사회망을 이용한 XMDR 기반의 전문가 추천 시스템

주효식* · 황치곤** · 신효영*** · 정계동** · 최영근**

Expert Recommendation System based on XMDR using Social Network

Hyo-sik Joo* · Chi-gon Hwang** · Hyo-young Shin*** · Gye-dong Jung** · Young-keun Choi**

요 약

최근 사회망 기반의 검색 서비스들을 중심으로 다양한 방법들이 제시되고 있다. 기존의 추천시스템들은 특정 영역의 전문가를 검색할 수 있지만 검색하고자 하는 전문가에 대한 프로파일과 전문가를 평가하는 항목이 한 시스템에 있어야만 한다. 본 논문에서는 지식베이스와 XMDR을 이용하여 서로 다른 시스템에 존재하는 전문가 프로파일과 전문가를 평가하는 항목 수집을 자동화할 수 있다. 또한 다양한 리소스들을 이용하여 사회망을 동적으로 구축하여 여러 전문가를 추천할 수 있는 시스템을 구성하고자한다. 그러나 다양한 리소스들은 지역적으로 분산되어 있고 이종의 데이터 소스들로 구성되어있기 때문에 사용자 의사결정을 위한 정보를 얻는 것은 어렵다. 이러한 문제를 효율적으로 해결하기 위해서 사용자에게 단일 인터페이스를 제공하고 이종시스템들 간에 구축된 리소스들에는 각각 독립성과 투명성을 제공할 필요성이 있다. 따라서 본 논문에서는 분산되어있는 전문가 프로파일 추출을 위해 XMDR과 지식베이스를 이용하고 이러한 지식베이스를 사회망과 연계한 전문가 추천 시스템을 설계한다.

ABSTRACT

Recently, diverse approaches retrieval services based on social network are suggested. Although existing recommendation systems can retrieve experts of specific fields, profiles and evaluations about experts that users want to be recommended are in a system. The proposed expert recommendation system can automatize collection of evaluation to evaluate experts and experts' profiles in separate systems by using the Knowledge Base and XMDR. We also attempt to construct system which can recommend a number of experts by dynamically constructing Social Network by using diverse resources distributed locally and composed of heterogeneous data sources. To resolve these problems efficiently, there is a need to provide constructed resources between heterogeneous systems with transparency and independence and provide users with a singular interface. Therefore, the proposed system in this paper uses Knowledge Base and XMDR for extracting distributed experts' profiles and designs expert recommendation system connecting Knowledge Base with Social Network.

키워드

사회망, XMDR(eXtended Metadata Registry), 추천 시스템, 지식 베이스

Key word

Social Network, XMDR(eXtended Metadata Registry), Recommendation System, Knowledge Base

* 준회원 : 광운대학교 컴퓨터과학과 (victim0831@kw.ac.kr)
** 정회원 : 광운대학교 컴퓨터과학과
*** 종신회원 : 경북대학 인터넷정보과

접수일자 : 2010. 10. 29
심사완료일자 : 2010. 12. 10

I. 서 론

사회망은 웹 사이언스의 연구 분야 중 하나로, 웹상에서 개인 또는 집단이 하나의 노드가 되어 각 노드들 간의 상호의존적인 관계에 의해 만들어지는 사회적 관계 구조를 말한다. 모든 노드들은 네트워크 안에 존재하는 개별적인 주체들이고, 간선은 각 노드들 간의 관계를 뜻한다. 사회망 분석은 수많은 노드들과 그 노드들 사이의 무수히 다양한 관계들로 인해 계산론적으로 접근하기에 매우 복잡한 분야이다. 최근 사회망에 대한 연구의 한 예로 급격히 증가하는 스팸메일로 인하여 불필요한 리소스의 낭비뿐만 아니라 메일에 대한 신뢰도 역시 떨어지고 있는 문제를 사회망을 사용하여 해결한다. 이와 같이 사회망을 이용하여 문제를 해결하는 시스템에는 사용자의 메일함의 메일 정보를 바탕으로 망을 구성하여 신뢰도를 평가하여 스팸메일을 필터링해주는 시스템, 지리정보를 바탕으로 같은 지역의 소셜-네트워크를 구축하고 이를 이용하여 지역 내의 사용자들에게 지리 기반의 이점을 이용한 서비스를 제공해주는 시스템 등이 있다.

