□ 기술해설 □

정보 검색을 위한 인텔리전트 웹 에이전트

한국과학기술원 김병학* · 이광형**
고려대학교 조충호**

목 차

1. 서 론
2. 관련 연구
2.1 한 개의 서버에서 정보를 모으는 방법
2.2 인덱스 서버 사이의 공조를 통한 정보획득
2.3 지능형 정보 에이전트를 이용한 방법
3. 요구사항
4. 모 델
5. 디자인 및 구현
6. 결 론
7. 향후 과제

1. 서 론

초고속 통신망은 앞으로 다가올 정보화 시대의 하부 구조로써 전세계에 널리 퍼져있는 정보를 빠른 속도로 접근 사용할 수 있게 할 것이다. 이러한 초고속 통신망에서 중요한 점은 어떻게 정보를 빨리 찾을 수 있게 하는 것이다. 초고속 통신망에서 정보의 제공자는 수없이 많다고 할 수 있으며, 사용자의 입장에서 어떤 정보가 유효하고, 어떻게 이 정보를 찾을까 하는 것은 대단히 중요한 문제이다. 또한 사용자의 정보 관리의 측면에서 사용자는 되도록 많은 시간을 투자하지 않고도 새로운 정보를 얻을 수 있어야 하며, 자신이 가지고 있는 정보에 대해서도 관리가 손쉬워야 한다.

본 연구는 초고속 통신망에서의 이러한 문제를 지능형 에이전트라는 개념을 도입하여 해결하고자 한다.

현재 인터넷은 향후의 전개될 초고속 통신망에서 접하게될 많은 정보를 가진 전세계적인 네트워크이다. 여기에서 특히 웹은 인터넷을 기반으로 하는 하이퍼미디어 정보 검색 도구이다. 웹은 기존의 다른 정보 도구들과는 다른 아주 쉬운 인터페이스를 제공하여 많은 사용자들이 사용하고 있으며, 클라이언트 서버 모델을 바탕으로 제공자 역시 자신의 정보를 쉽게 제공할 수 있게 하고 있다. 웹의 확산은 가히 기하 급수적이라고 할 수 있으며, 현재에 이르러서는 전 세계적으로 제공되는 정보량에서 이미 혼돈의 경지에 이르렀다고 할 수 있을 만큼 많은 정보들이 제공되고 있다.

웹은 이러한 사용자 중심의 편한 인터페이스를 제공하고 있을 뿐만 아니라 현재의 많은 회사들이 서비스를 제공하고 있다는 측면에서, 앞으로 전개될 초고속 통신망의 시대에도 주요한 서비스의 하나가 될 것이다.

웹의 그 내용에 있어서 멀티미디어 데이터를 제공하고 있으며, 국내외 적으로 출판사, 신문사를 비롯한 방송사등 현재의 정보를 주로 제공하는 미디어 회사들이 연결되어 하루 하루의 뉴스를 비롯하여, 다양한 정보를 제공하고 있다.

이를 위해 웹 브라우저(사용자 인터페이스)는 제공자들로 부터 제공되는 정보를 효율적으로 보이게 하고, 보다 다양한 형태의 내용을 제공하기 위해 확장되어지고 있다. 이러한 결과로 인하여 많은 정보원에 대한 필터링과 관

*학생회원
**종신회원

심 정보원에 대한 관리는 사용자의 손에 의해 처리될 수 밖에 없는 실정이다. 사용자는 자신이 방문한 페이지가 다음에 방문할 가능성이 있을 페이지라면 반드시 자신의 Bookmark에 기록하여야 하며, 이 Bookmark의 양이 많아지면 이 또한 관리가 어려워 지고 있는 실정이다.

정보를 찾는 측면에서는 하나의 거대한 서버가 전세계에 존재하는 정보원으로부터 정보를 받아다가 일일이 인덱스를 만들고 이를 찾을 수 있게 하는 방법을 쓰고 있다. 이 방법은 하나의 서버에서의 지나친 오버헤드를 가중시키고 있으며, 정보량의 증가에 따른 찾는 시간의 증가, 그리고 제대로 된 정보를 찾지 못하는 문제점, 계속적인 서버와의 통신을 통한 네트워크 통신량의 증가 등의 다양한 문제점을 낳고 있다.

웹은 점차 그 정보량이 증가하고 있다는 측면을 고려해 볼 때 기존의 처리는 많은 문제를 안고 있다고 할 수 있다. 초고속 통신망의 구조에서도 이러한 제공자로부터 제공된 정보를 사용자가 적절하게 관리하기 위한 구조가 필요하다고 할 수 있으며, 본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하고자 지능형 웹 에이전트를 제안하고자 한다.

지능형 웹 에이전트는 웹 인터페이스를 바탕으로 사용자의 관심분야에 따른 자동적인 Bookmark와 History의 관리, 다른 사용자 웹 에이전트와의 정보 공유를 통한 정보 찾기, 메일과 뉴스의 필터링을 통한 새로운 정보의 확보 등을 제공하며, 이를 바탕으로 많은 정보가 있는 인터넷에서 보다 손쉬운 사용자의 사용환경의 제공을 제공하고자 한다.

