

홈 네트워크 환경에서 효과적인 데이터 관리를 위한 시스템 구조¹⁾

노형준, 강영호, 장우석, 정병대, 손성용 · 포디홈네트(주)
김상욱 · 강원대학교 컴퓨터정보통신공학부

I. 서론

최근, “사이버 아파트”라는 새로운 삶의 형태가 현실화되고 있다. 즉, 네트워크의 활용가치를 맥내에 도입하여 가전과 정보 매체들을 연결하고, 매체간의 제어를 자동화함으로써 더욱 편리한 삶의 환경이 실현되고 있다. 이와 같이, 네트워크의 개념이 가전과 정보 매체들을 기반으로 맥내에 접목되는 형태를 홈 네트워크(Home Network) 환경이라고 정의한다(1). 홈 네트워크 환경에서는 지능화된 가전들이 통신을 통하여 상호간의 필요한 제어를 수행하고, 이 결과 고급 서비스를 제공한다. 이러한 맥내 가전을 정보가전(Information Appliance: IA)이라 지칭한다(2).

홈 네트워크 환경은 홈 오토메이션(Home Automation)과 비교할 때, 유사점과 차이점이 존재한다. 홈 네트워크는 정보가전들을 사용자가 원하는 방향으로 제어한다는 점에서는 홈 오토메이션과 유사하다. 그러나, 홈 오토메이션이 단순히 정보가전들의 제어를 목적으로 구성되는 반면, 홈 네트워크는 맥내 물리적 망을 기반으로 각 정보가전내 데이터를 서로 참조하고 활용함으로

써 보다 지능화된 서비스를 제공한다는 점에서 차이가 있다. 그러므로 홈 네트워크 환경에서는 복잡한 조건의 정보가전 제어가 가능하며, 네트워크의 구성원으로 참여하는 새로운 정보가전을 이용한 새로운 서비스의 제공이 용이하다. 정리하면, 홈 네트워크 환경은 각종 맥내의 정보를 활용한 제어, 제어 형태의 변화, 새로운 정보가전의 참여로 인한 추가적인 제어, 다른 정보가전과의 연계 등을 쉽게 수용할 수 있다는 점에서 홈 오토메이션과 차별화된다. 본 논문에서는 홈 네트워크상에서 활용되는 데이터의 효과적인 관리를 위한 시스템 구조에 관하여 논의하고자 한다.

맥내에 존재하는 데이터는 다음과 같은 고유의 특성을 갖는다.

- 다양성: 맥내에 존재하는 데이터는 그 형태와 종류가 다양하다. 요리법, 식물 재배방법과 같이 사용자의 기호에 따라서 존재하는 다양한 형태의 데이터들이 있으며, 건강관리, 주소록, 가계부등과 같은 공통적인 데이터들도 있다. 이와 같이, 맥내의 데이터들은 사용자의 특성에 따라서 다양한 형태로 구성된다.

1) 본 연구는 대한민국 정보통신부 정보통신연구진흥원의 2000~2002년 선도기술개발 제4차 사업의 일환인 인터넷 정보가 전용 내장형 DBMS 개발과제(과제번호 : 2002-S-12)의 지원으로 수행되었습니다.

- 무한성: 맥내 데이터는 데이터의 양이 시간에 따라 지속적으로 증가한다. 즉, 맥내에는 가족 전자 앨범, 개인별 전자 다이어리, 전자 서적등과 같이 시간이 흐를수록 그 양이 증가하는 형태의 데이터가 존재한다.
- 분산성: 맥내 정보 가전은 전체 데이터의 일부를 선별하여 유용한 정보를 상호간에 제공할 수도 있으며, 사용자가 필요한 일부 데이터만 선택하여 이동중에 활용할 수도 있다. 이와 같이, 맥내 데이터는 여러곳에 분산되어 관리된다.

맥내의 다양한 데이터들을 보다 효과적으로 활용하기 위해서는 체계적인 데이터 관리 방법이 제공되어야 한다. 이를 위해, 홈 네트워크 환경내 데이터의 일부를 분산된 환경에서 쉽게 활용하고, 연관된 데이터간의 일관성을 유지해 주며, 중복되어 관리되는 데이터들의 동기화를 보장해 주는 방법이 필요하다. 현재, 포디홈네트(주)와 강원대학교 데이터 및 지식공학 연구실에서는 정보통신부의 지원으로 이동 단말기 및 정보 가전을 위한 임베디드 DBMS를 공동 개발 중에 있다. 본 논문에서는 이러한 공동 개발 결과의 일부로서 홈 네트워크 환경에서 앞의 언급한 특성을 만족하는 맥내 데이터 관리 시스템 구조를 제안한다.

