



저작자표시 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시, 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#) 

공학석사 학위논문

RFID기반의 전자의무기록(EMR) 시스템의 설계 및 구현



2008년 2월

부 경 대 학 교 대 학 원

컴 퓨 터 공 학 과

신 인 경

공학석사 학위논문

RFID기반의 전자의무기록(EMR) 시스템의 설계 및 구현

지도교수 정 목 동

이 論文을 工學碩士 學位論文으로 提出함



2008년 2월

부 경 대 학 교 대 학 원

컴 퓨 터 공 학 과

신 인 경

이 논문을 신 인 경의 공학석사
학위논문으로 인준함

2008년 2월



주 심 공학박사 조 우 현 (인)

위 원 공학박사 송 하 주 (인)

위 원 공학박사 정 목 동 (인)

목 차

요약	v
Abstract	vii
제 1 장 서론	1
제 2 장 관련연구	3
2.1 RFID(Radio Frequency Identification) 기술	3
2.2 전자의무기록(EMR) 시스템	5
2.2.1 전자의무기록(EMR) 발전	5
2.2.2 전자의무기록(EMR) 의료법	6
2.3 전자의무기록(EMR) 도입현황	8
2.3.1 해외동향	8
2.3.2 국내현황	9
2.4 전자의무기록(EMR) 구축 사례	10
제 3 장 RFID 기반 EMR 시스템 설계	14
3.1 RFID 프로세서 구조	14
3.2 RFID 와 EMR 시스템 구조	15
3.3 RFID 기반 EMR 시스템 아키텍처	17
3.4 전자의무기록(EMR) 적용 모델	18
3.5 EMR 시스템의 설계	20
3.5.1 설계 순서도	20
3.5.2 EMR 시스템 모듈 구성	21
제 4 장 EMR 시스템 구현 및 평가	23
4.1 등록화면	24
4.2 의무기록지(EMR) 화면	25
4.2.1 외래	26
4.2.2 입원	30
4.2.3 공통	33
4.2.4 검사	35

4.3 구현 평가	37
4.3.1 이동형 진료체계	37
4.3.2 업무의 효율성 및 커뮤니케이션 향상	37
4.3.3 보안강화	38
4.3.4 전자의무기록지의 표준화	38
제 5 장 결론	39
부록	41
참고문헌	56



그림 목 차

[그림 1] EPCglobal 네트워크 아키텍처	4
[그림 2] 전자의무기록의 발전단계	6
[그림 3] 국가별 도입현황	9
[그림 4] S병원 EMR 시스템 중 진료기록지	11
[그림 5] J회사의 EMR 시스템 중 간호기록지	12
[그림 6] J회사의 EMR 시스템 중 수술기록지	12
[그림 7] RFID 응용 시스템	14
[그림 8] RFID 와 EMR 시스템 연동 구조	15
[그림 9] RFID 기반 EMR 시스템 아키텍처	17
[그림 10] 전자의무기록(EMR) 적용모델	19
[그림 11] RFID 와 EMR 연동 순서도	20
[그림 12] 모듈구조	21
[그림 13] 환자정보 및 RFID 태그 등록화면	24
[그림 14] 전자의무기록지 작성화면	25
[그림 15] 외래초진 기록지	27
[그림 16] 응급실 임상기록지	29
[그림 17] Nursing Record	31
[그림 18] 수술기록지	34
[그림 19] 진단방사선 판독지	35
[그림 20] 기능검사결과 중 내시경검사지	36
[그림 21] 정맥수액 기록지	36

표 목 차

표 1. 의료법 관련 규정	7
표 2. 국내병원 정보화 현황	10



RFID기반의 전자의무기록(EMR) 시스템의 설계 및 구현

신인경

부경대학교 산업대학원 컴퓨터공학과

요약

과거의 병원 업무는 원무/행정 부문에만 집중되어 있어 병원의 진료 및 간호 업무에 대한 정확한 현황 파악과 진료분석 및 환자관리가 제한적 이어서 진료/간호 업무에 대한 정보화 시스템 구축이 필요한 실정이었다. 이에 더하여 최근의 병원은 대형화 되고 업무내용이 복잡해지고 전문화 되어 수기로 작성된 의무기록을 효율적으로 관리하기 위한 전자의무기록(Electronic Medical Record: EMR) 시스템의 필요성이 제기 되고 있다.

정부는 의료법 개정안에서 “진료기록부 등을 전자서명 법에 의한 전자서명이 기재된 전자문서로 작성, 보관 할 수 있다고 규정함으로 전자의무기록 도입을 위한 법적 근거를 마련하였다. 그리하여 국내외에선 전자의무기록 도입이 급속도로 확산되고 있다.

전자의무기록은 진료 중 발생한 모든 정보를 전산화 함으로써 유 무형의

가치를 창출해 내고 있다. 그러나 전자의무기록 도입에 앞서 의무기록 서식 및 내용의 표준화와 위·변조 방지를 위한 시스템이 구축되지 않아 의료법 시행령 및 시행규칙 개정안에서 전자의무기록지 위·변조 방지를 위한 장치와 백업저장장치 등을 갖추도록 하는 세부 시행규칙을 마련하기 위해 심의 중이다.

이러한 실정에 본 논문에서는 급속도로 확산되는 전자의무기록의 표준화를 위한 전자의무기록 설계 및 구현과 기록된 전자의무기록지의 위·변조 방지를 위한 기술을 제안하며 그에 더하여 RFID 응용 서비스를 이용한 이동형 진료체계를 구축하기 위해 RFID 기반의 전자의무기록(EMR) 시스템 설계 및 구현을 제안하고자 한다.



Design and Implementation of an Electronic Medical Record System based on RFID

In Kyung Shin

Dept. of Computer Engineering, Pukyong
National University

Abstract

Since the hospital operation is only focused on administrative business, it was hard and limited to check the main duty of hospital such as progress of medical examination and nursing, medical analization and patient treatment. Thus, constructing the integrated information system is in demand.

Moreover, as hospital has become bigger and medical operation is

being complicated, necessity of EMR(Electronic Medical Record) system is being proposed to process the hand-written medical record efficiently.

As Government has announced that "medical blotter could be made out and kept as a digital document with digital signature.", algal basis of introducing EMR system has been made.

EMR creates concrete and abstract value computerizing entire information happens during medical treatment. But prior to introduction, since the system for standardization of medical record form, and prevention of fabrication hasn't been constructed, enforcement regulations such as preparing back-up and anti-fabrication system is under discussion.

In this environments, this paper proposed implementation of EMR system and technology for anti-fabrication. Also, it proposed RFID-based EMR system to construct mobile medical treatment system using RFID application service.

1. 서론

최근 병원은 점차 대형화되고 있으며 업무내용이 복잡 해지고 있어 체계적인 병원업무 분석과 진료 업무에 대한 정보화 시스템 구축이 필요하다.

제 15차 HMMS Leadership Survey(2004)에 의하면 Health Information Vendor에게 ‘향후 2년 내에 고객들이 가장 우선 순위로 요구하는 것이 무엇인가?’ 라는 질문을 던졌다. 그 결과 환자안전(Patient Safety)과 EMR 구축(EMR implementation)이라는 답변이 가장 많았다. 특히 의료분야에서는 의사를 포함한 전문 종사자들이 정보를 수집, 처리, 검색하는데 작업시간의 80% 이상을 사용한다는 점을 감안한다면 의료기록의 정보화에 대한 관심은 당연하다 할 수 있다[2, 3].

따라서 국내에서는 의료정보화 움직임에 따라 의료기관 전자의무기록시스템(EMR) 도입이 급속도로 확산되고 있다. EMR은 진료 중 발생한 환자의 모든 정보를 전산화함으로써 의료기관의 수기작업을 최소화한 것으로 단순한 형식의 전환을 넘어 환자 대기시간 감소 및 정보저장의 편의성 환자기록에 대한 의료인의 접근 용이, 정보의 다양한 활용, 비용절감 등 유무형의 가치가 매우 크다.

이와 같은 의료정보화 도입 촉진으로 인해 2003년 10월 동법 시행규칙 제18조의 2(전자의무기록의 관리·보존에 필요한 장비) 전자의무기록 관리 및 보존에 관한 법적 근거가 마련되어 체계적이고 효율적인 보안관리에 대한 관심이 고조되고 있다[6].

이러한 관련 법 제도로 인해 현재 EMR 시스템이 도입된 의료기관에서는 전자서명에 의한 전자의무기록 시스템은 도입 되었으나 처방전을 송부하거나 보관 시 누출, 변조, 훼손 되는 기술에 관한 사항은 미비한 실정이다.

또한 최근 디지털 컨버전스(Convergence) 의 한 모습으로 등장한 유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous computing)은 통합의료정보시스템을 구축하는 많은 시도 및 실증 실험들이 이루어지고 있다. 이러한 정보화의 발전으로 인해 병원정보화도 정보통신기술(ICT)과 의료 IT 분야의 접목으로 병원

정보시스템을 통합적인 성격으로 진화되고 있다. 국내에서는 2004년 정통부의 주도로 IT839 전략으로 8대 서비스 및 3대 인프라인 RFID 응용서비스 및 기반 기술의 정책이 통합서비스로 실행되고 있어 다양한 이동형 의료 환경기술이 개발되고 있다[1]. 하지만 현재 의료기관에서 사용되고 있는 RFID 접목 시스템은 주로 건진 이나 환자수술과 같은 사항에서 이용되고 있어 진료 시 의료진의 정확한 환자정보 인식 기술이나 진료 대기실 및 접수 에서의 환자의 편의성 측면에서 활용이 거의 이루어 지지 않고 있다.

이에 본 논문에서는 유비쿼터스 통합 의료정보시스템 구축을 위해 RFID 기술을 환자인식 기술로 활용하여 환자에겐 보다 빠른 대기시간 및 편의성을 제공하고 의료진에겐 정확한 환자정보 인식으로 인해 의료사고를 미연에 방지하는 측면에서 활용하며 종래의 종이로 보관하던 진료정보를 텍스트화 된 데이터베이스로 저장하여 전자의무기록 시스템을 구축하고 처방전을 송부하거나 보관 시 누출 및 변조, 훼손 되는 사항을 보안하여 구현하는 관점에서 RFID 기반의 전자의무기록(EMR) 시스템의 활용 방안을 제시 하도록 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 관련 연구를 다루고, 3장에서는 RFID 기반 EMR 시스템 모델을 제시하고 4장에서는 구현 결과를 제시한다. 마지막 5장에서는 결론 및 향후 연구 방향을 논한다.

2. 관련 연구

이 장에서는 RFID 기술과 EMR 접목을 위한 RFID 환경 환경기술과 컨택스트 기반 적응적 모델 및 EPCIS 네트워크 아키텍처 어플리케이션을 다루고 전자의무기록(EMR)의 발단과정과 전자의무기록 도입 추진을 위한 의료법 개정 그리고 전자의무기록을 도입한 국내외 사례를 비교 분석하여 RFID 기반의 전자의무기록 시스템의 효율성을 부여하고자 한다.

2.1 RFID(Radio Frequency Identification) 기술

RFID 기술은 센싱 기술로 제품에 부착된 초소형 무선 태그와의 원격 통신을 통해 실시간 정보를 획득, 처리, 활용하는 네트워크 기술이다.

RFID는 데이터를 무선 전송하는 시스템으로 태그(Tag)라 부르는 소형 디바이스와 리더(Reader)라 부르는 디바이스와의 사이에 데이터를 전송한다. 즉 리더가 질문하면 태그가 응답하는 구조를 갖고 있는 시스템이며, 무선 통신이기 때문에 RF 태그나 리더 모두에 안테나가 있는 것이다[7].

RFID 프로토콜은 RFID 리더기에서 RFID 미들웨어에게 인식된 태그를 전달하는 역할을 수행하며, RFID 미들웨어는 태그 데이터를 수집하여 필터링하고 그룹핑하여 캡처링 애플리케이션에 전달한다. ALE(RFID 미들웨어) 인터페이스는 수집되고 필터링된 태그의 인식 데이터를 미들웨어에서 로컬 애플리케이션까지 전달한다[8].

EPCglobal 네트워크는 RFID 기반의 범세계적 상품 식별 네트워크이다. 국제표준에 따라 구축된 개별 기업의 RFID 시스템들이 인터넷을 통해 서로 연결된 것으로 이해하면 된다. EPCIS(Electronic Product Code Information Service) 캡처링 애플리케이션은 EPCIS의 구성요소 중 하나이며 ALE 인터페이스로부터 필터링된 이벤트를 요구하여 받아오며 EPC와 연관된 비즈니스적인 이벤트들의 발생이 인식된 경우 데이터를 가공하여 EPCIS 저장소에 비즈니스와 관련된 EPCIS 이벤트 데이터로 전달하여 저장한다. EPCIS 접근 애플리케이션은 EPCIS에 대한 정보 질의 요청 시

EPCIS 레벨 이벤트들의 기록을 제공한다[8,9].