2. 관련 연구

초고속 통신망과 같은 구조에서 많은 수의 제공자가 있고, 여기에 있는 정보를 사용자가 효율적으로 필터링하고, 관심있는 제공자의 정보에 대한 관리를 위해서는 여러 가지 방법이 시도될 수 있다. 이 방법들은 현재 인터넷에서 제공되는 웹 서비스에서 찾을 수 있으며, 웹 서비스에서 정보를 관리하는 측면을 살펴보면 다음과 같다.

2.1 한 개의 서버에서 정보를 모으는 방법

이러한 연구의 대표적인 것으로 lycos[1]와 WebCrawler[2] 등 많은 소프트웨어들이 나와 있다. 한 개의 서버에서 정보를 모으는 방법은 이 서버가 어느정도의 지식을 가지고 있다는 측면에서 웹 로봇 또는 웹 에이전트라고 불리운다.

웹에서의 정보를 찾기위한 노력은 웹이 제공하는 하이퍼 미디어 정보의 특성에 의해서 이를 깊이 방향 부터 찾느냐(Depth First Search) 아니면 넓이 방향 부터 찾느냐(Breath First Search)와 같이 두 가지의 형태로 정리될 수 있다. 이 두 방법은 하이퍼텍스트가 가지는 각 페이지에 있는 링크의 연결이 서로 서로를 참조하는 아주 복잡한 그래프 형태라는 점에서 이를 해결하는 방법의 일환으로 시도되고 있다. 이 방법들은 기본적으로 한 개의 서버에서 전세계의 정보를 다 모으는 형태로 정보를 쉽게 찾을 수 있게는 하지만 서버에서의 오버헤드가 크다는 단점과 내용 변화에 따른 신속한 대처가 힘들다는 단점이 있다.

그림 1에서 WebCrawler는 Agents에 의해 각 웹 페이지를 방문하고 거기에서 인덱스를 만들어서 데이터베이스에 저장한다. 그리고 사용자의 질문은 UI를 이용하여 입력되며 이때 Search Engine이 데이터베이스를 검색하여 응답을 보낸다.

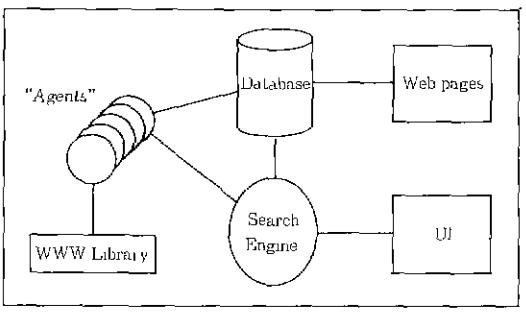

그림 1 WebCrawler의 구성도

2.2 인덱스 서버 사이의 공조를 통한 정보획득

대표적인 연구로 Harvest가 있으며, 여기에서는 위에서 문제점으로 지적된 한 개의 서버

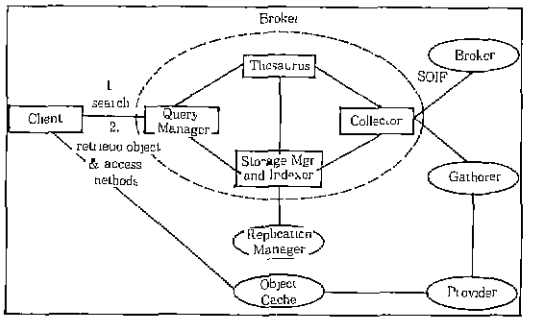

그림 2 Harvest의 구성 요소

에 대한 지나친 오버헤드를 줄이기 위해서 여러 개의 서버가 지역적 또는 내용별로 정보를 모으며, 이 서버들끼리 서로 통신을 통하여 모르는 정보에 대한 답을 찾게 해주는 형태이다. 여기에서는 정보 브로커의 도입과 이를 통한 정보의 공유를 가능하게 하는 구조가 제안되어 있다.

그림 2에서 보는 바와 같이 여러개의 정보를 모으는 Gatherer가 있을 수 있고 여러개의 Broker가 있을 수 있어서 이들 사이에 계층 구조가 형성될 수 있게 한다. 또한 다른 브로커와 정보를 교환할 수 있게 하며, Replication manager에 의해 정보를 분산시켜 놓을 수도 있게 하고 있다.

2.3 지능형 정보 에이전트를 이용한 방법

에이전트란 간단하게 말해서 생각하는 오브젝트라고 할 수 있으며, 에이전트 각각이 스스로의 목표를 가지고 있다. 이 목표를 위하여 다른 에이전트와의 상호 동작을 하며, 자체적인 지식의 확장과 더불어 수동적인 사용자의 요구만을 받아 들이는 것이 아니라 스스로 자신의 목표를 위해서 동작한다.

정보 에이전트는 다른 에이전트나 사용자로부터의 질문을 처리하기 위해서 여러개의 정보원에 존재하는 정보를 통합하고 이를 조절하여 알맞는 응답을 제시하는 에이전트다.

이러한 에이전트를 도입한 연구로는 OSF의 WAIBA[17]와 IRA[4] (Information Retrieval Agent), Canot[4] 등이 있다.

IRA는 정해진 범위내에 있는 문서의 저장소에서 완벽하지 않는 질문에 대해 가장 근사하게 해당하는 문서를 찾는 시스템이다. Canot는 이종의 분산 데이터베이스 환경에서 하나의 데이터베이스로 부터는 얻을 수 없는 해답을 얻기 위해 서로 협조할 수 있게 하는 시스템이다.