제 2장에서는 본 연구의 배경이 되는 홈 네트워크 환경의 특성과 맥내 데이터들을 관리해야 하는 필요성에 대하여 설명한다. 제 3장에서는 맥내 데이터의 효과적인 관리를 위한 요구사항에 관하여 논의한다. 제 4장에서는 이러한 요구사항을 만족하는 맥내 데이터 관리 시스템의 구조를 제안하고, 이러한 시스템 구조를 채택하는 경우의 기대효과를 제시한다. 마지막으로, 제 5장에서는 결론을 내리고, 향후 연구 방향을 제시한다.

II. 연구 배경

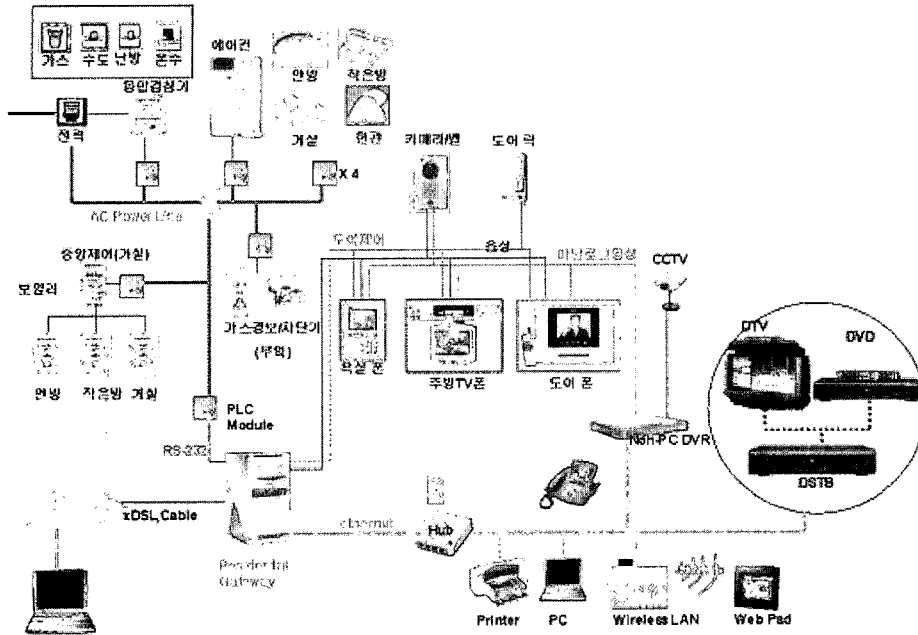
본 장에서는 연구의 배경이 되는 홈 네트워크의 일반적인 환경에 대하여 설명한다. 제 2.1절에서는 홈 네트워크 환경에 대하여 살펴보고, 제 2.2절에서는 홈 네트워크 환경에서의 데이터 관리에 대하여 기술한다.

1. 홈 네트워크 환경

<그림1>과 같이, 홈 네트워크 환경에서는 맥내의 많은 가전들, 백색가전 제어기들, PC, PDA와 같은 정보기기들이 하나의 네트워크를 구성한다. RG(Residential Gateway)나 홈서버를 중심으로 정보가전들이 전력선, 전화선, 이더넷(Ethernet) 등을 통하여 연결되어 있다. 홈 네트워크내에서 상호 교환되는 데이터는 크게 두가지 흐름이 있는데, 하나는 제어성 데이터이고, 다른 하나는 정보성 데이터이다. 홈 오토메이션 환경이 제어성 데이터의 활용을 통하여 맥내 가전의 원격 제어를 가능하게 한다면, 홈 네트워크 환경은 제어성 데이터뿐만 아니라, 정보성 데이터도 활용하여 보다 체계적이고 지능화된 맥내 자동화를 실현한다. 즉, 데이터의 값에 따른 적절한 기기 제어나, 정보 전달과 같은 서비스를 쉽게 구성할 수 있다.

2. 홈 네트워크 환경에서의 데이터 관리

맥내에는 주소록, 가계부, 방송 프로그램 등 다양하고 의미있는 공통의 데이터가 있다. 또한, 식물재배나 좋아하는 스포츠, 여행정보 등과 같은 사용자 특성에 따른 특화된 데이터들도 존재한다. 맥내 환경이 지능화되고 자동화될수록, 이를 위해 발생하는 다양한 서비스에서 데이터의 공유



〈그림 1〉 홈 네트워크 환경

및 사용 요구가 발생한다. 따라서, 서비스 개발을 용이하게 하고, 데이터를 공유하며 일관성을 유지하기 위해서 맥내 데이터의 효과적인 관리가 필요하게 된다.

