

모바일 인터넷을 이용한 이미지검색 시스템 설계 및 구현

송은지, 김근호
남서울대학교 컴퓨터학과
sej@nsu.ac.kr

Design and Implementation of Image Search System using Mobile Internet

Eunjee Song, Geunho Kim
*Dept of Computer Science, NamSeoul University

요 약

최근 무선인터넷 기술은 급속히 발전하고 있으며 새로운 모바일 미디어를 통하여 일상생활에 직간접적으로 많은 영향을 끼치고 있다. 본 연구에서는 모바일 폰에 의한 촬영으로 이미지의 픽셀(Pixel) 정보를 얻어내고 DB에 저장된 레퍼런스(Reference) 이미지와 비교하여 근접 값을 검색하는 알고리즘을 제안한다. 이것은 눈앞에 보이는 사물에 대한 정보에 대하여 소지하고 있는 모바일 폰으로 이미지를 촬영한 후 인터넷 검색을 통해 알 수 있는 가능성을 제시한다. 실제 촬영 이미지에서 한글 문자를 검색한 후 인터넷을 이용해 그에 대한 정보를 검색하는 시스템을 구현 하였다.

1. 서론

디지털 혁명은 10여년 정도의 짧은 기간에 많은 것들을 변화시켜 놓았는데 개인용 컴퓨터에서 인터넷의 연결매체 역할을 하는 WWW(World Wide Web)으로 발전하면서 서서히 모바일(Mobile)로 중심축을 옮겨가고 있다. 이렇게 모바일이 차세대 디지털혁명을 주도할 수 있게 해준 것이 바로 무선 인터넷이라고 할 수 있다. 그러나 언제 어디서나 사용자를 인터넷의 바다로 인도할 수 있는 환경에서 실제 모바일을 이용한 무선 인터넷이 그리 인기를 얻고 있지 못하고 있는 실정이다. 그 첫 번째 이유는 조작성이다. 컴퓨터 키보드와 마우스에 익숙한 사람들에게 손바닥보다 작은 화면에 고작 9개 밖에 되지 않는 휴대전화의 키패드를 눌러서 인터넷을 사용하기란 보통 어려운 일이 아닐 수 없다. 두 번째 이유는 경제적 측면, 즉 사용 요금에 관한 부분이다. 2007년에 들어서면서 국내 3대 이동통신사는 일제히 3세대 서비스를 시작하면서 이 문제는 다소 해결되었다. 이제 주요한 문제들이 해결된 가운데 이동통신사와 무선 인터넷에 관련된 많은 기업들은 휴대전화를 이용해 무선 인터넷을 사용하는 사람들의 요구사항이 무엇인지 고민해 보아야 할 것이다.

현재 우리나라는 전 세계에서 유례를 찾기 힘들 만큼 인터넷의 보급률이 높다. 휴대전화를 이용해 무선 인터넷을 하게 만드는 요구는 어떤 것이 있을까 생각해 보면 가장 쉽게 생각할 수 있는 것은 이동 중에 급작스럽게 떠오른 궁금증이나 문제 해결을 위한 정보 검색일 것이다. 이런

경우 휴대전화를 통해 빠르게 정보 검색이 가능하다면 사용자가 이를 사용하지 않을 리 없다. 이것을 위해서는 먼저 이미지 검색이 가능해야만 한다. 명칭을 알고 있는 경우에는 누구든 인터넷을 통해 그 정보를 얻을 수 있지만 눈앞에 보이는 사물의 명칭을 알지 못할 경우에는 이에 대한 정보를 얻기란 매우 어려운 일이다. 그러나 만약 휴대전화에 장착된 카메라를 이용하여 촬영하여 무선인터넷을 통해 검색이 가능하다면 사용자가 그 사물의 명칭을 모르더라도 이미지검색을 통해 정보를 알 수 있다.

본 연구에서는 모바일 폰을 통해 촬영 된 이미지의 픽셀(Pixel)정보를 얻어내고 DB에 저장된 레퍼런스(Reference) 이미지와 비교하여 근접 값을 검색하는 알고리즘을 제안한다. 실제 촬영 이미지에서 한글 문자를 검색한 후 인터넷을 이용해 그에 대한 정보를 검색해 내는 시스템을 구현하였다. 현재의 통신기술을 기초로 앞으로 더욱 발전할 모바일 폰의 성능과 모바일 인터넷의 기술 가능성을 볼 때 이미지 전송과 이미지 처리 기술은 더욱 발전하여 본 연구에서의 제안은 실용 가능할 것이 예상된다.

