

초고속망을 이용한 원격 종합 한의학 의료정보 시범시스템 구축

양 옥 렬[†] · 이 용 주^{††}

요 약

한의학의 원격진단 및 한방의학 정보는 전통의학의 표준화 및 과학적 접근을 위해 전통한의학 정보 컨텐츠물 데이터베이스화하고 원격지에서의 한의진료가 가능하도록 하는 원격진료 통합 시스템을 개발함으로써 초고속통신망의 유용한 서비스를 제공하게 된다. 본 연구는 국민 대다수가 보편화된 한방 의료 서비스를 제공받을 수 있게 하는데 그 목적이 있으며 경형화된 데이터베이스를 통해 점차적인 한의학정보의 통합관리가 가능할 수 있도록 하였다. 또한 방대한 멀티미디어 정보를 효율적으로 검색할 수 있도록 하기 위해 시소러스를 통해 데이터베이스 정보의 관련잡힌 서비스가 가능하도록 하는 질의 처리 시스템을 갖춘 멀티미디어기반 데이터베이스를 구축하였다.

Construction of Multimedia-based Total Oriental Medicine Information Retrieval and Remote Medical Examination System Based on Thesaurus

Ok-Yul Yang[†] · Yong-Ju Lee^{††}

ABSTRACT

The goal of this research is to develop a Remote Medical Examination System on Oriental Medicine on the very high speed information communication network. We developed a remote medical examination system based on the sample examination data of 10 patients and develop the information of search database based on contents. We analyzed the sample data and the requirements of patients, doctors, and nurses. By the analyzed result, we designed and constructed a prototype are as follow the multimedia ORDBMS server system, network interface technology, internal/external database schema design, oriental medicine expert knowledge base design, inter-data search algorithm design and thesaurus.

1. 서 론

환경오염의 확산과 산업기술의 발전으로 국내뿐 아니라 세계적으로 각 국가마다 산업기술의 발전을 통해

문화적인 질병의 종류가 다양해지고 있다. 성인병을 포함한 문화질병이 다양해짐에 따라 지금까지 발전해오던 양방의학의 형식을 벗어나 동양의학을 접목하는 의학 분야의 새로운 진료방법이 개발되고 있다[1]. 국내에서도 일반의약에 의한 의약 남용과 후유증에 노출된 환자들이 전통의학을 통한 진료의 다양한 요구가 증대되고 있다. 이러한 한방의학을 찾는 원인 중의 한가지로는 양방병원 중에서도 종합병원만을 대다수의 환자들

※ 본 연구는 초고속정보통신 응용기술개발사업 일환으로 정보통신부의 연구지원에 의해 수행되었습니다.

† 성 의 원 원광대학교 대학원 컴퓨터공학과

†† 경 회 원 원광대학교 컴퓨터공학과 교수

논문접수 1999년 12월 27일, 심사완료 2000년 2월 16일

이 찾고 있으며, 많은 시간을 단 몇 분밖에 되지 않는 의사의 진료를 위해 기다려야 한다는 점도 무시할 수 없는 이유중의 하나이다. 아직까지도 한방병원은 양방병원에 비교해 볼 때 상당한 시설부족과 대중화가 미흡한 실정이므로 일반환자들이 쉽게 진료를 받을 수 없는 것이 확실하다. 또한 전통 한방의학 정보의 경우 그 특수성으로 인해 폐쇄적이고 한의사의 임상치료에 의한 경험적 처방술에 대한 의존도가 높아 한방의학의 과학화가 더디게 진행되어 왔으며, 전통의학 정보 역시 한의사의 경험에 크게 의존하고 있다[1, 2]. 이는 한방진료를 필요로 하는 환자뿐만 아니라 한의사들에게도 대의 경쟁력을 약화시키는 요인으로 대두되고 있다. 최근 국내에 2010년을 기점으로 완공 될 초고속정보통신망을 응용한 멀티미디어 정보의 전송 및 데이터베이스화가 가능하게 됨에 따라 이를 이용하여 멀티미디어를 기반으로 하는 종합적인 한방 원격 검진 시스템을 개발하여 국민 모두에게 사용할 수 있는 한의학의 대중화를 기할 수 있는 기반이 조성되었다[3].

본 기술개발에서는 초고속 정보통신망을 이용하여 원격으로 환자를 진료할 수 있는 한방 원격 검진 시스템을 개발하였다.

멀티미디어 기반 종합 한방 원격 의료정보 시범시스템은 환자가 직접 한방병원을 방문하지 않고 초고속 통신망 지역정보 센터의 진단센터를 가정하고, 여기에서 환자의 증상에 대하여 검측하고 이 데이터를 초고속망을 통하여 한방 병원으로 전송할 수 있게 설계하였다. 한방병원에 설치된 원격 진료 서버에서는 전송된 데이터를 가공하여 증상별 전문 한의사에게 전달하고 한의사는 이에 기초하여 진단할 수 있는 원격진료 시스템이다.

또한, 전통의학 정보를 표준화, 과학화하여 데이터베이스화함으로써 한의사가 이러한 데이터를 참조하여 환자의 진단에 부가적인 한의학 문헌정보로 활용할 수 있도록 하였다. 진단된 환자의 증상에 대한 처방은 초고속 통신망을 통하여 환자에게 전달하며, 미진한 환자의 진료 정보는 원격 화상 시스템을 통하여 전송되도록 하고 처방정보는 서버의 데이터베이스에 등록하여 새진료 시 필요한 진료기록으로 활용하도록 할 것이다. 이렇게 축적된 환자의 진료정보는 차후에 특정 증상에 대한 표준처방 정보로 분류하여 차세대 전문가 시스템으로 활용이 가능하다.

본 시스템의 연구 및 개발은 초고속정보통신망이 국

내에 완전히 정착되는 때를 같이하여 모든 국민들에게 새롭고 보편화된 한방 의료 서비스를 제공할 수 있게 함으로서 국가적 차원에서 이를 효율적으로 이용할 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 멀티미디어 원격진료 및 검색을 위한 시스템 전체구성형태를 구체적으로 연구한다. 3장에서는 실제 시스템의 설계와 그에 따르는 진료정보 스키마와 검색스키마를 설계하고 문진데이터를 통합하기 위한 문진표준화작업에 대하여 설명한다. 4장에서는 웹브라우저를 통해 접속하는 각 클라이언트를 위한 사용자 인터페이스 및 진료 및 검색서비스에 필요한 클라이언트/서버의 수행 흐름 관계를 기술하고 5장에서는 검색시스템의 시소리스에 기반하여 효율적인 검색이 가능하도록 설계한 검색 데이터베이스의 구현 예를 검색질의어 연동과 함께 살펴 보도록 한다. 마지막으로 6장에서는 이 연구의 요약 및 앞으로의 연구과제를 제시한다.

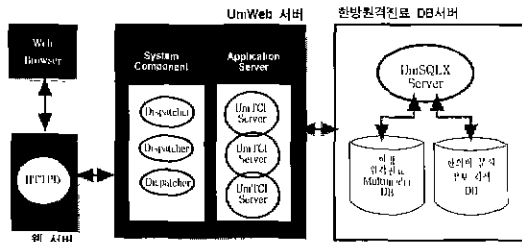
2. 시스템 구성

2.1 멀티미디어 검진 데이터베이스 관리 시스템 구축

본 연구를 통한 시스템은 설계는 객체-관계형 데이터베이스 구축이 가능한 UniSQL/X를 사용하였다. 이는 웹 브라우저에서의 네비게이션 정보의 검색을 ORDBMS (Object-Relational DataBase Management System) 형식을 갖는 경우 메인 메모리 포인터를 통한 객체 네비게이션 및 이미지 검색이 가능하도록 설계되어 있다[3, 11]. 또한 멀티미디어 데이터의 복잡한 관리가 가능하고 일반적인 텍스트 중심이 데이터베이스 시스템과 달리 DB의 내부/외부 스키마 설계의 일괄적인 관리가 가능하므로 본 원격 검진 시스템에서 구현하고자 하는 멀티미디어 데이터베이스 구축에 효과적으로 작용하도록 연동 하였다. 본 시스템은 4개의 클라이언트가 상태 플레그에 따라 내부적으로 복잡한 데이터 관리가 필요한데 이러한 구조는 ORDBMS의 특징인 계승(inheritance)와 관계성(relationship)을 각 데이터를 단순한 조인(join)에 의해 생성하지 않고 OID(Object Identifier)의 추적기능으로 각 클라이언트의 상태정보를 주기적으로 갱신하여 최적의 검색 상태를 유지하도록 하였다[4].

