
지능형 정보검색을 위한 KP AGENT의 설계

박경우*, 배상현**

A Design of KP AGENT for Intelligent Information Retrieval

Kyung-Woo Park, Sang-Hyun Bae

요약

지금까지 과학기술정보를 데이터베이스화한 여러 형태의 학술정보 데이터베이스가 있었지만, 이용자의 욕구를 만족시켜주는 데는 미흡하였다. 따라서 이용자의 학술정보 데이터베이스의 기능을 보충하는 새로운 지식표현 패러다임으로 기술정보공간(ICPIS: Information Communication Papers Intelligent Surveyor)을 제안한다. 이것은 기술정보로부터 자동적으로 구축되어 그 중에서 이용자가 자유롭게 탐방할 수 있는 정보 공간이다. 구축방법과 탐방기능을 명확히 하여 실 시스템을 구축, 평가하는 것이 연구의 목적이다. 이를 위해 ICPIS는 Keyword로 기술된 논문군을 입력하여 논문내용의 항목별 요약, 유사논문의 시각적 표시와 비교, 인과관계의 추출을 시작으로 논문의 요약정보, Survey정보를 사용자에게 제공한다. ICPIS에서 중심적 역할을 나타내는 것은 KP(Knowledge Piece)로 불리고, 이는 기술정보의 추출법과 구조화법을 일체화한 Domain지식의 패키지이다. ICPIS는 KP별로 기술된 Keyword에서 자연언어처리에 해당되는 기술정보를 논문중에서 추출하여 KP에서 규정된 요약구조로 생성한다.

ABSTRACT

Until now, there have been various kinds of science information databsae which databased the science technology information, but they do not satisfy the aspiration of the users. Therefore, in the position of the users, it suggests the technology information space as a now paradigm, which supplement the function of science information DB. ICPIS which inputs described papers with keywords, offers the itemized summary of these contents, the visual indication and comparison of similar thesis, and it also supplises the abundant

* 광주 보건대학 전산정보처리과

** 조선대학교 자연과학대학 전산통계학과

접수일자 : 2000년 4월 12일

summary information, survey information, more than ten volumes of info communication thesis with starting the casual relation extraction for the users, playing a significant role in ICPIIS is called KP, and it is package of domain knowledge that unifies the extraction and structure narration of the technology information. ICPIIS extracts the technology information among the thesis that are deserved by the natual language treatment in the itemized KP keywords described, and form the prescribed summary structure in KP.

1. 서론

현대 정보화 사회에서의 정보는 사람의 관리가 불가능할 정도로 쏟아져 나오고 있다. 따라서 이러한 수많은 정보들을 체계적으로 저장하고 검색하는 시스템이 더욱 필요하게 되었는데, 이러한 시스템을 정보검색시스템(Information Retrieval System)이라고 한다. 정보 검색 시스템이란 시스템의 이용자가 필요로 하는 정보를 수집하여 정보 자료의 내용을 분석한 뒤 찾기 쉬운 형태로 조직하여 두었다가 정보에 대한 요구가 발생할 때 적합한 정보를 검색하여 제공하는 시스템을 말한다. 즉 정보 검색 시스템은 질의를 만족하는 문서들을 사용자에게 제공한다. 1990년대 웹 개념의 등장으로 인터넷은 개방형 네트워크, 사용자 친근성 및 편의성이라는 특성을 바탕으로 급속히 일반화되면서 각종 정보를 제공하는 정보 시스템에도 커다란 변화를 가져 왔다. 웹은 텍스트 정보뿐만 아니라 오디오, 비디오 등 멀티미디어 정보를 쉽게 제공함으로써 기존 정보시스템의 웹기반으로의 전환을 가속화시키게 되었다.[2] 물론 정보 내용도 텍스트 위주의 단순 초록 정보에서 전문(Full-Text)정보로 급속히 이전되기 시작하였으며, 전문 정보를 처리하는 다양한 문서 포맷들도 등장하기 시작하였으며, 또한 네트워크나 인터넷에서 이와 같이 많은 정보를 전문가 이외에도 이용할 수 있도록 해야 한다. 논문 정보 등의 네트워크화 등 전자매체에서 전자적으로 출판 하고자 하는 움직임도 현저하게 증가되고 있다. 이와같이 정보의 생성속도가 가속되는 것에 대하여 그것을 처리 또는 이해하는 인간측의 속도는 한계가 있다. 따라서 유용한 시간을 유용하게 이용하는 것은 필요한 정보를 취사선택하여 중요한 포인트만을 취사하여 정보의 내용을 지식으로서 활용하는 지적인 의미로서의 연구가 필요하다.[1] 따라서, 본 연구의 목적은 지금까지는 과

