



캡스톤 디자인 I

종합설계 프로젝트

프로젝트 명	Oriental medical Expert System
팀 명	4조 (오장육부 팀)
문서 제목	중간보고서

Version	1.2
Date	2018-04-09


팀원	장원용 (팀장)
	김태우
	류준영
	차은채
지도교수	최은미 교수



문서 정보 / 수정 내역

Filename	중간보고서
원안작성자	장원용
수정작업자	김태우, 류준영, 차은채

수정날짜	대표수정자	Revision	추가/수정 항목	내 용
2018-04-07	장원용	1.0	최초 작성	
2018-04-09	차은채	1.1	내용 수정	수정된 연구내용 추가
2018-04-10	류준영	1.2	내용 수정	향후 추진 계획 수정
2018-04-11	김태우	1.3	내용 수정	목표 추가 및 수정
2018-04-12	장원용	1.4	최종 검토	최종 검토 및 오타자 확인


 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	중간보고서		
	프로젝트 명	Oriental Medical Expert System	
	팀 명	4조 (오장육부 팀)	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2018-APR-13

CONFIDENTIALITY/SECURITY WARNING

이 문서에 포함되어 있는 정보는 국민대학교 전자정보통신대학 컴퓨터공학부 및 컴퓨터공학부 개설 교과목 캡스톤 디자인I 수강 학생 중 프로젝트 "Oriental medical Expert System"를 수행하는 팀 "오장육부"의 팀원들의 자산입니다. 국민대학교 컴퓨터공학부 및 팀 "오장육부"의 팀원들의 서면 허락없이 사용되거나, 재가공 될 수 없습니다.

목 차

1	프로젝트 목표	4
2	수행 내용 및 중간결과	5
2.1	계획서 상의 연구내용	5
2.2	수행내용	5
3	수정된 연구내용 및 추진 방향	6
3.1	수정사항	6
4	향후 추진계획	7
4.1	향후 계획의 세부 내용	7
5	고충 및 건의사항	8

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	중간보고서		
	프로젝트 명	Oriental Medical Expert System	
	팀 명	4조 (오장육부 팀)	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2018-APR-13

1 프로젝트 목표

본 프로젝트는 한의학 Rule을 분석하고 규칙을 탐색하는 Expert System의 Inference Engine인 Drools를 사용하여 환자에게 가장 적합한 진단과 처방을 내려주는 것을 목표로 한다.

경험이 부족한 의사에게는 Oriental medical Expert System을 이용하여 환자를 진단하는 시간을 단축시키고 일반 사람들에게는 웹에 접속하여 설문을 통해 전문가 없이 기본적인 진단을 받을 수 있는 서비스를 제공하는 것을 목표로 한다.

또한 진단에 대한 처방을 사용자에게 확인시켜 주는 부분은 전문가에게 자문을 구하고 자료들을 바탕으로 만들어진 Rule의 처방약과 함께 사상체질과 수지침으로 맵핑시켜 보여줌으로써 사용자의 편의를 돕는다.

본 프로젝트가 완성 되었을 때 기존 환자 기록을 비교하여 의사가 내린 처방과 Oriental medical Expert System이 내린 처방의 결과가 70% 이상 일치하는 것을 목표로 한다.

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	중간보고서		
	프로젝트 명	Oriental Medical Expert System	
	팀 명	4조 (오장육부 팀)	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2018-APR-13

2 수행 내용 및 중간결과

2.1 계획서 상의 연구내용

본 프로젝트는 한의학을 정보화 기술에 기반한 체계적인 활용을 위하여 환자 혹은 일반 사용자가 자신의 개인 증상이나 상태를 입력하여, 한의학 전문 지식을 함양하고 있는 전문가 시스템에 대한 진단과 처방 서비스를 제공하는 시스템 개발을 목표로 한다.

이를 위한 세부적인 프로젝트의 내용은 다음과 같다.

본 프로젝트는 환자의 증상 데이터를 설문지로 사전에 입력을 받고, 이 데이터 통해서 환자에게 진단 및 처방을 서비스 한다.

Expert System 내부의 Inference Engine이 환자의 증상 데이터를 검사하여 가장 조건에 만족하는 진단과 처방 결과를 사용자에게 보여준다.

또한 전문가에게 자문을 구하고 자료들을 바탕으로 만들어진 Rule을 바탕으로 진단 서비스를 제공한다.

한의학 분야에 대한 지식이 없는 사람들도 이해 할 수 있는 처방결과를 보여주는 것을 목표로 한다. 따라서 한의학 Rule에 대한 진단결과를 새로운 Rule인 사상체질, 수지침 등으로 맵핑하여 결과를 눈으로 보여줄 수 있도록 한다.

마지막으로 유저를 의사로 한정하지 않고 일반사람들도 웹을 통해서 설문을 작성하여 기본적인 진단을 받을 수 있도록 한다.

