

# 택내 데이터의 상호운용성에 관한 연구

정병대<sup>0</sup> 장우석 강성일 이진호

포디홈네트 주식회사

경기도 고양시 일산구 마두동 1010, 고양전화국 벤처 402호

(nicolas.linus.sikang.zino}@4dhome.net

Tel. 02-517-1052 Fax. 02-517-1054

## A Study on Data Interoperability Issues in Home Network Environment

Byong Dae Jung<sup>0</sup>, Woo Seog Jang, Sung Il Kang, Zino Lee

4DhomeNet, Inc.

Venture Rm #402, Goyang Telecom Office, 1010, Madu-dong, Ilsan-gu, Goyang, Gyeonggi, Korea

### 요 약

택내 데이터 서비스는 이종망으로 이루어진 택내 네트워크와 정보가전의 다양성으로 인해 데이터의 상호운용성(Data Interoperability)을 유지하기가 어렵다. 이 논문에서는 택내 데이터의 상호운용성의 문제를 해결하기 위한 방법으로 OSGi(Open Service Gateway initiative)라는 미들웨어를 소개하고 이를 통한 데이터베이스로의 접근 방법을 제시하였다. OSGi는 현재 업계 표준 (De Factor Standard)으로 홈 네트워크를 관리 운영하기 위해 다양한 이종망을 한번에 다룰 수 있는 미들웨어 솔루션으로 현재까지도 표준화 작업중에 있다. 본 논문에서는 구체적으로 이 미들웨어를 통한 데이터의 상호운용성을 보장하면서 각 데이터베이스 관리 시스템에 접근 방식이 어떻게 구현되어야 하는지에 대한 각종 문제점을 살펴보고, 이에 대한 해결방안을 제안하였다.

### 1. 서론<sup>1</sup>

정보가전은 이종망 네트워크 기술과 함께 홈 네트워크를 구성하는 커다란 요소에 속한다. 정보가전은 택내의 홈 서버(Home Server)와 연결되어 인터넷에서 제공되는 데이터 서비스를 포함한 택내의 여러 가지 데이터 서비스를 제공받는 단말기의 역할을 하게 된다[1].

이러한 각 정보가전(Information Appliances)의 원활한 데이터 서비스를 위해서는 택내에 산재해 있는 데이터를 효율적으로 통합, 관리할 수 있는 DBMS(DataBase Management System)가 필요하게 된다. 예를 들어, TV에는 각 가족 구성원을 위한 선호채널 관리시스템이나, 혹은 전자우편(Email) 송수신을 위한 주소록 관리시스템이 필요하며, 이는 필요에 따라 다른 정보가전 혹은 다른 장소의 정보가전의 데이터와 상호 연동성있는 운용이 필요하다.

이러한 정보가전용 내장형 DBMS는 PDA, 디지털 TV등 어떠한 기기를 통해서도 원하는 정보를 사용할 수 있게 해 줄 수 있어야 하는데 이를 본 논문에서는 “데이터 상호운용성(data interoperability)”이라고 지칭하기로

한다. 여기서 데이터 상호운용성이란 데이터가 이종의 환경에서도 데이터의 손실이나 변질이 없이 자유롭게 사용될 수 있는 성질을 말한다. 본 논문에서는 택내의 데이터의 상호운용성의 문제를 해결하기 위한 방법을 고찰해 보고자 한다.

본 논문에서는 우선 택내 데이터 서비스의 구조를 살펴보고, 홈 네트워크의 각종 디지털 서비스를 지원하기 위한 대표적인 미들웨어인 OSGi(Open Service Gateway initiative)에 대해 설명한다. 그리고 이를 통한 데이터베이스로의 접근 방법을 제시함으로써 택내 데이터의 상호운용성의 문제를 해결하는 방법을 알아본다. 그리고 마지막으로 OSGi를 사용한 접근 방법이 구체적으로 어떻게 구현되어야 하는가에 대해서 언급한다.

### 2. 택내 데이터 서비스의 구조

택내에 데이터 서비스를 제공하기 위해서는 기본적으로 <그림 1>과 같은 구조를 가지고 있어야 한다.

