

---

# 색상정보를 이용한 상품검색 인터페이스

## Merchandise Searching Interface using Color Information

유은경, Eunkyung Yoo\*, 강기현, Kihyun Kang\*\*, 윤용인, Yongin Yun\*\*, 최종수, Jongsoo Choi\*\*\*

---

**요약** ~ 컴퓨터 기술과 인터넷 산업의 발달로, 우리는 손쉽게 원하는 상품을 구입할 수 있다. 하지만 다양한 쇼핑물과 엄청난 양의 상품들 중에서 원하는 물건을 적절하게 찾는 작업은 쉽지 않다. 몇몇의 키워드로 상품을 검색할 경우 한정된 상품 카테고리 안의 많은 상품들의 정보를 볼 수 있으나 원하는 상품이 그 안에 있을지는 장담할 수 없다. 따라서 본 논문에서는 색상정보를 이용하여 효율적으로 상품을 검색할 수 있는 인터페이스를 제안한다.

**Abstract** ~ As computer technology and internet industrial are growing, we can buy all kinds of merchandise very easily. However, To find relevant merchandise what we want is very difficult process in various internet mall and greate amount of merchandises. Searching merchandise using some keyword makes a lot of list in limited category, but we can not sure that searching results are relevant or not. For this reason, we proposed a interface using color information of goods that is able to search merchandise effectively.

**핵심어:** *Online shopping, internet commerce, e-commerce*

### 1. 서론

인터넷의 급속한 보급 확산과 관련된 정보통신기술의 발전은 인터넷 산업의 발전을 야기했다. 이는 인터넷 이용자의 급속한 증가로 이어졌으며, 인터넷 쇼핑물은 기존의 오프라인 상점 및 판매방식을 대체할 수 있는 물품 구매의 새로운 방식으로 자리 잡게 되었다.

정보통신정책연구원에서는 국내 인터넷 쇼핑 시장이 2004년 ~ 2010년 연평균 15.2%의 성장률을 기록할 것으로 전망했으며 거래 규모가 2003년 약 7조원에서 2010년 약 19조 원에 이를 것으로 예측했다[1]. (그림 1)은 이러한 데이터에 기반 한 우리나라 인터넷 쇼핑물의 성장 예측 결과를 나타낸다. 2007년 1월 통계청에서 조사한 사이버쇼핑물

통계조사를 살펴보면 사업체 수는 4,529개로 2006년 1월보다 158개로 3.6%가 증가하였으며, 사이버쇼핑물의 거래액은 1조 3,057억 원으로 2,610억 원(25.0%) 증가하였다. 인터넷 쇼핑물 사업체 중 개인사업체는 2,757개(60.9%) 법인사업체는 1,626개(35.9%)로 나타났다. 전문 쇼핑물은 4,292개(94.8%), 종합 쇼핑물은 237개(5.2%)로 조사되어 개인사업체가 운영하는 소규모 전문 쇼핑물이 많은 비중을 차지하고 있지만 거래 규모는 상위권 대형 쇼핑물의 과점화 현상이 가속화되고 있는 것을 확인할 수가 있다.

이와 같은 인터넷 상거래 시장의 성장으로 구매자들은 물품을 구매함으로써 발생되고 요구되는 시간과 공간의 제약으로부터 해방되며 오프라인 상거래를 통하여 얻을 수 없는

---

본 연구는 교육인적자원부, 산업자원부, 노동부 출연금으로 수행한 최우수실험실지원사업, 서울시 산학협력사업, 2단계 BK21 지원과제임.

\*주저자 : 중앙대학교 첨단영상대학원 석사과정 e-mail: smile4hoi@imagelab.cau.ac.kr

\*\*공동저자 : 중앙대학교 첨단영상대학원 석사과정 e-mail: kihyun@imagelab.cau.ac.kr , yiyoon@imagelab.cau.ac.kr