따라서 본 프로젝트는 크게 다음과 같이 연구내용을 나눌 수 있다

세부연구내용

2.1.1 Rule 엔진인 Drools 프로젝트 연동

Spring MVC 프레임워크와 Rule 엔진 중 하나인 Drools 라이브러리와 연동한다.

2.1.2 Oriental Medical Expert System 프레임 워크 적용

- 데이터베이스 접근을 효율적으로 관리할 수 있는 Mybatis를 연동한다.
- 서버의 부담을 줄이는 비동기적 통신 Ajax를 사용한다.

	중간보고서		
	프로젝트 명	Oriental Medical Expert System	
	팀 명	4조 (오장육부 팀)	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2018-APR-13

2.1.3 설문지 작성에 따른 결과 프로세스

사용자가 설문 작성을 하고 Drools 엔진이 축적 되어있는 Rule과 비교하여 결과값을 도출한다.

2.1.4 서버 트래픽 문제 해결을 위한 로드밸런싱 구조

Client 요청이 많을 때 처리 속도가 느려진다는 웹의 최대 단점을 극복하기 위하여 로드밸런싱 구조로 구축한다.

2.1.5 2개로 분산된 WAS 에 따른 세션 클러스터링

WAS를 2개로 분산하면서 두 서버의 세션을 유지 관리하기 위해서 세션 클러스터링을 진행한다.

2.1.6 반응형 웹을 위한 부트스트랩

웹으로 확장시킴에 따라 접근성이 높고 정해진 시간 내에 완성도가 높은 시스템을 구현하기 위해 부트스트랩을 이용한다.

2.1.7 시스템 아키텍처 설계 수정 사항

구현을 진행함에 따라 계획서에서 설계했던 sequence diagram의 수정사항을 반영한다.

2.1.5 관계형 데이터베이스 모델

환자의 세부사항과 진단 기록을 효율적으로 관리하기 위해서 관계형 데이터베이스 모델을 구성한다.

	중간보고서		
	프로젝트 명	Oriental Medical Expert System	
	팀 명	4조 (오장육부 팀)	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2018-APR-13

2.2 수행내용

2.2.1 Rule 엔진인 Drools 프로젝트에 연동

룰 엔진인 Drools는 로직과 데이터를 분리할 수 있다는 장점이 있다. 아래의 그림과 같이 drl 파일에는 데이터를 처리할 수 있는 로직, 즉 가장 적합한 결과값을 도출하도록 증상데이터와 Rule과 비교하는 부분이고 데이터 부분은 시스템이 실행되면 DB에서 전체 Rule을 불러와서 클래스 내에 담아두고 검사할 때 Drools 엔진을 이용하여 검사를 한다.



```

/**
 * checkSymptom() 함수가 실행되면 Drools 엔진을 통한 검사 시작
 */
public PatientVO checkSymptom() {
    try {
        applicationContext = new ClassPathXmlApplicationContext(
            "drools-context/applicationContext-drools.xml");
        // stateful
        StatefulKnowledgeSession ksession = (StatefulKnowledgeSession)
            .getBean("ksession");

        ksession.insert(ruleMap);
        ksession.insert(patient);
        ksession.fireAllRules();

    } catch (Throwable e) {
        e.printStackTrace();
    }
    return patient;
}

```

```

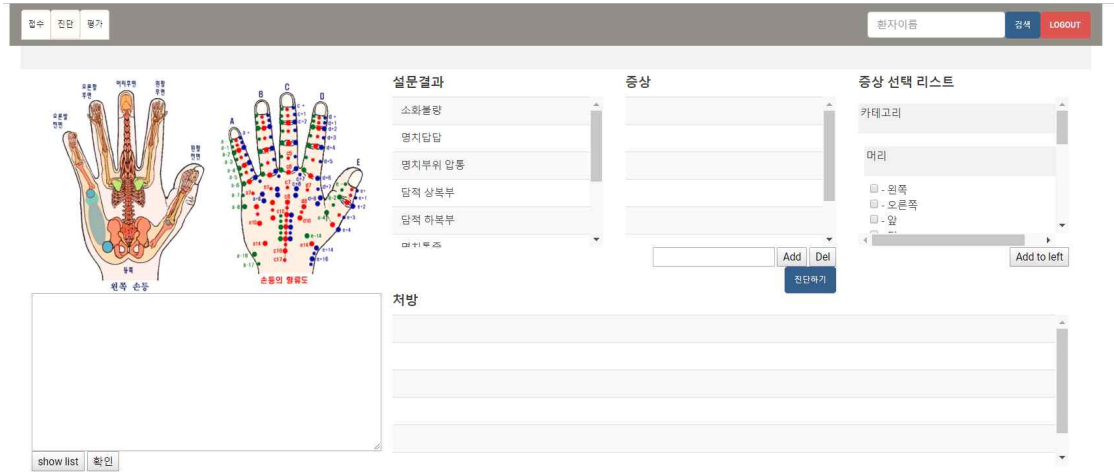
rule "체기통증"
lock-on-active true
when
    ps: PatientVO()
    ruleMap:RuleMap(ds : getRuleMatch("체기통증"), checkSymptom(ps, ds))
then
    modify(ps){
        diagnosis.addDiagnosisArr(ds.ruleID),
        diagnosis.setSimplePrescr(ds.getMedicines())
    };
end