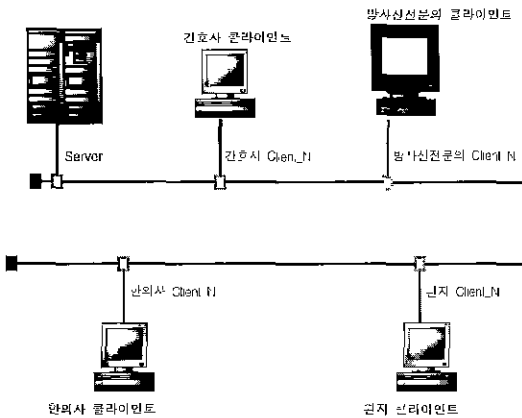
(그림 1)은 UniSQL/X ORDBMS 서버와 UniWeb의

인동 관계를 정의하고 그들의 유기적 관계를 설정하였다.



(그림 1) 데이터베이스 시스템 구성도

이를 바탕으로 개발한 시범 서비스를 위한 시스템 구성도는 (그림 2)와 같다[5]



(그림 2) 시범 서비스를 위한 시스템 구성도

시범 서비스 단계에서는 본 연구개발 시스템이 초고속통신망에서 원활한 서비스가 가능하도록 하기 위해 환의사, 간호사, 환자, 방사선전문의 등의 각 클라이언트에서 모든 시험 테스트가 이루어져야 하므로 이를 위한 알파테스트와 베타테스트가 필요하다. 따라서 모든 서비스 테스트를 내부 랜(LAN) 환경에서 테스트하고 최종적으로는 원격 검진 시스템을 각 지역에 설치된 초고속 선도시험망 공동이용센터를 이용하여 시스템을 설치 및 평가받도록 하였다.

본 시스템의 검진 시스템 시연 방법은 다음과 같은 방법을 통하여 테스트를 수행하였다.

시범서비스 단계는 원격 검진 시스템을 기존 방(Ethernet Shared 10Mbps급)에서 사제적으로 시험한

후 초고속정보통신망과의 연동에 필요한 기술 정보를 수집하여 사용하였다.

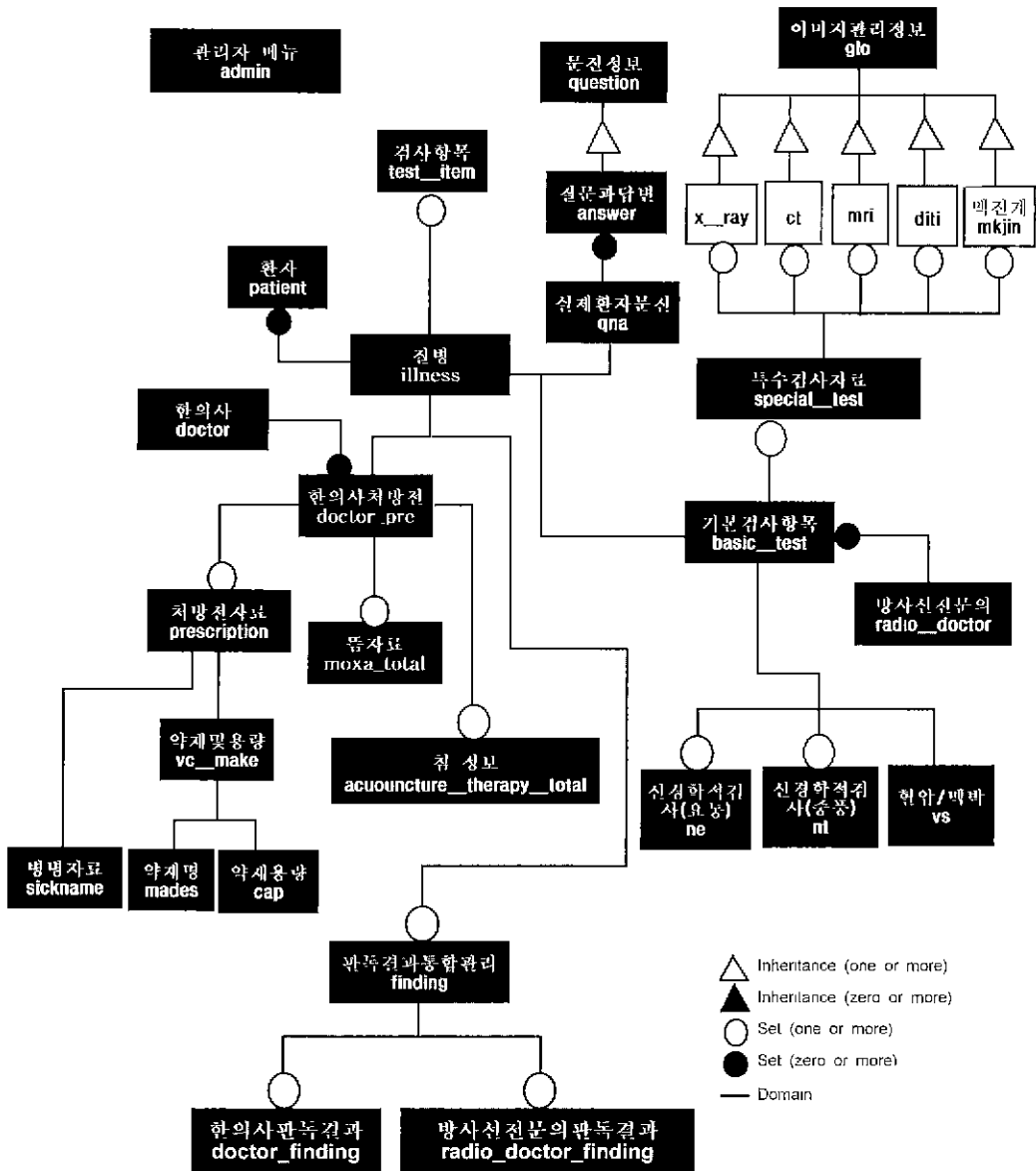
(그림 2)에서 보는 바와 같이 시스템 구성은 크게 다섯 부분으로 나누어지는데, 우선 모든 데이터베이스를 총괄하고 시스템의 정보를 제공해 주는 서버 부분과 네 개의 각 분야별 담당 클라이언트에서는 기본 방식을 통해 원격 로그인 가능하도록 설계하였다. 원격 클라이언트 시스템의 불특정 다수를 대상으로 히브로 그 숫자를 1에서 N개의 노드를 가진 수 있도록 설계되었으며, 그밖에 클라이언트의 경우에는 시정된 환의사나, 방사선 전문의, 간호사 클라이언트의 수가 시스템 관리자가 미리 지정한 환의사 ID, 방사선전문의 ID, 간호사 ID를 가지고 있어야만 로그인하도록 설계하였다. 간호사 클라이언트의 경우 환자가 방방하여 진료를 요구하면 한방 치료를 받고자 하는 환자의 경우 대부분이 노약자인 점을 감안해 볼 때 현재로서는 직접 자신의 질병상태를 컴퓨터에 입력하는 것이 불가능하다. 반면 환자 중에 중풍(中風)환자나 요붕(腰崩)환자의 경우 없이 있거나 손발을 움직이는 것이 불가능하므로 이들에 대한 데이터 입력을 위해 간호사 클라이언트가 반드시 필요하다. 또한 간호사 클라이언트는 환의사나 방사선전문의 처방 각자 고유의 ID를 가지고 있으므로 불특정 환의사나, 방사선전문의가 보내온 설진(診診), 맥진(脈診), 복진(腹診) 등의 기관 검사실 실시하여 환자의 검사결과 데이터를 원격 진료 서버의 데이터베이스에 등록해야 하는 작업을 수행하도록 하였다. 또한 방사선전문의에게 특수검사 이미지 데이터를 업로딩하는 작업을 수행할 수 있도록 하였다.

방사선전문의 클라이언트의 경우 환의사가 요청해 온 방사선 진단 필름을 이미지 데이터 형식으로 웹 브라우저 상으로 받아보고 환자의 질병상태를 관측하여 데이터베이스에 전송하도록 설계하였다.

