

전자우편물 자동 생성을 위한 사례기반추론 모델에 관한 연구

박은주, 성백균
충주대학교 컴퓨터공학과

A Study on CBR Model for Automatic Construction of E-mail Documents

Eun-Joo Park, Baek-Gyoon Sung
Department of Computer Engineering, Chungju University

요 약

본 논문은 인터넷상에서 전자우편물을 자동으로 생성하기 위한 에이전트에 관한 연구로서, 사례기반추론(Case-Based Reasoning: CBR) 모델을 통하여 우편물 발송자의 특성에 적응하는 에이전트의 설계 방안을 제안한다. 먼저, 지능형 에이전트와 사례기반 추론에 관하여 간략하게 조사한 후, 전자우편 분석 에이전트, 색인 에이전트, 검색엔진 등으로 구성되는 다중 에이전트 시스템을 보여준다. 특히, 인공지능 기법 중의 하나인 사례기반추론의 유사도 계산 방식과 새로운 CBR 처리주기를 이용하여 전자우편물을 자동으로 생성하는 에이전트 시스템을 제안한다.

그리고 Databases와 Case-Bases를 설명하고 전자우편 자동생성 에이전트를 위한 CBR 처리주기를 제안한다. 그 다음, 에이전트와 사례 연구를 위한 프로토타입을 제공한다. 향후, Data-Mining 기법의 연구는 이 시스템이 사용자의 다양한 취향에 적용할 수 있는 유용한 시스템으로 발전하는데 도움이 될 것이다.

1. 서 론

컴퓨터 정보처리기술의 발전과 고속화된 통신네트워크의 발달로 인터넷 서비스의 종류가 더욱더 다양화되고 대중화되고 있다. 인터넷상의 정보의 홍수 속에서 사용자에게 필요한 정보를 신속하고 정확하게 확보해주며, 인터넷의 활용을 보다 편리하게 할 수 있는 소프트웨어의 기술 발전이 절실히 요구되고 있다.

에이전트 관련 연구는 편리한 컴퓨터의 사용을 지원하기 위한 소프트웨어 기술의 하나로서, 초기의 분산 인공지능의 연구에서 출발하여 이제 본격적인 소프트웨어 개발 방법론으로 확장되고 있으며, 에이전트의 분야와 역할이 점점 커지고 있다.

에이전트란 사용자 대신해서 사용자가 원하는 작업을 자동적으로 해결해 주는 소프트웨어라고 할 수 있다. 또한, 지능형 에이전트란 다중 에이전트가 서로 협동하여 가장 효과적으로 사용자의 요구를 충족시킬 수 있도록 계획을 수립하고 이를 실현하는 소

프트웨어를 말한다. 지능형 에이전트는 사용자의 취향에 맞는 결과를 제공하기 위해 사용자의 취향을 알아내고 이를 작업 수행에 적용할 수 있는 기능을 필요로 한다[1].

본 연구에서는 인터넷상에서 전자우편물 발송자의 특성과 전자우편물 발송자와 수신자간의 관계를 이용하여 전자우편 문서를 자동으로 생성하여 발송하는 다중 에이전트 시스템의 구조를 설계하고, 인공지능의 추론기법 중 하나인 사례를 기반으로 한 적응형 에이전트의 설계 방안을 제안한다. 사례기반의 추론은 과거의 문제를 해결하는데 사용되었던 해를 이용하여 새로운 문제를 해결하는 기법으로서, 인간의 추론과 심리학적으로 유사하고, 규칙기반의 추론 방식의 문제점을 해결할 수 있으며 자연적인 학습기능을 갖는 추론 방식이다.

본 시스템은 전자우편물 분석기(E-mail Anaysis Agent), 색인 구성기(Index Agent), 전자우편물 생성 에이전트(E-mail constuction agent), 검색엔진

(Search Engine) 등으로 다중 에이전트 시스템을 구성한다. 특히, 전자우편물 생성 에이전트는 사례를 기반으로 한 추론방식을 이용하여 발송자 특성과 수신자와의 관계에 따라 적용할 수 있는 적용형 에이전트의 설계방안을 제안한다

따라서 본 논문에서 제안하는 시스템은 규칙기반의 추론방식의 문제점을 해결하고, 사례기반의 추론방법의 장점중 하나인 학습을 통해 발송자의 특성에 맞는 전자우편물을 생성하여 발송할 수 있다.

