

# 태그기반 이동정보서비스의 설계 및 구현

차우석\*, 유석대\*, 박승민\*\*, 조기환\*

\*전북대학교 컴퓨터정보학과

\*\*한국전자통신연구원 실시간미들웨어팀

\*wscha, sdyu, ghcho@cs.chonbuk.ac.kr

\*\*minpark@etri.re.kr

## A Design and Implementation of Tag based Mobile Information Service

Woo-Suk Cha\*, Suk-Dea Yu\*, Seung-Min Park\*\*, Gi-Hwan Cho\*

\*Dept of Computer Information, Chonbuk University

\*\*Real-time Middleware Team, ETRI

### 요약

사용자의 주변환경은 일정한 형태의 정보가 아닌 이질적인 형태의 정보들이 혼재되어 있다. 이동컴퓨팅에서 사용자는 다양한 경로를 통하여 여러 가지 다른 형태의 정보들을 획득하고, 다양한 방법으로 이를 처리하게 된다. 실생활의 정보는 디지털환경에서 처리하기 위하여 다양한 방법을 적용하여 디지털정보로 표현되어야 한다. 디지털정보는 표현방법에 따라서 다양한 포맷형식을 갖게되며, 적절한 응용프로그램과 연결되어 실행된다. 본 논문에서는 이동컴퓨팅환경에서 태그를 기반으로 하여 사용자에게 일관되고, 추상화된 정보획득방법을 제시한다. 또한, 태그를 실제 데이터를 표현하는 메타데이터에 대응시키며, 데이터를 처리할 수 있는 적절한 프로그램과 연결하는 과정을 내부적으로 처리하는 태그기반 이동정보서비스를 구현하였다. 제안된 방법론은 이동사용자에게 입·출력의 간편성을 제공하고, 주변환경에 대한 적응성을 향상시킬 것이다.

### 1. 서론

컴퓨터의 빠른 발전에 따른 소형, 고성능화 된 휴대형 컴퓨터와 통신기술의 발전으로 인한 무선 네트워크가 결합하여 이동정보서비스가 가능하게 되었다. 이동정보서비스는 무선 네트워크에 연결된 휴대형 단말기를 소유한 사용자에게 주변환경에 대한 정보를 획득, 처리할 때 유용성을 제공코자 하는 서비스이다.

실생활의 정보는 디지털로 표현되고, 저장장치에 저장되어 관리되며, 사용자가 필요로 할 때 전달되어 사용자의 단말기에서 처리된다. 최근에는 사용자가 원하는 정보가 인터넷이 활성화되기 전의 텍스트 같은 단순 데이터로부터 동영상, 실시간 데이터와 같은 다양한 종류의 정보에 대한 요구가 증대되고 있다.

디지털화된 정보는 기본적으로 입력과정, 내부처리, 출력과정을 거친 후, 사용자가 인지할 수 있게

된다. 특히, 이동환경은 휴대형 단말기의 소형화와 서비스의 이동성을 필요로 하며, 이로 인하여 입·출력 동작에 제약이 받게된다. 이동 특성에 따른 제한된 입·출력동작을 극복하기 위해서는 정보를 처리할 때, 사용자의 조작이 최소화되어야 한다. 상황인식(context-aware)정보는 이동사용자의 환경변화에 따라 적응적으로 대응하여 사용자의 조작을 최소화하고, 사용자에게 최적의 정보를 제공하기 위해서 이용될 수 있다. 상황인식정보는 비콘(beacon)과 바코드(bar-code), RF(Radio Frequency)ID 등의 센서 신호에 포함시킴으로써 사용자 단말기에서 획득하도록 할 수 있다.

본 논문에서는 센서장치의 한 종류인 바코드를 이용하여 상황인식정보를 획득함으로써 사용자의 입력과정을 단순화시켰다. 바코드에서 획득된 태그정보를 메타데이터와 대응시켜 실제 데이터를 추출하고, 실데이터와 적절한 응용프로그램을 연결하는 이

동정보서비스를 구현하였다. 이동사용자에게는 태그를 기반으로 하는 단순화된 입력과정과 내부처리과정의 은폐를 통하여 사용자의 주변환경에 대한 유연한 적응성을 제공한다.