맥내 데이터를 일관성있게 유지하는 가장 쉬운 방법은 데이터 센터를 만드는 것이다. 여기서 데이터 센터란 맥내의 모든 데이터를 보관하기 위한 대용량의 저장소를 의미한다. 일반적으로 기존의 상용 DBMS가 데이터 센터내의 데이터를 총체적으로 관리하기 위하여 사용될 수 있다. 데이터 센터는 맥내 데이터 저장소를 일원화함으로써 모든 데이터를 쉽게 유지하도록 한다.

그러나, 맥내 데이터 관리를 위하여 구축된 데이터 센터는 다음과 같은 문제점을 가진다. 첫째, 현재 홈 네트워크의 도입 형태를 보면, 모든 가정에 데이터 센터를 구축한다는 가정은 현실적이지 못하다. 많은 경우, 데이터 센터가 없는 홈 네트워크 환경이 발생하기 때문이다. 기존의 가전기

기 개발자들은 맥내에 데이터 센터가 있다는 것을 전제로 제품을 개발하지 않는다. 데이터의 관리가 필요한 대부분의 기존 가전들은 데이터를 기기내에서 직접 저장 관리하고 있다. 데이터 센터를 기반으로 한 시스템 구조는 이러한 기존의 환경을 수용할 수 없다.

둘째, 데이터 센터 방식의 경우, 데이터 센터가 네트워크와 단절되거나 예외 상황이 발생하여 데이터 서비스가 중지되면, 맥내의 모든 기기들의 수행이 중단된다. 이는 데이터가 데이터 센터에 지나치게 종속되었기 때문에 발생하는 문제이다. 따라서 맥내 데이터 관리 시스템 구조는 홈 네트워크에 부분적인 장애가 발생하는 경우에도 안정적인 서비스 지원을 보장해야 한다.

그러므로 이러한 문제들을 해결하기 위해 각 기기에 관련된 데이터를 기기 자체 또는 특정 기기에 분산하여 관리하는 형태를 수용하고, 이를 통합하여 중앙에서 제공하는 데이터 관리 환경이

필요하다. 이는 데이터 센터와 같이 맥내에 데이터 저장소가 단일화된 경우와 다양하게 분산된 경우를 모두 수용함과 동시에, 데이터를 활용한 서비스 개발자에게는 통합된 데이터 관리 환경을 제공함으로써 응용 프로그램 개발을 용이하게 할 수 있다.

홈 네트워크 환경에서는 네트워크 접속이 끊어진 상태에서 데이터 액세스를 지원하기 위해 데이터를 중복하여 관리한다. 예를 들면, 전체 전자 앨범을 저장한 기기에서 특정 개인의 사진을 사용자의 PDA와 같은 이동 기기에 다운받아 관리할 수 있다. 이 경우, 새로운 사진의 추가는 전체 전자 앨범이 저장된 기기와 PDA에서 모두 발생할 수 있다. 이와 같은 상황에서 양측 데이터의 일관성의 유지가 필요하므로, 홈 네트워크 환경에서는 기본적으로 데이터 동기화를 지원해야 한다.

Ⅲ. 홈 네트워크 환경에서 맥내 데이터 관리 시스템 구조를 위한 요구사항

홈 네트워크 환경을 위한 맥내 데이터 관리 시스템 구조는 아래의 네 가지 요구사항을 만족시키도록 설계되어야 한다.

첫째, 맥내의 데이터 관리는 데이터 센터를 구축한 환경과 그렇지 못한 환경을 모두 수용할 수 있어야 한다. 현재 홈 네트워크 환경에 대한 확실한 표준이 없는 상태에서 개발이 각각 진행되고 있으므로, 홈 네트워크 환경 자체가 매우 다양할 것으로 예상된다. 따라서, 맥내 데이터 관리 시스템 구조는 발생가능한 다양한 환경을 수용할 수 있도록 유연하게 설계되어야 한다.

