

# 질의 · 응답 자동 검색을 지원하는 웹 기반 학습 시스템의 설계 및 구현

김은주<sup>†</sup> · 채정민<sup>†</sup> 정순영<sup>††</sup>

## 요 약

웹 기반 학습 시스템은 전자게시판, 질의·응답, 메시지 등 다양한 형태로 상호작용하며, 특히, 질의·응답은 타 학습자의 학습 경험을 간접적으로 경험함으로써 유용하게 학습 효과를 상승시킬 수 있는 곳이다. 본 연구는 기존 웹 기반 학습시스템에서 학습 내용과 학습 질의·응답 시스템 사용 중 발생하는 불편함을 파악하여 학습 내용과 밀접하게 관련된 질의·응답을 학습 내용과 함께 자동 검색해 줌으로써 학습자간 학습 경험을 공유하며 학습 효과를 향상시킬 수 있는 웹 기반 학습 환경을 제안한다. 효과성 및 정확성 분석 결과는 본 연구에서 제안한 질의·응답 자동검색 기반 학습 시스템이 학습내용과 관련된 질의·응답을 자동으로 검색·제공함으로써 학습자의 학습 성취도를 향상시키는데 도움이 된다는 것을 보여 주었다.

주제어 : 질의·응답, 자동검색, 웹기반 학습 시스템

## Design & Implementation Of Web-Based Learning System Supporting Automatic Question & Answer Retrieval

Eun-Ju Kim<sup>†</sup> · Jeong-Min Chae<sup>††</sup> · Soon-Young Jung<sup>†††</sup>

## ABSTRACT

We can communicate with each other using notice board, questions & answers boards, messages in the web-based learning system, especially questions & answers board are the places that can be shared with the learning experiences between the learners and improve one's learning efficiency. In this study, we found out the problems when studying the learning contents and learning questions & answers boards in the web-based learning system and proposed a web-based learning system consisted of learning contents and the questions & answers boards with ability for searching automatically and providing questions & answers that is related with the learning contents. According to the result of the effectiveness and accuracy analysis, the proposed web-based learning system can be very useful and improve one's learning achievements by searching exactly the learning questions & answers.

**Keywords** : Question & Answer, Automatic Retrieval, Web-Based Learning System

---

† 정 회원: 고려대학교 컴퓨터교육과 석사  
 †† 정 회원: 고려대학교 컴퓨터교육과 박사과정  
 ††† 종신회원: 고려대학교 컴퓨터교육과 교수(교신저자)  
 논문접수: 2008년 12월 31일, 심사완료: 2009년 02월 05일

## 1. 서 론

다양한 교육에 대한 수요가 증가함에 따라 웹은 시간과 공간의 제약에서 벗어나 언제 어디서든지 원하는 시간에 누구와도 의사소통할 수 있다. 이러한 웹을 기반으로 학습자의 요구사항을 충족시키며 지식을 전달하는 웹 기반 교육에 대한 관심도 나날이 커지고 있다. 웹 기반 학습은 최신의 다양한 형태의 정보들을 생성, 전달, 공유함으로써 거대한 형태의 지식 저장소로 활용될 수 있는 독특한 학습 환경을 제공한다.

웹 기반 학습 시스템의 큰 특징 중 하나는 상호작용이다. 즉, 전자게시판, 질의·응답, 메시지 등 다양한 형태로 학습자간 적극적인 토론 및 대화가 가능하며, 학습자간 다양한 경험을 공유할 수 있다. 특히, 질의·응답에 대한 상호작용적인 역할은 무엇보다 중요하다. 질의·응답은 학습자에 대한 질문과 이에 대한 답변을 서로 공유하는 곳이며, 이를 통해 타 학습자의 학습 경험을 간접적으로 경험할 수 있다. 이를 토대로 학습 내용을 유용하게 미리 학습해 볼 수 있음으로써 학습 효과를 상승시킬 수 있는 곳이다.

하지만 기존 웹 기반 학습 시스템의 질의·응답 페이지는 최신의 질의·응답 위주이며, 학습자가 지금 학습하고 있는 학습 내용과 밀접하게 관련되어 있지 않다. 즉, 타 학습자의 학습 경험을 학습자가 직접 검색해야 함으로써 그 활용도가 매우 떨어지게 된다. 또한 학습 내용과 직접적으로 관련된 학습 질의·응답을 검색해 보려면 별도의 웹페이지를 찾아다니며 검색해야 하는 불편함이 있었다. 이에 원하는 학습 내용과 관련된 학습 질의·응답을 효율적으로 동시에 자동 검색할 수 있는 체계적인 시스템이 존재한다면 학습자의 학습 성취도 향상에 도움을 줄 수 있을 것이다.

본 연구에서는 기존 웹 기반 학습 시스템에서 학습 내용과 학습에 대한 질의·응답 시스템 사용 중 발생하는 문제점을 파악하여 해당 학습 내용과 밀접하게 관련된 질의·응답을 함께 자동 검색해 줌으로써 학습자간 학습 경험을 공유하며 학습 효과를 향상시킬 수 있는 웹 기반 학습 시스템을 제안한다.

## 2. 이론적 배경 및 관련 연구

웹 정보검색에 관한 관심은 꾸준히 증가하고 있으며, 웹 기반 학습 시스템 역시 다양한 형태로 발전하면서 다양한 학습자 요구를 수용하는 웹 기반 학습 시스템들이 개발되고 있다. 웹을 통해 학습 정보를 얻고자 하는 학습자들이 원하는 의도에 맞는 학습 정보와 관련 질의 정보를 정확하게 찾아주는 자동 검색 학습 시스템을 구현함으로써 보다 효율적인 웹 기반의 학습을 지원할 수 있다.

### 2.1 웹 기반 학습의 정의

웹 기반 교육은 World Wide Web에 기반을 둔 교육, 즉 World Wide Web의 특성을 교육의 효과성과 효율성 증진에 활용하는 교육을 말한다. Ritchi & Hoffman은 특정한 그리고 여러 계획된 방법으로써 학습자의 지식이나 능력을 향상시키기 위한 의도적인 상호작용을 웹을 통해 전달하는 교수학습 활동이라고 정의하고 있으며, Kahn의 정의를 빌리면 웹 기반 교수는 학습이 일어나거나 조장되는 유의미한 학습 환경을 조성하기 위하여 웹의 특성과 웹이 제공하는 자료들을 활용하여 전개하는 하이퍼미디어 기반의 교수 학습을 말한다.

