RFID 기반 컨텍스트 인지를 활용한 멀티미디어 안내 시스템

문희성[+], °최종명[+], 김기영[++]
[+]목포대학교 정보공학부 컴퓨터공학
[++]서일대학 소프트웨어과
e-mail : [+]{hsmoon,jmchoi}@mokpo.ac.kr, [++]ganet89@seoil.ac.kr

A Multimedia Guide System using RFID-based Context-awareness

Heeseong Moon[+], Jongmyung Choi[+], Kiyoung, Kim[++]
[+]Dept. of Computer Eng., School of Information Eng.,
Mokpo National Univ.
[++]Dept. of Sotfware, Seoil College

요 약

컴퓨터 관련 기술의 발전과 모바일 단말기의 성능이 발전함에 따라, 사용자의 편리성이 증대된 정보 제공의 요구가 늘고 있다. 본 논문에서는 RFID를 활용하여 박물관 전시물 정보를 동영상으로 전송하는 시스템을 소개한다. MyGuide는 RFID 기술을 이용하여 사용자의 위치와 원하는 정보 등에 대한 컨텍스트를 인지하고, 이에 따른 적절한 자료를 사용자에게 제공하는 시스템이다. MyGuide 시스템은 외부 센서로부터 전달되는 정보와 기존에 저장되어 있는 사용자 정보의 비교 과정을 통하여, 사용자가 원하는 정보를 확인하여 전송할 수 있다.

1. 서론

사용자가 컴퓨터나 네트워크를 의식하지 않고 장소에 상관없이 자유롭게 네트워크에 접속하고 활용하는 유비쿼터스(Ubiquitous) 환경이 급속도로 활발해지고 있다. 유비쿼터스 환경에서 RFID는 핵심 기술로 부각되고 있다. 또한, 컨텍스트와 RFID를 활용하여 사용자에게 서비스를 제공하기 위한 연구도 활발하게 이루어지고 있다.[1,2,3]

기존의 수동적 정보 획득과 서비스 제공에 대한 범위에서 능동적으로 사용자의 정보를 획득하고 그에 적절한 정보를 제공해 줄 필요가 있다. RFID는 기존의 제한된 정보 수집과 정보 수집 과정에서의 번거로운 작업을 제거하는 매개체로 사용된다. RFID로 컨텍스트를 인지하여 이를 시스템에 제공하고 분석과정을 통해 사용자에게 만족도가 높은 서비스를 제공하여야 한다.

본 논문은 컨텍스트 인지 서비스의 여러 연구들을 기반으로 실제적인 동작에 관련된 시스템을 Java 언어를 이용하여 구현한다. 또한, 구현을 하기 위한 여러 가지 방안들을 제시하며 최종적으로 모바일 에뮬레이터를 활용한 구현을 소개한다. 기존의 수동적 정보 요청과 전송 과정을 좀 더 능동적으로 하여 사용자의 편리함을 증대하고 전체적인 시스템의 효율적 관리와 관련 산업의 활성화를 유도할 수 있다.

본 논문은 2장에서는 컨텍스트 인지 서비스와 그와 관련된 연구들을 소개하고, 제3장에서는 전반적인 MyGuide 시스템의 구성도와 시스템을 구현하기 위한 여러 방향과 문제점에 대해서 논의한다. 마지막으로 4장에서는 결론을 밝힌다.

2. 관련 연구

RFID와 모바일 단말기를 이용해서 사용자에게 서비스를 제공하기 위한 연구들은 점차 많이 연구되고 있다. 이러한 연구들은 본 논문에서 소개하는 MyGuide 시스템과 유사점을 많이 가지고 있다. 대표적인 기존 연구들로는 Keith, Sherry, Jani 등이

개발한 시스템들이 있다.

Keith의 연구[4]는 무선 통신과 컨텍스트 인지 기술을 활용한 도시 관광 가이드 시스템을 소개한다. Keith는 컨텍스트 정보로 위치, 디스플레이 장치, 사용자 프로파일 등을 활용해서 사용자에게 가장 적합한 정보를 제공할 수 있도록 시스템을 구축하였다. 이 시스템은 사용자의 위치를 파악하기 위해서 전략적으로 놓여진 베이스 스테이션에서 전송되는 위치 정보를 활용한다.

