

에이전트 기술을 이용한 사용자 기호 분석 검색 시스템 설계 및 구현

(Design and Implementation of the User Preference Analysis Search System using the Agent Technology)

김정희* 고희준** 곽호영***

(Jeong-Hee Kim) (Hee-Jun Ko) (Ho-Young Kwak)

요 약

본 논문에서는 에이전트 기술을 이용하여, 사용자 기호 분석을 통해 사용자 기호에 가까운 결과를 제공하는 검색시스템을 제안하고 구현한다. 일반 검색 시스템의 불필요하고 중복된 검색내용을 지양하면서 보다 양질의 정보를 사용자에게 제공하기 위하여 본 시스템은 검색 시 사용자의 정보를 입력받고, 입력된 정보에서 검색키와 카테고리를 생성한다. 그리고 에이전트 기반의 검색엔진을 통해 상용 검색엔진의 검색결과와 사용자 기호 정보를 비교하여 사용자 기호에 근접하는 결과만을 제공한다. 동시에 검색결과는 카테고리별로 데이터베이스화하여 또 다른 검색의 결과에 추가로 제공되도록 한다. 시스템 구현결과 사용자에게 제공되는 검색결과 는 일반 검색 시스템의 중복 검색이 제거됐으며, 사용자 기호에 가까운 내용들로 검색이 이루어졌다.

ABSTRACT

In this paper, by using agent technology, we proposes and implements the search system that supplies the result close to the user preference through the analysis of user preference. To offer better qualified information to user without redundant search results and unnecessary information of legacy search system, this system uses user's information and generates keywords and categories. Comparing user's favorite category with search result of legacy search system through the agent oriented search engine, it supplies only the result close to the user's category. At the same time, search result is saved into the databases according to each category to be used for search work later. As a result, the redundant information of search result was efficiently removed and the information close to the user's favorite category was obtained.

1. 서론

최근 인터넷 사용의 대중화와 더불어 정보의 양도 급격하게 증가하고 있으며, 이러한 변화는 사용자의 요구에 맞는 양질의 정보를 제공할 수 있는 서비스의 중요성을 한층 높이고 있다[1].

이에 네트워크상의 정보를 제공하기 위한 서비스로 일반적으로 많이 이용되는 것은 정보검색 시스템이며, 이 시스템은 검색대상에 따라서 서버 중심, 프록시 서버 중심, 그리고 사용자 중심의 시스템으로 분류할 수 있다.

* 정희원 : 제주대학교 대학원 컴퓨터전공 박사과정

** 정희원 : 제주산업정보대학 컴퓨터정보계열 교수

*** 정희원 : 제주대 통신·컴퓨터공학부 교수

논문접수 : 2002. 6. 14.

심사완료 : 2002. 6. 28.

하지만, 현재 제공되는 검색시스템을 이용하여 사용자는 원하는 정보가 존재하는 위치에 대한 정보 없이도 세부적인 정보검색이 가능한 반면, 지나치게 많은 정보의 양으로 인해 양질의 정보를 접근하는데는 어려움이 있으며, 또한 이를 극복하기 위하여 많이 이용되는 질의응답시스템인 경우는 양질의 정보를 접할 수 있다는 장점이 있으나 사용자가 요구한 질문에 대한 정보를 얻기까지는 상당한 시간이 요구된다는 단점을 가지고 있다[2].

따라서, 본 논문에서는 기존의 정보검색 시스템과 질의응답시스템의 단점을 극복하고 사용자에게 양질의 정보를 제공하기 위한 목적으로 에이전트 기술 [3,5,6,8,9]을 이용하는 사용자 기호 분석 검색 시스템을 설계하고 구현한다. 이를 위하여 기존의 다양한 응용분야에서 활용되고 있는 상용 에이전트 환경을 사용하여 사전에 입력된 사용자 정보와 질의에 대한 적절한 키워드를 생성[4]하여 검색 결과와 사용자의 기호를 비교 분석한 후 보다 근접한 정보를 사용자에게 제공토록 한다. 또한 검색되었던 정보들은 또 다른 검색 시 검색 결과로 추가 제공될 수 있도록 데이터베이스화한다. 그럼으로써 검색 빈도수가 증가될수록 누적되는 데이터베이스 정보와 현재의 검색결과를 제공할 수 있게 되었으며, 정보의 질도 보다 사용자 기호에 근접하게 검색되었고, 일반 상용검색 시스템의 중복 검색 결과도 최소화 할 수 있었다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 2장에서는 에이전트 기법 및 검색시스템, 질의응답 시스템과 연관된 기존의 연구결과 및 개발사례에 대해 살펴보고, 3장에서는 제안하는 시스템의 구조를 설명한다. 4장에서는 구현 및 구현 결과 그리고 5장에서 결론 및 향후 연구방향을 제시한다.

