

RFID를 이용한 디스플레이 자동활성화 및 선택적 컨텐츠 제공*

김주혜^{○,*}, 박지영*, 김명희*

*이화여자대학교 컴퓨터학과

Display Automatic Activation and Selective Contents Offer Using RFID

JuHaye Kim^{○,*}, Jiyoung Park*, Myoung-Hee Kim*

*Dept. of Computer Science & Engineering, Ewha Womans University

요약

본 논문에서는 사용자가 이동하는 공간 전체를 Cell로 정의된 단위로 분할하여 Cell 공간 내에 사용자가 원하는 컨텐츠를 선택적으로 제공할 수 있도록 한다. RFID를 이용한 디스플레이 자동 활성화 방법은 특정영역 내에 RFID(Radio Frequency Identification) 태그를 지닌 사용자가 감지되면 사용자가 현재 있는 Cell에 사용자에게 맞는 컨텐츠를 선택적으로 제공해주는 것이다. 제안된 시스템은 RFID 태그, RFID 리더, 프로젝션으로 구성되어 있다. RFID 태그에는 사용자에게 맞는 또는 사용자가 원하는 컨텐츠를 저장하고 있으며, RFID 리더는 안테나를 통해 태그의 ID를 수신하게 되며 프로젝션 부분에서는 수신된 ID에 해당하는 컨텐츠를 제공해준다. 본 논문에서 제안한 시스템은 인터랙티브 디스플레이 환경에서 사용자의 이동에 따른 서비스 제공에 많은 활용이 있을 것이라 기대된다.

1. 서론

기기 중심에서 인간 중심으로 변화되어 감으로서 사용자에 맞는 서비스를 제공해주는 Smart Home 기술, 사용자 맞춤형 서비스에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다 [1][2][3][4].

Smart Home 기술은 인간에게 편안함, 즐거움, 편리함 등 지능화된 생활 환경을 제공함으로써, 인간중심의 생활로, 삶의 질을 개선하도록 해준다. 'Smart Room' 프로젝트[5]는 방안에 장착된 카메라, 마이크 및 다양한 센서들을 통해 사람들의 행동을 파악하는 시스템을 구축하였고 'Oxygen' 프로젝트[6]는 이용자가 특별한 지식 없이도 언어나 시각 등 자연스러운 인터페이스를 매개로 언제 어디서나 사용자에 맞는 서비스를 이용할 수 있는 컴퓨팅환경을 구현하였다. 또한 'Smart Space' 프로젝트[7]는 업무를 수행하는 동안에도 사용자의 요구를 파악 및 예측 할 수 있는 시스템을 구축하였다. 'Things that Think' 프로젝트[8]는 컴퓨터가 우리의 일상 생활 속으로 들어가 인간 중심의 컴퓨터 환경을 구축하였다. 예를 들면, 사람을 주인으로 섬기는 지능화된 사물을 개발하여 사물들은 사용자의 언어, 행동, 생활습관 등을 스스로 이해하고, 적합한 서비스를 제공해준다.

사용자 맞춤형 서비스 구패스(goopas)[9]는 오모론과 도쿄전철이 공동으로 역의 자동 개찰을 이용한 정보제공 서비스이다. 이용자는 미리 휴대전화번호, 관심분야와 간단한 개인정보 등을 등록하여 전용 정기권을 받고, 그 정기권으로 자동 개찰기를 통과하면 곧 행선지 주변에서 그 이용자의 기호에 맞는 이벤트 정보 등을 휴대폰으로 전송

해주는 서비스이다.

RFID는 리더의 안테나를 접촉하지 않고 태그의 정보를 파악할 수 있는 기술이다. 일상 생활 속에 RFID를 이용한 다양한 어플리케이션이 활발히 개발되고 있다. 예를 들면 가전제품에 부착한 리더기로 음식 포장지에 붙어 있는 태그에 저장되어 있는 정보를 파악할 수 있고 고속도로에서 통행요금 징수 시 이용되고 있으며 상점에서 재고를 파악할 때도 이용되고 있다. RFID는 바코드와 달리 환경이 바뀌더라도 정보를 능동적으로 처리할 수 있기 때문에 유비쿼터스 환경으로 나아가는 유용한 기술로 평가 받고 있다[10].

