

# 웹기반 전문가시스템의 개발

조현진 구상희

고려대학교 디지털경영학과

cyruscho@hanmail.net, shkoo@tiger.korea.ac.kr

## Development of a Web Embedded Expert System

Hurn-Jin Cho Sang-Hoe Koo

Department of Digital Management, Korea University

### 요 약

웹기반 전문가시스템(Web embedded expert system)은 전문가시스템을 웹에 임베딩(embedding)하여 인터넷 사용자에게 고품질의 서비스를 제공하여 주는 시스템이다. 웹기반 전문가시스템은 다수의 동시접속자에게 신속하게 서비스를 제공하여야 하고, 끊임없이 변화하는 웹 사용자의 요구에 유연하게 대응하여야 하며, 가능한 한 사용자에게 개인화된 서비스를 제공하여야 한다. 이 논문에서는 전문가시스템을 웹을 통하여 서비스할 경우 필요한 요구사항이 무엇인지를 밝히고, 밝혀진 요구사항을 만족시키는 전문가 시스템의 설계안을 제시하며, 이를 구현한 사례에 대하여 기술한다.

### 1. 서론

월드와이드웹은 HTTP(Hyper Text Transfer Protocol) 통신프로토콜을 기반으로 데이터를 교환하고, 하이퍼미디어(Hypermedia)방식으로 각종 문서 및 정보를 공유함으로써 전 세계의 컴퓨터에 있는 각종 정보 및 서비스를 사용자가 손쉽게 활용할 수 있는 시스템이라 할 수 있다. 하이퍼미디어란 하이퍼링크와 멀티미디어의 합성어로서, 인터넷 상에 있는 모든 멀티미디어 정보를 거미줄처럼 링크로 연결하여 조회할 수 있는 시스템을 의미한다. 최근에 고속인터넷 인프라가 확충되고 있으며, 웹 관련 기술이 지속적으로 발전함에 따라 인터넷 사용자가 급속도로 증가하고 있다. 한 조사에 따르면, 현재 국내의 인터넷 사용자는 2001년 7월 현재 2,093만 명에 이르는데, 이는 1999년에 비해 2배로 증가한 수치이다[1].

인터넷 사용자가 급속도로 증가함에 따라, 웹에서 제공되는 서비스 또한 양이나 질 그리고 다양성 면에서 눈부신 성장을 하고 있다. 일 예로, 전자상거래에서 제공되는 서비스를 보면, 초기의 단순한 상품 나열 및 거래 지원 기능으로부터, 상품검색서비스, 상품추천 서비스, 가격 비교 서비스, 고객관리 서비스, 개인화 서비스 등 고객의 확보와 관리 그리고 이용자의 만족을 위해 다양한 서비스가 제공되고 있다.

전문가시스템이란 시스템이 보유하고 있는 특정 분야의 지식(domain knowledge)을 근거로 해당 분야의 문제를 복잡한 추론 과정을 통하여 해결하는 지능형 정보시스템이라 할 수 있다. 전문가시스템은 실제 인간과 같이 다양한 분야와 여러 형태의 문제를 해결할 수 있는 능력은 없지만 특정 분야의 문제해결에 높은 성과를 올릴 수 있다[2]. 그리고, 이러한 문제해결 능력은 전문가 시스템

의 상업적 이용을 가능하게 하였고, 다양한 분야에서 활용되고 있다.

특히, 네트워크에 연결되지 않은 환경에서 개인별로 사용되던 전문가시스템이 이제는 인터넷 환경에서 수많은 고객을 상대로 고품질의 서비스를 제공해야 할 필요성이 증가하고 있다. 이러한 가운데, 기존의 전문가 시스템이 가지고 있던 특성이 웹환경에 적용되면서 새롭게 요구되는 사항이 나타나게 된다.

본 연구에서 개발한 사이버체력관리시스템(CFS - Cyber Fitness System)[3]<sup>1)</sup>은 인터넷 사용자를 대상으로 사용자의 건강에 대한 문진, 체력평가, 그리고 그에게 적절한 운동을 처방하여 주는 전문가 시스템이다. 바쁜 현대인들은 건강증진을 위한 노력에 관심을 기울이고 있으나, 체계적인 운동방법이나 체력향상을 위한 구체적인 방법을 주위에서 찾기가 쉽지 않은 실정이다. CFS는 이러한 건강에 대한 관심과 욕구에 발맞춰 국민의 건강증진, 체력향상에 도움을 주고자 추진된 국가적 사업으로서, 사용자는 언제, 어디서나 인터넷을 통해 온라인 상으로 손쉽게 체력진단, 체력평가 및 운동처방 서비스를 제공받을 수 있도록 하는 시스템이라고 할 수 있다.