Sherry[5,6]은 박물관에서 사용자가 RFID 태그를 이용해서 전시물에 대한 정보를 얻을 수 있도록 한다. Sherry는 박물관에서 이용자들이 전시물에 30초 정도의 시간만 머무른다는 것에 착안해서 RFID 태그를 전시물에 대한 북마크 기능을 갖도록 하고, 사용자가 관람한 전시물에 대한 정보를 제공할 수 있는 웹 페이지를 생성할 수 있는 기능을 제공한다.

Jani의 연구[7]은 고정된 위치에 있는 RFID에 태그를 인식시킴으로써 사용자가 지정한 디바이스에 정보를 전달하는 mTag라는 시스템을 개발하였다. 이 시스템은 리더에 태그를 인식시켜 정보를 전달한다는 측면에서 본 연구와 매우 유사하다. 본 연구와 mTag의 차이점은 mTag에서는 컨텍스트에 대한 고려가 없고, WAP을 중심으로 정보를 전달하는 것에 중점을 두고 있다는 점이다.

국내외에 이와 유사한 연구가 이미 진행되었으며, 현재 서비스되고 있는 시스템도 있을 것이다. 따라서 이에 대한 구체적인 비교가 필요하다. 즉, 상황을 고려한다면 상황인지 정책 및 시스템에 대한 고려가 필수적이다. 대표적으로 위치 값 인식 및 시간 정보 인식, 위치 및 시간 정보와의 안내 시스템과의 연동에 대한 좀 더 구체적인 기술 및 평가가 필요하다.

3. MyGuide 시스템

3.1 시스템 소개

MyGuide 시스템은 RFID, 핸드폰, 컨텍스트 등의 기술들을 활용하여 박물관을 방문한 사용자에게 사용자가 원하는 전시물에 대한 정보를 편리하게 전달하는데 있다. MyGuide 시스템은 그림 1과 같은 구조를 갖는다.

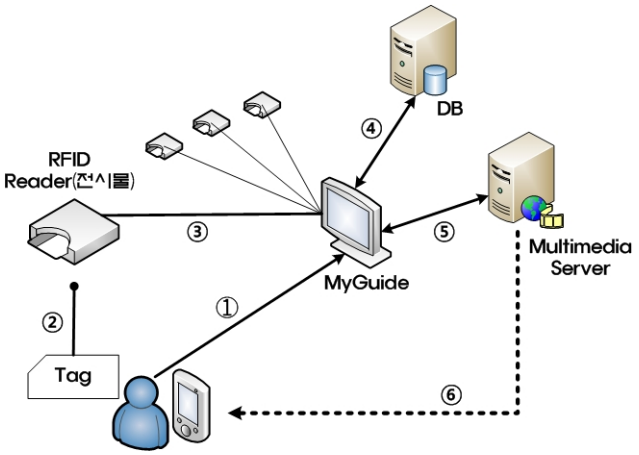

그림 1. MyGuide 시스템 구성도

관람객은 박물관에 도착해서 ①단계에서 관람객의 정보(사용 언어 등), 핸드폰 정보와 같은 개인 정보를 제시한다. 박물관 관리자는 이 정보를 기록하여 RFID Tag를 관람객에게 제공한다. 이 Tag는 관람객의 위치와 관람객의 요구 사항과 같은 정보에 대한 컨텍스트를 시스템에게 전달해주는 매개체의 역할을 한다.

관람객은 자유로이 전시장과 박물관을 이동하면서 특정 전시물에 대한 정보를 원할 경우 전시물에 부착된 RFID Reader에 자신이 보유하고 있는 RFID Tag를 인식시킨다. 이는 그림 1에서 ②단계에 해당한다. ③단계에서 전시물에 부착된 RFID Reader는 Tag의 고유 값을 관리 시스템의 프로그램으로 전송하게 된다. ④단계에서 관리 프로그램은 Tag의 고유 값과 일치하는 사용자의 정보를 검색하게 된다. 아울러, RFID Reader와 연결된 전시물 정보에 대한 참조 값을 검색한다. 멀티미디어 서버에서 참조 값에 관련된 정보를 추출하여 정보를 사용자의 저장된 정보, 핸드폰 번호로 콘텐츠의 내용을 전송하게 된다. 이는 그림 1에서 ⑤,⑥단계에 해당한다.

