약이 있기 때문에 다른 방법으로 통합된 정보자원시스템을 구축해야만 한다는 문제점을 내포하고 있다.

정보자원관리란 정보 또는 정보시스템에 관련된 하드웨어, 소프트웨어, 인력, 절차 및 문서, 자료 등의 여러 자원을 보다 효과적으로 관리하고자 하는 목적에서 출발한 것으로, 조직 내에 산재하는 다양한 형태의 정보자원을 통합적으로 관리하고자 하는데 그 주안점을 둔다. 따라서 정보관리의 문제를 단순히 전산화 문제로 인식할 것이 아니라, 조직 전체의 문제로서 최고의사결정권자가 정보관리를 위한 계획수립, 관리 및 통제를 하는데 궁극적 목적이 있다.

이러한 정보자원 관리의 효율적인 구축을 위하여 본 논문에서는 그동안 축적된 이질 정보자원을 손상시키지 않고 통합하는 방법을 제안하고자 한다. 통합 정보자원 시스템을 구축하기 위하여, 지금까지 연구되어 온 각종 표준과 지침들을 바탕으로 통합적인 정보체계의 기반을 구축할 수 있는 실질적인 방법을 제시하였다. 본 논문에서 제시한 이질 데이터베이스 통합을 위한 프레임워크(이하 HDIX : Heterogeneous Database Integration using XML Registry)는 메타데이터 레지스트리(Metadata Registry)를 근간으로 설계되었으며 세 개의 계층으로 구성되어 있다. HDIX는 메타데이터 레지스트리에서 제시한 내용을 수용하고 각 분야별 지식을 수용하여 관리할 수 있도록 데이터베이스의 효율적인 공유와 교환에 초점을 두었다.

본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 먼저 2절은 관련연구로 정보시스템 통합의 접근방법과 메타데이터 레지스트리, ISO/IEC 11179에 대한 연구내용을 기술하

였으며, 3절에서는 통합 프레임워크의 개요에 대하여 설명하였다. 4절에서는 프레임워크의 구현을 위한 분석과 설계내용을 제시하였으며, 5절에서는 결론 및 향후 연구 계획을 제시하였다.

2. 정보자원시스템 통합의 접근방법

효과적인 정보자원관리를 위해서는 일정한 과정과 절차를 바탕으로 시스템 통합 운영을 위한 전략계획을 수립하는 것이 필요하며, 본 절에서 이러한 시스템 통합을 위한 접근 방법에 대하여 살펴보려고 한다.

2.1 물리적/논리적 통합 접근방법

이질적인 정보 자원들에 대한 기존의 통합 방법에 대한 연구는 그림 1의 분류에서 보는 바와 같이 크게 두 가지로 나눌 수 있다.

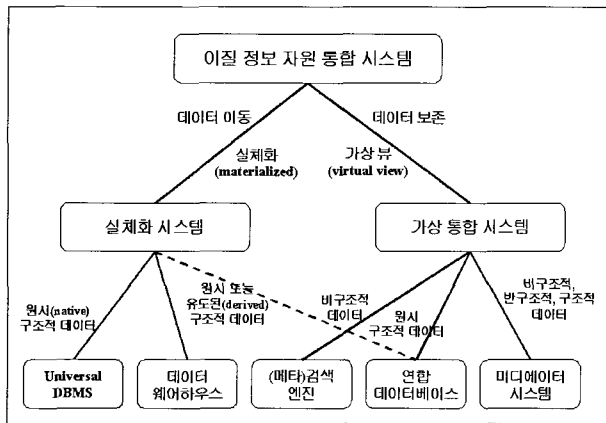


그림 1 이질 정보 통합의 접근 방식 분류

첫째, 정보 자원들의 데이터를 가져와서 이를 통합하여 저장한 후 이에 대한 질의를 지원하는 실체화 시스템(materialized system)을 구축하는 방법이 있다.

둘째, 통합하고자 하는 정보 자원들의 데이터를 실제로 실체화 하는 것이 아니라 각 정보 자원들을 네트워크 또는 인터페이스로 연결하고 이에 대해 질의를 분해, 전달 후 질의 결과를 통합하는 가상 통합 시스템(virtual integrated system)을 구축하는 방법이 존재한다[2].

실체화 시스템의 경우에는 통합 데이터베이스에 질의하기 때문에 질의 시에 질의 변환이나 결과 통합 등의 과정이 요구되지 않는다. 가상 통합 시스템의 경우는 통합 대상이 되는 데이터를 이동하지 않고 통합을 요구할 때 전역 시스템으로 질의를 하여 그 결과만을 전역 시스템으로 전달하므로 지역 시스템의 자치성을 보장해 줄 수 있지만, 실체화 시스템보다는 질의 변환과 결과 통합의 과정이 복잡하다. 가상 통합 시스템 중에서 특히 미디어 시스템은 데이터 모델을 지역 시스템과는 독립

적으로 사용할 수 있기 때문에 다양한 이질성의 문제를 해결할 수 있고, 통합하고자 하는 정보 자원의 형태가 정형 또는 비정형 데이터에 상관없이 모두 통합할 수 있는 장점을 가진다.

메타데이터를 이용한 통합의 방법은 논리적인 통합의 접근방법인 가상 통합 시스템에서 주로 사용하는 방법인데 데이터베이스 구축을 위한 분석 및 설계를 위해 메타데이터 추출을 위한 과정이 가장 먼저 요구된다. 일반적으로 메타데이터는 온톨로지의 집합체라고 불릴 수 있는데 때때로 레퍼지토리 또는 뷰로 불리기도 한다.

본 논문에서 제시하는 HDIX는 메타데이터를 이용한 통합 프레임워크의 구성과 질의처리는 가상 통합 시스템의 방식을 사용하지만 통합적인 정보의 구성은 실체화 시스템의 방식을 사용하는 중간적인 특징을 가진다.

