

NIE를 위한 교육 정보 수집 에이전트의 설계 및 구현

이철환[†], 한선관^{††}

요 약

본 논문은 NIE교육을 위하여 웹에서 분산된 교육적인 신문 정보들을 수집하여 교사와 학습자에게 제공하기 위한 ENIG Agent에 관한 연구이다. ENIG Agent는 교육적인 신문 정보를 학습자에게 실시간으로 제공하기 위하여 해당 교육 신문 사이트 기사의 표제들을 취득한다. 최적화된 표제의 추출은 교육용 신문 사이트의 전처리 과정과 잡음 제거 작업 및 패턴 매칭을 통하여 이루어진다. 얻어진 교육용 신문 표제 정보는 NIE를 위하여 학습자에게 웹브라우저를 통해 제시된다. 얻어진 자료의 활용도를 높이기 위해 지능적인 학습 기능과 시각적인 분류 기술을 이용한다. 실험을 통하여 본 연구에서 설계 구현된 ENIG 에이전트의 효율성을 살펴보았다.

Design and Implementation of Educational Newspaper Information Gathering Agent for NIE

Chul-Hwan Lee[†], Sun-Gwan Han^{††}

Abstract

This paper presents ENIG Agent can gather distributed educational newspaper information in the web as well as provide teachers and student those information for the NIE. ENIG Agent gleans newspaper headline of appropriate educational news portal site for real-time provision of those information. The optimized extraction of headline is performed through the pre-process of educational news site, information noise filtering, pattern matching. The educational newspaper headline information that is gotten through previous process will be shown to students by web-browser. To increase the usage of those information, intelligent education methods and visualized classification techniques are used. By experiment, the performance of this ENIG Agent was evaluated.

1. 서 론

인터넷의 급성장으로 교육의 내용과 방법에 많은 변

화를 가져왔으며 학습자 또한 필요한 정보를 이용하여 활용할 분야는 매우 많지만 학습자가 원하는 정보를 찾기는 쉽지 않은 일이 되었다. 이러한 요구로 다양한 검색 엔진이 개발되어 서비스되고 있다. 하지만 교육에서는 학습에 적용할 수 있는 가공된 정보를 요구하기 때문에 학습자 측면의 교육 방법에 알맞은 정보 검색, 수집에 대한 연구가 절실하다.

NIE는 신문을 활용한 교육으로 신문을 학습에 활용

[†] 종신회원: 인천교육대학교 컴퓨터교육과 교수

^{††} 정 회 원: 인천교육대학교 컴퓨터교육과 강사

논문접수: 2000년 5월 6일, 심사완료: 2000년 6월 2일

하여 교육적인 효과를 높이려는 방법이다. 그러나 웹 상에서 교사나 학습자가 NIE를 할 때, 원하는 신문 자료를 찾기 위해 많은 시간과 노력이 필요하다. 그러므로 실제 신문을 이용한 학습보다 신문 정보 검색에 많은 학습 시간을 소비하게 되어 학습의 비효율성을 초래한다. 따라서 인터넷 상의 신문이나 뉴스에 대한 정보를 자동으로 검색하여 알맞은 정보를 추출해 주는 지능형 에이전트가 필요하다.

2. NIE와 에이전트

NIE란 'Newspaper In Education'의 머리 글자로 신문과 친해지고, 또 신문을 학습에 활용하여 교육적 효과를 높이려는 방법이다. 이는 '살아있는 교과서'인 신문을 활용하여 열린 교육을 하자는 뜻으로 이해하면 된다. 교육에 있어서 신문의 역할은 다음과 같다 [5].

교실과 사회와의 간격을 메워주며 현실 반영하여 동기를 부여한다. 그리고 역사의 현장을 그대로 재현하기 때문에 최근의 사회 현상에 대한 연구 교재로 훌륭하게 사용할 수 있다. 문장교육을 위한 간결한 글의 최적 모델로 국어 교육에 훌륭하게 사용될 수 있다. 성인 교육의 측면에서 볼 때 평생동안 지속적으로 읽게 될 유일한 교재이며 누구나 쉽게 접근할 수 있는 자료로 활용된다.

