
환자 접근형 EMR 시스템의 개발

김진호* · 권대규** · 원용관*** · 김정자****

The Development of Patient-Accessible EMR System

Kim Jin-ho* · Kwon Tae-kyu** · Won Yongwan*** · Kim Jung-ja****

이 논문은 2009년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구 사업(2009-0077586) 및 문화체육관광부의 스포츠산업 기술개발사업에 의거 국민체육진흥공단의 국민체육진흥 기금을 지원받아 연구되었음.

요 약

EMR(Electronic Medical Record)이란 종이문서 방식을 사용하는 의료차트 대신에 모니터로 출력되는 형식의 의료차트를 말한다. 현재 통용되는 EMR은 전문 의료인이 전문적인 용어로 써놓은 양식이기 때문에, 그 의료기록의 실제 주인인 환자는 의료인의 부가적인 설명 없이는 자신의 자세한 증세는 물론 병명조차 정확히 확인하기 힘들다. 이에 환자에게 있어 매우 시간 소모적이고 노동집약적인 과정으로 환자가 의료인을 거쳐서 자신의 의료정보를 얻는 방식보다는 환자가 직접 그 정보를 얻는 방식이 필요하다. 따라서 본 연구는 EMR이 갖는 이러한 문제를 해결하기 위해 환자가 의료인을 거치지 않고 직접 자신의 의료정보를 얻기 위한 환자 접근형 EMR 응용 시스템의 비즈니스 모델을 제시한다.

ABSTRACT

EMR(Electronic Medical Record) is being broadly used in general medical institution, but it could be more efficient and convenient if patients could use it themselves. Because present EMR is the formula written by medical experts with professional words, the patient can not identify his detailed symptoms and even the name of disease. Otherwise, the patient should have many efforts for obtaining his medical records. To solve this problem, this study developed Patient-Accessible EMR system, which was founded as one of patient-centric medical services, and it shows that the patient can take his medical information without medical experts.

키워드

EMR(Electronic Medical Record), U-Health, Medical Terminology, Patient

Key word

EMR(Electronic Medical Record), U-Health, Medical Terminology, Patient

* 전북대학교 공과대학 헬스케어공학과
** 전북대학교 공과대학바이오메디컬공학부
*** 전남대학교 공과대학 컴퓨터공학과
**** 전북대학교 공과대학바이오메디컬공학부 (교신저자)

접수일자 : 2009. 12. 11
심사완료일자 : 2010. 01. 03

I. 서 론

사람들의 의식수준의 향상과 삶의 질을 중요하게 생각하는 시대적 조류 속에서 인터넷의 보급 및 확산 등으로 인해 의료 지식에 대한 접근이 용이해지고 있다. 과거 의료시스템을 이끌어오던 주체는 의료공급자(의료기관, 의료전문가(의사, 간호사))에 상당부분이 치우쳐 있었다. 그러나 최근의 소비자(환자)들은 소득수준의 향상과 의료 정보에 해박한 지식을 갖추게 됨으로써 의료서비스를 구매함에 있어 단순히 수동적인 역할에 머무르지 않고 있다. 똑똑한 소비자들은 의료서비스에 대한 기대치가 크기 때문에 획일적인 서비스나 웬만한 치료 결과에 대해 쉽게 만족하지 않으며 많은 지식과 정보를 갖고 있기 때문에 의료제공자에 대한 요구도 매우 까다로워졌다. 이에 따라 미래의 의료환경은 자가 치료(Self-Medication) 및 대체의학, 건강증진서비스 등에 대한 수요 등이 점차 확대되고, 소비자가 진료지원이나 의료지 관리를 담당함으로써 개인 건강관리 서비스의 연장선에서 소비자들이 보다 효율적으로 편리하게 진료를 받을 수 있도록 하는 서비스가 등장할 것으로 보인다[1]. 미국의 경우 이러한 의료시스템은 이미 보편화 되어있다. 환자가 민간보험에 가입하면 질병상태, 약물 알레르기 여부 등 본인의 의료정보를 입력하고 건강보험과 계약된 의사들 중 주치의를 선정, 주치의와의 치료 상담을 통해 처방전을 발급받을 수 있어서 내원의 번거로움을 줄일 수 있다[1]. 불필요한 내원 감소는 의료비 절감에도 직접적으로 연결되는 효과가 있다.

