

블루투스 기반 PDA 를 이용한 사용자 이동성 지원 시스템 개발

김경일*, 마평수*, 이규철**

*한국전자통신연구원

**충남대학교 컴퓨터공학과

e-mail : kki@etri.re.kr

Development of Supporting for the User Mobility using PDA based on the Bluetooth

Kyoung-Il Kim*, Pyeong-Soo Mah*, Kyu-Chul Lee**

*Electronic Telecommunication Research Institute

**Dept. of Computer Engineering, Chungnam National University

요 약

유비쿼터스 컴퓨팅 환경은 기존의 통신, 네트워크를 포함하여 단순히 어떤 기능을 추가하는 것에서 한걸음 더 나아가 우리가 흔히 주변에서 접하게 되는 자동차, 냉장고, 휴대폰, 및 PDA 등과 같이 다양한 형태의 기기에 컴퓨터 환경을 접목 시킴으로써 다양한 디지털 커뮤니케이션이 가능토록 해 주는 정보기술의 패러다임을 뜻한다. 본 논문에서는 이러한 유비쿼터스 환경에서 블루투스 기반 PDA 를 이용하여 사용자가 집 또는 사무실 등에서 비디오 등의 멀티미디어 콘텐츠를 보고 있다가 사용자가 다른 장소로 이동한 후에 이동한 곳에서도 전에 제공받고 있던 멀티미디어 콘텐츠를 계속 보고자 할 경우 이동한 곳의 시스템 자원을 활용하여 이동 전에 보고 있던 콘텐츠를 간단한 조작을 통해 계속해서 볼 수 있게 하는 시스템을 제안한다.

1. 서론

최근 컴퓨터 및 소프트웨어의 발전과 네트워크를 근간으로 하는 정보통신의 발달은 인터넷 인구의 폭발적 증가와 함께 전자상거래, 원격교육, 홈쇼핑 등 가정 및 산업 전반에 다양하게 응용될 수 있는 정보 가전 기술 발전의 토대가 되고 있다. 또한, 2001년 국내에서도 시작된 디지털 방송을 시점으로 방송분야도 가정을 중심으로 급격히 디지털화 되고 있다. 이는 전통적인 컴퓨팅 분야에 통신, 가전, 방송 등이 통합됨으로써 새로운 정보 통신의 기반을 형성할 수 있는 토대가 되고 있다.

최근의 컴퓨팅 환경은 단순히 사용자가 원하는 정보를 검색해 제공해 주는 전통적인 정보 서비스의 형태에서 언제 어디서나 내가 원하는 정보를 사용자가

컴퓨터나 네트워크를 의식하지 않고 어떤 종류의 단말기를 이용하든 동일한 콘텐츠를 사용할 수 있는 모바일 환경을 제공하는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경으로 점차 진화되어 가고 있다.

유비쿼터스 컴퓨팅[1] 환경은 기존의 통신, 네트워크를 포함하여 단순히 어떤 기능을 추가하는 것에서 한걸음 더 나아가 우리가 흔히 주변에서 접하게 되는 자동차, 냉장고, 휴대폰, 및 PDA 등과 같이 다양한 형태의 기기에 컴퓨터 환경을 접목 시킴으로써 다양한 형태의 디지털 커뮤니케이션이 가능토록 해 주는 정보기술의 패러다임을 뜻한다.

이러한 기술들은 현재 집에서 의료서비스를 받을 수 있는 원격진료, 자동차와 정보기술을 합성한 텔레매틱스 기술, 가정의 정보가전을 하나의 네트워크로

통합되는 홈네트워킹 등의 다양한 형태로 발전하고 있는데 이는, 내가 언제 어느 곳에서든지 시간과 장소의 한계를 뛰어넘어 다양한 형태의 정보를 제공하는 멀티미디어 환경을 접할 수 있게 할 것이다.