위의 역할을 통하여 교과서 중심 주입식 형태에서 벗어나 창의력과 사고력 개발, 독해력과 작문력 향상, 다양한 가치 인식을 통한 사회성 확립, 정보 활용 능력의 육성 등의 효과를 기대할 수 있다[8]. 그러나 웹 상에서 신문을 수업에 활용할 때의 고려할 점이 있는데 다음과 같다.

신문은 NIE를 위해 만든 자료가 아니라 성인들에게 사건 전달을 목적으로 만들어졌기 때문에 학생들에게 어려운 용어가 많다. 따라서 용어 DB를 이용한다. 또한 사회의 부정적인 부분에 대한 기사가 많다. 사건, 사고 중심의 기사를 긍정적인 측면에서 볼 수 있도록 신문을 에이전트가 적절하게 편집 삭제해야 한다. 그리고 웹은 개방이 되어 있기 때문에 아동이 보아서 안 되는 자료들이 있다. 이를 삭제한다. 특히, 성, 범죄, 폭력 등 나쁜 영향을 주는 정보는 배제한다.

그날의 시사적인 내용이 가장 좋으나 기존의 자료들도 유용하게 사용될 수 있다. 또한 언제 기사가 게재될지 모르므로 수업 계획 안에 넣기 힘들다. DB에 스크랩을 꾸준히 저장해 둔다. 축적된 자료는 큰 도움이 된다.

정보 검색은 많은 방법을 이용하지만 교육에 이용할

경우 지능적인 에이전트가 효과적으로 사용될 수 있다 [9]. 에이전트는 자율성, 사회성, 선행성, 반응성의 특성을 지니고 있으며, 학습 기능을 통하여 학습자의 요구에 맞는 정보를 제공할 수 있다[11]. 에이전트는 사용자 대신 정보를 수집하는 역할을 한다. 주로 에이전트는 자료보다는 지식 정보를 다루고 있기 때문에 교육에 필요한 지식을 가공하여 제공할 수 있다. 또한 동적인 인터넷 환경에서 빈번한 정보의 수집과 갱신에 있어서 에이전트가 유효하게 사용될 수 있다. 따라서 빈번한 자료의 수집과 갱신을 위한 NIE에서 지능적인 에이전트는 매우 적절하게 사용될 수 있다[3].

3. ENIG 시스템

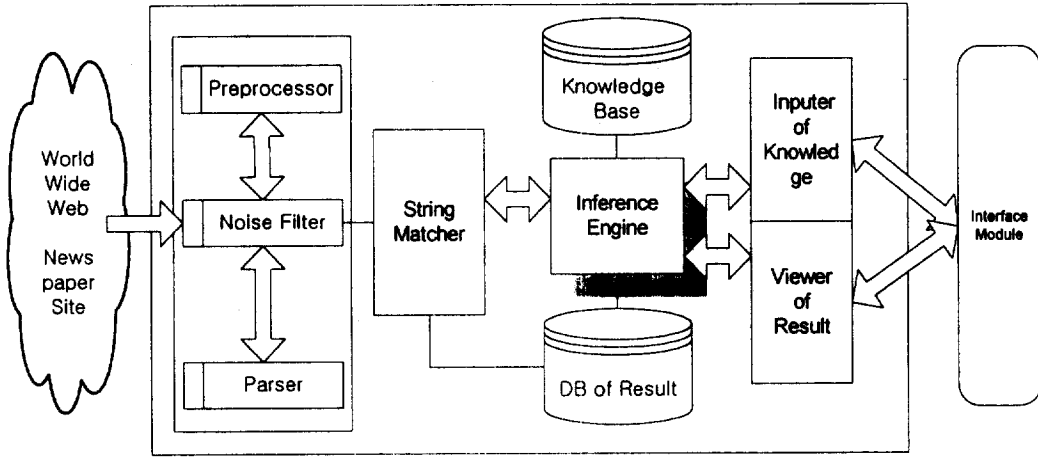
웹 문서는 내부에 부가적인 Tag정보를 많이 가지고 있다. 이러한 태그를 이용하여 정보들을 효과적으로 표현한다. 그러나 실제 사용자들이 사용하는 정보는 태그 정보가 아닌 일반 텍스트나 멀티미디어 정보이다. 따라서 사용자들에게 tag정보는 불필요한 잡음이 된다. ENIG System에서 웹의 불필요한 잡음 태그만 제거하면 결과 문서는 정규식으로 변환된다. 변환된 정규식에서 원하는 정보의 패턴이 스트링 정합의 방법으로 추출된다. 추출된 정보가 학습자가 요구하는 내용인지 추론하기 위해 추론 엔진을 사용한다. 또한 추론 기능은 교사에 의해 Supervised learning을 하여 지식을 추가하여 학습 기능을 가진다.

