

관광지 검색을 위한 이미지비교와 GPS기술

이건희*, 하진영**

*강원대학교 컴퓨터정보통신학전공 학사
** 강원대학교 컴퓨터정보통신학전공 교수
e-mail : daxdeedee@naver.com

Image comparison and GPS technology for Search attractions

Gun-Hee Lee*, Jin-Young Ha*

*Department of Computer Science and Engineering,
Kangwon National University

요 약

대한민국의 스마트폰 보유자 수는 1300만 명 이상으로 세계최고의 수준을 자랑하고 있다. 그에 따라 스마트폰의 다양한 기능을 활용해 손쉽게 필요한 정보를 얻을 수 있어졌다. 본 논문서는 스마트폰의 GPS기능과 카메라 기능을 활용해 쉽고 새로운 방법으로 서울시관광지를 검색할 수 있는 기능을 제안한다. 기존에는 관광지의 이름을 이용해서 검색하는 방법이 일반적이었다. 검색의 정확성을 요할 수 있지만 사용자가 관광지의 이름을 모르는 상황에서는 검색에 어려움이 있었다, 하지만 이미지를 이용해 관광지를 검색하므로 사진 한 장만 있으면 바로 이미지의 검색이 가능해서 글자 검색의 한계를 극복할 수 있었다. 논문에서는 이미지 비교알고리즘 중 색의 분포도를 이용한 이미지 비교알고리즘을 기술하고자 한다. 그리고 안드로이드의 GPS기능을 이용해 사용자의 위치와 관광지의 위치를 구글맵에 표시해서 사용자가 관광지를 보다 쉽게 찾아갈 수 있는 방법에 대해서도 기술했다.

1. 서론

대한민국의 경제성장으로 국민들의 삶이 보다 나아졌고 그 이유로 국민들의 여가생활이 다양해지고 있다. 그 중 관광은 대표적인 여가생활 보내는 방법 중의 한가지로 자리 잡았다. 현재 관광지에 대한 정보제공이 활성화 돼 있는 상태이고 관광지 이름으로 인한 검색방법이 일반적으로 제공되고 있는 상황이다. 현재 이미지, 음성 등 다양한 검색에 대한 문제가 이슈가 되고 있는데 이중 이미지 검색방법을 관광지 검색에 이용하려 한다. 관광지에 대한 사전 정보 없이 사진 한 장만 있으면 관광지에 대한 정보를 쉽고 빠르게 얻을 수 있어 관광을 하려는 사람들에게 많은 도움을 줄 수 있을 것이라 생각한다.

IT강국이라 불리는 대한민국은 스마트폰 보급률이 1300만대를 바라보고 있을 정도로 스마트폰의 보급이 활발한 상태이다. 이 점을 착안해서 스마트폰의 카메라 기능을 이용해서 시간과 장소에 구애를 받지 않고 쉽게 사용할 수 있도록 스마트폰을 이용한 관광지 검색 프로그램을 설계하게 되었다. 이미지를 이용해 검색을 제공하므로 기존의 한계점을 극복할 수 있고 관광지에서 관광을 하며 관광지 정보를 바

로 얻을 수 있을 것이라 생각한다. 다양한 이미지 검색 방법 중 색 비교 방법을 사용해서 사진의 조명, 배경 등의 사진촬영 시의 제약사항을 줄이려 노력했다. 그리고 스마트폰 단말에서 많은 양의 정보를 관리하고 이미지 비교를 수행하는데 속도가 느릴 수 있어서 서버와 통신을 통해서 서버에서 빠르게 비교한 이미지를 스마트폰이 결과만 표시해 주는 형태로 구성해서 속도의 최적화 에도 노력을 기울였다.