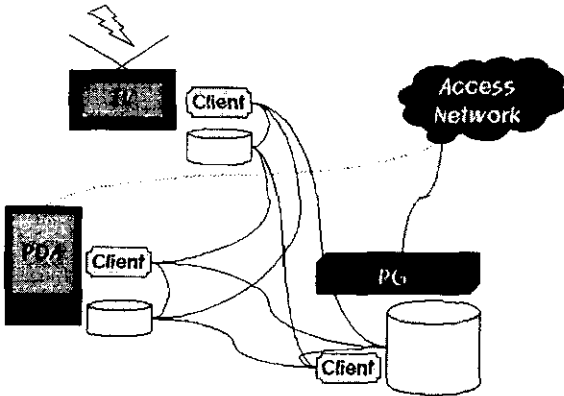
기본적으로 TV나 PDA등의 정보가전에는 저장량의 내장형 DBMS가 탑재되어 있고 데이터를 저장할 수 있는 메모리가 내장되어 있다. 여기에서의 메모리는 기본적으로 플래쉬 메모리(flash memory)를 기반으로 하는 것으로 가정한다. 이러한 정보가전은 클라이언트를 통해 자신의 데이터를 사용하거나 다른 정보가전의 데이터를

<sup>1</sup> 본 논문은 대한민국 정보통신부 정보통신연구진흥원의 2000년 선도 기술개발 제 4 차 사업의 일환인 인터넷 정보가전용 내장형 DBMS (과제번호 2000-S-169) 개발과제의 지원으로 작성된 것입니다.

사용할 수도 있으며, RG (Residential Gateway)를 통해서 인터넷에 있는 정보를 사용할 수도 있다.

그러나 이러한 맥내 데이터 서비스에서는 서로 다른 유, 무선망이 혼재하고 서로 다른 정보 기기들이 같이 운용되기 때문에 맥내 데이터의 상호운용성을 보장하기가 어렵게 된다. 이를 위해서 정보가전에는 이러한 이종망 네트워크를 통합, 관리해주는 미들웨어(middleware) 계층이 포함되게 된다[2].

<그림 1> 맥내 데이터 서비스 구조도



Virtual Private Network

이를 지원하기 위한 대표적인 미들웨어로 OSGi(Open Services Gateway Initiative)를 들 수 있다. OSGi는 개발자에게 이종망이나 서로 다른 하드웨어를 사용하는 것에 관계없이 일관성있는 인터페이스를 제공하도록 만들어진 규약이다[4]. OSGi에서는 고유한 프로그램들의 기능을 서비스(service)라고 하고, 이 서비스들의 명세와 구현 코드의 집합을 묶어 놓은 것을 번들(bundle)이라 지칭한다. RG에서는 OSGi 프레임워크(framework)가 설치되어 이러한 번들들을 통합 관리하는 역할을 한다. 그러므로 정보가전 구동 및 데이터 서비스를 위한 번들은 OSGi 프레임워크에 설치되어 번들 간의 일관성있는 통신이 가능하다.

OSGi를 지원하는 번들은 현재의 홈 네트워크를 구성하는 10가지 이상의 프로토콜 (Ethernet, IEEE 1394, HomePNA, HomePlug, USB, LonWorks, Bluetooth, HomeRF, Wireless LAN, IrDA 등)에서 통신이 이루어지도록 지원되고 있으며, 같은 번들로 이루어진 프로그램이면 어느 기기의 어떤 프로그램이든지 상호 통신이 가능하다. 이를 통해서 맥내 데이터 서비스의 데이터 상호운용성을 보장해 줄 수 있는 기반이 마련된다.

이러한 기능을 하는 미들웨어는 OSGi이외에도 UPnP, Jini, HAVi, HWW, HomeGate(ISO/IEC JTC1 SC25 WG1)등이 있으며 이중에서도 OSGi와 HomeGate는 RG에 설치되어 데이터 서비스를 관리하는 역할을, UPnP, Jini, HAVi, HWW는 RG와 정보가전에 모두 설치되어 프로그램의

상호 이동을 관리하는 역할을 한다[1][3].

### 3. 데이터 상호운용성 해결 방안

#### 1. 기존

클라이언트에서 DBMS를 통해 데이터베이스에 접근하는 방법으로는 크게 두 가지 방법으로 나눌 수 있다.