이 논문에서는 CFS전문가시스템이 웹을 통해서 다수의 사용자를 대상으로 서비스 할 때 필요한 요구사항이 무엇인가를 밝히고 이러한 요구사항을 지원하는 웹 기반 전문가시스템의 설계에 관해 서술한 후, CFS의 구현에 대하여 소개한다.

1) 본 연구는 한국체육과학연구원의 지원으로 이루어졌음.

2. 웹기반 전문가 시스템의 요구사항

본 논문에서는 인터넷 사용자를 대상으로 하는 웹기반 전문가 시스템의 요구사항을 아래와 같이 제시한다.

- 1) 웹기반 구조 - 기존 대부분의 전문가시스템의 경우와 같이 단독 시스템 또는 클라이언트 서버 구조가 아니라, 웹 서버와 웹 클라이언트 구조로 개발되어야 한다.
- 2) 개선이 용이 - 웹 관련 기술은 매우 빠르게 발전하여 새로운 신기술이 끊임없이 등장하고 있으며, 인터넷과 같은 개방된 시스템에서는 자연스럽게 유사 사이트와의 경쟁이 치열하게 되어 사용자의 요구를 지속적으로 파악하고 수용하여 이를 시스템에 반영하여야 하며, 사용자들은 보다 새롭고 높은 품질의 서비스를 지속적으로 요구하기 때문에, 웹기반 전문가시스템은 시스템의 유지보수뿐 아니라 기존 기능의 개선 및 새로운 기능의 추가가 용이하여야 한다[4].
- 3) 속도에 대한 고려 - GVU[5] 조사에 따르면, 인터넷 사용성 저하의 가장 큰 요인 중 하나가 속도이다. 웹기반 전문가시스템을 이용할 경우, 특히 체력평가나 운동 처방과 같은 경우, 많은 양의 질문과 답변 그리고 관련된 멀티미디어 파일이 오고갈 수밖에 없다. 따라서 데이터 트래픽을 줄이기 위한 방안이 필요하다.
- 4) 개인화 서비스 - 웹은 사용자와 상호작용한 모든 히스토리를 저장 관리할 수 있기 때문에 개별 고객에 대한 개인화 서비스를 제공할 수 있다. 개인화 서비스는 전자상거래 뿐 아니라 현재 대부분의 인터넷 서비스에서 자사 사이트에 대한 사용자의 충성도(loyalty)를 제고할 수 있는 매우 중요한 기능으로 인식되고 있다[6].

3. 웹기반 전문가시스템의 설계

이 절에서는 앞 절에서 소개한 웹기반 전문가시스템의 요구사항을 고려하여 전문가시스템을 설계한다. 우선 웹기반 전문가시스템의 구조는 유지보수 뿐 아니라 기능의 개선 및 추가가 용이하여야 하므로, 비즈니스 로직을 사용자 인터페이스부분과 데이터서비스 부분으로부터 분리한 3-티어(3-tier)구조를 제안한다. 3-티어 구조는 개별 티어의 로직이 변해도 다른 티어에 영향을 적게 미치므로 확장성과 유연성이 뛰어나다. 특히 웹은 다수의 사용자와 빠른 비즈니스 로직의 변화를 고려해야 하므로, 3-티어 구조는 웹기반시스템 설계의 기본 아키텍처 모델이라 할 수 있다.

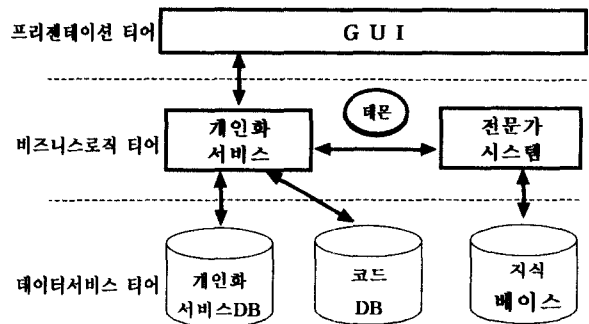
사용자는 보다 빠른 반응시간을 요구한다. 웹기반 전문가시스템의 반응시간을 줄이기 위해서는, 규칙의 적용성 결정과 적용(rule matching and firing) 처리시간을 단축할 뿐 아니라, 네트워크 트래픽을 줄이기 위해, 본 연구에서 개발한 CFS는 지식을 코드화해서 관리하며, 코딩과 디코딩을 위해 별도의 서버를 둔다.