의료 차트란 병원에서 환자 진료와 관련하여 기록된 각종 서류를 말한다. 이것은 필히 전문 의료인이 작성하도록 요구되며, 여러 법 조항과 시행 규칙에 따라 작성되어야 한다. 의료인은 그의 의료 행위에 관한 소견을 상세히 의료차트에 서명하게 되어 있다[2]. 예전의 의료차트는 종이문서 방식을 사용했지만 현재는 모니터로 출력되는 EMR(Electronic Medical Record)이라고 불리는 전자 의료차트 방식이 통용되고 있다.

정보화의 열풍과 함께 국내에서도 EMR 도입이 급속도로 확산되고 있으며 환자 대기시간의 감소 및 정보저장의 편의성, 환자기록에 대한 의료인의 접근이 용이하고, 정보의 다양한 활용, 비용 절감등 유무형의 가치가 엄청나다. 또한 EMR은 진료에 있어서 실

시간(real-time)으로 진료정보에의 접근과 평가를 제공하는 정보화된 진료업무관리 시스템(computerized medical practice management system)이라 말할 수 있다[3].

국내에서 현재 EMR을 도입한 의료기관의 경우 새롭게 발생하는 의무기록은 전산으로 입력·저장·사용하고 있으며 과거 의무기록은 이미지 파일로 저장, 사용하고 있다. 물론 의료기관 내의 모든 기록을 전산화했다고 하지만 일부 미흡한 부분이나 전산화가 어려운 부분도 남아 있는 상태이다[4]. 의료기관의 경우 EMR에 대한 개념이 다소 차이를 보이지만 전사적 차원에서 EMR을 도입한 병원은 인하대병원을 비롯해 대구 동산의료원, 분당 재생병원, 분당 서울대병원 등을 꼽을 수 있으며 서울아산병원과 삼성서울병원도 부분적으로 도입하고 있다. 이외에도 종합병원과 중소병원에서도 일부 도입하고 있는 추세다. 예를 들어 인하대병원의 경우 1996년 개원초부터 대학병원으로서 처음 EMR을 사용하였었다. 초기에는 실무에 맞지 않아 수기기록과 병행하는 번거로움이 있었으나 지속적인 의견수렴과 모니터링을 통하여 사용자 위주의 기능을 개발하여 완전한 전자의무기록을 상용화하게 되었다.

동산의료원의 경우 지난 1999년 외래 EMR을 국내최초로 개발, 2001년 PACS시스템 도입, 2002년 EMR 전자서명 적용에 이어 최근 병동 EMR 및 ENR시스템을 구축하였다. 분당서울대 병원은 2002년부터 EMR개발에 착수, 개원과 동시에 EMR을 가동하여 종이없는 디지털병원을 선보였다. 이러한 시스템의 구축으로 환자 진료기록 및 간호기록, 검사결과 영상자료 등이 완전히 컴퓨터에 의해 디지털정보로 직접 기록되고 보관되어 장소에 구애 없이 실시간 공유할 수 있게 됐다.

이처럼 현재 통용되는 EMR은 의료서비스의 질적 향상에 공헌을 하였지만, 그 내용은 전문 의료인이 전문적인 용어로 써 놓은 양식이기 때문에, 그 의료 기록의 실제 주인인 환자는 의료인의 부가적인 설명 없이는 자신의 자세한 증세는 물론 병명조차 정확히 확인하기 힘들다. 뿐만 아니라, 환자가 자신의 진료기록을 확보하기 위해서는 많은 노력이 필요하다. 실질적으로 의료법에서 의료인은 동일한 환자의 진료상 필요에 의하여 다른 의료기관에서 그 기록, 임상소견서 및 치료경위서의 열람이나 사본의 송부를 요구할 때 또는 환자가