OSF에서 제시된 WAIBA(Wide Area Information Browsing Architecture)라는 구조는 대부분의 사용자들은 어떤 회사나 연구소와 같은 조직에 속해 있으며, 같은 조직의 사람들은 같은 형태의 정보를 사용한다는 측면에서, 각 조직당 그룹 서버가 있고 여기에서 그룹의 사람들이 관심을 가지는 정보에 대한 분석과 예측을 하며, 이를 바탕으로 필요한 정보를 미리 가져다 놓을 수 있게 하는 구조이다. 또한 그룹 에이전트에 의한 동적인 협조 작업의 지원과 그룹의 작업의 일환으로 개인 사용자의 정보 지원이 있다.

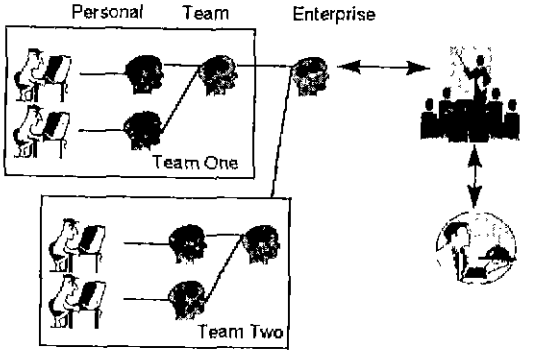

그림 3 WAIBA의 개요

그림 3에서와 같이 개인의 사용 특성은 팀의 특성을 이루고 전체 집단의 특성을 이룬다는 점을 이용해 네트워크 사용과 사용자의 행동에 대한 모델을 만들고 이를 통해 미래의 사용을 좋은 방향으로 도모할 수 있다는 아이디어를 가지고 있다. 이를 통한 동적인 협조 작업과 더불어 사용자 개인의 취향도 지원한다.

WAIBA는 IRA와 Canot의 역할과는 틀리게 그룹 중심의 에이전트이며, 정해진 정보의 제공자가 아닌 무한한 정보의 제공자로부터 제공되는 정보에 대한 찾기나 정보 필터링을 한다.

3. 요구사항

본 연구의 목적은 웹 브라우저에 지능화를

시도하여 사용자의 개입이 없이 자체적으로 정보를 확장하고, 이를 효율적으로 관리하는 에이전트를 구현하고자 한다. 또한 이러한 개인 사용자의 정보를 다른 사람과 효율적으로 공유할 수 있게 하고자 한다. 이를 위해서는 우선 웹 브라우저 자체의 지능화가 먼저 진행되어야 하며, 이를 바탕으로 다른 사용자 웹 에이전트와의 통신을 통한 정보 교환이 가능하게 해야 한다.

웹 브라우저의 자능화란 기본적으로 웹에 대한 정보를 브라우저가 스스로 관리해주는 것을 말한다. 웹 자체에서의 정보 관리만을 고려할 때, 이는 다음과 같이 크게 두 가지로 요약될 수 있다.

사용자가 관리하던 Bookmark의 관리를 사용자의 관심에 따라 브라우저가 스스로 관리해야 한다. 이를 위해서는 브라우저가 사용자가 어느 정도 자주 방문하는 웹 페이지에 대한 판단을 스스로 판단할 수 있어야 하며, 스스로 Bookmark로의 삽입 삭제를 할 수 있어야 한다.

또한 사용자가 방문했던 History 관리를 보다 효율적으로 수행할 수 있어야 한다.

하지만 현재의 웹이 인터넷의 대부분의 응용 통신 프로토콜을 지원한다는 점에서 웹 자체 하나만을 고려한다는 것은 문제가 있다. 사용자의 측면에서 새로이 발표된 정보와 자신에게 온 메일을 웹 인터페이스를 통하여 사용할 수 있다는 면을 고려할 때 뉴스와 메일도 웹 에이전트를 통해서 관리해 주어야 한다.

뉴스는 새로운 정보의 근원이라고 할 수 있으며, 새로운 정보를 제공하는 서버에 대한 발표를 쉽게 찾을 수 있는 가장 좋은 정보원이다. 웹 에이전트는 매일 매일 사용자의 관심이 될만한 뉴스의 내용을 모아야 하며, 사용자가 원하는 순간 중요도에 의해 이를 사용자에게 보여줘야 한다.

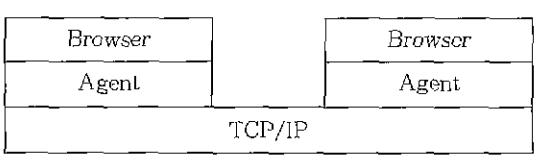

그림 4 웹 에이전트의 위치

메일은 자신에게 온 중요한 정보를 제공하며, 이를 웹 에이전트를 통해 관리함으로써 새로운 중요한 메일에 대한 빠른 대응을 할 수 있게 해야 한다.