3 시스템 설계 및 데이터베이스 구축

3.1 원격검진 시스템 스키마 설계

본 시스템은 UniSQL/X 서버에 사용되는 ORDB구조의 스키마를 통해 설계하였다. 이는 전통적인 관계형 DB의 스키마 구조와 달리 계층적 구조를 갖고 있으며 이는 각각의 클래스라는 객체 단위로 되어 있으며 상위 클래스는 하위 클래스에 속성(attribute)을 계승(inheritance)할 수 있도록 객체지향형 스키마 구조를



(그림 3) 스키마 구성도-1

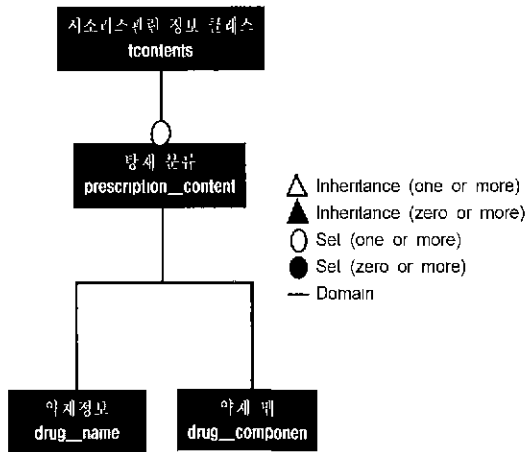
갖는 내이데이터베이스 스키마를 설계하였다 (그림 3)의 스키마 구성도를 보면 각 노드에서 삼각형 모양은 상위 클래스에서 계승이 일어나 하위의 클래스에 대해 속성을 전달하는 구조를 의미한다[3] 또한 동그라미는 각 클래스 간의 관계로서 셋(set), 멀티셋(multiset), 시퀀스(sequence) 등의 관계를 표현한다 그림에 전체 스키마의 세부구조는 위의 그림과 같다.

전체 스키마 구성도는 (그림 3)과 같은데 이는 전체 스키마를 질병(illness) 클래스를 중심으로 설계하였다 각 클래스의 관계에서 세모의 경우 상위클래스로부터의 계승을 의미하는데 이러한 계승은 속성패 매스드 모두 가능하다. 원모양은 하나의 클래스가 가질 수 있는 동일한 클래스의 다중성을 의미하는 셋이다. 이는 1명의 환자가 1개의 질병에 노출되는 것이 아닌 다수

의 질병에 노출될 수 있으므로 그 관계를 셋으로 규정하여 데이터를 처리할 수 있게 설계하였다.

이미지 관리 정보 클래스는 대표적으로 속성을 계층 받도록 설계하였는데 이는 glo 클래스라는 상위 표준 클래스로부터 이미지로 저장된 x-ray, dti, ct, mr, 맥진파형 정보[7,10] 등의 속성을 동일한 포맷으로 관리하기 위한 방법이다.

두 번째 스키마인 (그림 4)은 본 시스템에서 한방정보를 검색하는데 필요한 시소리스 관련 검색정보 관리를 위한 데이터베이스를 구축하는데 사용된 스키마인데 이는 약재정보와 약재덱이라는 983개의 탭재에 대한 기본 정보를 각 단계별 분류를 통해 전문가나 일반인이 쉽게 한의학 정보를 검색할 수 있도록 시소리스를 구성하였다[8]



(그림 4) 스키마 구성도-2

여기에서 사용된 전체 관리 데이터베이스의 중요 클래스의 일부가 (그림 5)와 같다. 환자의 원격진료에 필요한 클래스가 qna에 인데 답변은 크게 증풍과 요풍에 대한 표준화된 분진정보에 대한 답을 갖도록 셋으로 정의되어 있다 또한 클래스 dti는 x-ray, CT, MRI, 맥진파형이미지를 관리하는 클래스와 함께 본 시스템에서 이미지데이터를 관리하기 위한 클래스이다. UniSql /X에서는 특정한 멀티미디어 데이터를 관리하기 위해 GLO(Generalixed Large Object)라는 멀티미디어 데이터 관리용 상위 클래스를 가지고 있다. 이는 다양한 비정형 데이터에 대한 처리에 사용되는 클래스인데 Agent 클래스와 함께 멀티미디어 데이터를 관리하는 기능을

수행한다. GLO클래스에서는 크게 오디오와 각종이미지 데이터를 오브젝트로 가질 수 있으며 GLO클래스는 다시 인스턴스의 타입에 따라 LO(Large Object)와 FBO(File-Based Object)의 두 가지 형태로 데이터를 관리한다 본 시스템에서는 FBO형식의 GLO클래스를 사용하는데 이는 Unix시스템 내부에 이미지 데이터를 file system의 형태로 관리할 수 있게 한다

또한 tcontents는 탭재정보, 약제정보를 효율적으로 검색하기 위한 시소리스 생성을 위한 클래스로 데이터의 현재노드, 상위노드, 같은레벨노드, 현재노드의 내용으로 각 데이터의 연관성을 부여하는데 사용하는 클래스이다. 이밖에도 prescription_content는 탭재분류클래스

```
// 검색에 대한 답변을 원사나 보조자가 답변한 내용을 담은 클래스
create class answer under qnaarea
{
    answer_content string '답변 내용'
}
inherit (prescription_content) from (t)
//신체 부위의 위치여기까지 만드미실 분진 클래스
create class qna
{
    qna_answer set of(answer), // 답변을 셋으로 가지고 있음
    qna_title string // 검색어 쌍둥이같은 기술
}

// DTI 이미지 클래스
create class dti under glo
{
    id varchar(20), // 이미지 ID
    filename string(100), // 파일명
    note string // 참고사항
}

// GLO 클래스를 상속 받은 이미지 클래스들을 관리하기 위한 클래스
create class special_test
{
    special_test_date timestamp // 모든 이미지 데이터가 포함된 날짜
    special_test_name set of(string), // X-Ray특성
    special_test_ct set of(ct), // CT 통합
    special_test_mri set of(mri), // MRI 통합
    special_test_dti set of(dti), // DTI 통합
    special_test_magn set of(magn), // 맥진파형 통합
    checklang smallint // 관측어부 지정도인드
}

// 시소리스 관련 상하위 구조 정보 관련 클래스
create class tcontents
{
    currentlevel varchar(40), unique // 현재 노드
    upperlevel varchar(40), // 상위 노드
    sibling varchar(40) // 같은 레벨 노드
    content varchar(20) // 현재 노드의 내용
}

// 약제 분류 클래스
create class prescription_content
{
    p_code char(10) // 형식 코드
    p_name varchar(40), // 약명
    p_jison varchar(40), // 분진(분)
    p_disword varchar(40), // 구성
    p_illnesscode set of(string), // 병증
    p_note string // 기록사항
}

```

(그림 5) 중요 스키마 내용의 예

로 시소러스에서 분류해 놓은 약제와 탕제경보 관리용 클래스 중의 하나이다.

3.2 문진 데이터의 통합(표준화)

본 시스템은 실제 임상데이터를 기반으로 완성된 한방병원의 주 진단 사례인 요통(腰痛)과 중풍(中風) 환자를 표본데이터로 사용하였다. 표본 자료는 각 증상별 5명의 실제 환자 데이터를 입력하여 데이터베이스를 구축하였으며, 여기에 사용된 특수검사는 CT, MRI, X-Ray 등이며 각 환자의 문진은 임상에서 나온 문진을 통합 수집하여 요통 26문항, 중풍 32문항으로 완성하여 문진정보 표준화를 완성하였다. 한방의료 서비스의 원격진료서비스가 가능하도록 하는데 이러한 문진 통합 작업은 가장 중요한 표준화 방안이며 표준 문진정보를 데이터베이스 내에 포함시켜 사용함으로써 처방정보를 데이터베이스화 할 수 있게된다. (그림 6)은 요통환자(lumbar question)의 26개 문항의 표준화된 문진 데이터이며 (그림 7)은 중풍환자(CVA question)를 위한 표준 문진데이터이다.

Standard Lumbar Question
1 이다.가 불편하십니까?
2 언제부터 허리가 편찮으셨습니까?
3 그동안 시로한 강렬은 없습니까?
4 치료하셨던 병서서 좀 좋아지지는 않았습니까?
5 치료를 하셨던 그 때에 걸린 것은 없습니까?
6 최근에 더욱 아픈 적은 없었습니까?
7 이번과 통증이 비슷하거나 더가거나 무리는 일 때문에 생겼습니까?
8 가장 아픈 부위는 어디입니까?
9 허리는 어떤 식으로 통증이 오십니까?
10 허리 중 좌우 어느 쪽이 더 심하니까?
11 어떻게 하면 통증이 좀이 나아지니까?
12 다다 쪽으로 내려오는 통증은 없으십니까?
13 다다를 언제부터 아셨습니까?
14 다리 어느 부위에서 따가는 느낌이 있으십니까?
15 엉덩이, 쪽으로도 통증이 나타납니까?
16 다리의 중중 통증이 엉덩이에서부터 다리 앞쪽으로 왔습니까?
17 아니면, 엉덩이에서부터 다리 뒷쪽으로 왔습니까?
18 아니면, 엉덩이에서부터 다리 두쪽으로 왔습니까?
19 통증이 얼마동안이나 지속됩니까?
20 다리에 나타나는 통증이 예리거나 쑤시거나 히기지는 없습니까?
21 보행하는데 어려움은 없습니까?
22 밤에 잠에 안들어 잠이 나십니까?
23 다리 쪽으로 미비된 것 같은 감각이상은 없습니까?
24 언제 어떤 치료를 받고 계십니까?
25 치료도 받고 계셨다면 그후에도 증발변화가 없었습니까?
26 최근에 더 좋음이 오니까?