그림 1 은 EPCglobal 네트워크 아키텍처 구성을 나타낸 것이고 각 레이어의 기능은 다음 과 같다.

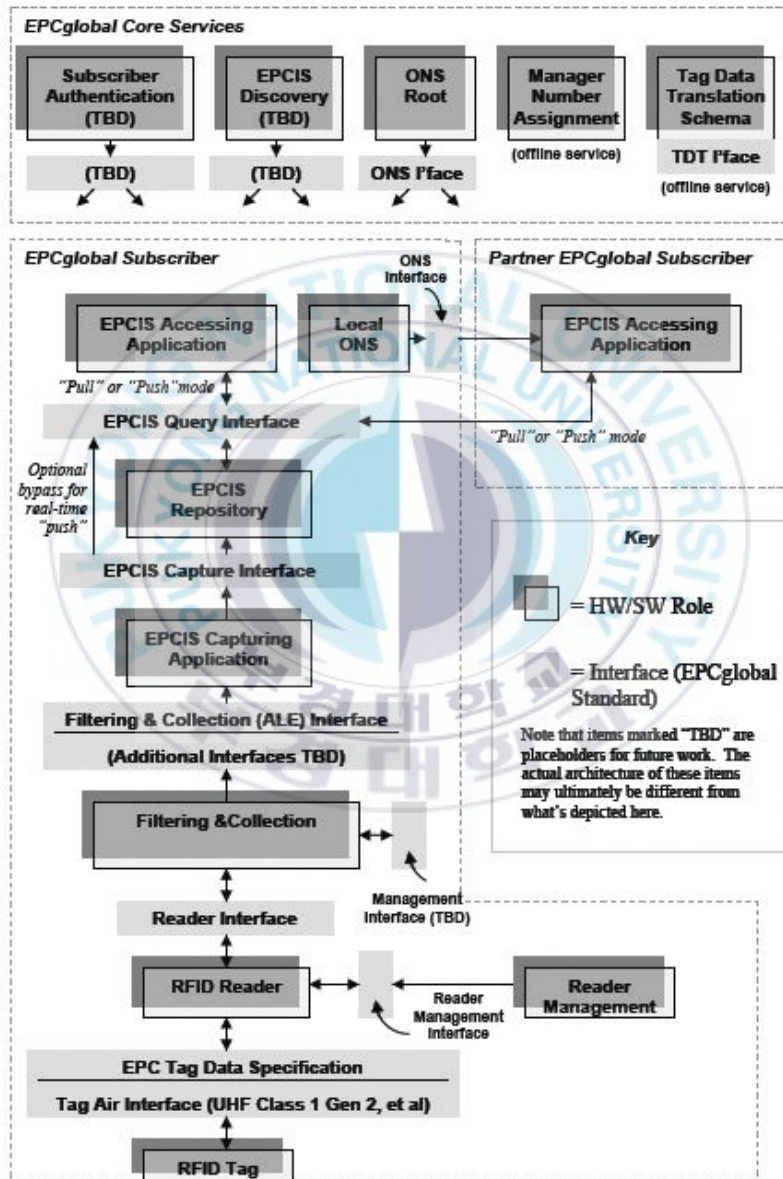


그림 1. EPCglobal 네트워크 아키텍처 [12]

- Reader Protocol Interface

리더로부터 읽은 가공되지 않은 태그 정보를 제어하고, 읽힌 태그 정보를 Filtering & Collection 역할로 전달하는 인터페이스를 정의한다.

- Filtering & Collection Interface Filtering & Collection 역할로부터 필터링 되고 모아진 태그 데이터를 제어하고, EPCIS Capturing Application 역할로 전달하는 인터페이스를 정의한다.

- EPCIS 인터페이스

EPCIS Repository, EPCIS Accessing Application, 그리고 데이터를 교환 하는 파트너를 포함하는 EPCIS 인터페이스는 엔터프라이즈 레벨로 EPCIS 데이터를 전달한다. 이것은 두 개의 인터페이스를 포함한다.

- EPCIS Capture Interface는 EPCIS 데이터를 EPCIS Capture Application으로부터 EPCIS Repository, EPCIS Accessing Application, 또는 거래 파트너와 같은 다른 역할로 전달하는 인터페이스를 정의
- EPCIS Query Interface는 EPCIS Accessing Application이나 거래 파트너를 위해 EPCIS Repository와의 상호작용으로 얻어진 연속적인 EPCIS 데이터를 획득하는 인터페이스를 정의 [13]

2.2 전자의무기록(EMR) 시스템

2.2.1 전자의무기록(EMR) 발전

미국의학 연구소(IOM : Institute of Medicine)에서는 전자의무기록(EMR)을 “Computer based patient record system” 즉 컴퓨터를 기초로 세워진 전자형식의 의무기록으로 정의하고 있다.

국내에서 전자의무기록은 1997년 의료보험제도의 시행과 더불어 시작되었다. 의료보험업무가 전국을 대상으로 하는 특수성으로 인하여 전산화의 필요성이 매우 높아 지면서 1978년 KIST(현 KAIST) 부설 시스템공학센터가 경희 의료원의 의료보험업무를 대상으로 개발한 메디오스(MEDIOS)를 그 효시로 출발하여 오늘날 대두되기 시작한 전자의무기록(EMR) 시스템

템으로의 발전단계를 가지고 있다[11].



그림 2. 전자의무기록의 발전단계

그림 2 는 전자의무기록의 발전단계를 보여주고 있다. 현재의 EMR 시스템은 의무기록 자동화(AMR) 에서 의무기록 전자보관(CMRS)를 거쳐 오늘날의 EMR 시스템까지 발전해 왔으며 EMR 시스템의 궁극적인 목표인 전자건강기록(EHR)로 발전해 나가고 있다.

2.2.2 전자의무기록(EMR) 의료법

이러한 전자의무기록의 발전은 2003년 10월 동법 시행규칙 제18조의 2 등 전자의무 기록에 관한 법·제도가 정비되면서 더욱 활발히 보급 촉진 되었다. 아래 표 1 은 전자의무기록(EMR)과 관련된 법·제도 에 관한 검토 사항을 정리한 것으로 의료법 제 21 조는 의료인의 의무기록 기록 및 보관에 관한 사항과 보존기간을 법적으로 명시하고 있다.

또한 의료법 18조 2항은 기록된 처방전을 송부할 수 있어야 하고 원본의 누출 및 훼손방지에 관한 법률사항들이 기록되어있다.

의료법	법률사항
의료법 제21조 (진료기록부등)	① 의료인은 각각 진료기록부, 조산기록부, 간호기록부 그 밖의 진료에 관한 기록을 비치하여 그 의료행위에 관한 사항을 소견을 상세히 기록하고 서명하여야 한다. ② 의료인 또는 의료기관의 개설 자는 진료기록부등을 보건복지부령이 지정하는 바에 의하여 보존하여야 한다. ▪ 시행규칙 제 18조(진료에 관한 기록의 보존) ① 진료기록부, 수술기록의 법정 보존기간: 10년 ② 검사소견기록의 법정 보존기간: 5년 ③ 처방전의 법정 보존기간: 2년
의료법 제21조 2 (전자의무기록)	① 의료인 또는 의료기관의 개설 자는 진료기록부등을 전자서명 법에 의한 전자서명이 기재된 전자문서로 작성·보관 할 수 있다. ② 전자의무기록에 저장된 개인정보를 탐지, 누출, 변조 또는 훼손하여서는 안 된다.
의료법 제18조 2 (처방전의 작성 및 교부)	① 의사 또는 치과의사는 환자의 추가요구가 있을 때에는 환자가 원하는 약국으로 모사전송·컴퓨터통신 등을 이용한 처방전을 송부할 수 있다. ② 누구든지 정당한 사유 없이 전자처방전에 저장된 개인정보를 탐지하거나 누출·변조 또는 훼손하여서는 아니 된다.

표 1. 의료법 관련 규정 [4, 5]

2.3 전자의무기록(EMR) 도입현황

2.3.1 해외동향

- 영국

전 국민이 전자건강기록을 부여 받고 국가보건 서비스(NHS: National Health Service) 소속 의료인이나 관리인들이 필요한 의료정보를 활용할 수 있는 보건의료 정보화 시스템(NHSnet)을 구축 중 에 있다. 이 정보화 전략계획은 개인의 전자건강기록을 일차진료 기관에 도입하고 이를 24시간 내내 의사들에게 진료정보 공유나 응급환자 기록 접근이 가능하도록 지원하는 계획을 산업 부 및 보건복지부가 참여하는 지원정책이 수행되고 있다.

- 미국

10년 이내에 모든 국민이 전자건강기록을 보유하도록 하는 정책을 시행하고 있다.

이러한 병원정보화 사업이 완료될 경우 의료사고 예방과 불필요한 의료비 지출을 줄여 연간 780억 달러의 비용절감 효과가 있을 것을 기대하고 있다.

- 일본

2006년 까지 200병상이상 대형병원의 60%, 1차 의료기관 100%에 전자 의무기록 시스템을 도입하려는 정책을 추진하고 있다.

- 그 외 국가별 도입현황 [10].

그림 3에 그래프에서 보여주듯이 여러 선진국가에서 이미 EMR 시스템을 도입하였고 효과적으로 사용하여 그 실용성을 높이고 있는 실정이다. 이미 스웨덴에서는 90% 이상의 병원에서 EMR 시스템을 사용 하고 있으며 그 외 여러 국가들에서도 50% 넘는 EMR 사용실적을 보여주고 있다. 이러한 현황은 오늘날의 여러 의료업무에서 EMR 시스템의 효율성을 입증 해 준다.

Primary Care Physician Office EMR Use by Country, 2002



Source: "European Physicians Especially in Sweden, Netherlands, and Denmark, Lead U.S. in Use of Electronic Medical Records," Harris Interactive Health Care News

그림 3. 국가별 도입현황 [10]

그림 3 에서 볼 수 있듯이 스웨덴 및 여러 선진국 의료기관에서 전자의무기록 시스템의 도입을 성공적으로 구축하였음을 볼 수 있다.

2.3.2 국내 현황

2004년 이후 아래 표 2 에서와 같이 국내에서는 대형병원을 중심으로 입원과 외래를 모두 포함하는 전자의무기록 시스템이 최근 수년간 도입되었고 또한 많은 효과를 입증하고 있는 상태이다. 하지만 아직까지 표준화된 의무기록지와 보안사항이 미비하여 병원간 정보 교류는 없는 상태이다.

병원	병상수	정보화범위	개발툴/DB	구축일
Se-Y 병원	800	OCS/EMRDW, GWERP	.NET/MS.sql	2006년 9월
KM 병원	950	OCS/EMR	VB, .net	2006년 4월
Se 병원	2300	OCS/EMRDW, GWERP	.NET/MS.sql	2005년 11월
KK 병원	870	OCS/EMRDW, GWMIS	JAVA	2005년 8월
So병원	1500	OCS(기존) /EMRDW, GW	asp.net	2004년 12월
B 병원	900	OCS/EMRDW, GW	asp.net	2003년 5월

표 2. 국내병원 정보화 현황

2.4 전자의무기록(EMR) 구축 사례

S병원은 처방전달 시스템과 함께 종이 차트로 구성된 진료기록을 이미지로 스캐닝한 전자의무기록(EMR)을 구성하는 대표적 병원이다. 데이터베이스화 되어있는 검사결과 등의 내용을 이미지화한 진료내용을 함께 활용한 형태이다.

그림 4의 S병원 시스템은 오른쪽 화면에서 환자의 정보를 로딩하면 왼쪽 화면에서 기존의 처방되어 수기로 기록된 의무기록지를 스캐닝한 이미지 형태의 의무기록지를 로딩하여 보여준다. 의료진은 로딩된 이미지화된 의무기록지를 참고하여 환자의 진료상태를 파악하고 처방을 내린다.

이러한 시스템은 기존의 종이형식 의무기록지를 탈피한 방식으로 기존의 환자의 의무기록지 정보를 찾는 데 상당한 시간의 절감을 가져왔다.