웹 에이전트는 이외에도 현재의 웹 로봇들이 안고 있는 문제점중 하나인 전세계의 모든 서버에 대한 정보를 하나의 서버에서 모아야 하는 문제점을 해결하려고 한다. 기본적으로 웹 에이전트는 한 사람의 사용자가 관심을 가지는 분야에 대해서 많은 양의 정보를 소유하게 된다. 이러한 정보의 분할은 현재의 실생활에서와 마찬가지라고 할 수 있다. 대부분의 사람들이 자신이 모르는 분야에 대한 정보를 찾기 위해서는 책을 뒤져보거나 다른 사람에게 물어본다. 이를 웹에 대응시켜 볼 때 책을 찾는 것은 웹 페이지를 사용자가 직접 뒤져보는것과 같다고 할 수 있으며, 다른 사람에게 물어보는 것은 웹 에이전트와 같은 다른 사람의 정보를 관리하는 대행자에게 물어봄으로서 해결 가능하다고 할 수 있다.

본 연구에서는 사용자의 정보를 관리하는 웹 에이전트를 통하여 서로 정보 교환이 가능하게 함으로써 다른 사람이 가지고 있는 유용한 정보를 공유할 수 있게 하는 구조를 제안하고자 한다.

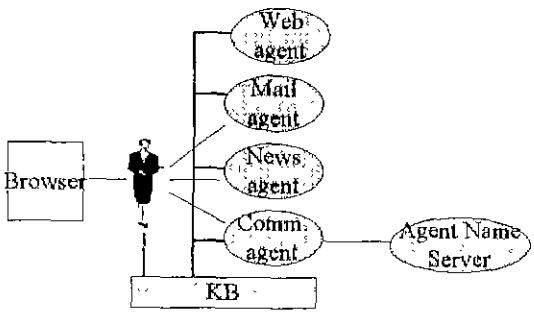

그림 5 웹 에이전트 모델

4. 모 델

본 연구에서는 정보 검색 에이전트를 만들고자 하며, 이를 위한 개념적인 에이전트 구조는 그림 4와 같다.

웹 브라우저는 에이전트의 인터페이스로 동

작하며, 에이전트는 웹 브라우저를 이용하여 정보를 표현한다. 에이전트는 다양한 하부 모듈을 실행하고, 자신의 지식베이스를 가진다. 에이전트의 모델은 그림 5와 같다.

에이전트는 웹의 인터페이스를 사용하고 하부에 TCP/IP를 사용한다. 내부적으로는 지식베이스를 가지고 있으면서 기타 정보를 거르는 역할을 한다. 각각의 정보를 거르는 일은 하부 에이전트들이 수행한다. 하부 에이전트는 물론 지식베이스를 공유하고 있으며, 자신이 책임지고 있는 정보원에 대해서 정보를 모은다. 하부 에이전트로는 메일 에이전트, 뉴스 에이전트, 그리고 웹 에이전트가 있으며, 이 외에도 다양한 에이전트를 넣을 수도 있을 것이다. 그리고 다른 에이전트와의 통신을 위한 통신 에이전트와, 에이전트 네임 서버와의 통신을 위한 에이전트가 있다. 전체를 관할하는 에이전트는 현재 필요한 일을 하부 에이전트들에게 통보하며, 하부 에이전트는 작업을 끝낸후에 이를 다시 되돌려 보낸다. 각 에이전트들은 자신의 지식베이스를 가지며, 이 모든 하부 에이전트들은 사용자의 취향 등의 공통 사항에 대한 지식에 대해서는 공유를 한다.

메일 에이전트는 항상 사용자에게 오는 메일을 감시하며, 사용자에게 직접 온 메일이나 중요한 메일인 경우에는 이를 전체에 관한 에이전트에게 알려서 사용자가 이를 알 수 있게 한다. 또한 사용자의 취향에 의해서 다양한 조정을 가능하게 한다. 예를 들면 어떤 메일에 대해서는 무조건 다른 사람에게 메일을 다시 보내준다거나 등의 서비스이다.

뉴스 에이전트는 하루에 한 번씩 사용자의 관심 뉴스그룹에 새로 발생된 뉴스를 읽어서 사용자의 관심 사항이 될 만한 내용을 찾아 놓는다. 사용자가 뉴스를 읽고자 할 때 뉴스 에이전트는 이를 분류하여 사용자에게 보여준다.

웹 에이전트는 사용자가 방문하는 페이지들을 관리하며, 사용자의 방문이 일어날 때 마다 지식베이스에서 방문 횟수를 증가시킨다. 곧 사용자가 자주 가는 페이지에 대해서는 사용자가 직접 Bookmark에 넣지 않았어도 이를 자동으로 기입되게 하고 자주 참조하지 않는 정보에 대해서는 이를 Bookmark에서 삭제한다. 웹 에이전트는 이 이외에도 사용자에게 Bookmark를 모아놓은 페이지를 보여줄 수 있게 하고, 전체 History도 볼 수 있게 한다. 또한 찾기 인터페이스를 제공한다. 이 History나 Bookmark는 사용자가 가지는 지식이라고 할 수 있으며, 이를 다른 사람의 에이전트와 공유함으로써 찾기를 가능하게 하고자 한다.

통신 에이전트는 기본적으로 에이전트 네임 서버에 연결하여 어떤 에이전트가 사용자가 원하는 정보를 가지고 있는가를 물어보며, 사용자 에이전트끼리 정보를 공유할 수 있게 한다. 질문을 하는 에이전트는 자신이 원하는 정보, 곧 주제어를 다른 에이전트에게 물어보게 되며, 질문을 받은 에이전트는 자신의 지식베이스에서 이를 찾아서 결과를 되돌려 준다.