웹 기반 학습 시스템은 인터넷이나 인트라넷을 통해 웹 브라우저를 사용하는 학습자를 대상으로 언제든지 학습을 받을 수 있도록 만들어졌다. 웹 기반 학습의 주요 교육은 오디오, 비디오, 하이퍼링크 웹 페이지 등 정적인 부분과 게시판, 채팅, 인터랙티브한 메시지 등의 상호적인 부분으로 구성된다. 웹 기반 학습 시스템은 자기 주도적이고 독립적으로 교육을 받을 수 있기 때문에 유용하긴 하지만, 기술적인 문제와 함께 사람간의 접촉이 컴퓨터상으로만 교육이 이루어진다는 점에서 학습이 제한된다는 지적을 받기도 한다.

### 2.2 웹 기반 학습의 특징

웹 기반 학습 시스템의 특징은 다음과 같다.

- 어떤 통신수단보다도 많은 양의 최신 정보를 빠른 시간 내에 교류할 수 있도록 함으로써 효과적인 정보 교류의 수단을 제공한다.
- 단방향 매체 전공과는 달리 고도의 상호작용적 의사소통을 가능하게 한다. 전자게시판, 전자우편, 실시간 토론 등을 통하여 학습자들은 자신의 개인적인 관점 등을 상대방에게 전달하고 피드백을 받음으로써 기존의 컴퓨터 보조학습을 기반으로 하는 학습과는 달리 역동적이고도 다양한 의사소통을 할 수 있다.
- 시간과 공간을 초월한 비동시적 상호작용을 가능하게 해준다.
- 상호작용을 통해 협력학습체제를 가능하게 해준다. 웹상에서의 수많은 학습자와 상호작용을 통해 협력학습을 수행할 수 있다. 다른 사람과의 교류와 상호작용을 통해서 성공적인 과제 수행을 할 수 있다는 것이다.
- 면대면 교실에서는 어려운 사회 심리적 커뮤니케이션 구조를 제공하여 긍정적인 학습효과를 가져올 수 있다.
- 다른 매체들의 활용보다 교육의 비용 효과 측면에서 보다 경제적이다.
- 웹 기반 학습은 학습자들이 학습에 있어서 능동적이며 적극적인 참여를 유도한다.
- 문화와 교차적 상호작용을 가능하게 하여 중요한 체험을 직접적으로 할 수 있다.

본 연구에서는 위에서 제시한 웹 기반 학습의 정의와 특징을 바탕으로 시스템을 구축하였으나, 기존 웹 기반 학습 시스템에서 타 학습자의 학습 경험을 공유함에 있어서 질의·응답 시스템을 활용함에 있어서 불편함이 있다는 것을 파악하였다.

이에 본 연구에서는 정보검색 기술과 질의·응답 시스템을 접목하여 학습자가 보다 효율적으로 웹 기반 학습내용을 이용할 수 있도록 시스템을 구현하고자 한다. 이 논문의 연구는 정보검색 모델 중 벡터 모델(vector model)과 클러스터링 기법(clustering)을 기반으로 시스템을 구현하였고, 질의·응답에 대한 관련성과 빈도수를 기반으로 검색할 수 있도록 구현함으로써 학습자의 의도에 따라 원하는 학습정보를 검색할 수 있다.

### 3. 질의·응답 자동검색 학습 시스템

#### 3.1 시스템 개요

기존 학습용 웹 페이지는 '목차(List)'와 '내용(Contents)' 위주로 대부분 제공되고 있다. 학습 내용에 관련된 다른 학습자간 '질문(Question)'과 그에 따른 '답변(Answer)'을 검색해 보려면 별도의 웹페이지를 이동하면서 학습자 스스로 찾아다녀야 하는 불편함이 있었다. 이에 대한 문제점들은 다음과 같다.

- 기존 학습용 웹 페이지는 학습자가 학습해야 할 학습 목차와 학습 내용 중심으로 구성되어 있다.
- 기존 질의·응답 시스템은 학습 내용과 별도로 정해진 카테고리만으로 구성되어 있다.
- 질문에 대한 조회는 최근 등록된 질의·응답 위주로 조회되며, 학습 내용과 관련되지 않은 질의·응답도 조회된다.
- 기존 학습용 웹페이지에서 학습자는 학습자 스스로 연관된 학습내용과 질의·응답을 수많은 웹페이지를 통해 찾아다녀야 한다. 즉, 원하는 질의·응답을 찾는 데 많은 시간이 소요된다.

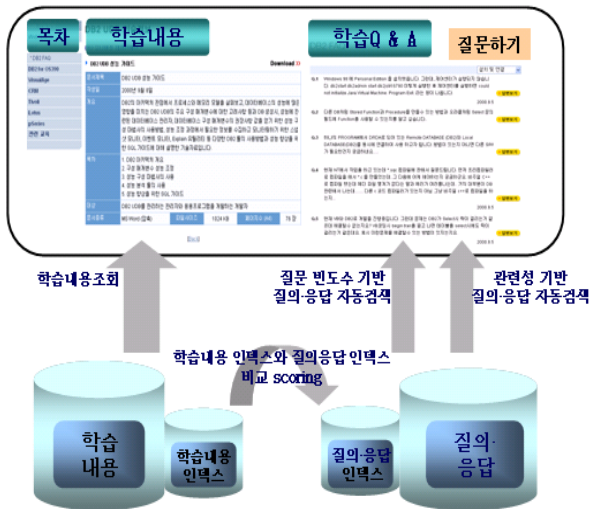
질의·응답(Question & Answer) 자동검색 기반 학습 시스템의 기본 목적은 학습자가 웹 환경에서 학습하면서 관련된 질의·응답을 자동적으로 연계하여 검색함으로써 효과적으로 학습 집중력 향상을 도모할 수 있도록 하는 것이며, 이를 위한 질의·응답 자동검색 기반 학습 시스템 설계 방향 또는 요구사항은 다음과 같다.

- 전체적인 웹 페이지는 학습목차, 학습내용, 학습 질의·응답으로 한 화면에 보여줄 수 있도록 구성한다.
- 학습 사이트에 로그인하고 보여주는 첫 화면에서의 학습 질의·응답은 최근 등록된 질의·응답이 보여주도록 한다.
- 학습 목차에 따른 학습내용을 클릭하면 학습해야 할 학습내용이 전체적으로 보여주고, 옆에 관련된 질의·응답이 자동적으로 보여줄

수 있도록 한다.