2. 관련 연구

‘3G’ 라고도 하는 3세대 이동 통신은 휴대전화를 이용해 최대 2Mbps의 속도로 각종 데이터를 주고받을 수 있는 이동통신 서비스를 말한다. 기존 2세대 이동통신(2G)은 동영상 같은 대용량 멀티미디어 정보는 송수신이 불

가능했다. 그러나 2Mbps정도의 속도가 구현되는 3세대 이동통신 서비스에선 휴대전화기로 뮤직비디오나 TV뉴스를 볼 수 있고 상대방과 영상 통신도 가능해진다. 2007년부터 국내에 서비스를 시작한 3세대 이동통신 서비스는 빠른 데이터 전송 속도를 무기로 ‘영상통화’라는 패러다임을 만들어 시장에 선보였으나, 아쉽게도 사용의 불편함과 ‘연결 불가’와 같은 기술적 결함에 부딪히며 실패한 기술이라고 까지 불렸다. 그러나 최근 LG telecom의 ‘OZ’를 시작으로 ‘풀 브라우징 인터넷’ 서비스를 시작하면서 사용자에게 주목 받기 시작했고, 그 시장 또한 급속도로 팽창하고 있다. 이를 두고 ‘3.5세대 이동통신’이라 부르는 사람들이 많으며, ‘영상통화’의 실패를 씻어낼 3세대 이동통신의 진면목이라 평가하는 사람들이 많다.



<그림 1> 풀 브라우징 개념도

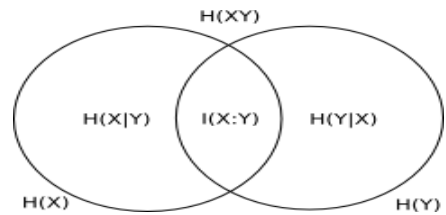
최근 국제기구와 선진 국가에서는 4세대 이동통신 개발의 필요성을 인식하고, 관련 표준화 및 기술개발을 추진하고 있다. 4세대 이동통신은 3세대 이동통신보다도 최대 전송속도가 10배 빠르고, 동영상, 인터넷방송 등 대용량 데이터 역시 수백Mbps 속도로 보낼 수 있는 최첨단 기술인 것이다. 4세대 이동통신(mobile)에서는 기존의 이동통신(cellular)서비스와 무선랜(WLAN)서비스를 하나의 이동단말기에서 모두 제공할 수 있다. 무선 랜이 설치된 지역에서는 값이 무척 싼 무선 랜을 통하여 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있으며, 무선 랜 서비스 지역이 아닌 곳에서는 이동통신(cellular)을 통하여 초고속 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있다. 이로써 본 연구에서 제안하는 시스템 사용자는 향후 보다 편리하게 휴대전화 무선 인터넷을 이용하여 이미지 검색을 할 수 있게 될 것이다.

3. 시스템 설계 및 구현

제안하는 이미지 검색 시스템은 사진촬영 -> 무선 인터넷 접속 -> 검색 포털 사이트 선택 -> 검색문구 입력 -> 정보 검색의 순으로 기존 모바일 인터넷 사용 방식을 짧게 단순화 하여 그 효율성을 높이도록 하였다. 이미지 검색의 기본 원리는 촬영된 이미지의 픽셀 정보를 얻

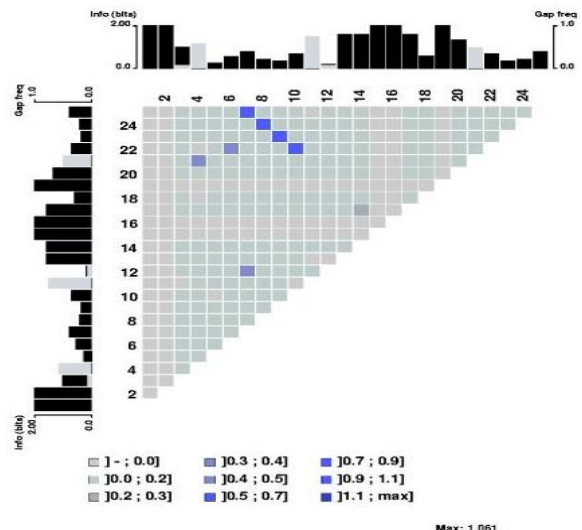
어내어 그것을 DB의 레퍼런스 이미지와 비교하는 것이다. 이를 위해서는 두 픽셀 정보를 비교하는 알고리즘을 필요로 하는데 여기에서는 뮤추얼 인포메이션(Mutual Information)을 컴퓨터 프로그램으로 구현하여 두 이미지의 상호 정확도를 구하게 된다. 뮤추얼 인포메이션은 그림 2와 같이 Entropy X, Y 사이의 상호 정보를 나타낸다. 이를 수식화하면 아래와 같다[4].

