

유비쿼터스 데이터 관리에서 의사결정을 위한 정확하고 효율적인 데이터 통합 연구

이 현 창 *

Study of an Accurate and Efficient Data Integration for Decision Making in Data Management of Ubiquitous

Hyun Chang Lee *

요 약

IT기술의 급속한 발전과 함께 데이터의 증가 양이 양산되고 있다. 새로운 데이터양은 매우 커지고 있으며, 유비쿼터스 환경에서 필요되는 센서 장치 혹은 클라이언트 장치들로부터 생성된 새로운 데이터 형태는 매우 다양하여 데이터들을 관리하고 제어하기가 어렵다. 특히, 유비쿼터스 환경에서 발생된 데이터는 PDA, 스마트 폰, 모바일 장치 혹은 센서 장치 등 다양한 원천 소스 등을 통해 생성된다. 그러므로 의사결정을 위해 유비쿼터스 장치로부터 생성된 데이터를 관리하고 제어하기 위해서 통합된 저장 장소로 데이터 웨어하우스를 사용한다. 데이터 웨어하우스는 서로 다른 몇몇 DBMS 데이터를 하나의 DBMS로 통합하고 집산화한다. 또한, 소스 데이터로부터 갱신된 데이터는 효과적으로 데이터 웨어하우스로 전파되어야 한다. 그러므로 본 연구에서는 새로운 IT 패러다임 환경인 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 정확하고 효율적인 데이터 관리 방법론을 위한 모델을 제시한다. 또한 갱신된 데이터를 의사 결정을 위해 활용할 수 있으며, 기존 방법론과 비교하여 분석 결과를 보인다.

Abstract

In conjunction with the rapid progress of IT(information technology), an increasing amount of data are being generated. The amount of new data is so big and the type of new data generated from clients or sensor devices needed to be in ubiquitous environment is so various that it is hard to manage and control them. Especially, data to be occurred in ubiquitous environment are generated through PDA(personal digital assistant), smart phone, mobile device or sensor units etc. Therefore, to manage and control them generated from ubiquitous devices for decision making, we can use data warehouse as an integrated storage. A data warehouse integrates and aggregates data of several different DBMS into one DBMS. Also the updated data from source data have to be effectively propagated to the data warehouse. Therefore, in this paper, we proposed a model for an exact and efficient data management methodology in new IT paradigm environment, ubiquitous computing environment, to apply updated data on the warehouse to make decision. We also show brief result compared to conventional methodology.

▶ Keyword : Data management, ubiquitous, data warehouse

• 제1저자 : 이현창

• 접수일 : 2006.04.7, 심사완료일 : 2006.05.19

* 한세대학교 컴퓨터공학전공 조교수

* 이 논문은 2005년도 정부재원(교육인적자원부 학술연구조성사업비)으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 연구되었음(KRF-2005-003-과제번호)

1. 서론

오늘날 데이터 전송 및 표현(예, HTML, XML, HTTP, WAP, WIPI 등)을 위해 생성된 표준들과, 유·무선 환경에서 향상된 연결성 및 더 작고 강력한 컴퓨팅 통신 장치들은 컴퓨터를 사용하는 사람들의 일반 생활환경에서 중요한 역할을 담당하고 있다[1]. 컴퓨터는 이와 같이 일상생활 속에서 그 역할이 점차적으로 증가하고 있으며, 매일 사용하는 기기로서 임베디드 프로세서와 무선통신 인터페이스, 소프트웨어 등이 탑재되어 일상생활 물건들이 지능화된 기기로 새롭게 변모되며, 정보의 교환 대상이 사람과 사람, 사람과 기기 중심에서 일상생활의 사물과 기기들이 상호 접속되어 사용자가 원하는 것을 사람의 해석이나 간섭 없이 처리하고 이를 사용자에게 제공하게 되는 유비쿼터스 컴퓨팅(ubiquitous computing) 환경으로 변모될 것으로 보인다[2].