2.2 상향/하향식 접근방법

데이터 통합을 위한 대부분의 접근방식은 주로 상향 접근방식이다. 상향 접근방식은 통합의 대상이 되는 모든 데이터베이스 또는 대상이 되는 특정 데이터베이스를 분석 및 설계하기 위해 가장 먼저 공통적인 스키마를 추출해서 정의하는 것이다.

온톨로지 기반의 통합 접근방법은 가장 대표적인 방법이지만, 이것은 몇 가지 문제점을 가지고 있다. 특히 실체 데이터베이스가 하위 레벨에서 변경이 일어날 때마다 이미 존재하고 있는 온톨로지에 지속적으로 변경된 내용을 갱신해 주어야 하기 때문에 관리를 위한 비용소요가 많다는 단점이 있다.

많은 연구들이 이러한 문제점을 해결하기 위해 진행되었지만 그 내용의 대부분은 공통 스키마를 추출하여 정의해 놓는 하향 접근방식이었다. 하향 접근방식은 존재하고 있는 데이터베이스를 통합하기 위한 하향 접근방식의 첫 단계와 유사하나 이 방식은 새로운 데이터베이스를 구축하기 위한 표준적인 지침을 제시해 줄 수 있다. 표준적인 지침은 데이터 관리를 위한 몇 가지 장점이 있는데 첫째, 자료변경을 위한 비용을 감소시켜 주고 둘째, 데이터베이스에 변경이 일어날 때마다 동시에 표준 스키마에도 변경을 해 줄 수 있다는 점, 셋째는 데이터의 의미가 명확해진다는 것이다. 일반적으로 이러한 지침을 메타데이터 포맷 또는 메타데이터 레지스트리라고 부른다.

본 논문에서 제시하는 HDIX 프레임워크의 표준자료 구축방식은 하향 접근방식을 따르면서 메타데이터 관리는 온톨로지 방식을 사용하는 메타데이터 레지스트리를 사용함으로써 두 방식을 장점을 모두 수용할 수 있다.

2.3 ISO/IEC 11179와 메타데이터 레지스트리 개요

실세계에서 우리가 사물의 실체를 인식하기 위해서는 그 사물들이 가지고 있는 색깔, 크기, 이름과 같은 식별자나 속성을 통해서 인식한다. 속성은 데이터로 표현될 수 있는데 데이터는 사실, 개념 또는 규정화된 방식에 의해 설명되는 것으로 사람들이 의견교환이나 해석을 위해 적당한 것을 사용할 때 그 의미를 가질 수 있다.

ISO/IEC 11179는 데이터를 이해하고 공유할 수 있도록 하기 위해 데이터 요소를 등록하고 표준화하는 방식을 설명하는 국제 표준이다. 이것은 데이터베이스 사이에서 데이터 공유와 교환을 극대화시키기 위한 표준화된 방식으로 데이터베이스를 표현하고 구축하기 위해 고안되었다.

메타데이터 레지스트리는 데이터 요소 레지스트리로 표현할 수 있는데 데이터 요소의 의미와 표현의 형태를 설명하기 위해서 등록기관에 의해 관리되고 유지되는 정보 자원의 한 부분이라고 정의될 수 있다. 데이터 요소는 등록 식별자, 이름과 정의, 값 도메인 등의 속성을 포함하고 있다.

2.4 데이터 레지스트리

데이터 등록의 목적은 시간과 거리에 관계없이 데이터 요소의 의미와 표현, 식별을 관리하기 위한 것이고 데이터 표현과 사용에 대한 결합력과 지속성은 정확한 기록에 달려있다. 이러한 데이터 표현의 기록이 데이터 등록이고, 데이터를 표현한 메타데이터가 저장되는 장소가 데이터 레지스트리이다. 즉, 데이터 레지스트리란 데이터의 특징을 저장하기 위한 장소로 시스템과 조직들 간의 일반적인 데이터 단위에 대한 설명을 통하여 데이터를 공유할 수 있게 만들고 공유 데이터의 사용자가 데이터의 의미, 표현, 식별에 대한 일반적인 이해를 할 수 있도록 돕는다.

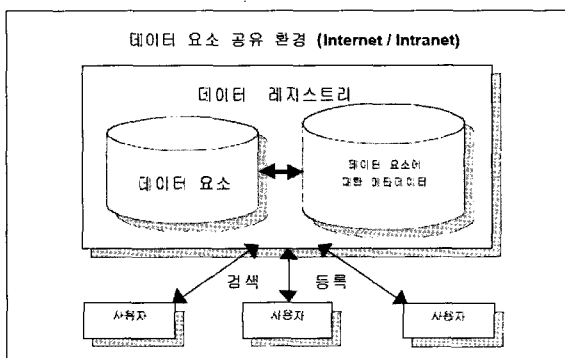


그림 2 데이터 레지스트리에 대한 운영개념

그림 2에서 보듯이 데이터 레지스트리란 데이터 공유를 위한 기본 틀을 말한다. 즉, 데이터 레지스트리는 공

유의 기본 단위로 데이터 요소를 사용하고, 이러한 데이터 요소가 그 내포적인 의미를 충분히 나타내어 줄 수 있도록 데이터 요소에 대한 메타데이터의 적절한 구조를 통하여 저장시킨다. 또한 새로운 데이터 요소에 대하여 등록과정을 거침으로써 등록된 데이터의 데이터 요소 중복을 방지하게 된다. 다시 말하면, 사용자들은 찾고자 하는 데이터 요소를 그에 관한 메타데이터를 통하여 확인하고 검색하여 사용할 수 있으며 관련 데이터가 없을 경우에는 등록을 통하여 새로운 데이터 요소를 형성하게 된다.