검사기록 및 방사선 필름 등의 사본 교부를 요구할 때에 이에 응하여야하고, 환자나 환자가족은 진료기록과 사진, 검사 결과지에 대해 사본을 요구하여 열람할 의무가 있다. 이와 같은 상황은 바쁜 의료인이나 환자에게 있어 매우 시간 소모적이고 노동집약적인 과정임으로 환자가 의료인을 거쳐서 자신의 의료정보를 얻는 방식보다는 환자가 직접 그 정보를 얻는 방식이 필요하다. 이를 위해서는 환자가 의료 정보 시스템에 접근하기 쉽고 알맞은 인터페이스의 개발과, 환자도 자신의 진료 정보를 쉽게 이해할 수 있도록 의료인들이 기록한 전문의학용어에 대한 정확한 해석과 전달이 뒤따라야 할 것이다.

본 연구는 EMR 이 갖는 이러한 문제를 해결하기 위해 환자가 전문 의료인을 거치지 않고 직접 자신의 의료정보를 얻기 위한 환자 접근형 EMR 응용 시스템을 개발하였다. 제안된 시스템은 U-health 시대 의료 환경에서 환자가 자신의 집을 비롯하여 어느 곳에서나 자신의 정보에 접근, 의료인의 도움 없이도 자신의 전문 의료정보에 대한 이해가 가능하도록 개발한 시스템으로서 환자와 의료인간의 제한된 커뮤니케이션을 해결해 줄 수 있다.

II. 본 론

이 장에서는 제안하는 시스템의 개발 환경, 의학전문용어 데이터베이스에 대한 설명, 개발 시스템의 주요 알고리즘 및 시스템을 구성하는 각 모듈에 대한 세부 내용과 실행 결과를 보이고 시스템에 대한 수행 성능을 평가하였다.

2.1 개발 시스템의 구성

본 시스템의 개발을 위해 인텔 코어2듀오 2.3GHz가 내장된 컴퓨터를 사용하였고, Windows XP Professional SP3 OS 환경에서 C++/MFC로 개발하였으며 Microsoft .NET Framework 2.0 과 MySQL 5.0 Developer Library를 사용하였다. 데이터서버를 위한 서버컴퓨터는 펜티엄 III 700MHz의 256MB의 메모리를 탑재했으며, Debian Linux Ubuntu 8.04.3 버전의 OS를 사용하였고 데이터베이스 구축을 위해 MySQL 5.1 버전을 사용하여 구성 하

였다.

본 연구에서 제안하는 시스템은 그림1과 같다.

