
모바일 클라우드 환경의 키워드 개념 망을 이용한 정보 검색 시스템

문석재* · 윤창표**

*광운대학교 · **경기과학기술대학교

Information Retrieval System using Keyword-Base Concept Nets in Mobile Cloud

Seok-Jae Moon* · Chang-Pyo Yoon**

*KwangWoon University · **Gyeonggi Collage of Science and Technology

E-mail : msj8086@kw.ac.kr · cpyoon@gtec.ac.kr

요 약

본 논문은 모바일 클라우드에서 급격하게 증가하는 정보 검색을 위한 키워드 기반의 개념 망을 이용한 데이터를 효율적으로 검색 가능하도록 한 모델을 제안한다. 키워드 기반의 개념 망은 온톨로지를 적용한 방식이지만, 사용자가 효율적인 정보 검색을 하도록 지원하기 위해 개념 사이의 연관성을 추가한 것이다. 따라서 본 논문에서는 키워드 중심의 개념 망, 전문가 그룹이 추천한 분야 개념 망 그리고 프로세스 개념 망으로 구성한다. 이러한 3가지 종류의 개념을 이용하여 사용자는 모바일 클라우드 내에서 키워드 기반으로 정보를 검색하고, 검색된 결과에 따라 연관성 있는 정보를 검색할 수 있다.

ABSTRACT

The purpose of the following report is to introduce a model that makes it possible to efficiently search data by using keyword-based concept network for reliable access of information which is rapidly increasing in the mobile cloud. A keyword-based concept network is a method with the application of ontology. However, the proposed model is added by association information between keyword concepts as a method for a user's efficient information retrieval. Furthermore, the proposed concept network consists of the keyword centered concept network, expert-group-recommended field concept network, and process concept network.

키워드

모바일 클라우드, 개념 망, 클라우드 컴퓨팅, 정보 검색

Mobile Cloud, Keyword, Concept Nets, Cloud Computing, Information Retrieval

1. 서 론

최근 모바일 클라우드 환경이 보급됨에 따라 방대한 양의 지식과 정보가 네트워크를 통해 유기적으로 연결되어 있다. 이로 인해 누구나 쉽게 모바일 디바이스를 이용하여 정보에 쉽게 접근할

수 있게 되었다[1][2]. 그리고 수많은 데이터들 속에서 의미 있고 신뢰성 있는 정보 검색의 필요성에 따라 이와 관련된 연구가 활발히 진행되고 있다. 이러한 연구들 중 하나로 키워드 중심의 검색이 제안되었다[3]. 이 연구는 의미 있는 모든 키워드들에 대한 인덱스를 구축하고 문서 대신 키

워드를 포함한 정보를 검색한다. 그러나 키워드 중심의 검색은 키워드를 포함한 정보들을 인덱스 하기에 처리되어야 할 정보의 양의 급격히 많아진다[2]. 또한, 키워드 검색 방법은 사용자 질의어와 일치하는 인덱스가 문서 내부에 포함되어 있기 때문에 검색의 결과가 너무 많거나 또는 의미가 없는 문서가 검색된다. 일반적인 검색 사이트에서는 사용자가 요구하는 적합한 용어를 찾기 위해 정규화 된 단어들을 바탕으로 벡터공간 모델[4][5]이나 확률 모델[6][7]을 이용하여 인덱스 하거나 빈도수에 따라 인덱스화 한다. 하지만 이러한 검색 방법은 트리 구조의 인덱스에만 의존하고 있어 다른 데이터와의 연관성에 대한 검색이 효율적이지 못한다.