3.1 ENIG 에이전트의 구조

ENIC Agent의 구조는 (그림 1)과 같다. 웹을 통해 가져온 홈페이지는 잡음 제거 모듈에 의해 잡음이 필터링 된다. 잡음이 제거된 정보들은 정규식(regular expression)으로 변환된다. 교사에 의해 제공된 정규식 패턴과 정합하여 교육용 신문 기사들의 레코드를 추출한다. 자료의 저장 및 추출을 위하여 데이터 베이스를 사용하며 적절한 정보를 판별하기 위한 지식 베이스를 내장하고 있다.

다음 (그림 2)는 교육용 신문 홈페이지의 화면을 나타내는 예이다. 대개의 일반 신문을 비롯한 어린이 교육 신문은 첫 화면에 신문 기사 목록을 가지고 있으며 이러한 정보들은 매일 변경되는 것이 대부분이다. 또한 당일의 정보가 제공되기 때문에 검색 에이전트를 이용하여 효과적으로 중요한 정보를 검색 및 추출할 수 있다.

(그림 3)은 (그림 2)의 홈페이지 소스를 나타낸 화면이다. 멀티미디어 기능과 문서내의 정보 배치 및 하이



(그림 1) ENIG 에이전트의 구조

퍼텍스트 기능을 위해 태그들이 복잡하게 나타나 있는 것을 볼 수 있다. 이러한 태그들은 대부분 사용자들에게는 무의미한 정보가 될 수 있으며 이러한 정보를 학습자에게 그대로 제공하면 학습 효과 면에서 많은 혼란을 초래할 것이다.

3.2 잡음 제거

잡음 제거는 입력된 정보가 너무 많거나 중복되어 불필요한 정보가 섞인 경우, 처리할 정보에 집중하기 위해 입력된 정보의 일부를 제거하는 작업이다. HTML태그들은 주로 홈페이지 문서의 구성과 하이퍼텍스트 표현을 나타내기 위한 언어이기 때문에 실제 정보와는 무관한 것이 많다. 따라서 ENIG agent에서 잡음 제거는 교육용 신문 홈페이지에서 가져온 내용 중 URL 및 관련된 정보를 제외한 부분을 삭제하는 것이다.

그러나 HTML문서는 문서의 표현을 위한 중요한 정보를 다수 포함하고 있어 에이전트가 무조건 잡음 제거 작업을 하기에 적당하지 않은 문서이다. 따라서 잡음 제거를 위한 전처리 과정이 필수적으로 요구된다. 잡음 제거 과정은 (그림 4)와 같이 3단계로 이루어진다.

잡음 제거를 위한 전처리 과정은 주로 <A>... 태그 처리에 관한 것인데, 다음과 같은 작업을 행한다.

(그림 2) 교육 신문 홈페이지 화면

- ① 상대 패스로 된 URL을 절대 경로로 바꾸기
- ② ASP형식의 URL소스를 일반 HTML형식으로 바꾸기
- ③ 게시판으로 구성된 정보의 URL을 일반 HTML형식으로 바꾸기
- ④ 스크립트의 경로를 절대 경로의 URL로 변경
- ⑤ 그림으로 연결된 URL의 분리하여 추출하기

(그림 3) 홈페이지의 소스 내용

그 다음 단계로 변경된 문서 중 불필요한 태그들은 제거한다. 앵커 태그 외에 문서 내의 정보를 유지하기



(그림 4) 잡음 제거의 단계

위하여 필요한 태그는 <TABLE>, <TR>, <TD>, , <P>,
 등이다. 이러한 태그들은 문서 내에서 하나의 행이나 레코드를 구성하기 위한 것들이다. 이러한 태그들이 중요한 이유는 대부분의 검색 결과가 테이블이나 리스트 형태로 나타나는 경우가 많기 때문이다. 따라서 이러한 태그들은 홈페이지의 문장을 판단하는데 중요한 단서이기 때문에 삭제하지 않는다.