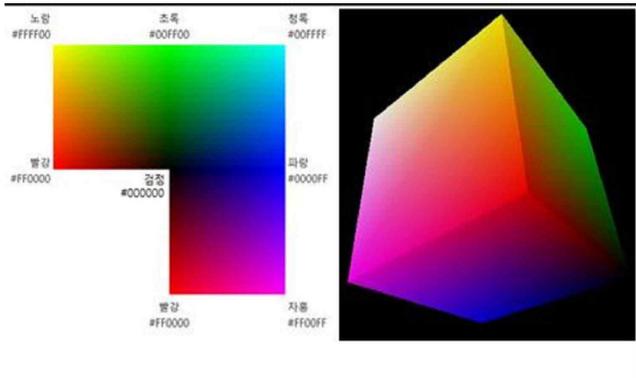
관광지를 찾는 과정에서 기존에는 약도나 글로 표시된 위치정보에 의존하는 평면적인 방법을 일반적으로 사용했었다. 초행길이나 길을 잘 찾지 못하는 사용자 에게는 불편한 점이였다. 하지만 GPS기능을 활용해서 자신의 위치와 관광지의 위치를 정확히 지도에 표시해 주고 나침반을 표시해서 사용자가 쉽게 길을 찾아 갈 수 있도록 위치정보를 알려주고 있고, 일반지도와 위성지도 모두 사용 가능해서 사용자의 편리를 도모할 수 있을 것이라 예상된다.

2. 관련 연구

2.1 컬러 모델

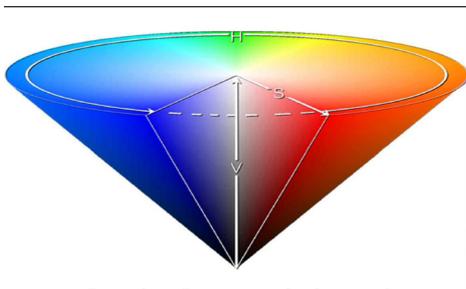
컬러모델에는 RGB 컬러 모델과 HSV 컬러 모델이

있다. RGB 컬러 모델은 빛의 삼원색인 빨강, 초록, 파란을 이용하여 색상을 표현하는 방식이다. 이 세 가지 색상을 갖고 색을 분리하는 방법인데 각 성분을 8비트의 256단계로 표현하는 방식이 있는데 이 방식을 True Color라고 한다. 검정색을 00으로 표현하고 흰색을 FF로 표현한다. 각 성분에 16진수 두 자리씩 총 16자리를 이용하면 모든 색을 나타내는 것이 가능하다. 우리 눈의 감각 체계가 빨강, 파랑, 초록에 해당하는 세 가지 파장의 빛을 받아들이는 수용체가 있기 때문에 컬러큐브의 3차원적인 모습 [그림 1]으로 표현할 수 있는 것이다.



[그림 1] RGB색상들과 컬러큐브

HSV컬러 모델은 이미지의 색상과 채도와 밝기 정보를 구분해서 상을 만드는 방식이다. 이것은 원뿔 모양의 좌표계로 표현한다. 색상(Hue)은 그 색의 원색을 나타내는 역할이고, 채도(Saturation)는 색의 순수도를 나타내는 것으로 원색에 어느 정도의 흰색이 혼합되어있는지를 나타낸다. 밝기(Brightness)는 색상의 밝은 정도를 나타낸다. 그렇다면 이것을 원뿔 모양의 좌표로 나타낸다면 [그림 2]와 같이 표현



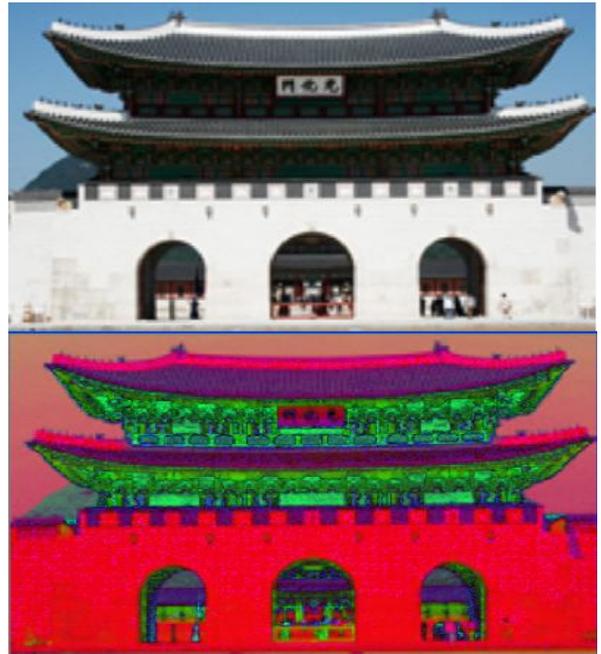
[그림 2] HSV컬러 모델

할 수 있다. 0도를 빨강색으로, 120도는 초록색으로, 240도는 파란색을 각각 표현한다. 채도는 0에서 1까지의 값을 가지며 원뿔 중심으로부터의 수평거리로 표현된다. 여기서 말하는 수평거리는 Z축과의 거리를 나타내고, 명도는 세로축에 해당한다. 가장 아래쪽의 값을 명도의 0인 검정색으로 표현하고, 가장 위쪽은 명도 1인 흰색을 표현한다. 이렇게 표현되는

