

RFID를 이용한 환자 인식 시스템 개발

이 승 철*, 임 재 현*

*국립공주대학교 컴퓨터멀티미디어공학과
e-mail: scin21c@sz21c.com, defacto@kongju.ac.kr

The Development of Patient-Aware System Using RFID

Seung-Chul Lee*, Jae-Hyun Lim*

*Dept of Computer Multimedia Engineering,
Kongju National University

요 약

본 연구에서는 RFID를 이용한 환자를 인식하는 시스템에 대해 제안한다. RFID를 이용한 환자인식 시스템은 이미 구축된 전자차트 시스템을 어느 진료 장소에서도 정확히 환자를 스스로 인식하여 기존의 전자차트와 연결함으로써 외래 진료시에도 전자차트 시스템을 이용할 수 있도록 하는 것을 목표로 하고 있다. 또한 환자와 해당 환자의 전자차트의 정보를 정확히 연결하여 잘못된 처방을 미연에 방지하고 의사 및 의료 종사자가 기존의 차트 시스템을 진료 후 다시 전자차트에 입력해야 하는 불필요성을 줄이는 것을 목표로 한다.

1. 서 론

최근 정보화 사회는 IT 및 멀티미디어 사회를 구현 하고 있다. 또한 새로운 IT의 패러다임인 유비쿼터스 컴퓨팅에 대한 연구가 활발히 진행 중에 있다. 이러한 신 개념의 패러다임은 인간이 그동안 이용해 왔던 컴퓨팅과는 차원이 다른 컴퓨팅 구현을 요구하고 있다. 유비쿼터스 컴퓨팅은 인간이 이용 가능한 모든 사물에 통신기능을 내장한 컴퓨터를 포함하며, 언제 어디서 어떻게 컴퓨팅이 이루어지는지 사용자가 인지하지 못하고 사용자가 요구하는 서비스를 자동으로 제공해주는 컴퓨팅을 요구하고 있다.[1] 본 연구에서는 유비쿼터스 컴퓨팅을 연구하기 위해 병원내의 병실이라는 제한된 공간을 이용한다. 현재 의료정보산업은 의약 분업을 거치고 의료 개방을 앞둔 시점에서 서구의 수준 높은 의료 서비스와 경쟁하기 위해 중·대형 병원을 중심으로 의료 정보의 핵심인 의료정보시스템(전자차트)도입하여 사용하고 있다. 문제는 대다수의 전자차트가 원무과와 진료실의 의료 행위를 중심으로 개발 되어 있어, 입원 환자가 있는 병실 및 검사실에서 발생하는 의료 기

록은 자동으로 처리가 불가능하다. 전자차트의 도입 이후에도 의료진이 입원 환자 회진 시 환자의 의료 기록은 종이차트로 확인하며, 또한 환자의 진료 기록은 먼저 종이에 기록되고 추후에 PC 단말기를 통해 재입력 되는 과정에서 혼란이 발생하기도 한다. 이러한 이유는 바로 휴대성의 문제로써 종래의 전자차트 시스템은 일반 Desktop PC등에 설치되어 휴대성에 제약을 받기 때문이다. 또한 진료에 필요한 최소한의 차트만이 이용되므로 좀 더 자세한 환자의 정보를 진료자리에서 얻기가 어렵다.

국내의 경우 모바일을 이용한 무선 전자차트를 개발하고 있지만, 병실 및 검사실의 환자를 자동으로 인식하는 기술 개발이 요구되고 있다. 본 연구에서는 환자를 자동으로 인식하고 기존의 전자차트와 연동하기 위해 RFID를 이용하여 시스템을 개발한다. RFID 기반 환자 자동 인식 시스템은 환자 인식 오류를 감소시켜 환자 의무 기록의 신뢰도 향상과 처방 전달의 오류를 방지하며, 사용자(주로 의료진)의 편의성 증대를 지원한다. 또한 환자 자동 인식 시스템 개발 시 기존의 전자차트와의 연동 문제를 해결

하는 인터페이스를 고려하여 개발한다.

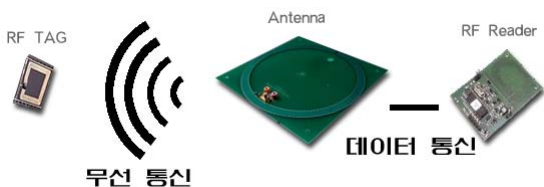
2장에서는 전반적인 하드웨어 시스템을 설명하며, 3장에서는 PDA용 환자인식 전자차트 프로그램에 대해 제안한다. 4장에서는 2장, 3장에서 언급한 하드웨어 시스템과 프로그램을 기준으로 실험에 필요한 시나리오를 전개하고 테스트하며, 5장에서 결론을 맺는다.