학기술정보를 데이터베이스화한 각종 학술정보 데이터베이스가 있었지만, 이용자의 욕구에 만족하지 않았다. 따라서 이용자의 입장에서 학술정보 데이터베이스의 기능을 보충하는 새로운 지식표현 파라다임으로 기술정보공간(ICPIIS:Information Communication Papers Intelligent Surveyor)를 제안한다. 이것은 기술정보로부터 자동적으로 구축되어 그 중에서 이용자가 자유롭게 탐방할수 있는 정보공간이다. 구축방법과 탐방 기능을 명확히 하여 실 시스템을 구축, 평가 하는 것이 연구 목적이라 할수 있다. 정보통신 논문Text로부터 기술정보 추출, 요약, 구조화, 통합을 자동적으로 행하는 시스템 ICPIIS를 개발한다. ICPIIS는 Keyword로 기술된 논문군을 입력하여 논문내용의 항목별 요약, 유사논문의 시각적 표시와 비교, 인과관계 추출을 시작으로 약 10여편 이상의 논문을 풍부한 요약정보, Survey정보를 제공한다. ICPIIS에서 중심적 역할을 나타내는 것은 KP(Knowledge Piece)로 불리고 이는 기술정보의 추출법과 구조화법을 일체화한 Domain지식의 패키지이다. ICPIIS는 KP별로 기술된 Keyword에서 자연언어 처리에 의해 해당되는 기술정보를 논문중에서 추출하여 KP에서 규정된 요약구조를 생성한다. 또한 지금까지의 학술정보 데이터베이스는 Full Text Search에 바탕을 두고 있기 때문에 대량의 검색 결과가 정리되지 않고 출력되어 내용이해에 많은 노력이 필요하게 된다. 따라서 정보통신 분야의 인공지능 영역에 있어서 연구 개발 동향을 지원하기 위해서 다음과 같은 방침으로 정보통신 논문으로부터 기술정보 데이터베이스 생성의 자동화에 관한 연구를 진행한다.

- 1) 요약과 비교등 정보내용에 대해서 처리가 가능할 것.
- 2) 충분한 신뢰성과 안정성이 확보되는 것.
- 3) 지금 기술로서 실용화가 가능한 시스템으로의 연구가 이루어지도록 해야한다.

II. 에이전트 시스템

에이전트시스템은 사용자를 대신해서 사용자가 원하는 작업을 대신 처리하여 줌으로서 사용자의 편의를 증진하고, 기존에 사용된 프로그램과 같이 사용자와 컴퓨터간에 완전한 종속이 아닌 서로 상호 보완 적인 관계를 유지하여 주는 시스템을 의미하며, 이러한 사용자 지원 에이전트 시스템은 스케줄 관리를 위한 시스템, 작업관리 시스템, 정보 관리 시스템, 메일관리 시스템등 다양한 분야에 적용되고 있다.[3] 에이전트는 적용분야나 목적에 따라 각기 다르게 정의하기 때문에 에이전트를 한마디로 설명하기란 어려운 일이다. 하지만 에이전트에 대한 정의를 연구 분야별로 나누어 보면 다중에이전트 시스템(Multi Agent System), 이동에이전트 시스템(Mobile Agent System), 보조 에이전트(Assistant Agent), 사용자 인터페이스 에이전트(User Interface Agent), 지능형 에이전트(Intelligent Agent)등으로 구분 할 수 있다.