센서라는 제품의 예를 들면, 데이터 레지스트리 내에는 센서에 관련된 제품명, 크기, 기능, 가격 등의 데이터 요소를 가지고 있으며, 이러한 데이터 요소들은 각각을 상세히 설명하고 있는 메타데이터(식별자, 정의, 명칭, 동의어, 데이터 형, 데이터 크기 등)를 데이터베이스 형태로 유지하고 있다. 사용자들은 이러한 데이터들(데이터 요소와 메타데이터)을 인터넷이나 인트라넷을 통하여 검색해서 사용할 수 있다. 만일 사용하고자 하는 데이터(데이터 요소)가 없을 경우에는 새로운 데이터(데이터 요소와 메타데이터)를 등록하도록 해준다.

3. HDIX 프레임워크 개요

3.1 HDIX의 정의

HDIX는 정보체계 통합에 요구되는 공유데이터에 대한 기본적인 메타정보 또는 약식정보를 등록 및 관리하고, 검색을 통하여 서비스 되며, 통합의 대상이 되는 정보체계에서 공유데이터를 위한 객체와 메타데이터를 XML¹⁾ 문서 형태로 추출 및 저장하여 통합정보를 제공하는 시스템이다.

그림 3은 국방 분야에서 이질 데이터베이스 통합을 위한 운영개념을 보여주고 있다.

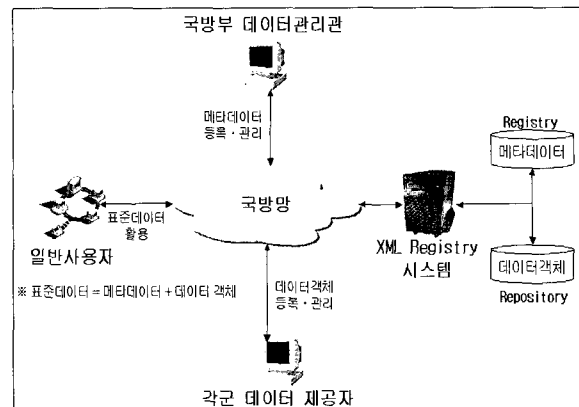


그림 3 국방 분야 이질 데이터베이스 통합을 위한 운영개념

1) Extensible Markup Language.

이 시스템은 저장되는 메타데이터가 잘 정립되어야 내실화된 정보의 구축, 정확한 데이터 객체의 탐색 그리고 타 시스템과의 원활한 정보의 공유를 보장할 수 있다. 즉, 시스템 활용의 극대화를 위해서는 저장된 데이터 표준의 정보가 필수적인 요소의 표준화된 메타데이터로 구축되어야 한다.

3.2 HDIX의 소프트웨어 요구사항

통합 프레임워크의 근간이 되는 XML 레지스트리의 기능적인 요구사항들은 표 1에 정리되어 있는데 주된 기능은 통합의 대상이 되는 XML 객체의 탐색, 검색 및 분류와 확장으로 구성되어 있으며, XML 객체를 등록하기 위한 메타데이터와 데이터 객체의 연계 기능 등이 있다.

표 1 통합 프레임워크의 소프트웨어 요구사항

분 류	세부 요구기능
XML객체 탐색 및 검색	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사용자 등록 및 인증기능 ○ 각종 레지스트리 표준 준수 ○ XML 객체 발견 및 내용 검색 ○ 웹 서비스 연계 기능 ○ 다른 레지스트리와 자료 교환
XML객체 분류 및 확장	<ul style="list-style-type: none"> ○ XML 객체 계층분류 스킴 제공 ○ XML 객체 상태 기록 및 갱신 ○ 스키마 컴포넌트 추적 기능 ○ XML 스키마 생성 기능 ○ 제출자 관리정보 기록
메타데이터와 데이터객체 연계	<ul style="list-style-type: none"> ○ 데이터 객체 연결 ○ XML 객체 저장 기능 ○ 전송객체 자동 저장 ○ 전송객체 스키마 검증 ○ 변경사항 추적 기능 ○ 메타데이터 질의 기능 ○ 데이터 객체 Download 등

3.3 HDIX의 메타데이터 모델링

ISO/IEC 11179 표준을 준수하고 XML 태그를 데이터 엘먼트 정보와 연계할 수 있도록 속성을 정의하며 데이터 모델링을 하기 위해 필요한 세부적인 속성은 다음과 같다.

3.3.1 식별형 속성

데이터 객체들을 식별하기 위해 필요한 속성이며, 대표적으로 다음과 같은 식별자가 있다.

- 명칭(Name) : 하나의 데이터 요소에 할당된 단일 혹은 다중 단어 명칭으로 대개 문자열로 구성되며, 필수적으로 관리되어야 한다.
- 식별자(Identifier) : 국방데이터 객체 내에서 데이터 표준 요소를 독립적으로 식별할 수 있는 식별자

로서, 명칭이 전체 메타데이터에서 유일하게 지정 되면 조건적으로 관리될 수 있으나 명칭이 겹칠 수 있는 가능성이 있으므로 반드시 식별자는 필요하며 문자열 정보로 입력된다.

- 버전(Version) : 국방 표준 데이터 객체에 등록되는 객체의 변화하는 일련의 데이터 요소 명세들을 관리하기 위한 속성으로 조건적으로 관리된다.
- 동의어 명칭(Synonymous Name) : 주어진 명칭과는 다르지만 동일한 데이터 요소 개념을 나타내는 단일 혹은 다중 단어 호칭을 나타내는 속성으로 국방 표준 데이터 객체 내에서 관리되는 비슷한 객체가 있을 경우 입력된다.
- 문맥정보(Context) : 동의어가 존재할 경우 관리되는 속성으로 등록 객체가 해당 동의어와 어떤 관계가 있는지 자세한 원리 또는 설명을 기술하는 항목으로서 문자열로 입력된다.
- 등록 조직(Registration Authority) : 등록권한을 가진 조직 명칭을 나타내며, 단일 조직이 아니라 복수형으로 관리된다.