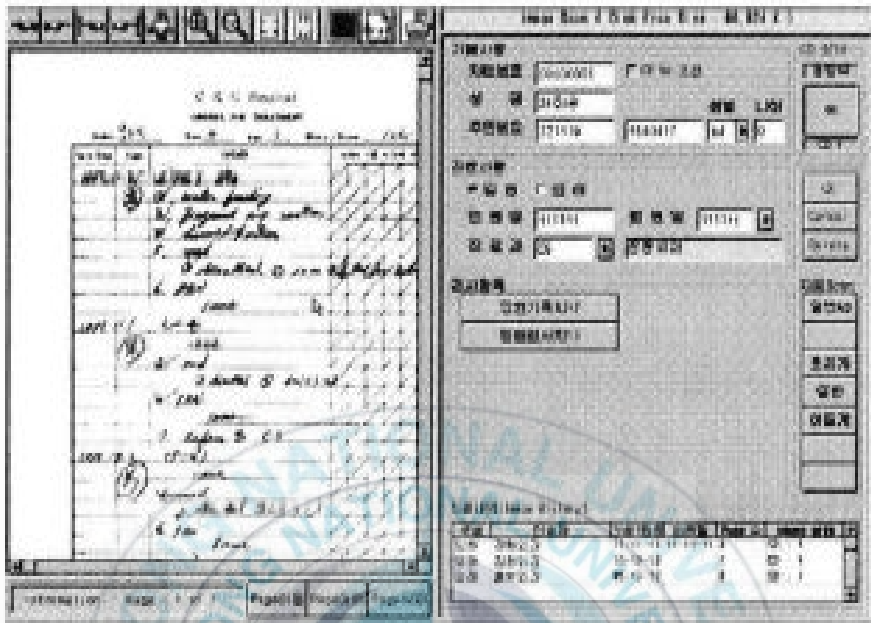


그림 4. S병원 EMR 시스템 중 진료기록지 [3]

그림 4 와 같은 S 병원 전자의무기록 시스템은 공간 및 관리의 효율성은 있으나 이미지로만 저장되어 있어 기존자료를 찾는데 상당한 시간이 소요 되는 단점을 가지고 있으며 PACS (Picture Archiving and Communications System) 와 같은 검사결과의 이미지와의 연동이 되지 않아 보관용도의 기능 외 특별한 장점이 없다. 그림 4 에서 S 병원의 전자의무기록 시스템 중 진료기록지 화면으로 왼쪽에 이미지로 형태로 구성된 진료기록지의 내용을 볼 수 있다.

부산의 J 회사에서는 EMR 솔루션을 개발하여 현재 2004년 좋은 강안병원 에서부터 현재 울산중앙병원에 이르기까지 수많은 의료업체에 여러 의 료정보화 시스템 및 전자의무기록 시스템 구축하였다. 구축된 EMR 솔루션 은 진료기록지, 간호기록지, 경과기록지, 약품관리 등 내용으로 구성되며 수많은 의료업체에 전자의무기록지를 전산화에 성공 하였다.

아래 그림 8 은 J 회사에서 구축한 EMR 시스템이다.

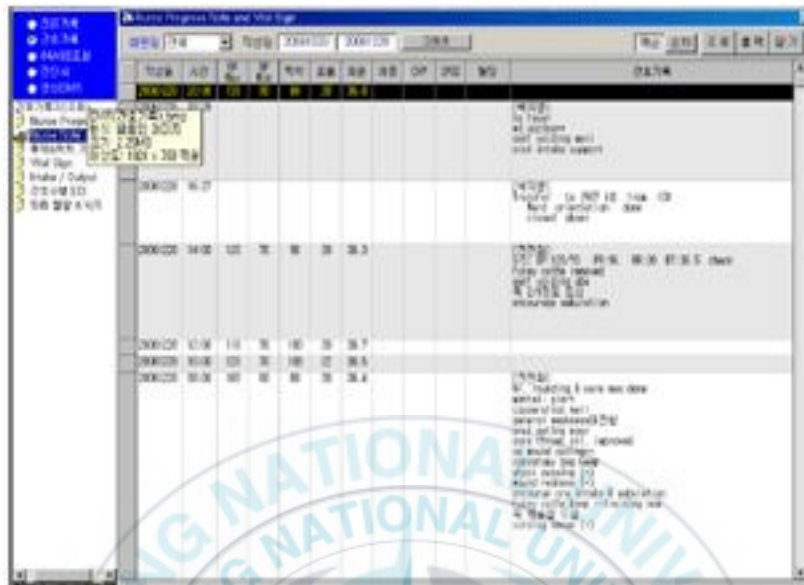


그림 5. J회사의 EMR 시스템 중 간호기록지



그림 6. J회사의 EMR 시스템 중 수술기록지

J 회사의 EMR 시스템은 전자의무기록을 세분화하여 구축에 성공하였지만 텍스트화 되어 저장된 전자의무기록지의 데이터베이스를 누군가 고의로 접속하여 허위 정보로 변경할 수 있어 원본 변조의 위험성을 그대로 남겨두고 있다. 그림 5 와 그림 6은 J 회사의 전자의무기록 시스템 중 간호기록지와 수술기록지의 화면으로 텍스트화 된 전자의무기록 시스템을 볼 수 있다.

이에 본 논문에서는 S병원에서 시행된 이미지화 된 EMR 시스템의 단점을 보완하여 텍스트화 된 데이터베이스에 의료기록지들을 저장하여 작성된 의료기록의 검색을 용의하게 하였으며 또한 J 회사에서 구축된 EMR 시스템의 데이터 원본 훼손 위험성 방지를 위해 전자서명을 통해 작성된 의료기록지들을 PDF 파일로 저장하여 작성자 외에 고의로 의무기록지들을 변조하는 위험성을 차단하였다. 이에 더하여 환자의 편의성 및 이동성을 높이고 의료진의 정확한 환자정보 파악을 위해 RFID 기술을 이용한 전자의무기록 시스템을 제안한다.

3. RFID 기반 EMR 시스템 설계

이 장에서는 RFID 기반 EMR 시스템의 모델 과 프로세서 구조 및 연동 순서를 설명하고 전자의무기록에 사용될 적용 모델을 크게 4가지로 분류 하여 각 병원마다 다르게 사용되는 전자의무기록지의 표준화를 제안한다.

3.1 RFID 프로세서 구조

RFID 의 초소형 무선장치가 내장된 Tag를 환자에게 발급하여 실시간으로 환자의 정보를 획득하는 기술로 활용한다. RFID 프로세서 구조는 그림 7과 같이 RFID 태그에서 RFID 리더기로 수신된 정보를 연결된 PC 에서 데이터베이스에 접속하여 정보를 받아오는 흐름으로 구성된다.

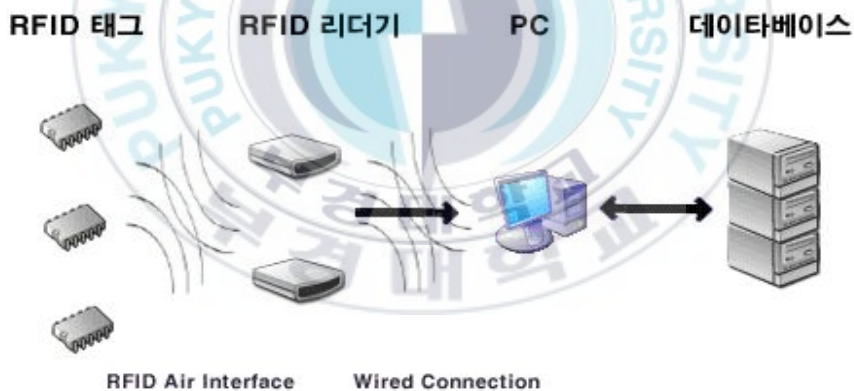


그림 7. RFID 응용 시스템

그림 7 의 RFID 응용 시스템은 아래와 같은 흐름으로 구성된다.

- ① RFID 리더기는 RF 캐리어 신호를 RFID 태그에 송신한다.
- ② RFID 태그는 수신된 신호를 진폭 또는 위상 변조하여 데이터를 캐리어 주파수 신호로 RFID 리더기에 송신한다.

- ③ 돌려 받은 변조 신호는 RFID 리더기에 보호되어 RFID 태그정보를 해석한다.
- ④ RFID 리더기는 PC 에 연결되어 운영된다.
- ⑤ RFID 리더기에 의해 수신된 정보를 PC 에 연결된 EMR 시스템에서 인식하여 데이터베이스에서 정보를 로딩하고 관리한다.

3.2 RFID 와 EMR 시스템 구조

RFID 기술과 EMR 시스템의 연동은 그림 8 과 같은 구조로 RFID 태그와 리더기 에서 수신된 정보를 PC 와 각 데이터베이스가 연결되어 저장 및 로딩되는 구조를 가지고 있다.

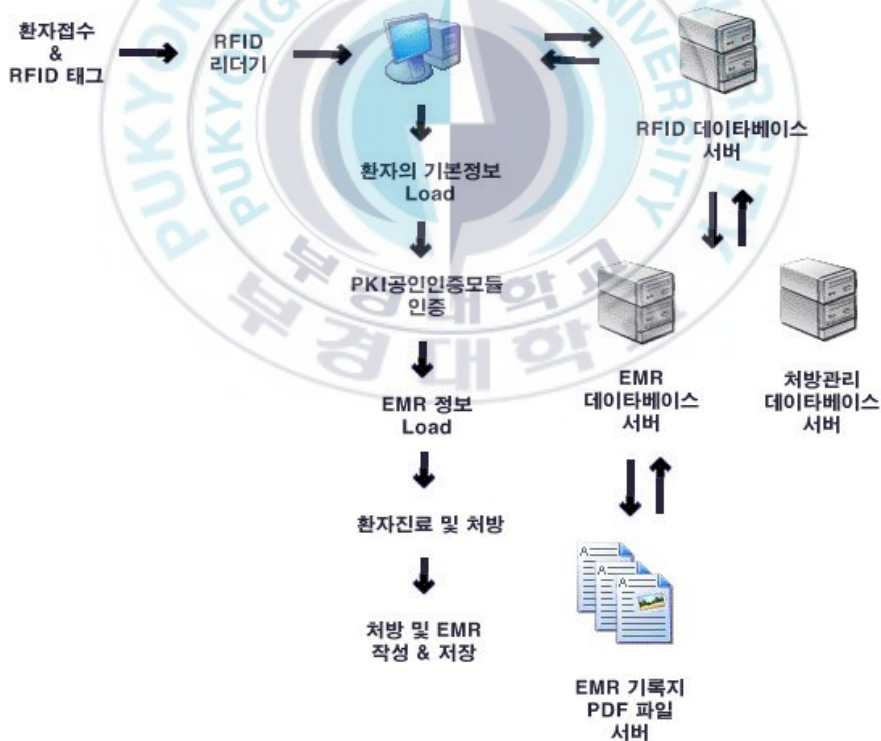


그림 8. RFID 와 EMR 시스템 연동 구조

그림 8 의 RFID 와 EMR 시스템 연동 구조는 아래와 같은 흐름으로 구성된다.

- ① 환자는 원무과에서 환자의 개인정보를 등록하고 진료를 받고자 하는 진료과의 접수를 한다. 접수를 마친 환자는 환자고유의 RFID 태그를 발급받는다.
- ② 접수를 마친 환자는 접수된 진료 과에서 대기 중 발급된 RFID 태그가 주파수 신호로 RFID 리더기에 송신 태그정보를 송신한다.
- ③ RFID 리더기는 환자의 태그정보를 해석한다.
- ④ 연결된 PC 는 RFID 리더기 에서 수신된 RFID 태그정보를 RFID 데이터베이스 서버에서 환자의 정보를 읽어온다.
- ⑤ RFID 데이터베이스 서버는 읽어온 RFID 태그의 환자정보를 EMR 데이터베이스 서버와 처방 서버에서 저장된 정보들을 읽어오거나 새로 작성될 EMR 기록지들을 로딩한다.
- ⑥ 진료의사는 데이터베이스 서버에서 읽어온 의무기록지의 환자 진료정보를 통해 환자를 확인하고 환자와 진료상담 후 진료내용을 EMR 시스템의 기록지에 작성하고 약, 주사 또는 검사 등의 처방을 내린다.
- ⑦ 작성된 EMR 기록지들과 처방은 처방 일시 및 진료의사 인증내용을 각 EMR 데이터베이스 서버와 처방 데이터베이스 서버에 저장한다.
- ⑧ EMR 데이터베이스 서버에 저장된 기록지들은 EMR PDF 파일서버에 PDF 파일형식으로 저장된다. 이때 작성된 PDF 파일은 EMR 데이터베이스 서버에 진료 일시 및 진료의사의 인증 정보를 함께 저장하여 관리된다.