2. 시스템 구성

2.1 RFID 기술

RFID(Radio Frequency IDentification)시스템은 무선 주파수 인식 기술로써 20세기 중반에 개발되어 1990년대말에 재고 관리 및 공급 체인 관리등에서 사용됨으로써 두각을 나타낸 기술이다. RFID는 주파수를 이용하여 개별 상품을 식별하는 방식으로 RFID와 바코드를 비교하여 보면 바코드의 경우 레이저 판독기를 바코드에 직접 접촉시켜야 하지만, RFID는 안테나와 태그만 있으면 판독기를 직접 접촉하지 않아도 쉽게 상품의 정보를 식별할 수 있으며 필요한 정보를 기록할 수도 있다.

RFID 구성 요소는 데이터를 저장할 수 있는 RFID TAG와 RFID에 있는 데이터를 읽을 수 있는 Reader 그리고 중간에서 데이터를 전송하는 안테나등으로 구성되어 있다.



(그림 1) RFID 하드웨어 구성도

2.2. 시스템 설계

RFID를 이용한 시스템은 많은 분야에서 이용이 가능하다. 특히 TAG의 고유번호등을 활용한 사물의 인식에 사용될 수 있다. 본 연구의 시스템도 이러한 RFID의 기능을 통해 기존의 전자차트를 이용하여 환자를 구별하여 환자에게 필요한 정보를 열람할 수 있는 시스템을 제안한다. 이러한 기능은 의사의 외래진료시 진료환자를 다른 환자와 혼동하는 문제에 따른 치료의 부적절성과 잘못된 처방을 미연에 방지할 수 있으며, 휴대용 기기를 이용하여 어느 곳에서든 환자의 정보를 확인할 수 있다.

2.2.1. 시스템 객체의 역할

환자인식 시스템의 객체로는 RFID TAG, RFID 리더 및 안테나, PDA, 무선 네트워크 컨트롤러, 무선 네트워크 AP, 데이터 베이스 서버가 있다.

◎ RFID TAG

환자를 인식하게 하는 가장 기본적인 장비로써 환자의 의복에 부착되거나 신체에 부착된다. TAG는 안테나의 신호에 자동으로 응답하며, 해당 TAG 고유의 시리얼 번호를 전송함으로써 하나의 객체를 이루게 된다.[2]

◎ RFID 리더 및 안테나

환자의 RFID TAG를 읽어 PDA에 전송하는 역할을 한다.

◎ PDA

휴대용 정보기기로써 의사의 외래진료시 전자차트를 열람하는 역할을 한다. 또한 RFID 리더 및 안테나의 모체로써 TAG에서 읽어들이는 신호를 판독하고 무선 네트워크 컨트롤러에게 TAG의 시리얼 번호를 전달함으로써 전자차트 데이터 베이스 서버에서 해당 환자의 정보를 찾도록 한다.

◎ 무선 네트워크 컨트롤러

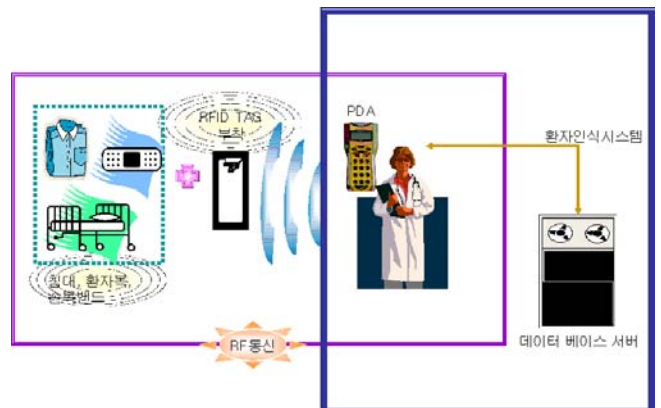
PDA에 부착된 형태로 네트워크 연결을 위한 무선 환경을 구축한다.

◎ 무선 네트워크 AP

PDA에 부착된 무선 네트워크 컨트롤러의 신호를 네트워크와 연결시킨다.