3.3.2 정의형 속성

데이터 객체들을 나타내기 위한 메타정보에 대한 본질을 표현하기 위한 것으로 정의의 문구를 기술한다.

- 정의(Definition) : 한 데이터 객체의 근본 성질을 표현하고 다른 객체와의 차이점을 기술하는 문구를 관리한다. 필수적으로 입력되어야 하는 정보이며 문자열 형태를 가진다.

3.3.3 관계형 속성

국방 표준 데이터 객체들의 관계 사항을 나타내는 메타정보로서, 공통성질이나 출처 등에 관련된 사항을 관리한다.

- 분류체계(Classification Scheme) : 객체들의 근원, 구성, 응용분야, 기능 등의 공통성질에 기초하여 객체들을 그룹으로 정렬 또는 분배하기 위한 체계의 분류를 뜻하는 것으로 선택적으로 관리되며 문자열 형태를 가진다.
- 출처(Origin) : 정보출처의 이름을 나타내는 속성으로 국방 관련 정보체계를 설치·운영하는 각 군 전산소 명칭이나 단위부대에서 운영하는 정보체계의 명칭을 사용할 수 있다. 선택적인 정보이며 문자열로 관리된다.
- 유일키(Primary Key) : 데이터 객체를 구성하는 각종 데이터 요소를 식별할 수 있는 키나 속성들의 집합을 나타내는 것으로 문자열로 관리되며 선택적인 사항이다.

- 핵심어(Keyword) : 데이터 객체를 검색할 때 사용되는 것으로 하나 또는 그 이상의 핵심어를 관리할 수 있으며 선택적으로 관리된다.

3.3.4 표현형 속성

데이터 객체를 실제 사용하기 위해서 표현되어지는 형식을 나타내는 메타정보에 대한 속성들로 구성되어 있으며, 세부 내용은 다음과 같다.

- 데이터 타입(Data Type) : 데이터 요소들의 값이 저장되는 명확한 형태로 문자, 정수, 실수, 눈금, 비트 등의 범위를 가진다.
- 표현형식(Representation Format) : 데이터 요소를 표현할 때 실제 나타내는 형태를 기술하는 속성으로 문자, 문자+기호, 그래프, 바코드 등의 형태를 가질 수 있다.
- 최고길이(Maximum Length) : 데이터 표준에 저장될 각 데이터 요소의 최대 저장 길이를 나타내는 속성으로 필수적으로 입력되어야 하며 정수 형태로 관리된다.
- 최저길이(Minimum Length) : 최고길이와 의미는 같으며, 최소 저장 길이는 표시하기 위한 속성이고, 필수적으로 입력되어야 하며 정수 형태로 관리된다.
- 허용범위(Permissible Range) : 데이터 요소가 취할 수 있는 최대 및 최소 크기에 따른 허용 경우의 집합으로, 예를 들면 무전기 주파수 설정 시 30KHz~3GHz 형태로 표현할 수 있으며 필수적인 사항은 아니며, 문자열 형태로 관리된다.
- 기본값(Default Value) : 데이터 요소의 허용 가능한 초기값을 나타내는 속성으로 대체로 정수 형태의 값을 가지며, 경우에 따라 문자 또는 실수의 값을 가질 수 있다. 선택입력 사항으로 관리된다.
- 널 여부(Permit Null) : 데이터 요소에 대한 널 값 사용여부를 나타내는 속성으로 선택적으로 입력 가능하며, 문자열로 관리된다.

3.3.5 관리형 속성

데이터 객체를 레퍼지토리에서 관리하기 위해 필요한 요소들을 나타내는 속성들로서 관리적인 측면에서 추출한 메타정보를 나타내고 있다.

- 등록일자(Registration Date) : 데이터 객체의 스키마 정보를 생성한 날짜로 필수적으로 입력되어야 하며, 날짜형 데이터로 관리된다.
- 최근 변경일자>Last Updating Date) : 저장 객체를 수정한 최근 날짜를 기록하는 속성으로서 별도의 수정된 로그를 가져야 하는 속성으로 선택적으

로 입력되며, 날짜형 데이터로 관리된다.

- 변경 내용(Changed Content) : 데이터 객체에 대한 변경사항을 기술하는 속성으로 선택적으로 입력할 수 있으며 문자열로 관리된다.
- 제출 기관(Submitting Organization) : 데이터 객체에 대한 삽입, 삭제, 취소를 할 수 있는 제출 기관을 관리하는 속성으로 필수적으로 입력되어야 하며 문자열 형태로 관리된다.
- 관리 책임자(Responsible User) : 데이터 객체를 관리하는 사람의 이름과 전자우편 등 인적사항을 관리하는 속성으로 필수적으로 입력되어야 하며 문자열로 관리된다.
- 등록 상태(Registration Status) : 데이터 객체의 등록부터 폐기, 삭제까지의 현재 상태를 기록하는 속성으로 필수적으로 입력되어야 하며 문자열로 관리된다.

위에서 정리한 5개 부분 24개 속성으로 구성된 국방 표준 데이터 객체에 등록될 데이터 객체의 요소를 정의할 수 있으나, 이러한 형태 그대로 데이터베이스가 구축되는 것은 아니며 해당 속성들을 객체가 관리되는 순서와 형태에 맞게 재조정하는데 향후 시스템 분석 및 설계 단계에 제시된다.

3.4 HDIX 프레임워크의 구성 요소 및 기능

HDIX 프레임워크의 구현을 위한 구체적인 방안을 마련하기 위한 구조와 구성요소를 정리하면 그림 4와 같다.