5. 디자인 및 구현

본 연구의 구현 환경은 그림 6과 같다. 웹 에이전트는 맨 처음 사용하는 경우, 사용자의 취향을 선택할 수 있게 한다. 이를 통해 웹 에이전트가 가지는 초기의 지식베이스가 형성되며, 이를 바탕으로 지식베이스의 확장과 정보의 관리가 이루어 진다. 특히 사용자의 관심 분야에 대한 지정은 뉴스, 메일 및 웹 브라우징에 있어서 가장 중요한 데이터이다. 메일의 경우에는 메일의 특성인 누구에게서 온 메시지인가, 메시지의 주제, 그리고 자신에게 온 메일의 특성을 파악하기 위해 이를 지정할 수 있게 한다. 뉴스는 뉴스 그룹의 중요도를 선택하게 하며, 이를 바탕으로 정보의 필터링이 필요한 부분에 대한 선택을 한다.

이런 초기화를 거친 이후의 웹 에이전트는

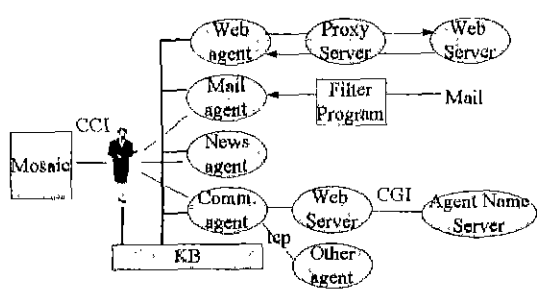

그림 6 웹 에이전트 구현 환경

초기에 아이콘으로 표시되며, 사용자는 아이콘화된 에이전트를 선택함으로써 에이전트와의 대화 모드에 들어서게 된다.

에이전트는 필터링된 뉴스와 메일 그리고 Bookmark에 대한 선택을 사용자에게 제시하며, 사용자는 원하는 항목을 선택함으로써 정보를 보게 된다.

뉴스는 자신이 관심있는 그룹에서 사용자의 취향과 관련된 정보를 보여주며, 사용자는 관계된 그룹의 메시지 전부를 볼 수 있다.

메일은 자신에게 직접 온 메일과 메일링 리스트로 온 메일을 구분하며 볼 수 있으며, 취향과 관련된 메일에 대해서도 구분하여 볼 수 있다. 메일 에이전트는 자신에게 직접 온 메일의 경우 이를 사용자에게 즉시 알려준다.

웹에 대해서는 현재까지 습득한 Bookmark에 대해서 볼 수 있으며, 전체 History도 볼 수 있다. 또한 자신이 알고 싶은 사항에 대해서 찾기 인터페이스를 통한 찾기를 요구할 수 있다.

만약 에이전트에게 없는 데이터에 대해서 알고 싶다고 요구하거나, 있으나 더 많은 정보를 요구하게 되면 에이전트는 에이전트 네임 서버에 이 정보를 요구하게 된다.

에이전트 네임 서버는 현재의 웹 서버에 CGI 프로그램을 이용하였으며, 여기에 등록 CGI와 찾기 CGI를 통하여 어떤 에이전트가 많은 정보를 가지고 있는가를 찾을 수 있게 한다.

이를 구현하기 위해서 에이전트 네임 서버는 다음과 같은 정보를 저장한다.

Agent Name : 에이전트 사용자의 이름을 사용한다.

Agent Location : 호스트 시스템의 이름

Agent Port : 에이전트가 사용하는 네트워크 포트

Agent Interest : 에이전트가 가지는 정보의 키워드들을 가진다.

에이전트 네임서버로 부터 얻은 정보를 이용하여 다른 에이전트와의 통신을 하게 되는데, 에이전트는 6하 원칙에 의거하여 자신이 원하는 사항과 자신이 누구인가를 밝힌다. 그리고 응답은 어떻게 정보를 찾을 것인가를 돌려준다.

다른 에이전트로 부터 받은 응답 데이터로부터 에이전트는 새로운 지식을 구축하고 이를 자신의 지식베이스에 저장한다. 또한 이를 정리하여 사용자에게 보여 준다.

에이전트는 지식을 저장하기 위해서 다음과 같은 데이터 구조를 사용한다.

- URL : 정보의 근원
- 키워드 리스트 : 한 개의 URL이 가지는 주제어를 저장한다.
- 중요도 : 그동안 얼마나 많이 사용하였는가? 이를 이용하여 이 URL에 대한 중요도를 나타낸다. 이 중요도는 0과 1사이의 상대적인 값이다.
- 접근횟수 : 최근 1주일에 얼마나 많이 방문 하였는가? 현재의 중요도를 나타낸다고 할 수 있다. 최대값은 10이며, 10번 이상 접근이 되는 경우는 이를 10으로 처리한다.
- 사용자 입력 : 사용자에 의해 Bookmark로 등록된 경우, 이를 1로 표시한다. 아니면 0으로 표시한다.
- 지식습득 형태 : 메일, 뉴스, 다른 에이전트, 웹 브라우징 등의 정보를 얻기 위해 사용한 방법을 나타낸다.
- 지식접근일자 : 마지막으로 사용한 날자를 기록한다.
- 공유 허용 정도 : 자신이 가진 한 개의 정보에 대해 얼마나 많은 사람에게 공유를 허용할 것인가를 나타낸다.
- 공유 허용 시스템 리스트 : 이 정보에 대한 접근 제어를 시스템이나 도메인 단위로 수행한다.
- 공유 허용 사용자 리스트 : 이 정보에 대한 접근 제어를 사용자 이름으로 수행한다.