⑥단계에서 사용자에게 콘텐츠를 전송하는 방법에 대한 구현 방안으로는 WAP Push를 이용한 방법, MMS 서비스를 이용한 방법 등이 있다. 이 방법에 대한 논의는 후반부에 하며, MyGuide 시스템은 J2ME 기반의 모바일 에뮬레이터로 구현한다.

3.2 시스템 구현

시스템을 구현하기 위해 선행되어야 할 것으로 모바일 단말기에 정보를 전송하는 방식이다. 전송 가능한 방법으로는 WAP(Wireless Application Protocol)의 PUSH 기능을 이용한 방법과

MMS(Multimedia Messaging System)을 활용한 방법이 있다.

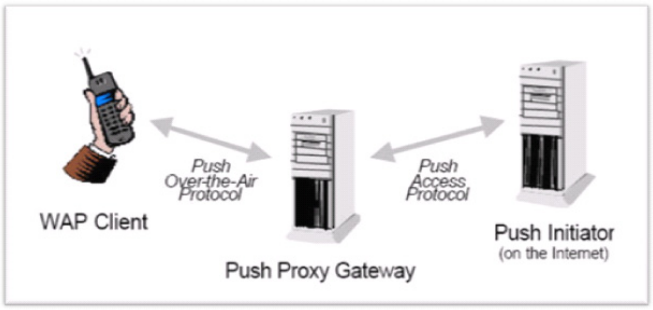

그림 2. Push Architecture

그림 2는 PUSH 아키텍처의 전체적인 시스템 동작 방식을 보여준다. PUSH 방식은 사용자가 원하는 정보에 대한 기본적인 기술을 해 놓으면 서버가 관련된 정보를 사용자에게 배달해 주는 방식이다. PUSH를 이용하여 구현하기 위해서는, WAP 지원 단말기와 PPG(Push Proxy Gateway), Push Initiator 가 필요하다. PPG는 PAP(Push Access Protocol)를 사용하여 Push Initiator와 통신하게 되며, PPG는 OTA(Push Over-The-Air) Protocol을 통해서 WAP Client에게 Push Contents를 전송하는 과정으로 이루어진다.

WAP PUSH 서비스를 실제적으로 이용하기에는 문제점이 있다. 국내 이동통신사에서 WAP PUSH를 이용하여 모바일 단말기의 응용프로그램이 특정 동작을 수행하지 못하도록 하기 때문이다. 이는 악의의 의도로 모바일 단말기에 접속하여 문제를 일으킬 수 있는 여지가 있어 PUSH 기능을 이용한 응용프로그램 개발이 불가능하다.

MMS(Multimedia Messaging System)은 정지영상을 비롯하여, 음악 및 음성 그리고 동영상 등 다양한 형식의 데이터를 상대편에게 송부하는 동시에 검색할 수 있는 메시징 시스템이다. MMS 서비스도 3세대 통신서비스인 IMT2000의 등장으로 음성, 텍스트, 동영상 등이 통합된 멀티미디어 서비스 기능이 부각되면서 차세대 메시징시스템으로 부상하고 있다. 하지만, 본 시스템을 구현하기 위한 방법으로는 제외되었다. 이는 현재 이동통신사 간의 문제점과 제작 당시 MMS 서비스의 사용 문제로 인하여, 추후에 연구 및 논의하겠다.

본 논문은 위와 같은 문제점으로 인하여, J2ME를 이용한 폰 에뮬레이터로의 멀티미디어 전송을 한다. J2ME SMS 수신 응용프로그램을 제작하여, RFID 관리 및 사용자 정보를 관리하는 응용프로그램에서 사용자가 원하는 정보와 자료를 전송하는 방식으로 시스템을 구현한다.