```

위의 그림에서 체기통증이란 Rule에서 when 이하의 문장은 Patient 객체를 ps 로 정의하고 ruleMap 클래스내에 getRuleMatch를 가지고 체기통증이러는 Rule을 가져온다. 그리고 checkSymptoms라는 함수를 통해서 해당 환자가 체기통증이러는 Rule이 있는지 확인 하는 검사를 진행하게 된다. 조건에 만족을 한다면 then 이하의 문장이 실행되는데 환자 클래스내에 diagnosis 라는 객체에 진단 받은 정보를 기록하게 되고 유저에게 진단 결과를 ruleID와 getMedicines라는 처방을 보여주게 된다. 또한 왼쪽그림은 Drools의 자바 소스코드이며 유저가 진단하기 버튼을 눌렀을 때 실행된다. 처음에 Context path를 통해서 drools 도메인을 관리하는 xml 파일을 연결시켜주고 session을 생성한다. 이 session을 통해서 검사할 Rule과 환자 정보가 담긴 Object를 Drools 엔진이 검사할 수 있게 insert 한 뒤 fireAllRules 가 실행되면 검사가 시작된다.

	중간보고서		
	프로젝트 명	Oriental Medical Expert System	
	팀 명	4조 (오장육부 팀)	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2018-APR-13

2.2.2 Oriental Medical Expert System 프레임 워크 적용

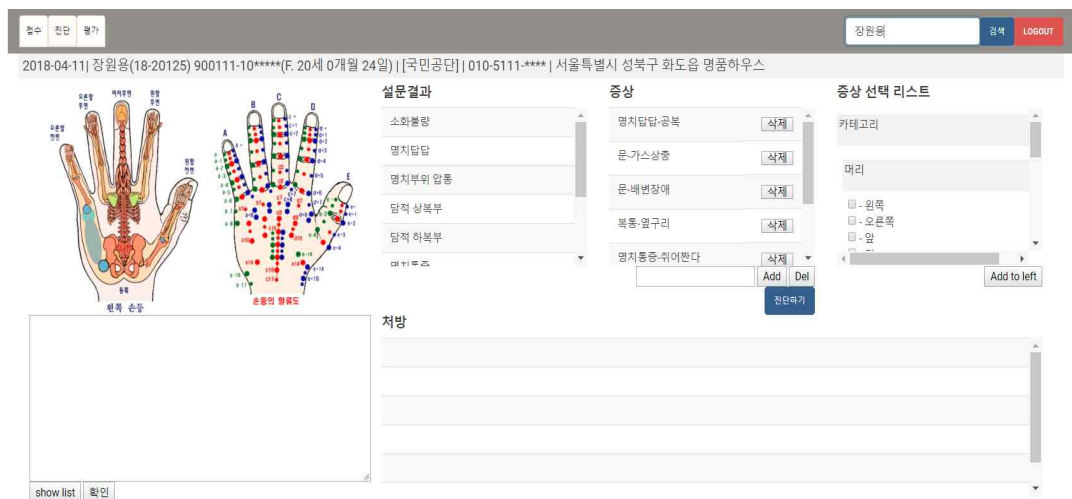


The screenshot shows the Oriental Medical Expert System interface. It includes a header with navigation links (접수, 진단, 평가) and a search bar. The main area is divided into several sections:

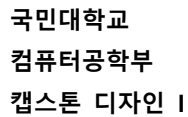
- 환자 정보 (Patient Info):** Displays patient details like name, ID, and date.
- 설문결과 (Questionnaire Results):** A list of symptoms and their corresponding values.
- 증상 (Symptoms):** A list of symptoms with checkboxes for selection.
- 증상 선택 리스트 (Symptom Selection List):** A list of symptoms with checkboxes for selection.
- 처방 (Prescription):** A section for entering treatment details.

 The interface also includes a 'show list' button and a '확인' (Confirm) button.

위의 그림은 Oriental medical Expert System의 환자의 설문결과와 증상들을 확인하고 진단 결과를 확인할 수 있는 페이지이다. 페이지에는 접수과정에서 설문을 작성한 데이터를 보여줄 수 있는 설문결과와 Rule을 검사할 때 사용할 증상데이터 부분이 있다. 증상을 검색을 효율적으로 할수 있도록 증상 선택리스트 기능을 만들었고 추후 구현할 예정이다. 먼저 환자 검색을 통하여 설문에서 작성했던 데이터를 동적으로 요청페이지에 결과를 보여주도록 구현했다. 환자이름을 검색했을 때 설문에서 작성하여 DB에 저장해 두었던 데이터를 Ajax의 비동기적 통신으로 json타입으로 데이터를 불러온다.