(그림 6) 요통환자 문진 통합 데이터

Standard CVA Question
1 언제부터 기억이 없으셨습니까?
2 견에도 어떤 증상이 나타나 있었습니까?
3 그 동안에는 어떻게 치료하셨습니까?
4 인지 치료약을 드셨다면 하루에 얼마나 드시고 세웠습니까?
5 즉시 완전을 돕어주는 치료법 받지는 없었습니까?
6 치료받은 동안에 병세가 좋아졌습니까?
7 평소엔 당뇨병이나 고혈압질환을 받은 적이 있었습니까?
8 심한 내력 중에 고지혈이나 당뇨병을 앓았던 분이 계십니까?
9 현재 감리는데 병음이 경각히 합니까?
10 인종이나 임순이 조곤이라도 옆으로 비뚤어 갔지는 없습니까?
11 팔을 왼쪽으로 움직이 파꿈지나 구부릴 수 있습니까?
12 팔을 오른쪽으로 휘둘 수 있습니까?
13 왼자 손가서 값을 들어올릴 수 있습니까?
14 손으로 볼건을 쥘기나 손가락을 쥐거나 쥐 수 있습니까?
15 다리를 앞쪽으로 움직이 구부릴 수 있습니까?
16 다리를 바깥쪽으로 변릴 수 있습니까?
17 다리를 들어올릴 수 있습니까?
18 밧기려움 움직일 수 있습니까?
19 사관인가, 식스기 강소 귀밀, 거수이나 다른 사림들속 알아볼 수 있습니까?
20 식사나 술을 먹을 때에 사리가 들지는 없습니까?
21 자주 하품을 하지는 없습니까?
22 머리가 아프거나 어지러지고 하지는 없습니까?
23 가슴이 뻐뻐해서거나 복이 비르리고 히시키는 없습니까?
24 타던이나 소변을 보아는데는 불편함이 없습니까?
25 평소엔 식사는 잘 하셨습니까?
26 평소엔 잠을 잘 주무셨습니까?
27 스스로 일어나 보행을 할 수는 없습니까?
28 곁만 전에는 대변성네기 아셨습니까?
29 과거에 다른 전병이 있거나, 긴장성대는 아피했습니까?
30 병일 시에 어떻게 마셨습니까?
31 (응급실에서 치료받은 적이 있거나)응급실이기 어떤 검사와 치료받았습니까?
32 다른 데에 불필할 점은 없으니까?

(그림 7) 중풍환자 문진 통합

33 특수촬영 요구서 처리를 위한 상태값 정의

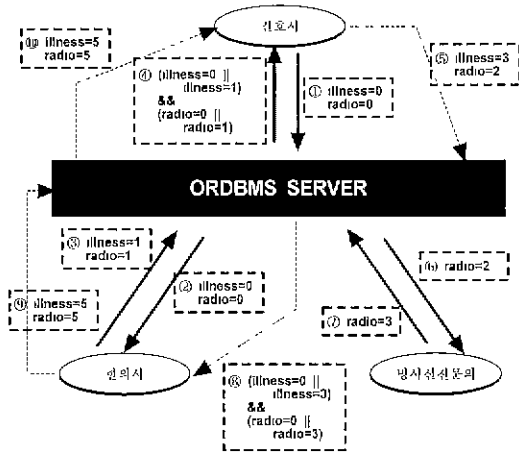
CT, MRI, D.I.T.I 등의 특수촬영에 대한 한의사의 요구에 대하여 요구서 전송과 간호사의 요구서 수신 및 특수촬영 이미지의 업로딩을 수행한다. 이를 통해 방사선 전문의는 이한 촬영이미지의 판독 의견을 최종 한의사로의 전송에 이르는 전체 과정에서 발생하게 될 오류를 상태플래그를 이용하여 해결하였다. 상태 값의 기본 정의는 아래와 같다.

- 환자 상태 플래그 값 정의 (1)

- ① illness = 0 . 진료 요청 상태값
- ② illness = 1 . 특수검사 요청 상태값
- ③ illness = 2 . Not Define
- ④ illness = 3 . 특수검사 작성 상태값
- ⑤ illness = 4 . Not Define

- ⑥ illness = 5 : 진료소견서 작성 상태값
- 방사선 특수촬영 상태 플래그 값 정의(2)
 - ① radio = 0 : 진료 요청 상태값
 - ② radio = 1 : 특수검사 요청 상태값
 - ③ radio = 2 : Not Define
 - ④ radio = 3 : 특수검사 작성 상태값
 - ⑤ radio = 4 : Not Define
 - ⑥ radio = 5 : 진료소견서 작성 상태값

3.3.1 특수검사 요구 상태 플래그



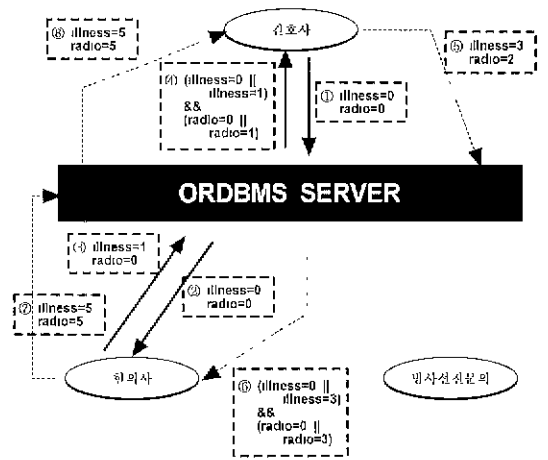
(그림 8) 특수검사 및 특수촬영 이미지 요구 흐름도

환자상태에 대해서 한의사가 특수검사를 의뢰하는 요구서가 데이터베이스에 발생했을 때의 처리는 (정의 1)에 의해 아래 순서와 같다

- ① 환자 등록(illness=0, radio=0)
- ② 한의사는 illness=0, radio=0인 환자 검색
- ③ 한의사는 특수검사와 특수사진 모두 필요시 illness=1, radio=1로 변경
- ④ 환자는 특수검사와 특수사진 입력(illness=3, radio=2로 변경됨)
- ⑤ 방사선 전문의는 radio=2인 환자를 검색하여 특수사진의 소견서를 작성한다(radio=3으로 변경). 이때, 방사선 전문의는 radio checking value만 읽어오며, 나중에도 radio checking value만 변경한다.
- ⑥ 한의사는 (illness=0 || illness=3) && (radio=0 | radio=3)인 환자만 검색

이때, 환자가 특수검사, 특수사진 두 가지 모두 입력하지 않으면, 한의사는 검색할 수 없으며, 계속 환자 화면에서 입력을 기다리게 된다

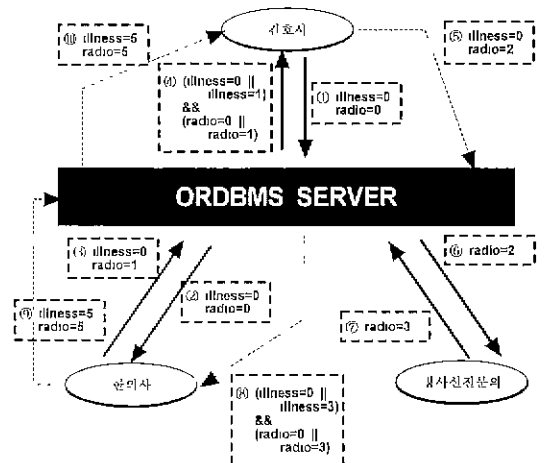
- ⑦ 한의사는 (illness=0 || illness=3) && (radio=0 | radio=3)을 만족하면(현재 illness=3, radio=3이므로 만족), 진료서 작성 후 radio=5, illness=5로 변경
- ⑧ 환자화면에서는 illness=5, radio=5인 환자의 이튿을 선택할 수 있다.