것은 RGB와는 다르게 HSV는 색상과 채도, 밝기로 표시되기 때문에 RGB를 이용해 색 비교를 할 때보다 색상만을 이용해 색 비교를 수행할 때 이미지 비교의 정확성을 얻을 수 있다.

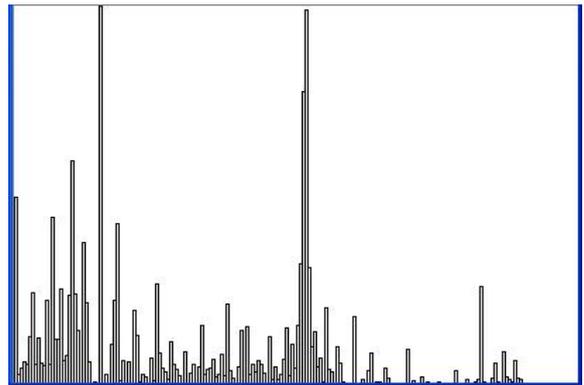
2. 2 컬러 모델을 사용한 이미지 비교

스마트폰의 카메라를 이용해 저장한 이미지를 서버로 전송하고 서버에서 전송 받은 이미지의 색상을 비교하기 위해 RGB컬러 공간으로 구성된 이미지를 HSV컬로 공간으로 변형하면 [그림3]과 같은 결과를



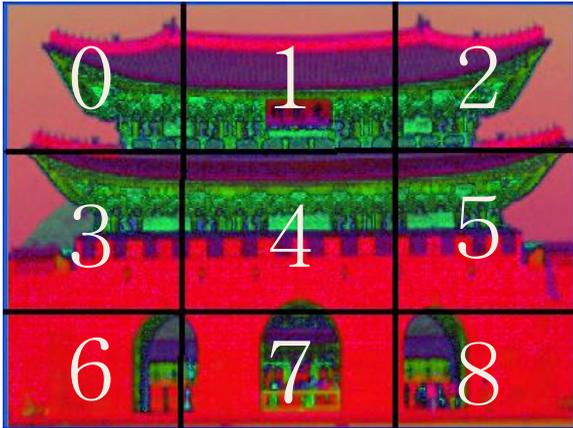
[그림 3] RGB TO HSV변환 결과

얻을 수 있고 HSV영상의 히스토그램([그림 4])을 구한 뒤



[그림 4] HSV영상의 히스토그램

히스토그램을 비교하는 방식으로 이미지 비교를 실행한다. 색상 값만을 사용해서 비교한다. 전체 이미지에 대한 색상을 비교하면 잡음을 포함한 예외상황의 이유로 비교결과가 다를 수 있음을 실험을 통해 알았고 최대한 인식률을 높이기 많은 시행착오를 거듭했고 그 결과 이미지를 [그림 5] 과 같이 9개의 영역으로 나누고 각 영역에



[그림 5] 이미지를 균일한 9영역으로 나눔

대한 히스토그램을 비교한 뒤 비교대상 이미지와 같은 영역에 해당하는 히스토그램을 비교하고 비교결과 상위 6순위 결과의 평균을 구해 이미지를 비교해서 정확성을 높일 수 있었다. 히스토그램의 유사도를 비교하는 4가지 알고리즘인 ‘상관관계’, ‘카이제곱’, ‘교차’, ‘바타차야거리’ 방법 중 가장 비교결과가 좋은 상관관계 방법[그림 6]을 사용해서 최종결과를 구한다.