둘째, 맥내 데이터는 시간에 따라 계속 증가하는 성향이 있다. 홈 네트워크 환경에서는 같은 종

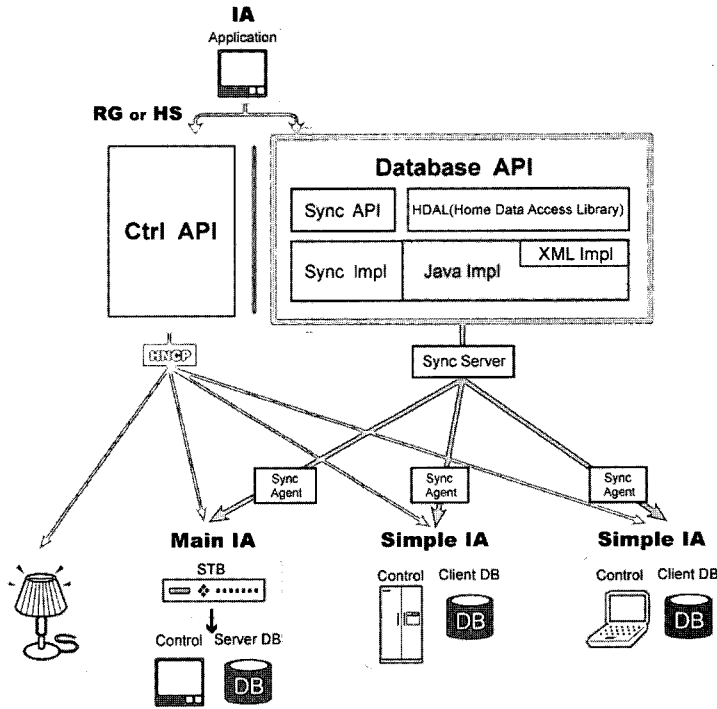
류의 데이터 양이 증가하는 것은 물론이고, 생활 환경의 변화로 새롭게 생성되는 데이터도 많으므로, 데이터의 종류도 끊임없이 증가한다. 따라서, 맥내 데이터 관리를 위한 시스템 구조는 늘어나는 데이터의 양과 다양한 종류를 쉽게 수용할 수 있어야 한다.

셋째, 맥내 데이터들은 중앙에 집중되어 있지 않고, 다양한 곳에서 다양한 매체를 통하여 데이터를 사용하며 갱신된다. 홈 네트워크 환경내 데이터 활용의 특징은 접속상태를 보장하지 않는다는 점이다. 따라서, 데이터의 중복 관리가 발생하며, 효과적인 데이터 관리를 위해서는 중복이 발생된 데이터 상호간의 효과적인 동기화 방법을 제공해야 한다.

넷째, 맥내 데이터를 활용하는 홈 네트워크 서비스 개발자는 맥내에 단일화된 데이터 센터가 있는 것이 유리하다. 그러나 현재 대부분의 실제 홈 네트워크 환경은 데이터 센터를 보유하고 있지 않다. 따라서, 데이터 관리를 위한 시스템이 실제 물리적으로는 데이터를 분산하여 관리하되, 논리적으로는 전체 데이터를 통합된 형태로 보여주는 기능을 지원한다면, 맥내 서비스 개발에 큰 도움이 된다.

Ⅳ. 맥내 데이터 관리를 위한 시스템 구조

본 장에서는 홈 네트워크 환경의 구성원으로 데이터 관리를 위한 시스템을 살펴보고, 제 3장에서 언급한 요구사항을 만족시키는 시스템 구조를 제안한다. 제 4.1절에서는 맥내 데이터의 효과적인 관리를 위한 시스템의 구조에 대하여 살펴보고, 제 4.2절을 통해 시스템의 내부 요소에 대하여 상세히 기술한다.



〈그림 2〉 홈 네트워크 환경에서 제어성 및 정보성 데이터의 흐름

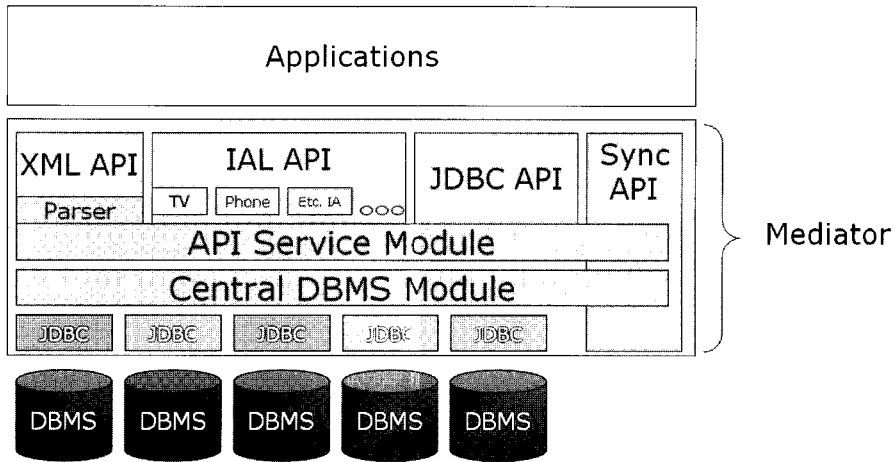
1. 댁내 데이터 관리를 위한 시스템의 구조

댁내 환경은 〈그림 2〉에서와 같이 크게 제어성 데이터와 정보성 데이터의 흐름이 있다. 제어성 데이터를 활용한 환경으로 국내의 PLC 기반의 제어 환경인 HNCP(Home Network Control Protocol)을 예로 언급할 수 있다[9]. 정보성 데이터를 활용한 환경은 주로 정보 가전이나 댁내 이동 매체의 지능화된 응용 프로그램들이 활용하는 환경이다. 이는 제어를 판단하는 기준을 확장하게 되므로, 홈 오토메이션 환경에도 도움이 된다. 댁내 데이터를 효과적으로 관리하기 위한 시스템은 홈 서버(HS)[1]나 Residential Gateway(RG)[10]에 탑재되어 기존의 제어 관리를 위한 시스템과 연계한 활용도 가능하다.

