

블루투스를 이용한 위치기반 지하철 정보 서비스

Location Based Subway Information Service Using Bluetooth

정승호*, 김대옥*, 박종광*, 김광환*, 이은철**, 김교선***

(Seungho Cheong, Daeok Kim, Chongkwang Park, Kwanghwan Kim, Eunchul Lee, and Kyosun Kim)

Abstract - The subway passengers are usually alert to the current location of the train in order not to miss the destination or transfer stations. The Global Positioning System (GPS), although expensive, can give an alarm if properly programmed, but cannot receive the satellite signals, underground. Therefore, a novel approach to context-aware location-based subway information system is motivated. The passengers, who are equipped with mobile devices such as laptop, PDA, and mobile phone as clients of the Personal Area Network (PAN), request the Bluetooth connection to the server which is installed in each car of the train. While the server broadcasts the location-based information including the previous station, the current velocity of the train, the distance and time to the next station, the clients provide additional services based on the recognized context of the information, and what the passengers individually want. The services are spontaneous and autonomous rather than passive. The services include not only the information on the nearby stations, exit numbers, connection buses but also the location-based alarms which can be set specific to various personal requests, and sounded by the location of the train rather than time. Whereas the arrival time may not be accurate due to the delays of the train, the location can be accurately traced and broadcast by the server. Also, the clients do not need any expensive systems like GPS. Towards validating the proposed approach, we implemented a Bluetooth PAN including a PC server, two PDA clients and a laptop client. We modeled a train on the Incheon Subway Line #1 and a train on the Seoul-to-Incheon Line on the server, simulated the virtual trains together with the real clients, and verified that all the services were successfully provided.

Key Words : Bluetooth, Location Based Service, Context-Aware, Subway Information Service

1. 서론

정보의 홍수 속에서 내게 필요한 정보를 걸러내기란 무척 어려운 작업이다. 특히나 노트북, 휴대폰, PDA와 같은 모바일 제품이 늘어나면서 정보의 적절한 분배는 정보의 수집 못지않은 노력이 필요하게 되었다. 이러한 유비쿼터스 환경 속에서 맞춤형 서비스를 제공하므로 생산된 정보의 효율성을 극대화시킨다[4,5]. 즉, 사용자가 원하는 정보를 찾아보도록 하는 것이 아니라 사용자의 상황에 맞게 알맞은 정보를 선별하여 제공하게 되는 것이다.

본 논문에서 제안하는 상황인지형 시스템은 유비쿼터스 위치기반 서비스(Ubiquitous Location Based Services: u-LBS)에 근간을 두고 있다. 먼저, 근거리 통신에 유리한 블루투스 통신 방식에 대해 간단히 정리해보고 이를 이용하여 제한된 공간에서의 기존의 위치기반 서비스의 단점들을 보완하였다. 또한, 상황인지적 네트워크 서비스의 방향을 제안함으로써 실

제 지하철 안내시스템의 효율성 측면에서의 발전된 모델을 제시한다.

2. 블루투스의 특징

본 시스템에서 사용하는 블루투스는 전력소모가 적어 휴대폰 기기에 적합하며 칩 당 5\$정도로 모듈의 가격도 저렴한 편이다. 또한 네트워크의 자유도가 높고 다른 기종과의 접속이 용이해 높은 포괄성을 가진다. 계층에 따라 10m~100m 정도 되는 짧은 도달거리는 단점이 될 수 있지만 근거리 통신에서는 오히려 전파 특성에 따른 회절 및 반사, 다중 경로 등에 의한 신호감쇠현상 등 간섭을 줄일 수 있어 또 다른 장점이 된다[1]. 이러한 블루투스의 특징을 이용해 위치기반 시스템을 구축할 수 있으며 브로드캐스팅을 통해 안내시스템으로 응용이 가능하다.

블루투스 규격의 주요 기능은 수많은 제조업체의 장치가 서로 함께 작동하도록 하는데 목적이 있다. 블루투스는 무선 시스템 전체를 미리 정의하기 보다는, 같은 장소에 있는 다른 블루투스 장치를 찾아낸 다음, 그 블루투스 장치가 제공하는 서비스를 찾아서, 그 서비스를 사용하는 어플리케이션을 동작시키는 소프트웨어 스택을 정의한다.