시스템 측면에서는 태그-메타데이터-실데이터-응용프로그램의 관계를 이용하여 입력과 처리, 출력과정을 처리한다. 즉, 모든 정보유형은 메타데이터로 표현되고, 메타데이터는 태그에 대응되며, 태그는 사용자 주변의 상황인식정보를 나타낸다. 이런 일관된 처리과정을 통하여, 향후 사용자의 환경에 변화가 생기거나, 새로운 데이터유형이 발생하더라도 이를 쉽게 수용할 수 있는 융통성을 제공한다.

논문의 2장에서는 제안하는 이동정보서비스와 유사한 사례를 소개하고, 3장에서는 시스템의 설계 및 구성요소에 대하여 서술하고, 4장에서는 응용시나리오와 구현사례를 보이고 있으며, 5장에서 본 논문의 결론 및 향후 연구과제에 대하여 서술한다.

## 2. 관련연구

HP(Hewlett Packard) 연구소에서는 이동사용자를 지원하기 위하여 웹과 무선 네트워크, 휴대용 장치를 기반으로 새로운 웹모델을 제공하는 쿨타운(CoolTown)[2] 프로젝트를 수행중이다. 실세계의 모든 요소들은 웹 매니저(Web Presence Manager)를 이용하여 웹문서로 표현되고, 외부 센서를 이용하여 실세계와 웹의 가상 세계를 연결한다. 사용자의 이동단말기는 주변의 외부센서로부터 획득한 태그정보를 URL로 변환하여, 사용자장치의 웹 브라우저를 이용하여 사용자에게 웹문서로 정보를 제공한다.

참조문헌 [3]은 웹을 기반으로 실세계를 웹의 가상세계로 연결하는 쿨타운 프로젝트의 웹모델을 이용한 응용 예이다. 박물관내의 각 전시물에는 비콘과 바코드, RFID 등의 센서를 부착하고, 사용자의 단말기는 전시물에 부착된 센서로부터의 신호를 감지한다. 감지된 신호는 URL로 변환되고, 웹 매니저에 의해 생성된 해당 전시물의 웹문서를 획득하여 사용자의 단말기에 디스플레이된다. 실세계에 대한 정보를 웹의 콘텐츠와 연계시킴으로서 정보의 유효성을 증대시키고 있다. 그러나, 특정 영역이 아닌 실세계 모델링을 목표로 하고 있어 효과적인 서비스를 위해 구체화된 구현이 부족한 상태이다.

미디어관리자[1]는 웹을 기반으로 스트리밍 프레임워크 내에서 미디어 스트림을 처리하는 서비스 모델이다. 미디어관리자는 로컬파일이나 데이터베이스

에서 관리되는 미디어스트림과 실시간 동영상 시스템에서 얻어온 미디어스트림의 추상화를 통하여 일관성있는 처리를 가능하게 하였다. 그러나, 멀티미디어 데이터 조작에 관련된 부분만을 처리할 수 있으며, 다양한 형태의 정보처리에는 미흡하다.

본 논문에서는 사용자 환경의 상황인식정보를 갖는 추상화된 태그를 이용하여, 사용자의 입력과정을 단순화시키고, 웹기반 서비스와 더불어 여러 유형의 정보를 처리할 수 있도록 개선하였다.