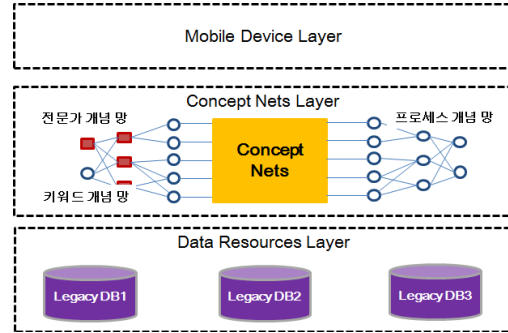
본 논문에서는 모바일 클라우드 환경에서 키워드 기반의 개념 망[8]을 이용한 정보 검색 모델을 제안한다. 제안 모델은 키워드 중심으로 개념들 사이에 존재하는 상·하위 관계를 망구조로 표현한 계층적 개념적 클러스터링이며, 객체들과 속성들 사이의 모든 관계를 표현한 의미 망(semantic net)으로 볼 수 있다. 그리하여 모바일 클라우드 내에서 사용자가 효율적으로 검색을 하고자 개념 망을 모바일 협업에 적용할 수 있다. 제안한 모델은 다음과 같은 방법을 제시한다. 첫 번째, 입력 키워드 중심의 개념 망과 전문가 그룹이 추천한 분야 개념 망 그리고 프로세스 개념 망들을 이용하여 협업적 검색을 하며, 이를 기반으로 사용자가 원하는 정보를 검색할 수 있는 효율적인 검색을 제안한다. 그리고 분야 개념과 키워드 개념이 결합되어 키워드의 빈도 및 카테고리의 빈도를 제공함으로써, 사용자가 입력한 검색어와 관련된 키워드를 추천하는 역할을 할 수 있다. 그리고 프로세스 개념 망을 이용하여 사용자의 관심 분야에서 사용되는 키워드 또는 카테고리를 알려주는 기능도 제공한다. 두 번째, 사용자가 입력한 키워드가 없을 경우 2차 검색을 통해 입력 키워드와 관련 있는 키워드를 제공해줌으로써 관련 키워드를 이용하여 검색의 목적달성이 가능하다. 또한 기존의 검색방법은 기반지식이 없는 사용자가 검색 목적을 달성하기에 어려움이 있었으나 제안 모델에서는 기반지식이 없는 사용자도 키워드 기반의 연관 키워드 리스트를 통하여 검색 목적을 달성할 수 있다. 세 번째, 이러한 정보들은 대부분 모바일 클라우드에서도 분산되어 있기 때문에 정보의 표현방식이 다를 뿐만 아니라 시간에 따라 정보가 변하게 된다. 본 논문의 구성은 2장에서는 제안 시스템에 대해 기술한다. 마지막으로 3장에서는 결론과 향후 연구에 대해 기술한다.

II. 모바일 클라우드 환경의 키워드 개념 망을 이용한 정보 검색 시스템

2.1 시스템 구성

본 시스템은 키워드 유사성과 시소러스를 해결

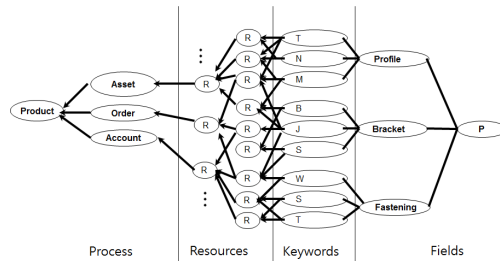
하기 위해 마스터 정보 개념 망을 지식 베이스에 구축하도록 한다. 그리고 사용자의 검색을 기반으로 생성되는 키워드 개념 망과 프로세스 개념 망 그리고 분야 망을 결합한 개념 망을 이용하여 사용자에게 검색의 결과를 나타낼 수 있다. 본 논문에서 제안하는 환경은 <그림 1>과 같이 3계층으로 구성된다. 개념 망 관리를 위한 모바일 디바이스 계층, 개념 망 계층, 데이터 리소스 계층이다.



<그림 1> 제안 시스템 구성

- **모바일 디바이스 계층:** 이 계층은 모바일 디바이스를 이용하여 사용자들이 정보를 공유할 수 있는 클라우드 협업 환경이다. 기본적인 데이터 소스의 접근이나 정보 검색을 위한 접근이 통일된 방식으로 진행되어야 한다.
- **개념 망 계층:** 이 계층은 키워드 개념 망과 프로세스 개념 망, 전문가 개념 망을 결합하여 생성된 개념 간의 네트워크이다. 키워드 개념 망은 사용자가 입력한 키워드를 기반으로 정보를 검색하고, 검색된 정보의 키워드를 추출하여 키워드 간의 개념 관계를 분석한다. 이 개념 관계는 키워드 간의 관계를 쌍으로 표현할 수 있다. 쌍으로 표현된 개념 관계를 결합하여 키워드 개념 망을 생성한다. 이를 바탕으로 미리 생성된 프로세스 개념 망과 전문가 개념 망을 결합한 구조를 생성하고 관리하는 계층이다.
- **데이터 리소스 계층:** 이 계층은 실제 데이터 소스들이 저장되어 있는 데이터 저장소로 정보 검색을 위한 원천이다.

2.2 개념 망 모델



<그림 2> 개념 망 모델 구성

- **키워드 개념 망:** 키워드 개념 망은 사용자가 입력한 질의 단어를 기준으로 해당 키워드를 포함하는 항목을 검색하여 검색된 결과에 대한 키워드를 추출하고, 키워드간의 빈도를 통계적 방법으로 분석한다. 관련 키워드를 추출하기 위해서는 사용자가 입력한 질의 단어와 같이 포함된 키워드들을 분석하여 사용자가 입력한 키워드와 관련 키워드를 추출한다.

