이미지 기반 모바일 검색 방법의 설계 및 구현

송재오[O], 전진환[*], 송운경[*], 이상문[*]
[O](주)케이아이씨티 기술연구센터
[*]한국교통대학교 컴퓨터정보공학과
e-mail: jos@k-ict.co.kr[O], ceo@inno-brain.co.kr[*], gangbly@naver.com[*], smlee@ut.ac.kr[*]

Design and Implementation of a Mobile Search Method based on Images

Jeo Song[O], Jin-Hwan Jeon[*], Un-Kyung Song[*], Sang-Moon Lee[*]
[O]R&D Center, K-ICT Co.,Ltd., Korea
[*]Dept. of Computer Sci. & Info. Eng., Korea Nat'l Univ. of Transportation, Korea

● 요 약 ●

본 논문에서는 모바일 디바이스를 이용하여 촬영한 이미지 또는 이미 모바일 디바이스에 저장된 이미지를 사용자가 검색을 위한 질의어로 사용할 수 있는 방법에 대하여 제안한다. 기존의 모바일 검색엔진을 그대로 활용하기 위해 이미지 어노테이션에 기반한 태깅 키워드를 검색 이미지와 매칭하여 질의하는 방식으로 구현하며, 이 과정에서 이미지의 분석과 분류를 위한 SVM(Support Vector Machine)과 SIFT(Scale Invariant Feature Transform) 알고리즘을 사용하였으며, 이미지 어노테이션 태깅에 대한 키워드 매칭을 위해 빅데이터에서의 MapReduce를 응용하였다.

키워드: 이미지 기반 검색(Image-based Search), 모바일 기반 검색(Mobile-based Search), 모바일 어노테이션(Mobile Annotation)

I. Introduction

스마트폰 등의 모바일 디바이스에 대한 다양한 연구보고서에 따르면 연령층이 낮은 사용자일수록 모바일 기기에서의 카메라 기능을 많이 사용한다는 결과가 공통적이다. 모바일 사용자들은 언제, 어디서, 무엇이든 편하게 촬영하여 스마트 기기의 통신기능과 함께 활용하는 생활이 보편화되었다는 의미이다. 모바일 사용자들이 많이 사용하는 다른 기능에는 정보검색이 있다. 모바일 기기를 이용한 정보검색은 대부분 키워드 중심의 검색 방법을 사용하고 있으나 PC환경 대비 모바일 텍스트 입력 인터페이스는 제한적이며, 검색 대상에 대한 정확한 검색어를 모를 경우 검색이 불가능하거나, 검색을 위한 부가적인 추가 검색을 연속하여 효율성을 저하시킬 수 있다. 본 논문에서는 모바일 디바이스의 특장점을 이용하여 이미지 기반 검색 질의어의 추천 및 매칭 하고 기존 검색엔진을 통해 검색을 할 수 있는 방법에 대해 제안한다.

II. Implementation and Experiments

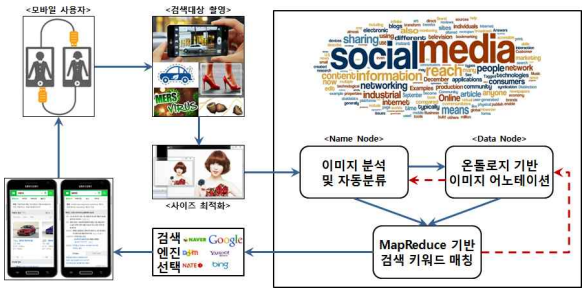

그림 1. 시스템 구성도

본 논문에서 제안하는 이미지 기반 모바일 검색 방법은 사용자가 모바일 기기의 카메라를 이용하여 검색 대상을 촬영하고 SIFT 알고리즘을 통해 분석 및 분류하며 이미지 어노테이션을 이용하여 검색 키워드를 매칭시킨다. 매칭된 검색 키워드는 기존 모바일 검색엔진에 텍스트 형태로 입력되어 검색을 수행하는 방식으로 구현되었다.

그림 2. SIFT 알고리즘을 이용한 이미지 분류

이미지의 특징점을 찾기 위해 아래와 같은 Gaussian scale space 공식을 사용하였다.

$$G(x,y,\sigma) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-x^2+y^2/2\sigma^2}$$

이는 통계학에서의 정규분포로 볼 수 있다.

이미지에 대한 검색어 매칭 및 어노테이션에 대한 온톨로지 사전 구성과 정확도를 높이기 위해 소셜 이미지 텔링에 대한 마이닝 보조적으로 사용된다.