- 조회되는 질의·응답은 페이지이동이 가능하도록 하여 여러 질문을 계속적으로 조회할 수 있도록 한다.
- 질의·응답은 관련성이 높은 질문 순서, 질문 빈도수가 높은 질문 순서로 조회할 수 있도록 하여 질문과 답변에 대해 분석함으로써 학습자들에게 질문과 답변에 대한 관련성과 빈도수를 제시한다.
- 학습된 내용과 바로 연관된 질의·응답을 조회할 수 있으므로, 다른 웹페이지로 이동할 필요없이 다른 학습자들의 관심 질문과 답변, 경험들을 미리 동시에 학습할 수 있다.
- 다른 학습자들의 질의·응답을 보면서, 혹은 학습내용을 학습하면서 학습자 스스로 질문을 등록할 수도 있고, 다른 학습자에 대한 질문에 대한 답변도 가능하도록 한다.
- 학습자 스스로 질문 혹은 답변한 질의·응답도 실시간으로 조회될 수 있도록 구성하여, 학습하는 중간에도 바로 확인이 가능하도록 한다.

본 연구에서 웹 기반 학습 시스템을 통해 학습을 하는 과정과 질의·응답 자동 검색 기능을 구현하는 <그림 1>의 시스템 개요를 설명하면 다음과 같다.



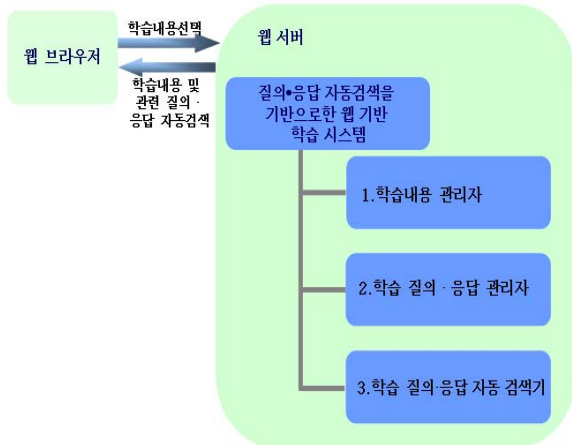
<그림 1> 시스템 개요

- 학습 목차를 선택하면 관련된 학습 내용이 조회된다. 학습 목차와 학습 내용이 추가되면 학습 내용과 더불어 학습 내용에서 제시된 관련 단어에 대한 인덱스를 추출하여 동시에 데이터베이스에 저장한다.
- 학습 내용이 결정되면 학습 내용에 따른 학습 내용 인덱스를 참조하여 질의·응답 인덱스를 비교한 후 유사도에 따른 점수를 계산한다.
- 인덱스의 점수를 기반으로 기본적으로 질문 빈도수에 따라 질의·응답을 자동 검색한다. 선택적으로 관련성을 기반으로 질의·응답을 자동 검색할 수도 있다.
- 학습 목차에 따라 학습 내용이 변할 때마다 질의·응답도 관련된 내용으로 자동 검색되어 변경된다.
- 학습 내용과 질의·응답이 추가될 때 동시에 생성된 학습 내용 인덱스와 질의·응답 인덱스를 통해 단어사이의 관련성을 분석하여 관련성이 높은 순서대로 질문들이 조회될 수 있도록 한다.
- 질문들의 상호유사성을 분석하여 유사성이 높은 질문끼리 그룹화 하여 빈도수가 높은 질문 순서대로 조회될 수 있도록 한다.
- 학습 내용과 관련된 학습 질의·응답을 보고 학습자 스스로 '질문하기' 버튼을 통해 질의·응답을 등록할 수 있다. 역시 질의·응답과 동시에 관련 단어에 대한 인덱스를 추출하여 데이터베이스에 저장한다.

### 3.2 시스템 상세 기능

#### 3.2.1 시스템 구조도

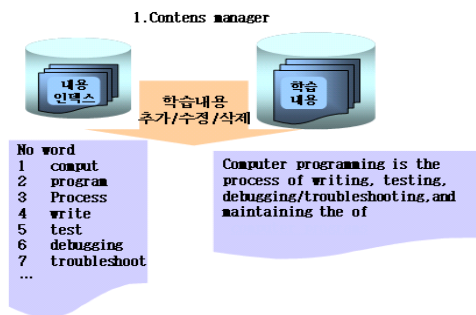
질의·응답 자동검색 기반 학습 시스템에 대한 시스템 구조도는 아래 <그림 2>와 같다. 웹 기반 학습 시스템의 기본적인 구성인 웹 브라우저와 웹 서버를 중심으로 학습내용 관리자, 학습 질의·응답 관리자, 학습 질의·응답 자동 검색기로 구성되어 있다.



<그림 2> 시스템 구조도

### 3.2.2 학습 내용 관리기능

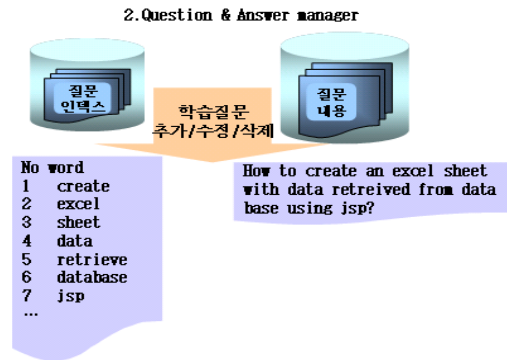
<그림 2>시스템 구조도와 같이 학습 내용 관리 기능은 웹 페이지상의 학습 목차와 학습 내용을 관리한다. 즉, 학습 내용이 추가되고, 수정되고, 삭제될 때마다 내용, 즉 텍스트 자체를 관리한다. 또한, 자동검색을 위해 텍스트안의 단어들을 추출하여 인덱스를 만들어 관리한다.