웹의 개인화 서비스는 사용자를 지속적으로 방문하게 하기 위한 필수 사항이다. CFS는 개인 사용자가 자신의 건강문진, 체력평가, 운동처방 서비스 이외에 다음과 같

은 개인화된 서비스를 제공받는다.

- 1) 개인 이력관리 (history management) - 개인의 과거 이력관리를 통하여 자신의 건강 및 체력 수준이 어떻게 변화하고 있는지 그리고 운동의 실행 결과 체력의 변화가 있는지 없는지 등을 파악할 수 있도록 한다.
- 2) 통계적 비율 (statistical positioning) - 전체 사용자 그리고 우리나라의 전체 국민의 평균치와 비교하여 자신의 건강과 체력의 상대적인 수준이 어떠한지를 파악할 수 있도록 한다.
- 3) 데이터 드래프팅 기능 (data drafting) - 전문가시스템의 사용 중에 임시로 드래프트 데이터를 저장할 수 있도록 하여 나중에 다시 사용할 때에 과거에 입력한 데이터를 불러와 사용할 수 있도록 하는 기능을 제공한다.

본 연구에서 개발한 시스템은 위에 설명된 사항을 고려하여 설계가 되었다. 이 시스템의 구조를 도식화하면 다음[그림1]과 같다.



[그림1] CFS의 아키텍처

위 그림에서 보듯, CFS는 사용자에 대한 GUI(Graphic User Interface) 층을 담당하는 프린테이션 티어, 제공되는 서비스에 대한 로직을 구현한 비즈니스로직 티어, 그리고 데이터와 지식 서비스를 담당하는 데이터서비스 티어로 구성된다.

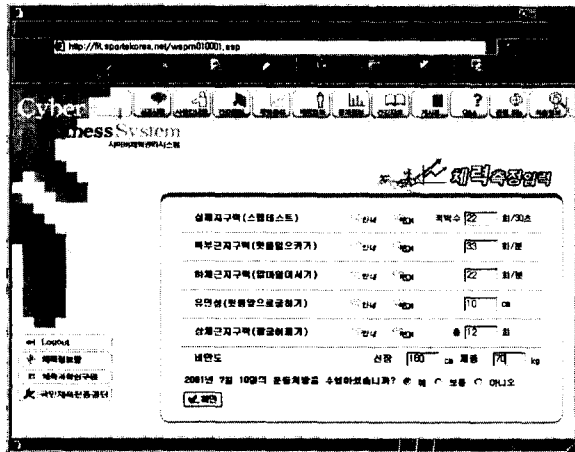
- 1) 프린테이션 티어 - 이 티어는 사용자와 비즈니스로직 티어와의 상호작용을 담당하는 GUI 부분으로서, 사용자는 이 티어를 이용하여 CFS를 실행하고, 결과를 확인하며, 자신의 이력과 통계상의 수준을 파악한다.
- 2) 비즈니스로직 티어 - 이 티어는 크게 두 종류의 서비스 모듈을 포함한다. 하나는 사용자에게 개인 이력관리나 통계분석, 데이터 드래프팅과 같은 개인화된 서비스를 제공하는 모듈이며, 두 번째는 개인화 서비스 모듈의 요청으로 추론을 수행하는 전문가시스템 모듈이다. 개인화 서비스 모듈과 전문가시스템 모듈을 분리한 이유는 서비스 로직의 변화에 유연하게 대응하기 위한 것이다. 그리고 두 서버사이에 데몬(daemon)을 두어 모듈간의 통신을 담당하게 했는데, 데몬은 필요시 전문가시스템을 실행시키는 역할을 한다. 즉 서비스 모듈이 사용자가 입

력한 데이터, 드래프트 데이터 또는 데이터베이스로부터 조회된 개인 데이터를 데몬을 통하여 전문가시스템 모듈에 전달하면, 전문가시스템이 추론을 수행한 후 결과를 다시 데몬을 통하여 서비스모듈에 반환한다. 서비스모듈은 이때 반환된 결과를 프리젠테이션 터어를 통하여 사용자에게 제공하며, 동시에 개인화 서비스 데이터베이스를 갱신한다. 전문가시스템 모듈은 If-Then 구조의 규칙(Rule)으로 지식을 표현하며, 추론방식은 전방향과 후방향 추론 모두를 지원한다.