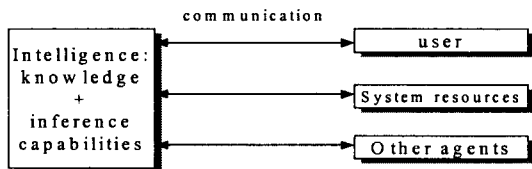


그림 1. Agent 정의
Fig 1. Agent Definition

1. 지능형 에이전트 시스템(Intelligent Agent System) :

최근 인터넷의 성장과 더불어 주목을 받고 있는 분야 중 하나는 에이전트 기술을 이용한 정보 수집, 정보 관리, 정보 검색 등이다. 지능형 에이전트란 사전적인 의미로는 “지능적 대리인” 또는 “지능을 가진 도우미”라고 정의를 내릴 수 있다. 현재 인터넷에는 사용 가능한 정보가 무제한으로 증가하고 있는 이유로 인해서 적절한 정보 이용에는 오히려 방해가 되고 있다. 이런 면에서 지능형 에이전트는 무절제한 정보를 이용자의 요구나 기호에 맞도록 가공한 자료를 제공하며, 필요한 정보를

좀 더 빠르게 접근 할 수 있도록 도와주는 역할을 한다는 점에서 의의를 갖는다.[1]

2. 지능형 에이전트의 특성

지금까지 이용자의 지시에 따라 일률적으로 작업을 수행했던 프로그램이 에이전트로 변하면서 이용자가 원하는 것이 무엇인지 알아서 판단하고, 필요한 지능형 에이전트를 찾아 네트워크를 탐방하기도 하는 의인화된 프로그램이 지능형 에이전트이다. 진정한 지능형 에이전트는 다양한 요구 사항, 특히 웹사이트의 검색과 데이터 조회를 위해 “학습”능력을 갖고 있는 독립형 프로그램을 의미한다. 이러한 요구에 따르기 위해서는 아래와 같은 몇 가지의 주요 특성을 포함하여야 한다.[1.7]

가) 자율성(Autonomy & Intelligence)

지능형 에이전트는 최종 이용자로부터 지시를 받거나 간섭 없이 어떤 업무의 목적을 완성 할 수 있도록 작용 할 수 있는 능력을 가져야 하며 독립적으로 작업하는 요소가 있어야 한다. 때로는 인간의 대리인들이 우리의 명령, 흥미, 요구와 욕구 등을 대신하도록 바라는 것과 마찬가지로, 지능형 에이전트는 스스로가 기대되는 업무를 수행하기 위해 입력하고 작동을 멈추기도 하며 사람이나 다른 시스템의 간섭 없이 동작하고 자신의 내부 행동이나 상태를 제어하는 자율성을 갖는다.

나) 대화 능력(Communication Ability)

지능형 에이전트는 목표를 달성하는 과정에서 외부 환경의 현재 상황에 대한 제3의 자료들로부터 정보에 접근하고, 제3의 정보 저장소들과 대화 할 수 있는 능력을 요구하게 된다. 이것은 정보저장소의 또 다른 에이전트이거나 감시자일 것이다. 이 대화 능력은 간결한 응답을 하는 단일한 요구, 응답의 형태이거나 여러 다양한 반응을 하는 복잡한 통신이다. 어떤 동의나 계약을 하게 되면서 의도와 목표를 나타나게 된다고 하였다. Web에 기초한 지능형 에이전트에게 적절한 대화능력은 성공의 지름길이 될 것으로 판단된다.

다) 협동성(Capacity for Cooperation)

대화능력(Communication Ability)의 본질은 협동이다. 지능형 에이전트를 에이전트 지향 시스템(Fonder)이라고 한 점을 보면 어떤 것의 존재와 성공을 위해서는 협력적인 정신(Spirit)을 가져야 하는 것은 당연하다. 그 요점은 지능형 에이전트가 복잡한 업무를 수행하도록 작동한다는 것이다.

라) 추론능력(Capacity for Reasoning)

추론 능력은 다른 'Robotic' 에이전트들과 지능형 에이전트를 구별하는 중요한 특성이다. 지능형 에이전트는 현재의 지식과 경험을 바탕으로 한 추론과 추정으로 합리적인 재생산 능력을 갖게 된다.

마) 적응력(Adaptive Behavior)

우리는 위에서 지능형 에이전트는 자율적이고 추론을 증명해야만 한다고 하였다. 그런데 이러한 능력들을 유지하기 위해서 지능형 에이전트는 외부 도메인의 현재 상태를 평가 할 수 있는 몇 가지 메카니즘을 가져야만 한다. 또한 미래 행동에 대한 "결정(Decision)"을 적절히 할 수 있어야 한다. 지능형 에이전트는 외부적 환경과 비슷한 조건에서 거두었던 성공 요인을 연구하여 처음 접하는 환경에서도 그들의 목표들을 성공적으로 달성해야 한다.