일반적으로 추천을 위한 시스템은 다음과 같은 4가지 방법으로 분류한다. **Demographic Recommender Systems**은 사용자 통계학적인 자료를 바탕으로 등급을 나누어 추천을 해주는 방식이다. 즉 인구통계적인 계산을 바탕으로 사용자들의 속성을 분석하여 필요한 정보를 제공해주게 된다. 그러나 개개인의 분류에 대한 어려움이 있고 통계학적인 자료를 바로 바로 업데이트하고 분류하여 반영하는 어려움으로 인하여 추천 결과가 부정확한 경우가 발생하게 된다[1][6].

Contents-based Recommender System은 콘텐츠 기반의 필터링 기술을 이용하여 속성이 비슷한 상품을 분류하므로 사용자가 원할만한 상품을 추천해주는 기술이다. 사용자들은 상품과 연관된 상품에 대한 추천 정보를 제공받을 수 있지만 속성이 비슷한 상품을 추천해줄데 있어 중복된 상품에 대한 정보를 제공받고 새로운 사용자는 기존의 프로파일 정보의 부재로 원하지 않는 추천을 받게 된다[1][3]. **Collaborative Recommender System**은 협업 기반의 필터링을 이용한 추천 시스템으로 대부분의 추천 시스템에서 사용하는 기술이다. 이는 상품에 대한 사용자의 의견이 바로 반영되어 비교적 적절한 추천

을 해주기 때문이다. 비슷한 성향을 가지고 있는 사용자들로 분류 시킨 후 기존 사용자들의 평가들을 바탕으로 현재 사용자들에게 원하는 정보를 추천하게 된다. 그러나 새로운 상품이 들어오는 경우 기존의 유사한 속성을 지닌 상품보다 높은 품질을 지니고 있지만 기존의 반영된 사용자의 의견을 기반으로 추천해주므로 새로운 상품에 대한 관심은 떨어지게 된다[1][2][3]. **Hybrid Recommender System**은 위에서 언급한 콘텐츠 기반과 협업 기반의 필터링 기술을 취합하는 것으로 두 기술을 모두 취합하거나 한 기술의 결과를 다른 기술이 사용하여 처리하는 여러 방법들이 존재하며 여전히 연구 진행 중이다[4][7].

본 논문의 추천 시스템은 지식베이스와 **XMDR**을 이용하여 사용자가 입력한 검색어와 연관성이 있는 키워드, 저자 프로파일과 실적을 자동으로 수집한다. 지식베이스를 이용하여 검색어와 관련성이 있는 키워드를 카테고리 분류하여 사용자에게 추천해주고 같은 관심분야를 가지는 저자들로 분류하여 동적으로 사회망을 구축할 뿐만 아니라 그 이후에 수집된 저자의 실적으로 각 저자의 전문가 여부를 평가한다. 따라서 우리가 제안하고자 하는 시스템은 **Hybrid Recommender System**에 속한다고 말할 수 있다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장은 관련 연구로 본 논문의 기반이 되는 사회망에 대하여 기술하고 사회망 시스템의 근간이 되는 **XMDR** 구조에 대하여 설명한다. 3장에서는 사회망을 이용한 전문가 추천 시스템을 설계하고 4장에서는 시스템 적용 예 및 시스템을 비교 설명하고 5장에서는 결론을 맺는다.

II. 관련 연구

2.1 SNS(Social Network Service)

사회망이란 사람과 사람 사이의 연결망으로 여러 가능한 관계를 의미한다. 소셜 네트워크는 이런 관계를 만드는 행위를 의미하고 사람들 간의 관계 형성을 목적으로 하는 SNS는 소셜 네트워킹을 보다 쉽게 할 수 있도록 도와주는 역할을 한다[6].