◎ 데이터 베이스 서버

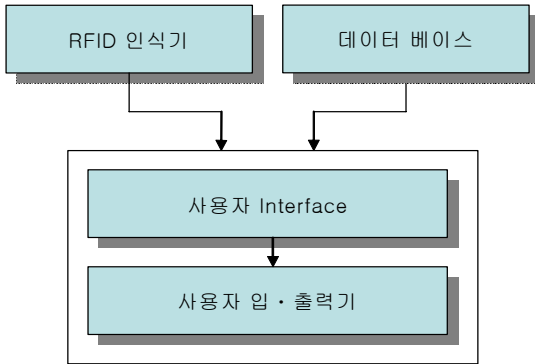
전자차트와 연동하는 서버로써 환자의 정보를 담고 있으며, 네트워크를 통해 전송된 TAG의 시리얼 번호를 통해 환자의 정보를 찾아 PDA로 전송하고, PDA의 진료 정보를 저장한다.



(그림 2) 시스템 구성도

2.2.2. 시스템 구조

본 연구를 위한 테스트 베드는 하나의 병실을 기준으로 한다. 병실에는 무선 네트워크를 위한 무선 네트워크 AP를 설치하여 의사의 외래진료시 PDA와 전자차트 데이터 베이스 서버간의 무선 네트워크를 지원한다. 시스템의 구조는 RFID 인식기, 데이터 베이스 서버, PDA용 프로그램으로 구성한다. (그림 3)



(그림 3) 프로그램 구조도

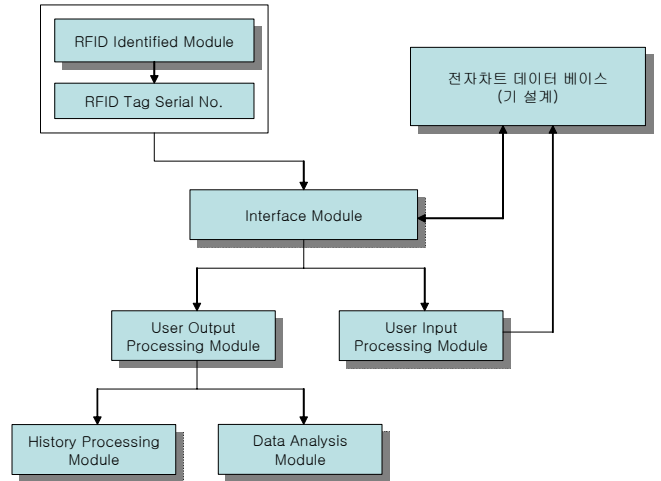
PDA는 최근 가장 많이 사용되고 있는 MS의 PocketPC(이하 PPC) 운영체제를 채택한 시스템을 사용한다. 또한 RFID 리더를 사용하기 위한 CF Type의 확장 포트와 무선 네트워크를 위해 무선랜이 내장되거나 무선 네트워크 컨트롤러를 장착할 수 있는 확장 포트가 필요하다. 운영체제는 여러 가지 기기들에 의해 변경될 수 있는데, 본 연구에서 사용된 Inside사의 RFID 리더 및 안테나를 사용하기 위해서는 Microsoft사의 PPC2002이상의 운영체제를 필요로 한다. 따라서 본 연구를 위해 Compaq사의 ipaq3600 PDA에 PCMCIA 듀얼 확장팩을 사용하여 무선 네트워크 컨트롤러와 RFID 리더를 부착했다.



(그림 4) 테스트용 무선 장비

3. PDA용 환자인식 전자차트 프로그램

기존의 전자차트를 확장하여 외래진료 등 이동중 사용이 가능하게 하기 위해 전자차트의 양식을 따르는 PDA용 응용프로그램을 개발하였다. 이 응용프로그램은 기존의 전자차트의 정보를 PDA 화면상에서 열람할 수 있도록 하고, 내용의 추가나 수정을 가능하게 하며, RFID리더를 컨트롤 하는 역할도 수행한다. (그림 5)



(그림 5) 프로그램 세부 개요도

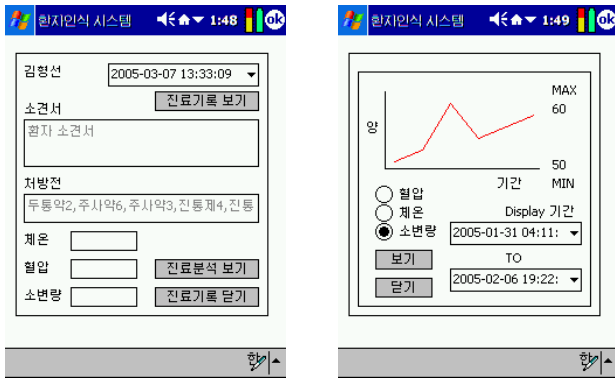
PDA용 응용프로그램은 총 2가지의 큰 기능을 가지고 있으며, 의사용 기능과 간호사용 기능이다. 의사와 간호사는 각자 입력하고자 하는 내용이 다르기 때문에 별도의 인터페이스를 설계 하였으며, 로그인시의 사용자 정보를 통해 의사용 인터페이스와 간호사용 인터페이스를 각기 분리하여 호출하게 된다.