HDAL(Home Data Access Library)는 데이

터를 활용한 서비스 개발자를 위하여 구상된 API이다[11]. 〈그림2〉의 Ctrl API는 제어관련 서비스를, Database API가 데이터관련 서비스 제공한다. 정보가전은 데이터의 원본을 관리하는 Main IA와 원본의 일부를 복사한 데이터를 관리하는 Simple IA로 분류된다. 동기화 에이전트(Sync Agent)는 동기화 서버(Sync Server)모듈과 서로 통신하며 데이터 동기화를 지원한다. 개발자에게 데이터 액세스와 동기화를 지원하기 위해 Sync API와 HDAL API를 제공하며, Sync Impl과 Java Impl은 이 API를 실제 구현한 것의 의미한다.

본 논문에서는 제 3장의 요구사항을 만족하는 효과적인 댁내 데이터 관리를 위한 시스템 구조를 〈그림3〉과 같이 설계하였다. 댁내에 존재 가능성이 있는 여러 종류의 DBMS들을 각각의



〈그림 3〉 맥내 데이터 관리를 위한 시스템 구조

JDBC(Java Database Connectivity)을 활용하여 관리하며, 이를 바탕으로 데이터를 서비스하는 모듈(Central DBMS Module)이 있다. 개발자를 위하여 XML, IAL, JDBC, Sync 등의 다양한 API를 제공할 수 있으며, 이와 같은 API의 서비스를 위하여 실제로 기능을 구현한 API Service Module을 갖는다.

제안된 시스템 구조는 각 기기내에 이기종 DBMS가 공존하는 일반적인 환경을 대상으로 하며, 하나의 데이터 센터를 갖춘 환경에도 적용할 수 있다. 또한, 복수의 이기종 DBMS를 관리하고, 사용자의 데이터 접근을 단일화하는 통합 데이터베이스 관리 모듈을 탑재함으로써, 홈 네트워크 서비스 개발자가 데이터 저장의 물리적 위치를 알지 못하더라도 쉽게 응용 프로그램 개발을 진행할 수 있도록 지원한다.

통합 데이터베이스 관리 모듈을 통한 새로운 DBMS의 추가 및 제거가 용이하므로, 관리할 데이터의 양이 증가하여도 전체 시스템의 성능에는 영향을 주지 않는다. 또한, 동기화 기능을 함께 제공함으로써 맥내 데이터가 분산 및 중복 관리되는 경우에도, 유효한 데이터를 일관성있게 관

리할 수 있다. 마지막으로, 기본 서비스 개발 라이브러리를 이용하여, 새로운 라이브러리를 손쉽게 추가로 제공할 수 있도록, API 개발 및 추가, 삭제를 동적으로 지원한다.

2. 맥내 데이터 관리를 위한 시스템 내부 구조

본 절에서는, 위에서 언급한 네가지 모듈을 구체적으로 설명한다.

1) 이기종 DBMS 등록 모듈

이기종 DBMS 등록 모듈은 홈 네트워크 상에서 데이터를 관리하는 다수의 이기종 DBMS들을 모두 등록하고 관리하는 모듈이다.

각각의 데이터는 홈 네트워크 상에서 관리되는 위치를 미리 규정하기 어렵다. 예를 들어, 요리법에 대한 데이터를 관리하는 경우, 사용자에 따라 오븐 같은 특정 주방 정보가전에서 관리할 수도 있고, 홈서버나 데이터 센터 등에 관리할 수도 있다. 그러므로, 맥내 데이터가 어느곳이나 자유롭게 존재한다고 가정하고 데이터 관리를

시작해야 한다.

이러한 데이터를 관리하기 위하여 각각의 데이터가 존재하는 곳에는 이미 데이터 관리를 위한 모듈이 존재한다. 이는 데이터를 여러 서비스에 활용하기 위해 필요하기 때문이다. 개발자가 관리되는 위치를 알지 못하더라도 원하는 데이터를 손쉽게 액세스할 수 있도록 하기 위하여 맥내에 존재하는 복수개의 이기종 DBMS들을 등록하여 관리하는 모듈이 필요하다.