2. 관련연구

과거 또는 현재의 에이전트 종류와 이들 에이전트들이 사용하고 있는 정보 검색 시스템, 그리고 사용자 경향 분석 과정 및 자연언어 처리 과정에 대해 기술한다.

2.1 에이전트(AGENT) 종류

에이전트는 자신만의 지능(지식+추론)을 가지고 행동하는 자동적인 소프트웨어 단위를 뜻하며, 분산 인공지능에서 그 기원을 찾을 수 있고, 지능, 비동기적 수행, 통신, 상호협조, 이동 등의 특성을 갖는다. 그리고 <표 1>과 같이 분류된다[6].

<표 1> 에이전트 분류
<Table 1> Classification of Agent

Single-Agent Systems	
Local Agents	Networked Agents
Personal Assistants Advisory Assistants	Personal Assistants Smart Mailboxes
Meeting Schedules	Retrieval Agents Process Automation
Multi-Agent Systems	
DAI-based Agents	Mobile Agents
Distributed Problem Solving	Telecommunication Pers Communication
	Netw. Management Electronic Market

단일 에이전트 시스템에서는 에이전트가 사용자나 어떤 프로세스를 위해 일을 수행한다. 일을 수행하는 동안 에이전트는 지역 또는 원격지의 시스템 자원 및 사용자와의 통신을 수행할 수 있으나 다른 에이전트들과의 통신은 불가능하다. 반면, 다중 에이전트 시스템에서는 자신의 목적을 위해 다른 에이전트들과 교신이 가능하다. 에이전트 특성에 따라 비교하면 <표 2>와 같다[6].

<표 2> 에이전트 비교
<Table 2> Compare of Agent

Attributet Agents	지능	비동기	통신	협조	이동
Local Agents	○	○			
Networked Agents	○	○	○		
DAI-based Agents	○	○	○	○	
Mobile Agents	○	○	○	○	○

2.2 정보 검색 시스템

2.1.1 서버 중심의 검색 시스템

서버 중심 시스템의 일반적인 예로써 검색 엔진을 들 수 있다. 하나의 검색 엔진이 모든 네트워크 상의 정보를 저장하고 있다가 사용자의 질의가 들어오면 그 질의에 맞는 정보를 검색하여 보여주는 방식이며, 대표적인 시스템들로 Altavista, Yahoo, Meta-Crawler 등이 있다. 이 시스템은 서버의 부담이 크고, 네트워크의 트래픽이 증가된다는 점, 그리고 검색된 내용에 불필요한 정보들이 존재한다는 단점이 있어서 원하는 정보를 얻는데는 어려움이 발생한다[1].

2.1.2 프록시 서버를 이용한 검색 시스템

프록시 서버 중심의 검색 시스템은 프록시 서버가 검색 엔진의 역할을 한다고 볼 수 있다. 즉, 프록시 서버에서 정보들을 필터링하여 저장해 두고, 사용자가 프록시서버에 질의를 하면, 프록시 서버는 저장된 정보들을 검색하여 보여주는 방식이며, 대표적인 시스템은 OSF WAIBA(Wide Area Intelligent Browsing Assistance)를 들 수 있다. 이 시스템은 서버 중심의 시스템보다는 서버의 부담이 많이 줄어들고 또한 네트워크의 트래픽도 많이 줄어들지만, 저장하고 있는 정보가 너무 편중되어 있기 때문에 넓은 분야의 정보를 얻을 수 없다는 단점이 있다[1].

2.1.3 사용자 중심의 검색 시스템

사용자가 하나의 에이전트를 두어 자신의 기호에 맞게 웹 브라우저를 관리하는 시스템이다. 에이전트는 자신의 사용자의 기호를 여러 가지 방법으로 분석하여, 관련된 웹사이트를 찾는다던가 자주 방문하는 웹사이트의 URL을 북마크 파일에 포함시키는 등의 작업을 함으로써 사용자들이 좀 더 편리하고 빠르게 정보를 검색할 수 있게 하며, 대표적인 시스템으로는 NetBook을 들 수 있다. 그러나 이 시스템은 진정한 의미의 검색 시스템으로 볼 수 없으며, 단지 사용자에 속한 하나의 에이전트가 사용자의 기호에 맞게 검색환경을 구성하여 빠르고 편리한 웹 브라우징 환경을 제공하려는 것이 목적이다[7].