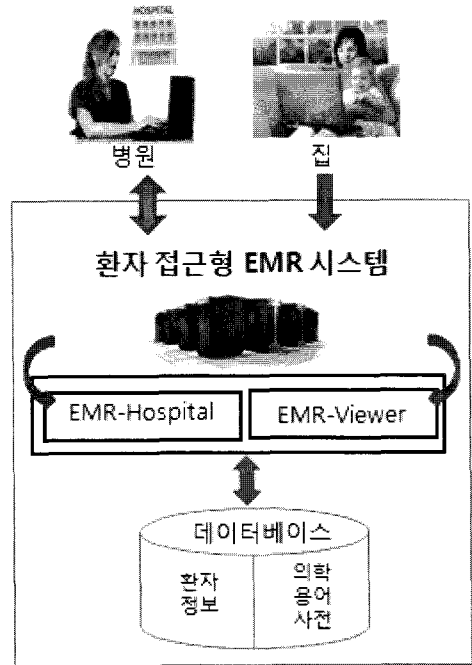


그림 1. 환자 접근형 EMR 시스템
Fig. 1 Patient-Accessible EMR system

EMR구성을 위한 하나의 데이터서버에 기존의 EMR 과 마찬가지로 병원에서 사용하는 클라이언트와 환자들이 사용하는 클라이언트를 개발하여 서버에 접속할 수 있게 하였다. 시스템의 세부모듈은 전북대학교 병원의 차트 형식을 기반으로 하여 기본환자정보와 경과일지를 작성할 수 있도록 간략화 시킨 “EMR-Hospital”이란 이름의 클라이언트 어플리케이션과 전산화된 차트 정보를 자신이 직접 확인 할 수 있도록 하고 전문용어로 기록된 의학용어를 번역해서 보여주는 “EMR-Viewer”란 이름의 클라이언트 어플리케이션으로 구성되어 있다. 데이터베이스는 환자의 병력과 상담정보로 구성되며 전문의학용어를 번역할 수 있도록 2.2절에 기술된 필수 의학용어사전을 추가하였다. 각 클라이언트는 하나의 데이터서버를 공유하게 되지만 환자측 클라이언트에서는 자신의 정보에만 접근 할 수 있으며 필수 의학용어를 이용하여 어려운 의학용어를 보다 쉽게 이해 할 수

있도록 구성되어있다.

2.2 의학용어집

의학용어[6]는 1976년 탄생한 의학용어위원회에서 제작한 것으로 국민과 의료인 사이의 원활한 정보전달 및 의료인 사이에 의사소통과 정보공유를 위한 목적으로 구성되었다. 의학용어위원회는 의학용어가 외래어 또는 복잡한 한자어 상태로 사용되고 일반 국민이 이해하기 어려워 국민과 의료인 사이의 원활한 정보 전달에 어려움이 있는 문제점을 개선하기 위하여 1976년 의학용어제정위원회를 구성, 77년 의학용어집 제1집을 출간한 이후 2집, 3집을 거쳐 96년 ‘남북한의학용어집’에 이르기까지 의학용어 정리와 표준화를 위한 작업을 수행하였다.

의학용어집 제4집은 제1, 2, 3집을 바탕으로 전문 학회 의견수렴과 수정, 보완 작업을 거쳐 지난 2001년 발간되었고 기본원칙은 그동안 사용되어 왔던 의학용어를 심사하되 그중 엄선된 용어만 수록하고 어려운 일본식 표현이나 한자어뿐만 아니라 영어, 라틴어로 된 용어를 모두 이해하기 쉬운 우리말 표현으로 바꾸는 데 초점을 맞췄다. 2001년 의학용어집 제4집 발간에 이어 2008~2010년도 사이에 의학용어집 제5판을 출간할 예정이었으나, 의학용어집 제4집에 대한 수정 보완판의 필요성이 대두됨에 따라 의료현장 및 의학교육 등에서 사용할 기본적인 의학용어의 보급을 목적으로 기획되어 2003년부터 3년 여간 진행한 결과 2005년 12월 발간되었다.

필수의학용어집은 의학용어집 제4집에서 통일하지 못한 용어들, 의사국시에 출제되는 용어 중 빠져있는 용어들, 논란의 여지가 많은 용어들을 집중적으로 재심의 하고 학회의 의견 조화와 함께 공청회를 거치고, 교육부 편수자료위원회와의 토의를 거쳐 최종적으로 11,601개의 용어를 포함한다. 또한 의료현장에서 자주 쓰이는 용어를 반영하기 위해 국내 용어집으로서는 처음으로 빈도수를 가미하였고, 그동안 혼용되어 오던 의학용어를 통일하였다. 본 연구에서는 필수의학용어집에 기반하여 제안하는 시스템의 전문 의학 용어 데이터베이스를 구축하였다.

2.3 STL Container - Multimap

본 연구의 프로그램 개발을 위한 핵심 알고리즘으로서 C++ STL(Standard Template Library)의 컨테이너인 multimap[7]형식의 변수를 사용 하였다. 이 변수를 이용하여 데이터베이스에 저장되어 있는 약 12000개의 단어를 한꺼번에 읽어 들이고 번역하는 과정을 거친다. multimap이란 키/값(key/value) 형태를 가지고 임의의 원소에 대한 삽입/삭제/탐색에 대한 접근을 로그시간으로 보장하는 정렬된 컨테이너이다.