3.3 RFID 기반 EMR 시스템 아키텍처

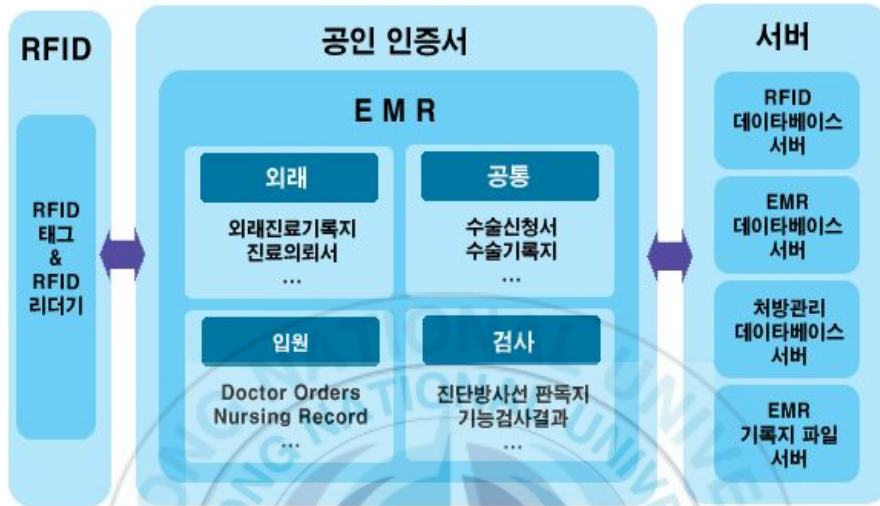


그림 9. RFID 기반 EMR 시스템 아키텍처

그림 9 는 본 논문에서 제시하는 RFID 기반 EMR 시스템 아키텍처 이다. RFID 태그와 리더로 인식된 정보는 공인증서를 통해 EMR 에 접속하여 4가지 분류로 구분된 기록지들을 작성하고 각 서버에서 데이터를 주고 받는 형식으로 구성된다.

- RFID

RFID 리더기는 RFID 태그에서 태그 정보를 받아 EMR 시스템에 환자의 태그정보를 제공한다.

- 공인인증서

EMR 을 작성하기 위해서는 PKI 기반의 공인 인증서를 통해 인증절차를 승인 받아야 한다.

- EMR

본 논문에서 적용될 의무기록지는 그림 9 와 같이 외래, 입원, 공통,

검사 와 같이 4가지로 분류되어 기록된다.

- 서버

본 논문에서 적용되어 관리되는 서버는 그림 9 에서와 같이 RFID 데이터베이스 서버, EMR 데이터베이스 서버, 처방관리 데이터베이스 서버, EMR 기록지 파일 서버로 구성된다.

- RFID 데이터베이스 서버: 등록된 환자의 RFID 태그 정보를 관리하는 서버이다.
- EMR 데이터베이스 서버: 작성된 의무기록지를 데이터를 관리하는 서버이다.
- 처방관리 데이터베이스 서버: 환자진료 후 발생하는 모든 처방을 관리하는 서버이다.
- EMR 기록지 파일 서버: 작성된 전자의무기록지를 PDF 파일로 변환하여 보관하는 서버이다.

3.4 전자의무기록(EMR) 적용 모델

현 시스템에서 적용될 전자의무기록은 외래, 입원, 공통, 검사 와 같이 크게 4가지 분류로 구성되고 각 분류에 맞게 기록되는 서식지들이 있다.

그림 10 은 병원에서 사용된 기록지를 크게 4가지 분류하여 각 기록지들의 특성에 맞게 적절히 분류된 의무기록지들을 정리하여 나열하였다.

외래의 경우 외래환자 업무에서 기록되었던 양식을 정리하여 간결하게 분류하였고 작성될 기록지가 많은 입원환자의 경우 입원양식을 따로 분리하였다. 또한 입원 과 외래에서 공통적으로 적용되어 사용되었던 양식은 공통으로 분리하여 입원 및 외래 어디서든 사용 가능하게 분류하였다. 또한 외래환자나 입원환자가 각종 검사를 한 경우 각 검사에 맞는 기록지들을 정리하여 작성 보관할 수 있게 정리하였다.

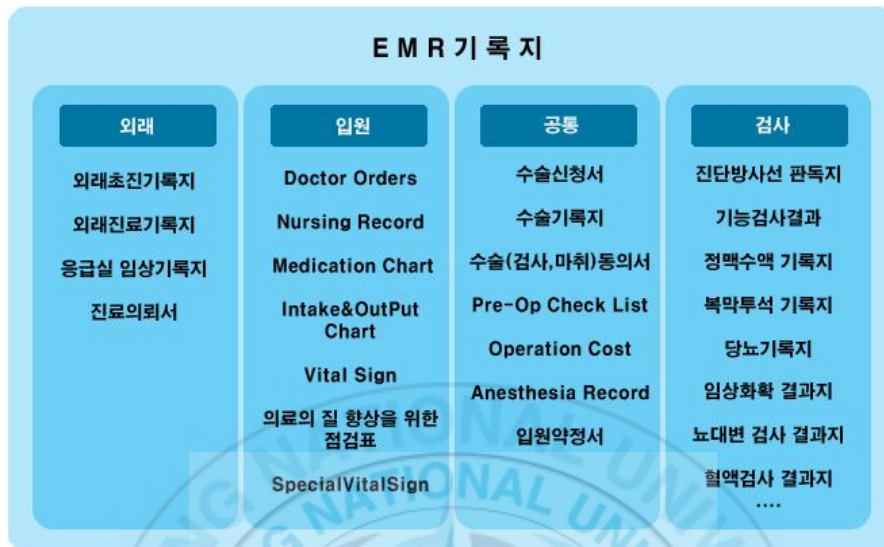


그림 10. 전자의무기록(EMR) 적용모델 [14]

- 외래
외래환자 업무에서 발생하는 기록지들로 구성은 외래진료기록지, 응급실임상기록지, 진료의뢰서로 분류되어 기록된다.
- 입원
입원환자 업무에서 발생하는 기록지들로 구성은 Doctor Orders, Nursing Record, Medication Chart, Vital Sign, 의료의 질 향상을 위한 점검표, Special Vital Sign으로 분류되어 기록된다.
- 공통
외래환자 업무와 입원 환자업무 에서 공통적으로 사용되는 기록지들로 수술신청서, 수술기록지, 수술(검사, 마취) 동의서, Pre-Op Check List, Operation Cost, Anesthesia Record, 입원약정서로 분류되어 기록된다.
- 검사
외래환자 업무와 입원환자 업무에서 발생될 수 있는 검사결과의 소견서 기록지들로 구성은 진단방사선 판독지, 기능검사결과지, 정맥수액

기록지, 복막투석 기록지, 당뇨기록지 , 임상화학결과지, 노대변검사결과지, 혈액검사결과지, 혈중약품검사결과지, 미생물검사결과지, 방사선 골밀도, 내시경검사결과지, 물리치료, 작업치료, 언어치료 등으로 구성된다.

3.5 EMR 시스템의 설계

환자접수에서 진료 및 수납완료 시까지의 프로세서 전 과정의 설계 순서도와 적용될 프로세서 모듈 구조를 설계한다.

3.5.1 설계 순서도

환자접수에서부터 각 부서로 전해지는 진료처방 프로세서와 RFID 기술의 접목을 그림 11과 같은 순서도로 구현한다.

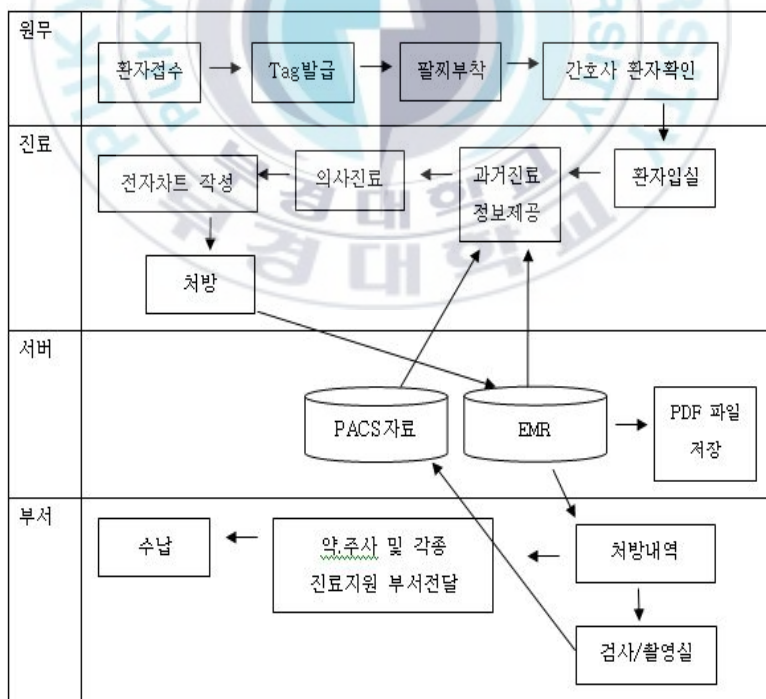


그림 11. RFID 와 EMR 연동 순서도 [14]

그림 11 과 같이 전체 프로세서는 크게 원무 부, 진료 부, 서버, 각부서의 역할로 나누어 환자접수부터 EMR 데이터 저장 및 처방전달후의 각 부서의 지시사항까지 전달되는 프로세서로 진행되고 있다.

- ① 환자가 접수를 하면 환자에 대한 인적 사항 및 RFID Tag를 발행한다.
- ② 환자가 입실하게 되면 부착된 Tag에 의해 EMR 서버에서 과거의 진료정보 및 촬영실에서 촬영된 영상 정보들이 로딩된다.
- ③ 로딩된 자료를 보고 의사는 처방을 내린다.
- ④ EMR 서버에 의무기록 내용이 텍스트 형태로 저장 되고 각 처방 정보는 각 부서에 전달된다.
- ⑤ 텍스트 형태로 저장된 EMR 은 PDF 파일로 보관된다.
- ⑥ PDF 파일로 저장된 파일은 저장된 PDF 파일 경로, 날짜, 시간 그리고 담당의사의 서등과 함께 Database 에 저장된다.
- ⑦ 저장된 PDF 파일은 작성한 의료진 외엔 수정이 불가능 하며 수정 시에도 수정된 날짜와 시간이 기록되고 서명으로 수정하였음을 표기한다.
- ⑧ 영상촬영이 있을 경우 영상촬영 내용을 PACS 서버에 저장한다.
- ⑨ 처방이 전달된 부서는 환자에 대한 의사처방 정보를 실행한다.
- ⑩ 원무 접수실 에서 처방내역을 확인하고 수납한다.

3.5.2 EMR 시스템 모듈 구성

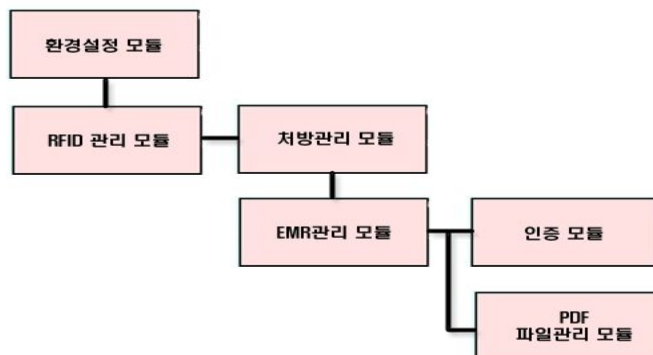


그림 12. 모듈구조

그림 12 는 본 논문에서 적용되는 프로그래밍 모듈을 크게 6가지로 분류하여 프로그램을 설계하였다. 아래 내용은 그림 12 에 적용된 각 모듈의 설명내용 이다.

- RFID 관리 모듈

RFID 태그의 상세 정보 (태그NO, 태그UID, 등록번호, 처방번호 등)를 등록 및 검색 관리하는 모듈이다. RFID 태그에 대한 정보 요청 시 저장된 태그의 정보를 전송하고 클라이언트 PC 에서 RFID 태그 정보에 대한 업데이트 정보를 저장한다.

- EMR 관리 모듈

RFID 데이터베이스에서 환자정보를 로딩 시 기존의 EMR 기록지들을 검색하거나 진료 의사가 새 EMR 기록지를 작성될 의무기록지 서식을 로딩하고 작성된 내용은 저장 및 업데이트 한다. 작성된 EMR 기록지들을 .PDF 파일로 변환하여 EMR 기록지 PDF 파일서버에 저장 및 로딩하는 작업을 한다.