2.1.4 기존 시스템들에 대한 비교 분석

정보 검색 시스템들을 다음 평가 기준으로 비교하면 <표 3>과 같다.

- Overhead : 서버에 가해지는 부담
- Traffic : 야기되는 트래픽
- Efficiency : 검색 결과 중에서 유용한 정보가 차지하는 비율
- Amount : 검색결과와 전체 정보의 양

<표 3> 검색 시스템 비교

<Table 3> Compare of Search Systems

	Overhead	Traffic	Efficiency	Amount
Search Engines	X	X	X	●
OSF WAIBA	▲	●	▲	▲
Net Books	●	●	●	X

X : Bad, ▲ : Normal, ● : Good

2.3 사용자 기호 분석

인터넷을 사용하는 사용자의 Bookmark나, Cache, Log파일, History파일, 그리고 Cookie파일들을 분석함으로써 해당 사용자의 관심과 사용성향을 알아낼 수 있으며, 사용자 등록 시 사용자의 해당직종이나 관심분야를 기록함으로써 카테고리를 줄여서 좀더 사용자에게 필요한 정보를 제공할 수 있다. 현재 많은 인터넷 쇼핑사이트에서는 일대일 고객마케팅을 위해 사용자의 웹 로그(Web log)파일이나, 북마크(Bookmark) 등의 파일을 분석해 고객의 기호를 파악하고 있다[1].

2.4 자연언어 처리

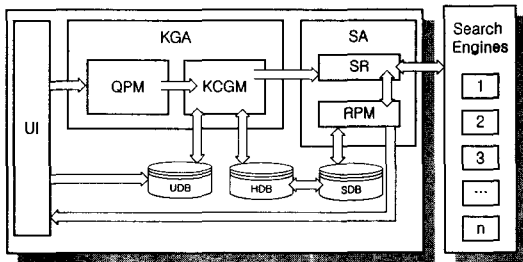
사용자가 질의를 할 경우 질의에 대한 키워드를 생성하기 위해 해당질의에 대해 자연어처리과정을 거쳐야 한다. 이러한 처리과정들은 기계번역, 질문응답시스템, 실용화된 데이터베이스 시스템에 자연언어로 접근할 수 있는 전단시스템, 자연언어 텍스트를

언어학적 기법에 의해 처리하는 자동색인, 그리고 지식베이스를 이용하는 지식기반 색인시스템, 자연언어 인터페이스를 제공하는 전문가시스템과 지능형 정보검색시스템 등에서 활발히 연구되고 있으며, 국내에서는 한국어 처리에 관한 연구 중 질문응답 시스템과 데이터베이스 전단시스템, 자동색인 시스템 등에 자연언어 처리기술을 응용한 연구들을 진행하고 있다[4].

3. 시스템 설계

3.1 시스템 구조

제안하는 시스템의 구성도는 [그림 1]과 같다.



[그림 1] 시스템 구성도

[Fig. 1] System's structural diagram

3.1.1 사용자인터페이스(User Interface)

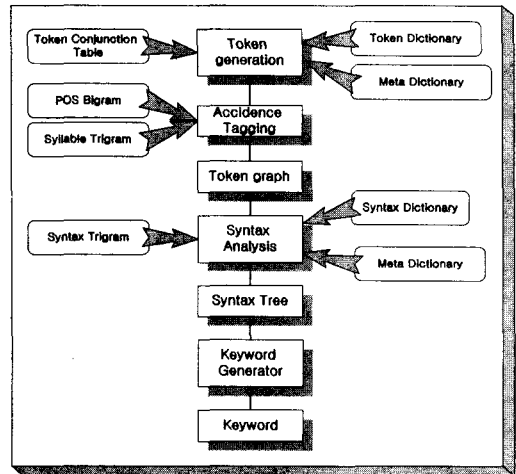
사용자 정보를 수집하기 위한 인터페이스이다. 수집되는 정보들은 사용자의 아이디, 나이, 직업, 3개의 관심분야정보와 사용자의 질의내용이며 이 정보들을 가지고 사용자 정보 데이터베이스(User Database : UDB)를 구성한다. 사용자 기호 분석 시 사용하게 된다.