(그림 9) 특수검사 요구 흐름도

3.2.2 특수촬영 이미지 검사 요구 상태 플래그

특수검사이후 환자에게 필요한 특수촬영검사를 위한 상태플래그는 아래와 같이 처리하였으며 (그림 10)은



(그림 10) 특수촬영 이미지 촬영 요구 흐름도

요구상태 변화를 보여주는 그림이다.

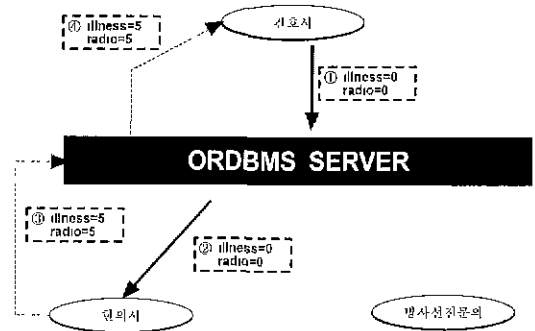
- ① 환자 등록(illness=0, radio=0)
- ② 한의사는 illness=0, radio=0인 환자 검색
- ③ 한의사는 특수검사 필요시 illness=1, radio=0로 변경
- ④ 환자는 특수검사 입력(illness=3, radio=0로 변경됨)
- ⑤ 방사선 전문의는 radio=2인 환자를 검색하여야 하는데 radio=0이므로 검색할 환자가 없으며 radio=0 계속 유지
- ⑥ 한의사는 (illness=0 || illness=3) && (radio=0 | radio=3)인 환자만 검색
- ⑦ 한의사는 (illness=0 || illness=3) && (radio=0 | radio=3)을 만족하면(현재 illness=3, radio=0이므로 만족), 진료서 작성 후 radio=5, illness=5로 변경
- ⑧ 환자화면에서는 illness=5, radio=5인 환자의 이름을 선택할 수 있다

3.3.3. 특수촬영 이미지 촬영 요구

- ① 환자 등록(illness=0, radio=0)
- ② 한의사는 illness=0, radio=0인 환자 검색
- ③ 한의사는 특수사진 필요시 illness=0, radio=1로 변경
- ④ 환자는 특수사진 입력(illness=0, radio=2로 변경됨)
- ⑤ 방사선 전문의는 radio=2인 환자를 검색하여 특수사진의 조건서를 작성한다(radio=3으로 변경)이때, 방사선 전문의는 radio checking value만 읽어오며, 니중에도 radio checking value만 변경한다
- ⑥ 한의사는 (illness=0 || illness=3) && (radio=0 | radio=3)인 환자만 검색
- ⑦ 한의사는 (illness=0 || illness=3) && (radio=0 | radio=3)을 만족하면(현재 illness=0, radio=3이므로 만족), 진료서 작성 후 radio=5 illness=5로 변경
- ⑧ 환자화면에서는 illness=5, radio=5인 환자의 이름을 선택할 수 있다.

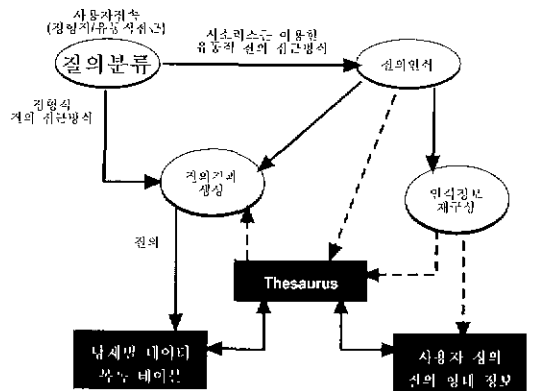
3.3.4 특수촬영 요청 없음 상태 플래그

- ① 환자 등록(illness=0, radio=0)
- ② 한의사는 illness=0, radio=0인 환자 검색
- ③ 한의사는 특수검사/특수사진이 필요 없으므로 진료서 작성 후 illness=5/radio=5로 변경
- ④ 환자화면에서는 illness=5, radio=5인 환자의 이름을 선택할 수 있다.



(그림 11) 특수촬영 요구없음 흐름도

34 객체-관계형 한의학 처방정보 데이터베이스 구축
 본 시범 시스템은 객체-관계형 데이터베이스 형태로 구축하였다. 이는 웹 브라우저상의 네비게이션 형태의 정보검색을 ORDBMS 형식을 갖는 경우 메인 메모리 포인터를 통한 객체 네비게이션이 가능하도록 설계되었음을 의미한다. 또한 멀티미디어 데이터의 복합적 관리가 가능하고 일반적인 텍스트 중심이 데이터베이스 시스템과 달리 데이터베이스의 내부/외부 스키마 설계의 인괄적인 관리가 가능하므로 본 원격 검진 시스템에서 구현하고자 하는 멀티미디어 데이터베이스 구축에 효과적으로 적용하도록 연동 하였다. 본 검색기능은 크게 4가지의 프로세스의 단계별 처리에 의해 수행되도록 설계하였다. 플래그에 따라 내부적으로 복잡한 데이터 관리가 필요한데 이러한 구조는 ORDBMS의 특징인 계승(inheritance)과 관계(relationship)를 통해 데이터를 단순한 조인(join)에 의해 생성하지 않고 OID(Object Identifier)의 추적기능으로 각 클라이언트의 상태정보



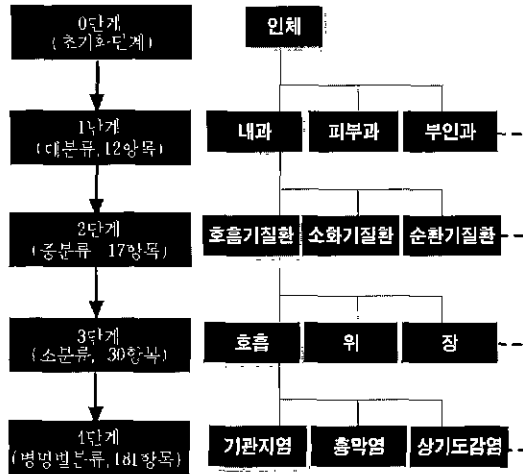
(그림 12) 검색 시스템의 프로세스 구성도

를 주기적으로 갱신하여 최적의 검색 상태를 유지하도록 CGI형태로 프로그래밍하였다[6, 9, 12].

(그림 12)는 시범서비스를 위한 검색 프로세스 시스템 구성도로 UniSQL/X 객체-관계형 데이터베이스관리시스템 서버와 UmWeb의 연동 관계를 정의하고 그들의 유기적 관계를 설정하였다

35 검색 스키마 설계

의료정보의 원격 접근 데이터베이스와는 별도로 구성된 데이터베이스로 만들기 위해 검색스키마는 크게 시소러스, 탭제, 약제, 탭제에 쓰인 약제 탭 클래스의 4가지 클래스를 계층적 구조로 갖고 있게 하였다 이는 상위 클래스는 하위 클래스에 속성을 계승할 수 있도록 객체지향형 스키마 구조를 갖게 된다는 의미이다. 따라서 본 시스템 중 탭제 검색 데이터베이스의 시소러스 구조는 (그림 13)과 같이 설계하였다 이는 0단계에서 4단계까지의 단계별 항목으로 구분하여 시소러스 및 사전용을 생성하였음을 의미하며 최종적인 브라우저에서의 검색도 이러한 상위 레벨의 정보를 그대로 확인 할 수 있게 설계하였다



(그림 13) 검색 데이터베이스 시스템의 시소러스 구조 5단계

3.6 시소러스를 통한 질의 재생성

사용자의 탭제 정보에 대한 질의는 크게 처방 탭제에 대한 처방명, 병증, 문, 분류어, 그리고 약제명에 의해 정보를 보여주게 된다. 그러나 객체-관계형 데이터

베이스 내에 셋 형태의 속성을 지니는 검색값을 얻어내기 위해서는 이를 직접 검색값에서 추출할 수 없게 되어있다. 따라서 셋으로 된 결과값은 테이블을 생성하여 테이블 내에서 각 항목별 객체의 순번에 해당하는 OID값에 따라 검색어를 찾아 낼 수 있게 하였다 또한 시소러스를 통해 사용자(환자, 한의사)가 개념적으로 분류할 수 있는 병명의 구분에 따른 효율적인 탭제정보의 검색이 가능하도록 상위어인 BT(Broader Term), 하위어인 NT(Narrow Term), 관련어인 RT(Related Term)의 관계와 유사 단어에 대한 동일 키워드의 인식이 가능하도록 동의어인 SYN (Synonym)을 (그림 13)에서와 같은 계층적 구조를 통한 보다 효율적인 검색이 가능하다. 이러한 검색 효율을 높이기 위한 시소러스 생성 및 검색 알고리즘 조건을 다음과 같은 단계로 정의하였다. 그 내용은 아래 (그림 14)에서와 같이 정의한다.