이와 같은 개념에서 유비쿼터스 컴퓨팅은 "언제(always), 어디서나(anywhere) 존재한다"는[3] 뜻으로 물이나 공기처럼 우리가 생활하는 세계 도처에 컴퓨팅 환경이 편재되어 있는 상태를 말하며, 차세대 컴퓨팅 패러다임으로 다가오고 있고, 이에 대한 연구가 많이 이루어지고 있다.

이러한 연구 분위기와 더불어 필요한 기술은 놀라울 정도로 빠르게 변모하면서 유비쿼터스 컴퓨팅의 실현을 한층 더 가속화하고 있다. 그러나 대부분의 연구 및 개발 활동은 장치 그 자체 기술을 향상시키고, 통신하는데 사용하는 기술 향상에 초점이 맞춰져 있다. 예를 들면, 하드웨어 장치에서는 크기를 작게 하고, 비용과 전력을 줄이면서 장치의 기능 향상에 초점이 맞춰져 있다. 뿐만 아니라, 통신 관점에서는 대역폭(Bandwidth)과 커버할 수 있는 영역 및 에너지를 허용할 수 있는 기술 향상에 맞춰 기술이 발전하고 있다.

이와 같이 향상된 하드웨어와 네트워킹 기술은 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 중심이라고 할 수 있지만, 이와 동등하게 중요하고 다루기 쉽지 않은 분야가 바로 데이터 관리이며, 이에 관한 연구도 병행되어야 할 필요가 있다[1,3].

데이터 캐싱, 동시성 제어 및 질의 처리와 같은 기존의 데이터 관리 접근 방법은 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 자원 제약 및 모바일 사용자 등 많은 제약이 따른다. 특히, 산업이 복잡해지고 각각의 역할이 확대되면서 발생된 데이터는

기업간 혹은 기업과 고객 사이의 전자상거래를 위해 데이터 교환이 필요하게 되었다. 데이터 교환을 위해서는 XML(eXtensible Markup Language) 문서가 필요하게 되었으며, XML 문서를 통하여 기업간 전자상거래를 수행할 때 원활하게 상호 데이터 교환을 수행할 수 있게 되었다[4,12]. 이와 같이 복잡한 산업구조 속에서 만들어진 데이터 확산은 기업이나 고객에게 정확하고 필요한 서비스를 제공하기 위해 효과적으로 통합된 저장소에서 의사 결정을 수행할 필요가 발생하게 되었다. 이를 위해 의사결정 지원이나 데이터 마이닝(data mining)과 같은 질의와 분석에 이용하기 위한 통합된 정보 저장소로서 데이터 웨어하우스(data warehouse)를 이용하게 되었다[5].

기업의 의사 결정이나 복잡한 데이터 분석을 효율적으로 지원하기 위해, 데이터 웨어하우스는 여러 소스 사이트로부터 수집한 정보를 요약하여 이를 실체류로 유지한다. 특히 유비쿼터스 환경에서는 발생된 데이터가 한정된 형태로 발생되지 않고 PDA(Personal Digital Assistant), 스마트폰(smart phone) 및 모바일(mobile) 장치 등 다양한 소스 형태로부터 데이터가 발생하게 되며[6], 이들로부터 발생된 수많은 데이터는 의사결정에 반영되기 위해서 데이터 웨어하우스내에 정확하고 효과적으로 통합 저장되어야 한다. 이렇게 저장됨으로써 고객이나 기업에 향상된 서비스를 제공할 수 있게 된다. 이러한 서비스를 제공하기 위해 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 데이터의 정확하고 효과적인 반영이 절대적으로 필요하다.

그러므로 본 연구에서는 언제 어디서나 활용가능한 장치들을 이용하여 편리한 컴퓨팅 서비스 환경을 추구하는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경이라는 새로운 패러다임에서 PDA, 스마트폰 및 모바일 장치 외에도 센서 노드 등 다양한 소스 형태로부터 발생된 데이터를 의사결정에 반영시킬 수 있는 정확하고 효율적인 데이터 관리 방법에 관한 연구를 수행하고자 한다.