본 논문에서는 RFID를 이용한 디스플레이 자동 활성화 및 선택적 컨텐츠 제공을 위해 특정영역 내에 RFID 태그를 지닌 사용자가 감지되면 사용자가 현재 있는 Cell에 사용자에게 맞는 컨텐츠를 선택적으로 제공해줄 수 있도록 하고 있다. RFID 태그에는 사용자가 원하는 컨텐츠를 저장하고 있으며, RFID 리더는 안테나를 통해 태그의 ID를 수신하게 되며 프로젝션 부분에서는 수신된 ID에 해당하는 컨텐츠를 제공해준다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 RFID를 이용하여 디스플레이를 선택적으로 활성화시켜주는 시스템에 대한 구성과 방법에 대해서 설명을 하고 3장에서는 본 논문에서 제안한 시스템의 실험 및 결과를 보여주고 4장에서는 본 논문의 결론과 향후 연구에 대해서 설명할 것이다.

2. RFID를 이용한 디스플레이 자동활성화 시스템

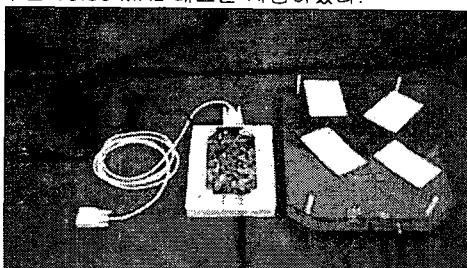
* 본 연구는 정보통신부 대학정보통신연구센터(ITRC) 육성지원사업 지원에 의해 수행되었음.

본 연구에서는 특정영역 내에 사용자가 들어왔을 때 디스플레이가 활성화되고 사용자에 맞는 컨텐츠가 선택적으로 보여지도록 한다. 이를 위해 실험 공간을 단위공간으로 나누고 RFID 리더와 프로젝터를 설치하였다.

일반적인 공간 전체를 디스플레이환경으로 구축하려면 이동하는 사용자를 위해 Projector를 이동시켜 주어야 하는 문제가 발생한다. 따라서 본 논문에서는 일반 공간 전체를 디스플레이 Cell이라는 공간으로 분할하였다. 여기서 말하는 디스플레이 Cell은 하나의 디스플레이 시스템이 담당하게 되는 영역을 의미한다.

2.1 시스템 구성

실험 환경은 Intel Pentium-IV CPU 3.0GHz, 2GB RAM이다. 사용된 하드웨어는 ER200 Mid Range RFID Reader, Passive RFID tag 3개, Antenna, Infocus X3 Projector이다[그림 1]. Projector에서 지원하는 해상도는 1024*7680이다. 태그의 주파수 대역은 13.56 MHz이고 최대 검출 영역은 40cm이다. 13.56 MHz 태그를 사용한 이유는 실험공간 면적이 약 6m*4m로 태그 검출영역이 최대 10m인 Long Range RFID 리더를 쓰게 되면 10m 내에 있는 태그가 모두 검출 되기 때문에 사용자가 원하지 않은 컨텐츠가 활성화 될 수 있다. 따라서 보다 정확한 디스플레이 활성화를 위해 태그가 안테나 주변에 탐지 되었을 때 디스플레이를 활성화 시켜주는 13.56 MHz 태그를 사용하였다.

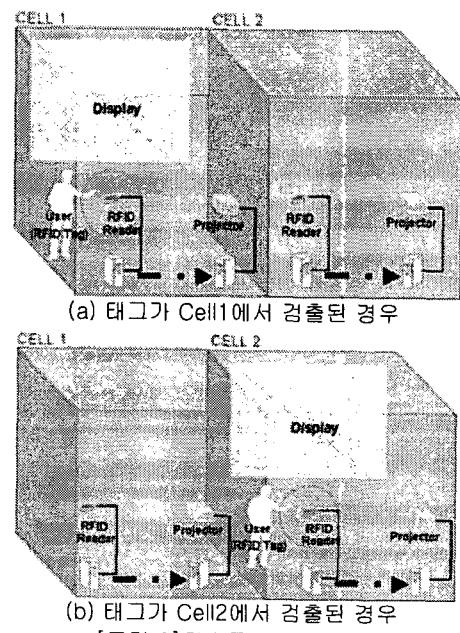


[그림 1] 하드웨어 구성(리더, 안테나, 태그)

