

블루투스^o와 CDMA 연동 무선 PDA 핸드오프

송재훈^o 조성배 이상정
순천향대학교 정보기술공학부
aaron@sch.ac.kr^o, hopi@dkpower.com, sjlee@sch.ac.kr

Wireless PDA Handoff for Interoperability between Bluetooth and CDMA

Jae-Hun Song^o, Sung-Bae Cho, Sang-Jeong Lee
Div. of Information Technology Engineering, Soonchunhyang University

요 약

본 논문에서는 광역 및 근거리 무선 접속을 지원하는 PDA 상에서 각 무선접속들 간의 상호 연동 및 핸드오프 방안을 설계하고 제시한다. 즉, 근거리 망인 블루투스^o와 광역 망인 CDMA 간의 연동 및 핸드오프 방식을 설계 제안하며 이동성과 연결성을 보장한다. 또한 홈 네트워크 상에서 홈 서버와 PDA 간의 상호연동 접속 및 핸드오프 방안을 적용하고 테스트한다.

1. 서 론

최근 초고속 네트워크 인프라가 빠른 속도로 발전하고 PDA, 핸드폰 등 무선 단말의 사용이 증대됨에 따라 이동 유무선 망을 통합하고 연동하는 다양한 응용 서비스가 대두되고 있다. 이러한 서비스 중 하나가 가전기기를 네트워크로 연결하여 제어하고 모니터링하는 인터넷 정보 가전이다. 가전기기를 실내에서나 실외에서 제어한다는 개념은 많은 곳에서 연구되었지만 외부에서 집안의 가전기기를 제어하기에는 장소에 제약을 받기 때문에 이동성에 많은 제약이 있었다. 이를 보완하기 위해 블루투스나 무선 LAN 같은 무선 접속을 통하여 이동성을 지원하려는 연구가 대두되고 있다[1]. 그러나, 이들 근거리 무선 접속은 관할 지역을 벗어나면 접속이 단절되어 연결성 보장이 어렵다. 또 다른 방식으로는 CDMA 단말기 등과 같은 광역 무선망을 통하여 접속하여 가전기기를 제어하려는 시도가 있었으나 이용요금 및 사용방법이 복잡하다는 문제점이 있다.

본 논문에서는 이들 근거리 및 광역 무선망의 장단점을 보완하여 근거리에서는 블루투스로 광역망에서는 CDMA SMS(Short Message Service)로 접속되어 이동성과 연결성이 보장되는 방안을 제안한다. 즉, 광역 및 근거리 무선 접속을 지원하는 PDA 상에서 근거리 망인 블루투스^o와 광역 망인 CDMA 간의 상호 연동 및 핸드오프 방안을 설계하고 제시한다.

2. 블루투스^o와 CDMA SMS

블루투스는 근거리상의 컴퓨터, 이동전화, 헤드셋, 프린터, PDA, 노트북, 가전기기 등과 같은 디바이스들을 상호 무선 네트워크로 연결하여 복잡한 통신선 없이도 양방향 통신을 가능하게 하는 기술이다. 블루투스는 저렴한 칩 가격과 간섭에 강한 특성을 바탕으로 특히 모바일 디바이스를 주요 대상으로 하는 좁은 범위의 무선 네트워크를 구성하기 위한 유력한 기술로 떠오르고 있다[2]. CDMA SMS 또는 단문 서비스는 모바일 폰에서 텍스트 메시지를 전송하거나 수신하는 서비스로 국내에서는 80 바이트까지 지원 가능하다[4].

3. 블루투스^o와 CDMA 접속

3.1 시스템 구성

그림 1은 전체 시스템 구성도 이다. 각 구성 요소들의 요구사항은 다음과 같다.

- 블루투스^o와 CDMA를 장착한 PDA
- 블루투스^o와 CDMA를 장착한 홈서버
- SMS 파서와 XML 파서

PDA가 홈 서버에 접속할 수 있는 방법은 크게 집안 내부에서의 접속과 외부에서의 접속으로 나뉠 수 있다. 실내에서 접속할 경우는 홈 서버에 장착되어있는 블루투스를 통하여 XML로 서로의 정보를 주고받게 되며 실외에서는 주변에 인터넷 접속이 가능한 블루투스 서버나 AP(Access Point)가 있을 경우 블루투스로, 그렇지 않을 경우는 SMS를 이용하게 된다.