다수 사용자들의 사이의 관계 분석을 위해 사회망 분석기술들이 많은 분야에서 연구되어 왔다. e-커뮤니

티의 경우 공통 주제를 알아내기 위해 의사소통 매개체의 로그 정보를 분석하여 확률 모델에 기반하여 네트워크를 구성하도록 하고 있는데, 사용자의 행동 변화에 따른 네트워크 동적 구성이 어렵다는 한계를 지니고 있다. 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 사회망 분석 방법을 이용한 연구의 경우, 미리 입력해 놓은 사용자 프로파일 또는 특정 이벤트 후 사용자 조사를 통해 전달 받은 내용을 기반으로 하여 사회망을 구성하고 있다. 이 경우, 빠른 프로토타이핑을 통한 관계 추출이 가능하다는 장점을 보이지만, 사용자의 행동 변화에 실시간으로 반응하는 네트워크 구성이 어렵다는 한계점을 가지고 있다. 따라서 본 논문은 실시간으로 다양한 방면에 사용되는 개개인의 가치정보를 이용하여 도움이 필요한 영역의 전문가 추천 시스템을 구축하여 보고자 한다[7].

2.2 XMDR(eXtended MetaData Registry)

메타데이터는 대량의 데이터 속에서 데이터를 효율적으로 사용하고, 검색하기 위해 특정 규칙에 따라 해당 정보를 표현하기 위한 데이터이다. MDR(MetaData Registry)에서는 데이터의 의미, 구문, 표현들을 표준화 할 수 있는 전반적인 프레임워크를 지원하고 있다. 이를 통해 메타데이터의 등록과 인증하여 표준화된 메타데이터를 유지, 관리함으로써 메타데이터의 명세와 의미의 공유를 보다 용이하게 할 수 있다. XMDR은 MDR을 보다 더 확장한 개념으로 이전의 MDR에 전문용어, 온톨로지, 시멘틱 웹 관리 기능을 확장한 것이다. XMDR의 각 구성 요소들은 ISO/IEC 11179-3에서 제안한 데이터의 속성 명세를 따르며 메타 시멘틱 온톨로지(MSO:Meta Semantic Ontology)와 메타 로케이션(ML:Meta Location), 인스턴스 시멘틱 온톨로지(InSO:Instance Semantic Ontology)로 구성되어 있다. MSO는 메타데이터 간의 관계성과 이질성을 해결한다. MSO는 각 레거시 시스템을 통합하기 위한 표준을 결정하고, 이 표준과 관련된 스키마 정보를 통해 스키마 정보 온톨로지를 생성하고, 이것을 통해 메타데이터의 관계성과 이질성을 해결한다. InSO는 실제 데이터 값 사이의 이질성을 해결한다. 실제 데이터는 표현의 차이로 서로 다른 데이터로 인식될 수 있다. 이러한 데이터들의 연관성과 의미를 파악하여 온톨로지로 생성한 것이다. 따라서 본 논문에서는 분산된 환경에서

효율적인 데이터 검색을 위하여 XMDR을 이용한다 [9][10].

III. 사회망을 이용한 XMDR 기반의 전문가 추천 시스템 설계

3.1 시스템 개요

본 논문에서 XMDR 기반의 전문가 추천 시스템은 사회망을 이용하여 적절한 전문가를 추천해주는 시스템을 제안한다. 본 시스템은 그림 1과 같이 에이전트, 에이전트가 이용하는 데이터베이스로 구성된다. 각 에이전트에 대한 설명은 다음과 같다.