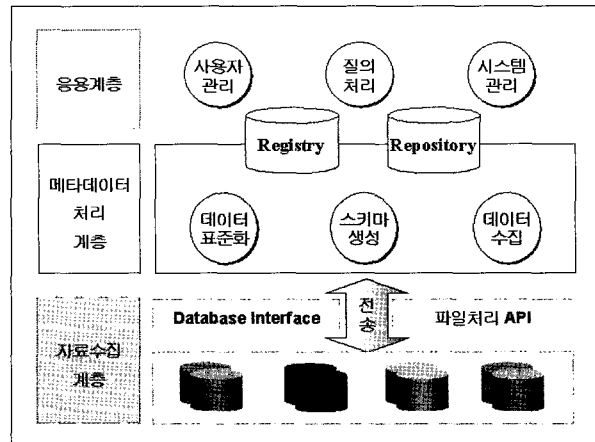


그림 4 HDIX 프레임워크의 구조 및 구성요소

본 프레임워크의 내용은 특정한 운영체제나 통신 프로토콜, 특정한 데이터베이스 시스템을 목적으로 작성되지 않았으므로 각 군에서 운영하고 있는 정보체계에 따라 자료추출 및 전송 단계 프로그램은 구현 시에 약간의 수정은 불가피하다. 따라서 시스템 구현 시에는 모든 플

플랫폼에서 운영 가능한 개발언어인 자바(Java)를 사용하였다.

프레임워크의 구성 요소는 다음 사항을 고려하여 구성하였다. 첫째, 통일되고 중복되지 않은 국방 분야 공유데이터의 표준적인 데이터 객체의 생성과 관리를 책임지며 둘째, 저장된 메타데이터의 품질을 보장하며 셋째, 효과적인 메타데이터의 생성 및 배포를 지원하며 넷째, 철저한 사용자 관리를 통해 국방 표준 데이터 객체 및 메타데이터의 안정성을 유지하고 마지막으로, 통합 데이터의 효율적인 자료지원을 고려하였다.

3.4.1 자료수집 계층

각 군의 정보체계에 존재하는 다양한 데이터는 각각 자신들만의 형태로 상호 의존성, 중복성, 배치성 등이 아주 복잡하게 얽혀서 존재하고 있다. 다양한 모습으로 존재하는 데이터를 저장하고 있는 기존의 자료관리 체계는 그 내부에 설계자의 개인적인 취향이나 개발환경, 설계자가 가지고 있는 지식의 정도에 따라 상호운용성이 고려되지 않고 구축되어 왔다. 뿐만 아니라 운영되고 있는 플랫폼 역시 각 군의 사정에 따라 조금씩 다르긴 하나 거의 통일되어 있지 않아서 모든 플랫폼에서 자료를 수집할 수 있는 계층이 필요하다.

자료수집 계층은 위와 같이 다양한 환경 하에서 존재하고 있는 각종 데이터를 데이터베이스 인터페이스와 파일처리 API를 통해 원시 데이터에서 표준화된 메타데이터의 형태를 갖춘 XML 파일로 추출하여 전송하는 역할을 수행한다.

3.4.2 메타데이터 처리 계층

메타데이터 계층은 메타데이터를 국방 데이터 표준 객체들을 등록하고 분류하여 해당 메타데이터에 대한 실제 자료를 수집하여 가공 및 보관하는 계층이다. 세부적인 기능은 다음과 같다.

첫째, 데이터 표준화 기능으로 이 부분은 데이터 객체를 위한 메타데이터의 수명주기를 관리하기 위한 부분이다. 메타데이터의 수명주기는 그림 5와 같다.

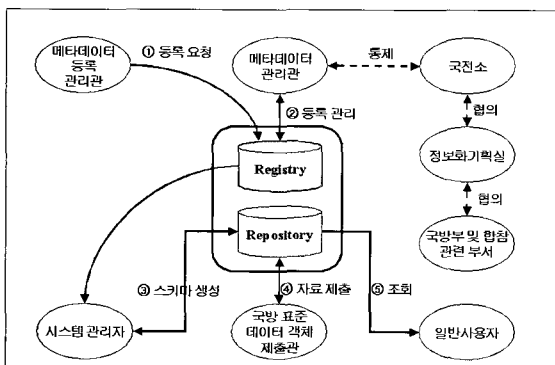


그림 5 메타데이터 수명주기 및 관련 조직별 역할

메타데이터는 데이터들을 공유하기 위한 기본정보이므로 정확한 내용을 모든 사람들이 알 수 있고, 메타데이터에 대한 사용 승인을 결정하는 조직 및 인원에 의해서 등록여부를 판단할 수 있도록 조치가 원활하게 이루어져야 한다. 뿐만 아니라 등록된 메타데이터의 수명주기 전 기간을 관리할 수 있는 기능이 필요한데 데이터 표준화 기능에서 이러한 기능들을 수행한다.

둘째, 스키마 생성 기능이다. 등록된 메타데이터에 데이터 객체들을 수록하기 위해서는 특정 데이터베이스에 물리적인 공간이 필요한데 스키마 생성 기능은 등록 허가된 메타데이터에 대한 물리적인 저장 공간을 생성시키는 기능을 수행한다.

셋째, 데이터 수집 기능으로 이 기능은 수집된 데이터 객체들을 데이터베이스에 수록하는 기능을 수행한다. 자료수집 계층에서 전송된 객체들을 검사하여 일정 주기에 일괄 등록하고 지정된 위치에 옮기는 기능을 수행한다.

3.4.3 응용계층

응용계층은 안정된 시스템 운영을 위한 사용자에 대한 관리와 메타데이터 및 국방 데이터 표준 객체에 대한 질의 처리, 그리고 시스템 관련 도구들의 관리를 수행한다. 세부 기능은 다음과 같다.

첫째, 사용자 관리 기능이다. XML 레지스트리에는 메타데이터와 데이터 객체가 모두 저장되기 때문에 사용자 그룹에 따라 각기 다른 권한을 부여해야만 저장되는 각종 객체들의 안정성을 보장할 수 있다. 따라서 등록 요청된 사용자들을 검토하여 알맞은 권한을 설정할 수 있는 별도의 기능이 있어야 한다. 사용자의 그룹을 크게 5종류로 나눌 수 있는데 다음과 같다.