3.1.2 KGA(Keyword Generation Agent)

사용자가 질의한 내용에 대하여 자연어처리를 수행하는 질의 처리 모듈과 검색 시 사용하게 될 검색 키워드와 사용자 기호에 적절한 카테고리들을 생성하는 모듈로 구성된다.

(1) QPM(Question Processing Module)

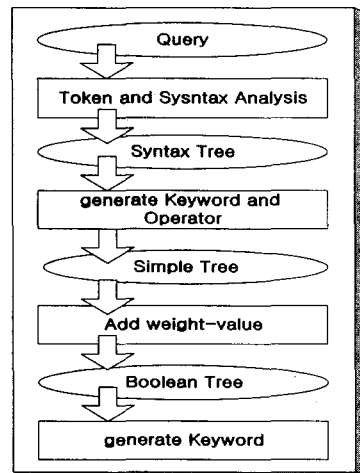
이미 개발된 모듈을 이용하며, 그 처리 과정 구조는 [그림 2]와 같으며 알고리즘은 [그림 3]과 같다. 즉, QPM 모듈을 거치면 검색 시 사용하게 될 키워드의 예비 키워드 리스트가 생성되며, 이 예비 키워드 리스트들을 사용하여 KGM이 실제 사용할 검색 키워드를 생성하게 된다.



[그림 2] 질의처리 모듈 구조

[Fig. 2] Structure of Question Processing Module

(2) KCGM(Keyword and Category Generation Module)



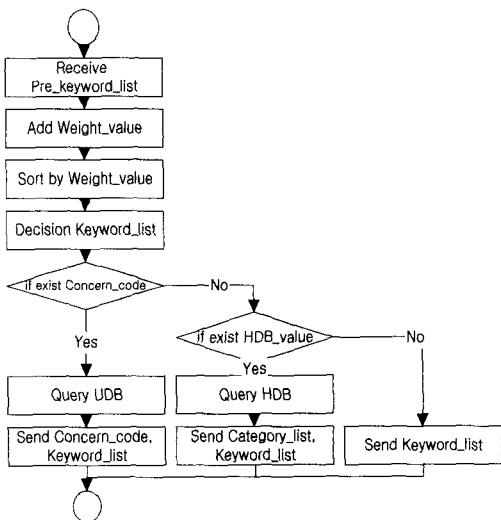
[그림 3] 질의처리 과정

[Fig. 3] Steps of Question Processing Module

KCGM은 SA가 사용할 검색 키워드와 카테고리를 생성한다. 검색 키워드는 QPM에서 생성한 예비 키워드 리스트를 바탕으로 생성되고, 카테고리는 UDB 데이터베이스에서 사용자 관심항목을 분석하여 생성된다. 이 때 UDB 데이터베이스 내에서 카테고리가 검색되지 않으면 사전에 검색되었던 정보들을 저장하고 있는 HDB(History Database)에서 검색하여 생성하게 된다. 카테고리가 UDB에 없는 경우는 사전에 사용자 입력정보에서 입력이 누락될 수도 있기 때문이며, 이러한 경우에는 생성된 키워드에 기반하여 HDB에서 카테고리를 가져오도록 한다. 반면 카테고리가 UDB에 있는 경우에는 UDB에서 가져오게 된다. 이 과정의 알고리즘은 [그림 4]와 같다.

3.1.3 SA(Search Agent)

KGA에서 생성된 키워드와 카테고리를 사용하여 상용검색엔진들을 통해 정보를 검색하고 그 결과를 사용자에게 제시하는 서블릿 기반의 에이전트로 지능형 웹 로봇의 메타검색에 기반하여 문서를 수집하고 분석하여 데이터베이스화하는 SR(Search Robot) 과, 데이터베이스에 저장된 정보를 사용자에게 제시하기 위한 결과 처리 모듈 RPM(Result Processing Module)로 구성된다.