3) 데이터서비스 터어 - 이 터어는 개인화 서비스를 제공하기 위한 데이터베이스, 전문가시스템의 규칙을 포함하는 규칙베이스 그리고 전문가시스템에서 사용되는 규칙(rule) 및 사실(fact)의 코딩과 디코딩을 위한 코드 데이터베이스를 포함한다. 개인화 서비스 데이터베이스는 이력관리, 통계정보, 드래프트 데이터 등을 포함하며, 지식베이스는 건강문진, 체력평가, 운동처방을 위한 규칙들로 구성된다. CFS 전문가시스템에서 사용되는 문항 및 결과는 사용자에게 친숙한 서술형 문장과 동화상 이미지 등으로 구성된다. 이들 데이터를 있는 그대로 사용하면, 웹 시스템 내외부에 흘러 다니는 데이터의 양이 매우 커서, 전문가 시스템의 추론에 소요되는 시간 및 웹상의 트래픽을 크게 증가시킨다. 따라서 본 시스템에서는 전문가 시스템에 전달되고 반환되는 데이터 중 일부를 코드화하여 관리하면서, 사용자와의 상호작용이 필요한 경우에만 코드가 아닌 원형 데이터를 조회하게되는데, 코드 데이터베이스가 이러한 코드와 데이터와의 연관(association) 및 실제 데이터를 저장 관리하게된다.

#### 4. 웹기반 전문가시스템의 구현

CFS의 개발은 웹시스템 개발팀, 전문가시스템 개발팀 그리고 전문가 집단의 공동 작업으로 진행되었으며, 특히 이러한 개발팀의 구성은 비즈니스로직 터어를 서비스 모듈과 전문가시스템모듈로 분리하였기 때문에 가능했다.



[그림2] CFS의 실행화면 예

웹서버는 IIS를 이용하였으며, 개인화 서비스 모듈은 ASP를 이용하여 개발하였고, 전문가시스템 모듈은 자바 서블릿을 이용하여 개발하였다. 그리고 두 모듈 사이의 데몬과 전문가시스템 서블릿은 자바의 멀티스래딩 기법을 활용해 다수의 접속자를 동시에 서비스할 수 있도록 구현하였다. 데이터베이스는 오라클8i를 이용하였으며, 개인화 서비스 모듈과 개인화 데이터베이스 그리고 전문가시스템 모듈과 지식베이스가 독립된 하드웨어를 갖도록 구현하였다.

[그림2]는 CFS를 이용하여 전문가시스템을 실행하는 화면의 예를 보인 것이다. 사용자가 이 화면을 이용하여 체력과 관련된 데이터를 입력하면, 개인화 서비스 모듈은 사용자의 건강문진 정보와 과거의 이력데이터를 조회하여 이를 데몬에게 전달한다. 데몬은 전문가시스템을 실행시키면서 이들 데이터를 전문가시스템에 제공한다. 전문가시스템은 이들 데이터에 적절한 지식베이스를 열고 추론을 수행한 후 결과 즉 사용자의 체력평가 및 운동처방 내용을 데몬에게 반환한다. 개인화서비스 모듈은 결과 코드에 연관된 서술형 결과문, 동영상, 이미지 등을 조회하여 이를 사용자에게 제시한다.

#### 5. 결론

본 논문에서는 웹기반 전문가시스템에 필요한 요구사항이 무엇인지를 밝히고, 이러한 요구사항을 만족시키는 전문가시스템의 설계안을 제시하며, 이를 구현한 사례에 대하여 기술하였다.

본 논문에서 제시하는 요구사항으로는 용이한 시스템 개선, 빠른 서비스 속도, 개인화된 서비스 등으로 요약된다. 이들 요구사항을 만족시키는 웹 구조로 3-터어 아키텍처를 제시하였으며, 특히 비즈니스 로직 터어에 전문가시스템 모듈 이외에 개인화 서비스 모듈을 별도로 포함할 것을 제안하였다. 또한 빠른 서비스 속도를 위하여 데이터 인코딩을 할 것을 제안하여 이를 위한 별도의 데이터베이스를 아키텍처에 포함시켰다. 또한 위에서 제시한 요구 사항과 설계안을 근거로 구현한 사이버 체력관리 시스템 사례에 대하여 설명하였다.

#### 참고 문헌

- [1] 한국인터넷정보센터 - <http://stat.nic.or.kr>
- [2] Joseph Giarratano, Gary Riley, "Expert System", PWS Publishing, 1998
- [3] CFS - <http://fit.sportskorea.net>
- [4] Eckerson, Wayne W. "Three Tier Client/Server Architecture : Achieving Scalability, Performance, and Efficiency in Client Server Applications." Open Information Systems 10, 1 (January 1995):
- [5] GVU - <http://www.gvu.gatech.edu/gvu>
- [6] Ward Hanson, Principles of Internet Marketing, South-Western College Publishing, 2000.