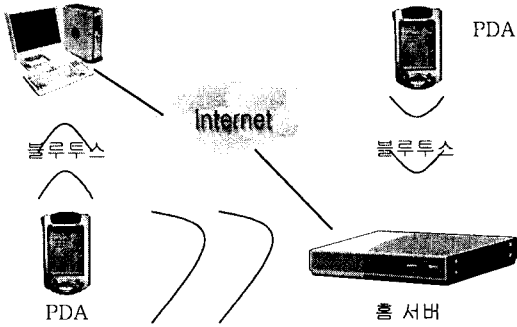


그림 1 시스템 구성도

3.2 근거리 망의 블루투스 접속

그림 2는 PDA와 홈 서버간에 근거리 망을 통한 블루투스 접속 절차를 나타내는 그림으로 PDA에서 홈 서버로의 메시지 송신을 하는 경우이다.

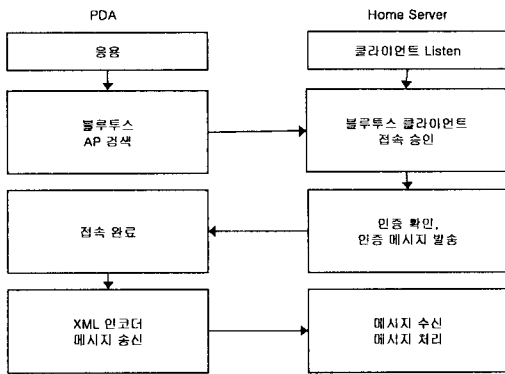


그림 2 근거리망 블루투스 접속

PDA는 인터페이스에서 사용자가 입력한 값을 전송하기 위해 블루투스 장치를 검색하게 되며 홈 서버로부터의 인증을 요청하게 된다. 이에 홈 서버는 인증확인을 거쳐 인증 되었다는 확인 메시지를 전송하게 되며 PDA에서 이 메시지를 수신 받게 되면 이때부터 정의된 프로토콜에 의해 메시지를 송수신 하게 된다. 각각의 메시지는 프로그램에 내장된 파서에 의해 파싱되며 이 메시지를 통해 가전기기를 제어하고 그 결과값을 돌려 받아 다시 전송하여 준다.

3.3 CDMA SMS 접속

그림 3은 SMS 서비스를 이용한 홈 서버 접속 및 인증 과정을 보여주는 그림 이다.

PDA는 인터페이스에서 사용자가 입력한 값을 정해진 SMS 메시지로 변환한 뒤 이를 홈 서버의 CDMA 단말기에 SMS로 전송하게 된다. 홈 서버는 이를 수신한 뒤 메시지에 실려온 인증코드를 분석하여 인증을 수행한 뒤 명령을 실행하게 된다. 만일 명령이 수신되는 값을 요구한다면 이 값을 정해진 메시지로 다시 변환한 뒤 사용자의

PDA CDMA 기기에 SMS로 전송하게 된다.

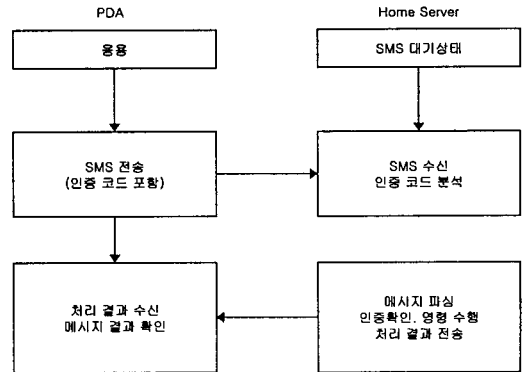


그림 3 CDMA SMS 연동 설계

4. 블루투스와 CDMA SMS 간 핸드오프

근거리 망의 블루투스와 광역 망인 CDMA 간의 핸드오프를 구현하기 위해서는 PDA 단말은 자신의 현재 상태 정보를 항상 파악하고 있어야 한다. 즉, 현재 자신의 위치가 실내인지 실외인지를 구별할 수 있어야 하며 실내일 경우 블루투스로 계속적인 접속이 가능해야 한다. 이를 위해서, 블루투스 모듈의 검색은 루프로 계속 검색하여야 하며 만약 블루투스의 모듈이나 AP가 검색되었을 시에는 이 모듈이나 AP가 홈 서버인지 아닌지를 판단하여야 한다. 그림 4는 PDA 상의 핸드오프 절차를 보여주는 그림이다.

