

SyncML 기반의 단말기 관리 시스템 설계

장대진, 김현정, 주홍택, 박기현
계명대학교, 정보통신대학
e-mail : juht@kmu.ac.kr

Design of SyncML-based Device Management System

DaeJin Jang, Hyun-Jung Kim, Hong-Taek Ju, KeeHyun Park
College of Information and Communication, Keimyung University

요 약

SyncML 기반의 단말기 관리 방안은 급속도로 확산되는 이동 통신 단말기 관리에 대한 필요성에 부합하여 최근 OMA(Open Mobile Alliance)에서 제정한 표준이다. 그러나 현재까지 SyncML 기반의 단말기 관리 시스템을 구현한 사례가 없어 제시한 표준에 대한 기술적인 검증이 이루어지지 않은 상태이다. 본 논문에서는 표준으로 제시한 단말기 관리 방안의 기술적인 검증과 무선 통신 단말기 관리 필요성을 충족시키기 위하여 SyncML 기반의 단말기 시스템 개발의 중간 결과로서 설계 결과를 제시한다.

1. 서론

최근 PDA, Smart phone 과 같은 휴대형 단말기 사용이 빠른 속도로 확산되고 있다. 또한 무선 통신 기술의 발달로 휴대형 단말기는 언제 어디서나 네트워크에 연결할 수 있는 상태이다. 이와 같이 네트워크에 연결되는 휴대형 단말기는 개인의 정보관리를 위하여 사용되기 시작하였으나 이제는 기업 운영에 필수적인 수단이거나 업무의 효율성을 높이는 수단으로 이용되는 상태에 까지 도달하였다[1].

무선 이동 통신 단말기의 보급이 확산되면서 단말기 관리에 대한 필요성이 부각되었다. 무선 이동 통신 단말기 관리는 여러 개의 단말기를 중앙에서 단말기 관리 서버를 통하여 관리해 주는 것을 말한다. 이와 같이 중앙에서 단말기를 관리해 주기 때문에 단말기 사용자는 쉽고 안정적으로 단말기를 사용할 수 있다. 무선 이동 통신 단말기를 회사의 업무처리에 사용하는 경우는 단말기의 안정적 사용이 중요한 요소이므로 단말기 관리가 필요하다. 또한 이동 통신 서비스를 제공하는 서비스 제공자는 단말기 관리를 통하여 가입자가 안정적으로 그리고 효과적으로 단말기를 사용할 수 있도록 도움을 줄 수 있다[1].

본 과제(결과물)는 산업자원부의 출연금 등으로 수행한 지역전략산업 석박사 연구인력 양성사업의 연구결과입니다

위와 같은 이유로 무선 이동 통신 단말기 관리에 대한 필요성이 제기되었다. 무선 통신에 관련된 회사들의 연합체인 OMA (Open Mobile Alliance)는 무선 통신 기술에 대한 표준을 제정하고 있는데 이 단체에서 최근 SyncML 기반의 무선 이동 통신 단말기 관리 표준 (SyncML Device Management: SyncML DM)을 제정하였다 [2,3,4,5]. 이 표준은 이동 통신 환경에서의 데이터 동기화 기술인 SyncML[6]을 관리 용도로 확장한 것으로 관리 서버와 관리 에이전트간의 관리 정보 교환을 통하여 관리가 이루어 진다.

기존의 시스템이나 네트워크 관리 표준들이 낮은 대역폭의 무선 네트워크 특성과 적은 컴퓨팅 자원을 가진 무선 단말기의 특성으로 인하여 적합한 방법이 아니기 때문에 이러한 특성을 고려하여 SyncML DM을 새롭게 표준으로 제정한 것이다. 현재 새로 제정한 SyncML DM에 따라서 구현한 공개 소프트웨어가 없다. 무선 이동 통신 단말기 또는 무선 이동 통신 서비스와 관련이 있는 유수한 기업에서 자사에서 개발하여 사용하는 비공개 소프트웨어가 존재할 것으로 예상은 되나 최소한 학계나 공공 연구소에서 사용할 수 있는 공개 소프트웨어는 없다.

SyncML DM의 이용이 더욱 확산되고 기술적인 발전을 도모하기 위하여 공개 소프트웨어는 반드시 필요하다. 이용의 확산 측면에서 이미 단말기 관리가 필요한 곳이 존재하기 때문에 공개 소프트웨어를 통하여 쉽게 단말기 관리 시스템을 개발할 수 있도록 도

움을 주어야 한다. 기술적인 발전 측면에서 새롭게 제시된 SyncML DM의 관리 방안을 누구나 인정할 수 있도록 실험적인 방법을 통하여 기술적인 검증이 필요하다.