저자 소개

* 仁川大學 電子工學科 學士課程

** 仁川大學 電子工學科 碩士課程

*** 仁川大學 電子工學科 助教授·工博

¶ 본 연구는 산업자원부 한국산업기술평가원 지정 인천대학교 멀티미디어 연구센터의 지원에 의한 것임.

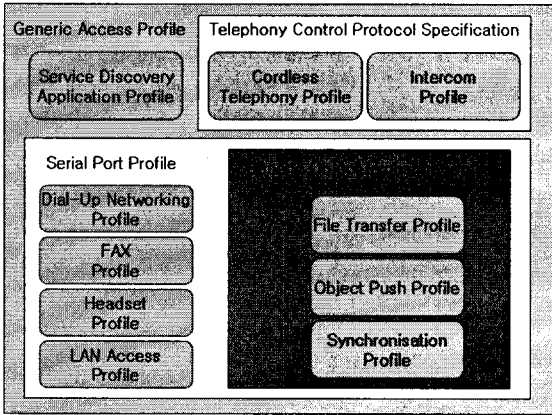


그림 1 블루투스 프로파일

블루투스 프로파일들은 그림 1과 같이 다양한 용도를 지원하고 있지만 모두 동일한 방법으로 작용한다. 잘 정의된 상위 계층의 절차 세트와 블루투스의 하위 계층을 동일한 방법으로 사용하여 프로파일 간에 호환성이 보장된다. 이렇게 하여, 블루투스 프로파일은 블루투스 기술이 다른 장치들과 응용들에 끼워질 수 있도록 하고 있다. 유비쿼터스 위치기반 시스템을 구현하는데 있어 블루투스 장치를 적용하는 모델은 다음 절에서 제안하였다[3].

3. 유비쿼터스 위치기반 시스템 구현

지하철을 이용하는 도중 현재 자신이 지나고 있는 역의 정보, 즉 출구 정보, 버스연계정보, 열차시각표 등을 확인해야 할 필요를 느끼게 된다. 더구나 자신이 원하는 위치에서 정확히 내리기 위해서는 긴장하면서 현재 위치를 항상 확인하고 있어야 한다. 이러한 위치인식은 GPS를 이용할 경우 고가의 장비를 필요로 하며 지하의 경우 위성신호의 수신이 불가능하다는 단점이 있다. 더구나 지하철 객실 전광판 또는 방송을 통해 제공하는 위치 정보는 각 개인을 위해 개별적으로 서비스할 수 없는 형태이다. 블루투스를 이용하면 적합한 네트워크 환경에서 개인의 요구 및 위치, 시간 등의 상황인식에 따라 유용한 서비스를 제공할 수 있게 된다.

3.1 위치기반 지하철 안내 시스템

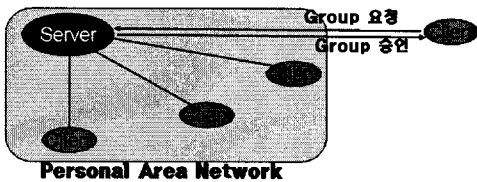


그림 2 PAN 구성과정

실시간으로 정보를 얻기 위해 가장 중요한 것은 정보를 제공하는 객체에 얼마나 접근이 용이한가에 달려있다. 즉, TV 처럼 누구나 쉽게 접근할 수 있어야만 상황인지형 시스템에 의미가 더해진다. 기본적으로 블루투스 기기에 접근하는 것