Correlation (method = CV_COMP_CORREL)

$$d_{\text{correl}}(H_1, H_2) = \frac{\sum_i H'_1(i) \cdot H'_2(i)}{\sqrt{\sum_i H_1'^2(i) \cdot H_2'^2(i)}}$$

[그림 6] 상관관계 비교방법

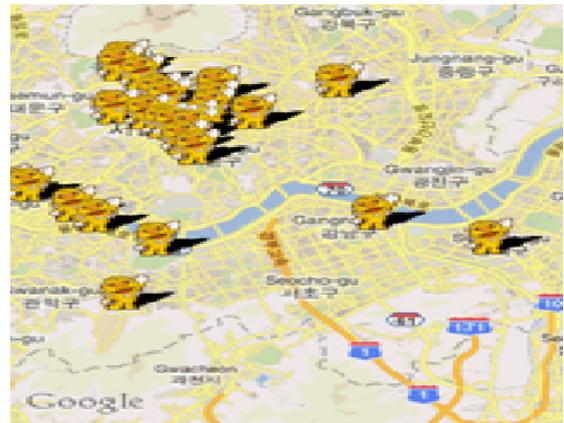
결과값 (1.0:완벽한 일치, 0.7:절반 일치, 0.0:완전한 불일치)

2. 3 GPS센서를 이용한 지도위치 안내

관광지의 위치를 사용자에게 알려주기 위해서 관광지의 위치는 물론 사용자의 정확한 위치를 표시해주어 사용자가 목적지까지 찾아가는데 편리함을 제공한다. 다음의 [그림 7]은 사용자의 현재 위치를 GPS센서를 통해서 받아오고 표시해주고 화면 상단에 나침반까지 표시해주어 사용자가 길을 찾아가기 편하도록 구글맵을 사용해서 프로그램을 구성 하였다. 자신의 위치를 지도에 표시해 주는 방법은 크게 GSP센서를 이용하는 방법과 IP주소를 인식하는 방법이 있고 둘 다 높은 위치인식률을 보인다. 프로그램이 서울시 관광지를 검색하는 프로그램 이므로 서울의 마스코트인 ‘해치’를 사용해서 [그림 8]과 같이 서울시의 관광지 위치를 표시했다. 관광지의 위치를 위도와 경도로 설정해서 위치의 정확성을 얻을 수 있었다. 위치를 표시할 때 안드로이드 MapView의 layer기능을 사용해 구현했다.



[그림 7] 사용자의 현재위치 표시



[그림 8] 서울시 관광지의 위치

해당 관광지의 해치 표시를 터치해서 관광지의 정보를 얻을 수 있다. 지도의 옵션 기능도 추가해서 위성지도에서 사용자가 지도를 관찰할 수 있도록 다양한 옵션을 설정한다.

현재 사용자의 위치로 지도를 옮겨주는 옵션을 설정하여 지도를 검색하다 쉽고 본인의 위치를 찾을 수 있도록 하여 최대한 사용자의 편리를 도모했다.