##### 1) ODBC/JDBC 드라이버[5][6]

- 공개된 규약에 따른 인터페이스 제공
- 특정 DBMS에 대한 지식 없이도 애플리케이션 제작 가능

##### 2) DBMS에서 제공하는 API

- DBMS에서 제공하는 기능을 API 인터페이스로 명시
- DBMS의 고유의 기능 사용 가능성을 통한 최적화된 애플리케이션 제작 가능

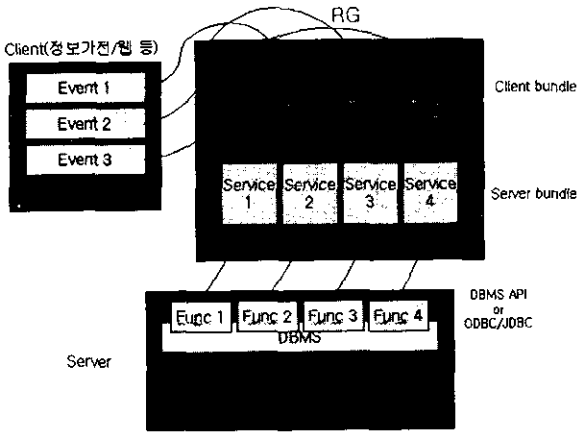
이러한 방법은 특정한 클라이언트가 하나의 특정한 데이터베이스를 제어하는 모델로 제시된 것이다. 그러나, 맥내에서의 데이터 서비스는 RG를 통해서 모든 서비스가 이루어지는 것이 효율적이다. 왜냐하면, 맥내의 서로 다른 정보가전과 데이터들의 안정성과 무결성을 보장해 주기 위해서는 중앙에서 이를 관리하는 시스템이 존재하는 것이 더 효율적이기 때문이다[3]. 그러므로 RG에 OSGi 프레임워크를 탑재하고 ODBC/JDBC용 API나 DBMS용 API를 OSGi의 번들로 만들어서 OSGi 프레임워크에 설치하는 OSGi를 이용한 접근 방법을 제시하고자 한다. 이를 통해서 정보가전이나 데이터의 복잡한 설정에 관계없이 맥내의 모든 데이터베이스를 제어할 수 있게 된다.

#### 2. OSGi를 이용한 데이터 접근 방법

데이터를 제공하는 서버 역할의 정보가전의 경우 자신의 DBMS에서 제공하는 각각의 인터페이스를 동작시키는 각 프로그램을 서비스로 하여 이들의 집합을 번들로 가지고 있다. 이 정보가전은 맥내에 설치(plugged)가 되는 순간 번들이 RG에 설치되고(installed a bundle), 수행이 시작된 뒤(started a bundle), 서비스가 등록되게 된다(registered services). DBMS의 경우에도 OSGi의 입장에선 하나의 번들 서비스로 인식할 수 밖에 없다. 이를 통해 다른 번들이 설치된 번들의 서비스를 사용하는 방식으로 DBMS를 제어하는 통로를 제공한다.

데이터를 요구, 사용하는 클라이언트 역할의 정보가전의 경우 클라이언트에서 일어날 수 있는 각각의 이벤트에 따라서 실행되는 내용을 서비스로 하여 이들의 집합을 번들로 가지고 있다. 이 정보가전 또한 맥내에 설치되는 순간 위와 같은 과정을 거쳐서 번들이 설치, 동작되고 클라이언트가 이벤트를 발생시키면 번들 내의 서비스가 동작하여 일을 수행하게 된다.

위의 과정을 그림으로 나타내면 <그림 2>와 같다.



<그림 2> OSGi를 이용한 데이터 접근 과정

3. OSGi 지원을 위한 번들 제작 과정

여기에서는 OSGi의 기본 틀을 만족하면서 데이터베이스에 접근할 수 있는 애플리케이션을 OSGi의 번들의 형태로 제작하는 방법에 대해 소개한다.

OSGi의 번들의 구동과정은 다음의 단계를 거친다.

- 번들 설치(install a bundle)
- 번들 체크(resolve a bundle)
- 번들 수행시작(start a bundle)
- 서비스 등록(register a service)
- 서비스 사용(use a service)
- 서비스 해제(release a service)
- 번들 삭제(uninstall a bundle)

이 과정을 OSGi 프레임워크에서 제공하기 때문에 번들의 서비스 내에 DBMS에 접근하는 기능만 추가하여 제공하면 된다.

일반적인 OSGi의 번들의 제작과정은 다음의 단계를 거친다.