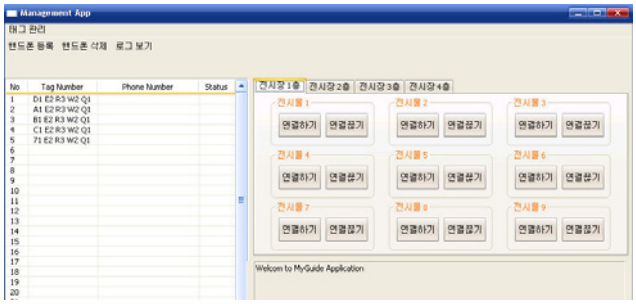

그림 3. 관리 응용프로그램

그림 3은 전반적인 프로그램의 레이아웃을 보여준다. 레이어 왼쪽에는 태그를 저장하고 각 태그에 저장된 핸드폰 번호와 태그의 분출여부 상태를 보여준다. 오른쪽 위의 레이어에는 각 전시물의 RFID Reader와의 연결과 해제를 하는 기능을 가지고 있다. 오른쪽 아래의 레이어에는 RFID Reader를 통해서 인식되는 Tag의 고유 번호가 출력이 된다. 프로그램 내에서 인식된 Tag 고유 번호와 매칭되는 핸드폰 번호를 찾아낸다. 또한, RFID Reader의 고유 번호를 데이터베이스에서 검색하여 그 전시물에 관련된 콘텐츠의 주소를 반환한다. 프로그램 내의 WMABridge Object가 콘텐츠의 주소를 SMS 메시지로 사용자의 모바일 단말기로 전송하게 된다. 사용자는 모바일 단말기에서 정보 수신을 확인한 이후, 확인 버튼을 통하여 해당 콘텐츠의 정보를 열람하게 된다.

그림 4. 에뮬레이터 구동화면

그림 4는 샘플 동영상을 사용자의 모바일 단말기

(에뮬레이터)로 전송한 화면이다. 모바일 단말기의 동영상 재생은 MIDP MMAPI를 이용하여 멀티미디어 자료를 보여주게 된다.

모바일 단말기(에뮬레이터)가 동영상을 보는 방법은 전송되는 SMS 메시지에 동영상이 저장되어 있는 동영상 스트리밍 서버의 주소가 포함되어있다. 사용자가 플레이 버튼을 클릭하였을 경우, 모바일 단말기(에뮬레이터)에 있는 동영상 플레이어를 동작시켜 동영상 스트리밍 서버로 접속하여 실시간으로 동영상을 통해 전시물 정보를 관람할 수가 있게 된다. 동영상 스트리밍 서버는 Apple사에서 제공하는 Open Source인 Darwin Streaming Server를 사용한다. Darwin Streaming Server는 RTP(Real-Time Transport Protocol)을 이용하여 RTP Control Protocol(RTCP) 세션과 연결하여 동영상을 전송하게 된다.

4. 결 론

본 논문에서는 컨텍스트 인지 시스템의 연구를 토대로 실제적 구현과 동작에 대하여 소개하였다. RFID를 이용한 박물관 전시물 정보 전송 서비스는 RFID 기술을 활용한 컨텍스트 인지 시스템이다. 이는 RFID의 장점을 최대한으로 활용하려고 한다. RFID의 기술의 발전으로 Mobile RFID Reader의 보급 및 기술이 일반화될 경우, MyGuide와 같은 시스템의 변형 서비스가 매우 활발해 질 것이다. 본 논문에서 논의 되었던, WAP PUSH와 MMS 서비스가 사용이 가능하게 된다면, 좀 더 쉬운 방식으로 서비스의 제공이 가능해 질 것이다.

참고문헌

[1] Jakob E. Bardram, Rasmus E. Kjaer, and Michael O. Pedersen, "Context-Aware User Authentication – Supporting Proximity-Based Login in Pervasive Computing", in Proc. of UniComp, 2003.

[2] Bravo J., Hervas R., Chavira G., and Nava S., "Modeling Contexts by RFID-Sensor Fusion", in Proc. of Pervasive Computing and Communications Workshops, pp. 30-34, 2006.

[3] Miguel A. Munoz, et. al., "Context-Aware Mobile communication in Hospitals", in *IEEE Computer*, pp. 38-46, Sep., 2003.

[4] Keith Cheverst, et. al., "Developing a Context-aware Electronic Tourist Guide: Some Issues and Experiences", in *CHI Letter*, Vol. 2, No. 1, pp. 17-24, Apr., 2000.

[5] Sherry Hsi, "The Electronic Guidebook: A Study of User Experiences using Mobile Web Content in a Museum Setting", in *Proc. of the IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education*, 2002..

[6] Sherry Hsi and Holly Fait, "RFID Enhances Visitors' Museum Experience at the Exploratorium", in Comm. of the ACM, Vol. 48, No. 9, pp. 60-65, Sep., 2005.

[7] Jani Korhonen, et. al., "mTag – Architecture for Discovering Location Specific Mobile Web Services Using RFID and Its Evaluation with Two Case Studies", in Proc. of AICT-ICIW, pp. 191-200, 2006.