This screenshot shows the same interface as the previous one, but with a patient record loaded. The patient information at the top includes: 2018-04-11 | 장원웅(18-20125) 900111-10****(F. 20세 0개월 24일) | [국민공단] | 010-5111-**** | 서울특별시 성북구 화도읍 명품하우스. The '설문결과' (Questionnaire Results) section shows a list of symptoms and their values. The '증상' (Symptoms) section shows a list of symptoms with checkboxes for selection. The '증상 선택 리스트' (Symptom Selection List) section shows a list of symptoms with checkboxes for selection. The '처방' (Prescription) section is empty.



프로젝트 명

Oriental Medical Expert System

팀명

4조 (오장육부 팀)

Confidential Restricted

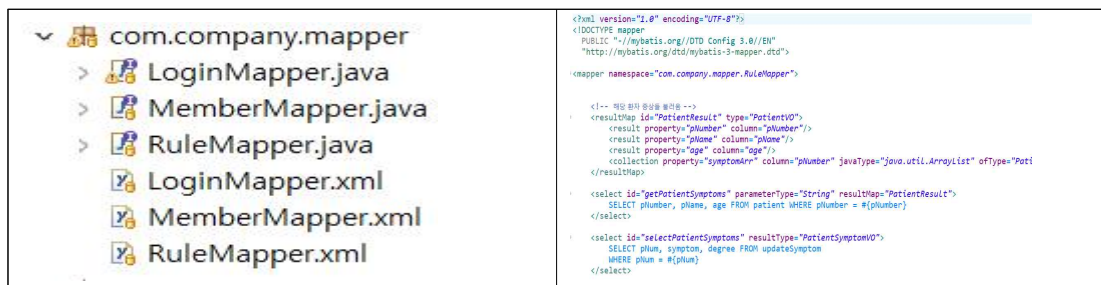
Version 1.2

2018-APR-13

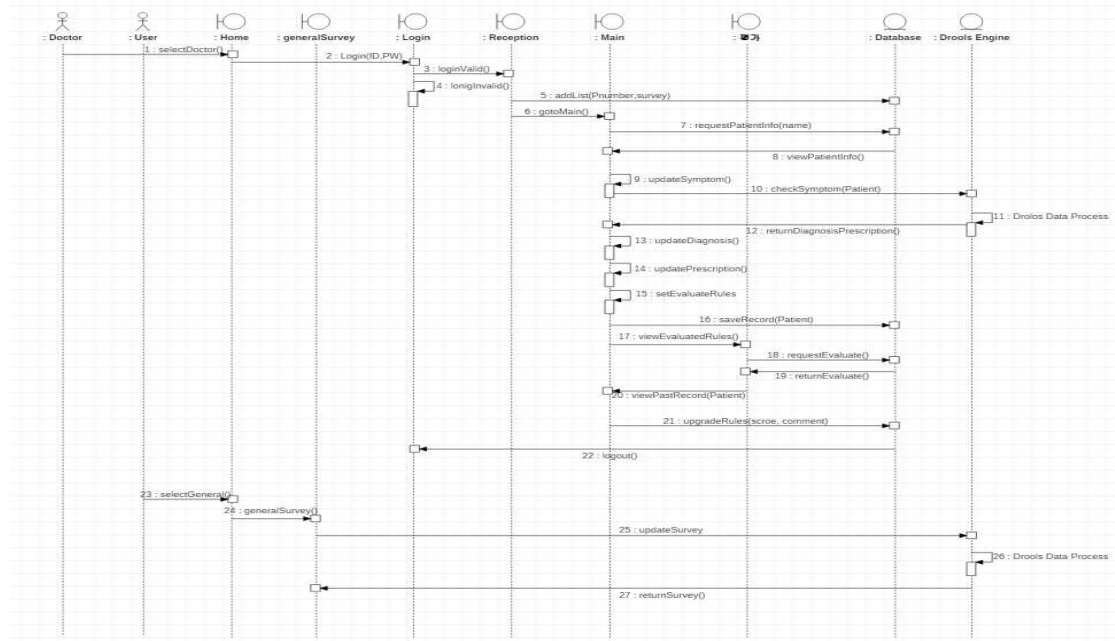
```

graph LR
    MyBatis[MyBatis] --- DAO[DAO  
(Java)]
    DAO --- DTO[DTO  
Transform Object  
(mapper)]
    DAO --- Database[(Database  
(record))]
  
```

The diagram illustrates the MyBatis architecture. It starts with the **MyBatis** framework (represented by a box with the MyBatis logo). A line connects MyBatis to the **DAO (Java)** layer. From the DAO layer, a line branches out to the **DTO (Transform Object mapper)** layer and another line connects to the **Database (record)** layer (represented by a cylinder). The DTO layer is positioned below the DAO layer.