본 논문 구성은 2장에서 데이터 통합 접근 방법에 대해 기존 연구들과 함께 살펴보고, 3장에서는 본 연구에서 제시한 유비쿼터스 환경에서 데이터 관리를 위한 데이터 통합 방법에 관하여 살펴본다. 마지막으로 결론 및 향후 연구로서 맺는다.

II. 데이터 통합 접근방법

데이터베이스 관리 시스템은 구조화된 데이터에 대한 저장장치이면서 데이터에 질의 수행을 위해 생성된 저장소이다. 데이터베이스 관리 시스템은 상호관련된 서비스를 제공하기도하며, 개발자들이 애플리케이션의 세부적인 문제 해결에 집중할 수 있도록 보장해주기도 한다. 그러나 오늘날 데이터 관리 시나리오에 있어서 모든 데이터가 기존 관계형 데이터베이스, 즉, 하나의 데이터 모델 혹은 시스템에 잘 맞는 것은 아니다(7).

개발자입장에서는 오히려 약하게(loosely) 연계된 데이터 소스에 직면하게 되며, 또한 이질적인 데이터 집합에 대해 저수준(low-level) 데이터 관리를 수행해야한다. 이러한 데이터 관리에 있어서 자동화된 스키마 매칭에 대한 많은 연구 자료는 [8]에서 찾을 수 있다. [9]에서는 각 애플리케이션에 대한 사상 규칙에 대해 미리 정의해놓고 있으며, 이들 규칙을 질의 처리를 수행할 때 번역을 위한 지식 베이스에 수집하여 처리한다. 다음 그림 1에서는 2차원의 기존 데이터 관리 솔루션의 범주를 도시하고 있다.

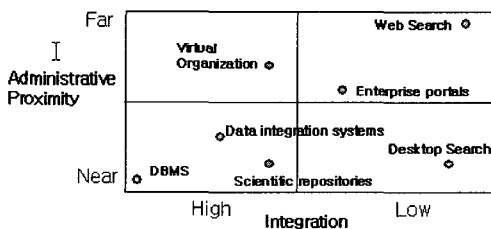


그림 1. 데이터 관리 솔루션의 위상
Fig. 1 A space of data management solutions

상기 그림에서 관리적 접근(Administrative Proximity)은 다양한 데이터 소스들이 관리 통제에 대해 얼마나 근접한지를 나타내는 것이다[13]. 근접(Near)의 의미는 소스들이 동일한 제어 상태 혹은 적어도 동등한 제어하에 있음을 의미하며, 반면에 원격(Far)는 거의 통제가 어려운 상황을 나타낸다. 데이터 소스 그룹에 대해 관리적인 통제가 근접하면 근접 할수록 데이터 관리 시스템에 의해 제공될 수 있는 보장

성(예, 일관성, 영구성 등)이 더 강화된다. 의미적 통합은 다양한 데이터 소스들의 스키마가 얼마나 근접하여 일치되는지에 대한 측정치이다. 즉, 소스에서 데이터의 타입, 이름, 단위, 의미 등이 얼마나 잘 일치되는지의 측정치이다. X축의 "high"는 모든 데이터가 하나의 통합된 스키마를 의미하며, "low"는 스키마 정보가 없음을 의미한다.

이와 같이 기존 관계형 데이터베이스에 대한 데이터 관리 는 그림에서 도시한 바와 같이 한점 솔루션으로 나타난다. 데이터베이스 관리 시스템은 모든 데이터가 하나의 관리적인 도메인 통제에 있기를 요구하며, 단일 스키마를 충족하도록 요구한다. 다음은 이들 데이터베이스 통합에 관한 접근 방법에 관하여 살펴보면 다음 세가지 방법을 들 수 있다[10].