그림 1. 제안 시스템 구성도
Fig 1. The Composition of proposed system

- User Interface Agent : 유저가 입력한 검색어와 사용자가 선택한 연관성이 있는 키워드를 XMDR Query Agent에 전달하고 키워드 카테고리를 생성한다.
- XMDR Query Agent : XMDR 데이터베이스에서 표준 정보를 추출하여 지식 기반 Query와 XMDR 쿼리를 생성하고 그 쿼리를 다른 에이전트로 전달한다.
- Communication Agent : XMDR 쿼리를 XML 문서로 변환하여 각 피어에게 전달하고 그 반대 작업도 수행하여 Proxy 데이터베이스에 결과를 수집한다.
- Wrapper Agent : XML 문서를 파싱하여 로컬정보를 추출해 로컬 쿼리를 생성한다. 생성된 로컬 쿼리를 실행하고 추출된 결과를 전송한다.
- Social Network Agent : 피어에서 추출한 전문가 정보를 이용해 동적으로 사회망 구축한다.

3.2 XMDR 데이터 추출

그림 2에서는 MSO 테이블은 표준 스키마를 정의해 놓은 것으로 표준 쿼리 생성과 인터페이스 생성하고, 피어에게 전달될 XMDR 쿼리 와 임시 테이블을 생성하기 위해 사용된다.

MSO Table				
Std_ID	Std_Schema	Std_Description	...	
Std0001	Name	이름	...	
Std0002	Place	소속	...	
Std0003	ResearchAreas	연구분야	...	
...				
Std0007	Mapping_ID	Std_ID	Loc_Schema	Map_Method
Std0008	Map0001	Std0001	First Name	Combine(left)
Std0009	Map0002	Std0001	Last Name	Combine(Right)
	Map0003	Std0002	Organ	Equal()
...				
	...		...	...

Mapping Table

그림 2. 표준 정보 테이블
Fig 2. Standard Information Table

XMDR 데이터베이스의 MSO Table은 로컬 데이터베이스의 로컬 스키마 정보의 이질성을 해결하여 로컬에서 추출한 데이터를 통합하는데 이용한다. MSO 테이블은 다음과 같이 구성된다. Std_ID는 테이블의 키 값을 저장하고 있는 필드이고 Std_Schema는 표준 값들을 저장하고 있는 필드이며 Std_Description은 각 표준 스키마에 대한 설명을 저장하고 있는 필드이다. Mapping Table은 표준 스키마와 로컬 스키마의 매핑 정보를 보관하는 있는 테이블이다.

그림 3은 XMDR 쿼리를 로컬 쿼리로 매핑하기위해서 필요한 XMDR 데이터를 추출하는 과정을 보여준다. 피어는 XMDR을 가지고 있고 피어에서 사용되는 로컬 스키마와 로컬 인스턴스 값들과 그에 대응하는 표준 스키마와 표준 인스턴스 값들을 저장하고 있다. 피어에서 XMDR 데이터를 추출하는 과정은 다음과 같다. 각 피어의 Wrapper Agent는 전달받은 XMDR 쿼리를 파싱하여 표준 스키마와 인스턴스를 추출한다. 각 피어마다 독립적으로 스키마와 인스턴스를 다르게 운용하므로 이질적인 문제를 극복하기 위해서 표준 정보와 이질성 유형을 이용한다. XMDR 데이터베이스에서 표준 정보와 대응하는 피어의 로컬 정보를 추출한다. 표준 정보와 로컬 정보의 이질성 관계에 대해서는 3.5절에서 설명하겠다. 로컬 정보를 받은 Wrapper Agent는 이를 이용하여 XMDR 쿼리를 로컬 쿼리로 변환시킨다.

그림 3. Wrapper Agent를 통한 XMDR 데이터 추출
Fig 3. Extracting XMDR Data through Wrapper Agent

3.3 전문가 추천 시스템의 구조와 관계

그림 4는 본 논문에서 제안하는 시스템에서 사용하는 데이터 구조를 보여준다. 제안한 시스템에서 사용하고 있는 데이터들은 용어 전문가에 의해 키워드들이 분류되어있는 지식 베이스, 저자의 기본적인 정보를 제공하는 저자 프로파일과 저자들의 전문가 여부를 평가하는 데 사용되는 저자 실적으로 나누어진다. 우리가 제안한 시스템은 사용자가 입력한 검색어와 키워드 카테고리를 통해 선별된 키워드들과 저자들의 관심분야의 일치성을 이용하여 저자들을 추천하며 저자의 이름뿐만 아니라 그 이외의 정보들까지 일치하는 사람을 검색하여 사용자에게 정확하게 제공한다.