2.2.3 전체 시스템 아키텍처 구조



개발을 진행함에 따라 수정사항에 대해서 적용했고 따라서 계획서에서 제안했던 sequence diagram에도 수정을 반영했다 Actor는 의사와 일반사용자로 나뉘며 의사의 경우는 로그인을 통해 접수, 진단페이지 등을 사용하며 환자가 작성한 설문지를 바탕으로 문진을 진행한다. 일반사용자의 경우는 로그인 없이 설문을 작성하여 간단한 진단 서비스를 받을 수 있도록 구성했다.

2.2.4 설문지 작성에 따른 결과 프로세스

아래 그림과 같이 사상체질 진단을 위해서는 통상적으로 사용되던 단일 단계 설문지의 단점을 보완하여 2단계로 구성 하였다. 1단계는 22문항으로 이루어져 있으며 음/양 판단을 위한 단계이고, 2단계는 1단계로부터 판단된 정보에 따라 음이면 태음/소음 판단, 양이면 태양/소양 판단으로 각각 18문항/10문항으로 진행한다. 자가 진단으로 음/양 판단에 있어서 모호한 부분을 2단계의 과정으로 의사결정나무 방식을 통해 해결하였다. 또 이를 명확히 해결해주기 위해서 rule을 두는데 이 또한 DB 내부에 두어 Drools를 통해 빠른 처리를 가능하도록 한다.



	중간보고서		
	국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	프로젝트 명	Oriental Medical Expert System
		팀 명	4조 (오장육부 팀)
		Confidential Restricted	Version 1.2 2018-APR-13

음/양 판단

1. 당신의 눈은 다음 중 어느 것에 가깝습니까?

① 눈빛이 강하다 눈자위가 맑다 눈초리가 올라갔다 눈꺼풀이 맑다. 눈매가 날카롭다.
② 눈빛이 순하다 눈자위가 흐릿하다 눈초리가 내려갔다 눈꺼풀이 두껍다. 눈매가 부드럽다.

2. 당신의 귀음절이는 다음 중 어느 것에 가깝습니까?

① 귀음이 느린 편이다. 말간하게 듣는다. 고개를 숙이고 듣는다.
② 귀음이 빠른 편이다. 깨끗하게 듣는다. 고개를 들고 말리보며 듣는다.

3. 당신의 목소리는 다음 중 어느 것에 가깝습니까?

① 크고 우렁차다. 높다. 맑다. 밝다. 카랑카랑하다
② 작고 힘이 없다. 탁하다. 막하다. 어둡다. 무드롭다

4. 당신의 얼굴에서 풍기는 인상은 어느 것에 가깝습니까?

태음/소음 판단

1. 일처리에 있어서 당신은 다음 중 어느 쪽에 가깝습니까?

① 보물이 많아 어떤 내가 없다고 생각하면 불어서서 찾고, 잃어버린다.
② 잃어버리고 있을 때부터 찾아다니고, 구출해내는 경우가 많다.

2. 당신은 어느 쪽에 가깝습니까?

① 단과주장이, 장악되어, 남의 시선을 많이 의식한다.
② 남을 의식하지 않고, 내무 자기가 영(대)로인 하는 편이다.

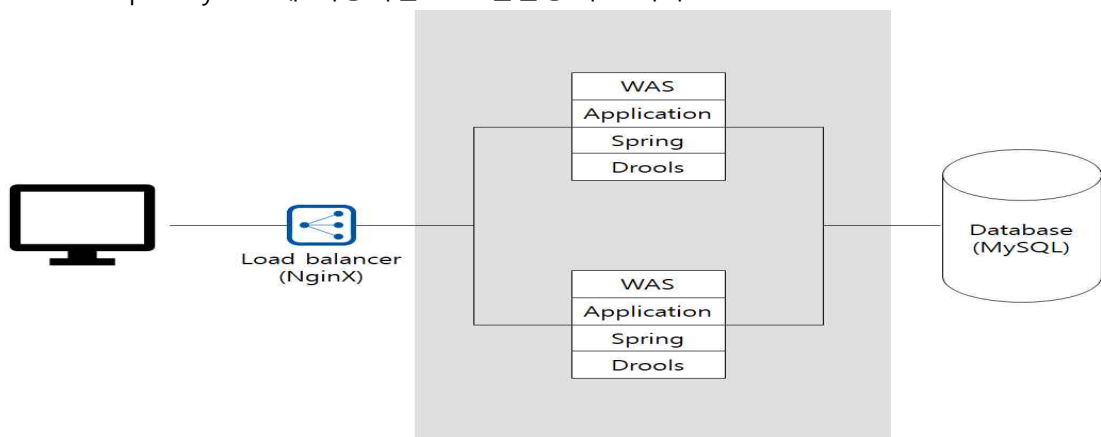
3. 당신의 성격에 대하여 고집 없이 있다면 다음 중 어느 쪽에 가깝습니까?