바) 신뢰성 (Trustworthiness)

지능형 에이전트에 있어 필수적인 것은 고객인 사용자들을 명확하게 대표할 수 있다는 강력한 신뢰감이다. 다시 말하면, 사용자는 그의 지능형 에이전트가 신뢰가 가도록 운영되고 신뢰성 있는 보고를 해야하며 이용자의 이익을 위해 작동할 것이라는 신뢰를 가져야만 한다.

본 연구에서는 이러한 지능 에이전트가 가지고 있는 특징 중에서 적응성에 기초를 두고 지능 에이전트를 적용하도록 하였다. 기술정보의 추출법과 구조화법을 일체화한 Domain지식의 패키지인 KP(Knowledge Piece)를 이용하여 지식의 분류방법을 결정하였으며 KP Agent로 하여금 ICPIS에서의 중심적 역할을 담당하도록 하였다. KP에이전트는 USER관리 에이전트에게 사용자 관심사항을 전달

받고 새로운 정보에 대한 적절한 배치를 하게 된다. 또한 사용자의 인증 및 개인 정보는 USER관리 에이전트로 하여금 KP 에이전트에게 전달 하도록 구성하였다.[3.4]

III. ICPIS SYSTEM 의 구성

1. 시스템 모델

제안된 시스템은 인터페이스 에이전트, 질의어 검색 에이전트, USER관리 에이전트, KP 에이전트, 관리자 에이전트와 정보검색 그리고 데이터베이스로 구성된다.

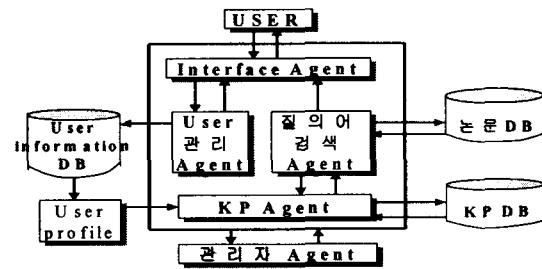


그림 2. 시스템 블록도
Fig 2. System Diagram

Interface Agent

```

class Interface_Agent extended Agent
{
    private Boolean login ;

    // Display User Interface Mode
    .
    .

    void login system()
    {
        if ( getID_pw() )
            login = true ;
        else
            login = false ;
    }
    .
    .

    boolean search (String Str)
    {
        String item ;
        boolean result ;
        result = Searchdata(Str) ;
        return result ;
    }
}
    
```

2. 에이전트 시스템

① 인터페이스 에이전트

질의 사용자의 응답요구를 수행하며 인증된 사용자에게 대하여 데이터베이스 검색시 질의어검색 에이전트와의 통신을 통하여 검색 결과를 사용자에게 제공하는 역할을 수행한다.

② 질의어검색 에이전트

직접 데이터베이스를 접근, 질의를 수행하며 인터페이스 에이전트를 통하여 들어온 질의 내용을 SQL질의어로 변환하며, 또한 KP 에이전트를 통하여 사용자의 관심분야정보를 기반으로 한 구체적인 질의문문을 작성하게 된다.

③ USER관리 에이전트

ICPIS를 탐방하는 사용자의 개인 프로필을 관리한다. 주어진 항목의 프로파일을 요구하며, 사용자의 관심항목을 관리 하므로서, 사용자의 사용 인증 여부 및 관심 분야 정보를 추출하여 KP 에이전트에게 전달한다.

④ KP 에이전트

ICPIS 시스템에서 가장 핵심적인 역할을 하는 에이전트로서 USER 관리 에이전트의 사용자 관심사항을 전달받아 데이터베이스에 구성된 KP (Knowledge Piece)에서 유사단어 및 동의어를 검색하여 질의어 검색 에이전트에게 전달한다. 이때 질의어 검색 에이전트는 KP 에이전트의 전달 내용

KP Agent

```
class Kp_Agent extend Agent
{
    void getuser_interest ( )
    {
        String str ;
        str = monitor ( ) ;
        while (true)
        {
            update_kp (str) ;
            sleep(wait_time) ;
        }
        update_Date ( ) ;
    }
    :
}
```

을 기반으로 구체적인 SQL 질의문을 작성하게 된다. 또한 KP 에이전트는 구성 단어의 유사성을 트리 형태로 구성하여 새로운 정보(Knowledge)에 대한 적절한 배치를 수행하게 된다.

