



## 폭소노미로 태깅된 웹 이미지의 키워드 적합성 검증

Keyword Relevance Checking for Retrieved Web Images tagged with Folksonomy

---

저자 (Authors)	조수선 Soosun Cho
출처 (Source)	<a href="#">한국멀티미디어학회 학술발표논문집</a> , 2008.5, 522-525 (4 pages)
발행처 (Publisher)	<a href="#">한국멀티미디어학회</a> Korea Multimedia Society
URL	<a href="http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE01621243">http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE01621243</a>
APA Style	조수선 (2008). 폭소노미로 태깅된 웹 이미지의 키워드 적합성 검증. 한국멀티미디어학회 학술발표 논문집, 522-525.
이용정보 (Accessed)	대구가톨릭대학교 203.250.32.*** 2018/01/05 17:37 (KST)

---

### 저작권 안내

DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다. 그리고 DBpia에서 제공되는 저작물은 DBpia와 구독계약을 체결한 기관소속 이용자 혹은 해당 저작물의 개별 구매자가 비영리적으로만 이용할 수 있습니다. 그러므로 이에 위반하여 DBpia에서 제공되는 저작물을 복제, 전송 등의 방법으로 무단 이용하는 경우 관련 법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

### Copyright Information

Copyright of all literary works provided by DBpia belongs to the copyright holder(s) and Nurimedia does not guarantee contents of the literary work or assume responsibility for the same. In addition, the literary works provided by DBpia may only be used by the users affiliated to the institutions which executed a subscription agreement with DBpia or the individual purchasers of the literary work(s) for non-commercial purposes. Therefore, any person who illegally uses the literary works provided by DBpia by means of reproduction or transmission shall assume civil and criminal responsibility according to applicable laws and regulations.

# 폭소노미로 태깅된 웹 이미지의 키워드 적합성 검증

조수선

충주대학교 컴퓨터과학과

e-mail : sscho@cjnu.ac.kr

## Keyword Relevance Checking for Retrieved Web Images tagged with Folksonomy

Soosun Cho

Dept. of Computer Science, Chungju National University

### 요 약

태깅을 포함하는 폭소노미는 일반 사용자들이 자유롭게 참여하여 취합된 분류체계를 형성함으로써 웹 2.0 환경에 더욱 능동적으로 대처할 수 있다. 본 논문에서는 폭소노미로 분류된 웹 이미지의 검색에 있어서 만족도 향상을 위한 새로운 시도를 제안한다. 현재 키워드 검색 결과로 주어진 이미지들의 태그 셋에는 검색 키워드와 의미상 연관성이 떨어지는 태그들이 많아 검색 만족도가 낮은 것이 사실이다. 따라서 검색 키워드와 태그 셋 사이의 적합성을 계산하여 검색 순위를 조정하고자 한다. 우선 TF\*IDF를 이용하여 태그 셋의 단어들을 필터링하고, 태그별로 키워드와의 유사성을 구한 후 이를 다시 시각성 정보와 통합함으로써 변별력 높은 적합성 척도를 개발하고자 한다. 키워드 유사성과 시각성 측정을 위해서는 프린스턴 대학에서 개발된 WordNet을 이용한다. 이와 같은 시도는 작은 계산량으로 매우 높은 검색 결과의 향상을 가져올 수 있을 것으로 기대된다.

### 1. 서론

웹 2.0은 “참여와 공유, 그리고 개방”을 표방하는 새로운 웹 개념으로서 이를 성공적으로 구현하기 위한 다양한 기술들이 등장하고 있다. 이 가운데 태깅(Tagging) 기술은 현재 인터넷 사용자들로부터 큰 호응을 얻고 있으며 블로그와 같은 웹 문서에서부터 이미지, 동영상 등과 같은 멀티미디어 데이터에 이르기까지 폭넓게 활용되고 있다. 태깅 기술을 포함하는 폭소노미(folksonomy)<sup>1)</sup>는 콘텐츠 분류를 위해 전통적인 분류 기준인 ‘카테고리’ 대신 사용자들이 ‘태그’를 합동으로 생성하고 관리하는 새로운 체계로 ‘사