\*\*\*교신저자 : 중앙대학교 첨단영상대학원 영상공학과 교수; e-mail: jschoi@cau.ac.kr

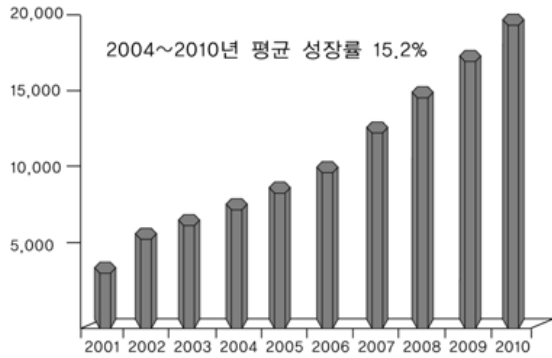


그림 1 2004년 ~ 2010년 쇼핑물 성장 예측

다양한 정보의 획득과 효율적인 이용이 가능해진다. 인터넷 상에는 이미 상품 거래를 마친 회원들이 남긴 거래후기나 해당 제품, 유사제품 및 제조사에 관심을 가진 다양한 사람들과의 정보교환이나 제품 비교 등의 유용한 정보가 존재한다. 또한 몇 번의 클릭만으로 손쉽게 가장 저렴한 상품을 검색할 수 있는 기능도 보편화 되어있다. 그밖에 인터넷에 기반 한 손쉬운 결제 방식과 전국 각지에 연결된 편리한 배송 시스템은 원하는 상품을 원하는 곳에서 받는 것을 가능하게 하며, 국내 뿐 만 아니라 해외에 있는 상점에서 구매가 가능하듯이 시공을 초월한 구매가 활발하게 이루어지고 있다. 이러한 다양한 장점들로 인하여 인터넷에 기반 한 상품거래는 나날이 발전하고 확대되고 있는 추세다[2].

인터넷 쇼핑물이 양적 질적으로 성장, 발전함에 따라 대부분의 대형 인터넷 쇼핑몰들은 엄청난 양의 상품을 취급하고 있으며 그 양은 지속적으로 증가하고 있다. 이러한 현상은 구매자의 입장에서 다양한 상품을 보고 비교해 구매할 수 있다는 장점이 된다. 그러나 너무 많은 상품들이 한꺼번에 검색됨으로 인하여 무수한 검색결과 속에서 힘들게 상품 정보를 검색하는 단점이 발생한다.

따라서 구매자가 원하는 상품을 쉽게 찾을 수 있도록 하기 위하여 본 논문에서는 기존의 텍스트에 의존하여 제품을 검색하는 방식에 부가적으로 색상을 이용하여 제품을 검색할 수 있는 기능을 보인다. 등록된 상품의 색상 정보를 이용하여 위해서 일반적으로 많이 이용되는 RGB 색상공간에서 HSV 색상공간으로 변환하여 정보를 추출한다. 어지는 의류 상품 분야에 매우 효율적일 것으로 기대된다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 기존의 상품 검색 시스템의 문제점에 대해 살펴보고, 3장에서는 제안한 텍스트 기반 검색과 색상정보를 이용한 검색 시스템에 대해 설명한다. 이를 바탕으로 4장에서는 실험 및 결과를 확인하며 5장에서 결론을 맺는다.

## 2. 기존의 상품검색 시스템

기존의 인터넷 쇼핑물의 상품검색 시스템은 대부분 텍스트 검색만을 기본으로 제공하고 있다. 한정된 상품분류에 의하여 분류된 상품들을 사용자가 입력한 키워드에 따라 검색된 내용을 사용자에게 보여준다. 사용자들은 상품명이나 브랜드명, 제조사 등의 한정적인 키워드를 사용하여 상품을 검색한다. 이러한 방법은 구현이 쉽다는 장점을 가진다. 그러나 사용자가 데이터베이스에 상품을 추가할 때마다 해당 키워드를 사람이 수동적으로 입력해야 한다. 따라서 키워드를 입력하는 사람의 주관이 개입되며 데이터베이스에서 이미지를 검색하는 사람간과의 관점이 일치하지 않을 경우 검색이 어려워진다.

쇼핑물에서 제공되는 상품의 분류는 그 용도와 종류에 따라 수십 가지에 이른다. 각각의 항목에 따른 상품의 세부 분류는 이를 훨씬 뛰어 넘는다. 따라서 키워드를 통하여 사용자가 원하는 제품을 효율적으로 찾아내고 선택하는 과정에서 많은 어려움이 발생한다. (그림 2)는 일반적으로 사용자들이 많이 이용하는 대표적인 쇼핑물인 G마켓과 옥션에서 '자켓' 이라는 키워드로 상품을 검색하였을 때의 결과를 보인다. G마켓은 약 12만 건, 옥션에서는 약 11만 건 정도의 상품 정보가 검색되는 결과를 얻을 수 있었다.