⑤ 관리자 에이전트

일반적인 ICPIS 운영을 관리 감독하는 기능을 부여하며, ICPIS를 구성 하고 있는 인터페이스 에이전트, 질의어 검색 에이전트, USER 관리 에이전트, KP 에이전트간의 통신과 작업의 분배 및 관리의 작업을 수행한다.

관리자 Agent

```
class Admin_Agentwork extends Thread
{
    public void run ( )
    {
        Agent obj ;
        while (true)
        {
            try {
                obj = Agent_schedule ( ) ;
                notify (obj) ;
                sleep(wait-time) ;
            } catch ( Exception e ) { }
        }
    }
}
```

3. 정보검색

논문검색 질의 사용자는 Web 브라우저를 통하여 질의 검색에 대한 추상적 질의를 요구한다. 이때 질의의 내용을 보내기 위하여 HTTP(Hyper Text Transfer Protocol)의 POST Method를 사용한다. 서버에 보내진 질의의 내용과 함께 KP 에이전트로부터 사용자의 관심 분야를 기반으로 한 구체적인 질의를 내용을 전달받아 SQL질의어로 구성하여 데이터베이스에 질의를 요구하고 그 결과를 사용자의 관심분야를 이용한 유사도 순으로 Web 브라우저를 통하여 전달한다.

4. 데이터 베이스 설계

본 시스템에서 사용자 관심도 측정을 통한 논문 검색을 위한 데이터베이스는 사용자 정보테이블과 논문정보 테이블, KP(Knowledge Piece)테이블로

구성되어 있다.

① 사용자 정보 테이블

일반적인 사용자의 프로필을 입력받은 후 인증된 사용자의 관심도를 USER 관리 에이전트에 제공하도록 한다.

표 1. 사용자 정보 테이블

Table 1. User Information Table

Field 명	자료형	내용
aa1	char(20)	사용자 이름
aa2	char(6)	사용자 주민번호1
aa3	char(7)	사용자 주민번호2
aa4	char(60)	주소
aa5	char(30)	E-Mail
aa6	char(20)	전화번호
aa7	char(20)	직업
aa8	char(12)	사용자 ID
aa9	char(16)	사용자 Password
aa10	char(20)	관심분야1
aa11	char(20)	관심분야2
aa12	char(20)	관심분야3

② 논문 정보 테이블

표 2. 논문 정보 테이블

Table 2. Paper Information Table

Field 명	자료형	내용
bb1	int(10)	논문번호
bb2	varchar(60)	논문 제목 (한글)
bb21	varchar(60)	논문 제목 (영문)
bb3	varchar(14)	논문저자 (한글)
bb31	varchar(20)	논문저자(영문)
bb4	varchar(10)	논문 학위구분
bb5	varchar(20)	논문 수여기관
bb6	varchar(20)	논문 작성자의 전공학과
bb7	varchar(4)	학위년도
bb8	varchar(20)	주제어1
bb9	varchar(20)	주제어2
bb10	varchar(20)	주제어3
bb11	varchar(20)	주제어4
bb12	varchar(20)	주제어5
bb13	varchar(20)	주제어6
bb14	varchar(5)	논문 작성 언어
bb15	text	한글 초록
bb16	text	영문 초록
bb17	varchar(8)	논문 이미지 파일 명
bb18	varchar(14)	논문 지도교수

③ KP(Knowledge Piece) 테이블

표 3. KP(Knowledge piece) 테이블

Table 3. KP(Knowledge piece) Table

field 명	자료형	내용
cc1	int	주제어의 유사 대분류
cc2	int	주제어의 왼쪽 노드번호
cc3	varchar(20)	주제어
cc4	int	주제어의 오른쪽 노드번호

IV. 유사도 검출

주어진 문헌에 대한 데이터의 집합이 i 개의 서로 다른 용어들을 사용한다면 이를 하나의 벡터 $(t_1, t_2, t_3, \dots, t_n)$ 으로 표현할 수 있다. 이때 t_i 의 값은 용어 i 가 문헌에 있다면 1, 없다면 0으로 설정한다. 질의도 역시 이와 같은 방법으로 표현할 수 있다. 이는 주어진 문헌에 나타난 빈도에 따라 부여할 수 있고, 사용자가 직접 가중치를 부여할 수 있다.