첫째 접근방법은 데이터 웨어하우스 접근 방법이다. 웨어하우스 통합기법은 여러 소스로부터 데이터를 웨어하우스로 실제화시켜 놓고 모든 질의어를 실제의 소스로부터가 아니라 데이터 웨어하우스에 있는 데이터에 대해 실행하는 기법이다. 따라서 데이터 웨어하우스에서는 모든 데이터가 소스로부터 데이터 매핑을 통하여 표준 포맷으로 변환되어 물리적으로 한 곳에 저장된다. 이에 대한 개요를 그림2에 도시하였다.

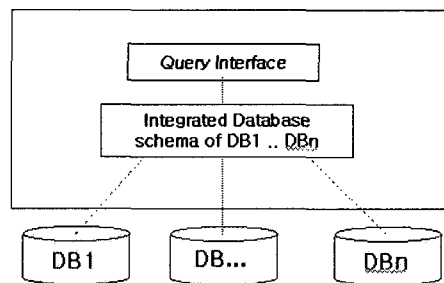


그림 2. 데이터 웨어하우스 데이터 통합 구조
Fig. 2 DB integration architecture for data warehouse

두 번째 접근 방법으로 미디어데이터기반 접근방법을 들 수 있다. 데이터 웨어하우스 방법과 다르게 이 방법은 질의어 변환에 기반한다. 따라서 소스 설명과 미디어어 간 관계를 확보하기 위해, 또 미디어어 상의 질의어가 데이터 소스 상의 질의로 변환되도록 하기 위해 다른 매핑이 요구된다. 이러한 대응관계를 명세하는 것은 미디어어를 만드는 데 있어 핵심적인 작업이다.

그림3은 미디어어 구조기반의 데이터 통합에 관하여 도시한 예제이다.

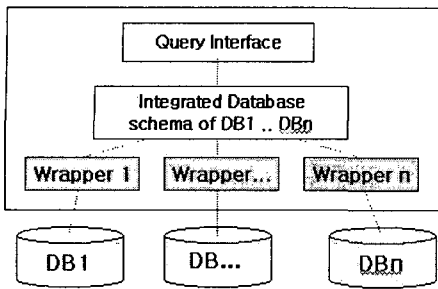


그림 3. 미디어터 데이터 통합 구조
Fig. 3 DB integration architecture for mediator

셋째방법으로 항해구조적 접근 방법이다. 이 방법은 링크 기반 방법이라고 하며, 사용자가 여러 웹 페이지들과 데이터 소스들을 수동으로 브라우징을 해야 한다. 이 방법은 통합시스템이라기 보다 키워드 기반 검색 시스템에 가깝다고 할 수 있다.

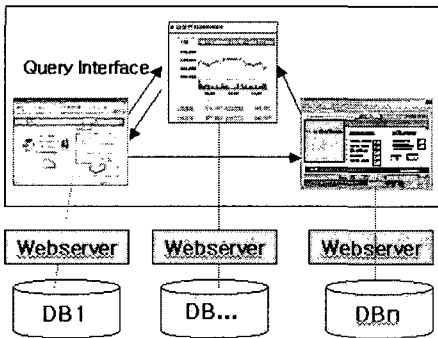


그림 4. 항해 구조적 데이터 통합 구조
Fig. 4 DB integration architecture for hypertext navigation

상기 방법의 특성을 살펴보면 다음과 같다. 웨어하우스 기반의 방법은 네트워크 병목현상을 피할 수 있으며, 질의 효율성을 높일 수 있는 반면 결과의 신뢰성이나 전체적인 시스템 관리가 아주 비싼 것이 단점이다. 미디어터기반 접근 방법은 그래픽 인터페이스를 통하여 작성되며, 전역스키마에서 정의된 개념을 통하여 브라우징하고, 특별한 질의를 위한 관심의 대상이 되는 개념을 선택하여 접근한다. 항해적 접근 방법은 어떤 소스의 페이지는 point-and-check 방법이 아니면 거의 접근이 불가능한 페이지들을 제공한다. 점이 특징이나 사용자에게 소스위치 무관한 질의 능력을 제공하는 것이 아니라 사용자로 하여금 소스를 선택하도록 하는 방법을 사용하고 있다. 본 연구에서는 데이터 통합을 위해 웨어하우스 구조기반의 데이터 통합 접근 방법에 관하여 살펴보도록 한다.