그림 4. 제안 시스템의 데이터 구조
Fig 4. Data Structure of the proposed system

3.4 전문가 검색 시스템

본 논문에서 제안하고 있는 전문가 검색 시스템은 사용자가 입력한 검색어와 연관된 관심분야 카테고리를 사용자에게 추천하기 위해 전문가에 의해 이미 정의되어있는 지식베이스에서 카테고리 정보를 추출한다. 사용자가 입력한 검색어와 카테고리에서 선택한 관심분야에 포함되어있는 저자들의 정보를 각 피어에서 추출하고 저자의 이름은 노드로 해당 관심분야는 간선으로 하여 저자들을 연결하는 사회망을 동적으로 구축한다. 채택된 관심분야의 전문가를 Proxy 데이터베이스에서 추출하여 사회망을 동적으로 구축한다. 그림 5는 앞에서 설명한 저자를 검색하고, 사회망을 동적으로 구축하는 과정이다.

그림 5. 전문가 검색 시스템
Fig 5. Expert Retrieval System

3.5 XMDR을 이용한 쿼리 변환

XMDR Query Agent에서 생성된 XMDR 쿼리는 각 피어에게 전달된다. 이때 피어가 소유하고 있는 로컬 데이터베이스에는 표준과 다른 표현의 스키마와 인스턴스 값을 저장하고 있다. 따라서 XMDR 쿼리가 피어에서 사용되어질 수 없다. 이렇게 스키마와 인스턴스 값들의 불일치를 각각 구조적 이질성과 의미적 이질성이라고 한다. 이러한 이질성을 해결하기위해서 각 피어마다 가지고 있는 XMDR 데이터베이스에서는 표준 정보들을 로컬 정보들로 변환할 때 필요한 매핑정보를 저장하고 있다. 특정 표준 정보의 이질성 유형에 대응하는 로컬 정보를 추출하여 XMDR 쿼리를 로컬 데이터베이스에서 사용될 수 있는 로컬 쿼리로 변환할 수 있다.

본 논문에서 사용한 이질성 유형의 예제로 분해 유형은 이름이나 연구 분야, 대체 유형은 논문명이나 저자명 등과 같은 필드가 있다.

표준과 로컬 정보의 충돌에는 앞에서 언급했듯이 구조적, 의미적 이질성이 존재한다. 구조적 이질성에 대해 예를 들면 E-mail이라는 표준 항목은 특정 피어와의 이질성 유형에서 대체 관계에 속하여 Author_Email라는 항목으로 변환된다. 또한 인스턴스 간에 충돌을 의미하는 의미적 이질성에 대해 사용자가 입력한 웹 서비스라는 표준 인스턴스는 특정 피어와의 이질성 유형인 동의어로 'Web Service'와 'Web 서비스'는 동일하게 사용된다. 그림 6은 XMDR 쿼리의 이질성 문제를 해결한 로컬 쿼리의 결과이다.

그림 6. 이질성을 해결한 쿼리 변환
Fig 6. Query Conversion solving heterogeneity

3.6 시스템 흐름도

그림 7은 제안 시스템의 전체적인 흐름 중 핵심적인 부분을 보여주는 시스템 흐름도이다. 흐름도에서 호출되고 있는 함수들에 대한 설명은 다음과 같다.

- searchResearchAreas() : 임시 테이블에 저장되어있는 저자 정보 중 관심분야 정보를 추출한다.
- sendArea() : 검색된 관심분야를 parser에게 제공한다.
- areaTokening(Areas) : 추출한 관심분야 정보의 중복을 제거한 토큰을 생성한다.
- returnArea() : 생성된 분야 토큰을 반환한다.
- compound(Areas) : 반환된 분야를 통한 분야를 재구성한다.
- searchExperts(Areas) : 재구성된 분야에 포함하는 저자 정보를 추출한다.
- sendExperts() : 소셜네트워크 구성을 위한 전문가 정보를 전송한다.