마지막으로 불용 태그를 제거한 문서에서 같은 URL 주소를 가지고 있는 앵커 태그를 삭제하여 같은 정보를 제거하게 되면 잡음 제거 작업은 끝나게 된다.

(그림 5)는 잡음이 제거된 교육용 신문 홈페이지의 내용이다. HTML 문서에서 표현을 위해 사용된 태그들이 대부분 삭제됨으로써, 내용분석이 훨씬 용이하게 됨을 알 수 있다.

```

Newspaper=소년한국일보
URL=http://www.hk.co.kr/kid/
title=세소식
date=2000.4.20
<table>
</table>
</table>
href=http://www.hk.co.kr/kid/200004/kd200004201134277151142.htm
술의초동, 1학년 고가 부르기 대회
</a>
href=http://www.hk.co.kr/kid/200004/kd200004201038227151141.htm
천연기념물 하늘다람쥐 발견 학계 관심
</a>
href=http://www.hk.co.kr/kid/200004/kd200004201037017151140.htm
바다표범 "저도 있어요"
</a>
href=http://www.hk.co.kr/kid/200004/kd200004201035547151139.htm
"CH 바이러스 조심물- V
</a>
href=http://www.hk.co.kr/kid/200004/kd200004201035067151138.htm
어린이 도서상 수상작 선정
</a>
href=http://www.hk.co.kr/kid/200004/kd200004201033257151137.htm
제2회 장애인 주재 초등학생 백일장
  
```

(그림 5) 잡음제거의 결과

잡음 제거 단계가 가지는 장점은 여러 교육 신문 사이트가 가지는 HTML 표현 상의 차이점들을 없애줌으로써 서로 다른 교육 신문 사이트에 대해서도 동일한 분석을 할 수 있다는 점이다.

또한 교육 신문 사이트 말고 일반 사이트도 같은 분석을 할 수 있으며, 국내의 사이트 말고 외국 사이트도 똑같이 적용할 수 있다. 추론 엔진과 지식 베이스

를 그 분야에 맞게 구축하게 되면 그 사이트의 전문 검색 수집 에이전트로 활용할 수 있다.

3.3 패턴 매칭

웹 문서에서 잡음 제거 과정을 거쳐 정보 추출에 필요한 데이터들만 남은 결과 문서 각각의 요소들은 정규식으로 변환한다. 변환된 정규식의 열(시퀀스)에서 원하는 정보의 패턴이 스트링 정합(String Match)의 방법으로 추출될 수 있다. 원하는 정보의 패턴이 존재하는 이유는 이미지에 하이퍼링크가 있는 경우 주변의 텍스트 정보를 추출하기 위한 것이다. 일반 교육용 신문 사이트의 기사 정보는 “< a href= ...> ... text ” 와 같이 하이퍼링크로 둘러싸인 문자 텍스트의 형태를 가지고 있다.

만약 “ ” 와 같이 앵커 태그 안에 이미지가 포함되었을 경우 앵커 앞 뒤의 문장이 관련된 내용으로 볼 수 있다.

각 태그들과 문자 텍스트들은 미리 약속된 토큰들로 변환되어, 하나의 문서에 대해 그에 대응하는 정규식 스트링을 생성하게 된다. <표 1>은 이러한 정규식 생성을 위한 토큰 변환의 일부를 보여주고 있다.

표1의 토큰들을 이용하여 잡음이 제거된 문서를 정규식으로 표현하면

“TRDAHMaAHMaAHMaAHMa...”