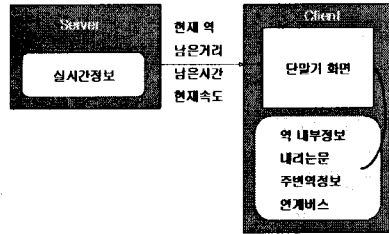


그림 3 지하철안내시스템 개념도

은 누구에게나 허용되므로 사용자가 가지고 있는 모바일 기기가 단지 클릭 한 번으로 자신만의 안내시스템으로 변모하게 되는 것이다. 그림 2에서 보는 바와 같이 클라이언트는 서버에 그룹요청을 하게 되고 서버측은 승인을 통해 최대 256개의 클라이언트로 구성된 PAN(Personal Area Network)을 생성한다. 지하철 안에 이러한 서버를 두고 클라이언트에게 현재 역의 각종 정보를 실시간으로 전달하게 되는데 열차 한 량마다 블루투스 모듈을 설치하여 도달거리의 한계를 극복할 수 있다. 클라이언트는 블루투스의 여러 프로파일 중 Group Network Profile을 이용하여 서버에 접속하게 되는데 서버는 TCP/IP 소켓통신을 통하여 브로드캐스팅 한다.

유비쿼터스 지하철 안내시스템은 서버에서 지속적인 정보 전송이 이루어지고 사용자는 모바일 기기를 이용해 서버에 접속하여 필요한 정보를 위치기반으로 전송받는다. 즉, 그림 3과 그림 4에서와 같이 PAN에 그룹화된 클라이언트는 서버로부터 현재역, 현재속도, 남은거리, 남은시간 등을 전송받으며 전송받은 데이터에 따라 주변 역 정보, 출구정보, 연계버스 등을 추가적으로 볼 수 있다. 그림 5는 실제 지하철의 움직임을 시뮬레이션 하여 위치, 남은 시간, 남은 거리, 내리는 문, 현재 속도, 역 주변 정보, 연계 버스 등 각종 정보를 실시간으로 클라이언트에게 브로드캐스팅 하는 서버를 보여준다.



그림 4 모바일기에서 지하철 안내시스템 구현

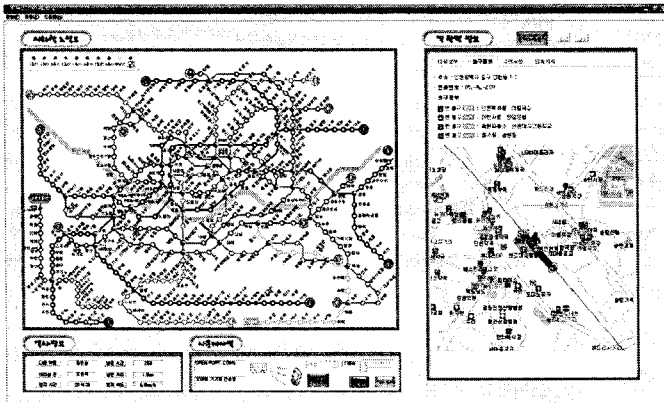


그림 5 서버 상 열차 운행 시뮬레이션 및 블루투스를 통한 데이터전송

블루투스를 이용한 상황인지형 위치기반시스템은 모바일 기기를 통한 이동 네트워크에서 고정된 인프라를 손쉽게 활용할 수 있도록 한 것이다. 예를 들어, 서울역을 지나고 있는 이용자가 다음역인 시청역의 정보를 얻기 위해 기존의 안내 시스템을 이용할 경우 전광판의 역명과 내리는 문, 갈아타는 노선정보만을 얻을 수 있고, 무선랜 환경이 구축되어 있다면 노트북이나 휴대단말기로 유료 인터넷을 이용해 시청역에 대한 정보를 얻게 된다. 그러나 본 시스템을 이용할 경우 현재역인 서울역을 지나고 있다는 상황을 서버가 인지하여 다음역에 대한 각종 정보를 위치기반으로 전송하게 된다.

3.2 위치기반 알람 시스템

LBS 시스템은 공공안전 서비스, 위치추적, 항법 서비스 등에서 널리 이용된다. 이러한 서비스들은 긴급 구조, 재난재해 처리 등을 보다 효율적으로 처리 할 수 있으며 물류분야에도 이용될 수 있다. 특히 은행, 편의점 등의 정보 시스템과 연계하여 유용한 정보를 얻을 수도 있다[2]. 본 시스템은 위치기반 시스템의 또 다른 응용을 보여준다.