2. 관련 연구

2.1 에이전트

에이전트는 사용자를 대신하여 독자적으로 작업을 수행하는 자율적인 프로세스로서 독립적으로 존재하지 않고 시스템 환경의 일부거나 그 안에서 동작하는 시스템이며, 변화하는 환경을 인지하며 적응하고, 학습을 통한 지적인 수준을 가짐으로써 지식베이스와 추론기능을 갖는다. 또한 사용자 작업에 반응할 뿐 아니라 환경변화를 인지하여 미리 행동에 대처하는 순항성을 갖고 있다.

지능형 에이전트는 사용자가 직접 수행하여야 하는 각종 작업을 대신 수행해 주는 소프트웨어이다. 사용자가 수행하고 싶은 작업은 경우에 따라서 복잡한 과정을 필요로 하기도 하고 단순히 하나의 TASK 만을 수행하기도 한다. 그러므로 지능형 에이전트는 사용자가 요구하는 작업을 이해하고 이를 효과적으로 수행하기 위한 계획 기능을 필요로 하며 복잡한 작업을 효율적으로 수행하기 위해서 여러 개의 에이전트가 협동으로 문제를 해결하기 위한 구조가 요구된다. 따라서 지능형 에이전트는 다중 에이전트가 서로 협동하여 가장 효과적으로 사용자의 요구를 충족시킬 수 있는 계획을 수립하고 이를 실현하는 소프트웨어이다[7].

에이전트가 보다 지능적이기 위해서는 에이전트를 사용하는 사용자에게 적용할 수 있는 적응성(adaptiveness)이 필요하다. 에이전트가 적응성을 갖지 못한다면 아무리 효과적으로 문제를 해결할 수 있다 하더라도 사용자의 취향에 맞지 않는 결과들도 제공함으로써, 사용자를 불편하게 만들게 되어 에이전트로서의 기능을 수행하지 못하게 된다. 그러므로 지능형 에이전트는 당연히 사용자의 취향을 알아내고 이를 작업 수행에 적용할 수 있는 기능을 필요로 한다.

2.2 사례기반추론(Case-Based Reasoning)

사례기반추론 기법(CBR)의 기본 개념은 주어진 새로운 문제를 과거의 유사한 사례를 바탕으로 주어 상황에 맞게 응용하여 해결해 가는 기법이다. 이는 새로운 요구에 대응하는 과거의 해답을 채택하거나, 과거의 사례를 이용하여 새로운 상황을 설명하거나, 과거의 사례로 새 해답을 평가하거나, 또는 새로운 상황을 이해하기 위해서나, 새로운 문제에 대한 적당한 해답을 만들기 위해 선례로부터 추정하는 것을 의미한다. [10]

CBR은 문제해결에 필요한 일정한 규칙을 찾지 못한 문제의 영역, 즉 규칙기반 추론 시스템(전문가 시스템)의 문제점을 해결하기 위해 발전해 왔으며, 특히 과거의 경험으로부터 효과적인 의사결정을 이끌어낼 수 있는 경우에 매우 효과적인 문제해결 방법론이다. CBR의 기본처리 주기는 그림1과 같다.

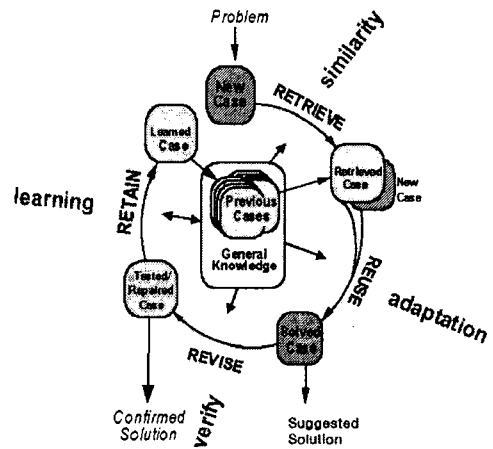


그림1 CBR의 기본처리 주기(cycle)

그림 1은 사례기반추론의 문제 해결 과정을 4단계로 구분하여 보여 준다. 첫째, 검색(retrieve)단계는 이전에 경험했던 문제 중에서 현재 해결하고자 하는 문제와 가장 유사한 사례를 찾아내는 단계이고, 두 번째, 재사용(reuse)단계는 검색된 사례를 이용하여 새로운 문제를 해결하기 위해 시도하는 단계이다. 세 번째, 적용(revise or adaptation)단계는 검색된 사례를 가지고 새로운 문제를 해결하지 못할 경우 새로운 문제에 맞게 검색된 사례를 개조하는 단계이고, 네 번째, 저장(retain) 단계는 새로운 문제를 해결한 후 이것을 새로운 사례로써 사례 베이스에 저장하는 단계이다.