$$I(X;Y) = \sum_{y \in Y} \sum_{x \in X} p(x,y) \log \frac{p(x,y)}{f(x)g(y)},$$



<그림 2> 뮤추얼 인포메이션

뮤추얼(Mutual) 인포메이션은 두개의 대상이 서로 의존적으로 나타난 정보를 의미하는데, 예를 들어 회사에서 A와 B가 같이 다니는 것이 발견된다면, 우선 A를 본 횟수와 B를 본 횟수, 그리고 A와 B가 같이 나타난 횟수를 비교해봐서, 거의 항상 A나 B를 봤을 때는 A, B가 같이 나타난 경우라고 생각한다면 A와 B는 상호정보가 높은 것이다. 그러므로 A와 B 사이에는 특별한 관계가 있다고 짐작할 수 있다. 검색엔진에서는 이것으로 일종의 연관 검색어 시서러스(Thesaurus)를 만든다. 쿼리에서 A를 검색하고 B를 검색하는 경우가 높으면 A를 검색했을 때에 B를 추천하는 것이다[5][6].



<그림3> 이미지 픽셀 정보

위의 그림 3에서 보이는 것처럼 이미지 비교에서는 촬영된 이미지의 픽셀정보에서 좌표(가로×세로)에 따른 픽셀 값을 얻고 저장된 DB의 레퍼런스 이미지의 동일한 좌표의 픽셀 값과 비교하여 같은 값을 갖는 경우가 발생 할

때마다 포인트를 증가시켜 차후에 포인트가 가장 높은 이미지를 선별해 내는 것이다. 문자인식 프로그램에서도 기존에 사용 되는 '패턴 인식'방법이 아닌 뮤추얼 인포메이션을 통해 사전에 저장된 글자의 정보와 촬영된 이미지의 문자의 정보간의 상호 정확도를 비교해 결과 값을 얻게 된다.

촬영된 이미지에서 문자를 인식해 내는 과정에서는 레퍼런스 이미지와의 비교를 용이하게 하기 위하여 한 글자씩 여백을 제거하여 100×100pixel 사이즈로 잘라낸 후 비교에 사용한다. 휴대전화의 카메라는 오픈CV 함수를 이용해 컨트롤 하였다. 뮤추얼 인포메이션을 통해 얻어진 근사값을 무선 인터넷의 포털 검색창으로 전달해주어 사용자에게 정보에 대한 검색 값을 보여준다. 이는 3.5세대 이동통신 서비스인 풀 브라우저를 이용하면 별도의 휴대전화 환경 인터넷 검색 프로그램을 구현할 필요 없이 사용자가 사전에 등록한 포털 사이트를 이용하여 PC에서와 같은 방식으로 검색과 결과 값을 얻을 수 있다.

또한 요구에 따라 별도의 정보 검색과정 없이 얻어진 문자 데이터를 메모 형태로 휴대전화에 저장 할 수 있다. 주요 알고리즘은 다음과 같다. 소스는 MFC로 구현하였으며, 플랫폼은 Visual Studio6 이다.

1. 우선, 카메라 컨트롤은 VFW함수를 사용한다.
2. VFW함수를 통해 촬영된 이미지는 총 5단계로 거쳐 레퍼런스 이미지와 비교되고, 그 결과 가장 근사값을 갖는 레퍼런스를 선정하게 된다. 첫 번째는 촬영된 이미지를 읽어오는 것으로 CXImage 라이브러리가 사용되었다.
3. 이미지가 오픈되면 그 후에는 이미지에서 문자만을 추출하는 'Threshold'와 각각 추출된 자·모음을 묶어 하나의 글자로 만드는 'Labeling' 작업이 이루어진다.
4. 문자를 분리하는 작업까지 완료되면 레퍼런스 이미지와 비교하기 위해 100×100픽셀에 문자가 가득 차도록 잘라내는 작업을 진행한다. 촬영이미지가 작거나 클 경우에도 확대/축소를 통해 크기를 통일한다.
5. 저장된 문자이미지는 마지막으로 상호연관함수를 통해 레퍼런스 이미지 중에 가장 근접한 값을 얻어낸다.

본 시스템은 모바일 인터넷을 사용하여 컴퓨터가 없는 상황에서도 간단한 궁금증을 여러 단계의 과정 없이 검색 가능하다. 사용자는 언제 어디서나 알고 싶은 정보를 만났을 때 휴대전화에 장착된 카메라를 켜고 이미지를 촬영만 하면 된다. 예를 들어, 출퇴근 지하철이나 버스와 같은 이동 중인 상황이거나 컴퓨터가 없는 상황에서 신문이나 기타 자료에서 의문점이 드는 단어를 발견하였다. 그 단어에 대한 정보를 얻고자 하면, 휴대전화기의 카메라를 실행시켜 찾고 싶은 키워드를 화면에 가득 차게 촬영한다. 촬영 버튼을 누르면 촬영이 완료 되고 사진을 이미지로 휴대전화에 단순 저장할 것인지, 인터넷에서 검색을 할 것인지

여부를 화면 하단에 나타난 버튼으로 선택한다.

