

UDI 서비스 플랫폼 설계 및 개발

박상현^{1,2} 민수영¹ 고재용³

¹전자부품연구원, ²한국외국어대학교

{shpark, minsy}@keti.re.kr

³데이터코러스(주)

jykoh@datachorus.com

A Design and Implementation of UDI Service Platform

Sang Hyun Park^{1,2} Soo Young Min¹ Jae Yong Koh³

¹Korea Electronics Technology Institute, ²Hankuk University of Foreign Studies

³DataChorus co.

1. 서론

유비쿼터스 사회는 언제, 어디서나, 아무 때나 정보를 접할 수 있는 사회를 말한다. 미래사회인 U-Home, U-Office 환경에서 사용자가 정보를 다양한 디바이스들로부터 받아들이고 받아들인 정보를 바탕으로 사용자에게 맞는 이벤트가 수행될 수 있는 통합 환경을 UDI (Ubiquitous Data Integration) 서비스 플랫폼이라 한다. 본 논문에서는 이러한 UDI 서비스 플랫폼의 세 가지 구성요소인 Cyber View 명세 도구개발, Cyber View에 명세한 동작을 수행하는 Vehicle 개발과 Cyber View 와 Vehicle 간의 동적인 이벤트 수행처리를 위한 미들웨어인 UDI 메타서비스 개발에 관한 연구를 기술한다.

제안된 UDI 서비스 플랫폼은 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 언제, 어디서, 어느 디바이스에서든지 동일한 데이터 환경을 제공하고, 사용자의 위치나 상황, 디바이스의 용량 등을 고려하여 가장 적합한 데이터들이 가장 적합한 디바이스에 적재되어 서비스가 제공되도록 하고, 다수의 디바이스들에 분산된 데이터들이 적절히 보호되도록 하고, 다수의 사용자에게 데이터를 분배할 때 네트워크 성능이슈를 효과적으로 해결하는 서비스 프로토콜과 플랫폼의 개발을 목표로 한다.

2. Cyber View

Cyber View는 UDI 서비스 플랫폼의 구성에 있어서 최 상위 응용계층에 해당한다. Cyber View는 UDI 서비스 플랫폼의 동작을 정의하는 논리적 스키마 정의와 기본적인 스키마를 동적으로 재구성이 가능하도록 하여 사용자가 원하는 동작을 정의할 수 있는 환경을 제공하는 Cyber View 명세 GUI (Graphic User Interface)의 개발로 구성된다.

2.1 Cyber View 명세

Cyber View는 UDI의 관리/운용의 편의성을 제공하는 논리적인 스키마로 다음과 같은 명세방법을 개발하였다.

첫째, Event, Location, Context 기반 Behavior 명세 기술개발로 각 Event, Location, Context 별로 필요한 데이터 및 프로그램의 동작을 명세하여 다양한 Vehicle에서 수행 가능하도록 개발하여 다른 Cyber View entity와 통신을 위한 인터페이스를 명세하여 협업을 지원하고, 기존 애플리케이션 서버 및 모바일 소프트웨어 환경에 구현될 수 있는 연동성을 제공하는 기술개발이다.

둘째, 데이터 및 관리정책 명세는 사용자의 의도를 분석하여 필요할 것으로 예측되는 데이터를 Vehicle로 Pre-fetching 또는 Caching을 위한 정책, 데이터 속성, 생명주기, 응용특성, 저장비용을 고려하여 데이터 저장위치 등을 결정하는 명세방법이다.

셋째, 데이터보호정책은 데이터의 가용성을 높이기 위한 복제정책 및 복제 본 관리정책, 데이터의 분실과 도난 시 보호를 위한 암호화 지원기술이다.

넷째, 콘텐츠 분배정책은 사용자의 콘텐츠에 대한 권한과 분배설정에 따라 Vehicle내에 데이터배분을 지원한다.

다섯째, 장치의 종류에 따라 요구되는 데이터의 속성명세는 최소 필요 데이터 (응용동작을 위한 최소 데이터 집합), 선택적인 데이터 (디스플레이, 메모리크기, 네트워크 링크 등)를 Vehicle의 컴퓨팅 자원에 따라 선택적으로 사용가능하도록 데이터속성을 정의하는 명세방법이다.