III. 데이터 통합 관리 모델

본 장에서는 유비쿼터스 환경에서 데이터 관리를 위해 요구되는 기능별 분류와 웨어하우스 구조 기반에서 데이터 통합을 위해 제시한 모델에 관하여 살펴본다.

1. 데이터 관리에 필요한 기능 분류

유비쿼터스 컴퓨팅은 통합되고 전사적인 특성 때문에 유비쿼터스에 관한 연구는 일반적으로 예제 시나리오를 작성하여서 진행이 이루어지고 있다[1]. 이에 본 연구에서의 접근은 하나의 단일 애플리케이션에서 보다 많은 기능을 포함하는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 데이터 관리를 만족하기 위한 요구사항의 기능별 분류는 다음 항목과 같다.

- 1) 이동성 지원(Support for mobility) : 무선통신과 결합된 간단한 장치는 이동 상태에서 사용가능한 수단을 의미한다. 또한, 기존 애플리케이션은 다양하면서 동적인 통신, 네트워크에서 다른 네트워크 혹은 서비스 제공자에서 또 다른 서비스 제공자로 이동 같은 통신상에서 동작할 수 있어야 한다.
- 2) 상황 인식(Context awareness) : 장치가 유비쿼터스 환경을 지원한다면 지속적으로 변화하는 상태의 넓은 범위에 사용할 수 있을 것이다. 이들 장치는 환경에 대해 인식할 수 있어야 할 뿐만 아니라, 사용자가 가까운 미래에 수행할 또는 수행하고 있을 일까지 인식할 수 있어야 한다. 이러한 상황인식 애플리케이션은 지능적인 통지 시스템을 가르키며, 이들 시스템은 사용자에게 중요한 사건 혹은 데이터, 심지어 방안에 누가 있으며 그들이 하고 있는 일까지 알려주는 이른바 "smart spaces"를 일컫는다.
- 3) 협업 지원(Support for collaboration) : 또다른 주요 주제로서 유비쿼터스 컴퓨팅 애플리케이션은 그룹지어있는 사람들에게 대한 지원이다. 협업 지원은 communication과 conferencing으로 구성되어 있으며, 저장소, 유지, 배달, 공유 데이터 표현 등으로 구성되어 있다. 만일 모든 참가자들이 활용 가능하거나, 비동기적으로 수행가능하다면 협업은 실시간으로 수행 가능할 것이다. 추가적으로 과거 행위의 기록에 대한 접근과 분석이 요구되기도 한다.

2. 유비쿼터스 환경에서 의사결정을 위한 데이터 통합 구조 모델

전형적인 데이터 웨어하우스는 서로 다른 데이터베이스 관리 시스템(DBMS)의 데이터를 하나의 DBMS에 통합하고 집산화한 것이다. 이러한 데이터 웨어하우스를 생성하는 과정에서 소스 데이터베이스로 직접 접근은 지금까지 수행되어온 방법이며, 실체부 같은 기술이 사용되어 왔다. 이를 위해 처음부터 통합된 데이터베이스 스키마가 개발되었으며, 이 과정을 통하여 통합된 스키마는 데이터가 채워지면 안전하다고 판단하였다. 그러나 불가피하게도 사용자 요구에 따라 새로운 관련 데이터를 추가하기 위해서 데이터 웨어하우스의 데이터베이스 스키마가 갱신될 필요가 있을 것이다 [11]. 뿐만 아니라, 유비쿼터스 환경에서 의사결정을 하기 위한 웨어하우스 데이터 관리 통합 모델이 필요하게 되었다.