Definition of Thesaurus.

1. 시소러스의 내용을 변경하지 않고 고정 정보로 구성하되 추가가 가능하도록 설계한다
2. 트리구조의 구성 정보는 상위, 하위 워런, 동의어 개념을 나타내도록 한다.
3. 시소러스 내에 원본 데이터(신체 필기정보)의 전문(Full text)을 포함하지 않는다
4. 시소러스의 값은 내부표현 형식으로 재생성 한다.
5. 트리순방향인 Level Order(Left to Right)방식을 이용한 검색을 수행한다.
6. 현재 최상위 레벨(인체)은 하나이기 때문에 불필요해 보일지 모르나 또다른 정보(강의학, 항약집성명, 동의보감 등)의 추가 컨덴츠 상보목 위해 설정을 유지한다
7. 기본 시소러스 이외에 사용자가 필요에 따라 키워드를 생성하여 제작성 가능한 사용자 시소러스를 추가 가능하도록 한다
8. 검색을 위한 별도의 데이터베이스는 이후 검색 데이터베이스 자체의 시소러스를 생성성 하도록 한다.

(그림 14) 시소러스 생성 및 검색을 위한 알고리즘 조건

3.7 중복 제거를 위한 질의 형성

질의의 분야별 검색을 위한 INF형식의 기본 스키마는 시소러스 구조의 단계별 중복이 발생하게 된다. 따라서 이를 해결하기 위한 방법으로 다음과 같은 검색정보의 표현방식을 정의하였다.

<표 1>의 단계별 표현방식은 중복성을 없애기 위해 다시 내용별 하위 레벨의 설정 값을 기준으로 레벨 클래스에 해당하는 내용별 리스트 필드를 생성한다. 또한

<표 1> 단계별 표현방식의 정의

No	Level A	Level B	Level C	Level D	Content
1	A1	B1	-	-	내과
2	A1	B2	-	-	피부과
3	A1	B3	-	-	부인과
.
n		B1	C1	-	효험기
n+1		B1	C2	-	소회기

<표 2> 중복성제거를 위한 시소러스 구조

(a) 내용 매핑 리스트

Num (Primary)	Upper_Level	Current_Level
1	A1	인내
2	B1	내과
3	B2	피부과
4	B3	부인과
5	B4	소아과
6	B5	신경정신과
.

(b) 단계별 상/하위어 Level Class

Num (Primary)	Upper_Level	Current_Level
1	A1	B1
2	A1	B2
3	A1	B3
.	..	.
n	B1	C1
n+1	B1	C2
.
m	C1	D1
..

매핑 리스트를 바탕으로 만들어진 단계별 리스트가 <표 2>의 (b)이다.

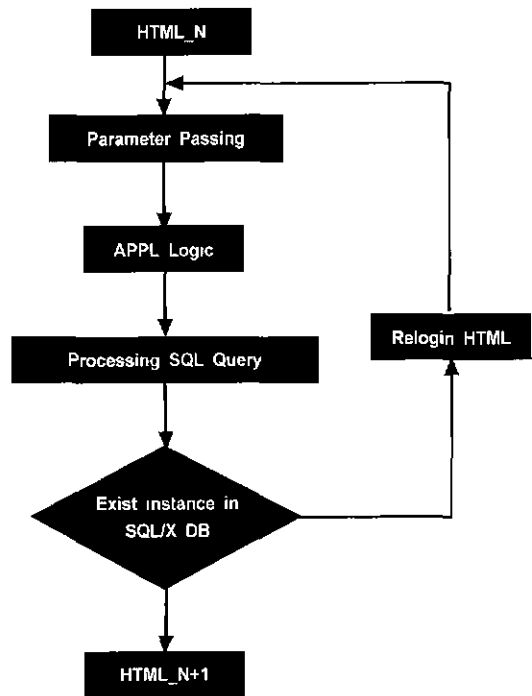
(b)에서 Current Level의 속성값은 Num값과 함께 현재 레벨을 참조하는데 사용되며, 상위레벨의 인식은 Level Class의 Upper_Level이 Current_Level의 상위어임을 나타낸다. 또한 하위레벨의 인식은 Current_Level의 하위레벨의 인식은 Lower := IF (Upper_Level != Current_Level)의 공식을 만족할 때 가능하도록 설계하였다.

4. 멀티미디어 사용자 인터페이스

4.1 웹 브라우저를 이용한 클라이언트 접속

데이터베이스는 웹 브라우저에서 사용하기 위해 우선

적으로 HTML문서를 기본 문서 포맷으로 하는 하이퍼 텍스트 및 하이퍼미디어 구조를 갖는 클라이언트 시스템이다. 본 시스템 개발을 위해 사용한 데이터베이스의 내용을 질의하여 원하는 데이터를 검색하여 가져오기 위해서는 반드시 해당 질의어를 사용하여 정보를 액세스 해야한다. 이를 위해 HTML문서 포맷을 크게 웹 브라우저 상에서 정보를 보여주는 기본 기능 이외에 SQL 질의어 사용이 가능하도록 HTML 문서 내에서 TCL 스크립트를 이용하여 실제 질의 실행이 가능하도록 하는 APPL 로직(logic)이라는 문서 형식을 갖는다. 이것이 바로 UniSQL/X 서버에 들어있는 데이터베이스 정보를 검색하고 사용할 수 있도록 하는 서비스 제공자의 역할을 하게 해준다. 아래 (그림 15)는 본 시스템 구축에 사용된 HTML문서와 APPL 로직사이의 관계를 구조화하여 표현한 블록도이다.