- 시스템 관리자 : 시스템 운영을 위한 각종 구성 기능 요소들의 상태를 점검하고 세부 코드 관리 및 자료수집 계층의 기능을 각 군 정보체계에 설치하는 역할을 수행하는 사용자이다.
- 메타데이터 관리관(향후 관리관) : 등록 요청된 메타데이터의 표준을 검토하고 전체 수명주기를 관리하는 사용자이다.
- 메타데이터 등록 관리관(향후 등록관) : 국방 분야 정보체계에 개발 및 관리에 관련된 요원들 중 국방 데이터 모델에 사용할 메타데이터의 등록을 요청할 수 있는 권한을 가진 사용자이다.
- 국방 표준 데이터 객체 제출관(향후 제출관) : 국방 표준 데이터 객체에 저장될 자료를 각 군 관련 정보체계에서 XML 문서 형태로 생성하여 전송을 책임지는 사용자이며, 메타데이터를 조회한 후 본인이 관리하고 있는 정보체계에 관련 사항이 있으면 시스템 관리자에게 자료수집 기능을 요청하고 해당

기능의 원활한 수행을 관리하는 사용자이다.

- 일반 사용자: 국방 표준 데이터 객체에 의해 구축된 국방 관련 통합 데이터를 조회할 수 있는 사용자이다.

4. HDIX 프레임워크 설계

4.1 요구사항 정의 및 분석

본 절에서는 앞 절에서 제시한 프레임워크를 실제로 구현하기 위해 요구사항 도출, 분석 및 설계에 대한 내용을 기술하였다.

HDIX 프레임워크의 특징은 첫째, 국방 부문 공유 대상 정보에 대한 메타데이터의 표준화된 관리 및 공유 기능을 제공하는 것으로 이질적인 시스템 간의 원활한 상호 연동 및 정보공유를 위한 기반으로 XML 레지스트리를 이용하여 메타데이터의 표준성과 통일성을 보장하고, 데이터에 대한 이해성과 신뢰성을 증대시킬 수 있다.

둘째, 데이터 레지스트리 표준에 근거한 구축으로 향후 레지스트리 간의 정보공유를 가능하게 하기 위해 ISO 11179에서 제시한 표준화된 메타데이터의 요소 추출과 정의 등을 참조하여 구축함으로써 향후 관련된 일반 기관 및 조직 간의 메타데이터 교환에도 활용할 수 있다.

셋째, XML 기반의 정보 저장 및 검색 기능을 제공함으로써 정보 공유 및 정보 교환의 표준으로 적용이 가능한 XML을 사용하여 향후 어떠한 개발 및 운영 환경에서도 응용이 가능하며 관련 정보체계와도 원활한 정보 유통을 보장할 수 있다.

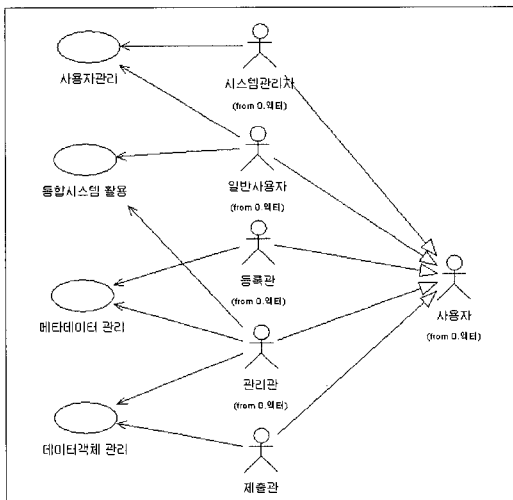


그림 6 HDIX 프레임워크 사용사례 다이어그램

위 그림 6은 요구사항 도출을 통해 그려진 사용사례 다이어그램으로 총 4개의 사용사례와 다섯 종류의 사용자가 구분할 수 있다.

4.2 시스템 아키텍처

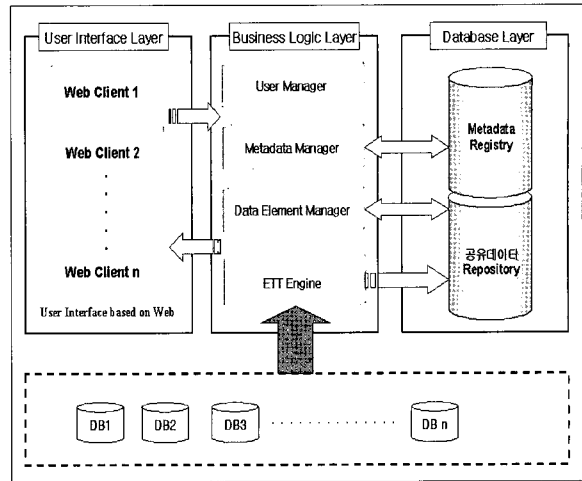


그림 7 HDIX 프레임워크의 3계층 아키텍처

HDIX의 시스템 아키텍처는 그림 7과 같이 계층구조를 적용하였다. UML²⁾에서는 아키텍처 선정 시 참고를 위해 소프트웨어 아키텍처 대안 및 그 클래스 모델들을 몇 가지로 요약하여 제시하고 있는데, 본 논문에서 참조한 아키텍처는 이 중에서 전형적인 저장소 아키텍처를 참조하였다.