[그림 4] 키워드 생성 알고리즘

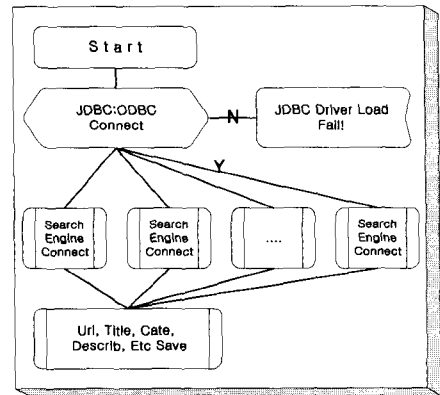
[Fig. 4] Algorithm of Keyword Generation Module

(1) SR(Search Robot)

KGA가 넘겨준 키워드와 카테고리를 가지고 상용 검색엔진들 통해 정보를 수집하고 카테고리별로 정보를 분류하여 SDB(Search Database)를 구성한다. 분류되는 정보들은 각 검색엔진들이 가지고 있는 사이트들의 주소, 제목, 분류, 내용, 기타 정보들이 된다. [그림 5]는 SR의 구조이다.

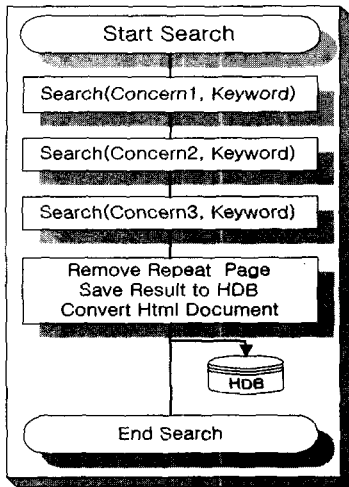
(2) RPM(Result Processing Module)

SDB에 저장된 정보들에 대하여 먼저 관심분야 즉, 카테고리가 3가지 등록되어 있으므로, 첫 번째 카테고리에 키워드를 이용하여 검색하고, 두 번째 카테고리에 키워드를 이용하여 검색하고, 세 번째 카테고리에 키워드를 이용하여 검색한 후, 결과로 나온 페이지 중 중복되는 페이지를 제거한 후 결과를 HDB에 저장하고 사용자에게 제공하기 위해 HTML 문서로 변환하여 검색을 마친다. 3개의 카테고리를 비교하는 이유는 관심분야의 정보가 UI에서 3개로 정했기 때문이며, 응용에 따라 항목 조정은 가능하다. 그리고 HDB에 결과를 저장하는 이유는 현재의 시점과 과거에 검색되었던 정보들을 추가적으로 제공함과 동시에 KGA에 카테고리 정보를 제공하기 위함이다. [그림 6]은 RPM의 처리 동작을 보여준다.



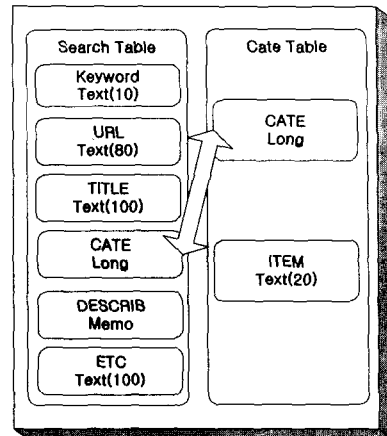
[그림 5] 검색 로봇 동작

[Fig. 5] Operation of Search Robot



[그림 6] 결과처리 모듈 동작

[Fig. 6] Operation of Result Processing Module



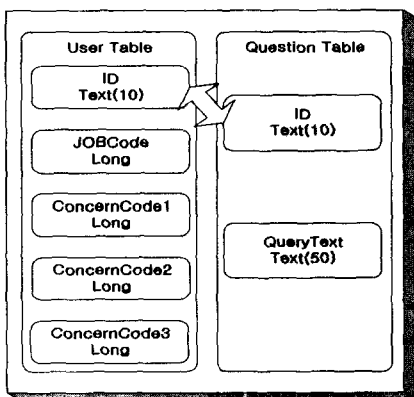
[그림 8] 히스토리 데이터베이스

[Fig. 8] History Database

그리고 <표 4>와 <표 5>는 사용자의 관심분야와 직업등록을 위한 직업 코드표와 관심분야 코드표이다.