(그림 15) HTML/APPL Logic 연산 수행 관계도

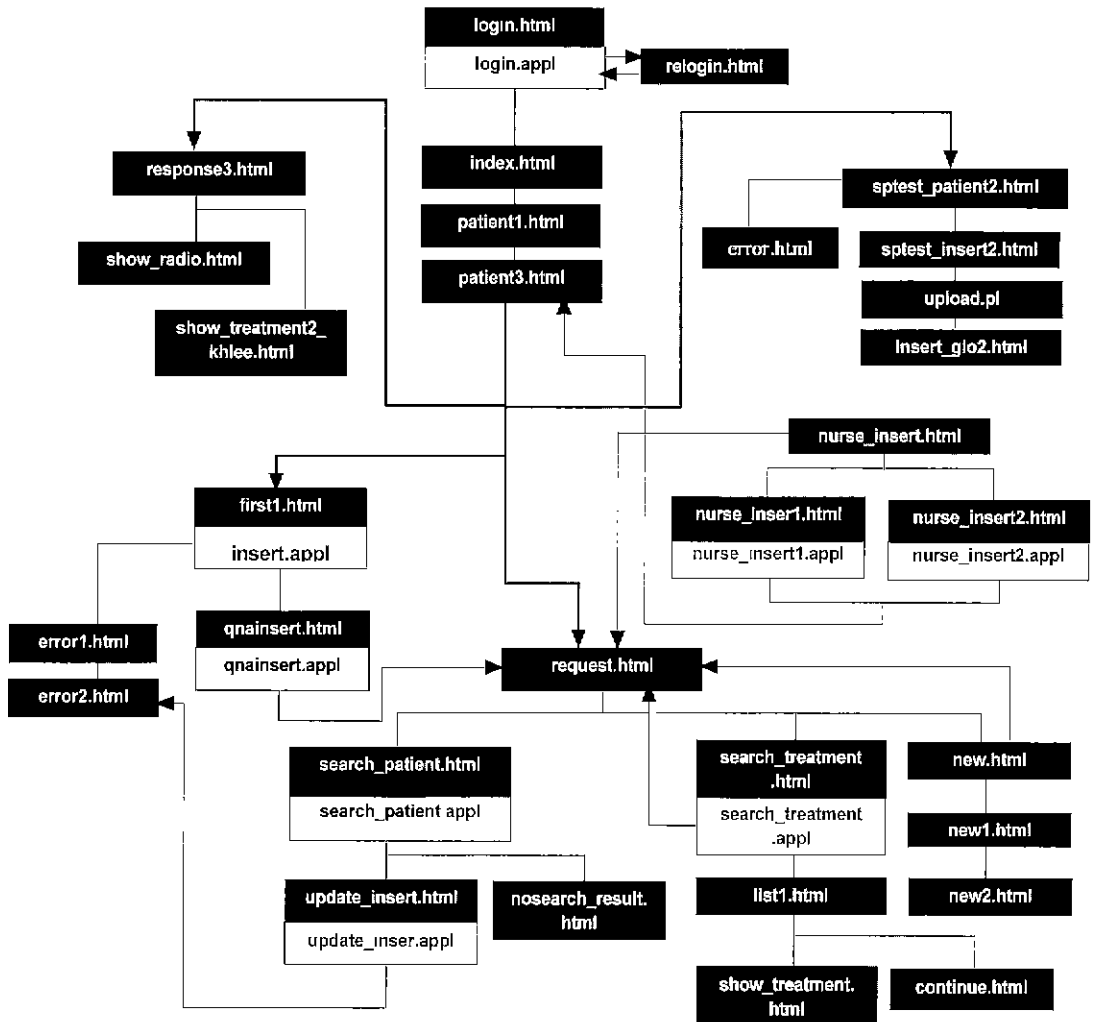
4.2 검진 데이터베이스의 클라이언트/서버 사용 수행 관계 흐름

4단계의 클라이언트를 통해 원격진료가 수행된다. 여기에서 사용되는 4개의 클라이언트는 한의사, 간호사,

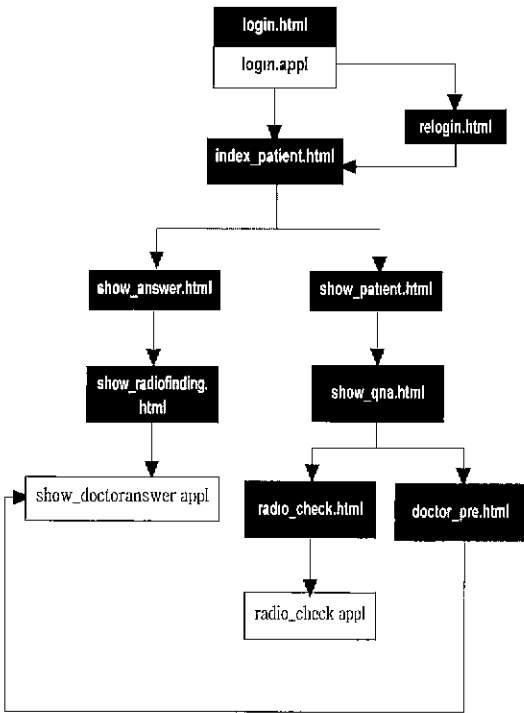
방사선전문의를, 환자이지만 앞서 언급한바와 같이 실제로 환자가 중증이나 요통환자이고 고령의 노인일 경우 실제 스스로 증상에 대한 컴퓨터로의 정보입력에는 문제가 있다 따라서 간호사는 이러한 환자의 증상정보를 입력해 주는 역할과 간호사의 원래 업무인 자료의 입력과 출력, 처방전달 서비스가 가능하도록 전체 사용 흐름도를 설계해야만 한다 이러한 사용관계에 따라 아래 (그림 16)은 간호사, 한의사 방사선 전문의 클라이언트가 요구하는 웹브라우저 상에서의 HTML문서를 통해 진행되는 작업 흐름을 1차적으로 파악하고 이를 기준으로 하여 각 클라이언트 로그인, 분진확인, 초기

처방, 데이터위력, 특수검사판독, 최종처방진작성, 조진, 계진 및 한의학 정보 검색에 이르는 전체적인 웹 문서 구성이 이루어지도록 구성하였다. 각 관계에서 ".appl"로직은 해당 HTML에서 의뢰하거나 엄격한 각 클라이언트 경로의 검증될 수행하도록 하였다. (그림 17)은 한의사의 웹브라우저를 통한 진료에 사용되는 작업 흐름으로 한의사 로그인과 방사선전문의를 관독의건서 (radio_doctor.appl), 그리고 한의사의 처방전 검증 (show_doctorpre.appl)을 통해 작업을 검증 받도록 설계하였다

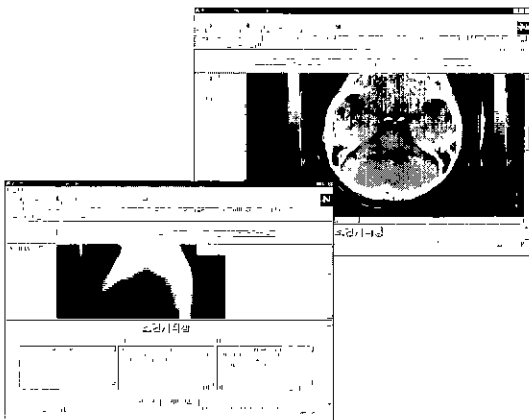
또한 (그림 18)은 이러한 각 클라이언트의 접속에



(그림 16) 웹 문서를 기준으로 하는 전체 흐름도-1 간호사클라이언트



(그림 17) 웹 문서를 기준으로 하는 전체 흐름도-2 한의사 클라이언트



(그림 18) 방사선전문의 클라이언트의 특수검사 이미지판독 및 소견서 작성 화면

의해 처리된 한명의 환자 클라이언트에 대한 실제 입력된 특수촬영 이미지와 처방전에 대한 자세한 기록을 보여주는 실행 예이다

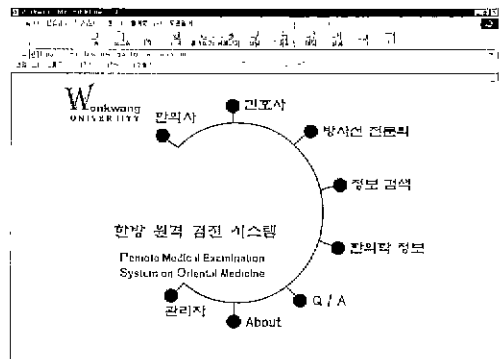
5. 검색 시스템 구현 예

5.1 검색 사용자의 질의형태

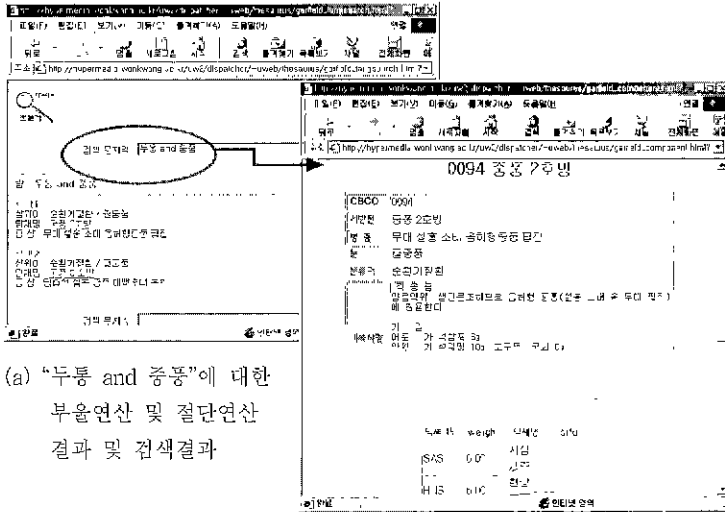
- 1) 부울대수 연산. 실의에 사용된 단어들 사이의 논리직관계를 표현하도록 AND, OR 연산이 가능하다. NOT연산자는 한의학 탕제사전에 반의어에 대한 정의의 모호성에 때문에 포함하지 않았다.
- 2) 검색어의 절단연산. 절의어에 포함된 단어를 기준으로 내용 포함 관계를 구성하는 중간절단과 우측절단 검색이 가능하며, 이때 사용되는 서식자는 공백과 "*"기호를 모두 사용 가능하다
- 3) 단계별 표현을 위한 관계연산: 질의 내에 병증, 문, 적용증, 처방명, 약제명에 따른 시소러스의 단계별 하위관계와 상위관계의 연산 결과를 보여준다. 이때 =, >, >=, <= 등과 같은 관계연산자 대신에 상하위 관계를 포함한 단계를 검색하고 이에 대한 탕제정보를 보여준다.
- 4) 동의어에 의한 검색 접근: 질의에 포함된 단어가 실제 구성된 단계별 정의어에 포함되지 않았을 경우 일반사용자의 용이한 검색을 위한 동의어 사전정보를 통해 검색이 가능하다. 즉, 배라는 단어나 복부,복통과 같이 일반적으로 사용되는 동의어를 셋으로 구성하여 검색이 가능하다.