- createSN(Areas, Experts) : 키워드와 전문가 이름을 이용하여 동적으로 사회망 구축한다.
- sendSN() : 구축된 사회망을 사용자 인터페이스에 제공한다.

그림 7. 시스템 흐름도
Fig 7. Sequence Diagram

그림 8. 입력 및 결과 1 인터페이스
Fig 8 Input and Result 1 Interface

IV. 시스템 적용 및 비교 분석

4.1 시스템 적용 예

본 시스템은 분산 환경 하에서 사회망을 동적으로 구축했다. 전문가 노트 간에 연관성을 확인하기 위하여 우리는 전문가 사회망을 카테고리 형식으로 출력하는 응용시스템으로 결과를 확인하였다. 그림8, 9, 10은 본 연구에서 전문가 추천을 위해 사회망과 XMDR을 적용한 예이다. 그림 8에 왼쪽 카테고리는 사용자가 입력한 검색어와 카테고리 정보를 지식베이스에서 추출하여 카테고리 형식으로 제공한다. XMDR 데이터베이스에 ML은 각 피어에 접근할 수 있는 권한과 위치정보를 포함한다. 오른쪽 카테고리는 검색어와 분야 카테고리 형태로 사용자에게 제공된 키워드를 중 사용자가 선택한 키워드들을 관심분야로 가지는 저자를 검색한 결과로 저자의 프로파일을 보여준다.

그림 9은 앞에서 추출한 저자 정보를 이용하여 동적으로 사회망을 구축하므로 각 관계에 따라 카테고리 형식으로 출력한 결과이다. 사회망은 전문가의 이름을 노드로 하고 관심분야를 간선으로 구축된다. 그림 8에 오른쪽 카테고리에서 추천된 모든 전문가들은 검색어와 선택된 관심분야를 기본적으로 모두 가지고 있기 때문에 모두 그 관심분야로 연결되어야 한다.

그림 9. 결과 2 인터페이스
Fig 9. Result 2 Interface

그림 8에 왼쪽 부분에서 검색어와 사용자가 선택한 관심분야를 제외한 관심분야로 부분적인 사회망을 구축하고 이를 사용자에게 보여준다. 이를 통해 사용자는 특정 관심분야로 분류된 전문가를 더 쉽게 찾아낼 수 있다.

그림 10은 사용자가 그림 9에서 분류된 저자를 선택하면 그 분야의 전문가인지 평가할 수 있는 실적에 대한 상세정보를 제공한다.

그림 10. 결과 3 인터페이스
Fig 10. Result 3 Interface

4.2 비교 분석

현재 특정한 상품이나 소수 사용자의 평가를 바탕으로 한 추천 시스템에서 더 나아가 사회망을 이용한 추천 시스템에 대한 연구가 진행되고 있다. 그 중 본 시스템과 비교 대상으로 조사된 시스템들은 다음과 같다. IBM Research Lab에서 개발한 e-mail과 chat transcripts를 기반으로 전문가 탐색과 공동의 지식을 위해 사회망 분석을 하는 SmallBlue[4], 전문가와 그들의 검색 내역을 이용하여 신뢰성 있는 웹 페이지를 제공해주는 전문가 사회망 기반의 TRM[5] 그리고 XML 기반의 SNML를 사용하여 전문가를 추천해주는 그리드 상의 사회망을 이용한 전문가 검색 시스템[6]을 대상으로 하였다.

제안된 시스템은 XMDR을 이용하여 분산 환경에서 데이터의 이질적 표현에 관한 문제를 해결하고, 지식 베이스를 이용하거나 동적으로 사회망을 구축하여 전문가를 분류하고 평가하여 사용자에게 적절한 전문가를 추천해주는 시스템이다. 따라서 표 1에서와 같이 위의 3개의 시스템을 대상으로 다음 항목들을 비교분석하였다. 그 항목으로는 ISO/IEC 11179에서 논의 중인

XMDR 지원, 저장소 구조가 있고 이에 더하여 위에서 언급한 추천 시스템의 종류, 사회망을 구축하는 방법을 비교한다.