람들에 의한 분류법’(Folk+order+nomos)이라는 뜻의 합성어이다. 이것은 여러 사람들이 각 데이터에 대해 메타정보인 태그를 입력해 두고, 이 태그를 공유하여 전체를 분류하는 방식이며 흔히 웹 2.0의 주요 키워드인 ‘집단지성’으로 묘사된다. 현재 폭소노미를 구현한 가장 대표적인 사이트 중 하나로서 야후의 Flickr(플리커)<sup>2)</sup>는 전세계적으로 큰 인기를 끌고 있는 사진 공유 사이트이다. 사용자는 자신의 사진 이미지를 업로드하면서 이를 설명하는 태그를 부착할 수 있고, 또 자신이 찾고자 하는 이미지를 태그를 이용하여 검색할 수도 있다. 탑다운 방식의 텍소노미(taxonomy)<sup>3)</sup>로 대표되는 카테고리 시스템은 전문가

1) <http://en.wikipedia.org/wiki/Folksonomy>

2) <http://www.flickr.com/>

집단이 미리 정해 놓은 분류체계를 따라야 하는 제약 때문에 데이터의 양이 폭발적으로 증가하고, 모든 사용자가 데이터의 생산자가 될 수 있는 역동적인 웹 2.0 환경에는 적합하지 않다. 반면 태깅을 포함하는 폭소노미는 대중(folk)으로 불리는 일반 사용자들이 직접 정보를 분류하여 만든 정보 분류 시스템으로서 정해진 기준을 따라 논리적으로 고안된 분류체계는 아니지만, 개개의 사용자들이 자유롭게 참여하여 취합된 분류체계를 형성함으로써 새로운 웹 환경에 더욱 능동적으로 대처할 수 있다[1]. 본 논문에서는 이와 같이 웹 2.0 환경에서 폭소노미로 분류된 웹 이미지의 검색에 있어서 만족도 향상을 위한 새로운 시도를 제안한다.

## 2. 웹 이미지 검색 관련 연구

일반적으로 웹 이미지 검색에서는 키워드에 의한 텍스트 기반의 검색이 기본 기능으로 제공된다. 그러나 인덱스가 되어있지 않거나 저장된 인덱스의 객관성과 정확성이 떨어지는 환경에서는 주어진 쿼리 이미지의 color, texture, shape과 같은 특징(feature)에 기반하여 데이터베이스를 검색함으로써 결과에 대한 만족도를 높이하고자 하였다. **내용기반 이미지 검색(CBIR: Content Based Image Retrieval)**은 90년대 이후 많은 성과를 거두며 발전하고 있다[2, 3]. 그러나 사용자가 원하는 고수준의 의미 정보를 내용기반 검색에서 사용하는 저수준의 이미지 특징들만으로는 충분히 찾아낼 수 없어 검색 결과에 대한 만족도가 일반적으로 매우 낮은 것이 사실이다.

한편, 이미지 검색 결과의 만족도를 향상시키기 위해 **자동 키워드 연결**에 대한 연구가 이루어지고 있다[4, 5]. 자동 키워드 연결 방법은 프로그램에 의해 계산되는 **시각적 특징의 유사성을 이용하여** 키워드를 다른 이미지에 전파하는 방식을 사용한다. 이와 같은 방식을 사용하여 **모든 이미지에 키워드를 연결**한 후에는 **키워드 기반 검색을 수행**할 수 있게 되므로 **내용기반 검색에 비해 속도를 향상**시킬 수 있다. 그러나 이와 같은 방법은 **폭소노미에 의해 구현된 대규모 동적 웹 이미지 저장 공간에서는 적용하기 어렵다**. 왜냐하면 자동 키워드 연결 방식은 키워드가 전파되어 모든 이미지에 연결된 후에 검색 단계에 들어갈 수 있으므로 **제한된 이미지 집합에서만 사용** 가능하다. 따라서 **실시간으로 급격히 확장되고 있는**

**웹 이미지 데이터베이스에서는 적용이 어렵다고 할 수 있다.**

## 3. 요구 분석

전통적인 이미지 검색에서는 제한된 이미지 데이터베이스 상에서 키워드를 입력하거나 쿼리 이미지를 선택하여 검색이 이루어진다. 본 연구에서는 실세계에서 각각의 개인들이 직접 촬영하여 업로드하는 웹 상의 사진 이미지들을 대상으로 하고, 사용자의 추가 입력 없이 검색 순위를 조정하고자 하므로 정제된 이미지 데이터베이스를 사용하고, 쿼리 이미지를 입력해야하는 기존의 전통적인 이미지 검색 기법은 적용하기가 어렵다. 본 연구에서는 태깅된 웹 이미지가 보유하고 있는 고유한 정보인 태그들과 검색 키워드 사이의 적합성을 계산하여 이용함으로써 폭소노미로 구현된 웹 이미지 저장 공간에서 이미지의 검색 결과를 향상시키고자 한다.