본 논문에서는 이러한 유비쿼터스 환경에서 블루투스 기반 PDA 를 이용하여 사용자가 집 또는 사무실 등에서 비디오 등의 멀티미디어 콘텐츠를 보고 있다가 사용자가 다른 장소로 이동한 후에 이동한 곳에서도 전에 제공받고 있던 멀티미디어 콘텐츠를 계속 보고자 할 경우 이동한 곳의 시스템 자원을 활용하여 이동 전에 보고 있던 콘텐츠를 계속해서 볼 수 있게 하는 시스템을 제안한다.

2. 관련연구

미국의 MIT 대학에서는 인간 중심의 컴퓨팅 환경을 제공하는 oxygen 프로젝트[2]를 수행하고 있다. 이 프로젝트는 집이나 사무실, 자동차 등 인간 중심의 사용자 환경에 컴퓨팅 환경을 지원하는 Embedded device 기술, 언제, 어느 곳에 있는지 mobile 환경을 제공할 수 있는 Handheld device 기술, 모바일 장치와 각종 디바이스 간의 통신을 위한 네트워크 기술 등 크게 3 가지 부분을 중심으로 기존의 speech, vision, 위치 인식 등 다양한 기술들이 융합된 다양한 기술들을 연구하고 있다.

Washington 대학의 portolano 프로젝트[3] 에서 HENDRIX 는 개인환경에서 오디오 스트림들을 자동으로 관리하는 기술이다. HENDRIX 는 현재 한 지역에서 들고 있던 오디오를 다른 곳에서 들을 때 그곳의 자원을 이용하여 자동으로 오디오를 키고 해당 주파수를 맞추어 사용자의 요구사항을 적용할 수 있다.

3. 사용자 이동성 지원 시스템

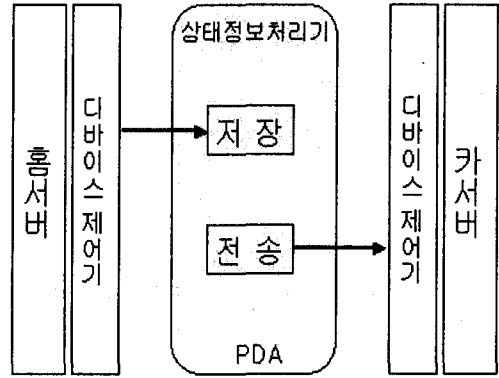
3.1 구조

본 논문에서 구현하는 사용자 이동성 지원 시스템은 고정 환경인 가정이나 사무실에 설치된 홈서버, 사용자 이동성 지원을 위한 블루투스 기반 PDA, 그리고 이동 환경인 카서버에서 고정환경에서 보던 비디오 등의 멀티미디어 콘텐츠를 이동지 환경에서도 간단한 조작을 통해 전에 보던 멀티미디어 스트림을 계속해서 볼 수 있게 한다.

이를 위해 디바이스 제어기는 사용자 단말인 PDA 를 사용하여 PDA 간에 연결된 블루투스 디바이스들을 제어하고 선택하는 기능을 수행하며, 상태정보 처리기는 사용자 단말을 갖는 사용자가 디바이스 제어기로부터 선택된 디바이스를 통해 현재 사용자의 상태

정보를 저장하거나 저장된 정보를 전달하는 기능을 처리한다.

세부 구조는 [그림 1]과 같다.



[그림 1] 사용자 이동성지원 시스템 구조도

3.2 디바이스 제어기

사용자 단말인 PDA 를 사용하여 PDA 와 연결될 수 있는 블루투스 디바이스를 발견하는 과정으로 블루투스간 통신이 가능한 디바이스 들에 대한 정보를 PDA 에서 보여줌으로써 사용자가 원하는 디바이스를 선택하도록 한다.

3.3 상태정보처리기

3.3.1 저장

홈서버를 통해 보고 있던 상태정보를 디바이스 제어기를 통해 선택된 정보를 사용자의 PDA 로 저장하는 기능으로, 이 정보는 사용자가 보고 있던 곳의 접속 IP 정보 및 사용 프로그램 정보를 포함하며, 이 정보들은 사용자가 이동한 환경에서도 복잡한 조작 없이 활용하여 원하는 내용을 계속 볼 수 있게 하는 기능을 갖는다.