<그림 3> 학습 내용 관리기능

### 3.2.3 학습 질의·응답 관리기능

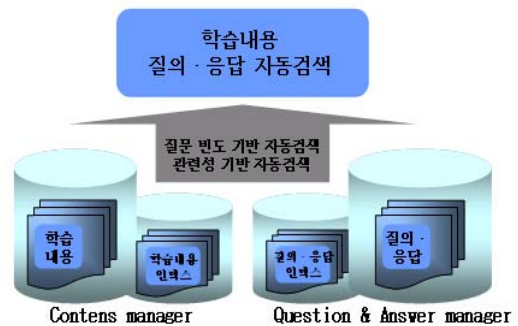
<그림 2>시스템 구조도와 같이 학습 질의·응답 관리 기능은 수시로 등록되는 질문과 답변을 관리한다. 즉, 학습 내용에 대한 질문과 그에 대한 답변이 등록되고, 수정되고, 삭제될 때마다 내용, 즉 텍스트 자체를 관리한다. 또한, 자동 검색을 위해 텍스트안의 단어들을 추출하여 인덱스를 만들어 관리한다.



<그림 4> 학습 질의·응답 관리기능

### 3.2.4 학습 내용 질의·응답 자동검색 기능

<그림 2>시스템 구조도와 같이 학습 내용에 관련된 질의·응답 자동 검색은 두 가지 형태로 분류된다. 즉, 질의·응답 자동 검색 방법은 관련성을 기반으로 하는 검색기능과 질문 빈도수를 기반으로 하는 검색기능으로 나누어질 수 있다.



<그림 5> 학습 내용 질의·응답 자동검색기능

- 관련성을 기반으로 하는 자동 검색은 학습 내용과 질문내용간의 단어들을 관련성을 분석함으로써 관련성이 높은 질문순서대로 조회가 가능하도록 한다. 이는 벡터모델을 기반으로 정보검색 모듈을 구현한 것이다. 벡터 모델은 질의나 문서의 키워드에 적절한 가중치를 할당할 수 있다. 또한 부분 매칭이 가능하여, 질의·응답의 유사도에 따라 랭킹을 줄 수 있다[1].
- 질문 빈도수를 기반으로 하는 검색기능은 질문과 질문간의 단어들의 유사성을 분석하여

유사 질문을 분류 및 그룹화(clustering) 하여 클러스터별 빈도수를 계산하여 질문의 빈도가 높은 순서로 조회되도록 한다. 이는 k-means 알고리즘을 기반으로 구현한 것이다.

클러스터링은 잠재적인 데이터에서 그룹들을 탐색하거나 관심 있는 분포를 확인하는데 유용한 기법이다. 이 기법은 데이터 개체들의 집합을 개체의 클래스들로 그룹화 하는 절차이다. 이때, 동일한 클러스터에 속하는 개체들은 유사성을 가지고, 다른 클러스터에 속하는 개체간 상서성을 가진다.

클러스터링 기법 중 하나인 분할 군집법의 한 종류인 k-means 알고리즘은 데이터들을 k 개의 군집으로 임의로 분할을 하여 군집의 평균(무게중심)을 중심을 대표값으로 분할해 나가는 방법으로 데이터들을 유사성을 바탕으로 재배치를 하는 방법이다[3].

## 4. 시스템 설계 및 구현

### 4.1 설계

#### 4.1.1 인터페이스 설계

질의·응답 자동 검색 기반 학습 시스템은 <그림 6>과 같이 네 개의 영역으로 화면을 설계하였다.



<그림 6> 인터페이스 설계

#### 1) 학습 목차

이 영역은 학습자들이 학습하게 될 학습 내용의 목차를 보여주는 영역이다. 학습할 내용의 목차는 사이트 운영자에 한해서만 등록, 수정, 삭제가 가능하다. 학습할 내용의 목차를 클릭할 때마다 학습 내용과 관련된 질문과 답변이 움직이므로 학습 목차를 결정하는 것이 무엇보다 중요하다. 컴퓨터 교육 과목으로 6~7개로 분류했으며, 그 하위로 추가 분류도 가능하도록 구성하였다.

#### 2) 학습 내용

이 영역은 학습 목차에 따른 일반적인 학습할 내용을 보여주는 내용이다. 즉, 컴퓨터 교육 과목의 학습 목차에 따라 학습할 내용을 학습자가 학습하는 곳이다.

#### 3) 학습 질문과 답변

이 영역은 학습 내용과 관련된 학습 질의·응답을 자동 조회하는 영역이다. 이 영역은 해당 학습 사이트를 통해 학습자간 오고 갔던 질문과 답변을 수집하여 학습 목차별 학습 내용과 자동 연계하여 학습 내용과 관련된 질의·응답을 조회된다. 조회 순서는 기본적으로 질의·응답 유사도별 학습 질의·응답을 5개로 클러스터링한 후, 빈도수가 높은 순서대로 조회되도록 한다. 또한 학습 내용과 직접적으로 관련성이 높은 질의·응답 순서대로 조회할 수도 있다. 즉, 해당 학습 내용에 관련된 질문뿐 아니라 해당 학습 내용에 대해 어떤 내용의 질문을 많이 하는지도 파악할 수 있다.

또한 학습자는 학습을 하면서 스스로 궁금한 학습 내용에 질문을 등록할 수 있고, 질문에 대한 답변을 할 수 있다. 질문이 등록되면 등록된 질문 역시 학습 내용과 관련된 질문이면 관련성이 높은 순서대로 바로 조회될 수 있다. 즉, 질문은 옵션에 따로 단지 저장만 할 수 있고, 학습자가 등록한 질문이 학습 질문과 관련성에 따라 바로 조회할 수도 있다.

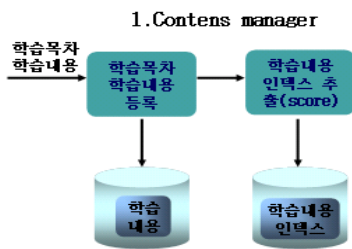
#### 4) 학습 내용 및 질의·응답 관리

이 영역은 학습 내용과 관련된 질의·응답을 관리하기 위해 학습 내용과 인덱스, 질의·응답과 인덱스를 관리하는 운영자 영역이다.

#### 4.1.2 모듈 설계

##### 1) Content Manager

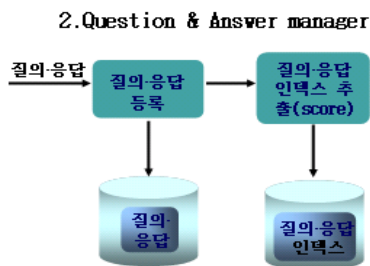
<그림 7>은 학습 목차와 학습 내용 관리를 위한 모듈이다. 학습 목차와 학습 내용이 입력되면 학습 목차별로 학습 내용을 저장하고, 학습 내용에 포함된 단어를 추출하여 인덱스를 생성하고, 학습 내용에 포함된 단어별로 점수를 계산한다.



