모바일 폰에서 생성한 이미지를 이용한 인터넷 상품 검색 시스템의 설계 및 구현

방형진 문주선○ 낭종호
서강대학교 컴퓨터공학과 멀티미디어 시스템 연구실
jeen798@mlneptune.sogang.ac.kr, serenity0605@mlneptune.sogang.ac.kr, jhnang@sogang.ac.kr

Design and Implementation of Internet Product Retrieval System based on Query Image Crested on Mobile Phone

Hyungjin Bang Joosun Moon○ Jongho Nang
Department of Computer Science and Engineering, Sogang University

최근 카메라 부착 휴대폰 시장은 급속한 성장을 보이고 있으며 사용자들이 언제, 어디서, 무엇이든 간편하게 촬영하여 휴대폰의 통신 기능을 사용해 주고 받는 문화가 형성되고 있다. 이렇게 생성한 이미지를 활용한 다양한 응용들이 있으며, 이 중 하나로 모바일 카메라 폰에서 생성한 이미지를 질의어로 이용하여 인터넷 쇼핑몰의 상품 검색을 행하는 시스템의 개발이 요구 된다.

이를 위해 일반적으로 질의 이미지와 검색 대상 이미지의 시각적 특징(Visual Feature)를 추출하여 검색에 활용하는 다양한 연구들이 제안되었다. 이러한 연구에 의한 기존의 검색 시스템들은 주로 검색 영역(Domain) 에 따라 다양한 시각적 특징과 텍스트적 특징 또는 의미론적 지식을 활용한다. 즉 특정 영역에 한정(Domain Specific)한 검색 시스템을 고려하는 것이 요구하는 시스템에 대해 다양한 특징들을 선택하는 기준이 된다. 또한 이를 활용하여 검색 성능을 높일 수 있는 이미지 처리 기법이나 의미론적 정보를 적용시킬 수 있다. 하지만, 기존의 연구에서 제안한 시스템들은 불편한 인터페이스와 카테고리에 따라 급격한 성능 차이를 보이는 점 때문에 기존의 시스템들보다 더욱 발전한 형태의 시스템의 제안이 필요하다.

본 논문에서는 모바일 카메라 폰 상에서 생성한 이미지를 이용한 인터넷 쇼핑몰 상품 검색 시스템을 설계 및 구현한다. 본 시스템은 모바일 카메라 폰에서 생성한 이미지를 활용한 검색으로서의 쉬운 인터페이스와 다양한 정보를 활용하여 검색의 정확도를 높이기 위한 다단계 매칭 알고리즘을 활용하여 기존의 연구와 비교하였을 때 향상된 검색 결과를 제공한다.

본 논문에서 제안하는 상품 정보 검색 시스템은 웹 브라우저 상에서 보여지는 상품 정보페이지의 상품 정보 이미지, 페이지 정보, 이미지 주변 텍스트 정보를 상품 정보 페이지의 HTML 소스 코드 파싱을 통해 추출하여 사용하게 된다. (그림 1)에는 이렇게 추출한 상품 정보 데이터의 예와 이를 이용해 구축한 상품 정보 데이터베이스, 모바일 단말기에서 생성한 질의 이미지에서 추출한 데이터의 예, 그리고 이를 이용한 전체 시스템의 검색과정 및 결과 표시의 예가 나타나 있다.

(그림 1)에 나타난 바와 같이 (a)인터넷 쇼핑몰의 카테고리 별 브랜드 목록에 따라 미리 수집한 로고 이미지를 이용, 로고 사전을 작성하고, 검색 시스템의 (b)상품 정보 마이닝 로봇은 상품 이미지 분석을 위해 피라미드 분할방식의 영상 처리 기법을 통한 객체 추출 후, MPEG-7 기반 시각 표시 기술자[2] 중 Dominant Color, Color Structure, Edge Histogram, 그리고 Contour Based Shape의 특징을 추출한다. (c)질의 생성 시스템은 모바일 이미지에서 이미지 중심에 있는 물체를 외곽선을 찾아 객체를 추출한 후 MPEG-7기반 시각 표시 기술자[2]들을 사용하여 시각적 특징을 추출한다. 추출한 시각적 특징을 기반으로 질의 이미지의 카테고리를 파악해 적합한 모델링을 통해 질의 이미지 상의 로고 이미지를 찾는다. 또한 OCR 엔진을 이용, 문자인식을 통해 모델명을 추출하고 검색을 위한 텍스트 정보에 추가한다. 마지막으로 검색 시스템에서는 군집화에 의한 카테고리 매칭, 로고사전을 사용한 로고 매칭, 시각적 특징에

기반한 내용기반 매칭, 그리고 추가적으로 추출한 모델명에 기반한 필터링의 4단계로 이루어진 다단계 혼합(Multi-stage Hybrid) 매칭 알고리즘을 통해 사용자가 원하는 상품을 검색한다.