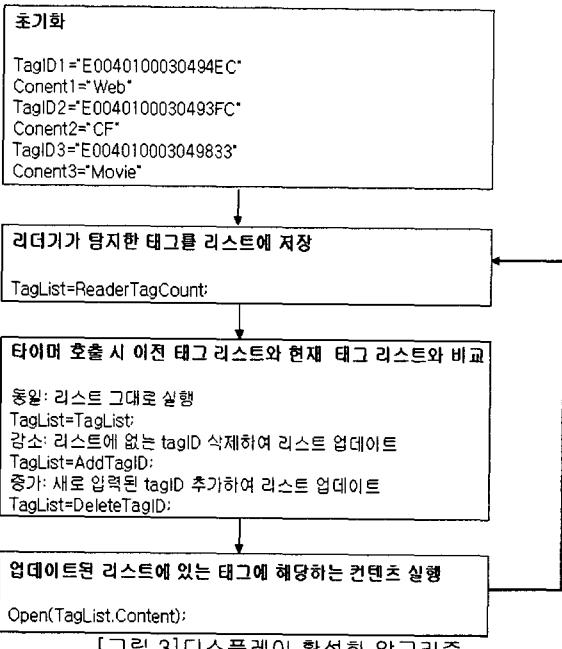
2.2 디스플레이 자동활성화 및 선택적 컨텐츠 제공 방법

디스플레이 Cell 안에는 RFID 리더와 Projector가 설치되어 있다. 즉 하나의 Cell은 태그를 탐지하는 부분과 컨텐츠를 디스플레이 하는 프로젝션 부분으로 구성된다. 각 Cell에서의 디스플레이는 사용자가 지닌고 있는 RFID 태그가 검출되면 디스플레이를 활성화시킨다[그림 2]. 또한 RFID 태그가 리더의 탐지영역을 벗어나면 프로젝션은 종료된다. 해당 Cell의 리더가 태그를 탐지하고 컨텐츠를 활성화시켜 디스플레이 한다. 예를 들어 사용자가 Cell1에 존재 하면 Cell1의 디스플레이를 활성화시켜주고 Cell2로 이동하면 Cell1에서의 디스플레이는 종료되고 Cell2에서의 디스플레이가 활성화된다. 사용자는 자신이 원하는 서비스를 받을 수 있게 된다. 사용자가 원하는 컨텐츠를 선택적으로 디스플레이 시켜주기 위해 사용자는 3개의 RFID 태그를 지닌 채 이동하도록 하였다. 사용자

는 서로 다른 태그 ID를 리더기가 탐지·할 수 있도록 하여 선택적으로 컨텐츠를 활성화할 수 있게 하였다. [그림 3]은 디스플레이 활성화 알고리즘이다. 각각의 태그에는 ID에 해당하는 컨텐츠가 저장되어있다. 리더기에서는 탐지된 태그 리스트를 지속적으로 업데이트한다. 업데이트 된 리스트에 있는 태그 ID에 해당하는 컨텐츠를 실행한다.



[그림 2] 디스플레이 활성화

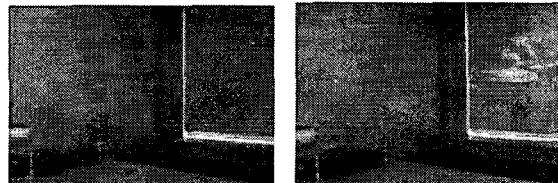


3. 실험 및 결과

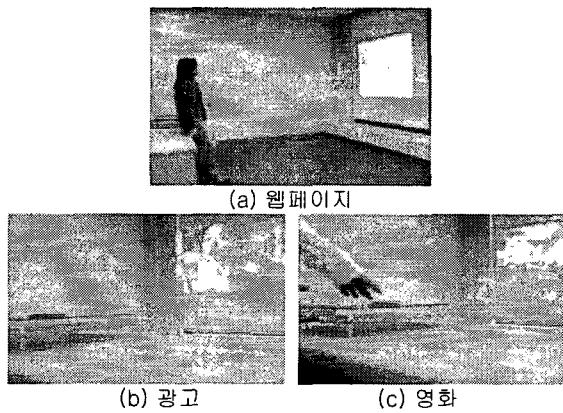
[그림 4]는 RFID 리더가 태그를 탐지하기 위해 태그를 안테나 가까이에 가져간 것을 보여준다. [그림 5]는 태그 감지결과 영상을 보여주고 있다. RFID 태그가 RFID 리더가 태그를 탐지할 수 있는 반경 내에 들어오면 디스플레이가 활성화 된다. [그림 6]은 사용자가 원하는 컨텐츠를 선택적으로 제공하고 있는 것을 보여주고 있다.