저장(save) 버튼을 누르면 일반 사진과 마찬가지로 휴대전화에 자동 저장되며, 검색(search) 버튼을 누르면 인터넷 브라우저를 호출하여 이미지로부터 얻어낸 문자열을 검색한다. 이처럼 사전에 사용자가 등록해 놓은 인터넷 검색 엔진을 통해 간편하게 정보를 얻을 수 있다.

4. 결론

세계 이동통신시장은 음성중심에서 데이터중심의 시장으로 빠르게 변화하고 있으며, 음성통신에 있어서도 무선통신의 수요는 빠르게 증가하는 반면 유선통신 서비스의 시장은 정체되고 있는 상황이다. 즉, 고품질의 음성통신을 보장하면서 초고속 광대역데이터통신에 대한 수요가 증가하고 있으며, 이와 더불어 모바일화가 가능한 통신수단에 대한 연구가 급속히 진전되고 있다. 이 같은 변화 가운데 3세대 이동통신서비스와 관련하여 세계적으로 사업자 재편과 유·무선 서비스 융합 그리고 통화 대체, 음성과 데이터 통신의 동시제공 및 역무간 경계 소멸이 가속화되고 있다. 또한, 글로벌 네트워크화의 진전에 따라 통신시장의 개방이 이루어지고 있고 규제완화와 더불어 사업자 인수 합병이 증가하는 추세를 보이고 있다. 이처럼 정보통신 패러다임의 변화로 가치사슬이 파괴되고 있고, 콘텐츠/서비스를 중심으로 한 경쟁체제로 변모하고 있다.

본 연구에서는 모바일 인터넷을 이용하여 이미지를 검색하는 시스템을 제안하였다. 이 시스템은 이동 중에 알고 싶은 정보를 만났을 때 모바일 폰을 이용하여 촬영하고 모바일 인터넷을 이용하여 그 이미지를 검색하여 명칭을 모르더라도 정보에 대하여 알 수 있는 기능을 갖고 있다. 원리는 모바일 폰으로 이미지를 촬영하고 촬영된 디지털화 된 이미지의 픽셀 간 상호 정보를 얻어 낸다. 이 픽셀들의 값을 배열에 저장하고 저장된 값과 가장 비슷한 값을 갖고 있는 이미지를 선택하여 이미지 검색을 한다.

여기서는 문자인식을 하여 정보를 검색하는 시스템을 구현하였으나 향후 휴대전화를 이용한 이미지 검색이 가능해진다면 모바일 인터넷 사용자는 매우 증가할 것이 예상된다. 또한 원활한 이미지 검색이 가능하기 위해서는 거대한 규모의 이미지 DB를 구현해야 하는 과제가 남아있다.

모바일 인터넷 서비스에 대한 관심이 증가하고 있고 모바일 인터넷 기술과 관련된 연구가 활발히 진행되고 있는 최근에 본 연구에서 제안하는 시스템은

모바일 인터넷 서비스 모형의 좋은 사례가 될 것이라 사료된다.

참고문헌

- [1] “주요 국가별 인터넷 보급률”, eMarketer.com
- [2] “모바일 서비스 동향”, 한국 전자통신 연구원, 19권 4호
- [3] “모바일 웹 2.0과 모바일OK 표준화 동향”, 한국 전자통신 연구원, 22권 6호
- [4] “Hierarchical Clustering Based on Mutual Information”, Alexander Kraskov and Peter Grassberger, (2003)
- [5] “상호정보 최적화를 통한 영상정합”, 홍헬렌, 한국정보처리학회 2001. 4
- [6] “상호정보 추출에 기초한 효과적인 신호분류”, 조용현, 홍성준, 한국 과학기술정보 연구원, 2007
- [7] “영상 처리 프로그래밍 by Visual C++”, 황선규, 한빛미디어, 2007
- [8] “상호 정보를 사용한 변수선택 방법 전략 비교”, 박영석, 성균관대 대학원, 2006
- [9] “Visual C++ 6 완벽가이드 2nd Edition”, 김용성, 영진.com. 2004. 1
- [10] “윈도우 프로그래밍 Visual C++ MFC Programming”, 신화선, 한빛미디어, 2003. 7