에이전트는 새로운 URL을 방문하거나, 새로 발표된 URL에 대해서는 이를 저장한다. 키워드는 타이틀과 헤더 정보에서 추출하며, 중요도는 최초인 경우는 0.5으로 시작한다. 만약 이전에 등록된 URL이면 여기에 접근 횟수를 증가시킨다. 중요도에 대한 평가는 최근 1주일간의 접근 횟수와 현재까지의 URL의 중요도에 의해서 재 조정된다. 곧 사용자의 사용 형태에 따라 지식베이스를 변화시키는 방법을 사

용한다.

중요도의 상대적인 크기에 의해 중요한 데이터라고 판단되는 정보는 Bookmark에 등록된다. 또한 주마다 접근 횟수와 이전의 중요도에 의해 새로운 중요도가 결정된다.

새로운 중요도 =
(이전중요도 * a + 접근횟수 * b)/
(a+b * 10) +0.5 * 사용자 입력

여기에서 a와 b는 각각 과거의 자주 가던곳을 중요시 할것인가 아니면 최근의 자주 가는 곳을 중요시 할것인가를 판단할 수 있게 하는 상수로 어떤 값을 선택하는가는 개인의 취향이다.

새로운 중요도는 1이상이 되면 1로 처리된다. 사용자에 의해 입력된 데이터는 항상 Bookmark에서 빠지지 않게 0.5를 더해준다.

이렇게 중요도의 계산은 새로운 Bookmark를 만드는데 절대적이다. 또한 이를 바탕으로 새로운 지식을 확장하여, 기존의 정보중에서 중요하지 않게 되는 부분을 지식에서 삭제한다.

이외에도 에이전트는 사용자의 관심 분야를 확장한다. 이를 위해서 현재의 중요도, 중요한 URL에 대한 주제어 리스트와 현재 사용자의 관심 분야를 이용한다.

새로운 주제어를 찾는 알고리즘을 간략하게 나타내면 다음과 같다.

① 현재 상대적 중요도가 높은 URL에 대한 주제어를 모은다.
② 한 개의 주제어가 나타나는 모든 URL의 중요도를 모두 더한다.
③ 각 주제어를 더한 중요도합의 순으로 재배열 한다.
④ 여기에서 높은 중요도합을 가지면서 사용자의 관심분야에 속하지 않는 주제어를 사용자의 관심분야로 등록한다.

웹 에이전트는 여러개의 하부 에이전트로 구성된다. 곧 웹 에이전트는 전체 하부 에이전트를 통합 관리하는 관리 에이전트와 메일을 담당하는 메일 에이전트, 뉴스를 담당하는 뉴스 에이전트, 웹을 담당하는 웹 에이전트 그리고 다른 에이전트와 통신하는 통신 에이전트로 구성된다.

관리 에이전트는 초기에 사용자 초기화를 하는 부분과 에이전트의 UI를 담당한다. 관리 에이전트는 대부분 모자익 브라우져에서 제공되는 CCI(Common Client Interface)를 통해서 웹 브라우져와 상호 작용 한다. 관리에이전트는 사용자의 요구에 의해 하부 에이전트를 부르고 여기에서 나온 결과를 다시 웹 브라우져에게 보내준다.

메일 에이전트는 자신에게 온 메일을 필터링하며, 메일이 올때마다 동작하는 프로그램이다. 이 프로그램은 사용자의 구성에 따라 메일이 오면 즉시 알려주거나 다른 파일에 저장하거나 등의 일을 한다.

웹 에이전트는 사용자 디렉토리에 프로시서버를 두어서 이 서버를 통과하는 URL과 그 내용에 대한 정보를 필터링 한다. 그리고 이를 통해 URL에 대한 카운터 증가, 주제어 선택 등의 일을 한다.

통신 에이전트는 에이전트 네임 서버와의 연결과 다른 에이전트와의 통신을 담당한다. 에이전트 네임 서버는 서버의 CGI를 이용해서 프로그램되었으며, 여기에 단순히 Query나 새로운 에이전트의 insert 등의 명령에 의해서 에이전트에 대한 정보를 넣거나 물어본다. 다른 에이전트와의 통신은 socket을 이용한 6하원칙의 전송과 이의 응답을 받는 형태로 구현하였다.

6. 결 론

초고속 통신망 환경에서는 대단히 많은 정보들이 제공될 것이며, 이러한 환경은 전세계를 배경으로 전개될 것이다. 초고속 통신망은 정보화 시대의 근간으로 사람들은 현재와 같이 정보를 신문이나 방송을 통해서 얻는 것이 아니라 통신망을 근간으로 얻게 될 것이다. 이러한 시대에서는 사용자들은 무엇보다도 새로운 정보를 신속하게 찾을 수 있어야 되며 이를 재가공하여 새로운 부가가치를 창출하게 될 것이다.