LBS 알람 시스템은 서버에서 제공하는 실시간 정보를 근간으로 하여 사용자 맞춤형 서비스가 가능한 시스템이다. 시간기반이 아닌 위치기반으로 알람을 울려줌으로써 열차지연과 같은 외부변수와 무관하게 원하는 역에서 알람기능을 사용할 수 있다. 사용자의 위치가 일정하게 움직이는 지하철 내부이므로 위치 인식 과정이 별도로 필요 없고 열차 지연이나 사고 등의 상황에 따라 유연하게 정보를 제공하게 된다. LBS 알람 시스템은 기존의 수동적인 정보공급 패턴이 아닌 능동적이고 자율적인 서비스 환경을 제공한다.

그림 6과 같이 본 시스템에서는 최대 5개의 역을 설정할 수 있으며 복잡한 설정과정을 거치지 않고 역명의 단순 클릭만으로 알람설정이 가능하다. 또한 열차를 갈아타는 경우에도 위치기반 기술을 이용하면 인프라에 의존하기 어려운 서비스에서 보다 효과적인 지원이 가능하다.

4. 결론

위치기반 서비스는 사용자의 이동성이 제공되는 시점부터

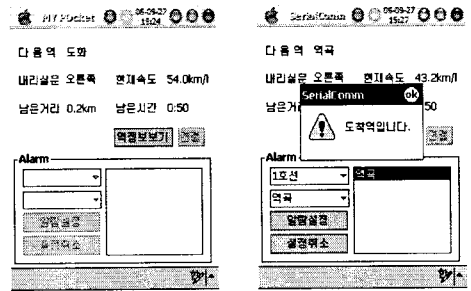


그림 6 LBS 알람 시스템 적용

시작되었으며 향후 핵심 서비스로 주목 받고 있다. 특히 블루투스를 이용한 서비스는 아직 그 활용범위가 넓지 않아 여러 분야에 접목이 가능하다. 대부분의 위치기반 시스템은 중앙 집중적이고 이동성에 많은 제약이 따른다. 또한 위치 인식을 위한 기술이 별도로 필요하다. 본 시스템은 위치 인식의 과정이 필요 없고 자신의 모바일 기기가 시스템의 일부가 되므로 이동성이 용이하다. 위치기반 지하철 정보 시스템과 같이 유용한 시스템은 실제로 구현을 해보았고 서버에 경인선 및 인천지하철 1호선을 모델링 하여 열차의 운행 상황을 시뮬레이션 하였다. 3대의 PDA 및 1대의 랩탑이 클라이언트로 구성된 블루투스 PAN에서 정보 제공 및 알람 등의 서비스가 정상적으로 제공됨을 확인하여 실제 적용 가능성도 검증해 보았다. 향후 블루투스를 이용한 시스템은 데이터 전송 속도를 향상시켜 동영상 송수신과 휴대 단말기를 이용한 영상회의 등이 가능하게 된다. 현재까지 개발된 위치기반 시스템에 블루투스 통신을 적용하는 것은 그 응용 분야를 획기적으로 확대할 수 있는 전기를 제공하게 될 것이다.

참 고 문 헌

- [1] Jennifer Bray, Charles F Sturman, "블루투스", 홍릉과학출판사, pp. 5, 287, 2001년
- [2] 박종현, 김문구, 백종현, "위치기반서비스(LBS)의 산업구조 분석 및 시장개발전략 방향," 한국통신학회지 Vol.20, No.4, 2003년 4월.
- [3] Internet document, <http://www.bluetooth.com>
- [4] 임신영, 허재두, 박광로, 김채규, "상황인식 컴퓨팅 기술동향", IITA 기술정책 정보단, 2004년 4월.
- [5] Dey, A.K., et al. "A Conceptual Framework and a Toolkit for Supporting the Rapid Prototyping of Context-Aware Applications", anchor article of a special issue on Context-Aware Computing, Human-Computer Interaction(HCI) Journal, Vol. 16, 2001.