본 연구에서 대상으로 하는 이미지 집합은 **태그 정보만으로 검색된 것이기 때문에 많은 에러를 포함**하고 있다. 그림 1은 플리커에서 키워드 'mountains'로 검색된 결과 이미지들이다. 폭소노미로 구현된 대규모 이미지 사이트에서 각 이미지들은 하나 이상의 태그로 구성된 태그 셋을 가지고 있다. 검색에서는 이 태그 셋이 검색 키워드를 포함하고 있으면 결과 이미지로 보여준다. 그림 1에서 검색된 이미지들은 모두 주어진 키워드 'mountains'가 포함된 태그 셋을 가지고 있다. 이 태그 셋에는 키워드와 관련성이 높은 태그가 있는가 하면 전혀 상관없는 단어들도 포함되어 있다. 검색된 이미지 중 첫 번째 행 왼쪽에서 3번째 사진은 "Teriyaki Mountain Bento"라는 제목을 가진 이미지로서 일본식 도시락 사진이다. 태그 셋은 {laptoplunch, food, lunch, bento, teriyaki, mountain, art, chicken, rice}로 구성되어 있다. 'mountains'를 가지고 있기 때문에 검색되었지만 나머지 태그들과 키워드와의 의미상 연관성이 현저히 떨어짐을 알 수 있다. 따라서 결과 화면 첫 페이지에 나타난 이 이미지가 원하는 결과와는 전혀 동떨어진 것이 되고 만다. 사용자들은 검색 키워드에 더 적합한 이미지를 다음 페이지로 넘기지 않고 첫 페이지에서 바로 볼 수 있기를 원할 것이다. 태그 정보를 재구성하여 활용하고, 이미지의 비주얼 특징들을 이용하여 결과 이미지들의 검색 순위를 조정할 수 있다면 더 효과적인 검색 결과를 제공할 수 있다.

3) <http://en.wikipedia.org/wiki/Taxonomy>



(그림 2) 플리커에서 이미지 검색 결과 화면

#### 4. 태그 셋의 키워드 적합성 검증

본 논문에서는 전체 연구에서 달성하고자하는 최종 목표인 ‘키워드 적합성 검증 시스템의 개발’ 중에서 적합성 측정을 위한 주요 아이디어를 설명하고자 한다. 앞 절에서 살펴본 바와 같이 폭소노미로 태깅된 웹 이미지의 검색 순위를 조정하기 위해서는 태그 셋이 포함하고 있는 모든 태그들과 주어진 검색 키워드와의 관계를 분석하여 키워드와 태그 셋 사이의 적합성을 계산하는 것이 필요하다.

이를 위해 프린스턴 대학에서 개발된 WordNet<sup>4)</sup>을 이용하여 키워드와 나머지 태그들 사이의 적합성을 계산한다. WordNet은 유사한 의미를 갖는 단어들의 집합인 Synset과 Synset 사이의 의미적인 관계를 표현한 링크로 이루어져 있다[6]. 본 연구에서는 다양한 태그 셋을 반복적으로 분석하여 태그 셋에 적당한 적합성 척도를 개발한다. 태그 셋에 포함된 각각의 태그는 WordNet의 Synset에 포함되고, 주어

진 키워드 또한 하나의 Synset에 포함된다. 태그 셋에서 각 태그들이 속한 Synset과 키워드가 속한 Synset 사이의 유사성 값으로 적당한 가중치를 주고 이를 합산한 척도로 적합성을 계산한다. 키워드와 동일 Synset에 속하는 태그에 높은 가중치를 주고 키워드 Synset과 유사성이 높은 Synset에 포함되는 키워드에는 그 유사성 값에 비례하여 가중치를 준다. WordNet을 이용하여 개념간의 유사성을 측정하는 방법은 이미 1) 예지기반 측정방법, 2) 노드기반 측정 방법, 3) 의미기반 측정방법 등 다양하게 개발되어 있다[7, 8]. 따라서 실험을 통해 가장 적절한 유사성 척도를 이용할 계획이다. 이 때 미리 TF\*IDF (term frequency & inverse document frequency) 방법을 사용하여 태그로 사용된 각 단어를 필터링하여 적용한다면 효과를 더욱 높일 수 있을 것이다.