라는 문자열로 변환된다. 잡음 제거된 HTML 문서에서 생성된 정규식 문자열 패턴은 정합 테스트를 거쳐게 된다. 본 연구에서 패턴 정합을 위해 사용되는 패턴은 “AHMa”, “MAHa”, “AHaM” 의 3가지 종류를 사용한다.

- ① 그림이 없는 경우
“AHMa”
“< a href= ...> text ”
- ② 그림 앞에 글이 있는 경우
“MAHa”
“... text ... ”

<표 1> 정규식을 위한 토큰

<table>	</table>	<p>	</p>	<tr>	</tr>	<td>	</td>	<a>		href	text
T	t	P	p	R	r	D	d	A	a	H	M

③ 그림 뒤에 글이 있는 경우

“AHaM”

“ ... text ...”

다음과 같이 Rule 기반 생성시스템을 이용한다.

IF A THEN B

패턴과 정합되어 추출된 문자열들은 문자열을 구성하는 각각의 토큰들과 대응되는 원본 HTML 문서 내의 해당 텍스트와 태그들로 복원된다. 복원될 결과에 따라 해당 텍스트와 태그들을 가지고 패턴과 정합되어 추출된 문자열들은 레코드로 역변환 된다. 역변환된 자료들은 사용자에게 보여주기 위해 사용자 인터페이스 형식에 맞게 변환된다.

(그림 6)은 정규식과 같이 추출된 기사 목록을 배열한 것이다. 모든 태그들은 삭제되고 사용자에게 중요한 문자 정보와 하이퍼링크 정보만을 제시한다.

생성 시스템은 규칙의 표현이 간단하며 지식의 추가가 용이하다는 장점을 가지고 있다. ENIG Agent가 가지는 학습 방법은 교사에 의해서 학습이 되는 Supervised learning이다[10].

기존의 용어 DB에 없지만 학습자에게 제공되어서는 안 되는 부분은 교사에 의해 지식과 용어가 지식 베이스에 추가된다. 용어 DB의 자료와 지식 베이스의 자료는 기본 용어와 연산자를 이용하여 삭제할 자료들을 찾게 된다.

```

소년한국일보|세소식|2000.4.20|출퇴초등, 1학년 고가 부르기 대회|http://www.hk.co.kr/kid/200004/kd200004201134277151142.htm
소년한국일보|세소식|2000.4.20|천연기념물 하늘다람쥐 발견 학계 관심|http://www.hk.co.kr/kid/200004/kd200004201038227151141.htm
소년한국일보|세소식|2000.4.20|바다표범 "저도 있어요"|http://www.hk.co.kr/kid/200004/kd200004201037017151140.htm
소년한국일보|세소식|2000.4.20|CH 바이러스 조심물- "V"|http://www.hk.co.kr/kid/200004/kd200004201035547151139.htm
소년한국일보|세소식|2000.4.20|어린이 도서상 수상작 선정|http://www.hk.co.kr/kid/200004/kd200004201035067151138.htm
소년한국일보|세소식|2000.4.20|제2회 장애인 주체 초등학생 백일장|http://www.hk.co.kr/kid/200004/kd200004201033257151137.htm
    
```

(그림 6) 정규식을 위한 문자 변환의 예

정규식으로 변환하여 패턴과 정합하는 방법은 많은 이점을 가지고 있다. 정합 단계가 복잡한 문자열의 비교시 단 한번의 부분자열(Substring) 정합으로 가능하며 교사가 어떤 패턴을 정합할 것인지 간단하게 지정할 수 있다. 따라서 간단하게 URL과 패턴 데이터를 지정하는 방법으로 새로운 교육 신문 사이트와 패턴의 추가가 쉽다는 장점이 있다.

3.4 추론과 학습

추출된 신문 정보는 학습자에게 모두 좋은 정보를 제공하지 못한다. 그 예로 광고 부분이다. 대부분의 광고는 그림으로 제공하지만 텍스트로 제공되는 경우 학습자에게는 불필요한 정보가 될 수 있다. 또한 기사의 내용이 부정적이거나 학습자에게 해로운 부분을 제공하는 경우가 있다. 음란한 내용, 범죄, 욕설 등 비교육적인 내용이 제공될 수 있다. 이 경우 삭제 용어 DB와 추론 규칙을 이용하여 삭제할 수 있다. 추론 규칙은

기본 용어는 한 문장에서 5개까지 입력할 수 있으며 연산자는 4개를 동시에 사용할 수 있다 또한 규칙은 연산자와 단어들을 조합하여 지식을 표현한다.