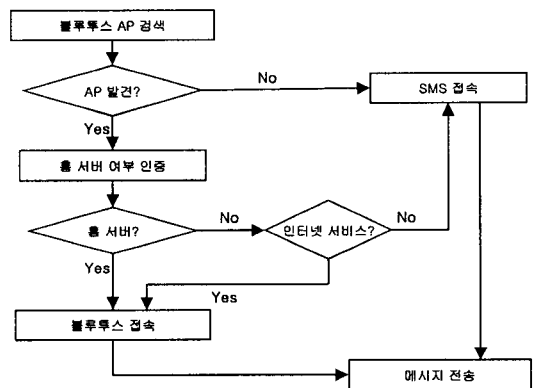


그림 4 블루투스와 CDMA 간의 핸드오프

PDA가 현재의 상태를 알기 위해서는 주변의 블루투스 모듈을 계속적으로 검색해야 한다. 블루투스 모듈이 검색 되었다면 그 모듈이 홈 서버에 있는 모듈인지를 검증해야 하는데, 이를 위해서 인증작업을 거쳐야만 한다. 인증 작업 시에는 몇 가지 방법이 있는데, 가장 쉬운 방법으로는 홈 서버의 인증 프로그램이 클라이언트의 블루투스 모듈을 검색하였을 시에 설정된 암호를 입력하는 방식이 있다. 그러나 이러한 방식은 암호가 변경되었을 시 사용자

작업을 필요로 하는 불편함이 따른다. 이를 해소하기 위해서는 홈 서버 내의 설정 프로그램이 사용할 PDA를 등록할 때 PDA의 시리얼 번호를 확인하고 이후에는 이 시리얼 번호로써 인증과정을 수행하는 방법을 사용할 수 있다.

인증절차가 성공한 뒤에는 계속적으로 연결상태를 유지해야 한다. 그러나, 블루투스의 특성 상 근거리에서 검색한 뒤라도 액세스 가능한 범위를 넘어서게 되면 블루투스와의 접속이 끊어지는 단점이 있다. 그러므로 이를 위해서는 블루투스와의 접속이 끊어졌을 경우에 바로 SMS 서비스로 전환하지 않고 일정시간을 설정한 후 설정된 시간이 지난 후에만 CDMA로 전환하여 일시 블루투스 연결중간으로 인해서 무조건적으로 SMS 서비스로 전환하는 것을 방지한다.

만일 인증 절차가 실패한다면(블루투스 모듈이 검색된 상태에서) 이 모듈을 통해 인터넷 연결이 가능한지를 확인해야 한다. 그러나 모듈이 검색되었다고 무조건적으로 인터넷 서비스가 가능한지 확인할 경우 연결 지연이 길어지는 단점이 있다. 이를 해결하기 위해서는 모듈이 검색되었을 시에 각 모듈의 정보를 저장한다. 즉, 모듈이 검색되었을 시 저장된 정보를 이용하여 그 모듈이 인터넷 접속이 가능한 모듈인지, 아니면 기기에 연결되어 있는 모듈인지 판단하여 계속적인 인터넷 접속을 질의하지 않게 되어 검색의 속도를 높일 수 있다. 만일 인터넷 접속이 가능한 모듈이라면 이후의 인증과정은 기존의 실내의 블루투스를 통한 설계와 동일한 인증과정을 거치게 된다. 위의 두 가지의 블루투스 접속에 실패할 경우에는 PDA에 장착된 SMS 서비스를 이용하게 되는데 이 SMS의 서비스 인증을 위해서는 반드시 홈 서버에 PDA의 정해진 시리얼 번호나 CDMA의 시리얼 번호를 인증코드로 전송해야 한다. 인증코드는 사용자도 알 수 없어야 하며 초기 PDA의 등록을 위해 PDA 응용에서 전송될 때 홈 서버가 등록여부를 결정하여 이용할 수 있도록 해야 한다. SMS의 경우 자신의 전화번호를 인증코드로 사용할 경우 다른 사람이 사용할 수 있는 위험성이 있으므로 인증코드를 통한 등록 후 사용하는 것이 바람직하다.