## 3. 시스템 설계 및 구성

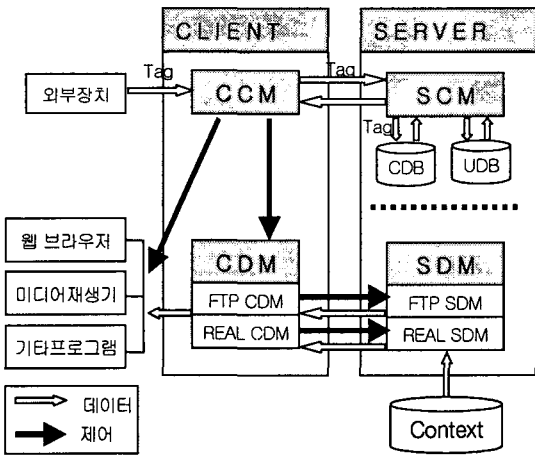
사용자의 이동환경은 기존의 컴퓨팅 환경에 단말의 휴대성과 서비스의 이동성이 추가된 구조를 갖는다. 따라서 휴대용 단말의 제한된 입·출력 동작과 네트워크 환경 등의 고유특성으로 인한 새로운 정보서비스 방법이 요구된다. 본 논문에서는 이동환경에서 사용자의 입·출력 동작을 최소화하기 위하여 추상화된 태그를 이용하여 입력과정을 단순화하였다. 또한, 입력에서 출력까지의 내부처리과정을 은폐하여 사용자 조작이 최소화되도록 이동정보서비스를 구현하였다.

### 3.1 시스템 설계

제안하는 이동정보서비스는 클라이언트/서버 모델을 기본으로 설계하였다. 시스템의 구성요소로서, 클라이언트는 CCM(Client Context Manager)과 CDM(Client Delivery Manager)모듈로 구성되어 있다. 서버는 SCM(Server Context Manager)과 SDM(Server Delivery Manager)모듈과 CDB(Context DataBase), UDB(User DataBase)로 구성된다.

### 3.2 시스템 주요 구성요소

SCM과 CCM은 상위계층에서 연결되어, 바코드로부터 읽어들이는 태그정보를 이용하여 CDB에 질의하여 메타데이터를 추출하고, 이를 분석하여 실데이터에 대한 제어정보를 획득한다. SDM과 CDM은 각각 두 종류의 일반파일 전송모듈과 실시간 데이터 전송모듈로 구분되며, 각 전송모듈사이에서 연결세션이 설정된다. CCM에서 분석된 메타데이터의 제어정보에 따라 전송모듈이 선택되고, 연결세션이 설정되며, 실데이터가 추출된다. CDM은 CCM에 의해 구동된 응용프로그램에게 실데이터를 제공한다. [그림 1]은 전체 시스템 구성도를 나타내고 있다.



[그림 1] 태그기반 이동정보서비스 전체시스템 구성도

### 3.2.1 CCM

바코드인식기를 이용하여 서버의 CDB에서 관리되는 메타데이터를 추출할 수 있는 태그정보를 획득하여, 사용자 로그인 정보와 함께 SCM에게 전송한다. 서버에서는 태그정보에 대응하는 메타데이터를 추출하여 CCM에게 전송하고, CCM은 메타데이터를 분석하여 메타데이터와 연관된 실데이터를 적절하게 처리할 수 있는 응용프로그램과 연결시킨다. 또한, 실제 데이터를 전송 받기 위하여 CDM을 구동시키는 역할을 수행한다.

### 3.2.2 CDM

CDM은 두 종류의 전송모듈로 구성된다. 첫 번째 전송모듈(FTP CDM)은 일반파일 전송을 위하여 FTP 프로토콜에 따라 동작하도록 구현되었다. 두 번째 전송모듈(REAL CDM)은 실시간 데이터의 전송을 위하여 멀티미디어 서비스를 위한 인터넷 프로토콜인 RTP, RTCP[4]에 따라 동작하도록 구현하였다. CDM은 메타데이터를 분석한 결과에 따라 FTP CDM 혹은 REAL CDM을 구동하여 SDM과의 세션을 설정하고, 실데이터를 전송 받아 응용프로그램에게 제공한다.