표 1. 시스템 비교
Table 1. Comparison between Systems

시스템	Small Blue	TRM	전문가 검색 시스템	본 시스템
항목				
추천 시스템	Hybrid	Hybrid	Hybrid	Hybrid
저장소 구조	중앙 집중	중앙 집중	집중과 분산	집중과 분산
사회망 구축	정적	정적	정적	동적
XMDR 지원	MSO	지원 않음	부분 지원	지원
	InSO	지원 않음	부분 지원	지원

위의 표에서 4개의 시스템들 중 SmallBlue는 전문가의 e-mail과 chat transcript를 이용하여 사용자에게 전문가들을 추천해주고 사용자가 선택한 전문가의 커뮤니티, 개인적인 활동 등의 정보를 보여주어 전문가를 평가할 수 있도록 할 뿐만 아니라 그 전문가를 통해 다른 전문가를 연결해주므로 Hybrid 추천 시스템이라고 말할 수 있지만 e-mail과 chat transcript는 개인의 정보로 사용이 제한적이기 때문에 한 회사 내에서만 적용가능하다는 단점이 있다. 또한 기존의 구축된 사회망을 이용하고 데이터들이 중앙에 집중되어있다. TRM은 사용자가 입력한 주제어와 관련성이 있는 전문가를 추천해주고 그 전문가의 웹 사이트 검색 내역을 평가하여 정확하고 적절한 웹 사이트를 사용자에게 추천해주므로 Hybrid 추천 시스템이라고 말할 수 있다. 하지만 기존에 구축된 사회망을 이용하므로 변화에 유연하지 않고 WordNet을 이용하여 표준의 정보는 제공하지만 온톨로지가 함께 사용되지 않는다는 한계점이 있다. 전문가 검색 시스템은 SNML을 이용하여 사용자 프로파일, 커뮤니티 그리고 활동 정보를 제공하여 전문가를 추천해주고 사회망의 간선에 가중치를 두어 정확한 전문가를 추천해주므로 Hybrid라 말할 수 있다. 하지만 기존에 구축된 사회망을 이용하며 XMDR을 부분적으로 지원한다. 본 논문에서 제안한 시스템은 사용자가 입력한 검색어와 지식베이스에서 선택한 관심분야를 이용하여 XMDR을 기반으

로 실시간으로 객관적인 전문가 프로파일을 추출하고 그 프로파일 정보를 이용하여 사회망을 동적으로 구축하여 전문가를 분류하여 평가할 전문가의 수를 줄여주고 마지막으로 전문가 프로파일을 정보를 이용하여 전문가 실적을 추출하여 사용자가 원하는 전문가가 맞는지 평가할 수 있는 정보를 제공한다.

V. 결 론

본 논문에서 사회망을 이용한 XMDR 기반의 전문가 추천 시스템은 신뢰성과 정확성을 높이는 것을 목표로 하였다. 전문가 추천 시스템은 사용자가 직면한 환경의 다양한 속성을 통하여 발전 가능한 응용시스템이다. 따라서 본 논문에서는 사용자의 행동을 반영할 수 있도록 검색어와 연관성이 있는 키워드들을 추천하고 사회망을 동적으로 구축하며 키워드, 저자 프로파일과 실적 등을 실시간으로 추출할 수 있도록 하기 위하여 분산 환경에서 XMDR 기반의 전문가 추천 시스템을 제시하였다.

향후 연구는 사회망과 비즈니스 모델을 결합한 알고리즘 개발이 연구되어야 한다. 또한 전문가 간에 프로파일을 비교하여 관계성을 부여하는 방법론의 일반화가 필요하다.