이러한 명세 방법은 XML 기반의 표준형식으로 표현된다. Cyber View 명세도구는 이렇게 잘 정의된 XML 명세 스키마를 읽어 들여 사용자에게 기본적으로 정의된 내용을 보여주고, 쉬운 인터페이스를 통하여 사용자가 쉽게 원하는 작업을 수행할 수 있도록 GUI를 제공한다. 사용자는 이러한 Cyber View 명세도구를 통하여 UDI의 관리/운용의 편의성을 제공받게 된다.

2.2 Cyber View 명세도구

Cyber View 명세도구는 Vehicle의 플랫폼 독립적인 수행환경을 감안하여 JAVA 기반의 응용 애플리케이션 형태로 개발되어, 잘 설계된 Cyber View 스키마문서를 기반으로 한 XML 문서를 읽어 들여, 사용자가 원하는 작업이 수행 가능하도록 변경, 추가, 삭제의 과정을 거친 후 최종결과를 저장한다. Cyber View 명세도구의 JAVA 기반 GUI 도구 개발을 위해서 기본적으로 JVM(Java Virtual Machine)이 필요하며 XML 문서처리를 위한 JDOM(Java Document Object Model)이 필요하다. 또한 Cyber View에 의해 정의된 명세 동작들을 UDI 메타 서비스로 전달하기 위한 UDI 메타 서비스 연동모듈 개발이 필요하다. Cyber View 명세 GUI의 구성요소인 XML Pre-Processing 모듈은 2.1절에서

제시된 명세방법에 따라 정의된 기본 명세 XML 문서를 읽어 들여 사용자에게 GUI 상에 제공하고, 사용자는 GUI를 통해 사용자가 원하는 동작명세를 완성할 수 있다. 이렇게 완성된 명세는 개발된 XML Generator 모듈을 통해 Vehicle에서 수행 가능한 사용자 정의 명세서를 생성하게 된다.

모든 사용자 정의 명세가 끝난 후 명세의 적용은 UDI 메타서비스 미들웨어에 의한 Vehicle로의 명세전달을 통해 이루어진다. 즉, 스키마 처리과정에 의해 완성된 사용자정의 문서(Compound Schema)는 UDI 메타서비스 미들웨어에 의해 실제 동작의 실행주체인 Vehicle 동작에 쓰이게 되는 것이다.

3. UDI 메타서비스 미들웨어 개발

UDI 서비스 플랫폼의 중간 계층인 UDI 메타서비스 미들웨어는 논리적으로 정의된 Cyber View를 Vehicle(물리적인 네트워크, 서버, 디바이스 등의 구성요소)에 사상시켜 Cyber View에 정의된 정책, 응용의 명세동작을 다양하고 동적인 Vehicle 환경에서 수행되도록 하는 미들웨어 플랫폼으로 데이터 전송 및 복제/동기화 프로토콜과 실행모듈이 개발된다.

3.1 UDI 데이터 전송 프로토콜

UDI 데이터 전송 프로토콜은 데이터 전송정책 및 대상이 되는 Vehicle을 분석하여 데이터 전송에 필요한 전송 프로토콜을 선정하고 해당 프로토콜을 이용하여 데이터 전송정책에 맞는 연산을 수행한다.

3.2 UDI 복제/동기화 프로토콜

UDI 복제/동기화 프로토콜은 네트워크의 단절 후 단말 장치의 응용에 의해 데이터가 변경된 경우 네트워크에 다시 접속이 되었을 때 우선순위가 높은 중요데이터부터 UDI 서버 또는 데스크 탑 등에 저장된 데이터와의 동기화에 쓰이는 프로토콜이다. 복제/동기화 프로토콜은 사용자가 언제 어디서나 원하는 정보를 얻기 위한 환경제공을 위한 핵심 기술이라 할 수 있다.

Vehicle간의 변경내용 검사 및 충돌회피 알고리즘에 의한 정보가 갱신되고 동기화가 이루어진다. 데이터의 동기화 시 Cyber View에 의해 정의된 사용자의 의도, 위치정보, Vehicle의 상황을 고려하여 데이터 전송시점 및 전송방법은 선택적으로 적용될 수 있다. UDI 복제/동기화 모듈은 UDI 클라이언트/서버 간의 동기화 모듈과 우선순위 고려를 위한 Generator 모듈, 충돌 회피 및 전송 프로토콜 등으로 구성된다.