RTP, RTCP의 프로토콜을 지원하는 SUN사의 JMF(Java Media Framework)[5]를 이용하여 CDM 및 SCM의 실시간 데이터 전송모듈과 자체 미디어 재생기를 구현하였다. 미디어 재생기는 REAL SDM과 REAL CDM을 통해 실시간 데이터를 전달받아 재생한다.

### 3.2.3 SCM

CCM으로부터 사용자 로그인 정보와 태그정보를 전송 받아 처리한다. 로그인 정보는 UDB에 질의하여 얻은 결과에 따라 사용자 인증과정에서 처리된다. 또한, 사용자 인증 ID는 제어정보에 포함되어, CDM과 SDM의 세션연결에 이용된다. 태그정보는 CDB에 질의하여 대응하는 메타데이터를 추출하는데 이용되며, 추출된 메타데이터는 CCM에게 전송된다. 또한, SCM은 CDB를 이용하여 메타데이터를 일관되게 관리하며, UDB를 이용하여 사용자 관리 및 사용자의 인증과정을 처리한다. 메타데이터는 외부센서로부터의 태그정보를 실데이터로 연결하기 위한 정보를 포함하는 데이터로 CDB에 의해서 관리된다.

### 3.2.4 SDM

일반파일 전송모듈(FTP SDM)과 실시간 데이터 전송모듈(REAL SDM)로 구분된 두 종류의 전송모듈이 쓰레드로 구현되어 데몬으로 수행된다. FTP SDM은 FTP 프로토콜을 지원하며, REAL SDM은 RTP, RTCP 프로토콜을 지원한다. CDM의 세션연결 요청에 따라 하나의 전송모듈에 의해서 CDM과 SDM의 세션이 연결된다. 연결된 세션을 통하여 CDM으로부터 실데이터에 대한 제어정보를 전달받아, 로컬파일에 대한 열기를 수행하고, 실데이터를 추출하여 CDM에게 전송한다. CDM과 SDM의 세션연결은 기본적으로 클라이언트/서버의 소켓프로그램을 이용하여 구현하였으며, 실시간 데이터인 경우에는 RTP, RTCP 프로토콜을 적용하여 JMF를 이용하여 구현하였다.

## 4. 시스템 구현

논문에서 제안한 방법론은 SUN사의 JDK1.3.0 버전을 이용하여 구현하였으며, 서버는 Windows 2000 환경의 워크스테이션을 사용하고, CDB와 UDB는 공개 데이터베이스인 MySQL을 이용하여 구현하였다. 외부센서로는 Socketcom사의 barcode wand 바코드를 사용하고, 바코드인식기로 읽어들이는 태그정보를 CCM에서 인식하도록 하였다.

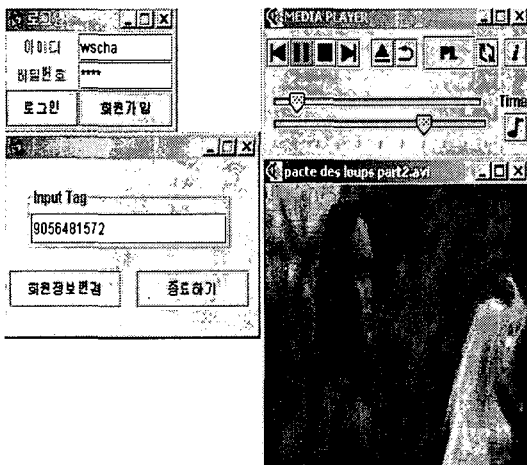
### 4.1 응용 시나리오

바코드인식기가 부착된 단말기를 소지한 이동사용자가 주변에 산재되어 있는 바코드중 하나를 바코드인식기를 이용하여 읽어들이는. 입력된 바코드의 태그정보는 CCM에 의해서 SCM에게 전달되고,