본 연구에서는 태그별 키워드 유사성 정보와 함께 태그의 의미에 포함된 시각적 정보를 이용할 계획이다. 연구[9]에서는 야후 뉴스 웹 페이지에서 이미지와 관련 텍스트를 분석하였는데, 텍스트에 포함

4) <http://wordnet.princeton.edu/>

된 엔터티의 시각성(visualness)을 이용하여 이미지에 해당 엔터티가 나타날 확률을 계산하였다. 본 연구에서는 이와 같은 시각성 확률값을 태그에 사용된 단어들의 시각성 정보 계산에 이용한다. 시각성 정보의 합이 높을수록 주어진 키워드와 태그 셋 사이의 적합성에 좋은 영향을 줄 수 있다고 보기 때문이다. 요약하면 키워드와 태그 셋 사이의 적합성을 계산하는데 있어서 TF\*IDF를 이용하여 태그 셋의 단어들을 필터링하고, 태그별 유사성을 구한 후 이를 다시 시각성 정보와 통합함으로써 변별력 높은 적합성 척도를 개발하고자 한다. 아래 그림2는 적합성 척도의 내용 구성도이다.



(그림 3) 태그셋의 키워드 적합성 척도 구성도

## 5. 결론

본 연구는 기존의 웹 이미지 검색에서 다루지 않았던 폭소노미로 분류된 웹 이미지의 검색 순위 조정을 위한 다양한 기법과 아이디어를 제공하고자 한다. WordNet을 이용하여 태그 셋의 키워드 유사성과 시각성 정보를 계산함으로써 태그 셋에 대한 키워드 적합성 척도를 개발하고자 하는 시도는 작은 계산량으로 매우 높은 검색 결과의 향상을 가져올 수 있을 것으로 기대된다. 관련 시도가 기존 연구에서 찾아보기 어려운 이유 중 하나는 웹 2.0의 대표적인 기술인 폭소노미가 적용된 이미지 제공 사이트가 출현한 것이 매우 최근이기 때문이다. 실제로 야후의 플리커는 작년 8월에 한국에 런칭되었고, 유사한 서비스인 구글의 피카사 웹 앨범은 2006년에 미국에서 처음 등장하였다. 그러나 이들 웹 2.0기술의 사진 공유 서비스는 출현과 동시에 많은 이용자들의 관심을 끌고 있으며 야후 코리아의 공식 보도 자료에 따르면 플리커는 작년 한해 동안 월 평균 방문자 수 2천 7백

만에서 4천 2백만으로 성장하고 있다. 따라서 본 연구의 결과로 만족도 높은 이미지 검색 방법이 개발된다면 웹상의 사진 관리 서비스에 적용되어 해당 비즈니스의 경쟁력을 한층 높일 수 있을 것이다.

## [참고문헌]

- [1] J. Voss, "Tagging, Folksonomy & Co - Renaissance of Manual Indexing?," Proceedings of the International Symposium of Information Science, pp. 234 - 254, 2007.
- [2] A.W.M. Smeulders, M. Worring, S. Santini, A. Gupta, and R. Jain, "Content-Based Image Retrieval at the End of the Early Years," IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 22, no. 12, pp. 1349-1380, 2000.
- [3] Y. Liu, D. Zhang, G. Lu, and W. Ma, "A survey of content-based image retrieval with high-level semantics," Pattern Recognition, vol. 40, pp. 262-282, 2007.
- [4] H. Feng and T. Chua, "A Learning Based Approach for Annotating Large Online Image Collection," Proceedings of 10th International Multimedia Modeling Conference, 2004.
- [5] J. Jeon, V. Lavrenko, and R. Manmatha, "Automatic Image Annotation and Retrieval Using Cross-Media Relevance Models," Proceedings of the 26th Annual International ACM SIGIR Conference, 2003.
- [6] G.A. Miller, R. Beckwith, C. Fellbaum, D. Gross, and K.J. Miller, "Introduction to WordNet: an on-line lexical database," International Journal of Lexicography, vol. 3, no. 4, pp. 235-244, 1990.
- [7] R. Richardson, A.F. Smeaton, and J. Murphy, "Using WordNet as a Knowledge Base for Measuring Semantic Similarity," Proceedings of AICS Conference. Trinity College, Dublin, 1994.
- [8] P. Resnik, "Using information content to evaluate semantic similarity in a taxonomy," Proceedings of the International Joint Conference on Artificial Intelligence, Montreal, 1995.
- [9] K. Deschacht, and M.F. Moens, "Text Analysis for Automatic Image Annotation," Proceedings of the 45th Annual Meeting of the Association of Computational Linguistics, pp. 1000-1007, 2007.