상태정보 처리기에서 사용하는 구조체 정보는 다음과 같다.

```
struct statusData {
    char StatusServerURL[20]; //server URL
    char StatusRunPGM[20]; //running program
    char StatusOption[20]; // options
};
```

3.3.2 전송

사용자의 PAD 에 저장된 상태정보를 디바이스 제어기를 통해 선택된 디바이스에 제공하고 이를 전달 받은 디바이스는 저장 파일을 파싱하여 해당 URL 및 prayer 정보를 이용하여 자동으로 실행 프로그램을 invoke 한다. 이를 통해 간단한 조작으로 전에 보던 내용을 계속 시청할 수 있도록 한다.

3.4 블루투스 디바이스

본 논문에서 구현하는 블루투스 디바이스는 블루투스 규격의 직렬 통신 규격인 시리얼포트 프로파일 (Bluetooth Profiles Part K:5 - Serial Port Profile)을 기반으로 구현한다. 홈 서버쪽에 새로운 SDP 를 구성하여 홈 서버가 서비스하는 내용을 상태정보 처리기가 인식할 수 있게 하고, 원하는 서비스가 지원되는 홈서버를 발견한 경우 L2CAP 채널을 통해 무선 시리얼 채널 (RFCOMM)을 형성함으로써 시리얼 통신을 이용한 상태 정보 데이터를 송수신한다.

시리얼포트 프로파일이 미들웨어로 구현되면 상위 응용 프로그램은 일반적인 직렬 통신 디바이스와 똑같은 방식으로 블루투스를 이용한 무선 시리얼 통신을 할 수 있다. 단, 일반적인 직렬 통신 방식에 비해 연결할 대상을 찾거나 (inquiry) 연결하는 (page) 과정이 추가로 필요하게 된다.

본 논문에서는 서버와 클라이언트에서 구현해야 하는 부분이 다르므로 PDA 와 서버에 구현되는 블루투스를 각각 개발한다.

3.4.1 PDA 용 Bluetooth (Win CE 기반)

상태정보처리기의 한 예인 PDA 는 블루투스 클라이언트로 동작하며 블루투스 클라이언트는 블루투스 서버를 검색하는 기능이 있어야 하고, 보안수준 3 까지 지원하며 다음의 기능을 지원한다.

- 자주 이용하는 서버 디바이스의 기억 기능
- PocketPC 2002 를 채용하는 PDA 를 권장
- GUI 환경을 제공하여 동작시나리오에 따른 동작 기능

사용자 환경인 PDA 는 클라이언트를 구현하기 위한 하나의 프로토타입이기 때문에 하드웨어부터 소프트웨어까지 모든 구현하며 구조는 [그림 2]와 같다.

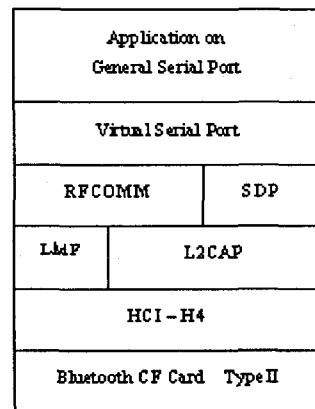
3.4.2 서버용 Bluetooth (linux 기반)

상태정보처리기가 검색하고 연결하는 대상인 홈 서

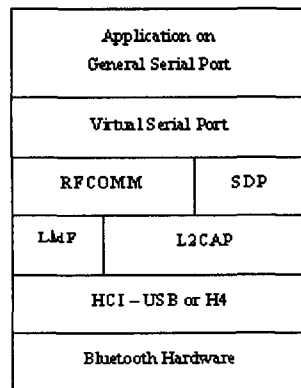
버쪽에도 시리얼포트 프로파일이 구현되는 것은 마찬가지이지만, 검색의 대상이므로 다음과 같은 기능을 갖는다.