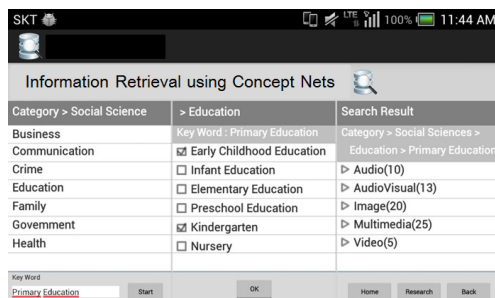
- **전문가 개념 망:** 전문가 개념 망은 정보를 제공하는 서비스에 목적에 따라 전문가 분야 별 카테고리 방식으로 정의되어 있다. 전문가 분야 별 카테고리에서 제시된 용어는 모바일 디바이스에서 이용되는 메타데이터들의 용어들에 대한 표준으로 각 디바이스에서 공유되고 사용자에게 제시되는 용어들의 집합이다.

- **프로세스 개념 망:** 프로세스 개념 망은 정보 제공 서비스 측면에서 메타데이터를 크게 대분류와 소분류로 나누었다. 그리고 프로세스 개념 망의 분류 체계는 정보 공유를 위한 모바일 협업 체제에 맞게 설계하였다.

III. 모바일 클라우드 환경의 키워드 개념 망을 이용한 정보 검색 시스템

3.1 구현

본 논문은 안드로이드 SDK 4.0.3을 통해 키워드 중심의 개념 망을 이용한 정보 검색 시스템을 구현하였다. 개념 망을 카테고리 분류 기법을 적용하여 3단계 방식으로 검색을 수행할 수 있다. <그림 3>에서 보는 바와 같이 카테고리를 Social Science로 분류하였고, 그 후 선택된 항목에 대한 Education을 연관 검색을 한다. 이렇게 선택된 항목에 대해 결과를 보여준다.



<그림 3> 카테고리 기반의 정보 검색

IV. 결론

본 논문에서는 본 논문에서는 모바일 클라우드 환경에서 효율적 정보 검색을 위해서 키워드 기반의 개념 망 모델을 제시하였다. 그리고 모바일 협업 기반의 정보 검색은 개념 망을 기반으로 데이터를 효율적으로 검색, 분석하여 데이터간의 연

계를 운용을 원활하게 하였다. 그리고 카테고리 기반의 개념 망으로 키워드를 인터페이스화하여 사용자가 쉽게 검색, 분석할 수 있게 하였고, 분류체제에 통해 검색을 구조화 하였다. 본 논문에서 제시한 개념 망 모델의 이점은 모바일 디바이스에서 정보 검색을 개념 망을 통하여 키워드 중심의 카테고리화 하였고 때문에 검색에서 입력된 키워드에 대한 검색조건 추가 입력 없이 클릭만으로 추가 검색이 가능하다. 또한 기반 지식이 없는 사용자도 키워드 기반의 연관 키워드 리스트를 통하여 검색 목적을 달성할 수 있다. 향후 연구로는 기업 내에서 모바일 업무 환경에 소셜 네트워크를 접목한 환경이 요구 되고 있다. 이를 수용하기 위해 기업의 소셜 네트워크 기반의 전사적 자원 관리 시스템(ERP)를 효율적으로 운용하기 위한 연구가 필요하다.

참고문헌

[1] Christine Gallen <Mobile Cloud Computing Subscribers to Total Nearly One Billion by 2014>, ABI research, 2009.
 [2] Sarah Perez <Mobile Cloud Computing: \$9.5 Billion by 2014>, 2010.
 [3] Vo Ngoc Anh, Owen de Kretser, Alistair Moffat, "Vector-Space Ranking with Effective Early Termination," In Proceedings of the 24th Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval, pp.35-42, 2001.
 [4] Iorescu, D, Kossmann, D, and Manolescu, L, "Integrating Keyword Search into XML Query Processing," Computer Networks, Vol.33, No.1-6, pp.119-135, 2000.
 [5] Peter D. Turney, Patrick Pantel, "From Frequency to Meaning : Vector Space Models of Semantics", Journal of Artificial Intelligence Research 37, 141-188, 2010.
 [6] Pablo CASTELLS, Miriam FERNÁNDEZ, and David VALLET, "An Adaptation of the Vector-Space Model for Ontology-Based Information Retrieval", IEEE TRANSACTIONS ON KNOWLEDGE AND DATA ENGINEERING, VOL. 19, NO. 2, FEBRUARY 2007.
 [7] Doug Downey, Oren Etzioni, and Stephen Soderland, "A Probabilistic Model of Redundancy in Information Extraction", IJCAI'05 Proceedings of the 19th international joint conference on Artificial intelligence
 [8] Ji-Rong Wen, Ni Lao, Wei-Ying Ma, "Probabilistic Model for Contextual Retrieval" In IJCAI'05: Proceedings of the 19th international joint conference on Artificial intelligence (2005), pp. 1034-1041.