그림 2 쇼핑물 검색의 예

(그림 2)의 결과에서 알 수 있듯이, 약 10만 건 이상의 검색된 상품정보 중에서 원하는 상품을 선택하기 위해서 검색된 상품 정보들을 일일이 확인하기에는 많은 시간과 노력을 투자하여야 한다. 검색의 효율성이 낮은 이러한 문제는 상품을 사고자하는 구매자들의 마음을 멀어지게 하는 요인이 된다. 그렇기 때문에 이러한 문제점을 보완하며 검색의 효율을 높이기 위하여 기존의 상품 검색 방법인 텍스트 기반 검색 방법과 색상 검색 방법을 이용하여 사용자가 원하는 제품을 좀 더 빠르고 정확히 검색할 수 있는 시스템을 구현하고자 하였다. 텍스트에 의하여 검색되는 상품정보들에

서 사용자가 원하는 상품의 색상을 추려낼 경우 일일이 검색해야하는 상품정보를 상당히 줄이는 것이 가능하다.

### 3. 제안한 영상 검색 시스템

본 논문에서 제안한 영상 검색 시스템은 전체 인터페이스 구성은 (그림 3)과 같다. 사용자가 인터넷 쇼핑몰에 접속하여 구매하고자 하는 상품을 검색을 수행할 때 기존의 시스템들과 동일하게 키워드를 통하여 원하는 상품을 검색하는 텍스트 기반 검색 부분과, 원하는 상품의 색상을 이용하여 검색이 가능한 색상 기반 검색 부분이 존재한다. 이 두 가지 방법을 복합적으로 사용하여 보다 효율적인 상품검색이 가능한 구성을 가진다.

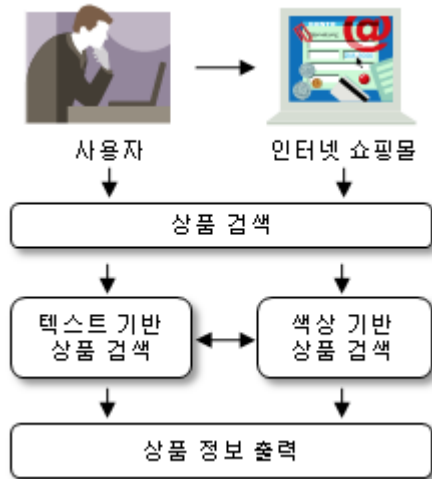


그림 3 전체 흐름도

#### 3.1 텍스트 기반 상품 검색

텍스트 기반 영상 검색 방법은 영상을 대표하는 키워드나 주석과 같이 부가적인 정보를 영상과 함께 저장하고, 사용자가 입력한 질의어와 유사도 비교를 통해서 검색을 하는 방법으로 기존의 텍스트 문서 검색 방법과 동일한 방법을 사용한다[4]. 이 방법은 구현은 쉬우나 키워드를 색인하는 방법은 수동적인 방법이다. 그래서 색인 시에 사람의 주관이 개입될 수 있고 색인 작업에 많은 시간과 인력이 필요하다 는 단점이 있다.

#### 3.2 색상 기반 상품 검색

내용 기반 영상 검색 방법은 영상을 텍스트 주석과 같은 부가적인 정보가 아닌 영상 자체 내용으로 검색하는 방법으로 색상, 질감, 형태, 위치정보 등을 사용한 검색방법이 있

다.[4] 이러한 이미지의 내용은 영상을 데이터베이스에 저장할 때 자동으로 이미지의 내용을 추출을 하게 되며, 이미지의 키워드를 수동으로 입력하는 텍스트 기반 영상 검색 방법과는 대조적이다. 이 중에서 색상을 이용한 영상검색 방법은 영상 검색의 초기부터 사용되어 온 방법으로 영상의 내용을 가장 잘 대표하는 특징이라 할 수 있으며 영상내의 조명 변화나 관측 위치, 크기 변화에 어느 정도 무관하게 적용 가능하다는 장점을 가지고 있다.

#### 3.3 색상 기반 상품 검색의 처리 흐름도

색상 기반 상품 검색부분의 처리 흐름도는 (그림 4)와 같다. 검색하고자 하는 색상의 영상을 질의 영상으로 하여 RGB 색상 공간의 영상을 HSV 색상 공간의 영상으로 변환한 후 HUE 값을 추출한다. 추출한 HUE 값을 이용하여 색상 히스토그램을 생성 한 후 데이터베이스 내의 모든 영상들과 유사도를 계산하여 사용자가 선택한 색상과 근접한 결과 영상을 출력한다.