- 처방 관리 모듈

환자진료 후 진료의사에 의해 내려진 처방을 관리한다. 내려진 처방은 각종 부서에 전달되어 검사 또는 약 주사 에 대한 시행을 처리한다.

- 인증 모듈

로그인한 진료의사의 정보를 인증하는 모듈이다. EMR 기록지 작성시 진료의사의 정보와 작성시간 등의 내용을 관리하고 EMR 기록지 로딩 시 수정 및 기록지 출력 등의 권한정보를 확인한다.

- 환경설정 모듈

현재 클라이언트 PC 의 IP주소, 프로토콜, 포트번호 등의 네트워크 환경 설정 정보를 읽어와 현 시스템의 상태를 설정하고 RFID 리더기와의 통신 방식 등을 설정한다.

- PDF 파일관리 모듈

작성된 EMR 에 의해 생성된 PDF 파일을 관리하는 모듈로 작성된 일자 와 작성자 와 같은 PDF 파일 생성 정보와 PDF 파일을 로딩한 로딩정보 그리고 수정된 내용이 있을 경우 수정된 날짜와 수정자의 정보 등을 관리하는 작업을 한다.

4. EMR 시스템 구현 및 평가

이 장에서는 RFID 기반의 전자의무기록(EMR) 시스템의 적용 모델과 구현결과를 제시하고 이를 평가한다.

EMR 시스템의 구현 환경은 아래와 같다.

- RFID 네트워크 환경
 - 구성: 허브를 통한 액세스 포인트로 연결
 - 보안: IEEE 802.11
 - LAN 표준: ESS-ID(Extended Service Identifier), MAC(Media Access Control), 어드레스 필터링, WEP(Wired Equivalent Privacy) 메커니즘
- Server 구성
 - RFID, EMR, 처방 데이터베이스 서버
H/W: Intel Dual/Quad-Core X1500 Series
O/S: Windows Server 2003
Database: Oracle 10g Server
 - EMR 기록지 파일 서버
H/W: Intel Dual/Quad-Core X1500 Series
O/S: Windows Server 2003
- Client
 - H/W : Pentium 4
 - O/S: Windows XP
 - Language : Microsoft.NET C#
 - Database : Oracle 10g Client

4.1 등록화면

전자의무기록 시스템을 구동하기 위한 기본적인 입력사항 화면은 크게 환자등록 화면, RFID 태그 등록 화면, RFID 통신 환경설정 화면으로 분류되어 구성된다.

• 환자등록 화면

The screenshot shows a patient registration form with the following sections:

- Header:** Includes buttons for '입수(E)', '수정(S)', '취소(D)', and checkboxes for '연속등록', '미등록', '미등록신상', '진료카드미등록'. There are also buttons for '보통사상', '외국인진료', '사망자 등록', and '문기(C)'.
- Patient Information:**
 - 등록번호: 00000001
 - 성명: R 수진자 손정
 - 주민번호: 940101 111111
 - 생일: 1994-01-01
 - 주소: 607 061 부산광역시 동래구 온천1동
 - 전화: 0000
 - 휴대폰: 010-4430-3219
 - 성별: 남
 - 직업: 11
 - 종교: 공단
 - 보조: 00
 - 코드: None
 - 혈액: A
 - 비고: 없음
- Medical History:**
 - 진료변경일: 2007-10-16
 - 조각번호: 11111111
 - 이름:
 - 종번호:
 - 피보험자관계: 1
 - 피보험자성명: 손정
 - 피보험자주민번호:
- RFID Tag Registration:**
 - 진료일자: 2007-11-14
 - 진료과목: L1
 - 부속과:
 - 진료의사: 0000199
 - 진료의사명: 전경익 (M)
 - 진료시작시간: 20:24
 - 자진관리료:
 - 초제진: N
 - 진료료: 6,210
 - 선택비:
 - 총액: 6,210
 - TAG ID: 5
 - TAG UID: [66 A1 23 05]
 - 카드종류:
 - 카드번호:
 - 승인번호:
 - 현금수납액: 6,210
 - 환고사항:
- Footer:** Includes a status bar with 'WINP', '전신평', 'MUCH', and a date/time stamp 'AMD 2007.11.13.22.39 2007-11-14'.

그림 13. 환자정보 및 RFID 태그 등록화면

그림 13 은 환자등록화면으로 원무에서 환자의 개인신상정보를 등록하는 화면이다. 구성은 환자고유의 등록번호를 생성하고 이름, 주소, 전화번호와 같은 기본정보와 진료과, 진료의사 등의 자료를 입력한다. 또한 RFID

리더기와의 연동을 위해 기본정보 입력 후 발급된 RFID 태그의 고유한 Tag ID 와 Tag UID를 입력한 한다. 모든 내용이 입력되었으면 저장버튼을 클릭하면 환자는 원무 접수가 완료된다. 환자 인식은 이때 등록된 Tag ID로 식별한다.

4.2 의무기록지(EMR) 화면

앞서 제시된 EMR 기록지 적용 모델을 토대로 4 가지로 분류된 외래, 입원, 공통, 검사 의 각 해당 기록지를 구현하였다. 우선 전자의무기록을 작성하기 위한 전자의무기록 시스템의 작성화면을 제시한다.

The screenshot displays the 'ezEMR' software interface. The main window is titled 'NURSING RECORD(1)'. It contains the following fields and options:

- 환자번호:** 00010973
- 이름:** 이동규 (10/남/공단)
- 주민번호:** 970229- 505호
- 진료과:** 정형외과 (황은희)
- 주소:** 부산시 수영구 망미1동
- 전화:** 758-2377
- 핸드폰:** 758-2377
- 입원날짜:** 2007. 10. 26
- 몸무게:** 98 Kg
- 키:** 169 cm
- 과명:** 052
- 의식상태:** (음)무
- 특이질환:** None
- 진단명:**
- 입원경로:** ☒ 외래 ☐ 응급실 ☐ 기타
- 보험종류:** 014
- 입원방법:** ☒ 도보 ☐ 휠체어 ☐ S.C ☐ 기타
- 가족력:**
 - ☐ 고혈압
 - ☐ 당뇨병
 - ☐ 결핵
 - ☐ 기타
 - ☒ 없음
- 과거력:** None

그림 14. 전자의무기록지 작성화면

그림 14 는 본 논문에서 사용되는 전자의무기록지의 작성화면 전체 틀이다. 왼쪽 메뉴에서 작성될 전자의무기록지를 선택하면 오른쪽 화면에서 해당 의무기록지가 로딩되고 각종 틀들을 선택해 기록지에 내용을 작성하는 구성으로 되어있다.

- 공인인증: 전자의무기록을 작성 전에 공인인증서를 통해 인증을 먼저 발급 받는다.
- 기록지선택: 오른쪽 리스트에서 현재 환자에 작성될 의무기록지를 선택하여 왼쪽화면 에서 선택하여 작성한다.
- 서명: 기록 후 에는 반드시 이미지화 되어있는 작성자의 서명(자신만의 고유사인)을 반드시 서명란에 삽입하여야 한다.

본 연구에서 보여지는 의무기록지들의 화면은 오른쪽 화면을 중심으로 설명하고자 한다.

4.2.1 외래

EMR 기록지의 외래로 분류되어 작성될 기록지는 외래초진기록지, 외래진료기록지, 응급실 임상기록지, 진료의뢰서로 구분된다.

외래기록지란 병원에서 입원 진료가 아닌 전문의사를 통한 방문 진료를 말한다. EMR 기록지의 외래로 분류되어 작성될 기록지는 외래초진기록지, 외래진료기록지, 응급실 임상기록지, 진료의뢰서로 구분되어 보관 되어야 한다.

아래 그림 15는 외래초진 기록지의 양식이다. 환자가 처음 방문하였을 경우 처음으로 기록되는 기록지로 다음에 환자가 내원할 경우 다음 진료기록지를 간결하게 작성하기 위해 초진기록지와 진료기록지를 나누어 기록된다.

- 외래초진 기록지

외래초진기록지			
진료과: 내과-00011111 외원: 김민준(41세 남성) 진료시간: 08:00~10:00 진료과: 가정의학과(김도영) 주소: 부산시 강구로 123번 진단학부: 101-2102 전화: 010-1234-5678 휴대폰: 010-9876-5432			
Dx:	BP		
	Pulse		
	BT		
	Drug Allergy		
Past History			
C/O Chief Complaint: P/Hx History of Present Illness: Large watermark logo of Pukyong National University is visible here			
Date	Order	Sign	

서울 병원
 SEUL HOSPITAL

그림 15. 외래초진 기록지

그림 15 는 외래초진기록지의 모습이다. 외래환자가 처음으로 접수하여 진료를 받을 경우 기록되는 기록지가 외래초진기록지이다. 처음 접수 후 다음에 방문하여 진료를 받을 경우 초진기록지를 근거로 외래진료기록지를 작성하게 된다.

- 외래초진기록지

환자의 기초정보와 현재상태 등의 내용과 당일 처방내용이 기록된다.

- 기본정보: 원무에서 접수된 환자의 기본정보가 로딩되어 보여진다.
 - 진료정보: 진료의사가 진료 중 환자의 상태를 기술하는 곳으로 진료 중 검사내용 즉 혈압, 맥박 과 같은 검사내용과 진료의사가 진단한 주요 상병 명(질병 명) 진료내용 등이 기록된다.
 - 처방정보: 진료의사가 환자의 상태에 따라 처방을 내린 내용이 로딩되어 기록된다.
- 각 처방 입력 후 진료의사의 이미지화 된 서명이 첨부된다.

- 외래진료기록지

외래초진기록지가 작성된 경우 그 뒤편에 첨부되는 형식으로 진료기록이 작성되는 형식의 기록지이다.

- 진료일자: 현재 진료일자를 작성한다.
- 내용: 진료의사가 판단하기에 추가될 상병(질병)명을 기록하거나 추가된 처방 등의 내용을 입력한다.
- 의사서명: 진료의사가 진료를 하였음을 확인하는 이미지로 된 서명을 기록한다.

[illegible]

29

그림 16 의 응급실 임상기록지는 응급실에 응급환자가 입실 시 환자의 기본정보, 보호자 정보 그리고 내원경위 등의 정보를 입력한다. 주요 입력사항은 아래와 같다.

- 환자의 성명과 주민등록번호, 주소 등의 내용을 기록한다.
- 보호자의 주소 와 환자와의 관계, 전화번호, 환자주소 와 같은 정보를 기록한다.
- 환자의 내원경위와 동반자 관계, 사건보고 등의 정보와 환자의 현재 체온, 혈압,맥박 등의 내용을 기록한다.
- 환자의 현재 상태와 과거 병력사항들 그리고 진료의의 이학적 소견, 추정진단명 과 같은 환자의 진단 정보를 기록한다.

• 진료의뢰서

진료의뢰서는 담당 진료의사가 타 과 또는 타 병원의 전문의 에게 진료 의뢰를 요청 시 작성되는 기록지이다. 먼저 해당환자의 기본정보가 로딩되어 기록되고 진료의사는 의뢰요청내용을 기록한다.

주요 입력사항은 아래와 같다.

- 환자의 기본정보를 로딩하여 기록한다. (이름, 주민등록번호 등)
- 진료의뢰를 요청할 협력병원이나 타 과의 기본정보를 입력한다.
- 환자의 현재상태 및 진료 담당의사의 진료 소견서를 기록한다.
- 진료의뢰를 요청한 담당의사의 서명과 요양기관 지정번호 등을 기록한다.

4.2.2 입원

EMR 기록지의 입원으로 분류되어 작성될 기록지는 Doctor Orders 기록지, Nursing Record 기록지, Medication Chart 기록지, Intake & Output Chart 기록지, Vital Sing 기록지 의료 질 향상을 위한 점검 표, Special Vital Sign 기록지로 구분된다.