이기종 DBMS들을 등록하고 관리하는 모듈은 보다 자동화될 필요가 있다. 이유는 사용자의 지식 수준이 DBMS를 관리하기에는 부족할 가능성이 높기 때문이다. 사용자는 홈 네트워크 환경속에서 현재보다 높은 수준의 편의성을 요구한다. 따라서, 사용자는 맥내의 DBMS들이 존재한다는 사실을 모르고 데이터 및 각종 홈 네트워크 관련 서비스를 받기를 원한다.

DBMS들이 자동으로 등록되기 위해서는 이들과와주는 에이전트 모듈이 필요하다. 일반적인 DBMS들은 맥내 데이터 관리 시스템을 위해서 구성되는 소프트웨어가 아니기 때문이다. 에이전트는 자신이 네트워크에 참여하게 될때마다 자동으로 맥내 데이터 관리 시스템에 자신을 알리고, 데이터베이스 목록 등의 맥내 데이터 관리를 위한 시스템의 요청에 응답하는 중계자이다.

맥내 데이터 관리 시스템은 에이전트의 기능을 이용하여, 맥내에 분산된 DBMS들의 등록과 탈퇴를 자동적으로 처리한다. 뿐만 아니라, DBMS와의 연결에서 발생하는 오버헤드를 줄이기 위해서 DBMS와의 연결정보를 재활용할 수 있는 기능도 지원한다. 물론, 재활용 수준을 설정할 수 있어야 한다. 이 외에도, 각 밴더들의 DBMS 연결 드라이버를 등록할 수 있는 기능도 지원한다.

2) 데이터베이스 통합 서비스 모듈

데이터베이스 통합 서비스 모듈은 관리되는 복수의 이기종 DBMS들을 자원으로 하여, 개발자에게 통합된 데이터베이스를 제공하는 모듈이다.

맥내 데이터 관리 시스템의 목적은 서비스 개발자와 데이터 사용자의 편의성에 있다. 따라서, 개발자에게 맥내의 여러 DBMS들의 물리적 위치를 알지 못하더라도 맥내 데이터 관리 시스템을 통하여 데이터 서비스를 받을 수 있도록 하는 것은 데이터를 활용한 서비스 개발의 용이성을 크게 높여준다. 실제로 개발자들은 맥내에 데이터 센터가 있는 것처럼 생각할 수 있는 방법이 필요하다.

그 방법이 바로 복수의 이기종 DBMS 연결정보들을 기초로 하여 구성되는 통합된 DBMS 서비스이다. 이는 일반적인 DBMS들의 기능을 수행하도록 구성되며, 실제 서비스는 각각의 분산된 DBMS에서 이루어지고, 통합된 DBMS 모듈은 요청과 결과를 중계해주는 역할을 한다. 따라서, 별도의 영속적인 저장공간은 필요로 하지 않는다.

SQL 문법의 질의를 분석하고 이를 처리하는 기능도 필요하다. 뿐만 아니라, 개발자에게 데이터를 보다 유연하게 활용할 수 있도록 돕기 위해서, 서로 다른 데이터베이스의 테이블을 복합 처리하는 방법을 지원되는 것이 바람직하다. 이를 지원하기 위해서, 시스템 운영에 필요한 메모리 사용이 늘어나는 단점은 있다. 그러나, 역시 영속적인 저장공간을 필요로 하지는 않는다.

3) 데이터 동기화 지원 모듈

데이터 동기화 지원 모듈은 중복 관리되는 데이터들의 일관성을 유지하기 위해서 서로 동기화

가 가능하도록 지원해 주는 모듈이다.

홈 네트워크 환경에서 데이터 활용의 특징은 데이터를 사용하는 환경에 대한 접속상태를 보장하지 않는다. 따라서 데이터들의 중복 관리가 발생하며, 맥내 데이터의 효과적인 관리를 위한 시스템은 중복 관리되는 데이터 상호간의 쉬운 동기화 방법을 제공할 필요성이 있다.

맥내 데이터 관리에 필요한 동기화 기법은 DBMS와 독립적이어야 한다. 맥내의 DBMS들이 어떤 제품이 될지는 알 수 없고, 이기종 DBMS들이 공존할 수도 있기 때문이다. 따라서, 각 DBMS의 연결정보만을 활용한 동기화 기법이 지원되어야 한다.

동기화를 처리하기 위하여는 동기화 서버 모듈과, 실제 DBMS가 탑재된 곳에서 동기화 처리를 돕는 동기화 에이전트가 필요하다. 에이전트는 동기화를 초기화하거나, 동기화를 요청하며, 동기화 서버 모듈의 요청을 처리해주는 역할을 한다.