따라서 SyncML 기반의 단말기 관리 공개 소프트웨어가 필요하며 본 논문에서는 공개 소프트웨어 개발 작업의 중간 결과로서 SyncML 기반의 단말기 관리 시스템 설계 결과를 제시한다. 본 논문은 2장에서 SyncML DM을 소개하고 3장에서 SyncML 기반의 단말기 관리 시스템의 요구 사항을 정리하였다. 4장에서는 요구사항을 반영한 관리 시스템의 설계 결과에 대하여 설명하며 5장에서 결론을 제시하고 향후 연구에 대하여 소개한다.

2. 관련 연구

2.1 XML 기반의 관리 방안들

시스템 및 네트워크 관리에 XML은 이용되어 왔다 [7,8,9,10,11]. 그러나 이러한 방법들이 표준화되지 못하고 학술 논문이나 각 회사들의 자체적인 방법으로만 존재하였다. J. P. Martin은 박사논문에서 XML도 관리 정보를 표현할 수 있는 방법이며 SNNP의 MIB, WBEM의 CIM, TMN의 GDMO 등도 XML을 이용하여 관리 정보를 통합할 수 있는 방안을 제시하였다 [7]. H. T. Ju는 XML을 이용하는 에이전트 시스템과 매니저 시스템의 구조를 제시하고 관리 통신 프로토콜을 제시하였다 [8].

XML을 이용한 시스템 및 관리 방안에 대한 표준화 작업의 하나로 IETF에서는 XML 기반의 구성관리 표준을 제정하고 있다 [9]. 이 표준화에는 Juniper, Cisco, Wind River 등이 자사의 솔루션을 가지고 표준안을 제시한 상태이다 [9,10].

2.2 SyncML 단말기 관리 표준

SyncML DM은 단말기 관리가 이용되는 몇 가지 경우를 설정하였다. 아래에 설정한 용례를 나열하였다 [1].

- 새로운 단말기 설정: 처음 사용되는 단말기에 필요한 설정
- 원격 서비스 관리: 무선 이동 통신 서비스 사용에 필요한 구성 정보 설정
- 개인 단말기 관리: 사용자가 개인용 PC에서 단말기 관리
- 고장 수리: 고객 관리 센터에서 단말기의 사용상의 문제점을 파악하고 원격에서 수리
- 백업 및 복구: 단말기의 내용을 백업하고 필요할 때 복구
- 대규모의 단말기 설정: 운영자가 대량의 단말기에 대하여 특정 설정 값 변경
- 자동 사용 상태 수집: 단말기의 사용 상태를 중앙에서 모니터링
- 소프트웨어 설치: 단말기에 새로운 소프트웨어 설치

SyncML DM 표준은 3개의 주요 내용을 포함하고 있다 [2,3,4,5]. 첫째는 SyncML DM Bootstrapping이다 [12]. Bootstrapping 표준 내용은 단말기가 사용되기 시작하는 시점, 즉 단말기 구입 후 처음으로 단말기 관리가 이루어지는 시점에 단말기 사용에 대한 구성 정보를 설정한다. 이 구성 정보에는 SyncML 프로토콜에 대한 설정값도 포함된다. 둘째는 SyncML DM 프로토콜이다 [3]. SyncML DM 프로토콜은 관리 명령이 관리 서버와 관리 에이전트간에 전달되는 메시지에 표현되는 형식과 절차에 대하여 기술을 하고 있다. SyncML DM 프로토콜은 데이터 동기화 프로토콜은 SyncML 프로토콜에 기반을 두고 있으며 통지(Notification)을 위한 절차와 방법이 추가되었다. 셋째는 SyncML DM 관리 객체이다 [4,5]. 단말기의 구성요소이면서 관리 대상이 되는 관리 객체에 대한 표준으로 관리 객체를 기술하는 방법과 반드시 모든 단말기에서 제공해야 할 표준 관리 객체에 대한 내용으로 이루어져 있다.