HDIX는 총 3 개의 주요 부분으로 구성되어 있는 계층구조로서, 크게 사용자 인터페이스 계층과, 비즈니스 로직 계층, 데이터베이스와 그것을 관리하기 위한 데이터베이스 계층으로 구성되어 있다. 3계층 표현 방식 (three-layer expression formula)의 아키텍처는 보다 체계적이고 효율적으로 관계를 가질 수 있도록 하는 3개의 계층으로 구성된 표현 형태를 가지는 아키텍처를 의미하는 것으로, 이것은 각기 기 구축된 데이터베이스의 독립성을 최대한 유지하면서 이질적이고 분산되어 있는 데이터베이스를 통합할 수 있는 아키텍처이다.

- 사용자 인터페이스 레이어(User Interface Layer)는 클라이언트들을 통해 사용자가 원하는 통합 정보를 찾거나, 관리하고자 하는 메타데이터와 해당 메타데이터가 보유한 데이터 객체의 내용들의 입출력을 담당하는 계층이다. 이 계층은 웹 클라이언트 프로그램인 웹 브라우저만으로 작동할 수 있어야 한다.
- 비즈니스 로직 레이어(Business Logic Layer)는 자료추출 및 저장을 위한 ETT Engine을 비롯해 사용자 관리를 위한 사용자 관리기(User Manager), 메타데이터 관리를 위한 메타데이터 관리기 (Metadata Manager), 데이터 객체 관리를 위한

2) Unified Modeling Language.

데이터 객체 관리기(Data Element Manager) 등으로 구성되는데, 이 계층을 통해 자료의 수집, 변환, 전송, 통합 등의 시스템의 핵심적인 기능들이 수행되는 계층이다.

- 데이터베이스 계층(Database Layer)은 데이터베이스 인터페이스를 위한 계층으로 통합의 대상이 되는 메타데이터와 데이터 객체의 내용을 저장하고, 해당 메타데이터와 관련된 XML 문서를 저장하기 위한 물리적인 스키마가 생성되며, 분산된 이기종의 로컬 데이터베이스에서 추출한 XML 문서를 저장하고 사용자의 통합정보 조회를 위한 접근을 처리하는 계층이다.

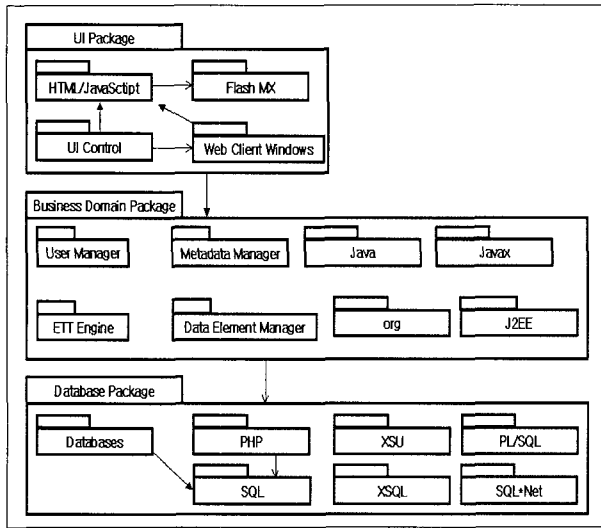


그림 8 HDIX 시스템의 패키지 다이어그램

3계층 아키텍처를 기반으로 HDIX 프레임워크를 구성하기 위한 패키지를 구성하여 그림 8과 같이 패키지 다이어그램으로 모델링 하였다.

4.3 소프트웨어 구성도

3계층 아키텍처 구조를 바탕으로 구성된 HDIX 프레임워크의 소프트웨어 구조도는 그림 9와 같다.

사용자 인터페이스에 대한 부분은 향후 웹 브라우저로 모두 처리될 부분으로서 주로 사용자, 메타데이터, 데이터 객체 등의 관리를 위한 기본자료 입력과 조회를 위한 부분이고 나머지 모든 자료처리는 자료처리부분에서 이루어진다. 상세설계 후 시스템 구현 부분에서 설명이 되겠지만 HDIX 프레임워크의 자료처리는 서블릿 형태로 서버 쪽에 존재하는 프로그램에 의해서 처리가 되므로 사용자가 사용하는 클라이언트 쪽의 프로그램은 웹 브라우저에서 조회를 하기 위한 런타임 모듈(run-time module)만 존재하게 될 것이다. DBMS 부분은 클라이언트에서 요청한 작업의 형태를 파악해서 DB서버 쪽에

넘겨주는 웹 서버와 실제 자료처리를 수행하는 DB서버로 구성되며, 그 하부에 메타데이터 레지스트리와 데이터 객체를 저장하는 레파지토리가 존재한다.

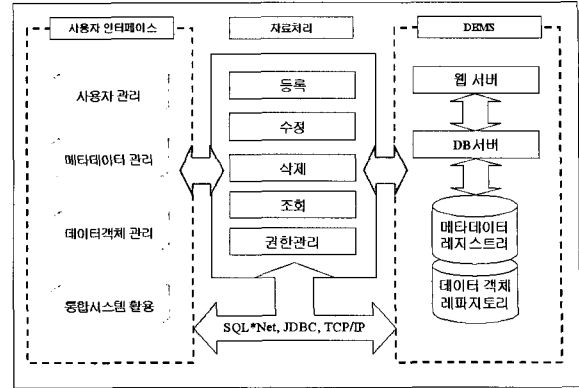


그림 9 HDIX 프레임워크의 소프트웨어 구조도

4.4 HDIX 시스템 구현 방안 및 환경

통합정보를 공유하기 위해 사용되는 XML문서를 전달하기 위해서 사용되는 XSQL 서블릿은 XML SQL 유틸리티와 XML 파서(parser)의 기능을 기반으로 해서 만들어진 것으로 개발자들과 웹 마스터들로 하여금 데이터를 사용자가 원하는 포맷에 맞추어 인터넷 기술을 사용하여 동적으로 전달할 수 있게 해주는 인터페이스를 제공한다[4]. 대부분의 웹 서버 서블릿 엔진에서 구동될 수 있기 때문에 하나의 데이터 소스를 클라이언트의 브라우저(browser)에 맞는 가장 적합한 포맷으로 변환이 가능하다. 따라서 향후 통합 정보를 단순히 개인용 컴퓨터에서 뿐만 아니라 PDA나 핸드폰에서도 조회가 가능하다.