규칙에 사용되는 기본 연산자는 OR, AND, NOT, (,), +, -, ×, = 등을 사용하며 규칙을 표현한 예는 다음과 같다.

```

용어: 1Text 2Text 3Text 4Text 5Text
연산자: OR AND, NOT...
RULE IF 1TEXT (AND) 3TEXT
      THEN DELETE
      IF 4TEXT (OR) 5TEXT
      THEN TEMP_SAVE ...
.....
    
```

위의 규칙은 1문장과 3문장이 모두 있는 것은 무조건 삭제하고 4문장이나 5문장이 있을 경우 임시 보관 후 새로운 규칙에 의해 판단하라는 규칙이다.

삭제될 자료들은 임시 저장소에 보관이 되어 교사에 게 제시가 된다. 이러한 자료들은 에이전트의 학습을 위한 중요한 자료로 사용되기 때문에 임시로 보관되어 진다.

4. 구현 및 적용

ENIG Agent는 국내외의 다양한 교육용 신문 사이트에서 원하는 분류면을 가져와서 그 기사와 URL을 추출할 수 있다. 시스템의 구현은 Visual C++ 언어와 Visual C++ 용 추론 엔진인 Clips DLL 라이브러리를 사용하였다. CLIPS는 규칙 기반의 생성 시스템 셸로 추론 기능을 쉽게 구현할 수 있다.

(그림 7)은 ENIG 에이전트 시스템이 실행된 화면이다. 실행 화면은 3영역으로 구분된다. 교육 신문 사이트를 관리하는 영역과 실제 수집 정보를 저장, 검색, 정렬 편집할 수 있는 영역 그리고, 에이전트를 학습 시키고 관리할 수 있는 영역으로 구분된다.

(그림 7) ENIG 에이전트 시스템의 실행 화면

그림의 “수집(Gathering)” 버튼을 누르게 되면 복마크 되어있는 교육 신문 사이트로부터 정보를 검색, 수집하게 된다. “학습(Learning)” 버튼을 누르게 되면 에이전트에게 규칙을 입력하거나 수정하여 지식을 추가하는 작업을 할 수 있다. 본 ENIG Agent는 어떠한 변경이 없이도 다른 분야의 홈페이지도 검색할 수 있으며 HTML 문서로 되었다면 심지어 다른 나라의 홈페이지도 검색할 수 있다.

(그림 8)은 에이전트 시스템에 규칙을 추가하여 지식을 부여하는 인터페이스 화면이다. 일반적인 단어와 각종 연산자를 이용하여 학습자에게 제시해서는 안 되는 사이트를 삭제하기 위해 사용되고 있다. 교사에 의해서 학습을 하며 추후 연구로 자동으로 학습하는 기능을 추가해야 한다. 여기에서 입력된 규칙들은 CLIPS

에 의해 추론되며 RETE 알고리즘에 의해 패턴 매칭이 효율적으로 이루어진다.

(그림 8) 에이전트의 지식 추가

(그림 9)는 ENIG Agent에 의해 가져온 정보를 이용하여 NIE학습에 적용한 사례이다. ENIG Agent와 기존 응용 프로그램을 이용하여 음악 교육에 적용하는 화면이다. 인터넷의 정보를 쉽게 가져와 학습에 적용할 수 있다.

(그림 9) ENIG 에이전트 시스템을 이용한 NIE학습의 예

5. 결론 및 향후 연구

이상으로 교육용 신문 정보 수집 에이전트인 ENIG Agent에 관하여 살펴보았다. 동시에 교육용 신문 정보 및 웹의 정보 수집을 위한 잡음 제거 방법 및 패턴 정합 방법, 학습자에게 알맞은 정보를 제공하기 위한 추론과 에이전트의 학습 기능에 대하여 살펴보았다.