3. 실험 및 평가

3.1 개발환경

1) 사용 프로그램

Microsoft Visual Studio 2008 - C언어
OpenCv 2.2.0

Eclipse - Java 1.6

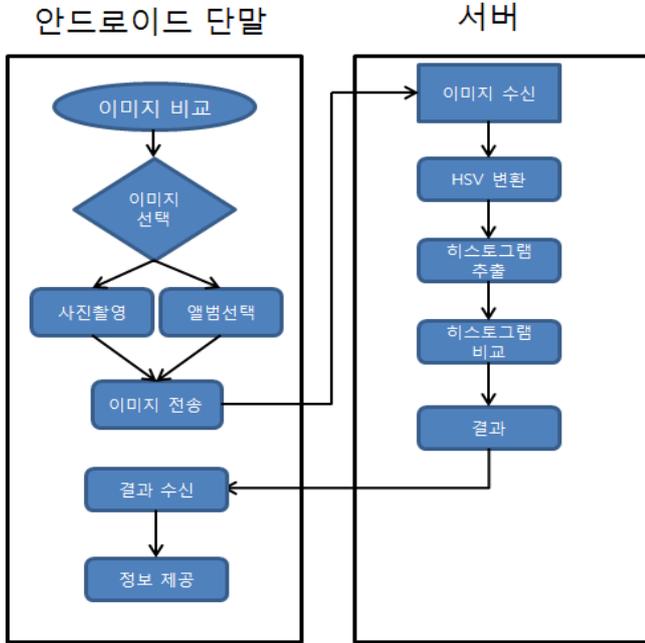
Android 2.2 Froyo

2) 사용기기

갤럭시 S

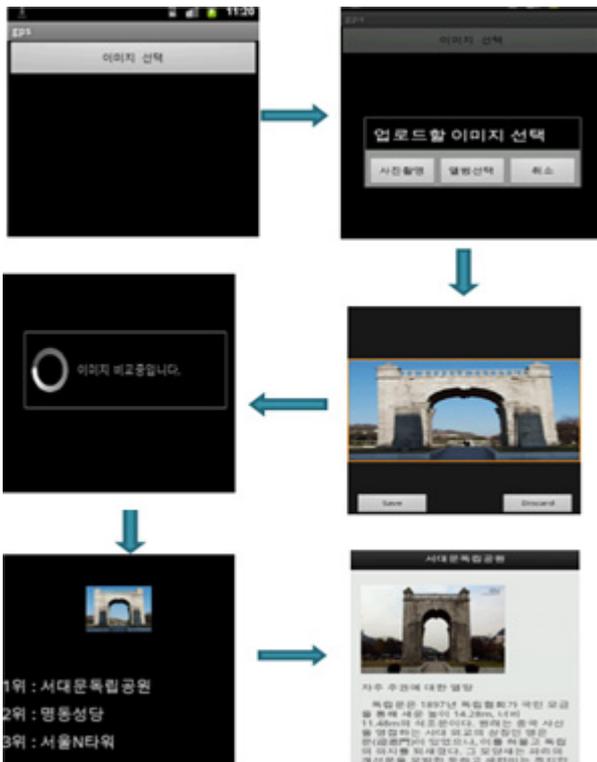
본 논문에서는 스마트폰에서 카메라기능을 이용해 촬영한 영상이나 이미 저장되어있는 이미지를 이용

해 서버에 있는 영상과 비교하는 과정을 설명하였고, GPS기능을 활용한 지도사용으로 사용자에게 원하는 위치를 제공하는 기능을 설명했다. HSV변환을 통한 이미지 비교과정에서 높은 확률로 전체적인 이미지의 비교가 가능했다. 프로그램의 동작 과정은 [그림 9]와 같다.



[그림 9] 프로그램 동작 과정

[그림 10]은 실제 프로그램의 동작 화면이다.



[그림 10] 이미지 비교과정

6. 결론 및 향후과제

관광지 정보 검색문제를 이미지 비교방법 중 HSV변환을 통해 색상영역을 이용해 비교하는 방법을 사용해 검색 문제의 한계를 극복하려 노력하였다. 또 관광지의 위치와 자신의 위치를 GPS센서를 이용, 지도상에 표시해 주는 기능으로 사용자에게 편리하게 제공하는 방법에 대해 기술했다. 전체 색상에 대한 정확성 높은 비교를 할 수 있었지만 비슷한 색상을 가진 관광지가 검색되는 보완점이 있었다. 그리고 이미지 상에서 관광지의 영역을 사용자가 지정해야 하는 단점도 있었다. 이미지에 대한 검색의 정확성을 높이기 위해서 색상비교 이외의 방법을 추가해서 다양한 방법을 통해 비교된 결과를 구해서 결과의 정확성을 높일 수 있을 것이다. 그리고 검색을 위해서 서버와의 통신을 요구 하므로 3G망이나 WIFI를 사용할 수 없는 상황에서는 이미지를 검색 할 수 없다는 문제도 해결해야 하는 보완점이다.

참고문헌

- [1]강동중, Visual C++를 이용한 디지털 영상처리, 사이텍미디어, 2003.
- [2]게리로스트 브라드스키, 에이드리안 켈리, OpenCV 제대로 배우기, 한빛미디어, 2009.
- [3] 임동훈, 초보자를 위한 OpenCV를 이용한 영상처리, 자유아카데미, 2010.
- [4] Cay Horstmann, BIG JAVA, WILEY 2006
- [5] Hideo Kinami, 애플리케이션 개발자, 안드로이드 매력에 빠지다, 영진닷컴2010
- [6]세인콘더, 로런다시, 시작하세요! 안드로이드 프로그래밍, 위키북스2009