순위부여 모델은 각 문헌에 대한 질의의 순위를 부여하는 방법과 한 문헌과 관련있는 집합전체에 대한 질의에 순위를 부여하는 방법으로 구분지을 수 있는데, 본 논문에서는 각 문헌에 대한 질의에 순위를 부여하는 순위부여 모델로 벡터 공간 모델 방법을 이용한다.

벡터공간 모델방법은 문헌 및 질의 벡터를 n 차원의 벡터공간으로 인식하고, 벡터사이의 코사인(cosin)값을 측정하는데 쓰이는 코사인 상관계수를 바탕으로 하는 벡터부합연산을 사용하여 문헌과 질의사이의 유사성을 계산하는 방법이다.(식 1)

$$\text{유사성} (d_j, a_k) = \frac{\sum_{i=1}^n (td_{ij} \times tq_{ik})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n td_{ij}^2 \times \sum_{i=1}^n tq_{ik}^2}} \dots\dots\dots (1)$$

여기서 td_{ij} 는 문헌 j 에 대한 벡터에서의 i 번째 용어를 나타내고, tq_{ik} 는 k 에 대한 벡터에서 i 번째 용어를 나타낸다. 그리고 n 은 데이터 집합에서 유일한 용어의 수를 나타낸다. 이 방법은 문헌내의 용어빈도에 대한 코사인 상관계수를 용어가중치로 사용하면 코사인 유사성함수에 문헌길이를 자동으로

정규화하는 기능이 있기 때문에 성능이 향상된다.

V. ICPIS의 구현

본 논문에서 제안한 ICPIS는 Pentium II Processor 상에서 Linux를 기반으로 Apache Web 서버를 사용하였고, 데이터베이스는 Linux Oracle8i를 사용하였고, JAVA1.2.2를 이용하여 구현하였다.

1. ICPIS의 구성

논문검색을 위하여 초기화면에서 논문검색을 선택한 후 사용자 ID와 Password를 입력하면 아래와 같은 논문검색 화면이 나타난다. 이때 KP 에이전트는 사용자 등록정보중 관심분야에 관한 항목을 User 관리 에이전트로부터 전달받아 입력 질의어에 대한 사용자의 관심분야를 적용시킨다.

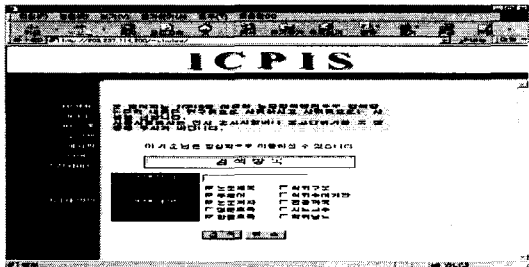


그림 3. ICPIS의 검색 질의
Fig 3. Search query of ICPIS

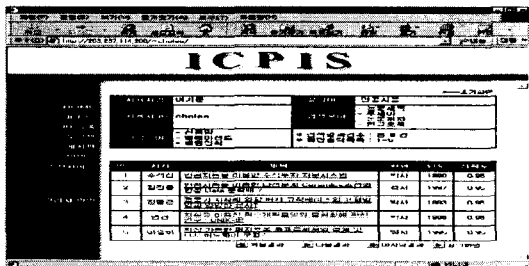


그림 4. ICPIS의 질의 결과
Fig 4. Search result of ICPIS

질의어 입력후 검색항목을 선택하면 각 검색항

목에 대하여 KP 에이전트의 결과값을 적용시켜 SQL 질의 에이전트는 구체적인 SQL 질의문을 작성하여 데이터베이스에 질의문을 보낸다.

위의 그림은 입력된 질의어를 통하여 질의된 데이터베이스의 결과를 보여주고 있다.