의사와 간호사의 별도의 다른 입력에 따른 정보는 각각 공유되고 공통된 환자 정보를 보여주게 되며, 의사의 외래 진료 및 간호사의 처방을 위해 입력된 정보의 분석된 정보를 제공한다.



(그림 6) 의사용 테스트 응용프로그램

환자의 상태를 확인하고 비교할 수 있도록 상태 변화를 그래프로 처리하여 화면에 보여주는 기능은 의사의 외래 진료시 여러장의 차트를 가지고 다닐 필요성을 줄여주며, 원하는 기간내의 환자의 상태 변화를 이해하기 쉬운 그래프 이미지로 표현함으로써 환자의 진료시간을 단축시킬 수 있다.



(그림 7) 환자 인식 시스템의 GUI 진료기록

4. 테스트 시나리오

시나리오 테스트는 의사의 외래 진료상황을 구현한다. 중점 연구사항은 RFID TAG의 인식과 인식된 환자의 정보를 PDA에 표기해 주는 것이다. 의사가 환자에게 접근하면 의사의 PDA에 부착된 RFID 리더가 환자의 RFID TAG를 인식하게 된다. 이때 RFID 리더는 RFID TAG의 고유 시리얼 번호를 읽어들이어 PDA의 응용프로그램에 전달한다. 응용프로그램은 전달 받은 시리얼 번호를 판독하여 TAG 고유의 시리얼 번호를 무선 네트워크 컨트롤러를 통해 전자차트 데이터베이스 서버에 전달하여 해당 환자의 정보를 요청한다. 전자차트 데이터베이스 서버는 해당되는 환자의 정보를 의사의 PDA에 전달한다. 의사는 진료 중 필요한 내용을 PDA를 통해 입력하여 실시간으로 전자차트 데이터 베이스 서버에 해당 내용이 적용되도록 한다.



(그림 8) 테스트 룸의 구조

이러한 주요 시나리오는 이전의 외래진료시에 이루어지던 몇가지 과정을 생략하게 된다는 장점을 가진다. 의사의 외래진료 준비를 비롯하여, 환자를 확인하는 과정, 확인된 환자를 준비된 재래식 차트에서 찾는 과정과 진료를 끝낸 후 전자차트에 재 입력하는 과정등이다.

본 시나리오를 통해 테스트 되어야 하는 사항들은 위의 장점들에 관한 사항들로 의사의 진료준비 시간 단축과 외래진료 시간단축등 의사의 행위에 관한 사항, 그리고 환자의 인식 정확도, 정보 호출 시간 등 시스템에 관한 사항들이 될 것이다.

5. 결론

RFID를 이용한 환자 인식 시스템은 의사의 업무 부담을 덜어주고, 정확한 환자의 인식과 외래진료에서도 전자차트를 이용함으로써 전자차트의 이용률을 증가시키고 환자의 오진료에 따른 부작용을 줄여줄 수 있을 것이다.

이와 함께 차후 900MHz의 안테나 도입과 ActiveTAG의 가격이 저렴해 진다면, 상황인식개념이 추가된 더욱 능동적인 시스템의 구축이 가능해질 것이다. 또한 PDA의 지속적인 발전은 더 많은 기능을 휴대용 시스템에 적용함으로써 의사의 업무를 도와주고 환자진료에 있어서는 정확하고, 진료를 보조해 줄 수 있는 분석된 자료를 제공해 줄 수 있을 것이다.

참고 문헌

- [1] Khai N. Trung, Gregory D. Abowd, and Jason A. Brotherton, "Who, What, When, Where, How: Design Issues of Capture & Access Applications", in Proceedings of the International Conference: Ubiquitous Computing (UbiComp 2001), Atlanta, Georgia, September 2001, pp. 209-224
- [2] Roy Want, Kenneth P. Fishkin, Anuj Gujar, Beverly L. Harrison, "Bridging Physical and Virtual Worlds with Electronic Tags", To Appear in Proceedings of CHI'99, ACM Press, April, 1999.
- [3] Dadong Wan, "Magic Medicine Cabinet : A Situated Portal for Consumer Healthcare", Also appears in Proceedings of the International Symposium on Handheld and Ubiquitous Computing (HUC '99)