이미 언급한 바와 같이 SyncML DM에 관한 공개 소프트웨어는 없다. 그러나 SyncML DM 개발에서 사용 가능한 SyncML 관련 공개 소프트웨어는 SyncML 툴킷 [13], Sync4J [14] 등이 있다. SyncML 툴킷은 SyncML 표준화에 주도적으로 참여하고 있는 기업들이 공동으로 개발한 공개 소프트웨어이고 OMA에서 공개적을 제공한다. 그러나 SyncML 툴킷은 SyncML의 일부 기능만을 제공한다. SyncML 툴킷은 C언어로 구현되어 있으며 리눅스, Window CE, Symbian 운영체제에서 검증이 되었다. Sync4J는 Java로 구현된 공개 소프트웨어이다. SyncML 툴킷 보다 많은 기능이 구현되어 SyncML 표준의 거의 모든 부분을 포함하고 있다. Java로 구현되어 있어 Java Virtual Machine이 탑재된 시스템에서만 구동이 가능하다는 단점이 있다.

3. 무선 통신 단말기 관리 요구 사항

SyncML 기반의 단말기 관리 시스템을 개발함에 있어서 고려한 요구 사항을 정리한다. 첫째 고려사항은 단말기의 컴퓨팅 자원의 부족이다. 일반적으로 단말기에 사용되는 CPU는 속도가 빠르지 않고 메모리도 부족하다. 뿐만 아니라 관리 기능은 단말기 고유의 기능에 부가기능으로서 단말기 고유기능 수행에 영향을 주지 않기 위해서는 컴퓨팅 자원을 효율적으로 사용할 수 있는 방법이 도입되어야 한다.

둘째는 낮은 대역폭의 무선 통신 환경 특성을 고려해야 한다. SyncML 표준에는 이러한 점을 고려하여 WBXML의 사용을 추천하고 있다. 뿐만 아니라 SyncML DM에 규정된 내용 중에서 선택이 가능한 방법이 있으면 대역폭의 사용에 있어서 효율적인 방법을 우선적으로 고려를 해야 한다.

셋째는 기존의 시스템 및 네트워크 관리 방법에서 사용되지 않은 새로운 방법에 대한 적합성 여부를 판단할 수 있도록 충분한 기능이 제공되어야 한다는 점이다. SyncML에서 새로 도입된 DDF (Device Description Framework)는 SNMP의 MIB, TMN의 GDMO, WBEM의 CIM과 같은 개념을 제공하나 방법

에 있어서는 전혀 다른 방법이다. 또한 관리 행위를 함에 있어서 사용자의 응답을 보고 다음 관리 동작을 결정하는 것도 새롭게 도입된 방법이다.

넷째는 SyncML DM 에서 규정한 관리 방안에서 필수 기능과 보조적 기능에 대한 명세가 불명확하다. 현재 표준의 상태는 가능한 많은 관리 방법들이 모두 포함되어 있다. 단말기 관리에 필요한 최소한의 관리 기능 범위와 보조적인 관리 방법에 대한 명세를 명확히 함으로써 서로 상이한 시스템간에도 관리가 기본적인 관리가 가능하도록 하여야 한다.

다섯째는 SyncML 에서 제시한 방법의 성능 결과를 도출 할 수 있어야 한다. 성능 시험에 의하여 비효율적인 방법이 표준 내용에 있으면 이를 재고할 수 있도록 해야 하며 SNMP, TMN, WBEM 과 같은 기존의 관리 방법과 성능 비교를 통하여 각 관리 방법에 대한 장점과 단점을 명확히 해야 한다.

4. 디바이스 관리 시스템 설계

관리 시스템은 매니저와 에이전트로 구성된다. 매니저는 관리 명령을 에이전트에게 보내고 에이전트는 관리 명령을 받아서 수행한 결과를 에이전트에게 보낸다. 관리 명령은 SyncML 에서 규정한 메시지 규격에 맞추어서 만들어지며 인증도 SyncML 의 규정에 따른다.

4.1 SyncML 기반 관리 에이전트 설계

그림 1 은 에이전트의 구조를 나타내고 있다.

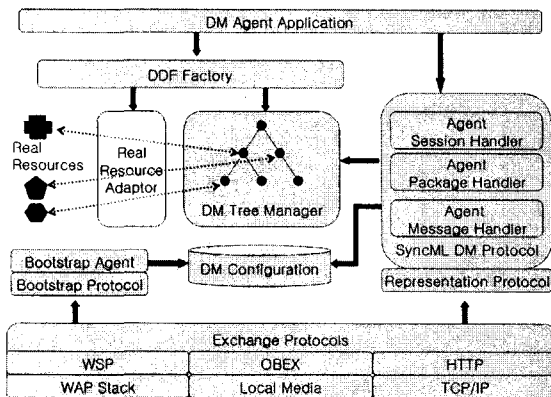


그림 1. SyncML DM 에이전트 구조

에이전트에서 명령어 교환을 위한 교환 프로토콜(Exchange Protocol)은 WSP, OBEX, HTTP 를 사용한다. OBEX 는 직렬 포트, 적외선 포트, USB 와 같이 서버와 인터넷을 통하지 않고 직접 연결할 때 사용한다. Bootstrap Agent 와 Bootstrap Protocol 을 통하여 단말기 관리와 관련된 구성 정보를 DM Configuration 저장소에 단말기 관리를 시작하는 시점에서 저장한다. 이 정보는 단말기 관리가 행해지는 과정에서 사용된다. 저장되는 정보는 단말기 매니저 시스템 주소, 운영자 인증 정보, 단말기 ID 등이다. Representation 프로토콜은