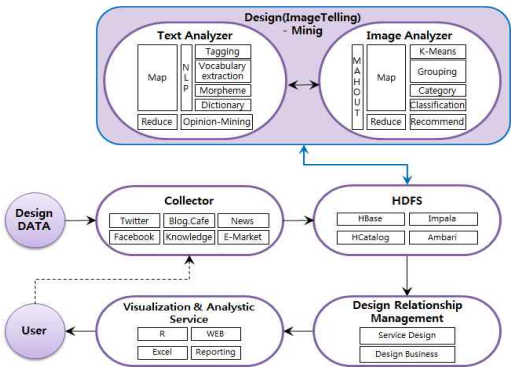

그림 3. 이미지 마이닝

상기와 같은 이미지의 분류와 마이닝을 통한 어노테이션은 빅데이터에서의 MapReduce 과정을 통해 검색어로 매칭된다. 이미지 분석을 통해 분류된 카테고리 정보는 HDFS의 네임 노드 및 Mapper로 사용되며, 이미지 어노테이션의 태그 정보는 HDFS의 데이터 노드 및 Reducer로 사용한다.

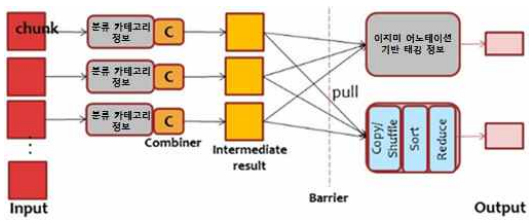

그림 4. 검색 키워드 매칭을 위한 MapReduce

그림5와 표1은 모바일 검색 이미지에 대한 분석 및 분류 정확도와 실험에서 매칭된 검색 키워드의 결과값을 나타낸다.

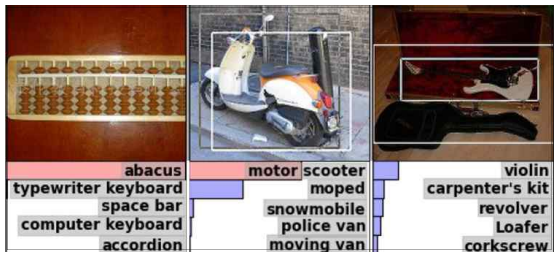

그림 5. 실험 이미지

표 1. 검색 키워드 매칭 실험결과

카테고리	실험 이미지 수	정확도
abacus	21	70.00%
scooter	22	73.33%
guitar	19	63.33%
합계	62	68.89%

III. Conclusions

이미지를 이용한 비주얼 정보검색은 구글을 비롯한 네이버, 다음 등의 유명 검색 포털에서 일부 범위에 대하여 적용되고 있으나, 주류나 음료의 라벨 및 영화, 음악, 책 등의 표지에 대해 제한적으로 서비스되고 있다. 표준화된 대상 또는 정형화된 형식으로 구성된 이미지를 그 자체로 검색 질의에 적용하고 있기 때문일 것이다.

본 논문에서 제안하는 이미지 기반 검색방법은 검색 대상 이미지를 해당하는 키워드로 변환하여 기존 텍스트 기반 검색엔진을 활용하기 때문에, 실험에서의 정확도를 향상시키고 카테고리를 상세화한다면 다양한 대상에 대하여 제약없이 비주얼 검색의 효과를 가져올 수 있을 것이다.

References

[1] Jeo Song, Yong Goo Park, Sang Moon Lee, “A Study on the Related Information of Smart Design Contents for Service Design”, Proceedings of the MITA International Conference, Uzbekistan, Vol.11, pp.241-243, 2015.

[2] Jeo Song, Yong-goo Park, Jaesoo Yoo, “Design and Implementation of a Employment Information Service based on the Social Web Mining for Human-FTA”, Proceeding of the Korea Contents Association Conference, Vol.13, No.1, pp.419-420, 2015.

[3] Warren Cheung, Ghassan Hamarneh, “n-SIFT: n-dimensional Scale Invariant Feature Transform for

Matching Medical Images", IEEE International Symposium on Biomedical Imaging(ISBI), pp.720-723, 2007.

[4] Soyeon Park, "Analysis of Mobile Search Functions of Korean Search Portals", Journal of the Korea Society for Information Management, Vol.29, No.29, pp.175-190, 2012.

[5] Jaeseong Cha, Sunyoung Cho, Youngjung Uh, Seongdo Kim, Hyeran Byun, "Image Annotation using Tag Refinement", Journal of the Korea Institute of Information Scientists and Engineers, Vol.39, No.8, pp.613-620, 2012.