- Nursing Record

NURSING RECORD(1)	
환자번호:00001-451 이름:김영희(김지영) 누른날짜:2020년-08월-27일 진료과:외과(SUR) 주소:부산 경구 진동4동 194-27 전화:010-XXXX-XXXX 휴대폰:010-XXXX-XXXX	
인정일자 _____	문 구 개 : 회 기 : 0회
과 일 _____	파식상태 : 유·무
진 타 일 _____	분리정도 :
보통음료 _____	인정결과 : ☐ 외래 ☐ 응급실 ☐ 기타 _____
	인정방법 : ☐ 도봉 ☐ 출생어 ☐ 9.0 ☐ 기타
	☐ 출생 ☐ 출산
	☐ 인정문주사상 고전
가 분 력 : ☐ 고혈압 _____	
☐ 당뇨병 _____	
☐ 심장병 _____	
☐ 기타 _____	
☐ 기타 _____	
과 거 력 :	
인정평가 : 수술상 _____	발행일 _____
인정시 상태 : ☐ 전 ☐ 타발명 _____	Nr 9.10n _____
A 증상	
A 병력상 & 서약서 ()	
비 고	
Nr 9.10n	

그림 17. Nursing Record

그림 17 의 Nursing Record는 간호기록지로 간호사가 기록하는 기록지로 입원환자의 현재상태를 간호사가 체크하며 기록하는 기록지이다. 주요입력 사항은 아래와 같다.

- 환자의 입원날짜, 과명, 진단명, 보험종류, 가족력, 몸무게, 입원경로 등의 내용을 체크하여 기록한다.
- 환자가 퇴원 시는 환자의 퇴원 시 상태와 비고란에 환자의 기타 참고사항을 입력한다.
- 작성한 간호사의 사인이 기록된다.

• Intake & Output Chart

Intake & Output Chart 기록지는 환자의 식사와 대변이나 소변과 같은 사항을 간호사가 체크하여 기록하는 기록지이다. 주요 입력사항은 다음과 같다.

- 현재 기록하는 날짜 와 시간 그리고 비고란에 기타 참고입력 사항 등의 내용을 기록한다.
- Intake
구강으로 투여된 음식, 주사 나 수액제로 투여된 사항, 수혈 여부 등의 내용을 기록하고 Total 을 기록한다.
- Output
소변 이나 대변과 같은 밖으로 배출되는 내용들을 기록한다.

• Special Vital Sing

Special Vital Sing 은 현재 환자의 혈압이나 맥박과 같은 기초적인 상태를 점검하여 작성되는 기록지로 매일 특정한 시간에 체크되어 기록된다. 주요 입력사항은 다음과 같다.

- Date: 환자의 상태를 체크한 일자를 기록한다.
- 기타 입력사항: M.D, P.O.D, B.P, PR, FR, BT 와 같은 체크한 사항 들을 기록한다.

4.2.3 공통

EMR 기록지에서 공통적으로 적용되는 기록지로 구성은 수술신청서, 수술 기록지, 수술(검사, 마취)동의서, Pre-Op Check List, Operation Cost, Anesthesia Record, 입원약정서로 구성된다.

- 수술(검사, 마취)동의서

수술(검사, 마취)동의서 는 수술이 시행되기 전 환자 본인 또는 보호자에 의해 작성되는 동의서로 현 수술에 위험 요소를 사전에 충분히 이해하였으며 이에 수술(검사, 마취) 하는 것을 동의하는 서명 기록지이다.

주요 입력사항은 아래와 같다.

- 병명 및 검사명: 현재 시행될 수술이나 검사 명에 대한 기록이다.
- 주치의 및 간호사: 현 수술이나 검사에 주치 의사 서명과 간호사의 대한 서명이다.
- 기타 주요 알레르기: 현 환자의 현 질병 상태를 체크하는 것으로 알레르기나 기타 특이체질을 가지고 있을 경우 체크하여 기록된다.
- 환자 및 보호자: 현 수술에 대한 충분한 이해와 현 수술에 동의한다는 서명으로 환자나 보호자가 서명하여 작성한다.

- 수술기록지

그림 18은 수술기록지의 양식으로 수술기록지는 환자가 수술 시 기록지 되는 기록지로 환자의 현 상태에서 시행될 수술을 상세히 기록된다. 주요 입력사항은 다음과 같다.

- 상병: 현재 환자의 상병(질병 명)명을 기록한다.
- 수술: 기록된 상병 명을 기준으로 시행될 주요수술과 기타 수술들의 명칭을 기록한다.
- 수술의사: 현 수술에 참여되는 의사 즉 집도의사와 보조의사를 기록한다.

수술기록지 Date of Operation			
서울병원: 0000-451 내원: 국공립(22F 208) 수술실: 70008- 808 진료과: 외과(MR1) 주소: 부산 진구 진해4동 194-27 전화: 808-600 팩스: 808-600			
Surgeon	1st asst	2nd A.	3rd. A
Anesthesia:		Anesthesiologist	
Preoperative diagnosis :			
Postoperative diagnosis :			
Name of operation :			
Findings :			
Procedures :			
Tissue of Path : yes No		Drains	
Dictated/Written by		Surgeon's signatures	



PUKYONG NATIONAL UNIVERSITY
부경대학교



서울병원
SEHUNG HOSPITAL

그림 18. 수술기록지

4.2.4 검사

EMR 기록지의 검사로 분류되어 작성될 기록지는 검사시행과 에서 검사 결과를 입력하는 내용을 리포트 형식으로 출력하여 기록되는 기록지로 구성은 기능검사결과지, 정맥수액 기록지, 복막투석 기록지, 당뇨기록지, 임상화학 결과지, 뇨대변 검사 결과지, 혈액검사 결과지, 혈중약품 검사 결과지, 미생물 검사 결과지, 방사선골밀도, 내시경 검사 결과지, 물리치료, 작업치료, 언어치료 등의 결과지로 구성된다.

아래 그림 19 ~ 21 은 검사결과지 에서 주로 사용되는 결과지 들의 화면들이다.

• 진단방사선 판독 지

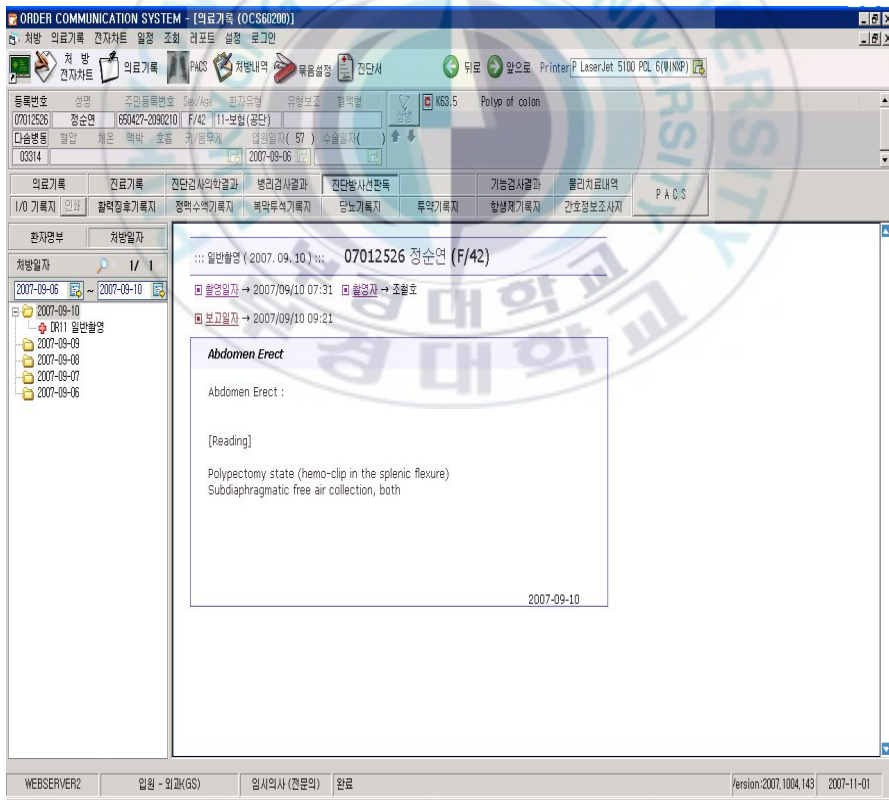


그림 19. 진단방사선 판독지

• 기능검사결과지

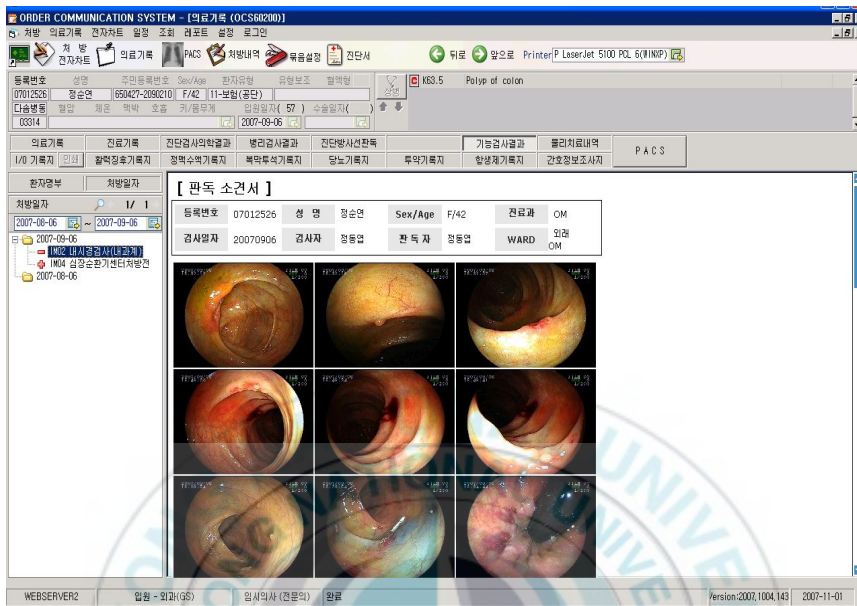


그림 20. 기능검사결과 중 내시경검사지

• 정맥수액 기록지

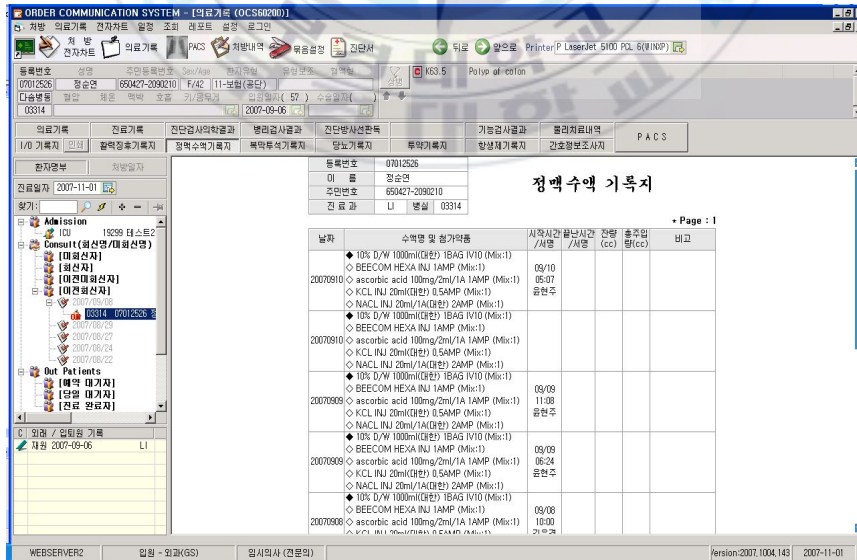


그림 21. 정맥수액 기록지

4.3 구현 평가

RFID 기반의 전자의무기록(EMR) 시스템의 이점은 크게 병원업무의 전산화로 업무의 효율성 및 커뮤니케이션 향상, 기존EMR 시스템의 보안상의 문제점 해결 그리고 전자의무기록지를 4가지로 세분화 하여 전자의무기록지의 표준화한 점이라 할 수 있다. 본 논문에서 제안된 RFID 기반의 전자의무기록(EMR) 시스템 설계 및 구현이 얼마만큼 병원업무의 효율성과 이점을 가져왔는지 살펴본다.

4.3.1 이동형 진료체계

미국에서 예방 가능한 의료 사고로 발생하는 사망자 수가 44,000 에서 98,000 명에 이른다고 한다. 이는 산업재해, 교통사고, 유방암 및 에이즈로 사망하는 수보다 높은 수치인 것으로 나타나고 있다.

본 논문은 RFID 태그와 리더기를 환자정보 인식기술로 활용하여 이동형 진료체계를 완성하고 환자를 잘못 인식하여 발생하는 문제점을 차단하여 의료사고를 미연에 방지하였다.

이동형 진료체계를 구축함으로써 환자의 대기시간 감소 및 진료 시 환자의 정보를 별도의 검색 없이 실시간으로 인식 함으로써 환자 및 진료의사의 편의성을 증대 시켰다.

