

# 리눅스 체계의 웹기반 의료정보 시스템 개발

권수용\*, 주경수\*\*

순천향대학교 컴퓨터학과

e-mail: \*jjulejjule@hotmail.com, gsoojoo@sch.ac.kr

## Development a Web-based Medical Information System on Linux

Kwon Soo-Yong\*, Joo Kyung-Soo\*\*

Dept. of Computer Science, College of Engineering Soonchunhyang University

### 요 약

최근 개발되어지는 많은 어플리케이션 프로그램들은 전 세계 어디서든 접근할 수 있도록 웹 어플리케이션 프로그램으로 개발되어지고 있으며, 개발된 프로그램들은 효율적인 유지, 보수, 및 추후 발생하는 요구사항에 따르는 기능추가를 위해 객체지향적 개발 방법론을 사용하여야 한다. 또한 안정된 웹 어플리케이션과 데이터들의 처리 및 동작을 위해서 서버로서의 기능은 Microsoft사의 Windows 체계가 아닌 Unix 기반의 운영체제를 사용하여 각 데이터들을 관계를 고려한 관계형 데이터베이스로서 처리해야 할 것이다. 따라서 본 논문에서는 Unix 계열 서버 운영체제인 Linux에서 객체지향 설계 방법론인 UML을 통한 웹 어플리케이션 분석 설계와 관계형 데이터베이스 설계 방법론인 E-R 데이터 베이스 설계를 통한 시스템 분석 설계를 것을 제시한다.

### 1. 서론

현 실세계에는 수많은 톨과 기법을 사용한 컴퓨터 프로그램들이 웹과 일반 클라이언트 환경 내에서 사용되도록 사용자들의 요구사항에 맞추어 구현되고 있다. 그 목적은 e비즈니스를 위한 것이나 개인 홍보용 홈페이지가 될 수 있으며, 또한 기업 내 전산망 구축 등에도 사용되고 있다. 하지만 그것들이 실제로 기획, 설계, 구현 되는 데에 있어 사용자의 요구사항보다는 설계자 중심으로, 그리고 나중의 유지 보수의 문제를 소홀히 한 상태로 이루어지고 있기 때문에 이에 따라 발생하는 유지 보수의 비용문제가 대두되고 있다. 이러한 문제를 미연에 방지하기 위하여 기존 시스템과의 연계를 위한 몇 가지 방법론 중에 최근 이슈인 객체의 개념을 사용한 웹 어플리케이션 설계와 현재 가장 많이 사용하고 있는 관계형 데이터베이스 설계를 통해서 처음부터 가장 최적화된 기획, 설계, 구현 단계를 이끌어 낼 수 있다.

본 논문에서는 앞에서 이야기한 객체지향 설계의 방법으로써 UML을 사용하였으며, 관계형 데이터베이스 설계로는 E-R Data Model을 사용하였다. 이로써 가장 기본적인 의료정보 시스템의 요구사항을 가지고 시스템의 논리적 스키마에 접근할 제 2차 관리자(서버 관리자)가 웹 환경에서 좀 더 쉽게 의료 정보를 담고 있는 데이터베이스

에 접근, 관리 할 수 있도록 웹서버를 구현한 것이 되겠다.

실제 구현물이 동작할 시스템의 운영체제는 웹 서버로서의 강력함을 가지고 있는 Unix계열의 Linux를 사용하여 기존 Windows 운영체제에서 취약한 서버로서의 강력함을 지원하도록 하였다, 웹 언어로는 JSP를 사용하여 어느 환경에서든 안정적인 동작을 할 수 있도록 하였다.

### 2. 기본 의료정보 시스템의 요구사항

이 시스템은 병원 내에서 이루어지는 의료체계에 대한 전반적인 정보를 관리한다.

병원의 모든 환자들은 환자등록번호, 주민등록번호, 이름, 성별, 나이, 주소, 전화번호, 직업, 의료보험등록번호의 속성을 가지며 환자등록번호로 모든 환자들을 식별한다.