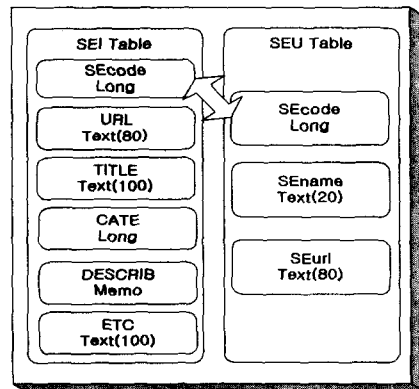
3.2 데이터베이스 설계

사용자의 정보와 질의, 그리고 질의를 통해 연결된 결과와 검색결과를 저장하기 위해서 사용자 데이터베이스(UDB)와 히스토리 데이터베이스(HDB) 그리고 검색결과 데이터베이스(SDB)를 사용하게 되며 그 구조는 [그림 7], [그림 8], [그림 9]에서 보여준다.



[그림 7] 사용자 데이터베이스

[Fig. 7] User Database



[그림 9] 검색 데이터베이스

[Fig. 9] Search Database

<표 4> 직업 코드표

<Table 4> Job Code table

직업	코드	직업	코드
컴퓨터	01	대학원생	16
인터넷/온라인	02	주부	17
전자/전기/통신	03	자영업	18
광고/마케팅/홍보	04	공무원	19
제조/생산	05	교직자/학원강사	20
금융/증권/보험/회계	06	법조인	21
유통/물류	07	의료인	22
출판	08	언론인	23
건설	09	예술인	24
운송/교통	10	농수축산/광업	25
초등학생	11	연예/스포츠	26
중학생	12	군인/경찰	27
고등학생	13	종교인	28
학원생	14	무직	29
대학생	15	기타	30

<표 5> 기호 코드

<Table 5> Preference Code table

대분류	소분류	
뉴스 미디어(01)	신문(01)	잡지/웹진(03)
	방송(02)	인터넷방송(04)
예술 엔터테인먼트(02)	영화(01)	문학(03)
	음악(02)	디자인(04)
비즈니스 경제(03)	산업용품(01)	광고(03)
	금융/투자(02)	보험(04)
컴퓨터 인터넷(04)	게임(01)	멀티미디어(03)
	인터넷(02)	통신(04)
레크레이션(06)	여행(01)	유대(03)
	자동차(02)	레저/아웃(04)
생활 여성(06)	여성(01)	요리(03)
	주택(02)	결혼(04)
쇼핑(07)	영화/음반/공연(01)	컴퓨터(03)
	도서(02)	
스포츠(08)	야구(01)	골프(03)
	축구(02)	농구(04)
건강 의학(09)	의학(01)	대체의학(03)
	질병/중상(02)	병원(04)
국가정보 지역정보(10)	대한민국(01)	유럽(03)
	북아메리카(02)	아시아(04)
문화 사회(11)	사람들(01)	종교(03)
	정부/정치(02)	장애(04)
교육 참고자료(12)	교육(01)	사전(03)
	도서관(02)	통계(04)
과학 학문(13)	인문과학(01)	공학(03)
	사회과학(02)	
취업정보(14)	중합취업정보(01)	회원/후원기관(03)
	자격증(02)	

4. 구현 결과

본 장에서는 위에서 제안한 모델을 구현하기 위한 환경과 결과를 기술한다.

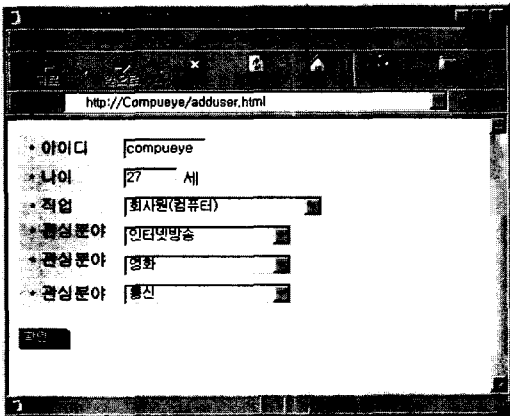
4.1 시스템 구현 환경

- OS: Microsoft Windows 2000 Server
- Programming Language : SUN's JDK 1.3, JSP, HTML
- Servlet Platform : SUN's JSDK 2.1
- Database : Oracle 8i

4.2 시스템 모듈 구현

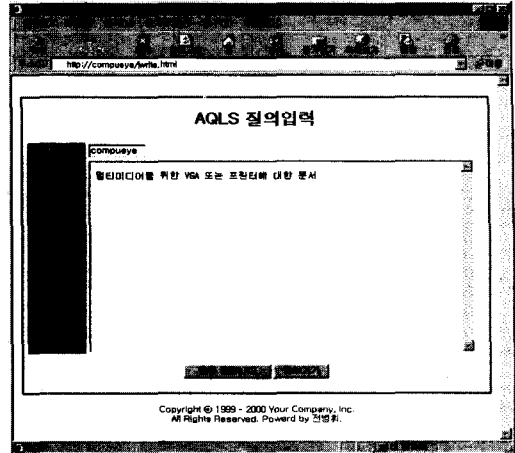
4.2.1 사용자 인터페이스

사용자의 정보와 질의내용을 입력받기 위한 사용자 인터페이스 화면이다.