그림 2는 multimap을 이용하여 단어를 찾는 알고리즘을 보이고 있다. 시스템 로그인 후 이름과 주민등록번호를 기준으로 데이터베이스 검색을 하고 일치하는 항목이 발견되면 가장 먼저 데이터베이스 안에 있는 필수의학용어집을 multimap형식의 변수에 읽어 들인 후 해당 사용자의 전체 컬럼 내용을 환자정보와 경과일지의 각 항목에 출력한다. 차트에 대한 한글 번역은 처리과정에서 콤마(,)와 공백, 리턴, 그리고 문장의 끝으로 구분되어 조각 조각 나뉘게 되고 이 문자들이 영어이면 해당 단어가 있는지 검색하고 원문 옆에 괄호를 포함하는 한글로 번역된다.

Search Algorithm

```

(Translate)
Input : Original String(OStr)
for (i=0; i<=OStrLength; i++)
{
    // 단어처리
    if (OStr == 'comma' or 'dot' or
        'end' or 'return')
    {
        S += Search(OStr);
        continue;
    }
    // 합성어처리
    else if (OStr == 'space')
    {
        NextString = Ostr.Right(OStrLength-i-1);
        PrevString = tempString;
    }
    TranslateString += Ostr[i];
    return TranslateString;
}

(Search)
Input : Original String(OStr)
Search the OStr into the multimap variable
return Result
    
```

그림 2. 단어 찾기 알고리즘
Figure. 2 Search Algorithm

2.4 "EMR-Hospital" 어플리케이션

"EMR-Hospital" 어플리케이션은 본래 EMR 시스템의 기능 중 환자정보와 경과일지만을 작성할 수 있도록 간략화 시킨 프로그램이다. 전북대학교 병원의 차트 형식을 기반으로 하였다. 그림 3은 메인화면으로서 왼쪽에 보이는 그리드 창에는 번호, 성명, 연령, 성별, 주민등록번호, 전화번호, 직업, 결혼관계, 입원날짜, 병동 항목을 볼 수 있도록 구성되었다. 오른쪽의 환자정보 입력란에는 현재 질환, 증상, 과거력, 과거수술 기왕력, 약물복용 기왕력, 알레르기성 체질, 가족력, 검사종목의 항목을 입력할 수 있다. 환자의 진료에 필요한 정보의 입력을 필요로 하며 환자의 병력과 관련된 사항을 작성할 수 있는 부분으로 구성되어 있다. 기본 정보를 입력한 뒤 탭 다이얼로그 이동을 통해 경과 일지를 작성할 수 있는 부분으로 이동한다. 경과 일지에는 의사가 환자의 질병에 대한 소견과 함께 진료과정에서 일어나는 모든 사항에 대해 작성할 수 있도록 하고 기록되어진 모든 정보는 데이터베이스에 입력된다.

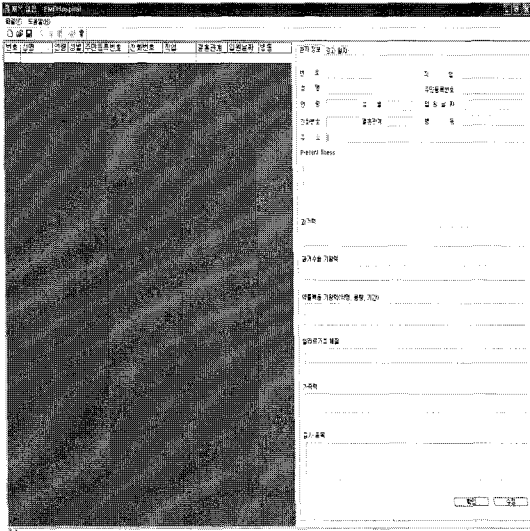


그림 3. "EMR-Hospital" 메인 화면
Figure. 3 EMR-Hospital Main Window

2.5 "EMR-Viewer" 어플리케이션

의료인이 환자의 정보를 입력하여 데이터베이스에 저장하게 된 이후부터는 환자 역시 자신의 진료 기록을

열람할 수 있다. 로그인시 이름과 주민등록번호를 필요로 하며 보안에 대한 상세한 설정은 제외하였다. 시스템에 로그인 하게 되면 환자 정보화면과 경과 일지화면이 출력되는데 그림 4는 환자 정보 화면을 보이고 있으며 기본적인 구성은 환자 리스트 부분을 제외한 "EMR-Hospital"과 동일하고 "EMR-Hospital"에서 작성한 의학용어들과 함께 한국어로 번역된 단어가 같이 출력된다.