주제어로 '인공지능'을 검색하고자 할 때 현재의 사용자는 신경망과 웹에이전트, 패턴인식을 관심분야로 삼고 있다. 따라서 KP 에이전트는 사용자의 관심사항과 주제어를 이용하여 유사단어 및 해당 관심분야에 속해져 있는 데이터만을 질의를 통하여 얻어지게 된다. 검색되어진 결과는 입력 주제어에 대한 유사도 측정을 통하여 유사도 값이 큰 순으로 나열되어 있다. 논문명을 선택하면 논문의 세부항목을 볼 수 있다.

2. 유사도 평가

제안한 IPCIS 시스템에서 [표 4]는 동일한 질의

표 4. 동일질의어에 대한 논문유사도
Table 4 degree of similarity for Equal Question

논문	질의어	"인공지능"	"정보통신"
1		0.95	0.65
2		0.93	0.84
3		0.84	0.95
4		0.95	0.35
5		0.51	0.68
6		1	0.59
7		0.78	1
8		0.56	0.78
9		0.95	0.68

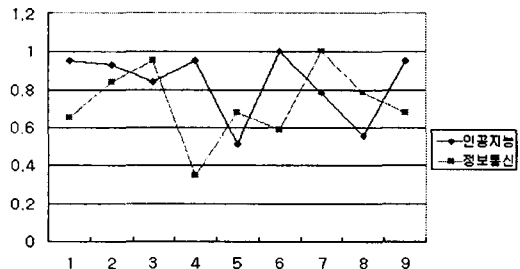


그림 5. 논문유사도 그래프
Fig 5 Graph of similarity Degree

어를 통하여 분야가 다른 두 논문군(群)(인공지능, 정보통신)에 대한 벡터공간모델의 유사도를 나타내었고 [표 5]는 검색결과 나타난 논문의 목록이다.

표 5 질의어 검색을 위한 예제논문목록

Table 5. Sample Paper List for Search

번호	논 문 명	논문군
1	인공지능 이론을 이용한 능동적 조립 알고리즘에 관한연구	인공지능
2	인공지능을 이용한 정보통신시스템의 계획 및 설계에 관한 연구	정보통신
3	무선통신설비에 있어서 인공지능을 이용한 라인 신호 처리에 관한 연구	정보통신
4	인공지능 탐색 기법을 이용한 0-1 정수 계획법의 해법 연구	인공지능
5	확장 가능한 퍼지추론 코프로세서의 설계 및 통신하드웨어 구현에의 응용	퍼지
6	인공지능을 이용한 주식투자 자문시스템	인공지능
7	정보통신산업에서의 전략적 제휴 추진과정에 관한 사례연구	정보통신
8	전문가 지식에 의한 퍼지 규칙베이스의 표현방법과 양방향 근사추론에 관한 연구	퍼지
9	인공지능 기법을 이용한 정유공장 일정 계획 시스템의 개발에 관한 연구	인공지능
10	인공지능을 이용한 원유도입 일정 계획 지원 시스템의 개발에 관한 연구	인공지능

[표 4]에서, 두 개의 질의어(“인공지능”, “정보통신”)가 검색항목(논문제목, 주제어, 저자, 한글초록)에 모두 포함된 서로 다른 두 논문군(群)을 검색한 결과, 논문 1, 2, 3, 4, 6, 9 논문은 질의어 “인공지능”에서 유사도 0.8 이상의 유사성을 나타냈으며, 질의어 “정보통신”의 경우 2, 3, 7, 8 논문에서 유의한 유사도를 나타내었다.

실제 분류된 논문군 [표 5]와 비교하였을 때 질의어, “인공지능”의 경우 검색논문 6건중 분류대상을 모두 포함하면서 초과 검색논문이 1건이 발견되어 83.3%의 적중률의 보였고, “정보통신”의 경우 유의수치에 포함된 4 건중 3건이 검색되어 75%의 검색률을 보였다. 위 실험을 통해 얻은 적중률의 수치가 그리 높지 않으나 이는 실험에 사용된 대상논문의 수가 30편으로 한정되어져있고,

또한 검색항목의 세분화와, 논문군에 분류가 세분화 되어 있지 않았으므로 이에 대한 문제가 해결된다면 ICPIIS 시스템을 이용한 논문검색은 더 나은 결과를 얻을 것이다.