병원의 모든 의사들은 의사사번, 의사면허번호, 이름, 성별, 나이, 주소, 전화번호, 전공, 입사일, 진료과의 속성을 가지며 의사사번으로 모든 의사를 식별한다. 모든 의사들은 최소한 한명 이상의 담당 간호사를 거느리고 있어야 하고, 간호사 중에서 담당 의사를 배정 받지 않은 간호사들도 있다.

병원의 모든 간호사들은 두 분류로 나뉘지는데 특정 의사에 배정받은 간호사와 그렇지 않고 기타 업무(접수, 원무과, 주사실 등)에 배정 받은 간호사들이 있다. 간호사사번, 간호사면허번호, 이름, 성별, 나이, 주소, 전화번호, 입사일, 진료과의 속성을 가지며 간호사사번으로 모든 간호사를 식별한다.

병원의 모든 진료는 진료번호, 진단일시, 병명, 진단결과, 특진여부, 진찰료의 속성을 가지며 진료번호로 모든 진료를 식별한다.

병원의 모든 예약은 예약번호, 예약시각, 예약체크의 속성을 가지며 예약번호로 모든 예약을 식별한다.

또한 환자와 의사가 언제 어떠한 진단을 주고받았으며, 진찰료가 얼마가 나왔는지를 관리한다.

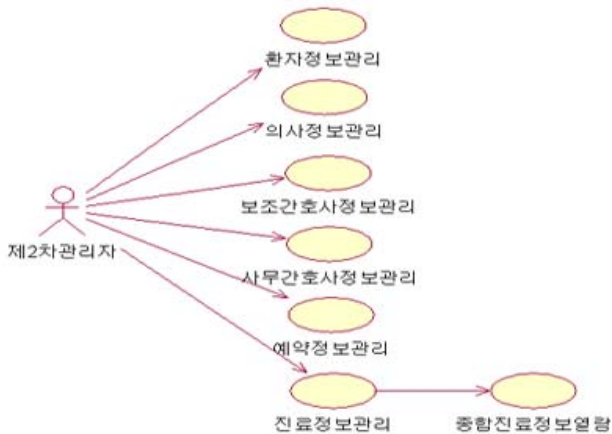
### 3. UML 분석 및 설계

이 시스템은 제 2차 관리자가 메인 페이지에서 각각의 정보관리 페이지로 이동하여 의료정보 시스템 데이터의 삽입, 삭제, 검색이 가능하도록 한다. 그 내용은 다음과 같다.

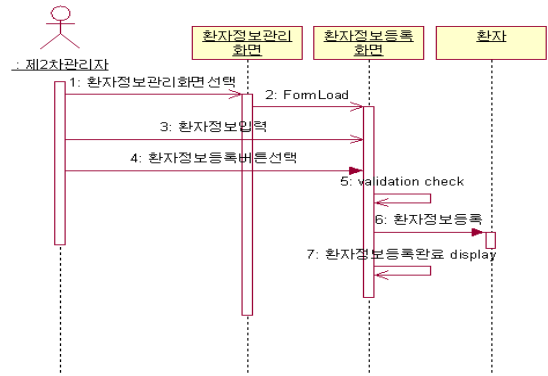
삽입과정에서는 일률적으로 모든 내용을 입력받아 바로 데이터베이스에 옮겨야 하며, 삭제 / 검색 과정에서는 주어진 키 값으로만 접근하여 삭제 / 검색 한다. 또한, 진료 페이지에서는 DBMS의 VIEW 기능을 사용하여 데이터베이스의 자료들을 묶어 환자와 의사 그리고 진료의 관계를 나타낼 수 있도록 종합진료정보열람 칸을 둔다.

#### 3.1 UML 모델링

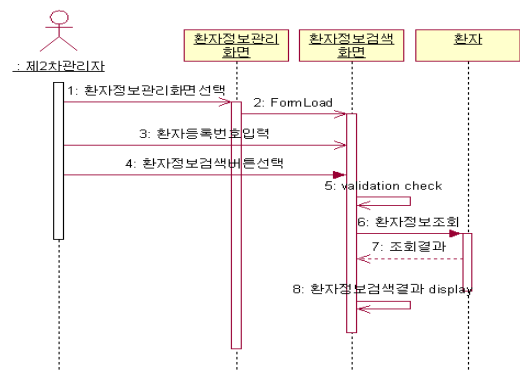
앞의 사용자 요구사항은 UML 분석 설계 방법론에 의거하여 여러 다이어그램으로 설계되어질 수 있다.