4.3.2 업무의 효율성 및 커뮤니케이션 향상

전자의무기록 시스템의 시행 중 가장 중요한 특징은 업무의 효율성과 커뮤니케이션 향상을 증대 시킨다는 점이다. 환자의 진료정보를 데이터베이스화 하여 각 부서 및 사용자들은 전산망에 연결되어 있다면 병원 내부 또는 외부 어느 곳에서라도 정보를 실시간으로 제공 받을 수 있다. 또한 기존의 EMR 시스템의 이미지화 된 전자의무기록지의 검색이 제한되는 단점을 보완하여 텍스트화된 전자의무기록지를 작성하게 하므로 기존처방이나 유사 처방을 찾을 때 상당한 시간을 절약할 수 있었다.

또한 복잡한 질병으로 인해 두 개 이상의 진료 과가 동시에 치료하는 경우 각 병원이나 진료 과의 정확한 의사소통이 무엇보다 중요하다. 주요 증상이나 처치 내용을 잘못 파악한 경우 과실이 발생할 우려가 높기 때문이다. 본 논문에서 제안된 EMR 기록지는 크게 4가지로 분류되어 표준화된 전자의무기록지를 작성하게 하므로 병원이나 타 진료 과의 정확한 진료정보를 교환할 수 있는 커뮤니케이션 향상을 가져왔다.

4.3.3 보안강화

전자의무기록지는 의료법 제21조 2항에 근거에 전자서명이 첨부된 전자의무기록지를 작성하여 보안을 강화하였고 작성된 전자의무기록지는 따로 PDF 파일로 파일서버에 저장함으로써 데이터베이스에 접속하여 원본을 훼손하는 일을 원천적으로 차단하였다. PDF 파일 형식의 전자의무기록지는 작성자 외엔 정보를 수정할 수 없어 그 동안 EMR 시스템의 문제점으로 지적되었던 보안문제를 해결하였다.

4.3.4 전자의무기록지의 표준화

본 논문에서 제안된 전자의무기록지는 4가지(외래, 입원, 공통, 검사)로 표준화 되어 분류되어 향후 EMR 의 궁극적인 목표인 EHR 시스템의 도입을 위해서라도 시급히 준비되어야 의무기록지의 표준화 문제점 해결을 제시하였다. 각 업무별로 의사와 간호사 그리고 검사실에서 따로 작성되었던 기록지를 정리하여 어떤 병원업무에서도 사용 가능한 기록지를 구성하여 표준화 방법을 제시하였다.

5. 결론

본 논문에서 제안된 가장 중요한 특징은 의료업무의 전산화로 인한 진료정보의 효율적 관리와 진료정보의 보안일 것이다. 덧붙여서 RFID 기술을 이용한 이동형 진료체계로 실시간 환자인식을 가능하게 하였고 정확한 환자인식으로 의료사고를 미연에 방지 하였다. 또한 의무기록 실에 산더미처럼 쌓여있던 의무기록들을 전산화하여 정보화 함으로서 의료진간의 원활한 의사소통도 가능하게 하였다.

제안된 RFID 기반의 전자의무기록 시스템 구성은 RFID 기술을 환자인식 기술로 활용하여 정확한 환자정보 인식으로 의료사고를 미연에 방지하고 환자의 편의성 도모와 이동형 진료체계를 구축을 위한 RFID 응용 기술을 제시하였다. 그 동안 종이에 작성되어 간과될 수 있었던 의무기록지들을 데이터베이스화 하여 정보화 함으로써 실시간으로 진료정보를 파악하여 의료진간의 정확한 의사소통을 가능하게 하였고 진료시간 단축 및 각종 의무기록지들의 검색 및 보관의 유용성 등을 향상 시킬 수 있었다. 또한 작성된 의무기록지들의 원본 위·변조 방지를 위해 작성된 의무기록지를 PDF 파일로 생성 함으로써 그 동안 문제시 되었던 전자의무기록의 보안문제 해결하여 데이터베이스에 접속 후 원본 진료기록 훼손 방지기술을 제시하였다. 또한 의무기록지들의 4 가지 업무별로 (외래, 입원, 공통, 검사) 체계적 분류하여 의무기록지들의 표준화를 제시하였다. 이렇게 표준화된 의무기록지는 향후 EHR 시스템이 도입되어 어느 병원에서도 의무기록지를 교환하는 커뮤니케이션 기능을 향상 시킬 수 있으리라 기대한다.

향후 연구 방향으로서는 현재 모든 의료 기관의 전자의무기록(EMR)이 기관별로 개별 관리되어 공유되지 못하고 있는 상황에서, 앞으로의 전자의무기록 시스템은 네트워크로 통합하여 첨단 의료 정보화로 어느 병원에서도 진료 정보를 공유하여 처방 및 건강 관리 분석과 기록을 가능하게 하여 의료의 질을 향상 시킬 수 있어야 하겠다. 또한 한층 발전된 의무기록지의 활용을 위해 작성된 전자의무기록지를 근거로 한 프로그램에 의한 약물 과다에 경고, 수혈 등에 대한 경고 등 지식에 근거한 의사결정지원 시스템이 개발되어 기록과 검사 결과를 자동으로 검색 함으로서 환자의 상태에 따라

자동 진단이나 치료 계획까지 스스로 제공할 수 있는 지능화된 EMR 시스템의 연구 방향이 진행되어야 하겠다.



부 록

EMR 시스템 주요 프로그램 소스 코드

```
/// <summary>
/// PROGRAM 시작 주요설정
/// </summary>
public static void SubMain()
{
    string SQL = string.Empty;
    DataTable dt1 = null;
    DataTable dt2 = null;
    DataTable dt3 = null;

    try
    {
        OCSM0300.SetConstValue();
        OCSM0400.SetConstValue();

        if (MuchComm.gloIsIDE == true)
        {
            MuchComm.gloHerbMedicine = false;

            OCSM0400.gloPACSUse = true;
            OCSM0400.gloUsingMNT = true;
            OCSM0400.gloUsingNMInternal = true;
            OCSM0400.gloUsingAPConsult = false;
            OCSM0400.gloUsingMasterSlave = true;
            OCSM0400.gloUsingPSConsult = true;
            OCSM0400.gloUsingFutureOrder = true;
        }
    }
}
```

```

OCSM0400.gloUsingDailyContinue = false;
OCSM0400.gloUsingCurrentOrder = true;
OCSM0400.gloUsingFollowUp = true;

OCSM0400.gloUsingHerb = false;
OCSM0400.gloUsingUnExecute = true;
OCSM0400.gloUsingLabDisContinue = true;
switch (MuchComm.gloTermID)
{
    case "LEEJUNGHYUN":
    case "JHLEE":
        OCSM0400.gloUsingTrace = true;
        break;
}
}
else
{
    SetLoginInfo();

    MuchComm.gloDBServiceName = CurrentNodeID;

    if (MuchComm.CheckIsTestTerminal(MuchComm.gloTermID) ==
true)
    {
        OCSM0400.gloPACSUse = true;
    }
    else
    {
        OCSM0400.gloPACSUse = false;
    }
}

```



```

    }
    OCSM0400.gloUsingMNT = true;
    OCSM0400.gloUsingNMInternal = false;

    if (string.Compare(UDFComm.GetServerDate("YYYYMMDD"),
"20040901") >= 0)
    {
        OCSM0400.gloUsingNMInternal = true;
    }

    OCSM0400.gloUsingAPConsult = false;
    if (UDFComm.Like(MuchComm.gloTermID, "병리*") ||
UDFComm.Like(MuchComm.gloTermID, "해부*"))
    {
        OCSM0400.gloUsingAPConsult = true;
    }

    OCSM0400.gloUsingMasterSlave = true;

    OCSM0400.gloUsingPSConsult = true;
    OCSM0400.gloUsingFutureOrder = true;        // false->true
    OCSM0400.gloUsingDailyContinue = false;
    OCSM0400.gloUsingCurrentOrder = true;        //false->true
    OCSM0400.gloUsingFollowUp = false;
    OCSM0400.gloUsingMultiSelect = true;        //false->true
    OCSM0400.gloUsingHerb = false;
    OCSM0400.gloUsingUnExecute = true;          // false->true
    OCSM0400.gloUsingLabDisContinue = false;
}

MuchComm.APPURL = MuchComm.APPURL;

```

```

OCSM0400.gloPACSUse = true;

if (MuchComm.gloUserPartCode == "630000") //'교육연구부
{
    SQL = "SELECT ";
    SQL = SQL + "          occucoded ";
    SQL = SQL + " FROM epmuser.epmmaster ";
    SQL = SQL + " WHERE empno = '" + MuchComm.gloUserID + "'
";

    dt1 = MuchComm.dbcControl.SelectCommand(SQL);
    if (dt1.Rows.Count > 0)
    {
        DataRow dr1 = dt1.Rows[0];
        if (dr1["occucoded"].ToString() ==
OCSM0400.t0ccuCodeD.todIntern)
        {
            MessageBox.Show("부서선택을 '교육연구부/인턴'으로선택하고다시LOGIN
하십시오.", "알림", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Information);
            Process.Start(Application.StartupPath +
@"WLM00000.exe");
            MuchComm.currentProcess.Kill();
        }
    }
    dt1.Clear();
}

if (MuchComm.gloUserID != "") // 혈관조영촬영실-
>진료시스템 (623730->623730)

```

```

{
    SQL = "SELECT ";
    SQL = SQL + "          occucodeh ";
    SQL = SQL + " FROM epmuser.epmmaster ";
    SQL = SQL + " WHERE empno = '" + MuchComm.gloUserID + "'
";

    dt1 = MuchComm.dbcControl.SelectCommand(SQL);
    if (dt1.Rows.Count > 0)
    {
        DataRow dr1 = dt1.Rows[0];

        if (dr1["occucodeh"].ToString() ==
OCSM0400.tOccuCodeH.tohDoctor) //'의료직
        {
            SQL = "SELECT ";
            SQL = SQL + "          wardtype, updeptcode ";
            SQL = SQL + " FROM epmuser.epmdept ";
            SQL = SQL + " WHERE deptcode = '" +
MuchComm.gloUserPartCode + "' ";
            dt2 = MuchComm.dbcControl.SelectCommand(SQL);

            if (dt2.Rows.Count > 0)
            {
                DataRow dr2 = dt2.Rows[0];

                if (dr2["wardtype"].ToString() !=
OCSM0400.tWardType.Clinic)
                {
                    SQL = "SELECT ";
                    SQL = SQL + "          deptcode,

```

```

NVL(deptename, deptname) deptname, wardtype ";
        SQL = SQL + " FROM epmuser.epmdept ";
        SQL = SQL + " WHERE deptcode = '" +
dr2["updeptcode"].ToString() + "' ";
        dt3 =
MuchComm.dbcControl.SelectCommand(SQL);

        if (dt3.Rows.Count > 0)
        {
            DataRow dr3 = dt3.Rows[0];
            string ts =
dr3["wardtype"].ToString();
            if (ts == OCSM0400.tWardType.Clinic
|| //'1:진료과, 3:진료지원
            ts ==
OCSM0400.tWardType.ClinicSupport)
            {
                MuchComm.gloUserPartCode =
dr3["deptcode"].ToString();
                MuchComm.gloUserPartName =
dr3["deptname"].ToString();
            }
        }
        dt3.Clear();
    }
    dt2.Clear();
}
dt1.Clear();

```

```

    }

    OCSM0400.SetConstValue1();

    //MUCH00000 로실행할때
    if (Process.GetCurrentProcess().ProcessName.Split('.')[0] ==
"MUCH00000")
    {
        SetForm();
    }
}
catch (Exception e)
{
    MessageBox.Show(e.Data + ":" + e.Message, "OCSM0100 -
SubMain");
}
finally
{
    if (dt1 != null) dt1.Dispose();
    if (dt2 != null) dt2.Dispose();
    if (dt3 != null) dt3.Dispose();
}
}
}

```

클래스

```

/// <summary>
/// 처방내역정보(OCSUSER.OCSORDER) COLLECTION에 추가
/// </summary>
/// <param name="pFormName">호출FORM명</param>
/// <param name="pHeaders">처방공통정보 COLLECTION</param>