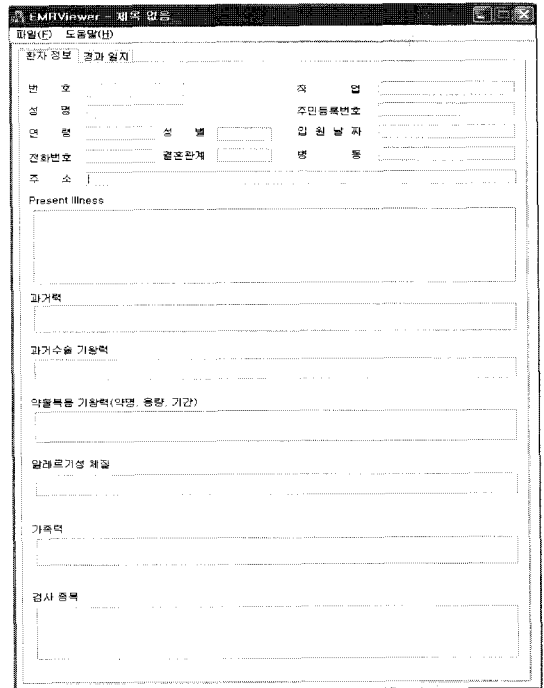


그림 4. "EMR-Viewer" 메인 화면
Figure. 4 EMR-Viewer Main Window

III. 결 과

"EMR-Viewer" 어플리케이션 로그인후 데이터베이스에 저장된 약 12000개의 단어를 multimap형 변수로 로딩 하는데 걸린 시간은 평균 0.26 sec로 측정 되었으며 단어 개수에 대한 평균 검색 시간은 표 1과 같이 측정 되었다.

그림 5는 "EMR-Viewer"의 수행 결과이며 입력된 정보 중 영어로 된 부분만이 괄호를 포함한 한글로 해

석되어 나타나는 것을 볼 수 있고 한글로 입력된 부분과, 필수의학용어 사전에 없는 단어는 검색에서 제외되는 것을 볼 수 있다. 또한 그림 6은 경과일지 항목에 여러 문장과 합성어 입력에 대한 처리결과를 보여주고 있다.

결과적으로 "EMR-Hospital" 어플리케이션에서 작성된 원문은 "EMR-Viewer"에서 처리과정을 통해 영어단어인 의학용어를 한글단어로 변환하며 그 과정 중에 본문 내용을 깨뜨리지 않고 유지 하면서 데이터베이스에 저장된 의학용어만을 선택적으로 번역하는 결과를 볼 수 있다.

표 1. 평균 단어 검색 시간
Table 1. Average time for search

개수	평균 검색 시간(sec)
100개	0.001
1000개	0.01
5000개	0.05
10000개	0.12
12000개	0.14

Present Illness

두통 ablation, apple
속쓰림 abortion, abreaction

과거력

abulia, acid ascorbic

Present Illness

두통 ablation(절제),apple
속쓰림 abortion(1.유산,2.낙태),abreaction(속쓰림)

과거력

abulia(의지상실증),acid ascorbic(아스코르빈산)

그림 5. 해석된 환자 정보 차트
Figure. 5 Translated Patient Information Chart

IV. 결 과

EMR은 본인의 진료 정보를 제공받기 원하는 환자와 보호자들에게 전자의무기록을 제공해줌으로써 상기 환자가 진료에 대한 만족감을 가지고 적극적으로 활용할 수 있도록 진료 정보를 제공하는 시스템이다.

