

PXA255기반 의료정보 고속 전송 시스템에 관한 연구

한영재* · 유호준* · 김영길**

*아주대학교

A Study on High Speed Transmission System of Medical Information Based on PXA255

Young-jae Han* · Ho-jun Yu* · Young-kil Kim**

*Ajou University

E-mail : acboz@nate.com

요 약

미래 유비쿼터스 환경에 적합한 플랫폼은 모바일이면서 대용량 데이터를 자유롭게 송수신할 것이다. 그런 가운데 의료분야에서는 센서와 멀티미디어 기술의 발달에 발맞춰 개인이 휴대할 수 있는 휴대용이나 재택형 의료기기가 더욱 발전될 것이다. 그러한 다양한 의료기기 정보를 손쉽게 교환하고 전송하는 헬스케어용 단말기 또한 발전될 것이다. 이에 본 논문에서는 현재 모바일기기에 강력한 프로세서인 PXA255를 기반으로 이동성과 속도를 보장하는 WLAN을 연결하여 모바일 플랫폼에서의 의료 정보 전송을 통하여 효율적인 서비스를 위한 시스템을 제공하는데 중점을 두었다.

ABSTRACT

At ubiquitous environment of the future, the platform that is mobile and suitable in such environment transmit and receive many data freely. In medical treatment field, medical device with advancement of the sensor and multimedia technique will develop as the household and hand-held device. So it will be developed as the health care device easily exchanging data to other devices and transmitting information of medical device to server. In this paper, currently the mobile platform based on the PXA255 such as a powerful microprocessor which connected the WLAN for guaranteeing a mobility and a speed transmits medical information to hospital server. It put an importance in providing the system for an efficient service.

키워드

WLAN, PXA255, ubiquitous, Medical Information, ECC

1. 서 론

정보화 시대에 즈음하여 의료 환경도 급격히 변화하고 있으며 그중 무엇보다 눈에 띄는 것이 디지털 의료정보 시스템의 눈부신 발전이다. 병원도 경쟁에서 생존하기 위해 의료 정보 시스템 구축에 많은 관심과 투자를 아끼지 않고 있으며 지난 의료정보의 변천은 1990년대 중반부터 처방전 없는 병원(OCS)을 구축하였고, 1990년대 말부터는 필름 없는 병원(PACS), 2003년부터는 종이 없는 최첨단 디지털 의료정보 시스템인 전자의무기록을 도입하고 있다.

또한 의료 계측기분야에서도 디지털화되고 다양화되어 많은 발전이 있었다. 의료 계측기기는 세 가지로 구분할 수 있는데 인간 생체 신호와 영상, 체액이다. 생체신호를 이용하여 만들어진 의료기기는 혈압계, 전자 청진기, 폐 기능 측정기, 심전도기, 전자체온계 등이 있고, 인체의 상태 측정을 위한 계측기기는 X-ray와 CT, MRI, 환자(태아)감시 장치 등을 들 수 있다. 마지막으로 체액 측정을 위한 계측기기는 혈당기, 혈액분석기, 뇨 분석기 등이 있다. 이러한 계측기로부터 측정된 데이터들은 다양하고 그 양도 방대하여 일일이 사람이 수작업으로 데이터들을 관리하고 저장하

기가 상당히 까다롭다. 갈수록 늘어가는 의료기기의 방대한 정보를 환자와 적절히 연계하여 필요 정보를 저장한 후 필요할 때마다 활용될 수 있도록 하는 기술이 필요하다. 뿐만 아니라 무엇보다도 사람들의 관심이 삶의 질 향상을 위한 healthcare에 많이 집중되고 있어 길거리를 지나가거나 차를 탈 때에도 건강 이상을 수시로 점검할 수 있고 집안에서도 Network에 연결된 의료계측기를 통해서 자신의 의료정보를 의사와 교환하여 처방을 손쉽게 얻을 수 있는 그런 재택의료 기형태 또는 원격 진료형태가 요구될 것이다. 이를 위해서는 다양한 센싱 기술과 멀티미디어 기술, 그리고 Network분야에서는 모바일의 고속 데이터들을 전송할 수 있는 다양한 기술들이 대두되고 있다.

따라서 이러한 미래형 환경을 적절히 만족시키는 단말을 위한 플랫폼과 Network 인터페이스에 대하여 연구 하였다.