동기화 모듈은 맥내 가전들의 성능을 고려할 때, 최적의 동기화 에이전트가 탑재될 수 있도록 설계되어야 한다. 또, 동기화 모듈의 충돌 해결 방법도 일반적인 방법과 함께 사용자의 요구에 맞게 다양한 요구를 수용할 수 있도록 설계되어야 한다. 이는 맥내 사용자의 편의성을 높이기 위함이다.

논문에서 제시하는 맥내 데이터 관리를 위한 시스템은 이를 위하여 동기화 서버 모듈을 제공하고, 여러 DBMS의 연결정보를 활용하여 동기화 서버 역할을 수행할 수 있도록 설계하였다. 각각의 DBMS에는 동기화 에이전트가 DBMS 등록 에이전트와 통합된 형태로 존재한다. 주요 동기화 처리 기능이 맥내 데이터 관리 시스템에 있으므로, 에이전트를 보다 간소화할 수 있다.

4) 서비스 개발을 위한 API 관리 모듈

서비스 개발을 위한 API 관리 모듈은 서비스 개발자를 위한 API를 추가적으로 등록하거나 또는 기존의 API를 삭제하는 등의 역할을 하는 모듈이다. 이는 아직 홈 네트워크 환경이 표준화되지 않는 상황에서 발생할 수 있는 다양한 변화를 수용하고, 데이터 서비스를 위한 API를 재구성하여 제공할 수 있도록 하기 위해 필요하다.

데이터 접근 API와 데이터 동기화 API는 기본적으로 제공되고 관리되어야 한다. 서비스 개발자들이 맥내 데이터 관리를 생각하지 않고 서비스를 개발하더라도, 데이터들의 일관성과 유효성을 보장받으며 데이터를 활용하기 위해서이다.

API 개발자는 서비스 개발자의 편의를 위해 새로운 API를 제공할 수 있다. 각 가정마다 홈 네트워크를 구성하는 가전들이 다르고, 그 형태도 다양하므로, 각각의 홈네트워크 환경에 알맞은 API를 제시할 수 있기 때문이다. 따라서, 맥내 데이터 관리 시스템은 추가적인 API들을 수용할 수 있어야 한다. 이를 위하여, 동적인 API등록 및 삭제와 동적 API 클래스 로딩등의 기술적인 요소가 필요하다.

3. 기대 효과

제안된 시스템 구조를 통하여, 다음과 같은 장점을 얻을 수 있다.

첫째, 맥내 제어 환경에 단일화된 방법으로 데이터를 활용할 수 있으므로, 보다 지능적인 홈 오토메이션 환경을 구축할 수 있다는 점이다. 기존의 홈 오토메이션 환경은 가전간의 단순한 제어가 대부분이었다. 데이터 활용은 가전 자체의 데이터를 스스로 활용하는 형태였던 점을 생각해보면, 맥내 데이터 관리를 위한 시스템으로부터 데이터 서비스를 받게 됨으로써 일반적인 홈 오토

메이션보다 크게 지능화된 환경이 구축된다는 것을 알 수 있다.

둘째, 다양한 맥내 데이터 환경을 수용할 수 있다. 홈 네트워크 환경이 어떤 표준화된 환경으로 단일화되지 못하는 상황에서, 맥내 환경은 다양한 형태로 구축될 수 있다. 데이터 센터도 존재할 수 있고, 그렇지 않을 수도 있다. 따라서, 본 논문에서 제시한 데이터의 효과적인 관리를 위한 시스템을 통하여 맥내 환경에서 데이터를 원활하게 서비스하고 다양한 환경을 수용할 수 있다.

셋째, 데이터를 활용한 맥내 서비스 개발자에게 보다 편리한 환경을 제공해준다. 맥내 데이터 관리 시스템은 데이터 접근에 관한 정확하고 표준적인 방법을 제공함으로써, 서비스 개발자는 맥내 데이터 관리 시스템만을 접근하여 맥내 모든 데이터를 활용할 수 있다.

넷째, 데이터에 대한 표준적인 접근 환경을 제공하면서도 각 가전이나 정보매체에 탑재되어야 하는 데이터 접근 관련 모듈과 동기화 모듈을 단일화하였다.

기존에는 데이터 접근에 있어서, 접근할 DBMS의 모든 드라이버를 탑재하여야 한다. 그러나 이러한 이기종 DBMS의 연결을 맥내 데이터 관리 시스템에서 직접 관리함으로써 가전이나 매체에는 맥내 데이터 관리 시스템에 접근하는 드라이버만 탑재하면 결과적으로 모든 DBMS에 접근이 가능하다. 따라서, 개발자는 데이터 접근에 필요한 드라이버의 추가적인 요구를 고려할 필요가 없으며, 여러 DBMS를 위한 드라이버를 모두 가지고 있을 필요도 없다. 동기화 기능도 맥내 데이터 관리 시스템에서 제공함으로써 실제 데이터가 존재하는 모든 매체에 동기화 서버를 탑재할 필요가 없다. 또한, 동기화 클라이언트도 단일화되므로, 동기화를 위해 가전이나 매체에 탑재될 모듈의 크기도 축소할 수 있다.