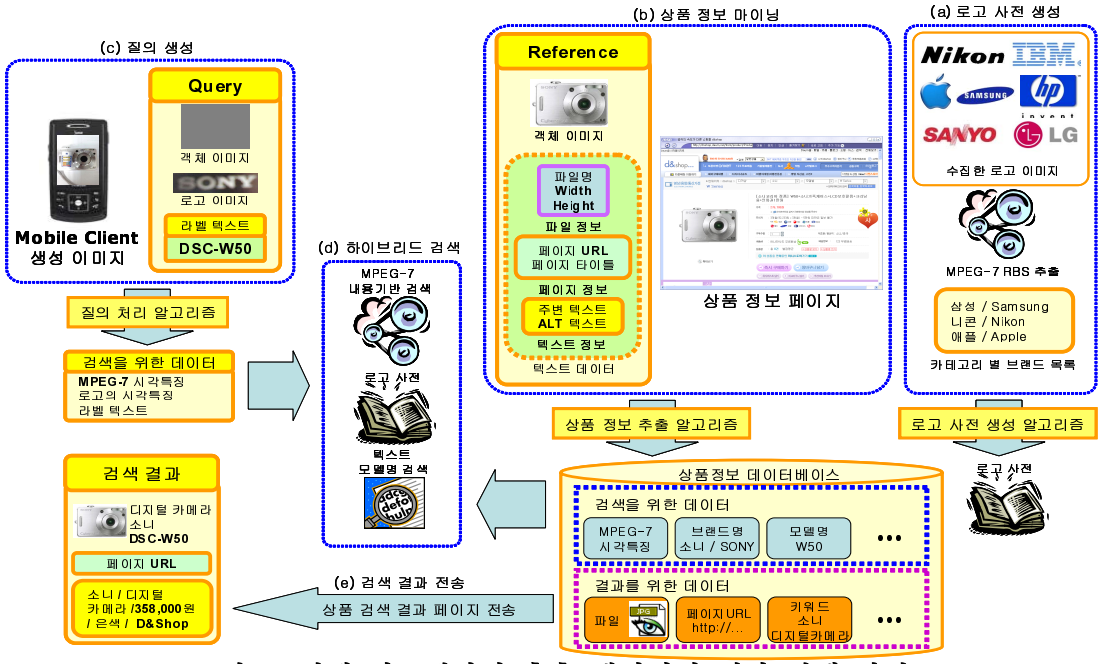

그림 1: 전체 시스템상의 추출 데이터의 예와 검색 과정

실험에 의하면 개별 매칭 알고리즘에 비해 본 논문에서 제안하고 있는 다단계 혼합 매칭 알고리즘이 정확율에서는 평균적으로 0.05 높아지고 재현율은 로고 매칭과 이미지 매칭에 대해서는 평균적으로 0.09 높아졌으나 카테고리 매칭과 라벨 매칭에 대해서는 평균적으로 0.03 낮아진 것을 볼 수 있다. 정확율과 재현율을 동시에 평가할 수 있는 F(조화 평균)에 의하면 평균적으로 0.0413 높아졌다. 이는 제안하는 알고리즘이 개별 매칭 알고리즘의 성능 향상을 이끌어 낸다는 것을 의미한다. 완전한 데이터베이스가 존재한다고 가정하면 전체 시스템의 성능 향상을 위해서는 질의 이미지를 얼마나 정확하게 처리하여 구성하는가가 중요한 영향을 미친다. 또한 개별 알고리즘의 조합 방식에 따라 성능에 차이가 나타날 수 있다. 이를 위해 질의 이미지 생성 모듈의 개선과 추가 연구를 통한 개별 알고리즘의 개선 및 더 나은 알고리즘 조합의 발견이 가능하다. 본 논문에서 제안하는 시스템은 기존의 단순한 모바일 이미지 응용에서 인터넷을 활용한 이미지 기반의 손쉬운 검색 시스템으로의 확장 가능성을 보여주고 있다. 이는 사용자가 설명만으로 검색을 해야 하는 텍스트 기반의 검색 시스템보다 상품의 외양에 근거한 더 나은 의미 있는 검색 결과를 가져올 수 있다고 보여진다. 또한 본 시스템은 모바일 인터넷 산업분야에서 상업적으로 의미 있는 활용이 가능하다.

참고문헌

[1] P. J. Burt, T. H. Hong, and A. Rosenfeld, "Segmentation and Estimation of Image Region Properties through Cooperative Hierarchical Computation," *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, Vol. 11, No. 12, pp. 802-809, 1981.

[2] ISO/IEC 15938-3:2001, *Information Technology Multimedia Content Description Interface Part 3: Visual, JTC1/SC29/WG11/N4062*, 2001.