일반적으로 데이터 웨어하우스 접근에서 데이터베이스를 통합하는 시스템은 제한적이어서 몇 개의 국한된 소스 데이터베이스만 통합되었으나, 통합된 데이터 소스에 대해서는 높은 운용성을 얻기 위한 관리가 이루어지고 있다. 특히, 유비쿼터스 환경에서 중요한 부분은 데이터 가용성의 다양한 특성과 역동적인 데이터 흐름을 관리하고 처리하는 것이다 [1]. 예를 들어 모바일 애플리케이션에서 데이터는 데이터를 필요로 하는 사용자를 따라 시스템을 통해 움직일 수 있다. 즉, 다양한 형태의 데이터가 발생될 수 있음을 의미하며, 또한 ERP, CRM, 레저시 시스템에 존재하는 특정 고객에 대한 레코드가 있다고 가정하였을 때 다양한 시스템 상에 특정 고객에 대한 데이터가 산재되어 있지만 어떤 시스템도 통합된 형태의 정보를 갖고 있지 않다. 뿐만 아니라, 이를 실시간으로 고객 정보를 반영하여 고객에 맞는 의사결정을 지원할 수 없다는 것이다. 이를 위해 유비쿼터스 환경에서 발생하는 데이터 형태는 다양한 장치를 통해 발생되며, 이를 실시간으로 웨어하우스에 반영시킬 수 있는 기술이 필요하게 된다.

다음 그림은 본 연구에서 제시하고 있는 유비쿼터스 환경에서 의사결정을 위한 데이터 통합 관리에 관한 모델을 그림으로 도시하고 있다.

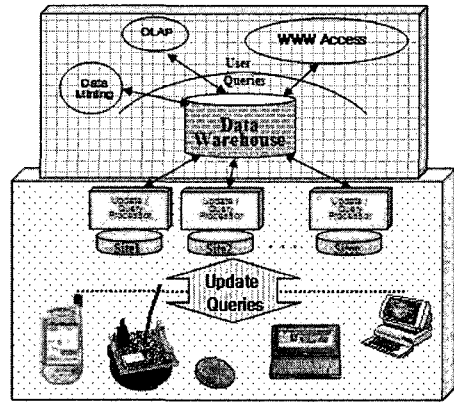


그림 5. 유비쿼터스 환경에서 데이터 통합모델
Fig. 5 Data integration model in ubiquitous environment

그림 5에서 도시된 모델은 유비쿼터스 환경에서 발생하는 모든 데이터를 포함하기 위해서 모바일 장치로부터 센서 노드에 이르기까지 발생하는 모든 데이터를 포함하며, 다음과 같이 가정한다. 소스와 웨어하우스의 사건들은 원자성을 가지며 같은 사이트에서 수행되는 일련의 연산에 해당한다. 하나의 사건 내에서는 상기 기술된 순서대로 수행이 이루어지며, 서로 다른 사건들 사이의 순서는 무관하게 수행될 수 있다고 가정한다. 또한, 유비쿼터스 환경을 구성하는 노드 장치들의 특성상 단말에 해당되는 노드는 메모리, 처리능력 등 물리적 제약으로 인하여 데이터 발생과 송신만을 담당한다고 가정한다. 다음은 유비쿼터스 환경의 데이터 관리에서 의사결정을 위한 데이터 통합에 관한 알고리즘을 서술하였다.

1) 원천 장치와 소스 사이트에서의 사건

- U_{reqi} : 유비쿼터스 환경을 구성하는 원천 장치에서 발생한 갱신 정보 U_i 가 의사결정에 필요한 웨어하우스를 구성하는 뷰 정보와 관련성이 존재하는지 확인하기 위해 소스 사이트에서 유지하는 순서관리자에 등록한다. 이후 원천 장치에서 발생한 데이터는 소스사이트에서 실시간으로 수집되어 소스 사이트에서 웨어하우스로 뷰 정보 요청 신호를 발생한다.
- U_{chki} : 웨어하우스로부터 의사결정을 위해 구성된 스키마 정보인 W_{vie} 이벤트로부터 웨어하우스 정보를 받아서 소스 사이트에서 수집된 갱신정보 U_i 가 뷰의 정의에서 나타난 테이블을 갱신하는지 검사한다.
- U_{eval} : 소스 사이트에서 유지 관리되는 순서 관리자 내에서 갱신정보 U_i 보다 이전에 발생되어 존재하는 갱신정보 $U_j(j < i)$ 중에서 단지 U_i 와 조인할 테이블이 존재하는지를 평가한다.