[그림 4] RFID 리더의 태그 검출



(a) 태그 탐지하지 못한 경우 (b) 태그 탐지한 경우
[그림 5] 디스플레이 활성화



(a) 웹페이지
(b) 광고
(c) 영화
[그림 6] 컨텐츠 제공

4. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 인터랙티브 디스플레이 환경 구축을 위한 디스플레이 자동활성화 및 선택적 컨텐츠 제공 시스템을 제안하였다.

본 논문에서 제안한 시스템의 장점은 다음과 같다. 첫째, Smart Home 환경에서 사용자에 따라 개인이 원하는 서비스를 선택적으로 제공할 수 있다. 둘째, 사용자가 이동하였을 경우에도 디스플레이(프로젝터)를 이동시켜줄 필요가 없다. 왜냐하면 사용자가 존재하는 공간 전체를 Cell 단위로 정의함으로써 사용자가 속해 있는 Cell 공간

에 컨텐츠를 활성화 시켜줄 수 있기 때문이다.

제안된 사용자 중심 디스플레이 활성화 방법은 특정영역에 RFID 태그를 지닌 사용자가 강지되면 사용자가 현재 있는 Cell을 활성화 시켜 사용자에게 맞는 컨텐츠 제공 해주었다. 제안된 방법은 사용자의 이동에 따른 서비스 제공 시에 응용되어 질 수 있을 것이라 생각된다.

향후 보완해야 할 점은 태그 탐지영역의 확장과 인터랙션 부분이다. 현재 1개의 Cell에서만 실험을 하였는데 여러 Cell 환경에서도 적용해 보아야 할 것이다. 또한 Cell 영역에 비해 태그 탐지영역이 좀기 때문에 Cell 영역에 적절한 탐지영역을 갖는 리더를 사용하거나 Cell 내에서 리더를 두는 위치를 개선 함으로써 사용자의 이동성을 높이기 위한 방법을 보완해야 할 것이다. 인터랙션 부분을 보완하기 위한 방법으로 모바일기기(휴대폰, PDA)와 같은 일상생활에 친숙한 도구를 사용할 예정이다. 기기간의 원활한 정보교환과 인터랙션을 통해 새로운 서비스를 제공 함으로써 교육, 오락 등 다양한 분야에 활용될 수 있을 것이다[11][12].

참고문헌

- [1] H. Metras, "RFID tags for ambient intelligence: present solutions and future challenges", Joint sOc-EUSA conference, 2005.
- [2] M. Lampe, C. Metzger, E. Fleisch, O. Zweifel, "Digitally Augmented Collectibles", International Conference on Ubiquitous Computing, 2005.
- [3] A. Schmidt, P. Holleis, M. Kranz, "Interacting with the Ubiquitous Computer", Joint sOc-EUSA conference, 2005.
- [4] 정우진, 윤효석, 우운택, "ubiHome을 위한 ubiTrack 기반 위치 추적 방법", KHCI, 2006.
- [5] Smart Room Project
<http://www-white.media.mit.edu/vismod/demos/smartroom/>
- [6] Oxygen Project
<http://oxygen.lcs.mit.edu/>
- [7] Smart Space Project
<http://www.fxpal.xerox.com/smartspace/>
- [8] Things that Think Project
<http://ttt.media.mit.edu>
- [9] Goopas Service
<http://www.goopas.jp>
- [10] 유승화, "RFID/USN 기술 현황 및 활성화 방안", 정보처리학회지 제12권 제5호, 2005.
- [11] Scott R. Klemmer, Jack Li, James Lin, James A. Landay, "Papier-Mâché: Toolkit Support for Tangible Input", CHI2004, 2004.
- [12] P. Välkynen, I. Korhonen, J. Plomp, T. Tuomisto, "A user interaction paradigm for physical browsing and near-object control based on tags", Human Computer Interaction with Mobile Devices and Services, 2003.