① 손잡이 내로 끌려다 보니 방향을 잘 못잡는다.
② 과시욕으로 인해 일관성은 있을 것, 때가 있을 있다.

4. 당신은 장악되어 있다면 다음 중 어느 쪽에 가깝습니까?

2.2.5 웹기반 서버 트래픽 문제 해결을 위한 로드밸런싱 구조

본 프로젝트에서 제안된 시스템은 웹기반으로 설계 및 구현 되었고 Client 요청이 많을 때 처리 속도가 느려진다는 웹의 최대 단점을 극복하기 위하여 로드밸런싱을 구축하였다. 로드밸런싱은 Client 요청이 많아 발생하는 서버 트래픽이 폭주할 때 여러 서버를 분산시켜 로드울 증가, 속도 저하, 부하량 등을 고려하여 적절히 분산시켜 줄 수 있다. 또한 1대의 서버 장애가 발생하여도 서비스 중단 없이다른 서버로 적절히 자동으로 분배하여 서비스가 계속적으로 운용 가능하도록 할 수 있다. 현재 시스템은 WAS인 Tomcat 서버 2개로 분산시켰고, 앞 단에 로드밸런서인 Nginx를 위치시키고 연동하였다. 아래 그림 2는 Medical Expert System에 적용시킨 로드밸런싱 구조이다.



Nginx를 이용하여 로드밸런싱 구성하기 위해서는 upstream 설정이 필요한데 cluster에 참여하는 서버 정보와 port를 upstream 지시자로 설정하며 첫 번째 설정한 서버가 우선적으로 응답을 처리하게 된다. 또한 라운드 로빈 방식으로 순회하며 서비스하는 것이 기본 설정이며, Client연결 개수가 가장 적은 서버로 전달하는 방식인 least_connection 방식으로 설정을 해두어 두 WAS의 균형을 맞추었다. 아래의 그림은 Nginx의 nginx.conf 파일 코드이다.



```
upstream balancer {  
    least_conn;  
    server localhost:8080;  
    server localhost:8088;  
}
```

WAS를 2개로 분산하면서 두 서버의 세션 유지하여 관리하기 위해서 세션 클러스터링을 해주었다. 세션을 저장하기 위해서 세션에 추가되는 모든 attribute들은 Serializable 인터페이스를 이용하여 객체 직렬화를 해주었다. 아래 그림은 세션 정보를 저장하는 클래스 일부 소스코드 그림이다.

```
import java.io.Serializable;  
public class DoctorVO implements Serializable{  
    private String userId;  
    private String userPw;  
  
    private boolean useCookie;  
    public String getUserId() {  
        return userId;  
    }  
}
```

또한 세션 정보를 저장하고 유지되는지 확인하기 위해서 쿠키와 세션을 이용한 로그인 상태를 유지 할 수 있는 자동로그인 기능을 구현하였다. 먼저 사용자가 로그인에 성공한 경우 쿠키를 이용하여 사용자 PC에 세션 아이디를 저장해놓고 세션에는 사용자 객체 정보를 저장한다. 동시에 DB에 해당 세션 ID와 유효기간을 기록하고 로그인 상태를 유효기간만큼 자동로그인 서비스 제공한다. 세션정보를 통해서 URL을 통해서 직접적으로 접근하는 것을 방지하고 로그인을 통한 세션 정보가 남아 있게 되면 접근을 허용하였다. 아래그림은 로그인 상태 체크박스를 클릭한 후 로그인이 성공했을 때 현재 날짜에 더해진 유효기간을 보여주는 그림이며 세션 ID와 같이 저장된다.

```
mysql> select * from login;
```

userId	userPw	sessionKey	sessionLimit
admin	123	A99AA19B748CA84C406255008A84D6E0	2018-04-12 00:00:00