II. 의료정보 고속 전송시스템

고속의료정보 전송시스템은 병원내의 관리 서버와 의료계측기기, WLAN으로 연결된 환자용 또는 의사용 단말기로 구성 된다. 의료 계측기기에서 수집되는 환자의 정보를 의료정보 전송단말기에서 WLAN을 통하여 관리 서버로 전송하게 된다. 전송된 데이터들은 관리 서버에 저장됨과 동시에 의사는 환자의 현재 상태를 확인 할 수 있다. 단말기는 관리 서버에 접속하여 서버에 등록된 환자의 정보를 확인하고 특정 환자의 신상 정보 및 진료 기록 등을 확인 할 수 있고 현재 서버에 연결 되어 있는 계측기에서 들어오는 정보를 실시간으로 확인 할 수 있다. 그러한 정보를 바탕으로 의사는 원격으로 환자 치료가 가능하고 특히 고령화되거나 만성질환 환자들을 위한 처방이 지속적으로 가능하게 된다. 특히 WLAN 802.11g를 연결함으로써 기존의 802.11b보다 전송 속도가 훨씬 고속이기 때문에 더 다양하고 많은 데이터들을 실시간으로 전송할 수 있게 되었다.

<그림 1>은 의료 정보 고속 전송 시스템을 도식화 한 것이다.

1. WLAN(802.11g) 규격

1999년 확정된 무선 LAN IEEE 802.11 표준은 이동하면서 기반 LAN에 접속하는 형태로, 신속하게 LAN을 구성할 수 있으며, 망구조 변경이 용이한 장점을 가지고 있어 재해현장, 전시회, 유통 창고 등에서 활발히 이용되고 있다. Network 구축 시 Hub에서 Client까지 유선 대신 무선 주파수(RF: Radio Frequency) 또는 적외선 기술을 사용하여 Network를 구축하여 케이블의 연결 없이 데이터를 전송하며, 노트북, PDA, 스마트폰 등 이동 단말기를 사용해 AP(Access Point)가 설치된 주변(Hot Spot)에서 초고속 인터넷과 각종

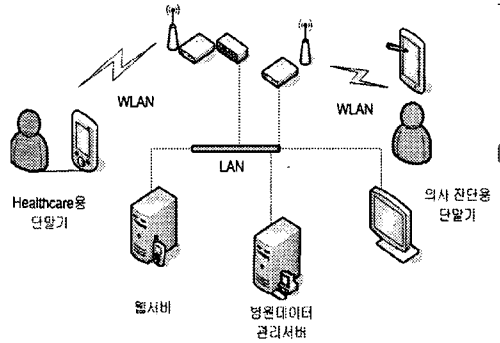


그림 4 의료 정보 고속 전송 시스템

컨텐츠를 이용할 수 있다. 가장 일반적인 규격으로 현재는 802.11b가 보편화되고 많이 사용되고 있으나, 점차 보안성, 현대인터넷과의 연계성, 속도 등이 개선이 되는 802.11a/g로 전환되면서 활발히 연구되고 있다.

802.11g 규격은 비교적 짧은 거리에서 최고 54 Mbps까지의 속도로 전송할 수 있는 무선 랜의 표준이다. 802.11g를 채용하고 있는 Network는 2.4 GHz ~ 2.4835 GHz 사이의 무선 주파수에서 동작하는데, 이것은 802.11b와 같은 대역이다. 그러나 802.11g 규격은 OFDM 방식을 채택함으로써 802.11b에서 사용되는 변조 방식에 비해 더 빠른 전송 속도를 낼 수 있다. 그러나 802.11g로 설정된 컴퓨터나 단말기를 오히려 11 Mbps의 속도로 떨어뜨릴 수 있는데, 이러한 특색은 하나의 Network상에서 802.11b와 802.11g 장비들을 서로 호환성을 갖도록 해준다. 802.11b용 AP를 802.11g에 맞도록 수정하기 위해서는 단지 펌웨어 업데이트만 하면 된다.

2. 의료정보 전송플랫폼 구현

PXA255 Processor는 ARM Architecture 5TE 기반으로 설계된 Xscale Core를 내장한 Soc로써, 저전력 고성능의 특성과 내부에 많은 페리퍼럴을 내장하고 있어서 현재 Handheld PDA용 주력 CPU로 급부상하고 있다.

PXA255에 내장되어 있는 기능으로는 오디오 장치 연결을 위한 AC97 interface, Host PC와 연결을 하기 위한 USB client, 하드웨어 내부의 고속 serial 통신을 위한 I2C, 무선 인터넷 및 기타 여러 외부 장치를 연결할 수 있는 PC card interface, 확장 메모리를 연결할 수 있는 SD/MMC 장치, 그리고 외부 장치와 연결하기 위한 여러 Serial UART interface가 존재한다.

따라서 의료정보 전송을 위한 플랫폼 구현에는 Intel사의 PXA255를 이용하여 설계하였고, 본 논문 실험에서는 PC card interface를 이용하여 CF type과 PCMCIA type의 무선랜 카드를 사용하여 인터넷에 접속할 수 있다. 아래 <그림2>는 PXA255 내부다이어그램이다.