[그림 10] 사용자 인터페이스
[Fig. 10] User Interface

이를 위해 아이디, 나이, 직업, 3개의 관심분야를 입력받는데, 실험데이터로 입력되는 데이터로 아이디는 'compueye', 나이는 27세, 직업은 컴퓨터에 관련된 회사원, 관심분야는 '인터넷방송', '영화', '통신'이 선택되었다.



[그림 11] 사용자 인터페이스
[Fig. 11] User Interface

[그림 11]은 사용자의 질의를 입력받기 위한 화면으로, 사용자의 아이디와 질의내용을 입력받도록 하였다. 입력된 아이디는 'compueye'이고, 질의내용은 '멀티미디어를 위한 VGA 또는 프린터에 대한 문서'이다.

4.2.2 사용자 질의에 대한 키워드 생성

사용자가 입력한 문장을 통해 검색어를 생성하기 위해 자연어처리를 거쳐 가능한 키워드를 생성해 내었다.

```

*****
자연어 질의 : 멀티미디어를 위한 VGA 또는 프린터에 대한 문서
*****
(0)3.956e-87 /complete/end---s<문장시작>(I)
(0)3.956e-87 complete
(0)3.956e-87 \ /np---MC*<멀티미디어>(멀티미디어)
(0)3.956e-87 \ /np/np
(0)3.956e-87 \ / \(\np/np)\np--jc<을>:s<#>:DI역<위하>:eCNMG<L>
(0)3.956e-87 \ /np
(0)3.956e-87 \ / \ /np---sf<VGA>(VGA)
(0)3.956e-87 \ / \ /np/np
(0)3.956e-87 \ / \ / \(\np/np)\np--BM<또는>(또는)
(0)3.956e-87 \ / \np
(0)3.956e-87 \ / \np---MCF<프린터>(프린터)
    
```



```
(0)3.956e-87 \ /np/np
(0)3.956e-87 \ / \ (np/np)np--jO<에>:s<#>:DI여
<대하>:eCNMG<L>
(0)3.956e-87 \ /np
(0)3.956e-87 \ / \np---MCC<문서>(문서)
(0)3.956e-87 \end (0)3.956e-87 \endX---s<문장끝>()
*****
예비검색어 : (((멀티미디어[0.335156] & (VGA[0.541241] |
프린터[0.412040]))) & 멀티미디어
VGA[0.876397] & 멀티미디어프린터[0.747196]
*****
```

위의 결과 중 가중치가 가장 높은 '멀티미디어 VGA'와 '멀티미디어프린터'를 중점키워드로 하여 검색을 시작한다.

4.2.3 검색결과화면

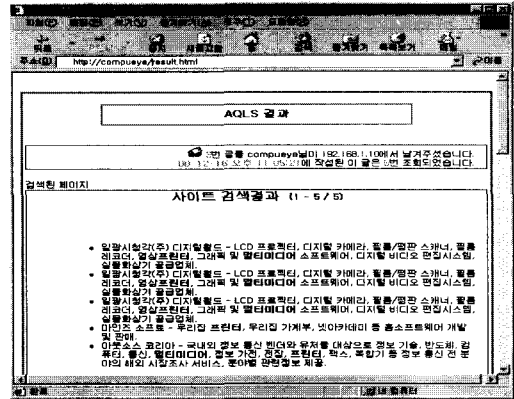
사용자 질의가 등록되고, 질의에 대해 기존의 질의응답방식으로 응답이 가능한 기능과 자동으로 질의에 대한 검색어를 사용하여 검색한 결과를 보여주는 화면이다.