SyncML 표준을 구현한 것으로 내부적으로 XML 기반으로 SyncML 파서를 구현한 결과이다.

SyncML DM Protocol 은 SyncML 표준을 구현 결과로서 Agent Session Handler, Agent Package Handler, Agent Message Handler 로 구성된다. Agent Message Handler 는 수신한 SyncML 의 명령어를 실행하고 송신을 위한 SyncML 명령어를 만드는 기능을 수행한다. 명령어 실행은 DM Tree Manager 를 통하여 이루어진다. 각 명령어의 실행 결과는 Status Response List 에 저장하여 다음 Package 송신할 때 결과를 송신 할 수 있도록 한다. Agent Package Handler 는 관리 게시 패키지(Management Alert Package), 초기화 패키지(Initialization Package), 반복 관리 패키지(Repeatable Response Package)로 구성된 각 패키지를 처리하고 만드는 기능을 담당한다. Agent Session Handler 는 하나의 관리 세션을 담당하며 각 세션에서 사용할 세션 ID, 그리고 마지막 관리 행위가 정상적으로 이루어 졌는지 확인하기 위한 앵커(Anchor) 정보 등을 관리한다.

DM Tree Manager 는 관리 대상을 추상화하여 나타내는 것으로 SyncML DM Protocol 이 DM Tree Manager 를 통해서 관리 행위가 이루어진다. 매니저로부터의 관리 명령은 DM Tree Manager 에 존재하는 트리의 각 노드는 관리 대상이 되는 실제 객체에 일대일로 매핑된다. 예를 들면 단말기의 제조사는 단말기 내부에 저장되어 있고 이를 관리하기 위하여 DM Tree Manager 의 한 노드에 이것을 매핑 시킨다. 관리 대상과 트리상의 한 노드간의 매핑에 있어서 Real Resource Adaptor 는 통일된 방식으로 관리 대상을 사용하는 방법을 제시한다. 통일된 방식은 두가지로서 하나는 Pull-based Update 와 Push-based Update 이다. Pull-based Update 는 DM Tree Manager 가 관리 대상의 상태를 직접 읽어서 DM Tree Manager 의 트리에 실제 값을 갱신하는 방식이고 Push-based Update 는 관래 대상이 값이 변경되면 관리 대상이 직접 관련된 트리의 노드 값을 변경하는 방식이다. 트리에 노드를 추가하기 위하여는 DDF 에 대한 명세서가 필요하다. DDF Factory 는 DDF 명세서를 저장하고 있다가 트리에 노드를 추가하는 경우에 명세서의 내용을 보고 트리에 추가하는 노드를 생성하며 Real Resource Adaptor 를 통하여 관리 대상과 매핑 시키는 기능을 담당한다. DM Agent Application 은 단말기에 탑재되어 단말기 관리를 직접 수행할 수 있는 프로그램이다. 이러한 프로그램의 가장 보편적인 예가 DM Tree Browser 이다. DM Tree Browser 는 DM Tree 의 내용을 화면에 보여주고 트리의 각 노드 값을 사용자가 확인할 수 있고 또 트리를 조작함으로써 관리 행위가 단말기에서 가능케 하는 프로그램이다.

4.2 SyncML DM 관리 매니저 설계

아래의 그림 2 는 SyncML DM 관리 매니저의 구조이다.

SyncML DM 에이전트와 통신을 위한 교환 프로토콜(Exchange Protocol)과 Representation Protocol 은 SyncML DM 에이전트와 동일하다. SyncML DM Protocol 에서 Manager Session Handler 는 각 세션을 관리하는

기능을 담당하며 DM Configuration 에 저장된 각 단말기의 정보를 이용하여 인증 및 관리 통신을 담당한다.