4.2 웹브라우저와 검색 질의어의 연동

웹 상에서 이미 구축된 원격 한의 의료검진 시범시스템 데이터베이스와 본 논문에서 구현한 시소러스 및 탕제에 대한 스키마를 구성하여 별도의 데이터베이스로 구성하여 이들의 연동은 HTML문서내에 TCK/TK



(그림 19) 메인 홈페이지 화면



(a) “두통 and 증동”에 대한 부울연산 및 절단연산 결과 및 검색결과

(b) 상세보기에 의한 탕제별 처방전정보 검색

(그림 20) 질의 및 검색결과

스크립트를 포함하여 직접 데이터베이스에 질의할 수 있도록 구현하였다. 본 시스템은 UniSQL/X 서버와 HTTPD 웹서버의 연동을 위해 UniWeb을 이용하였다. 이를 위해 HTML문서 포맷을 크게 웹브라우저 상에서 정보를 보여주는 기본 기능과 SQL 질의어 사용이 가능하도록 하는 TCL 스크립트로 실제 질의 실행이 가능하도록 하는 APPL 로직 문서 형식으로 구현하였다. 아래 (그림 19)는 메인 홈페이지이며 (그림 20)은 실제 검색에서의 부울대수연산 질의를 요약보기 질의결과를 보여준다 또한 화면의 검색결과는 특정색으로 표현된 하이퍼텍스트 형식으로 탕제정보를 보여주고, 이를 통해 검색정보를 확실하게 집중시킬 수 있다. 이 정보를 클릭하면 다시 상세정보를 탕제별로 검색할 수 있다.

6. 결 론

본 연구는 초고속통신망 응용기술개발사업의 일환으로 연구개발 한 총 연구기간 2년여의 기간에 걸쳐 수행된 과제로서 인터넷을 이용한 응용기술의 한 분야로서 한방의학의 인터넷 상에서의 원격 진단이 가능하도록 하는 시범서비스 개발을 완료하였다. 본 연구개발을 통해 전통적으로 한의사의 경험적 진료처방에 대해 과학적 접근을 시도함으로써 한의학의 과학화에 기여

할 것이다. 환자의 입장에서는 기존의 종합병원에서 발생하는 대기시간이 없어지므로 진료시간 및 진료에 필요한 비용 절감의 효과를 얻을 수 있고 빠르고 정확한 질병 치료를 쉽게 서비스 받을 수 있게 해줄 수 있다는 진료방식의 다양화를 시도하였다

또한 멀티미디어 데이터베이스 구축을 통해 얻어진 한의학 경보 서비스가 가능하도록 하는 시소러스를 개발하고 한의학 사전정보를 데이터베이스와 함으로써 일반인은 물론 한의학 전문가나 수련의가 한의학 정보를 쉽게 찾아볼 수 있게 하여 보다 경밀하고 정확한 환자 진단이 가능하도록 개발하였다. 본 시스템 구축을 통해 얻게 된 기술은 한방병원을 찾는 환자의 증상별 문진표의 정형화, MRI, CT, X-Ray, D.I.T.I 등의 객관적 자료를 근거로 하여 한의사의 질병 판별능력의 향상과 치료의 과학화에 활용될 수 있게 되었다. 또한 문진표의 정형화와 함께 구축된 한의사의 처방전의 데이터베이스 구축 및 검색 모듈의 개발에 의해 한의사의 기존의 처방전 검색을 통해 새로운 환자의 처방전 작성에 도움을 줄 수 있게 하였다

또한 검색 시스템의 구현을 통해 전통적으로 한의사의 경험적 진료처방에 대해 과학적 접근을 보다 현실화 할 수 있도록 한의사를 보조할 수 있다 이는 정확한 탕제, 약제, 병증, 구분 정보를 손쉽게 얻어 볼 수

있으므로 진료시간 및 진료에 필요한 비용 절감의 효과를 얻을 수 있고 빠르고 정확한 질병 치료와 함께 자신이 검사내역을 어느 곳에서도 검색할 수 있는 서비스가 가능하다. 이는 한의사의 진료를 완전하게 인터넷을 이용한 방식으로 변환한다는 의도보다는 환자를 진료하는 한의사의 진료를 보조하는 역할을 할 수 있다. 아직까지는 환자와 의사의 관계는 1대1 대면을 통해 이루어지는 의료정보의 정확성이 크기 때문이다.

본 시스템 개발에 있어서 문제시되었던 표준한자 이외의 한자정보의 입력 방법 및 한방원격 진단에서 진단장비의 원격 처리가 아직까지 많은 부분이 해결되지 않은 상태에서의 원격진료는 실용화에는 문제점이 있다. 또한 원격 진단영상 표준인 DICOM 표준화 이미지 처리에 있어서 이미지의 저장 및 이에 대한 변형의 제도적인 문제가 뒤따른다. 따라서 최종적으로는 축적된 전문 한의학 지식 베이스를 기반으로 하는 전문가 시스템을 개발할 것이며, 방대한 양의 동의보감, 경희학총서, 본초도감, 방약합편, 수지침 등의 한의학 문헌 정보를 데이터베이스화하여 자유로운 전문 검색 서비스가 가능하도록 한의학 정보의 코퍼스 수집 및 자료 처리를 계속해서 수행해 나갈 것이다.

참 고 문 헌

[1] 양옥렬 외, "한방 의료정보 시스템을 위한 내용기반 검색 기능의 설계 및 구현", 1998 한국정보과학회 추계 논문집 1998.
 [2] 유선국, 김남현, 김선호, 김성림, 서민형, 배수현, 김광민, "초고속통신망을 이용한의 무기록 및 방사선 영상 전달 시스템의 개발", 대한PACS학회지 제2권, pp.35-39, 1996
 [3] *UmSQL/X User's Manual*, UmSQL, 1996
 [4] 김종구 외, "시소리스를 이용한 멀티미디어기반 한방 의료정보 검색시스템 구축", 제1회 대한전자공학회-멀티미디어연구회 학술발표논문집, pp 111-115, 1999
 [5] 양옥렬 외, "멀티미디어를 기반으로 하는 초고속망에서의 한방원격 진단 시스템 개발", 제10회 산학연 멀티미디어산업기술 학술대회, pp 169-174, 1997.
 [6] John Deep, Peter Holfelder, *Developing CGI Applications with Perl*, John Wiley & Sons Inc., 1996
 [7] L. Rodney Long, Yechiam Ostchega, Gin-Hua Goh, George R. Thoma, "Distributed Data Collection for

a Database of Raiological Image Interpretations," *Storage and Retrieval for Image and Video Databases V*, pp.228-237, 1997.
 [8] 양옥렬 외, "UmSQL을 이용한 웹기반 한의학 킨덴츠 정보검색 서비스 개발", 제14회 산학연 멀티미디어산업기술 학술대회 학술논문집, pp 85-189, 1999
 [9] Brent B Welch, *Practical Programming in Tcl and Tk*, Prentice Hall, 1995.
 [10] L. Rodney Long, Yechiam Ostchega, Gin-Hua Goh, George R. Thoma, "Distributed Data Collection for a Database of Raiological Image Interpretations," *Storage and Retricval for Image and Video Databases V*, pp.228-237, 1997.
 [11] P. H. Lewis, J Kuan, S T Perry, M. R. Dobie, H C Davis, W. Hall, "Navigatung from Images Using Generic Links BAsed on Image Content," *Storage and Retrieval for Image and Video Databases V*, pp.238-248, 1997.
 [12] John Deep, Peter Holfelder, *Developing CGI Applications with Perl*, John Wiley & Sons Inc, 1996.



양 옥 렬

e-mail : cache@wonkwang.ac.kr
 1995년 원광대학교 컴퓨터공학과 졸업(학사)
 1997년 원광대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(공학석사)
 1997~현재 원광대학교 대학원 컴퓨터공학과 박사과정
 관심분야 : 멀티미디어 데이터베이스, HCI, 멀티미디어 CAI, WBI, 멀티미디어 저작도구, 원격교육, XML



이 용 주

e-mail : yylee@wonkwang.ac.kr
 1976년 고려대학교 전자공학과 졸업(학사)
 1980년~1994년 한국전자통신연구소 자동통역연구실 실장(책임연구원)
 1987년 고려대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학석사)
 1992년 고려대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학박사)
 1994년~현재 원광대학교 공과대학 컴퓨터공학과 교수
 관심분야 : HCI, 음성합성, 음성인식, 음성DB, 복지공학, 멀티미디어 시스템