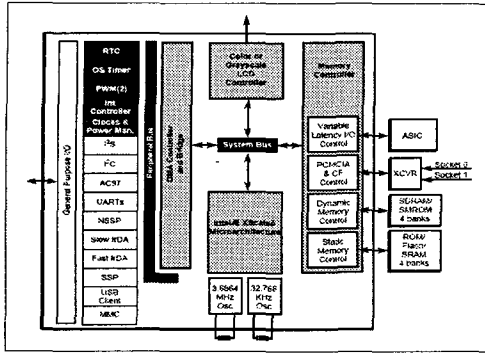


그림 5 PXA255 내부 다이어그램

PXA255 processor는 최소한의 하드웨어 구성만으로도 다양한 통신장치 및 그래픽 등 멀티미디어 인터페이스 연결이 용이함으로써 Windows CE .net의 유연한 지원이 가능함을 알 수 있다.

<그림 3>은 의료정보 전송시스템의 구성을 블록으로 나타 낸 것이다.

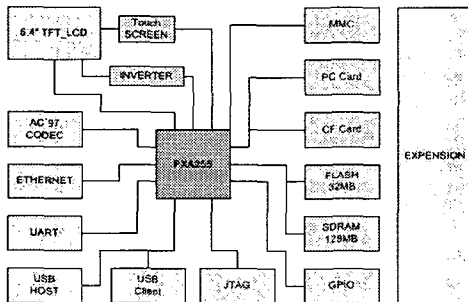


그림 6 플랫폼 블록도

표 6 플랫폼 주요 스펙

| 구 성 | 내 용 |
|--------------|---|
| CPU | Xscale PXA255(400Mhz) |
| Flash | Intel StrataFlash(32Mbyte) |
| SDRAM | Samsung K4S561632(128Mbyte) |
| Ethernet | Cirrus Logic CS8900A Ethernet controller |
| 디버깅 | Jflashmm, ICE 장비 |
| 통신인터페이스 | UART : 각종 제어정보 Ethernet : Windows CE Kernel download USB : Active Sync 연결 |
| LCD | LG 6.4\"/> |
| Audio codec | Cirrus Logic CS4202 |
| Wireless LAN | Linksys WCF54G 54Mbps wireless CF Card |

<표 1>은 플랫폼을 구성하는 주요 스펙을 나타내고 있다.

OS로는 Window CE .NET 4.2를 선택하였는데 Microsoft 사의 Windows 운영체제 중 가장 작은 그리고 가장 흥미로운 운영체제라 할 수 있다. Windows CE는 Win32 API를 공유하는 소규모 ROM 기반으로 작동하는 운영체제를 목표로 완전히 새롭게 설계되었다. 이것은 Windows API의 적용 영역을 Windows XP 커널을 수용할 수 없는 소형/임베디드 장비 시장으로까지 확장하기 위한 것이다. 옵션으로 그래픽 사용자 인터페이스를 제공하는 소형, 경량의 멀티스레드 운영체제고, 장점은 작은 크기와 부분적인 Win32 API호환, 다양한 플랫폼지원에 있다.

본 논문에서 의료정보 전송 및 Display 실험을 하기 위해 실제로 Windows CE 4.2를 적용하였다. 이것은 모든 운영 체제 기능 및 완벽한 개발 환경을 제공하는 풍부한 네트워킹, 하드 실시간, 적은 메모리 점유율, 풍부한 멀티미디어, 웹 브라우저 기능 등이 요구되는 사용자 정의 Windows CE 기반 장치를 개발하는 데 필요한 모든 것이 포함되어 있다.

III. 실험

본론에서 제시한 시스템을 실험하기 위하여 서버 PC, 의료단말(PXA255보드)를 이용하였다.

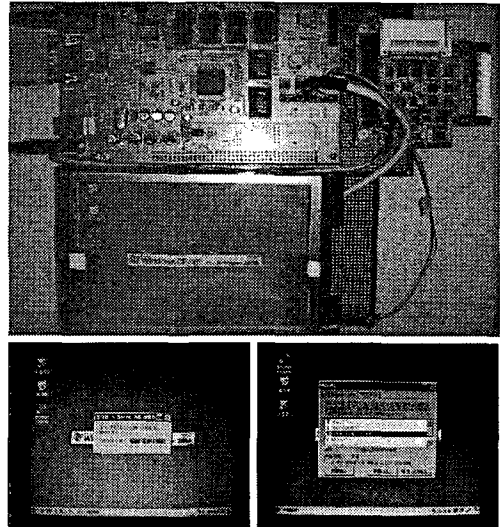


그림 4 PXA255보드 및 무선랜카드 인식

PXA255보드를 우선 전원부와 메모리 그리고 여러 통신 인터페이스와 무선랜카드용 CF 인터페이스를 테스트 한 후 보드에 jtag으로 bootloader를 다운받아 메모리인터페이스와 USB와 RS-232

그리고 이더넷 드라이버를 활성화 시킨다. 그리고 Window 플랫폼 빌더를 이용하여 이더넷으로 OS 이미지를 다운받으면 부팅이 완료된다. 그러면 ActiveSync를 이용하여 무선랜카드를 접속하기 위해 WinCE용 드라이버를 설치한 후 IP를 설정해주고 AP에 접속하면 기본적인 하드웨어 설정은 마무리 된다. 그리고 EVC를 이용하여 어플리케이션 소프트웨어를 작성 후 ActiveSync를 이용하여 실행시키면 시스템이 완성된다.