대부분의 인터넷 학습은 정보 검색 위주이며 전체 학습 시간 중 학습을 위한 자료를 찾는 데 거의 모든 시간을 소비하기 때문에 실제 활동해야 하는 실제교육 시간이 부족한 것이 현실이다. 따라서 ENIG Agent는

학습자에게 정보 검색이 아닌 진정한 의미의 NIE교육 활동을 제공할 수 있다. 또한 기존의 자료를 스크랩하여 저장함으로써 다양한 학습에 많은 정보를 제공하는 보고의 역할을 할 수 있다.

차후 연구 방향은 교육용 신문 사이트를 검색하는 Agent 시스템으로 한정된 것을 일반적인 교육에도 사용할 수 있도록 개선해야 하며, 교사에 의한 Supervised learning을 Agent 스스로 학습하는 자동학습 기능에 대해서도 연구가 필요하다. 그리고 휴리스틱과 새로운 패턴의 추가로 머리말과 꼬리말의 잠음 삭제에 관한 연구가 필요하며 에이전트에게 정보의 위치를 제시하기 위해 URL을 자동으로 확장하는 방법이 차후 연구과제로 남아 있다.

참고 문헌

- [1] Barbara Hayes-Roth(1995). "An Architecture for adaptive intelligent agent systems", Artificial Intelligent, Vol 72, pp.329-365.
- [2] David Pallmann(1999). "Programming Bots, Spiders, and Intelligent Agents in Microsoft Visual C++", Microsoft Press.
- [3] Erik Selberg, Oren Etzioni(1995). "Multi-Service Search and Comparison using the Metacrawler", Proceedings of the 4th World Wide Web Conference, Boston, MA, USA, pp 195-208.
- [4] Filippo Menczer, Alvaro E. Monge(1998). "Scalable Web Search by Adaptive Online Agents: An InfoSpiders Case Study", Intelligent Information agents, Springer, USA, pp 323-347.
- [5] Frances Anderson(1985). "Classroom Newspaper Activities: A Resource for Teachers, Grades 1-8", Charles C Thomas Pub.
- [6] Henry Lieberman(1998). "Personal Assistants for the Web: An MIT Perspective", Springer, USA, pp 279-292.
- [7] Joseph Giarratano, Gary Riley(1994). "Expert System, Principles and Programming", PWS Publishing Company.
- [8] Paul Sanderson(1999). "Using Newspapers in the Classroom: Cambridge Handbooks for Language Teachers", Cambridge Univ Press.
- [9] Ricardo Baeza-Yates, Berthier Ribeiro-Neto(1999). "Modern Information Retrieval", Addison -Wesley.
- [10] Sandip Sen and Gerhard Weiss(1999). "Learning in Multiagent systems", The MIT Press, USA pp 259-298.
- [11] Wooldridge, M., Jennings, N. R.(1995). "Intelligent Agents", Springer-Verlag.



이철환

1977 인천교육대학교
(학사)
1989 연세대학교 교육대학원
(교육학 석사)

1988 한국방송통신대 전자계산학과 졸업
1993 미국 피츠버그대 정보공학대학원 졸업
(정보 공학 석사 MSIS)
1994 미국 피츠버그대 사범대학원 교육공학과 컴
퓨터 교육 전공 졸업(교육학 박사 Ed.D)
1989~1991 미국 피츠버그대 사범대학원 교육공
학과 연구 조교
1991~1993 미국 펜실바니아주 컴퓨터 교육 연구
소(ITEC Center) 연구원
1994~현재 인천교육대학교 컴퓨터 교육과 교수
관심분야: 컴퓨터 교육, 멀티미디어, 웹기반 교육
E-mail: chlee56@mail.inue.ac.kr



한선관

1991 인천교육대학교
(학사)
1995 인하대학교
전자계산교육과 (석사)

1998~1999 인하대학교 전자계산공학과 박사과정
1999~현재 인천교육대학교 컴퓨터교육과 강사
관심분야: 에이전트 시스템, 전문가 시스템, 지능
형 교육 시스템, 인공 지능, 원격 협력
학습

E-mail: fish@compedu.inue.ac.kr