본 논문에서는 향후 U-Health 시대를 대비하여 전문 의료인이 아닌 환자의 입장에서 쉽게 접근하여 이용할 수 있는 EMR의 비즈니스 모델을 제안하였다. 또한 전문 용어로 작성된 전자의무기록을 환자 측에서 쉽게 이해 할 수 있고 자신의 기록에 빠르게 접근할 수 시스템을 개발하였다.

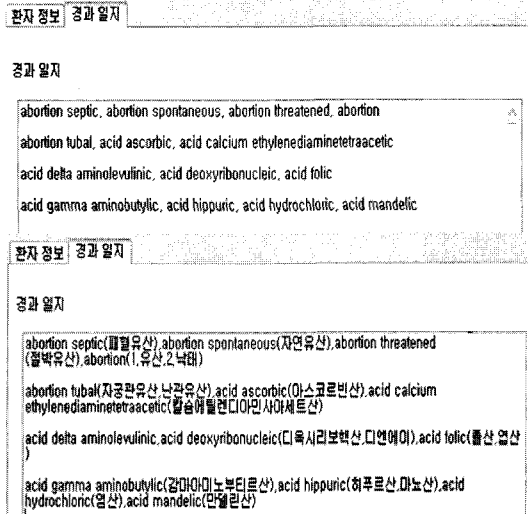


그림 6. 해석된 경과 일지 차트
Figure. 6 Translated Progress Chart

현재 우리나라의 경우 EMR 도입의 초기단계에 있기 때문에 본 논문에서 제안하는 시스템이 상용화되기 위해서는 향후 다음과 같은 문제들이 범국가적 차원에서 선행 되어야 할 것이다.

첫째로, 시스템의 표준화 문제부터 해결되어야 한다. 비표준화 시스템은 궁극적으로 의료서비스의 범위, 긴급성, 보안성 등 모든 면에서 불필요한 비용을 발생시킨다는 점에서 표준화의 문제는 중요하다. 의료정보 기술 표준의 범위는 의료 행위를 나타내는 용어 및 참조모델, 진료 기록의 형식 및 서식, 정보의 메시징 방법 및 의료

정보 보안과 같은 인프라 기술에서부터 의료 기기 규격 및 인터페이스 혹은 비즈니스 모델 요구사항 등에 이르기 까지 다양하다[8][9].

둘째로, 의무기록 정보가 전자문서화 되고 의료정보 시스템에 원격진료가 도입 되면서 데이터 전송에 의해 노출 될 수 있는 환자의 개인정보 보호가 필요하다. 특히 EMR 시스템 이용에 있어서 유·무선 네트워크의 이용은 내부망에서의 여러 보안 취약 포인트를 만들고 있다. 때문에 많은 병원들이 EMR 구축과 동시에 개방형 유·무선네트워크 환경에서 접속하는 모든 PC 및 단말기에 대해 사용자 인증과 무결성 검증을 통해 네트워크의 사용 권한을 제어할 수 있는 보안 솔루션인 네트워크 접근제어(NAC) 솔루션의 도입도 고려하고 있다[10][11].

앞으로 미래의료 서비스의 패러다임도 의료인의 치료 중심이 아닌 환자의 서비스 중심으로 바뀌어 가고 있다. 오늘날 화두가 되고 있는 Health 2.0 이 바로 그것이다. 환자들은 자신의 의료정보를 가지고 언제 어디서든 인터넷에 접속하면 토론그룹이나 네트워크 안에서 치료와 진료의 영역을 넘어들기 시작한다. 즉, 환자가 모든 정보에 대해 투명하게 알고 있고 가치에 대한 판단을 통해 합리적인 결정을 내릴 수 있다는 것이다. 개인의 건강과 결과에 대한 정보가 늘어나면 다양한 형태의 질병판리가 가능해질 것이다.