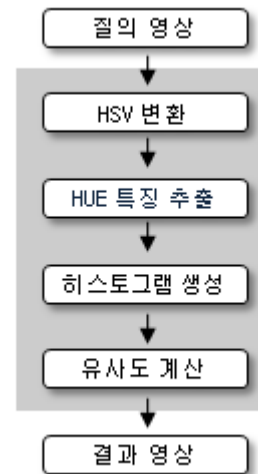


그림 4 색상 기반 상품 검색의 처리 흐름도

##### 3.3.1 HSV 변환

본 논문에서 색상 정보를 가지고 있는 Hue 성분을 사용하기 위해 상품의 영상을 RGB 색상 공간에서 HSV 색상 공간으로 변환하여 사용한다.

RGB 모델은 Red, Green, Blue 세 개의 채널로 구성된 모델로 빛의 삼원색인 세 개의 색을 적당히 더하여 원하는 컬러를 만들어낸다. 컴퓨터에서 사용되는 일반적인 컬러모델이고 기계적으로 편리 다를 수 있어 디스플레이 시스템 등에서 널리 쓰일 뿐 아니라 컴퓨터 그래픽스 분야에서 기본이 된다. 하지만 직관적이지 못하고 빛의 영향을 많이 받으며 색상, 채도, 명도. 성분이 RGB 세 채널에 모두 분포하기 다

루기가 불편하다는 단점이 있다.

색상 정보를 사용하는 검색 방법의 경우에는 색상 공간상에서의 거리 측정을 정확하게 하기 위하여 일반적인 색상공간인 RGB 모델을 사용하는 대신 HSV, YIQ, YUV 등과 같은 모델을 사용하고 있다. 등의 인지시각적인 색상공간을 사용한다.[3] HSV 색상의 경우 인간의 시각체계와 매우 유사하며 검색에 이용할 경우 RGB보다 매우 뛰어난 검색성능을 발휘한다.[4]

HSV 모델은 Hue, Saturation, Value 세 개의 채널로 구성되어 있으며 현실적으로 인간이 색을 사용하는 방식과 가장 근접한 모델이다. Hue의 값은 색상을 나타내는 값으로 360도의 각도를 가지고 있다. 0도와 360도는 같은 색상 Red를 나타낸다. 120도를 기준으로 Red, Green, Blue 기본 색들이 위치하고 기본색들이 위치하는 점 사이사이에는 이웃하는 색들의 혼합색이 위치한다. Saturation은 색의 맑고 탁한 정도를 나타내는 채도의 값으로 원뿔 중심으로부터의 수평거리로 표현되며 0이면 흰색을 나타내고 1이면 순수한 색을 나타낸다. Value 값은 명도 값으로 색상의 어두움과 밝음을 나타내고 원뿔의 세로축에 해당하며 가장 아래쪽이 명도 0인 검정색을 나타내고, 가장 위쪽인 1이 흰색을 나타낸다. (그림 5)은 HSV 색상공간을 나타낸다.

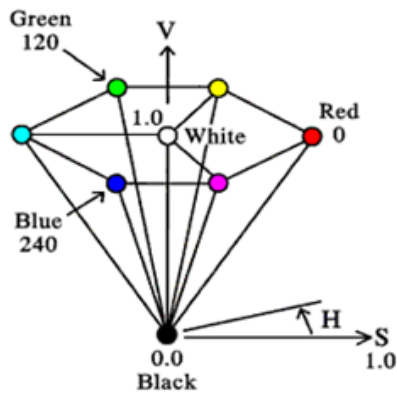


그림 5 HSV 모델

RGB 색상공간에서 HSV 색상공간으로의 변환은 다음과 같다. 명도 V의 값은 색의 밝기로 R, G, B 세 색 중 가장 밝은 값이고, 채도 S의 값은 R, G, B 세 가지 색의 균일한 정도를 의미한다. 따라서 R, G, B 세 색 중 가장 밝은 색의 값과 가장 어두운 색의 값의 차이를 명도로 정규화해 준 것이 채도이다. 마지막으로 색상 H는 가장 세기가 큰 색을 중심으로 다른 색이 섞인 정도에 따라 색상 값이 변하게 된다. 다음 (식 1)은 RGB 를 색상정보를 가지는 H로 변환시키는 변환식이다.

$$H = \cos^{-1} \left( \frac{0.5(R-G) + (R-B)}{\sqrt{(R-G)^2 + (R-B)(G-B)}} \right) \quad (1)$$

### 3.3.2 HUE 특징 추출

RGB 색상공간에서 변환된 HSV 색상공간에서 색상 정보를 나타내는 HUE 성분을 추출한 후 16개의 빈으로 양자화한다. 양자화 한 값을 이용하여 전체 영상의 히스토그램을 추출한다. (그림 6)은 상품 영상의 각 성분을 추출한 결과이다.