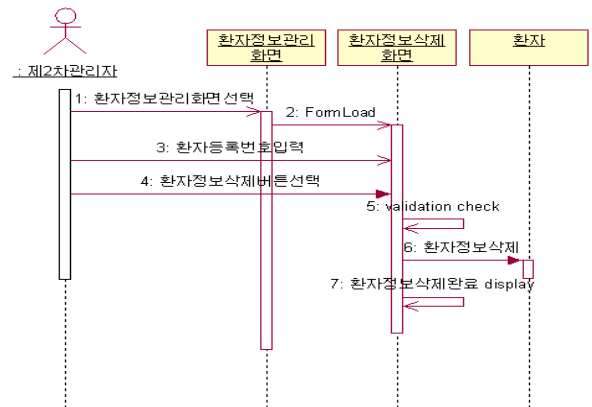
(그림 1) 유스케이스 다이어그램



(그림 2) 환자 등록 정보 시퀀스 다이어그램



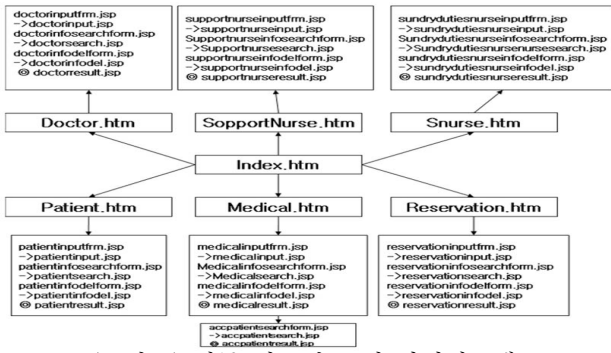
(그림 3) 환자 정보 검색 시퀀스 다이어그램



(그림 4) 환자 정보 삭제 시퀀스 다이어그램

#### 3.2 최종 연결 구현 다이어그램.

앞의 다이어그램들을 전체적인 웹 페이지와의 연결까지 고려했을 경우 다음과 같다.



(그림 5) 최종 시스템 구현 다이어그램

4. 요구사항에 따른 데이터베이스 설계

본 논문에서는 의료정보 시스템의 데이터를 저장 및 관리할 데이터 베이스 설계 및 구현을 관계형 데이터베이스 설계 방법론을 이용하였다.

4.1 엔티티 및 테이블 생성

사용자 요구사항에 대한 엔티티와 테이블을 생성하면 다음과 같다.

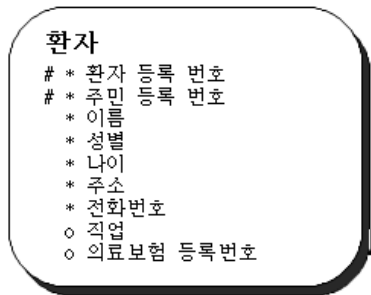


Table Name : Patient

구분명	Patient_No	Personal_No	P_Name	Sex	Age	Address	Tel	job	Medical_Insurance_No
키값대	PK								
Null/Unique	NN/U	NN/U	NN	NN	NN	NN	NN		
견본 데이터	001-00001	010004-1000020	김우성	MALE	20	서울시 강서구 화곡동 1053-10	011-9718-8889	학생	7-5191700000
	002-00001	031014-2000020	이대배	FEMALE	10	인천광역시 남동구 간석동 중림아이온아파트 102동 302호	010-7577-1234	전업주부	6-5191700000
	003-00001	030127-1100020	구영훈	MALE	28	경기도 고양시 일산구 마두동 모란하우스	011-247-4347	무직	7-6197728420