- U_exei : 원천장치로부터 발생한 갱신정보 Ui를 소스 사이트에서 수행하며, 순서관리자에서 갱신정보 Ui를 삭제후 결과를 의사결정 지원 시스템으로 전송한다.

2) 웨어하우스에서의 사건

- W_viei : 소스 사이트에서 보내온 뷰 갱신 정보 요청 신호 (U_reqi)를 받고서 단지 웨어하우스의 뷰 정보만을 소스에 보낸다.
- W_ansi : 소스 사이트에서 보내온 응답 테이블 Ai를 받아서 Ai를 기반으로 뷰를 갱신한다.

상기 사건들 중 소스 발생사건이 기존의 알고리즘들 보다 많은 이유는 보다 동시성을 증가시키며, 현실성을 반영하기 위해서 하나의 사건을 세부적으로 나누었다. 갱신 정보 발생은 동시성을 위해서 모두 순서관리자라는 순서 리스트에 저장된다.

3. 제안 모델에 대한 분석

원천 장치로부터 발생된 데이터를 의사결정에 필요한 정보로 반영하기위해서 본 연구에서 제시한 모델에 관하여 2절에서 이벤트 처리에 관하여 살펴보았다. 본 연구에서 제시한 방법에 대한 간략한 비교 분석을 다음 표로 나타내 보았다.

표 1. 제안모델 비교
Table 1. Comparison to conventional model

	Conventional Model	Proposed Model
Data collection	Limited	Various
Type of support environment	Wire Oriented	Ubiquitous
Time of updating at DW after receiving a result	Waiting for receiving all results	Immediately

본 연구에서 제시된 모델에서 데이터 형태는 유비쿼터스 환경이므로 유비쿼터스 환경을 구성하는 모든 발생 장치가 대상이 된다. 또한 발생된 갱신 정보가 의사결정에 바로 적용할 수 있다는 점이 장점이다.

IV. 결론 및 향후 연구

컴퓨터는 일상생활 속에서 그 역할이 점차적으로 증가하고 있으며, 매일 사용하는 기기로서 임베디드 프로세서와 무선통신 인터페이스, 소프트웨어 등이 탑재되어 일상생활 물건들이 지능화된 기기로 새롭게 변모되며, 정보의 교환 대상이 사람과 사람, 사람과 기기 중심에서 일상생활의 사물과 기기들이 상호 접속되어 사용자가 원하는 것을 사람의 해석이나 간섭 없이 처리하고 이를 사용자에게 제공하게 되는 차세대 컴퓨팅 패러다임인 유비쿼터스 환경으로 변모해 가고 있다. 향상된 하드웨어와 네트워킹 기술은 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 중심이라고 할 수 있지만, 이와 동등하게 중요하고 다루기 쉽지 않은 분야가 바로 데이터 관리이다.