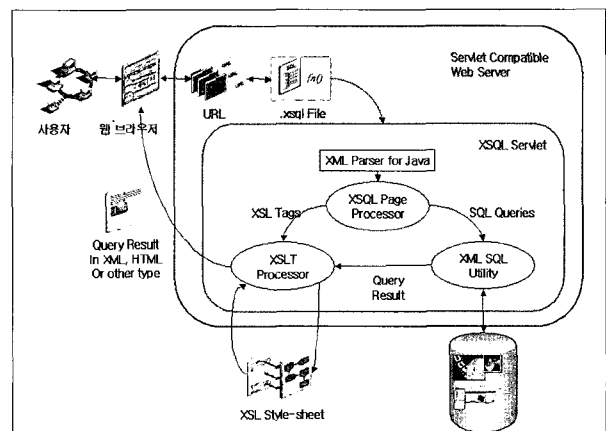


그림 10 통합 XML데이터의 프로세싱 다이어그램

세부적인 구동절차는 그림 10과 같이, 먼저 사용자가 브라우저를 통해 특정 URL을 선택하면 XML형태의 SQL 쿼리가 XSQL 서블릿을 가동시키고, 자바 형태의 XML 파서가 이를 해석하여 XML SQL 유틸리티를 통

해 데이터베이스에 저장된 내용을 추출하여 XSLT (Extensible Stylesheet Language Transformation) 프로세서를 통해 원하는 형태로 가공한 후 다시 브라우저를 통해 사용자가 원하는 형태로 출력한다.

5. 맺음말

본 논문에서는 국방 분야의 다양한 정보자원을 통합하여 관리하기 위한 방안으로, 서로 이질적인 자원을 손상시키지 않고 통합이 가능한 XML 레지스트리 기반의 통합 프레임워크를 제안하고 이에 대한 분석과 설계를 하였다. 또한 분산되고 이질적인 자료의 효율적인 유통과 활용을 실질적으로 구현하고자 그동안 연구되어 온 각종 표준과 지침을 연구하였으며, 이를 바탕으로 분석 과정을 통해 국방 데이터 표준을 구현할 수 있도록 관리 대상 속성과 이에 따라 구성된 몇 가지 예제를 통해 통합 데이터베이스를 구축하기 위한 시스템 설계를 하였다.

통합 프레임워크는 국방 데이터를 공유하기 위한 절차와 데이터를 정확하고 일관되게 식별, 표준화, 수집, 저장, 배포 및 공유할 수 있는 환경을 구축하도록 하였는데 본 논문에서는 이를 ISO/IEC 11179에서 제시된 XML 레지스트리를 이용하였다.

본 논문에서 제안한 HDIX 프레임워크의 설계를 기초로 실용 시스템으로의 구현은 향후의 연구 과제이다. 또한 국제표준에서 제시한 각종 프레임워크를 적용하기 위해 많은 기업과 공공기관에서 이를 토대로 실제 구축 가능한 나름대로의 방법론들이 제시되고 있기는 하지만 통일화된 구체적인 절차나 환경이 마련되지 않아 매번 새로운 연구를 하는 결과를 초래하고 있다. 따라서 모든 도메인에서 응용가능하고, 실제적으로 적용 가능한 구체적인 방법론이 제시되었으면 한다.

참고문헌

- [1] W.A. Ruh et al, Enterprise Application Integration, John Wiley & Sons, New York, 2001.
- [2] Ruxsandra Domenig, Klaus R. Dittrich, "An Overview and Classification of Mediated Query System", SIGMOD Record, Vol. 8, No. 3, 1999, pp. 63-72.

- [3] ISO, Metadata Registry, ISO-11179, 2000.
- [4] 스티브 민츠, 진장일, 송동역 옮김, 오라클 XML 애플리케이션, 한빛미디어(주), 2001.
- [5] T. Bray, J. Paoli, and C. M. Sperberg-McQueen, "Extensible Markup Language (XML) 1.0(Second Edition)", <http://www.w3c.org/TR/REC-xml>, W3C Recommendation 6, October, 2000.
- [6] D. Florescu and D. Kossmann, "Storing and uerying XML Data Using an RDBMS," Proc. of Int. Conf. on Data Eng., 1999.
- [7] C. Kanne and G. Moerkotte, "Efficient Storage of XML Data," Proc. of Int. COnf. on Data Eng., 1998.
- [8] 국방 데이터 관리 기술편람 및 데이터 관리 지침, 국방부, 2001.
- [9] <http://www.rpbouret.com/xmldbms/index.htm>.
- [10] <http://java.sun.com/products/jms/non-licensed-vondors.html>.

손 강 석



1994 공군사관학교 항공공학과(공학사)
2005 국방대학교 석사과정(공학석사)
1994 공군 중앙전산소 S/W 개발장교
1996 공군 군수전산소 S/W 개발장교
2001 210 기무부대 전산운영장교
2005~현재 합참 KJCCS 개발T/F 체계 개발팀
관심분야: 멀티미디어 데이터베이스, 데이터마이닝

E-mail : kafa0442@paran.com

이 상 훈



1978 성균관대학교 전자공학과(공학사)
1989 연세대학교 전자계산학(공학석사)
1997 일본 교토대학 정보공학(공학박사)
1998 충남산업대학교 멀티미디어과 교수
2000~현재 국방대학교 전산정보학과 교수
관심분야: 협조작업처리(CSCW), 멀티미디어 데이터베이스, 객체지향 데이터베이스, 멀티미디어시스템, 정보보호

E-mail : hoony@kndu.ac.kr