2.2.7 관계형 데이터베이스 모델

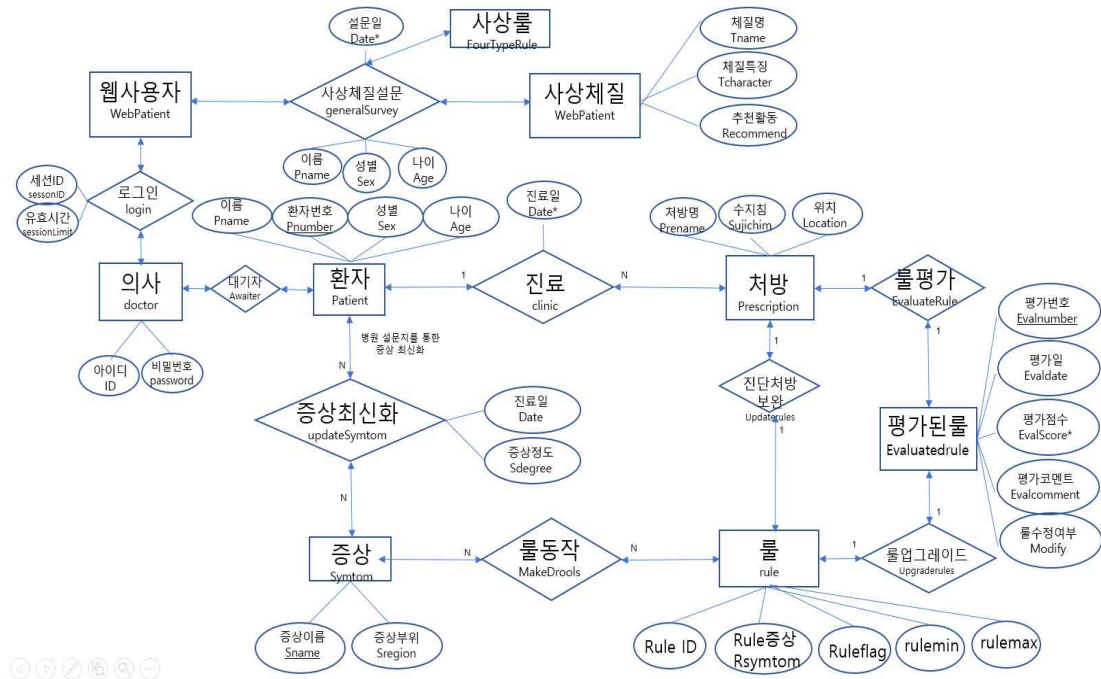


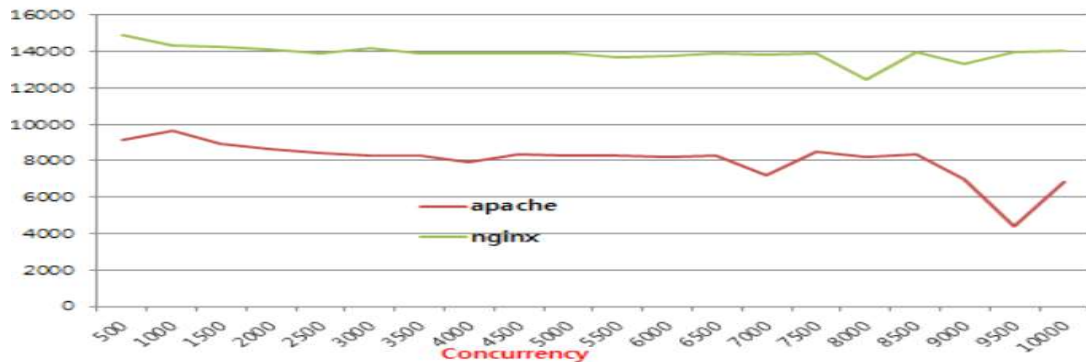
그림 5. 관계형 데이터베이스 ER 다이어그램

sequential diagram을 참고하여 데이터베이스를 구축하기 위해서 먼저 필요한 entity 들과 각각의 attribute들 그리고 이를 연결하기 위한 관계 (relation)들을 구성하였다. 그러면서 각각의 entity들 사이의 관계를 보고 데이터베이스 작성에서 필요한 테이블을 정리하였고 처방과 룰의 관계 같은 1:1 관계에서는 관계를 없애고 한쪽의 키를 다른 쪽의 외래키로 넘겨준다. 환자와 처방 같은 1:n 관계에서도 1관계의 n에 있는 키를 n쪽의 외래키로 넣어주고 관계에 달린 attribute는 n쪽의 entity에 추가한다. n:n 관계는 새로 관계를 테이블로 만들어 주었다, 그 결과 총11개의 테이블로 데이터베이스를 구성하였다. 이어 데이터베이스에 대한 샘플데이터는 지속적으로 추가와 수정/삭제를 통해 업데이트하고 있다.

3 수정된 연구내용 및 추진 방향

3.1 수정사항

3.1.1 로드밸런서



처음 계획서의 제안된 전체 시스템 구조에서 로드밸런싱을 구성하기 위하여 아파치 서버를 제안했다. 아파치 서버를 조사하던 중 두 서버를 비교했을 때 동접자가 많을수록 두 서버의 성능 차이가 날 수 있다는 논문과 글을 접했다. Nginx와 Apache 의 차이를 비교해 보면 Nginx는 새로운 요청에 대해 Event-Driven 방식의 Single thread process로 구성되어 가볍고 빠르다. Client 요청이 증가 할수록 Apache의 메모리 사용량은 비례하여 메모리에 과부하를 많이 주지만 Nginx는 낮은 수준의 메모리 사용량을 보이는데 Event-Driven에 기반한 Single thread architecture를 구성했기 때문에 가능한 일이다. 생성하고 관리해야 할 스레드가 적으니 메모리 소모가 적고, CPU를 점유하고 낭비하는 스레드가 없고 스레드간의 Context switch와 Overhead도 없으므로 CPU 효율도 좋은 것이다.