3. 시스템 설계

3.1 시스템의 구조

본 논문에서 제안하는 전자우편물 자동생성 시스템의 구성은 그림2와 같다.

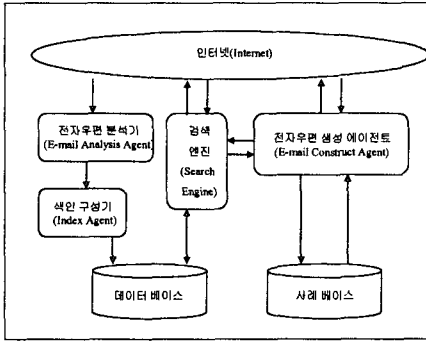


그림2 전자우편물 자동생성 시스템의 구성

본 논문에서 제안하는 전자우편물 자동생성 시스템의 구성은 접수된 전자우편물을 분석하고 답신을 위한 정보를 수집하는 전자우편물 분석 에이전트(E-mail Analysis Agent), 분석된 답신 대상 문서의 정보를 분석하여 색인을 구성하는 색인 추출 에이전트(Index Agent), 일정 주기에 따라 발송 대상자나 답신자를 선정하고 발송자의 기본 정보와 발송대상자의 정보를 이용하여 사례베이스로부터 유사한 사례를 탐색한 후, 발송자 개인의 취향에 맞는 우편물을 생성하는 전자우편물 생성 에이전트(E-mail Construction Agent), 그리고 전자우편물 생성 에이전트로부터의 요청에 따라 해당 자료를 검색해 주는 검색엔진 등으로 구성된다.

3.2 전자우편물 생성 에이전트

본 논문은 사례기반추론을 통하여 전자우편물을 생성하여 발송하는 에이전트로서 그 구조는 그림3과 같다.

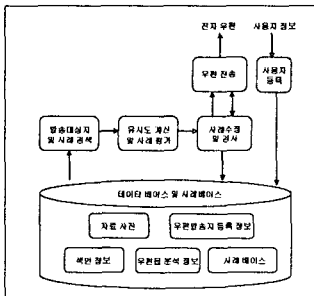


그림3 전자우편물 생성 에이전트의 구조

발송대상자 및 사례 검색 단계는 발송일자에 따라 발송대상자의 학력, 나이, 출신지역, 성별, 취미, 색상 등과 같은 신상 정보로부터 발송자의 특성을 추출하고, 답신의 경우 수신된 전자우편문서에서 추출한 관계, 나이 등 키워드를 이용하여 색인을 구성한 후, 사례베이스로부터 관련된 사례들을 검색한다. 이때, 검색된 사례 중에 발송자의 신상정보 특성과 추출된 색인(수신자와의 관계 및 나이 등)과 정확히 일치하는 사례가 있을 경우에는 해당 사례를 선정하고, 없을 경우에는 검색된 사례들과 색인과 가장 유사한 사례를 선정한다. 유사도 계산 및 사례 평가 단계는 검색된 사례 중에서 가장 적절한 사례를 고객의 정보에 따라 선정하는 단계로 유사도의 계산결과가 분기 값 이하일 경우에는 일반화된 답신을 선정한다. 사례 수정 단계는 발송자의 사례가 사례베이스 안에 있는 기존의 사례와 동일할 경우 사례의 성공회수에 1을 더하고, 기존의 사례와 다른 새로운 사례일 경우에는 새로운 사례를 사례베이스에 등록하며, 기존의 사례와 상충될 경우 기존의 사례를 수정한다. 즉, 일반화된 사례의 경우 사례베이스의 내용에는 변화가 없으나 사례 검색에 성공하였을 경우에는, 사례베이스에 사례를 수정하거나 새로운 사례를 새로 저장한다. 마지막으로 사용자 등록 단계에서는 신규 고객에 대하여 고객의 신상에 관한 정보를 입력받는다.

3.3 사례기반의 추론 사이클(CBR Cycle)

본 논문에서 제안하는 사례기반의 추론 사이클은 검색단계, 재사용단계, 평가단계, 수정단계로 구성된다.

검색단계는 검색엔진을 통하여 수신된 전자우편문서에서 추출한 키워드에 해당하는 사례베이스의 사례를 검색하는 단계이며, 재사용은 기존의 발송우편물의 검색사례를 재사용하는 것으로서, 검색된 전자우편물 사례로부터 고객의 특성에 적절한 하나의 사례를 추출하는 단계이다.

평가는 발송자정보에 따라 선정된 사례를 새로운 사례로 대체해 가면서 평가하는 단계이고, 수정은 발송자의 신상정보 및 키워드를 이용하여 전자우편물을 수정하는 단계이다.