참고문헌

- [1] Ivaan Cantadorl, Miriam Fernandezl and Pablo Castells, "A Collaborative Framework for Ontology Evaluation and Reuse", Universidad Autoonoma de Madrid, Spain, 2006
- [2] J. Ben Schafer, Dan Frankowski, Jon Herlocker and Shilad Sen, "Collaborative Filtering Recommender Systems", The Adaptive Web, 2007
- [3] Gediminas Adomavicius and Alexander Tuzhilin, "Toward the Next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions", IEEE Educational Activities Department, 2005
- [4] Ching-Yung Lin, Nan Cao, Shi Xia Liu, Spiros apadimitriou, Jimeng Sun, Xifeng Yan, "SmallBlue:

Social Network Analysis for Expertise Search and Collective Intelligence", IEEE International Conference on Data Engineering, 2010

- [5] Jingyu Sun, Xueli Yu, "Research on Trust Recommender Model Based on Experts' Social Networks", FSKD(Fuzzy Systems and Knowledge Discovery), 2010
- [6] 한승민, 허의남, 이필우, 이승연, "그리드 상의 소셜-네트워크를 이용한 전문가검색 시스템", 한국인터넷정보학회, 2008
- [7] 한종현, 우운택, "컨텍스트 기반 사용자 간 소셜 네트워크 구성 방법", HCI 학술대회, 2009
- [8] Mark Torr, "데이터 통합의 전망과 새로운 전략의 필요성 - 임의적 ETL 접근 방식에서 엔터프라이즈 데이터 통합 전략으로의 전환", SaS, 2007
- [9] 송홍율, 정계동, 최영근, "비즈니스 인텔리전스를 위한 XMDR 기반의 데이터 정제시스템 설계", 한국해양정보통신학회, 2010
- [10] 허욱, 문석재, 엄영현, 정계동, 최영근, "분산 환경에서 MDR기반의 토픽맵을 이용한 지식검색 시스템 설계", 한국해양정보통신학회, 2009

주효식(Hyo-Sik Joo)

2009년 광운대학교 정보과학교육원
소프트웨어학과(이학사)
2009년~현재 광운대학교
컴퓨터과학과 석사과정

※관심분야: 데이터 통합, XMDR, 분산시스템, 상호
운용성

황치곤(Chi-gon Hwang)

1995년 창원대학교 경영학과(학사)
2004년 광운대학교 정보통신학과
(공학석사)
2008년~현재 광운대학교 컴퓨터
과학 박사과정

2006년~현재 (주)인찬 연구원

※관심분야: 웹서비스, XMDR, 그리드컴퓨팅, 이동
에이전트, 상호운용

신효영(Shin Hyo Young)

1986년 광운대학교 전자계산학과
졸업

1988년 광운대학교 전자계산학과
대학원 졸업(이학석사)

1998년 광운대학교 전자계산학과 대학원 졸업
(이학박사)

1988년 2월 ~ 1993년 8월 : LG 소프트 연구소

1994년 2월 ~ 현재 : 경북대학 인터넷정보과 부교수

※ 관심분야 : 네트워크 보안, 분산 시스템

정계동(Kye-dong Jung)

1985년 광운대학교 전자계산학
(이학사)

1992년 광운대학교 산업정보학
(이학석사)

2000년 광운대학교 컴퓨터과학(이학박사)

1993년 ~ 2004년 광운대학교 정보과학원 교수

2005년 ~ 현재 광운대학교 교양학부 교수

※ 관심분야 : XML 분산시스템, 분산 컴퓨팅기술,
이동 에이전트

최영근(Young-keun Choi)

1980년 서울대학교 수학교육과
(이학사)

1982년 서울대학교 계산통계학과
(이학석사)

1989년 서울대학교 계산통계학과(이학박사)

1982년 ~ 현재 광운대학교 컴퓨터과학과 교수

1992년 ~ 2000 광운대학교 전산정보원 원장

2002년 ~ 2005 광운대학교 교무연구처장

※ 관심분야 : 객체지향 설계, 분산시스템, 이동 에이
전트, 상호운용