3.3 UDI 메타서비스 실행모듈

UDI 메타서비스 실행 모듈은 사용자의 반복적인 행동패턴을 분석하여 Vehicle로 데이터를 전송하기 위한 Context Analyzer와 네트워크 상에서 사용자에게 동일한 UDI 서비스 제공할 수 있도록 UDI 서버/클라이언트 간의 연결을 지원하는 Sever Locator 모듈이 있다. 또한, UDI 서버/클라이언트 간의 요구사항을 만족시키고, Cyber View 정책에 따른 서버와 디바이스 간 또는 디바이스들 간 데이터 동기화 실행모듈을 통해 동일 데이터가 여러 디바이스 또는 사용자들을 통해 접근될 때 데이터 무 결성을 보장한다. UDI 메타서비스는 UDI 서버부하를 줄이기 위해 디바이스 간에 중복된 데이터를 상호 공유하는 P2P 방식의 상호협력 캐싱기법을 개발하여 데이터 공유를 지원한다.

4. Vehicle 구성요소 개발

Vehicle 구성요소는 UDI 서비스 플랫폼 구성의 최하위 계층이다. Vehicle 구성 요소 개발을 위해서는 앞서 정의된 Cyber View 사용자 정의 명세를 실제 장치에서 수행하기 위하여 PDA, UMPC와 같은 휴대장치에 탑재하는 UDI 클라이언트 개발과 네트워크상의 다수의 서비스 사이트에 분산되어있는 서버 구성요소에 탑재하는 UDI 서버 플랫폼의 개발로 나뉜다. 두 구성요소를 위한 Vehicle 장치들 간의 통신 수단 및 네트워크, 서버들을 포함한 서비스 연속성, 고장 자동 복구, 무 중단 확장 기능 등을 제공하는 관리모듈의 개발도 함께 이루어진다.

4.1 UDI 서버 플랫폼

유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서는 하나의 서비스가 성능과 접속 용이성을 제공하기 위하여 서로 다른 물리적인 위치에 존재하는 다수의 Server Instance들로 구성된 분산된 구조를 구성하여야 한다. Server Instance는 Server Locator를 통해 클라이언트와 접속이 이루어지면 클라이언트 장치의 형태에 따라 적절한 출력 포맷을 결정하고 클라이언트에 데이터를 제공하기 위해 다른 UDI 서버와 동적으로 연결하여 클라이언트 환경에 맞춤형 서비스를 제공한다.

4.2 UDI 클라이언트

UDI 서버 플랫폼과 함께 UDI 클라이언트 구성요소는 PDA, UMPC와 같은 휴대용 장치에 탑재되어 사용자의 위치/상황 등을 파악하여 데이터 동기화 및 사용자 정의의 응용 동작들의 수행을 지원하게 된다. UDI 클라이언트는 Location manager를 통해 사용자의 위치정보를 GPS, RFID, 센서 네트워크 등과 통신하여 정보를 수집한다. 수집된 위치정보는 XML 형식으로 명세 되어 UDI 메타서비스 실행모듈인 Location Analyzer에게 전달된다. 또한 PAL (Platform Adaptation Layer)은 UDI 클라이언트의 다양한 하드웨어와 운영체제에 이식할 수 있도록 하드웨어와 운영체제 종속적인 부분을 처리한다. Local Data Manager는 UDI 서버 플랫폼의 상호협력 캐싱을 지원하기 위한 디바이스 간 P2P 통신 모듈과 네트워크 단절 후 접속되었을 때 Cyber View 에 정의된 데이터 우선순위를 고려한 데이터 동기화를 실행한다.

5. 결 론

본 논문에서는 유비쿼터스 컴퓨팅이라는 사회적인 기술 흐름에 적합에 데이터 관리 및 수행을 위한 통합된 개발 환경인 UDI 서비스 플랫폼 설계 및 개발을 통해 방송, 통신, 컴퓨터, 가전 등을 포함한 다양한 미디어 및 디지털 데이터들을 융합하여 서비스하는 응용 저장매체분야 뿐만 아니라 기업용 TCO절감을 위한 통합 데이터 관리 솔루션으로 활용 가능하다고 생각한다. 또한 기존의 IT 분야 전반에 걸친 거의 모든 응용서비스에 적절하게 조화를 이룰 수 있는 통합 플랫폼으로 기존의 데이터 관리 기능 및 성능의 한계를 뛰어 넘은 시스템으로 통신을 둘러싸고 다양하게 변화하고 있는 환경에 있어, 이용자의 요구를 반영해 다양하고 유연한 고도의 네트워크 구축에 필요한 차세대 네트워크 솔루션이라 할 수 있다.