[그림 12] 질의 응답 검색 결과

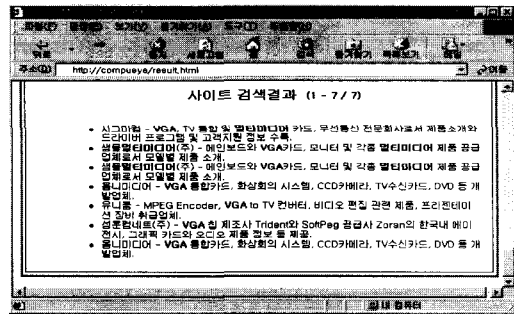
[Fig. 12] Search Result of Question and Answer

[그림 12]는 기존의 질의응답방식과 비슷한 화면을 구성하고 있으며, 다른 기능은 질의내용에 대해 자동으로 연결한 페이지의 정보를 가지고 있으며, [그림 13]과 [그림 14]는 시스템의 검색 결과를 보여주고 있다.



[그림 13] 검색 결과

[Fig. 13] Search Result



[그림 14] 검색 결과

[Fig. 14] Search Result

5. 결론 및 향후 과제

기존의 질의응답시스템(Q&A)이 가지는 불필요한 검색 결과와 중복 검색의 단점을 해결하기 위하여, 사용자의 정보에 입각한 검색을 통해 정보를 제공할 수 있는 본 시스템의 구현으로 사용자 기호에 관련된 보다 근접한 정보들을 사용자에게 제공할 수 있음을 알 수 있었다. 또한 사용자의 기호가 서로 비슷할수록 히스토리 정보에서 사전에 검색되었던 정보를 풍부하게 제공받을 수 있는 가능성이 많아지게 되며, 히스토리 정보는 검색 빈도수가 많을수록 제공할 수 있는 정보가 계속 누적되게 되어 사용자는 보다 쉽게 원하는 정보들을 제공받는 것이 가능하게 되었다.

하지만 본 시스템은 사전에 사용자의 정보를 유지하는 사용자 데이터베이스가 필요하며, 또한 다수의 사용자 정보들을 효율적으로 관리하기 위한 방법, 그리고 검색 단계에서 사용하는 키워드 생성 시 한글 자연언어 처리부분과 에이전트 시스템의 표준화에 대한 연구들이 병행되어야 한다고 본다.

※ 참고문헌

[1] 전용휘, "인터넷 정보검색," WWW-KR, 1996.
 [2] 김병학, 이광형, 조충호, "지능형 웹 브라우저 에이전트", HCI, 1996.
 [3] Stan Franklin, Art Graesser, "Is it an Agent, or Just a Program?", A Taxonomy for Autonomous Agents, ATAL, pp 21-35, 1996.
 [4] 정영미, "우리말 정보자료를 처리하는 지능형 정보검색시스템의 설계", 연세대, 1990
 [5] Charles J. Petrie, "What is An Agent?", ATAL, pp 41-43, 1996
 [6] Thomas Magedanz, Kurt Rothermel, Sven Krause, "Intelligent Agents : An Emerging Technology for Next Generation Telecommunications?", INFOCOM, pp 464-472, 1996.
 [7] "Net books" <http://www.frontier-software.com/>, 1998.
 [8] M. Wooldridge, N. Jennings, "Intelligent Agents : Theory and practice", Knowledge Engineering Review, Vol. 10, No. 2, 1995.
 [9] Pattie Maes, "Agents that Reduce Work and nformation Overload", CACM, Vol. 37, No. 7, pp. 30-40, 1994.

김 정 희



1987-1994년 제주대학교
 통신컴퓨터공학부 공학사
 1995-1997년 제주대학교
 통신컴퓨터공학부 공학석사
 2000-현재 제주대학교
 통신컴퓨터공학부 박사과정
 1998-현재 제주산업정보대학교
 겸임교수
 관심분야 : XML, Database,
 Internet Application,
 프로그래밍 언어론, GIS

고 회 준



1984. 2 울산대학교
 전자계산학과 공학사
 1986. 2 한국외국어대학교
 경영정보대학원
 전자계산학과 이학석사
 1989. 9 - 현재
 제주산업정보대학
 컴퓨터정보계열 조교수
 관심분야 : 병렬처리, 흐름제어,
 프로그래밍 언어론,
 멀티미디어

곽 호 영



1983. 2 홍익대학교
 전자계산학과 이학사
 1985. 2 홍익대학교 대학원
 전자계산학과 이학석사
 1991. 2 홍익대학교 대학원
 전자계산학과 이학박사
 1990. 3-현재 제주대학교
 통신컴퓨터공학부 교수
 관심분야 :
 객체지향 프로그래밍,
 프로그래밍 언어론, GIS,
 멀티미디어