그림 6 상품영상의 정보 추출

### 3.3.3 히스토그램 생성

색상 히스토그램 방법은 색상정보를 이용하는 검색기법 중 가장 널리 이용되는 방법이다. 각 영상의 모든 화소에 대하여 각각의 값이 몇 번 나오는지 계산하여 그 빈도수를 계산한다. 색상 이미지의 히스토그램을 만든 후 각각의 히스토그램이 얼마나 유사한가를 고려하는 방법으로 이것은 영상의 회전(rotation)이나 이동 (translation), 그리고 어느 정도의 가려짐(occlusion)에도 상당히 안정된 성능을 나타낸다. 그러나 밝기와 색의 변화 등 히스토그램 자체에 대한 변화에 상당히 민감하다[5]. 본 논문에서는 RGB 색상 공간에서 HSV 색상 공간으로 변환 된 영상에서 색상 정보를 가지는 Hue 성분만을 16개의 빈으로 양자화 한 후 히스토그램을 추출하는 방법을 사용한다. (그림 7)은 (그림 6)의 원본 영상을 양자화 한 Hue 성분의 히스토그램이다.

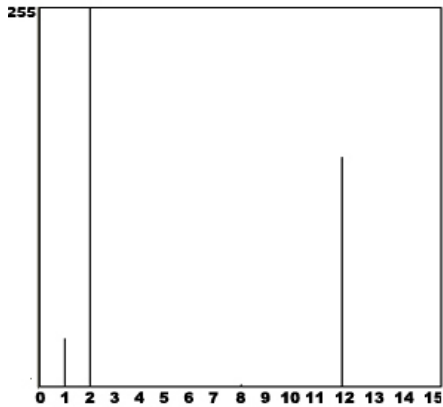


그림 7 히스토그램

### 3.3.4 유사도 계산

색상 히스토그램을 이용한 영상의 유사도 계산을 위하여 가장 널리 사용되는 (식 2)을 통하여 상품 이미지 간의 유사도를 구한다.

$$Distance(I, I') = \sum_{j=1}^n (I(h_j) - I'(h_j))^2 \quad (2)$$

### 3.4 시스템 인터페이스

시스템의 전체적인 구성은 사용자가 키워드를 기반으로 상품을 검색할 수 있는 텍스트 검색 부분과 검색하고자 하는 상품의 색상을 선택하여 상품을 검색하는 부분으로 구성 되어 있다.

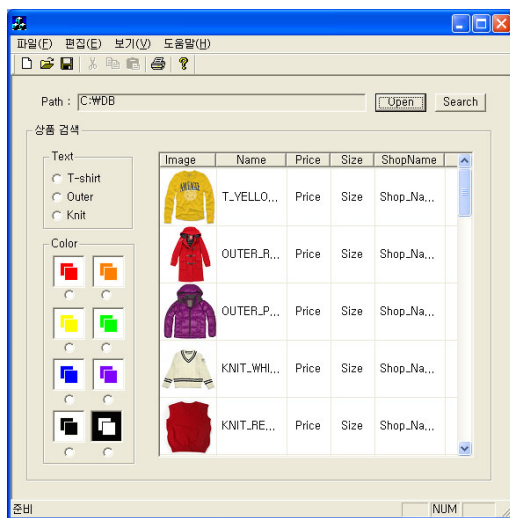


그림 8 시스템 인터페이스

데이터베이스가 선택되면 검색하고자 하는 키워드를 3가지 분류 T-Shirt, Outer, Knit 중 한 가지 키워드를 선택하여 상품을 검색하고, 빨강, 주황, 노랑, 초록, 파랑, 보라, 검정, 흰색 중에서 원하는 색상을 한 가지를 선택하여 검색한다. 색상을 이용한 상품검색 방법은 색상 히스토그램을 이용한 유사도를 계산하여 선택한 색상과 가장 근접한 4개의 상품을 보여준다. (그림 8)은 시스템의 인터페이스를 나타낸다.