SCM은 전달된 태그정보를 이용하여 CDM에 질의하여 실데이터에 대한 메타데이터를 추출한다. 메타데이터에는 실데이터가 어떤 데이터 유형인지를 나타내는 정보가 포함되어있다. 추출된 메타데이터는 CCM으로 전달되고, CCM에 의해서 분석된다. 메타데이터를 분석한 결과에 따라 실데이터를 처리할 수 있는 응용프로그램을 실행시키고, CCM의 전송모듈 중 하나를 구동시킨다. 구동된 CCM의 전송모듈은 해당하는 SCM의 전송모듈과의 세션연결을 요청하고, SCM의 전송모듈은 CCM의 전송모듈과 세션을 연결하고 제어정보를 전송 받는다. SCM은 제어정보에 따라 로컬 디스크에서 해당 실데이터를 추출하여 CDM에게 전송하고, CDM은 전송된 실데이터를 응용프로그램에게 제공한다. 클라이언트가 서비스 종료를 요청하면 CDM과 SDM의 세션과 CCM과 SCM의 세션연결이 종료된다.

#### 4.2 응용 서비스의 구현

대형 서점이나 도서관, 쇼핑센터, 백화점 등 지역적인 특성을 갖는 다양한 분야에서 응용가능하며, 본 논문에서는 대형 비디오 대여점을 예로 동작하도록 구현하였다. [그림 2]는 이동정보서비스의 동작화면을 보여준다.



[그림 2] 태그기반 이동정보서비스 동작화면

실데이터는 샘플 동영상으로 디스크에 파일로 저장되고, 실데이터에 대한 파일종류, 파일이름, 파일크기, 파일의 위치정보를 갖는 메타데이터는 CDB에 보관된다. 메타데이터와 1:1 대응관계를 갖는 태그정보를 바코드로 부여하고, 각각의 비디오표지와 팜플렛 등에 바코드를 부착한다. 사용자는 바코드인식기

를 이용하여 비디오 표지 및 팜플렛에서 바코드의 태그정보를 읽는다. 입력된 태그는 내부적으로 처리되어 해당 비디오의 샘플동영상을 획득하고 미디어 재생기를 이용하여 재생한다.

#### 5. 결론 및 향후 연구과제

본 논문에서는 태그를 기반으로 정보의 종류에 관계없이 일관되고, 추상화된 형태로 정보를 획득하고, 이를 내부적으로 분석, 처리하여 사용자가 원하는 정보를 적절하게 처리할 수 있는 응용프로그램을 실행하는 이동정보서비스를 구현하였다.

사용자는 태그를 기반으로 단순화되고, 사용자의 개입을 최소화시킨 입·출력과정과 내부처리과정의 은폐를 통하여 이동환경에 대한 유연한 적응성을 제공받는다. 또한, 내부처리과정을 입력-메타데이터-실데이터-응용프로그램의 일관된 형태로 구성함으로써 차후 새로운 형태의 데이터를 쉽게 수용할 수 있는 확장성을 제공한다.

향후 연구과제로는 적외선, 바코드, RFID, 비콘 등의 외부센서로부터의 복합된 신호를 일관되게 처리하는 방법에 대한 연구와 사용자의 정보획득 영역을 일정영역으로 제한하는 지역성을 고려한 단일서버 중심의 정보서비스에서 다중 서버로부터 정보서비스를 받는 분산 환경으로의 연구가 필요하다.

#### 6. 참고문헌

- [1] 이승재, 이승룡, 이재욱, "스트리밍 프레임워크에서 미디어관리자의 설계 및 구현," 한국정보과학회 춘계학술발표, 27(1), pp.253-255, 2000
- [2] T. Kindberg and J. Barton. "A Web-based Nomadic Computing System," HP Labs Technical Report #2000-110
- [3] M. Spasojevic and T. Kindberg. "A Study of Augmented Museum Experience," HP Labs Technical Report #2001-178
- [4] T. Braun, "Internet Protocols for Multimedia Communications Part II : Resource Reservation Transport, and Application Protocols," *IEEE Multimedia*, 44, pp.74-82, 1997
- [5] Sun Microsystems, Inc., "JMF(Java Media Framework) API Guide," 1999