이러한 환경에서 사용자에게 필요한 정보는

백사장에서 바늘을 찾는 것과 같은 일이 될것이며, 정보를 쉽게 찾을 수 있게 하고, 이 정보원에 대한 관리를 효율적으로 하여 사용자가 원하는 정보원을, 원하는 정보만을 찾을 수 있게 해주는 응용의 필요성이 대두되고 있다.

본 연구에서는 다양한 정보 검색 방법에 대해서 고찰하였고, 이를 바탕으로 본 연구에서 개발중인 웹 에이전트에 대해서 이야기 하였다.

본 연구는 이런 초고속 통신망의 환경에서 필요한 사용자 정보의 관리자이며, 새로운 정보를 쉽게 찾을 수 있게 해주는 정보 대행자를 만드는데에 그 목적이 있다.

웹 에이전트는 사용자의 관심 분야에 따라 통신망에서 제공되는 수많은 정보를 필터링 하여 사용자에게 필요한 정보만을 제시하며, 새로운 정보를 쉽게 빠르게 찾기 위해 다른 에이전트와의 협조 작업을 한다. 또한 사용자의 사용 형태와 취향을 시간에 따라 지식으로 축적하여 사용자에 적응할 수 있게 한다.

대부분의 사용자들이 웹 에이전트를 사용하게 된다면, 같은 취향을 가지는 사람은 멀리에 있기 보다는 근처에 있을 수 있으며, 이들과 직접적인 정보 교환을 에이전트를 통해서 함으로써 자신이 원하는 정보를 쉽게 얻을 수 있게 될 것이다.

본 연구를 바탕으로 사용자는 초고속 통신망 환경에서 웹 에이전트를 사용함으로써 보다 쉽게 정보를 찾아 활용할 수 있을 뿐 아니라, 정보를 찾는데 보다 정보를 재 창출하는 작업에 더 힘을 기울일 수 있다.

7. 향후 과제

현재까지의 연구는 웹 에이전트를 만들기 위한 기본 구조를 만드는 데에 역점을 두고 이루어져 왔다. 앞으로 본 연구에서는 다음과 같은 데에 중점을 두고 연구를 계속해 나가고자 한다.

① 웹 에이전트가 지식을 습득하고 이를 확장하는 과정은 전적으로 사용자에 종속적이라고 할 수 있으며, 이를 판단하는 과정에는 너무 많은 휴리스틱이 사용된다. 이러한 휴리스틱은 체계적으로 정리될 필요가 있으며, 적당한 이론으로 체계화되어서 쉽게 이해될 수 있어야 한다. 본 연구에서는 이를 해결하는 방법으로 퍼지 이론을 이용하고자 한다. 사용자의 취향과 사용 형태에 의해 다음의 중요도를 판단할 때 퍼지 랭킹 방법을 선택하고자 한다.

② 현재 웹 에이전트는 테스트 환경에서만 존재하고 있다. 곧 초기의 환경에서는 많은 사용자 에이전트들이 존재하지 않기 때문에 정보를 물어볼 수 있는 에이전트는 한계가 있다. 이를 해결하기 위해서 기존에 존재하는 웹 로봇과의 연결이 필요하다. 웹 로봇에 질문을 하고 여기에서 받은 응답을 처리해서 자신의 지식으로 넣는 과정을 넣어야만이 실제적으로 사용할 수 있는 에이전트로 선택될 것이다.

③ 현재의 에이전트 통신 방법은 ACL (Agent Communication Language)의 서브셋으로 구성되어 있다. 이 서브셋은 작은 범위의 ACL밖에 지원하지 못하며, 특히 에이전트 네임 서버와는 단순히 CGI 프로그램을 이용하는 문제점을 가지고 있다. 앞으로 이를 단일화 시키는 방안이 강구되어야 하며, 에이전트 네임 서버에 대한 확장에 대해 연구가 더 진행되어야 할 것 같다. 예를 들어서 오브젝트 브로커와의 관련성 등과 관련해서 본격적인 연구가 필요하다.

참고문헌

[1] Michael L. Mauldin, John R. R. Leavitt, "Web Agent Related Research at the Center for Machine Translation," http : //fuzine.mt.cs.cmu.edu/mlm/signidr94.html. Aug. 1994.

[2] Brian Pinkerton,"Finding What People Want : Experiences with the WebCrawler," Proceedings of the First International World-Wide Web Conference, 1994.

[3] DeBra, P. and Post, R., "Information Retrieval in the World-Wide Web : Making Client-based searching feasible," Proceedings of the First International World-Wide Web Conference, 1994.

[4] Michael Wooldridge and Nicholas R. Jennings , "Intelligent Agents : Theory and Practice ," Knowledge Engineering Reivew, Oct. 1994.

[5] C.Mic Bowman, Peter B. Danzig, Darren R. Hardy, U. Manber and Michael F. Schwartz, "The Harvest Information Discovery and Access System," Proceedings of the Second International World Wide Web Conference, Oct. 1994.

[6] Bard de Boer, "Artificial Autonomous Agents and Learning Systems," Lecture Note from free univ. of Brussels, Nov. 1994.