(그림 5) 환자 엔티티 및 테이블

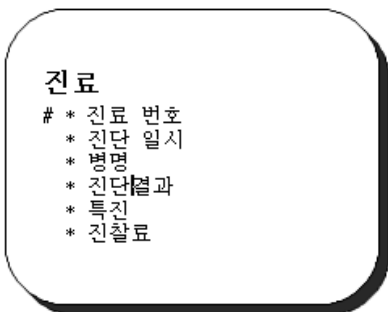


Table Name : Medical

구분명	Medical_No	Diagnosis_Tics	Disease_Name	Diagnosis_Result	Special_Procedure	Medical_Fee	Patient_No	Doctor_No	Reservation_No
키값대	PK						FK	FK	FK
Null/Unique	NN/U	NN	NN	NN	NN	NN			U
견본 데이터	20060003-0001	13K120M	질과상	정치 3주 불응치료 요망	NO	5,000	001-00001	19880021	FC20060013-0007
	20060004-0205	15K120M	중귀	이빨 20개 씹음반복 교재 예정, 앞으로 3개월간 추적	YES	50,000,000	002-00001	19880003	FC20060020-0001
	20060020-1112	08K120M	안검하수	금립 수술, 1주후 재진	YES	1,000,000	003-00001	20060012	FC20060030-0021

(그림 6) 진료 엔티티 및 테이블

4.2 Relationship Matrix

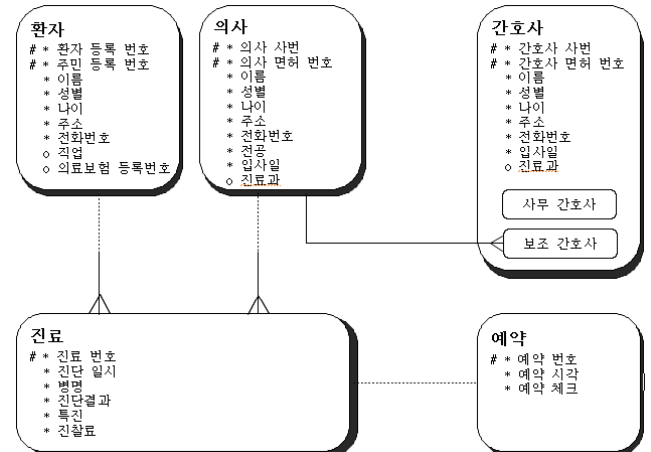
각 엔티티의 관계는 다음과 같은 relationship matrix로 뽑아 낼 수 있으며 나중에 각 테이블의 외래키를 결정하는 역할을 한다.

	환자	의사	보조간호사	예약	진료
환자		---	---	---	등록하여
의사	---		가져야	---	등록하여
보조간호사	---	가져야		---	---
예약	---	---	---		보유되어
진료	가져야	가져야	---	보유하여	

(그림 7) Relationship Matrix

4.3 최종 E-R 모델

앞에서 설계한 엔티티와 Relation Matrix를 통합하여 최종적인 E-R 모델을 완성하면 다음과 같다.



(그림 8) 최종 E-R 모델

5. 리눅스의 장점

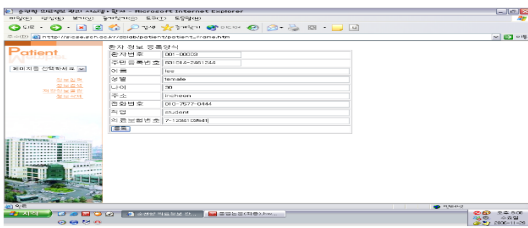
리눅스가 기존 Windows 운영체제와 서버의 기능으로서 가지게 되는 장점은 다음과 같다.

- 공개된 무료 운영체제이다.
- 하나의 리눅스 시스템은 많은 사용자가 동시에 다중 작업을 할 수 있다.

- 유닉스 시스템과 마찬가지로 표준 POSIX와 특성을 모두 지원한다.
- Windows에 비해 더 낮은 하드웨어 제한에서도 높은 서버로서의 성능을 이끌어 낼 수 있다.
- Windows에 비해 더 높은 수준의 데이터 접근 권한 부여가 가능하기 때문에 보안에 강하다.

## 6. 구현 결과

다음은 클라이언트에서 리눅스 서버에 접속하여 의료 정보 관리시스템을 사용하는 화면이다.