<그림 7> Content Manager

##### 2) Question & Answer Manager

<그림 8>은 학습 내용에 대한 질의·응답 관리를 위한 모듈이다. 질의·응답이 입력되면 질의·응답을 저장하고, 질의·응답에 포함된 단어를 추출하여 인덱스를 생성하고, 질의·응답에 포함된 단어별로 점수를 계산한다.



<그림 8> Question & Answer Manager

##### 3) 질의·응답 자동 검색기

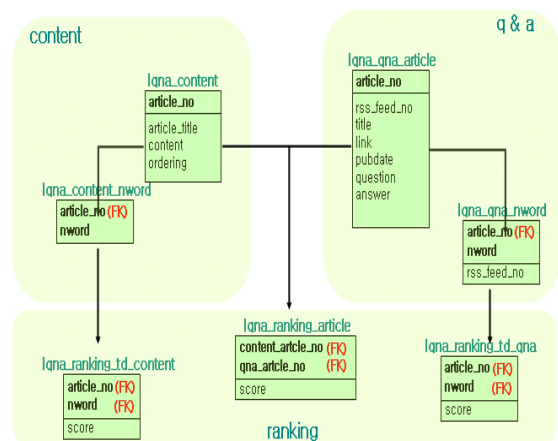
<그림 9>는 학습내용에 관련된 질의·응답을 자동으로 검색하기 위한 모듈이다. 학습 내용을 선택하면 기본적으로 유사 질문을 분류하여 빈도수별로 관련 질의·응답을 검색하도록 하며, 선택적으로 학습내용과 관련성이 높은 순서대로 질의·응답을 조회할 수도 있다.



<그림 9> 질의·응답 자동 검색기

#### 4.1.3 데이터베이스 설계

본 시스템의 E-R 다이어그램은 <그림 10>과 같이 설계하였고, 학습 내용은 'content' 영역으로, 질의·응답은 'q & a' 영역으로, 관련성과 유사성을 계산하기 위한 'ranking' 영역을 구성하였다.



<그림 10> E-R 다이어그램

## 4.2 구현

### 4.2.1 구현 환경

본 시스템 구현 환경은 <표 1>과 같다.

<표 1> 구현 환경

구분		사양
하드웨어	CPU	Intel(R) Core(TM)2 Quad CPU Q6600@2.40GHz
	RAM	8GB
	Video 카드	on board chip
소프트웨어	운영체제	Ubuntu 7.10 64bit
	저작언어	PHP Version 5.2.3
	웹서버	Apache 2.0
	DBMS	Mysql 5.0.45

4.2.2 구현 내역

1) 학습 사이트 로그인

학습 사이트 로그인 후 첫 화면에서는 학습 목차를 확인할 수 있으며, 학습 내용과 최근에 등록된 질의·응답 목록(Recently Q & A)를 확인할 수 있다.



<그림 11> 학습 사이트 첫 화면

<그림 11>에서 최근 등록된 질문은 등록 날짜, 시간별로 학습자들이 등록한 내용을 보여주고 있다. 답변은 reply 버튼을 통해 다른 학습자의 답변들을 확인할 수 있다. 학습 사이트의 로그인은 운영자모드와 학습자모드로 나누어진다.

2) 학습 내용 관리

학습자가 학습하고자 하는 학습 목차를 확인한 후 학습 목차를 선택한다. 학습 목차에 대한 학습 내용은 운영자에 한해서 추가, 수정, 삭제 가능하며, 학습 목차와 학습 내용은 추후 자동 연결될 질의·응답이 연계된다. 학습 목차와 학습 내용이 추가되면 운영자는 '학습 내용 관리'에 등록한다.

no	ordering	title	content	[function]
11	8	Network	<p>A <b>network</b> is a collection of computers connected to each other. The network allows computers to communicate with each other and share resources and information. The Advance Research Projects Agency (ARPA) designed "Advanced Research Projects Agency Network" (ARPANET) for the United States Department of Defense. It was the first computer network in the world in late 1960's and early 1970's. <i>[citation needed]</i></p> <p><b>Local Area Network (LAN)</b></p> <p>Main article: <i>Local Area Network</i></p>	edit del

<그림 12> 학습 목차와 학습 내용

3) 학습 질의·응답 관리

학습자가 학습하고자 하는 학습 목차를 확인한 후 학습 목차를 선택하면 학습내용도 변경되면서, 질의·응답도 학습 내용과 관련된 질의·응답이 조회될 수 있어야한다. 따라서 학습자들이 수시로 질문을 하고, 답변을 등록, 수정, 삭제될 때마다 '학습 질의·응답 관리'에 등록되어야 한다.

no	question	answer
32	please send me u r invitation here lubanaharpreetsingh@gmail.com as i need to be on that site it is very important i've been looking for a game for months and at last i found it there and as the registrations are closed so please somebody help me out i'll be very thankful to you for u r precious time.....please	<p>Check <a href="http://demonoid.com">http://demonoid.com</a> EVERY day for the open registration days. These can be any day of the week, can last hours or days and are not necessarily every month.</p> <p>Please try and keep your share ratio above 1.1 when you get in.</p> <p>Check your email in two minutes.</p> <p>Code sent.</p>
33	hi i have just got my schools wifi password but when i connect it says i have limited connectivity, i know the problem is that the router i probably not reconizing my MAC address how do i get it to recognize it so i can use the schools wifi.	<p>You need to speak with the school's helpdesk (or network administrator) and make sure that you have the right SSID (name), encryption, encryption-key, and that your computer is entered in the authorized access list.</p> <p>You need the password to the router, which you probably can't get, so speak to whomever is in charge of the network.</p>