```

```

/// <param name="pDiseases">상병정보 COLLECTION</param>
/// <param name="pConsults">협진의뢰서 COLLECTION</param>
/// <param name="pProgresses">경과기록지 COLLECTION</param>
/// <param name="pspdOrder">처방 SPREADSHEET</param>
/// <param name="pMedCode">수가코드</param>
/// <param name="pNodeTag">추가정보 구분자로 연결한 문자열</param>
/// <param name="penmOCSOrderAdd">투여량 및 횟수를 작성여부</param>
/// <param name="pBefore">CLASS ADD 위치(이전)</param>
/// <param name="pAfter">CLASS ADD 위치(이후)</param>
/// <returns> OCSC0110</returns>
public OCSC0110 Add(string pFormName, OCSC0101 pHeaders, OCSC0201
pDiseases, OCSC0121 pConsults, OCSC0131 pProgresses, FpSpread
pspdOrder, string pMedCode, string pNodeTag, string penmOCSOrderAdd,
int pBefore, int pAfter)
{
    if (pHeaders.Count < 1)
    {
        MessageBox.Show("nHeader Not Found");
    }
    //'새 개체를 만듭니다.
    OCSC0110 tmp_Add = new OCSC0110();
    OCSC0110 objNewMember = new OCSC0110();
    OCSC0110 cOrder = new OCSC0110(); //'CP42**
    UserControl pOrderControl = null;
    Form tForm = null;
    string SQL = string.Empty;
    DataTable dt1 = null;
    DataTable dt2 = null;
    DataRow dr1 = null;
    DataRow dr2 = null;

```



```

int ii = 0;
int nMaxMixAccount = 0;
DateTime nActTemDate = new DateTime();
string sKey = string.Empty;
string nMedCode = string.Empty;
string nConsultDate = string.Empty;
// 'PISUSER.PISTPNCONSULT.CONSUULTDATE
bool nTPNConsult = false; // 'TPN Consult 있는지 여부
OCSM0400.typeAMPUSER_AMPPRICMAST nAMPPRICMAST = new
OCSM0400.typeAMPUSER_AMPPRICMAST();
bool flagSearch = false;
string nMessage = string.Empty;
string nApplDate = string.Empty;
int nCmUseFlag = 0;
string strProFileID = string.Empty;
string sIsAngioUserID = string.Empty;

sIsAngioUserID = OCSM0200.IsAngioUserID(MuchComm.gloUserID);
if (CheckErrorAdd(pFormName, pHeaders, pDiseases, pMedCode) ==
false)
{
    return tmp_Add;
}
sKey = NewKey();
switch (pFormName)
{
    case "PIS30100": // 'TPN처방관리
    case "PIS30200":
        break;
}

```

```

objNewMember.ActionLoad(sKey, mCol);
objNewMember.Key = sKey;
//'메서드로 전달되는 속성을 설정합니다.
if (pBefore != 0 && 100 + this.Count > pBefore)
{
    mCol.Insert(pBefore - 100, objNewMember.Key, objNewMember);
}
else if (pAfter != 0 && 100 + this.Count != 0)
{
    if (int.Parse(sKey.Split(OCSM0300.cstSeparator)[0]) < pAfter)
    {
        sKey = OCSM0400.MedCodeKey + OCSM0300.cstSeparator +
pAfter;
    }
    mCol.Add(sKey, objNewMember);
}
else
{
    mCol.Add(sKey, objNewMember);
}
objNewMember.A0Section = pHeaders.Item(0).A0Section;
//'입원외래구분
objNewMember.IdNo = pHeaders.Item(0).IdNo;
//'등록번호
objNewMember.MedDate = pHeaders.Item(0).MedDate;
//'진료일자
objNewMember.Clinic = pHeaders.Item(0).Clinic;
//'진료과코드
objNewMember.OrderDate = pHeaders.Item(0).OrderDate;
//'처방일자

```

```

objNewMember.OrderNo = pHeaders.Item(0).OrderNo;
// '처방번호
objNewMember.SeqNo = int.Parse(UDFComm.Split(objNewMember.Key,
OCSM0300.cstSeparator)[1]); // '일련번호
objNewMember.m_TempKind = "";
objNewMember.m_Inserted = false;
objNewMember.FixMedCode = pMedCode;
// '대표수가코드
objNewMember.FixAddCode = "";
// '대표추가코드
objNewMember.MedCode = OCSM0400.GetAltCode(pMedCode);
// '수가코드
objNewMember.MedCode =
OCSM0400.SetExcepMedCode(objNewMember.MedCode, objNewMember.OrderDate,
pHeaders.Item(0).OrderTime, 1, pHeaders.Item(0).TypeCode,
pHeaders.Item(0).m_AgeNumber, pHeaders.Item(0).m_DayFlag);
if (objNewMember.MedCode != pMedCode)
{
    pNodeTag = "";
}
if (pMedCode == OCSM0400.tMedCode.INF0310)
{
    objNewMember.MedClinic = OCSM0400.gloSelMedClinic;
    if (objNewMember.MedClinic == "")
    {
        objNewMember.MedClinic = pHeaders.Item(0).MedClinic;
    }
}
else
{

```

```

        if (sIsAngioUserID != "")
        {
            objNewMember.MedClinic =
OCSM0400.tClinic.tcnDiagnosticRadiology;
        }
        else
        {
            objNewMember.MedClinic = pHeaders.Item(0).MedClinic;
        }
    }
    objNewMember.OrderTime = pHeaders.Item(0).OrderTime;
    // '처방진료과'
    objNewMember.DoctNo = pHeaders.Item(0).DoctNo;
    // '주치의사번호'
    objNewMember.ChargeDoct = pHeaders.Item(0).ChargeDoct;
    // '담당의사번호'
    if (pMedCode == OCSM0400.tMedCode.INF0310)
    {
        objNewMember.IssueDoct = MuchComm.gloUserID;
    }
    else
    {
        objNewMember.IssueDoct = pHeaders.Item(0).IssueDoct;
    }
    // '발행의사번호'
    if (sIsAngioUserID != "")
    {
        objNewMember.MedWard = OCSM0400.tMedWard.tmwAngioRoom;
    }

```

```

else
{
    objNewMember.MedWard = pHeaders.Item(0).MedWard;
//'처방진료구역
}
if (objNewMember.MedWard == "")
{
    objNewMember.MedWard = MuchComm.gloUserPartCode;
}
}

/// <summary>
/// 처방내역정보(OCSUSER.OCSORDER) 저장
/// </summary>
private void cmdSave_Click(object sender, EventArgs e)
{
    bool dbTrans = false; // dbTrans -- false 성공, true 저장실패
    cmdSave.Enabled = false;

    try
    {
        if (((IOCS10100)OrderForm).nHeader.Count < 1) return;
        ActionClearProperty();

        if (CheckError(OCSM0300.DBACTION_INSERT) == false)
        {
            dbTrans = true;
            return;
        }
    }
}

```

```

        if (MuchComm.gloIsIDE)
        {
            if (MessageBox.Show("BeginTrans", this.Name,
                MessageBoxButtons.YesNo, MessageBoxIcon.Question) == DialogResult.No)
            {
                return;
            }
        }
        cmdSave_Click_(ref dbTrans);
        if (dbTrans == true)
        {
            throw new Exception("저장오류");
        }

        Click(OCSTM0300.enmCommandButton.eSave);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MuchComm.dbcControl.RollbackTrans();
        MessageBox.Show(ex.Message, "오류", MessageBoxButtons.OK,
            MessageBoxIcon.Error);
    }
    finally
    {
        Cursor.Current = Cursors.Default;
        cmdSave.Enabled = true;

        if (dbTrans == false) //false - 저장성공시환자명단화면로딩
        {
            if (OCSTM0400.tOptionVal.tokPatientListPanelDock ==

```



```

OCSM0400.tYesNo.tYes)
    {
        Form frmPatientList = UDFComm.LoadForm("OCS00000.EXE",
"OCS.OCS99200", new object[] { OrderForm, mModuleSeq });
        frmPatientList.StartPosition =
FormStartPosition.Manual;
        frmPatientList.Size = new Size(800,
OrderForm.Parent.Height - 5);
        frmPatientList.Location = new
Point(OrderForm.Parent.Parent.Left + OrderForm.Parent.Parent.Width -
frmPatientList.Width - 5,
OrderForm.Parent.Parent.Top + OrderForm.Parent.Parent.Height -
frmPatientList.Height - 28);
        frmPatientList.ShowDialog(OrderForm);
    }
}
}
}

```

참고문헌

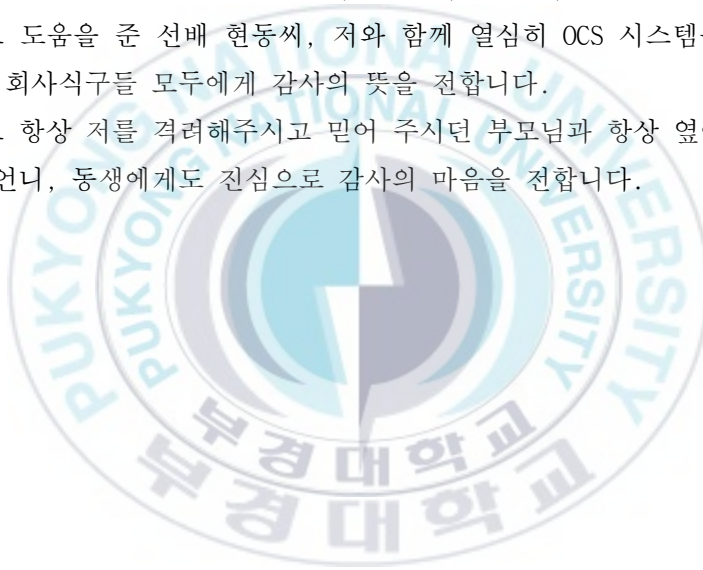
- [1] 김선진, 박석지, 구정은, 김내수, “RFID/USN 산업동향 및 발전방향,” 전자통신동향분석, 제 20권 제 3호, 2005, pp. 43 ~ 55.
- [2] Definition provided by the American Academy of Family Physicians (www.aafp.org)
- [3] 김용욱, “Electronic Medical(Health) Record; Overview,” 대한전자공학회, 전자공학회지 제 33권 제 11호, 2006, pp. 37 ~ 45.
- [4] [http://search.assembly.go.kr/law/의료법\(법률제07148호\)](http://search.assembly.go.kr/law/의료법(법률제07148호))
- [5] [http://search.assembly.go.kr/law/의료법시행규칙\(부령 제00268호\)](http://search.assembly.go.kr/law/의료법시행규칙(부령 제00268호))
- [6] 신용원, 박정선, “전자의무기록에 대한 공인전자서명 적용 지침 개발,” 한국콘텐츠학회, 한국콘텐츠학회논문지 제 5권 제 6호, 2005, pp. 120 ~ 128.
- [7] 김창수, 김화곤, “RFID 기반의 모바일 의료정보시스템의 설계 및 구현,” 대한방사선과학회, 제28권 제4호, 2005, pp.317 ~ 325.
- [8] EPCglobal, "EPCglobal Certificate Profile," Ratified Specification 1.0, 2006.
- [9] EPCglobal, "EPC Information Services (EPCIS) Version 1.0 Specification," EPCglobal Standard Specification, 2006.
- [10] <http://www.ezcaretech.com/>
- [11] 김창수, 김화곤, “유비쿼터스 환경에서의 의료정보시스템 동향 및 응용의 전망,” 대한방사선과학회, 방사선기술과학 제 28권 제 3호, 2005, pp. 193 ~ 201.
- [12] <http://www.epcglobalinc.org/standards>
- [13] 안규희, RFID 애플리케이션을 위한 컨텍스트 기반 적응적 보안 모델 및 추상 비즈니스 이벤트,” 부경대학교 대학원 컴퓨터공학과, 석사학위 논문, 2007.
- [14] 신인경, 정목동 “RFID기반의 전자의무기록(EMR) 시스템의 설계 및 구현,” 한국멀티미디어학회, 추계학술대회논문집, 제10권 제2호, 2007, pp.303~306.

감사의 글

먼저 본 논문의 시작부터 완성에 이르기까지 학문적 기틀을 잡아주시고 지속적인 지도와 소상한 가르침을 주신 정목동 교수님께 진심으로 감사드립니다. 또한 부족한 저의 논문을 심사해 주시고 세심한 지도와 관심을 보여주시는 조우현 교수님, 송하주 교수님께도 깊은 감사를 드립니다.

바쁜 연구실 생활 속에 많은 도움을 준 승목, 기열, 석환 등 여러 학부생들 그리고 대학원 동기 승희 언니, 영조씨, 재성님, 많은 자료와 친절환 답변으로 도움을 준 선배 현동씨, 저와 함께 열심히 OCS 시스템을 개발하는 우리 회사식구들 모두에게 감사의 뜻을 전합니다.

끝으로 항상 저를 격려해주시고 믿어 주시던 부모님과 항상 옆에서 힘이 되어준 언니, 동생에게도 진심으로 감사의 마음을 전합니다.



2008년 2월
신 인 경 올림