마지막으로, 맥내 데이터 관리 시스템을 통하여, 데이터를 통합하여 제공하고, 동기화 기능을 지원함으로써 데이터의 활용을 용이하게 할 수 있다.

V. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 홈 네트워크 환경을 고찰하고, 그 안에서 데이터를 효과적으로 관리하기 위한 시스템 구조에 관하여 논의하였다. 맥내 데이터 관리 시스템은 다양한 데이터 저장 형태를 수용할 수 있어야 하며, 복수의 이기종 DBMS를 관리하고, 이를 통해 데이터 관리의 확장성을 보장해야 한다. 또, 비연결상태에서의 데이터 갱신이 많으므로, 데이터간의 동기화 방법을 제공해야 하며, 서비스 개발자를 위하여 모든 데이터가 맥내 데이터 관리를 위한 시스템에서 서비스되는 편리한 개발 환경을 제공해야 한다. 본 논문에서는 이러한 요구 조건을 만족하는 시스템 구조 및 모듈들을 제안하였다.

이러한 맥내 데이터 관리 시스템을 통하여, 정보성 데이터를 활용한 지능적인 홈 오토메이션 환경 구축이 가능하며, 실제로 다양한 맥내 데이터 환경을 수용할 수 있다. 뿐만 아니라, 사용자나 맥내 서비스 개발자에게 표준적인 데이터 접근 방법을 제공하여 데이터 활용을 용이하게 한다. 또, 데이터 접근 및 활용을 위해 가전이나 정보 매체에 탑재되어야 할 모듈을 통합하고 필요한 모듈의 크기를 줄일 수 있다.

현재, 포디홈네트(주)에서는 본 논문에서 제시한 맥내 데이터의 효과적인 관리를 위한 시스템 구조를 기반으로 하는 홈 네트워크 시스템을 개발하고 있다. 향후 연구 방향으로는 개발된 시스템에 대한 편리성 및 성능 측면을 정량적으로 평가하는 것을 고려하고 있다.

■ 참고문헌

- [1] 박용우 “정보통신기기편: 홈네트워킹” 정보통신산업동향, 2001.
- [2] 배창석, 이진우, 김채규. “홈서버 기술 현황 및 기술개발 방향”, 정보처리학회지 제8권 제1호, pp. 28-41, 2001.
- [3] 김상욱, 오세봉, 김만순, 박정일, 상용 임베디드 DBMS 환경을 위한 Synchronization 기법에 관한 연구, 정보통신 선도기반 기술개발사업 인터넷 정보가전용 임베디드 DBMS (과제번호: 2000-S-169) 기술보고서, 2001.
- [4] 이상윤, 박순영, 이미영, 김명준, “이동 DBMS의 데이터 동기화 기술 분석,” 데이터베이스 연구회지, 17권 3호, 2001.
- [5] 한국전자통신연구원 40대 품목 기술/시장 통합 요약보고서, IT전략품목: 네트워크정보가전, 2001.
- [6] 박용우, “Home Networking관련 유선 인터페이스 표준화 논의,” KISDI IT FOCUS, 2001.
- [7] 장우석, “DBMS에 독립적인 데이터베이스 동기화,” 멀티미디어 학회지, 2002 (게재 예정).
- [8] 김상욱, 오세봉, “임베디드 DBMS 환경에서의 동기화를 위한 프레임워크,” 한국정보과학회지, 제20권, 제7호, 2002.
- [9] J. M. Lee, K. J. Myung, D. S. Kim, and W. H. Kwon, “HnCP (Home Network Control Protocol) for Home Appliances”, *IEEE International Conference on Consumer Electronics*, pp. 312-313, June 2002.
- [10] 우승택, 최대석, 김연숙, 이진호, 이정태, “Residential Gateway 하드웨어 요구사항에 대한 분석,” 한국정보과학회 춘계학술대회 논문집, 제28권, 1호, pp. 151-154, 2001.
- [11] 포디홈네트(주), 정보가전용 내장형 DBMS 응용 프로그램 라이브러리(HDAL) 표준안, 2002. (제출중)
1 본 연구는 대한민국 정보통신부 정보통신연구진흥원의 2000~2002년 선도기술개발 제 4차 사업의 일환인 인터넷 정보가전용 내장형 DBMS 개발과제(과제번호: 2002-S-12)의 지원으로 수행되었습니다.