- 기본적으로 General Accessible Mode 상태가 유지되어야 한다.
- 보안 접속을 위해 인증된 PIN 코드를 가지고 있는 디바이스들만이 접속가능하게 하거나 미리 pairing 된 디바이스만 접속할 수 있게 하여야 한다.

서버측의 블루투스 하드웨어는 USB 어댑터 또는 PCMCIA 카드와 같이 홈 서버의 표준 확장 인터페이스를 이용하며, 사용하기로 결정한 블루투스 하드웨어에 따른 HCI 드라이버가 함께 구현되어야 한다. 기본적인 구성은 PDA 와 같으며 서버는 linux 기반으로 한 모델이므로 USB Dongle 나 PCMCIA 형태를 사용하며 구성은 [그림 3]과 같다.



[그림 2] PDA 프로그램 및 하드웨어 상세 구조



[그림 3] 서버 프로그램 및 하드웨어 상세 구조

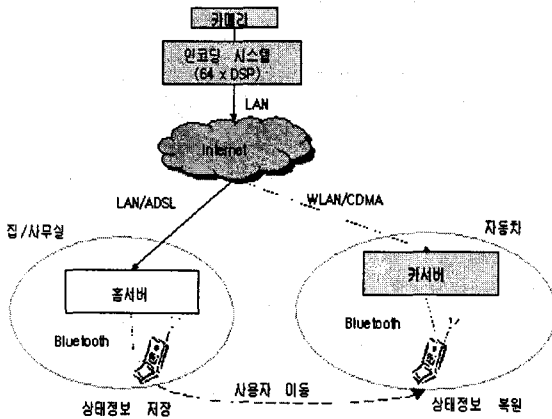
4. 구현

본 논문에서 구현하는 사용자 이동성 지원 시스템은 홈서버의 경우 임베디드 리눅스 기반의 Qplus[4] OS를 사용하고 PDA 에는 시리어 프로파일 기반의 블루투스를 내장하였다. 또 카서버는 자동차 등 이동할 수 있는 장치에 부착된 일종의 서버시스템을 이용하여 구현하였다.

이를 위한 사용 시나리오는 다음과 같다.

- 사용자는 집(또는 사무실)에서 특정 카메라 위치의 고속도로 교통상황을 고화질의 비디오로 보다가
- PDA 로 해당 위치의 비디오를 보고 있다는 상태 정보를 저장하고
- 자동차를 타고 이동하면서 PDA 에 저장된 상태 정보를 복원하여 복잡한 설정 없이도 그 곳의 교통상황 변화를 계속 확인한다. 이 경우에는 카서버와 네트워크 성능 때문에 저화질의 비디오로 보게된다.

[그림 4]에 나타난 바와 같이 카메라가 부착된 인코딩 시스템(64x DSP)에서는 MPEG-4 Scalable 비디오를 실시간으로 인코딩한 후 스트리밍하게 된다. 사용자는 홈서버와 카서버를 이용하여 차례로 해당 위치의 교통상황을 볼 수 있다.



[그림 4] 사용 시나리오

5. 결론

다양한 형태의 기술들이 유비쿼터스 환경으로의 집 입을 위해 정보가전, 홈서버, 홈네트워크, 방송을 중심으로 독자적 혹은 다양한 형태의 융합을 통해서 계속 응용 범위를 확대해 가고 있다. 이에 발맞춰 국내에서도 산, 학, 연을 중심으로 다양한 형태의 연구 개발이

진행되고 있으며 특히, 우리나라는 세계적인 네트워크 인프라를 갖추고 있어 정보, 통신, 가전이 잘 융화된다면 이 부분에서는 선진국들과의 격차를 크게 좁힐 수 있는 계기가 될 것이며 가정 및 산업 전반에 걸쳐 다양한 수요를 창출할 것이다.

참고문헌

[1] 사카무라 겐, "유비쿼터스 컴퓨팅 혁명", 2002
 [2] Oxygen project, <http://oxygen.lcs.mit.edu/index.html>
 [3] portolano project, <http://portolano.cs.washington.edu/>
 [4] "조립형 실시간 OS 개발", 한국전자통신연구원, 2000.12