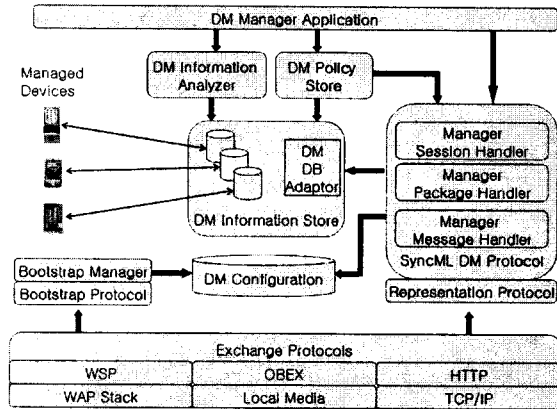


그림 2. SyncML DM 매니저 구조

Manager Session Handler 는 Session Table, Capability Table, Mapping Table 을 가지고 있다. Session Table 에는 단말기별로 Session ID, 앵커 정보 등을 가지고 있다. Capability Table 에는 각 단말기가 지원하는 DDF 의 내용과 에이전트의 DM Tree Manager 의 각 노드에 설정된 ACL (Access Control List)를 가지고 있다. 이 정보들은 각 단말기에서 제공하는 관리 정보가 어떤 것이 있는지 알아보기 위하여 필요한 정보이다. Manager Package Handler 는 각 세션에서 패키지를 구성하기 위한 용도로 사용된다. Manager Message Handler 는 관리 명령의 만들고 에이전트로부터 응답을 받은 결과를 DM Information Store 에 저장하는 역할을 담당한다. 관리 명령은 DM Policy Store 에 저장된 관리 정책에 따라서 관리 명령이 만들어지기도 하고 DM Manager Application 에서 운영자의 관리 요구에 의하여 만들어지기도 한다. SyncML DM 에이전트로부터 수신된 관리 정보는 DM Information Store 에 저장된 후 DM Information Analyzer 에 의하여 운영자에게 필요한 관리 정보로 가공되어 운영자에게 제공된다.

5. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 SyncML 기반 무선 이동 통신 단말기 관리 시스템 설계 결과를 제시하였다. SyncML 기반 단말기 관리 표준에 대하여 소개하였고 이를 기반으로 관리 시스템을 개발하기 위한 요구 사항을 정리하였다. 요구사항에 만족하는 SyncML 기반의 관리 시스템 설계 결과로 에이전트와 매니저로 구분하여 각각의 구조를 제시하였다.

현재 설계 결과를 바탕으로 관리 시스템을 구현하고 있다. 향후 구현 결과에 대한 기능 및 성능 시험을 실시할 예정이며 시험 결과를 근거를 표준의 미약한 부분을 보완하여 추후의 표준화 과정에 참여할 예정이다. 또한 구현된 결과를 바탕으로 실제로 사용 가능한 무선 이동 통신 단말기 관리 시스템을 개발하여 국내의 무선 이동 통신 산업의 확산에 기여할 예정이

참고문헌

- [1] U. Hansmann, R. Mettala, A. Purakayastha, P. Thompson, SYNCML: Synchronizing and Managing Your Mobile Data. Prentice Hall, 2002
- [2] SyncML Representation Protocol, Device Management Usage SyncML, Forum (www.syncml.org), 2002
- [3] SyncML Device Management Protocol, SyncML Forum (www.syncml.org), 2002
- [4] SyncML Device Management Tree and Description Session, SyncML Forum (www.syncml.org), 2002
- [5] SyncML Device Management Standardised Objects, SyncML Forum (www.syncml.org), 2002
- [6] SyncML Representation Protocol v1.1. SyncML Forum (www.syncml.org), 2002
- [7] J.P. Martin-Flatin. "Web Based management of IP Networks and Systems". Ph.D Thesis, Ecole Polytechnique Federale de Lausanne. 2000
- [8] H. Ju, M. Choi, S. Han, Y. Oh, J. Yoon, H. Lee, J.W. Hong. An Embedded Web server architecture for XML-based network management. In Proc. 2002 IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium, 2002. Editors R. Stadler and M. Ulema.
- [9] XMLCONF Configuration Protocol. Juniper Networks. draft-enns-xmlconf-spec-01.
- [10] M. Wasserman. Concepts and Requirements for XML Network Configuration. Wind River 2002.
- [11] B.J Lee, T. Choi, T. Jeong. X-CLI : CLI-Based Management Architecture using XML.
- [12] SyncML Device Management Bootstrap, SyncML Forum (www.syncml.org), 2002
- [13] SyncML Toolkit, <http://sourceforge.net/projects/syncml-toolkit/>
- [14] Sync4j. <http://sync4j.sourceforge.net/web/theproject.html>