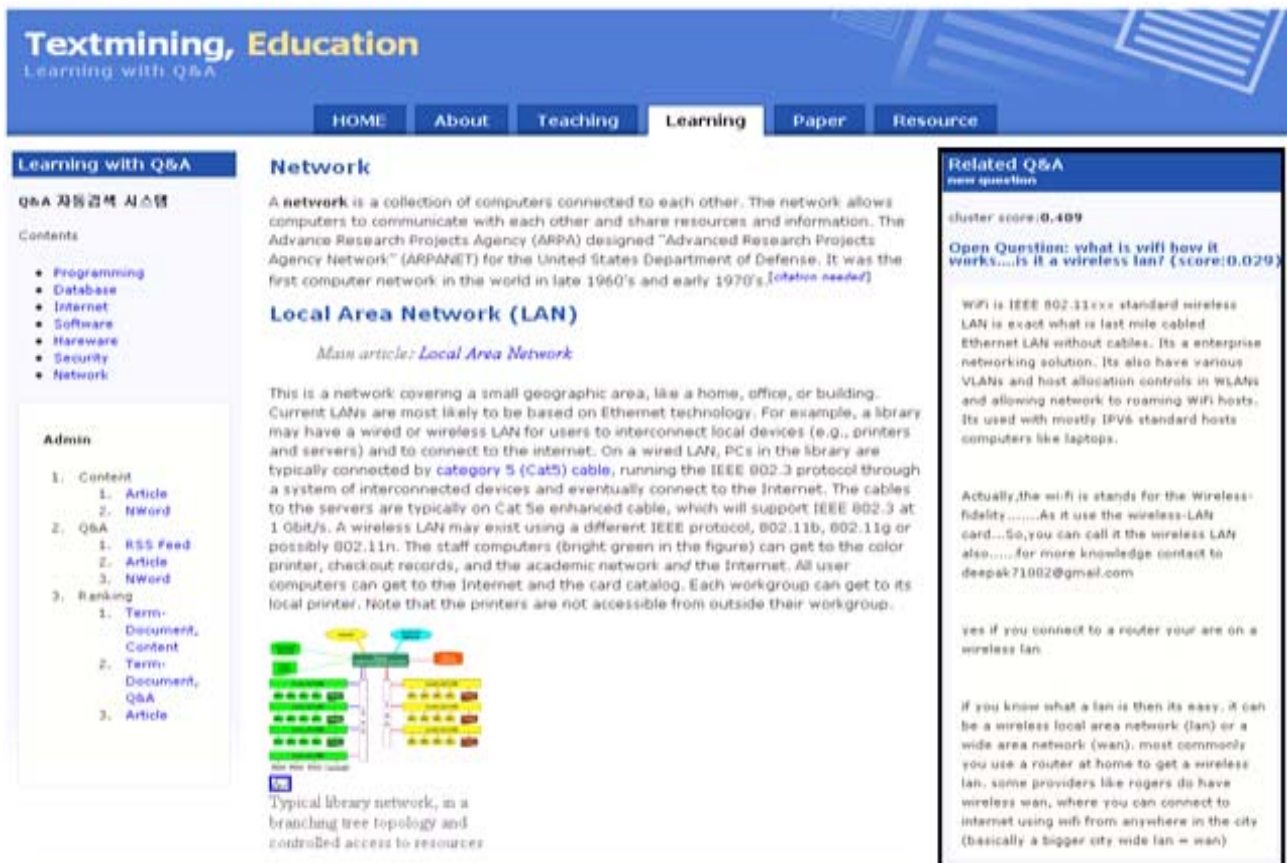
<그림 13> 학습 질문과 답변 관리



4) 학습 내용 관련 질의·응답 조회

다음은 학습 내용과 관련된 질의·응답을 보여주는 화면이다. 즉, 학습자가 학습 내용을 선택하면 학습 내용과 관련된 질의·응답들을 조회한다.

질문이 조회되는 순서는 디폴트로 질문의 유형별로 그룹화 후 질문빈도수 순서대로 조회되며, 관련성이 높은 질문을 순서대로 조회한다. 학습 내용과 관련된 질문을 5개로 그룹화(clustering)한 후 처음 그룹에 속한 질문을 조회하고 있다. 그룹 내 질문들은 학습 내용과 관련성을 계산하여 관련성 점수가 높은 순서대로 조회한다.



<그림 14> 학습 내용 관련 질의·응답조회

## 5. 시스템 성능 분석

### 5.1 시스템 효과성 분석

#### 5.1.1 연구 가설

본 연구의 질의·응답 자동 검색 기반 학습 시스템의 효과성 검증을 하기 위해 다음과 같은 가설을 제안한다.

가설 : 질의·응답 자동 검색 기반 학습 시스템을 적용한 학습이 기존 학습 시스템을 적용한 학습보다 학생들이 높은 학습 성취도를 보여준다.

#### 5.1.2 연구 대상

본 연구의 대상은 컴퓨터공학을 전공으로 하는 대학생 1학년을 대상으로 하였고, 실험집단으로 1개, 통제집단 1개로 구분하였고 두 집단의 학생의 수는 20명으로 동일하다.

#### 5.1.3 연구 설계

본 연구에서 구현한 시스템의 효과성을 검증하기 위한 실험연구로서 양적 연구법을 중심으로 진행하였다. 연구의 실험 설계는 <표 2>와 같다.

<표 2> 연구의 실험 집단

연구대상	실험 절차		
	1단계	2단계	3단계
실험집단	O1	X1	O3
통제집단	O2	X2	O4

O1, O2 : 사전검사(실습평가)

X1 : 질의·응답 자동 검색 기반 학습 시스템 적용 집단

X2 : 기존 시스템 적용 집단

O3, O4 : 사후검사(실습평가)

#### 5.1.4 연구 도구

##### 1) 사전 실습 평가

사전 실습평가는 실습위주의 평가로 진행을 하였고 본 연구 시스템을 적용시키기 직전 1주간 2

차시에 걸쳐 학습 내용 중 하나를 선택하여 1시간 정도 학습하게 하였다. 학습 내용은 학습 중간에 간단한 질문에 대한 답을 인터넷을 통해 스스로 찾아볼 수 있도록 구성하였다. 두 집단 모두 기존 시스템을 적용하여 5개의 문항을 출제하여 각 문항별로 평가조건에 모두 만족하는 경우 정답으로 인정하여 20점, 그러하지 않은 경우는 부분점수를 고려하면서 총 100점 만점으로 하였다.