<그림 5>는 어플리케이션의 실행 화면이다. 환자가 측정한 데이터들이 WLAN으로 전송되어진다. 그리고 의사는 병원관리 서버에 연결 되어 실시간으로 받은 데이터를 쉽게 확인할 수 있다.

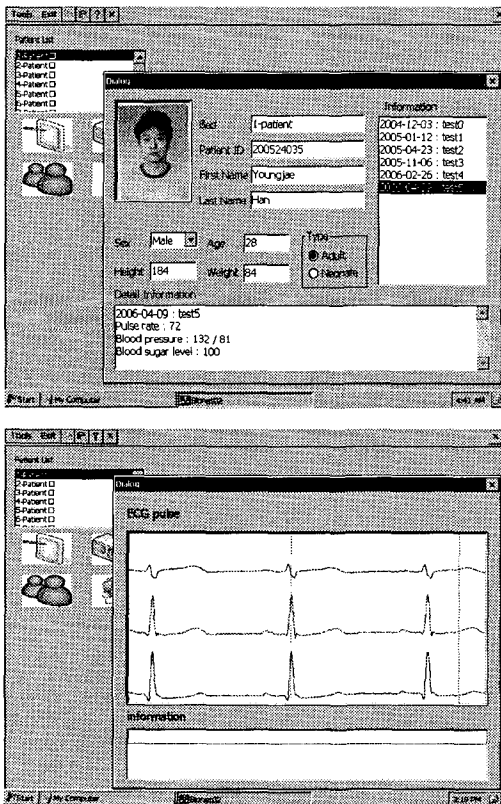


그림 5 의료정보 단말기 실행화면

V. 결 론

본 실험에서 PXA255기반에 WLAN802.11g를 이용하여 의료정보를 고속으로 전송하는 서비스 시스템을 구현하였다. 앞으로 다양하게 발전될 헬스케어용 단말기나 재택 의료계측기기를 이용하여 이동하면서 환자의 상태를 실시간으로 확인하여 전송하게 되면 병원관리서버에서 저장 및 이전 데이터까지도 의사단말기에 전송하여 원격진

단이 가능하도록 할 수 있을 것이다. 특히 노화된 환자나 만성 질환, 장애로 인한 지속적인 검사가 필요한 환자에게는 입원비의 부담이 줄고 거리를 이동해야하는 불편을 덜 수 있을 것으로 본다. 본 실험에서는 실제적인 의료정보를 확인하지는 않고 임의적인 데이터를 사용하였지만 후후의 실험과 시스템에서는 임상을 포함한 실질적이고 다양한 의료정보를 가지고 환자의 정보를 실시간으로 의사가 확인할 수 있도록 실험을 하고 진단 결과를 실시간으로 환자에게 보내주는 실험을 하도록 할 것이다. 본 실험에서 나아가 보다 실질적으로 계측기와와 인터페이스나 단말 그리고 서비스와 보안 부분에서 지속적으로 발전된다면 유비쿼터스 시대에 적합한 healthcare용 시스템으로 발전될 수 있을 것이다. 따라서 환자는 언제 어느 곳에 있더라도 응급상황이나 필요시 또는 정기적으로 의사에게 신속한 원격 진단을 받을 수 있을 것이다.

※ 본 연구는 2006년도 유비쿼터스 컴퓨팅 뉴 프론티어 사업단의 지원에 의하여 이루어진 연구로서, 관계부처에 감사드립니다.

참고문헌

- [1] 조우성, 김국전, 김영길, zigbee 프로토콜을 이용한 의료정보 무선 전송 시스템 설계, 2004년도 추계종합학술대회, Vol.8, No.2, p.504~507
- [2] 유호준, 안병희, 김영길, WLAN을 이용한 의료정보서비스 시스템 설계에 관한연구, 2005년도 추계종합학술대회, Vol.9, No.2, p.455~458
- [3] (주)하이비스, Intel PXA255 기반의 X-Hyper255B-TKUⅢ를 이용한 임베디드 시스템 응용, (주)하이비스, 2005
- [4] (주)휴인스, Windows CE. NET 교육 교재, (주)휴인스, 2006