VI. 결 론

Web을 통한 정보 검색은 일반화되고 있지만, 엄청난 정보의 양과 다양성은 효율적인 정보 검색을 방해하는 요인으로 남아 있다. 이러한 문제점은 Web이 임의의 다수의 사용자를 그 대상으로 하기 때문에 각 개인의 관심분야나 검색 습관 등의 개인적 성향의 요구를 기존의 Web 브라우저만을 이용해서 만족시키지 못 한다는데 있었다. 본 논문에서는 사용자의 이러한 문제를 해결하기 위해 지능형 에이전트의 개념을 이용하여 개인의 관심분야를 반영하여 정보검색을 도와주는 기술정보공간인 ICPIIS (Information Communication Papers Intelligent Surveyor)를 제안하였다. ICPIIS는 사용자의 효율적인 기술정보 공간의 탐방을 지원하고 이용자의 관심도를 전달받아 KP를 이용해 원하는 정보에 대한 적절한 배치를 하게 된다. 그 결과를 이용자의 관심분야를 이용한 유사도순으로 Web 브라우저를 통하여 전달된다. 후후 연구가 필요한 부분은 보다 더 적응적(adaptive)인 에이전트가 되기 위해 추출된 결과가 과연 사용자가 필요로 하는 부분인가를 추론하는 연구와, 보다 더 많고 다양한 KP, 즉 지식의 분류방법이 필요하다 하겠다.

Acknowledgement

The study was supported by Factory Automation Reasearch Center for Parts of Vehicles(FACPOV) in Chosun Univ. Kwangju, Korea. FACPOV is designited as a Regional Rearch Center of Korea Science and Engineering Foundation(KOSEF) and Ministry of Science & Techonology(MOST) operated by Chosun Univ.

참고문헌

- [1] 박영택. 사용자 관심도를 이용한 웹 에이전트.

정보처리 제4권 제5호(1997.9)

- [2] 안세용 외4인. 멀티 에이전트 기반 워크플로우 시스템의 설계 및 구현. '98 춘계학술발표논문집. 488-490
- [3] 최충민. "에이전트의 개요와 연구 방향" 정보과학회지 제15권, 제3호, 1997
- [4] 장명욱. "인텔리전트한 정보사냥꾼, 에이전트 기술", Online Infoage/Microsoftware [http://ailab.ac.kr/MS_Agent.html]
- [5] Brooks.R.A.(1985), A Robust layered control system for Mobile Robot. MIT AI lab memo 864, september
- [6] Franklin, S. and A. grasser(1996) "Is it an agent, or just a program?", Proc. Third International Workshop on Agent theories, Architecture and languages, Budafast, Hungary, 103-206
- [7] Simon,H.A.(1990),The sciences of the Artificial, The MIT press, second edition(1981), sixth printing
- [8] P. Maes, "Agents that reduced work and information overload," Communications of the ACM, vol. 37, No.7, pp.31-40, 146, ACM Press, July 1994.
- [9] M. R. Genesereth and S. P. Katchpel. Software agents. Communications of the ACM, 37970;48-53,147, 1994
- [10] Y. Shoham. Agent-oriented programming. Artificial Intelligence, 60(1):51-92, 1993.



박 경 우(Kyung-Woo Park)

1987년 2월 : 조선대학교 전산
통계학과 (이학사)

1994년 2월 : 조선대학교 대학
원 전산통계학과 (이
학석사)

2000년 8월 : 조선대학교 대학원 전산통계학과 (이
학박사)

1996년 3월~현재 : 광주보건대학 전산정보처리과
교수

*관심분야 : 전문가시스템, 분산에이전트시스템, 지
리정보시스템, 지식관리시스템



배 상 현(Sang-Hyun Bae)

1982년 조선대학교 전기공학과
(공학사)

1984년 조선대학교 대학원 전기·
전자공학과 (공학석사)

1988년 일본 동경도립대학 전자
정보통신공학부 (공학박사)

1984년~1985년 일본동경공대 객원연구원

1995년~1996년 일본 NAIST 초빙교수

1999년~현재 조선대학교 자연과학대학 전산통계학
과 교수

※관심분야 : 대규모 지식베이스, 인공지능망, 퍼지
시스템, GIS, 전문가시스템, 지식처리