5. 구현환경

본 논문에서 구현하고자 하는 블루투스과 CDMA SMS 서비스 간의 핸드오프를 구현하기 위해서 홈 서버는 레드햇 리눅스 7.1 버전의 OS를 사용하였으며 KTF 모듈을 장착한 샵가이더 SMS 전용 모듈[4]과 Axis 사의 공개 블루투스 스태인 OpenBT[2]를 사용하고 CSR사 칩을 사용한 블루투스 모듈[5]을 탑재하였다. PDA는 WindowsCE 3.0 OS와 블루투스를 탑재한 Compaq iPAQ 3970 모델을 사용하였고 추가 장착한 CDMA 모듈은 iPAQ용 Hanvit IT I-Kit Pro 2000[6]를 사용하였다.

가전기기들은 가상으로 PC 환경에 구축하여 놓았으며 서버와 CDMA 모듈간의 테스트를 위한 응용을 작성하여 구현하였다. 그림 5는 블루투스 근거리망에서 PDA와 서버간의 메시지는 XML로 표현되어 전송된다. 블루투스 통신 지역을 벗어나 광역망에서 SMS로 메시지 전송시에는

CDMA 서비스 요금을 줄이기 위해 XML 대신 그림 5와 같은 메시지 형식을 정의하여 송수신 한다.

4	3	12	8	3	50 bytes
CLASS	FLAG	Serial NO	Pass	Length	VALUE

그림 5 SMS 정보대전 메시지 형식

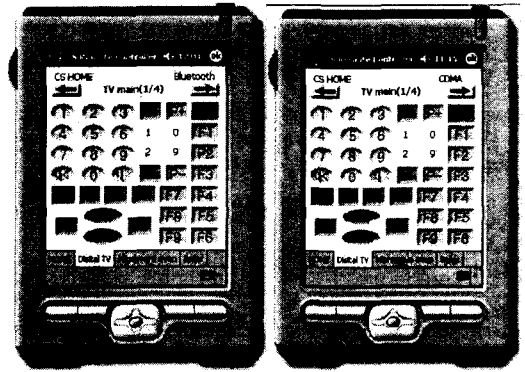


그림 6 블루투스와 CDMA를 이용한 응용 프로그램

그림 6은 제안된 핸드오프 방식을 적용한 PDA 응용 프로그램인 URC(Universal Remote Controller)[3]이다. 사용자는 URC를 사용 시에 자신의 현재 통신 상태를 화면의 우측 상단을 보고 블루투스 또는 CDMA의 연결 상태를 확인할 수 있다.

6. 결론

본 논문에서는 광역 및 근거리 무선 접속을 지원하는 PDA 상에서 근거리 망인 블루투스와 광역 망인 CDMA 간의 연동 및 핸드오프 방식을 설계 제안하였다. 또한 홈 네트워크 상에서 홈 서버와 PDA 간의 상호연동 접속 및 핸드오프 방안을 적용하였다. 즉, 실내에서 접속할 경우는 홈 서버에 장착되어있는 블루투스를 통하여 XML로 전송하였고 실외에서는 주변에 인터넷 접속이 가능한 블루투스 서버나 AP(Access Point)가 있을 경우 블루투스로, 그렇지 않을 경우는 SMS를 이용하여 메시지를 전송하여 서비스하는 모델을 제시하였다.

[참고 문헌]

[1] 박성수, 박광로, 정해원, "유무선 홈 네트워크의 동향 및 응용", 한국정보과학회지, 제19권 제4호 P.48~56, 2001년 4월
 [2] AXIS OpenBT, <http://developer.axis.com/software/bluetooth/>
 [3] 김동균, 전병찬, 조성배, 이상정, "PDA를 이용한 인터넷 정보대전용 유니버설 리모트 컨트롤러", 한국정보과학회 2003춘계학술발표대회 논문집
 [4] 한권희, "AT Command supported with Qmodem 180 Series CDMA Data Modem", (주)이론테크놀로지 Wireless Technology Lab, Version 2.1, 2002년
 [5] 시코드, <http://www.seecode.com/>
 [6] HANVIT IT, <http://www.hv.co.kr/>