##### 2) 사후 실습 평가

사후 실습평가는 실습위주의 평가로 진행을 하였고 1주간 2차시에 걸쳐 기존 시스템을 적용한 통제집단과 본 연구 시스템을 적용시킨 실험집단에 대하여 학습 내용 중 하나를 선택하여 1시간 정도 학습하게 하였다. 이 단원에 대한 실습평가를 위해 사전 실습평가와 동일하게 5개의 문항을 출제하여 각 문항별로 실습조건에 모두 만족하는 경우 정답으로 인정하여 20점, 그러하지 않은 경우는 부분점수를 고려하면서 총 100점 만점으로 하였다.

#### 5.1.5 연구 검증 및 분석

SPSS 통계 프로그램의 독립표본 t-검증으로 실험집단과 통제집단 집단의 평균상의 차이를 알아보는 분석기법을 사용하였다.

사전 두 집단의 동질성을 확인하기 위하여 사전 검사를 실시한 결과는 다음의 <표 3>과 같다.

<표 3> 사전 검사의 결과

구분	n	평균	표준 편차	P값
실험집단	20	80.50	16.37	.360
통제집단	20	75.00	14.68	

p<.05

사전 검사를 한 결과 평균점수는 실험집단 80.50점, 통제집단 75.00점으로 실험집단이 5.5점 높은 결과가 나타났다. 검사결과 P값이 .360로 나와 통계적으로 볼 때 유의미하지 않아 두 집단을 동질집단으로 봐야 한다.

사전 검사를 통해 동질집단으로 확인된 두 집단에 대하여 사후 검사 결과는 다음의 <표 4>와 같다.

<표 4> 사후 검사의 결과

구분	n	평균	표준 편차	P값
실험집단	20	82.50	16.18	.011
통제집단	20	91.00	09.11	

p<.05

사후 검사를 한 결과 실험집단과 통제집단의 성취도를 비교해 본 결과, 두 집단의 평균값이 실험집단이 8.5점 더 높게 나왔다. 또한 P값이 .011로 나와 통계적으로 볼 때 유의미한 결과가 있다고 볼 수 있다. 이러한 결과는 본 연구에서 제안한 질의·응답 자동 검색 기반 웹 기반 학습 시스템이 기존 학습 시스템 보다 학생들의 학습 성취도 향상에 도움을 준다는 것을 보여준다.

## 5.2 시스템 정확성 분석

### 5.2.1 연구 가설

본 연구의 질의·응답 자동 검색 기반 학습 시스템의 정확성 검증을 하기 위해 다음과 같은 가설을 제안한다.

가설 : 질의·응답 자동 검색 기반 학습 시스템을 통한 학습 내용에 대한 질의·응답에 대한 검색은 학습하는 동안 유용할 만큼 정확하다.

### 5.2.2 연구 대상

본 연구에서는 IT회사에 근무하고 있는 사람 10명을 전문가 집단으로 선정하였다. 해당 전문가 집단은 DBA(데이터베이스 관리자)를 포함하여 데이터베이스 프로그램을 2년 이상 경험한 전문가들이다.

### 5.2.3 연구 설계

본 연구에서 구현한 시스템의 정확성을 검증하기 위한 실험연구로서 양적 연구법을 중심으로

진행하였다. 질의·응답 자동 검색 기반 학습 시스템을 통한 학습 내용에 대한 질의·응답 결과와 전문가 집단이 직접 찾은 학습 내용에 대한 질의·응답 결과를 비교 및 분석하였다.

### 5.2.4 연구 도구

데이터베이스 학습 내용을 선정하여 해당 학습 내용과 학습 시스템에 등록된 질의·응답을 무작위로 20개를 선정하였다. 질의·응답 중에는 데이터베이스와 관련된 질의·응답도 포함되어 있고, 그렇지 않은 질의·응답도 포함되어 있다. 이를 전문가 집단에 제시하여 데이터베이스에 대한 질의·응답을 찾아서 추출하도록 하였다. 또한 해당 데이터베이스 학습 내용과 제시된 질의·응답을 본 연구에서 구축한 질의·응답 자동 검색 기반 학습 시스템에 입력하여 관련 질의·응답을 자동 검색되도록 하였다.

### 5.2.5 연구 검증 및 분석

시스템에 대한 정확성 검사 결과 질의·응답 자동검색 기반 학습 시스템은 20개의 질의·응답 중 14개를 관련 질의·응답으로 검색했고, 전문가 집단에서 선택한 결과는 다음의 <표 5>와 같다.

<표 5> 정확성검사 결과

구분	총 질의·응답	전문가 질의·응답	시스템과 전문가공통 질의·응답	시스템 정답률 %
전문1	20	10	9	64.29
전문2	20	10	8	57.14
전문3	20	12	11	78.57
전문4	20	13	11	78.57
전문5	20	12	10	71.43
전문6	20	14	12	85.71
전문7	20	12	10	71.43
전문8	20	11	8	57.14
전문9	20	10	9	64.29
전문10	20	13	12	85.71

평균 11.7

평균: 71.43%

.전체 질의·응답 : 검사에서 제시된 총 질의·응답 개수

.전문가 질의·응답 : 전문가집단에서 선정한 데이터베이스 관련 질의·응답 개수

.시스템과 전문가 공통 질의·응답: 본 시스템과 전문가집단에서 공통적으로 데이터베이스 관련 질문으로 선정한 질의·응답 개수

.시스템 정답률: (시스템과 전문가 공통선정 질의·응답 개수/시스템선정 질의·응답 개수(14개)) \* 100

검사를 한 결과 전체 실험에 추출된 질의·응답의 개수는 20개이며, 이중 질의·응답 자동 검색을 기반 학습 시스템은 14개, 전문가 집단에서는 평균 11.7개를 관련 질문으로 검색하였다. <표 5>에서 전문가가 선정한 질의·응답을 정답으로 고려하여 질의·응답 자동검색 기반 학습 시스템이 검색한 질의·응답의 정답률을 다음과 같이 계산하였다.

$$\text{시스템 정답률} = (\text{시스템과 전문가가 공통으로 선정한 질의·응답 개수} / \text{시스템 선정 질의·응답 개수}) * 100$$

위와 같이 계산해 보면 질의·응답 자동 검색 기반으로 하는 학습 시스템의 질의·응답 정답률은 평균 71.43%로 계산되었다. 이러한 결과는 질의·응답 자동검색 기반 학습 시스템에서 추출한 관련 질의·응답은 전문가들이 선택한 학습내용과 관련된 질의·응답이 큰 차이를 보이지 않았으며, 정답 역시 근접한 것으로 보인다.