4. 프로토타입 시스템 분석

본 논문에서 제안한 시스템의 프로토타입 구현은 Windows 2000을 사용하였으며 웹 서버로는 IIS를

사용하였다. 본 논문에서는 우편물 발송자 개개인의 특성이나 취향에 맞는 전자우편물을 생성할 수 있도록 사례기반의 추론 방법을 제안한다.

즉, 본 시스템은 사용자의 등록정보인 연령, 학력, 출신지역, 성별 등의 정보와 수신자와의 관계 등을 이용하여, 과거에 비슷한 관계, 연령, 학력, 출신지역, 성별의 발송자가 발송한 전자우편물을 사례베이스로부터 검색하여, 발송자의 특성에 맞게 수정함으로써, 전자우편물을 자동으로 생성할 수 있다.

또한, 본 시스템은 생성된 전자 우편문서에 대하여 평가하고 수정함으로써, 발송자의 특성에 맞는 전자우편문서를 생성할 수 있다. 이러한 서비스의 제공은 불특정 다수의 사용자 개개인을 식별하고, 그의 취향에 맞는 서비스를 제공하는 것으로서, 사용자 모델을 포함한 순수한 인공지능 및 에이전트 시스템의 목표이다.

본 시스템의 전자우편물 생성 에이전트는 사례기반추론을 이용하여 기존의 사례에 성공회수를 더하고 새로운 사례를 사례베이스에 추가함으로써, 규칙기반추론과 같은 다른 방법에 비하여 비교적 쉽게 사용자의 선호도나 습관에 적용할 수 있으며, 사례기반 추론의 장점 중 하나인 자연스런 학습 기능을 통하여 특정 조건 아래에서 사용자에게 도움을 주는데 필요한 지식을 에이전트 스스로 습득할 수 있을 것이다.

5. 결론

본 논문은 인터넷에서의 전자 우편물을 자동으로 생성하기 위한 에이전트에 관한 연구로서, 사례기반의 추론을 통하여 우편물 발송자의 특성에 적응하는 에이전트의 설계 방안을 제안한다.

즉, 전자우편물 분석 에이전트, 색인 구성 에이전트, 전자우편물 생성 에이전트, 검색엔진 등으로 다중 에이전트 시스템을 설계하고, 특히, 인공지능 기법 중 하나인 사례를 기반으로 한 추론방식을 이용하여, 전자우편물 발송자의 특성에 따라 적용할 수 있는 에이전트의 구현 방안을 제시한다.

본 논문에서 제안하는 전자우편물 자동 생성 에이전트는 우편물 발송자의 특성에 적응하기 위해 사례기반의 추론 방법의 학습을 수행함으로써, 발송자의 나이, 학력 등과 수신자와의 관계에 따라 적절한 전자우편문서를 생성할 수 있으며, 사례기반의 추론은 규칙기반의 추론방식의 문제점을 해결할 수 있다.

추후 본 연구는 도메인 지식에 대한 개념 클러스

터링, 다양한 기계학습 방법 등에 관한 연구가 계속 되어야 하며, 다양한 도메인에서의 구현 및 실험이 필요할 것이다.

참고문헌

- [1] 이은석, "멀티 에이전트 기술의 실세계 시스템으로의 응용", 정보과학회지 제15권 제3호, 1997. 3, PP 17-28,
- [2] 최중민, "에이전트의 개요와 연구방향", 정보과학회지 제15권 제3호, 1997. 3, PP 7-16
- [3] 김춘길, "전자 상거래의 개념과 발전 방향", 정보과학회지 제16권 제5호, 1997. 5, PP 5-10
- [4] 백혜정, 박영택 외 "적응형 에이전트", 정보과학회지 제15권 제3호, 1997. 3, PP 29-38
- [5] 이경진, "전자상거래 소프트웨어 에이전트", 정보처리학회지 Vol 6, No. 1, 1999. 1, PP 54-62
- [6] 김상희, "전자 상거래를 위한 판매지원 에이전트의 설계", 세명대학교 석사학위논문, 1999.12
- [7] 장덕진, "사용자 인터페이스를 위한 지능형 에이전트", 산업연구, 제1권 1호, 1999. pp.109-129.
- [8] R. Schank, "Dynamic Memory: A Theory of Learning in Computers and People", Cambridge University Press, New York, 1982
- [9] WolfgangWilke, Ralph Bergmann, Stefan Wess "Negotiation during Intelligent Sales support with Case-Based Reasoning"
- [10] http://data-science.net/mining_how_cas.htm