- 인터페이스 제작
- 인터페이스의 실제 코드 작성
- 번들 구동 class의 작성(BundleActivator)
- 메타 데이터 파일 작성(Manifest file)
- 번들 설치 및 구동

ODBC/JDBC 지원 번들의 경우 서버측에는 ODBC/JDBC 명령을 해석해 줄 수 있는 드라이버 프로그램이 존재한다. 이를 제어할 수 있는 인터페이스들의 집합이 번들로 제작되어 RG에 설치가 되면 클라이언트측에서는 서버측 번들의 서비스를 사용하는 번들을 제작하는 방식으로 데이터베이스에 접근할 수 있게 된다. 서버측 번들의 경우는 ODBC/JDBC의 API 인터페이스가 번들의 인터페이스가 될 것이고 실제로 DBMS에 접근하게 해 주는 코드가 서버 측에 작성될 것이다. 번들 구동 class에서는 이러한 서비스를 등록시키는 과정이 일어나게 된다. 클라이언트 측에서는 서버측에서 제공하는 서비스가 곧 ODBC/JDBC의 API 인터페이스이므로 이를 사용하여 제작하면 된다.

DBMS 전용 API 지원 번들의 경우도 위의 경우와 비슷하다. 서버측 번들의 인터페이스가 곧 DBMS 전용

API 인터페이스이므로 이것을 구현해 놓은 것이 번들 인터페이스의 실제 코드를 작성하는 것과 같다. 클라이언트 쪽에서는 서버측 번들에서 제공되는 서비스를 사용하는 형식으로 API를 사용하여 DBMS에 접근할 수 있게 된다.

4. 번들 제작의 편의를 위한 툴킷 제작

위의 두 가지 경우로 번들이 제작되면 필요에 따라서 두 가지 방법으로 데이터베이스를 제어할 수 있게 된다. 그러나 JDBC나 Java용 API를 사용하는 경우와 달리 ODBC나 C용 API를 사용하는 경우는 Java로 되어 있는 OSGi의 번들 내에 C 함수를 넣기 위해서 JNI(Java Native Interface)등을 사용하여 프로그래밍을 해야 한다. 이러한 경우 번들에는 자바로 작성된 class 파일과 라이브러리 파일 등 여러 파일들이 번들에 포함되어 있어야 한다. 이러한 과정을 자동화하기 위하여 애플리케이션을 보다 쉽게 제작할 수 있도록 하는 toolkit이 필요하게 된다. Toolkit에 포함되어야 할 기능들은 다음과 같다.

- Java 내에서 C 함수를 사용할 수 있는 기능
  - ODBC나 C용 API를 Java 코드 내에서 쉽게 사용할 수 있어야 한다. 이렇게 사용된 C 함수는 자동으로 JNI 코드와 라이브러리 파일로 변환되어 저장되어야 한다. 만약 프로그램이 C로만 작성되어 있는 경우에도 JNI를 통해 번들로 만들 수 있어야 한다.
- 번들 자동 생성 및 의존성 검사
  - 기본적으로 번들 내에는 이진 파일인 클래스 파일과 class 파일에 대한 정보를 담고 있는 메타 데이터 파일, 그리고 JNI가 쓰여졌을 경우에 C 코드를 담고 있는 라이브러리 파일이 포함된다. 이 파일들을 의존성이 깨지지 않도록 검사하고 이를 구동 가능한 번들로 자동으로 만들어 줄 수 있어야 한다.

4. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 태내 데이터 서비스에서 일어날 수 있는 데이터 상호운용성의 문제를 알아보고 이를 해결하기 위해서 미들웨어인 OSGi를 지원하는 데이터 서비스의 프레임워크를 제시하였다. 또한 DBMS에 접근하기 위한 애플리케이션과 서버측 프로그램을 번들로 제작하는 방법을 제시하였다.

향후에는 실제로 이와 같은 방법으로 프로그램을 제작했을 때 생기는 문제점에 대해서 분석하는 부분이 보충되어야 할 것이다.

5. 참고 문헌

- [1] 배창석, 이진우, 김재규. "홈서버 기술 현황 및 기술 개발 방향", 정보처리학회지 제8권 제1호, pp.28-41, 2001.
- [2] 김연숙, 손성용, 이정태. "홈 네트워크에서의 미들웨어", 한국통신학회지 제17권 제11호, pp.90-99, 2000.
- [3] 박광로, 김재명, 김종원, 양재우. "홈 게이트웨이 기술", 한국통신학회지 제17권 제11호, pp.101-110, 2000.
- [4] OSGi Specification 1.0 Full Spec, 2000, [www.osgi.org](http://www.osgi.org)
- [5] <http://www.roth.net/perl/odbc/faq>
- [6] <http://java.sun.com/products/jdbc>