출처 : <http://www.mimul.com/pebble/default/2013/04/11/1365675641729.html>

또한, Nginx는 Reverse proxy server로서의 역할을 한다. Reverse proxy server란 프록시 서버와 연관된 URL만 웹 브라우저 사용자에게 공개하고 URL을 통해 받은 요청을 적절한 내부 웹서버로 경로를 재지정하고 핸들링 해주는 서버를 뜻한다. Nginx가 Reverse proxy server 역할을 함으로써 로드밸런싱, 가속, 익명성을 통한 보안성 강화의 역할을 할 수 있다.

클라이언트는 요청에 대해서 서버 머신의 특정 포트(80) 로만 접근을 하도록 유도하고 Nginx는 백엔드 서버들 간의 요청 처리를 분산시킴으로써 최적의 반응 성능을 유도한다. 또한 서버 중 한 대에서 문제가 발생하면 다른 서버들이 대신 처리할 수 있도록 도와준다.

이러한 장점들을 이용해서 Nginx를 이용한 로드밸런싱을 구축하기로 변경하였다.

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	중간보고서		
	프로젝트 명	Oriental Medical Expert System	
	팀 명	4조 (오장육부 팀)	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2018-APR-13

4 향후 추진계획

4.1 향후 계획의 세부 내용

4.1.1 Rule data 축적 및 정확성 판단

Rule은 전문가의 자문과 자료들을 통해 만들었고 Rule 데이터를 더욱 축적할 예정이며 샘플링된 데이터를 통해서 정확성을 측정한다.

4.1.2 버튼 별 세부기능 구현

중간발표까지 핵심 기능인 Drools 엔진에 의한 진단을 구현하기 위한 작업을 진행하였고 그 외에 신체 부위별 증상들을 분류 해놓은 카테고리를 구현할 예정이며, 버튼 별 기능과 예외처리를 이용하여 완성도 높은 시스템을 구현 예정이다.

4.1.3 완성도 높은 데이터베이스 모델

현재 데이터베이스 테이블 구성은 기능을 구현하기 위한 테이블 구성이었다면, 이후에는 보다 더 효율적인 테이블 관리를 위해 관련 attribute들 간의 관계를 더 세밀하게 엮고 추가되거나 삭제되는 테이블 관리에 있어서 garbage table 같은 것이 없도록 하고 table의 record 또한 수정/삭제/추가를 통해 한층 더 완성도 높은 DB를 구현할 예정이다

4.1.4 Rule 적합성 판단 기능

Rule은 전문가의 자문을 통해 만들어졌지만, 성별, 나이, 몸무게, 사람의 체질에 따라 같은 Rule을 적용했을 때 다른 결과를 낼수 있기 때문에 Rule에 대한 지속적인 평가와 판단이 필요하다. 그렇기 때문에 Rule의 적합성 판단 기능을 추가하여 지속적으로 낮은 점수를 받은 Rule은 수정이 필요한 Rule이 되고 높은 점수를 받은 Rule은 완성도가 높은 Rule로 판단할 수 있게 된다.

4.1.5 apache ab를 사용한 서버 벤치마킹



- 본 프로젝트는 서버를 분산하여 로드 밸런싱 구조를 구성함에 따라 서버 부하를 점검하는 방법인 ab(Apache HTTP server benchmarking tool)를 활용하여 벤치마킹 테스트를 시행할 계획이다. 특정 한 개의 서버와 로드 밸런싱으로 구성되어있는 서버를 비교하여 동시접속 Client 개수와 요청 횟수가 많아짐에 따라 서버 분산으로 인해 서버 트래픽을 해소 할 수 있을 것이다.

4.1.6 사용자가 이해하기 쉬운 진단 결과

- 한의학 분야와 Expert System을 융합한 Oriental medical Expert System에서 도출된 진단과 처방의 내용은 일반 사용자가 이해하기 어려운 부분이 있다. 일반 사용자들에게 한의학 용어로 이루어진 진단과 처방 내용은 이해하기 쉽도록 라파엘.js 라이브러리를 이용하여 진료에 필요한 신체부위를 보여주거나 그래프, 통계자료 등을 이용한 시각화를 통하여 결과를 보여줄 것이다.

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	중간보고서		
	프로젝트 명	Oriental Medical Expert System	
	팀 명	4조 (오장육부 팀)	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2018-APR-13

5 고충 및 건의사항

고충으로는 이전에는 캡스톤 회의실이 있어서 좀 더 캡스톤 프로젝트에 대한 회의를 자유롭게 진행할 수 있었는데 현재는 회의공간이 자율주행 스튜디오라는 좋은 공간이 있긴 하지만 전 학년에게 개방되어 있어서 아무래도 공간도 부족하고 회의를 하다보면 모니터를 큰 화면에 연결하여 다 같이 보고서 회의를 진행할 수 있었던 팀 프로젝트실도 없어서 전반적으로 회의를 할 공간이 부족합니다. 이에 대해 한번 고려해 주셨으면 좋겠습니다.