더욱이 복잡한 산업구조 속에서 만연된 데이터를 기업이나 고객에게 정확하고 필요한 서비스를 제공하기 위해 효과적으로 통합된 저장소에서 의사 결정을 수행할 필요가 발생하게 되었으며, 이를 위해 의사결정 지원이나 데이터 마이닝(data mining)과 같은 질의와 분석에 이용하기 위한 통합된 정보 저장소로서 데이터 웨어하우스(data warehouse)를 이용하게 되었다. 기업의 의사 결정이나 복잡한 데이터 분석을 효율적으로 지원하기 위해 유비쿼터스 환경에서는 발생된 데이터가 한정된 형태로 발생되지 않고 PDA(Personal Digital Assistant), 스마트폰(smart phone) 및 모바일(mobile) 장치 등 다양한 소스 형태로부터 데이터가 발생하게 되며, 이들로부터 발생된 수많은 데이터는 의사결정에 반영되기 위해서 데이터 웨어하우스내에 정확하고 효과적으로 통합 저장되어야 한다. 이렇게 저장됨으로써 고객이나 기업에 향상된 서비스를 제공할 수 있게 된다. 이러한 서비스를 제공하기 위해 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 데이터의 정확하고 효과적인 반영이 절대적으로 필요하다.

이에 본 연구에서는 언제 어디서나 활용가능한 장치들을 이용하여 편리한 컴퓨팅 서비스 환경을 추구하는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경이라는 새로운 패러다임에서 PDA, 스마트폰 및 모바일 장치 외에도 센서 노드 등 다양한 소스 형태로부터 발생된 데이터를 의사결정에 반영시킬 수 있는 정확하고 효율적인 데이터 관리 방법에 관한 모델을 제시하였다.

향후 연구로서는 유비쿼터스 환경에서 다양한 형태로 발생한 데이터에 대해 제약된 리소스를 이용한 의사 결정 지원 시스템에 관한 연구가 더 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Michael J. Franklin, "Challenges in Ubiquitous Data Management", Informatics: 10 Years Ahead, LNCS #2000, R. Wilhiem, Springer-Verlag 2001.
- [2] Rafael Alonso, Henry F. Korth. Database System Issues in Nomadic Computing. Proceedings of the ACM SIGMOD Conference, Washington, D.C., June 1993, pp388-392.
- [3] Weiser, Mark. The Computer for the Twenty-First Century. Scientific American. September 1991.
- [4] Mehmet Altinel, Michael J. Franklin. Efficient Filtering of XML Documents for Selective Dissemination of Information, Proceedings of the International Conference on Very Large Data Bases, Cairo, September 2000.
- [5] Hyun-Chang Lee, Sang-Hyun Bae, "Maintenance Strategy for Efficient Communication at Data Warehouse", LNCS, Springer-Verlag ICCSA May 2004.
- [6] Hyun-Chang Lee, "Integration Policy in Real-Time Embedded System", LNCS, Springer-Verlag ICSS Dec 2004.
- [7] M. Franklin, A. Halevy, D. Maier. From Databases to Dataspace: A New Abstraction for Information Management. ACM SIGMOD, December 2005.
- [8] E. Rahm, P. Bernstein. A Survey of Approaches to Automatic Schema matching. VLDB Journal, 10:334-350, 2001.
- [9] M. Genesereth, A. Keller, O. Duschka. Infomaster: An Information Integration System. ACM SIGMOD Conference, May 1997.
- [10] T. Hernandez and S. Kambhampati, "Integration of Biological sources: Current Systems and Challenges Ahead," ACM SIGMOD Record, September, 2004.
- [11] J. Koehler, Integration of life science databases, BIOSILOCO, Vol.2, No.2, March 2004. pp61-69.
- [12] 안병태, 서익진, "내장형 XML 문서 데이터베이스 관리 시스템의 설계 및 구현", 한국컴퓨터정보학회 논문지 제10권 제 6호, pp102-116, 2005.
- [13] 김병곤, 오성균, "다차원 인덱싱 구조에서의 K-근접 객체질의 처리 방안", 한국컴퓨터정보학회 논문지 제 10권 제1호, pp85-91, 2005

저자소개



이현창

2001년 홍익대학교 전자계산학과 (박사)

2001년~2003년 경인여자대학 전산전공 조교수

2003년~현재 한세대학교 컴퓨터공학전공 조교수

〈관심분야〉 웹 정보 시스템, 데이터 웨어하우스, 주기억장치 시스템, 모바일 응용, 유비쿼터스 환경