(그림 9) 실제 사용 화면

## 7. 결론

현행 시스템의 데이터 구조가 효율적이지 못하고 더구나 그것이 투명하게 관리되고 있지 않다면 필연적으로 이러한 데이터를 기반으로 작성된 애플리케이션은 매우 복잡한 형태로 나타날 수 밖에 없다. 또한 업무변경으로 인한 시스템 유지 보수에 들어가는 비용문제를 안고 있다. 때문에 무엇보다도 초기 설계부터 그것을 염두하는 것이 중요하다.

본 논문에서는 웹기반 시스템 설계에 많이 사용되는 객체지향 모델링 방법에서 지원하지 않는 사용자 인터페이스 생성단계를 객체지향 모델링 언어인 UML을 이용하여 설계하는 방법과 관계형 데이터베이스 설계 방법을 접목하는 방법을 제안하였다. UML을 이용하여 설계하는 방법은 시스템 설계를 위한 객체 모델 단계에서 사용자 인터페이스 객체를 추출하여 Usecase diagram을 작성한뒤, 사용자 인터페이스 시스템 Usecase 명세서를 작성한다. 그 명세서를 기반으로 시간의 흐름에 따른 객체의 상호작용을 표현하는 Sequence diagram을 작성한다. 관계형 데이터베이스 설계 방법으로 E-R Data Model을 이용하여 설계하는 방법은 사용자 인터페이스 객체를 추출하여 관계를 표현하고 객체의 속성을 지정한 다음 상세개념데이

터모델링을 거쳐 E-R Data Model을 작성한다. 그 E-R MODEL에 반영된 정보의 요구사항을 기반으로 관계형 데이터베이스로 바꾼다.

위와 같은 방법을 사용함으로써 얻을 수 있는 장점은 첫째, 각 Web page들을 도식화하였으므로 사이트의 구조에 대한 인식이 용이하고, 둘째로, 개발한 application과 유사한 Web 기반 application에서 MVC모델중 View모델에 해당하는 사용자 인터페이스 객체들을 재사용할 수 있으며, 셋째로, 표준화된 객체지향 모델링 개념을 사용하였으므로 설계된 사용자 인터페이스를 다른 개발자도 수정하기가 용이해진다. 그러므로 사용자 인터페이스 시스템의 설계, 개발 및 유지 보수에 드는 노력을 줄일 수 있다. 게다가 Windows 운영체제가 아닌 Linux 기반의 서버 운영체제 기반이기 때문에 수많은 동시 사용자 확보와, 더 높은 호환성, 그리고 기존 UNIX의 대부분의 기능들을 지원하기 때문에 여러 장점을 가지고 있다고 할 수 있다.

향후 연구과제는 현 병원에서 사용하고 있는 관리프로그램과 비교 연구하여 병원에서 필요로 하는 모든 요구사항을 충족시킬 수 있어야 할 것이며, 각 병과의 특수성을 모두 처리할 수 있어야 할 것이다.

## 참고문헌

- [1] 공성필. {완전 초보자를 위한 리눅스 웹서버 구축하기}. 가남사, 2000.
- [2] 김기천. {쉽게 따라하는 리눅스 기초와 서버구축}. 생능출판사, 2001.
- [3] 김용희, 구상우, 정동진. {jspstudy의 JSP 웹프로그래밍 입문}. 삼양미디어, 2003.
- [4] 김형주. {데이터베이스 시스템 - 제5판}. Mc Graw Hill, 2006.
- [5] 류형규. {UML 기반 객체지향 클라이언트 서버 구축}. 홍릉과학출판사, 2000.
- [6] 신재훈. {redhat 리눅스 9.x 네트워크&웹서버 무작정 따라하기}. 길벗, 2003.
- [7] 이종만. {사례로 배우는 데이터베이스 설계와 구축}. 이한출판사, 2006.
- [8] 조완수. {UML 객체지향 분석, 설계}. 홍릉과학출판사, 2000.
- [9] 주종명. {클릭하세요 오라클 9i}. 도서출판 대림, 2002.