[7] Colin G. Harrison, David M. Chess, Aaron Kershenbaum, "Mobile Agents : Are they a good idea?," IBM Watson Research Center, Mar. 1995.

[8] T. Berners Lee, R. Calliau, L. Lutonen, H. Frystyk Nielsen and A. Secret, "The World Wide Web," CACM, Aug. 1994.

[9] Michael H. Coen, "Sodabot : A Software Agent Environment and Construction System," MIT AI TR 1493, Jun. 1994.

[10]Iain D. Craig, "A Perspective on Multi-Agent Systems." Lecture notes in First Bulgarian Summerschool on Cognitive Science, Feb. 1995.

[11] Fim Finin, Jay Weber, Jaames McGuire, Suart Shapiro, Chris Beck, Gio Wiederhold, Michael Genesereth, Tichard Frizsom, Donald McKay, "Draft Specification of the KQML Agent Communication Language," Jun. 1993.

[12] Taeha Park and Kilnam Chon, "Collaborative indexing over networked information resources by distributed agents," Distib. Syst. Engng 1, 1994.

[13] Christin Guifoyle and Ellie Warner, "Intelligent Agents : the New Revolution in Software," OVUM, 1994.

[14] White, J.E, "Mobile Agents in Software Agents," Bradshaw, J.(ed), The MIT Press, 1996.

[15] White, J.E, "Telescript Technology : An Introduction to the Language," General Matic Inc. Oct. 1995.

[16] NCSA, "Common Client Interface Protocol Specification," http : //www.ncsa.uiuc.edu/SDG/Software/XMosaic/CCI/cci.spec, 1995.

[17] OSF, "Hypermedia Browsing Technology for Wide Area Information Environments," OSF RI Proposal submitted to BAA 93-42, 1994.

[18] NCSA, "The Common Client Interface," http : / / hoohoo.ncsa.uiuc.edu / cgi / overview.html

[19] Michael R. GeneserethDave Gunning Rick Hull Larry Roger Kling Bob Neches Gio Wiederhold. "Reference Architecture : Intelligent Integration of Information Program," http : //logic.stanford.edu/architecture /reference.html.

[20] Michael R. Genesereth and Richard E. Fikes,, "Knowledge Interchange Format Version 3.0 Reference Manual," http : //logic.stanford.edu/kif/Hypertext/kif-manual.html. 1994.

[21] Jose C. Brustoloni, "Autonomous Agents : Characterization and Requirements," CMU-CS-91-204, Nov. 1991.

[22] ACM, "Special Issues on Intelligent Agents," CACM, Jul. 1994.

[23] Ellen Voorhees, "Agent Collaboration as a Resource Discovery Technique," CIKM-94, 1994.

[24] Nina M. Berry and Soundar R.T. Kumara, "Intelligent Software Agents for Non-Traditional Information Sharing Environment," CIKM-94, 1994.

[25] Leslie L. Daigle & Peter Deutsch, "Agents for Internet Information Clients," CIKM-95, 1995.

[26] Donald F. Geddis, Michael R. Genesereth,

Arthur M. Keller & Narinder P. Singh, "Infomaster : A Virtual Information System," CIKM-95, 1995.

[27] Ram Kumar. "Internet Information Resource Discovery Tools : Current and Future Trends," CIKM-95, 1995.

[28] Donald McKay, Jon Pastor, Rbon McEntire and Tim Finin, "An architecture for information agents," Proceedings of the Third International Conference on Artificial Intelligence Planning Systems (ARPI Supplement), (AIPS-96), AAAI Press, May 1996.

김 병 학

1990 한국과학기술원 전산학과 (학사)
1993 한국과학기술원 전산학과 (석사)
1993~현재 한국과학기술원 전산학과 박사과정
관심분야 : 퍼지 전문가 시스템, 지능형 에이전트

이 광 형

1978 서울대학교 공과대학 산업공학(학사)
1980 한국과학기술원 산업공학(석사)
1982 프랑스 INSA de Lyon 전산학과(석사)
1985 프랑스 INSA de Lyon 전산학과(박사)
1988 프랑스 국가박사(전산학 : INSA-LYON I대)
1985~현재 한국과학기술대를 거쳐 한국과학기술원에서 교수로 근무중
관심분야 : 퍼지 시스템, 전문가 시스템, 소프트웨어 공학 등

조 충 호

1981 고려대학교 공과대학 산업공학과(학사)
1983 고려대학교 대학원 산업공학과(석사)
1986 프랑스 INSA de Lyon 전산학과(석사)
1989 프랑스 INSA de Lyon 전산학과(박사)
1990.3~1994.2 순천향대학교 전산통계과 조교수
1994.3~현재 고려대학교 전산학과 부교수
관심분야 : 지능망, 망성능분석, 지능형 에이전트, 퍼지 전문가시스템

●'96 FAN 春風 논문모집●

- 논문제목마감 : 1996년 4월 27일
- 논문마감 : 1996년 5월 4일
- 일 자 : 1996년 5월 18일
- 장 소 : 서울대학교 컴퓨터신기술 연구소
- 주 최 : 한국정보과학회 뉴로컴퓨팅 연구회 외 4개 학회
- 접수 및 문의처 : 402-751 인천광역시 남구 용현동 253번지
  인하대학교 전자재료공학과 정덕진 교수
  T. 032-860-7435 F. 032-875-5882