### 4. 실험 결과

본 논문에서는 제안한 방법의 실험을 위해 3개의 상품 분류(T-shirt, Outer, Knit)에 대한 빨강, 주황, 노랑, 초록, 파랑, 보라, 검정, 흰색 8가지 색의 영상을 각각 4장씩, 총 96장의 영상으로 실험하였다.

(그림 9)는 텍스트 기반 검색에서 키워드 'T-Shirt'로 상품을 검색 한 결과로 총 32장의 영상이 검색된다.

(그림 10)은 색상을 'Knit' 상품 분류 내에서 '주황색' 상품을 검색 하였을 경우 출력결과이다. 선택 한 색상의 색상 히스토그램을 이용하여 데이터베이스 내의 영상들과의 유사도를 계산하여 근접한 영상 4장을 출력한다.



그림 9 텍스트 기반 상품 검색 결과

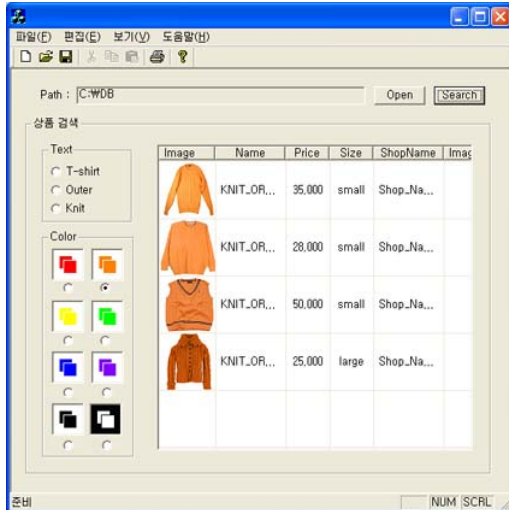


그림 10 텍스트와 색상을 이용하여 검색한 결과

텍스트 검색만을 사용하여 상품을 검색한 경우보다 색상을 이용한 검색을 조합하여 상품을 검색했을 때 좀 더 제한된 검색 결과가 출력된다.

## 5. 결론

지금까지 인터넷 쇼핑물은 대부분 구매하고자 하는 상품과 관련된 키워드를 입력하여 상품을 검색하는 텍스트 기반 검색 방법을 사용하였고 그 방법은 원하는 상품을 빠르고 정확하게 검색하는데 어려움이 있었다.

본 논문에서는, 기존의 텍스트를 이용한 상품검색이 유발하는 다양한 경우에서의 불필요한 탐색과정을 줄이고자, 사용자가 원하는 상품의 색상이 있을 경우 이를 반영하여 색상이 동일한 제품을 검색해 낼 수 있는 색상기반 상품검색 방법을 제안하였다.

일반적으로 사용되는 RGB 색상공간에서 HSV 색상공간으로 변환하여 Hue 성분을 추출하고 16의 빈(bin)으로 양자화한다. 양자화 된 영상을 색상 히스토그램을 사용하여 사용자가 선택한 색상과 데이터베이스 안의 모든 상품 영상과의 유사도를 계산한다. 선택한 색상과 근접한 영상 4장을 사용자에게 보여준다.

제안된 방법은 신발, 의류와 같이 물품 구매에 색상이 큰 영향을 미칠 수 있는 상품분야에 매우 효율적으로 작용될 것으로 예상된다. 향후 색상뿐만 아니라 상품의 모양이나 제품 재질 등을 고려한 특징검색기능이 연구되어야 할 것이다.

## 참고문헌

- [1] 김교완, 홍수정, e-쇼핑몰 디자인 개발을 위한 고객 맞춤형 전략의 실행수준과 소비자 기대수준의 현황 분석, 한국콘텐츠학회논문지, pp. 132~140, 2006.
- [2] 정철호, 정영수, 사이버 쇼핑물의 웹사이트 특성 및 개인 특성이 신뢰형성에 미치는 영향, 경영교육논총, pp. 161 ~ 187, 2006.
- [3] 노형기, 황본우, 문중섭, 이성환, 내용 기반 영상 검색 기술의 현황, 전자공학회지, pp. 798 ~ 806, 1998.
- [4] B. S. Manjunath, J. R. Ohm, V. V. Vinod, A. Yamada, "Color and Texture descriptors," IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, vol. 11, no. 6, pp. 703-715, 2001.
- [5] 이형구, 윤일동, 컬러 히스토그램과 컬러 텍스처를 이용한 내용기반 영상 검색 기법, 전자공학회논문지, pp. 76 ~ 90, 1999.