따라서 본 연구는 이러한 시대에 맞추어 EMR 시스템을 전문 의료인만이 사용하는 단방향 시스템이 아닌 환자와 함께 소통하는 독창적인 쌍방향 시스템 모델을 제시하고, 또한 환자가 의료인을 거쳐서 자신의 의료정보를 얻는 방식보다는 환자가 자신의 차트를 직접 확인하고 전문 의료용어를 스스로 이해 할 수 있도록 도움으로써 의료 행위의 투명성을 향상시키고 환자가 진료에 있어서 만족감을 느낄 수 있는 계기를 마련함에 독창성의 의의를 들 수 있다.

참고문헌

[1] 윤석권, 송정영, “병원 전산화를 위한 의무기록 시스템의 설계”, 한국인터넷정보학회, 제 3권, 제 2호, pp.118-121, 2002.

[2] 전영주, “의료법상 의료정보 보호방안 - 의무기록 보호를 중심으로 -”, 한국법학회, 법학연구 제28집, pp.456-483, 2007.11.

[3] 김용욱, “Electronic Medical(Health) Record ; Overview, 한국전자공학회, 제33권, 제11호, pp.37-45, 2006.

[4] <http://blog.naver.com/chaosomsoc?Redirect=Log&logNo=4481703> Accessed 2008.

[5] 김용성, “Visual C++ .NET Programming Bible. 2nd Edition.”, 영진출판사, pp.650-658, 2002.

[6] <http://term.kma.org>. Accessed 2008.

[7] Josuttis, Nicolai M. “C++ Standard library, the a tutorial and reference. 1st Edition”, Addison Wesley, pp.237-257, 2003.

[8] 김창수, “의료정보 표준에 관한 연구 : 표준화 분석 및 전망”, 대한방사선과학회, 제 31권, 제1호, pp. 1-10, 2008.

[9] 윤석권, 임승호, 송정영, “병원전산화를 위한 EMR 분석과 Modeling 검증, 한국인터넷정보학회, 제4권, 제1호, pp.555-558, 2003.

[10] 김신호, 송지은, 정명애, 정교일, “의료정보화 및 보안 기술 표준화 동향”, 한국전자통신연구원, 제21권, 제6호, pp.190-200, 2006.

[11] 김동명, 백원홍, “의료정보시스템에서 전자의무기록의 개인신분정보보호”, 대한의료정보학회, 제13권, 제3호, pp.249-257, 2007.

저자소개

김진호(Kim Jin-ho)



2008 전북대학교 바이오메디컬 공학부 졸업

2009~현재 전북대학교 헬스케어 공학과 석사

※ 관심분야 : 바이오인포매틱스, 데이터마이닝, 족부 생체역학



권대규(Kwon Tae-kyu)

1993 전북대학교 기계공학과 학사
졸업
1995 전북대학교 기계공학과 석사
졸업

1999 일본 Tohoku 대학 기계 전자공학과 박사
2004~현재 전북대학교 바이오메디컬공학부 교수
※ 관심분야: 바이오메카트로닉스, 재활공학, 생체역학



원용관(Won Yonggwan)

1988 한양대학교 전자공학과 졸업
1991 미주리 주립 대학 전기 컴퓨터
공학과 석사
1995 미주리 주립 대학 전기 컴퓨터
공학과 박사

1995~1996 한국 전자 통신 연구소(ETRI) 연구원
1996~1999 한국통신(KT) 연구원
1999~현재 전남대학교 공과대학 컴퓨터공학과 교수
2004~현재 한국 Bio-IT 파운드리 사업단 광주센터장
※ 관심분야: 영상처리, 패턴인식, 인공지능, 의료정보
분석



김정자(Kim Jung-ja)

1985 전남대학교 계산통계학과
졸업
1988 전남대학교 전산학과 석사
1997~2002 전남대학교 전산학과
박사

1988~2002 전남대학교 전산학과 외래교수
2002~2004 전남대학교 전자통신 연구소 post-doc
2004~2006 한국 Bio-IT 파운드리 사업단 광주센터
연구교수
2006~현재 전북대학교 바이오메디컬공학부 교수
※ 관심분야: 바이오인포메틱스, 데이터마이닝, 족부
생체역학