## 6. 결론

이 연구는 웹 기반으로 학습을 하는 초, 중, 고등학교 학생 및 컴퓨터 사용자들이 쉽고 빠르게 원하는 학습내용을 검색하면서 더불어 질의·응답을 검색할 수 있도록 하기 위해서 시스템을 구현 하였다.

기존 웹 기반으로 제공되는 학습 사이트는 학습 내용과 관련된 질문이 별도의 웹 페이지로 구성되어 있고, 질의·응답 시스템 자체도 FAQ 형태에서 크게 벗어나고 있지 않다. 즉, 학습한 내용과 별도로 다른 학습자들이 궁금해 하는 사항, 경험, 사용예제 등 관련된 내용을 찾으려면 다른 웹 페이지로 이동하거나, 심지어 다른 학습 사이트에서 별도로 검색해야만 하는 불편함이 있었다. 이를 개선하고자 하나의 사이트에서 학습하면서 관련된 질문을 동시에 검색할 수 있고, 질문 유형

과 빈도에 따라 조회할 수 있도록 시스템을 구현하여 제공하였다.

본 연구 시스템의 장점으로는 첫째, 학습 내용과 함께 관련된 질의·응답을 자동 검색함으로써 학습자들로 하여금 보다 쉽고 빠르게 효율적인 학습을 진행할 수 있다.

둘째, 학습 내용과 관련성이 높은 질문 순서대로 조회하고, 질문 빈도수가 높은 질문 순서대로 조회가 가능하므로 학습자가 미리 학습 내용에 대한 '예습' 효과를 가질 수 있다.

셋째, 학습을 진행하면서 수시로 궁금한 질문을 등록할 수 있고, 이에 대한 답변을 실시간으로 조회할 수 있으므로, 학습자간 상호 질문과 답변을 빠르게 공유할 수 있다.

위에서 설명한 장점을 종합해 보면 본 시스템은 웹 기반으로 학습하는 학생들과 컴퓨터 사용자에게 효율적으로 학습을 지원할 수 있다고 본다.

향후 과제로는 해당 연구시스템과 질의·응답 뿐 아니라 다른 분야와의 연계이다. 즉, 학습 내용과 연계된 실제 구축 사례, 프로그램 사용 예제, 문제점 및 고려사항 등 다양한 관심 분야를 연동하여 많은 웹사이트를 이동하지 않아도 내가 원하는 정보를 빠르고 효율적으로 검색할 수 있는 시스템으로의 확장을 기대해 본다.

## 참고 문헌

- [1] 문호성 (2003). 클러스터링 기법 기상 정보 데이터의 유사성 분석. 석사학위 논문, 충북대학교 대학원 전자계산학.
- [2] 신승은 (2006). 효율적인 정보검색을 위한 의미기반 질의분석. 박사학위 논문, 충북대학교 컴퓨터공학과.
- [3] 박희창·이선명 (2003). 그리드 기반 표본을 이용한 K-means 알고리즘 구현.
- [4] 이원석외 (1997). 인터넷 메타데이터 검색 및 관리 시스템의 설계 및 구현. 한국문헌정보학회지
- [5] 이범근·송호정 (2002). 사용빈도 높은 웹정보의 자동검색. 한국컴퓨터정보학회논문집.
- [6] 송미화 (1998). www기반의 정보검색 학습

을 위한 코스웨어 설계 및 구현. 연세대학교 교육대학원

- [7] 박진아 (2007). 자연어 질의·응답 시스템 DB모델링을 위한 특정 분야 테스트의 언어적 특징 분석. 덕성여자대학교 대학원
- [8] 전문정 (2004). 자기조절학습전략을 적용한 웹기반 학습시스템 구축. 경성대학교 교육대학원
- [9] 신영은 (2003). 프로젝트 학습을 위한 웹기반 교육 시스템의 설계 및 구현: 초등사회과를 중심으로. 고려대학교 교육대학원
- [10] 신채홍 (2007). GBS를 활용한 웹기반 비주얼 베이직 학습 시스템 설계 및 구현. 서울교육대학교 교육대학원
- [11] 김태성 (2004). 멀티미디어 교육 자료 구축 및 활용을 위한 웹기반 교수-학습시스템 설계 및 구현. 한국교원대학교 교육대학원
- [12] 최진수 (2002). 웹기반 협동학습시스템의 설계 및 구현: 중학교 컴퓨터교과를 중심으로. 고려대학교
- [13] 이은주 (2002). 개별학습을 위한 웹기반 수준별 교수-학습 시스템. 서울교육대학교 교육대학원
- [14] 김도현 (2007). 다중지능이론에 기반한 적응적 웹기반 학습시스템 설계 및 개발. 한국교원대학교 대학원
- [15] 강경민 (2006). 웹 기반 상호작용성 증진을 위한 학습시스템 설계 및 구현. 부경대학교 교육대학원



### 김 은 주

1994 연세대학교 상경대학  
응용통계학과(경제학사)  
2006 한양사이버대학  
컴퓨터공학(공학사)

2009 고려대학교 교육대학원  
컴퓨터교육전공(교육학석사)

1994~1999 삼성SDS

2003~현재 LG CNS

관심분야: 웹기반교육, 데이터베이스, 컴퓨터교육  
과정

E-Mail: jean1202@naver.com



### 채 정 민

2003 고려대학교 사범대학  
컴퓨터교육과(이학사)

2005 고려대학교 대학원  
컴퓨터교육학과(이학석사)

2005~현재 고려대학교 대학원 컴퓨터교육학과  
박사과정

관심분야: 텍스트마이닝, 바이오인포메틱스,  
인공지능

E-Mail: bluesky@comedu.korea.ac.kr



### 정 순 영

1990 고려대학교 이과대학  
전산학과(이학사)

1992 고려대학교 이과대학  
전산학과(이학석사)

1997 고려대학교 이과대학  
전산학과(이학박사)

2000~2003 고려대학교 컴퓨터교육과 조교수

2003~2008 고려대학교 컴퓨터교육과 부교수

2008~현재 고려대학교 컴퓨터교육과 교수

2006~2007 플로리다 주립대학교 방문교수

2008~현재 한국컴퓨터교육학회 논문지편집위원회  
부위원장

관심분야: 데이터베이스, 텍스트마이닝, 웹기반교  
육시스템, 컴퓨터교육 등

E-mail: jsy@comedu.korea.ac.kr