

Digital library를 위한 이미지의 유사성 평가

이채정, 김경준, 정현섭*, 김주용
 송실대학교 유기 신소재·파이버공학과
 *한국염색기술연구소

Similarity Evaluation of Images for Digital Library

Chaejung Lee, Kyungjoon Kim, Hyun-sub Jung* and Jooyong Kim
 Department of Organic Materials and Fiber Engineering, Soongsil University, Seoul, Korea
 *Korea Dyeing Technology Center, Daegu, Korea

1. 서론

인간이 영상을 보고 느낀 후 뇌에 있는 기억 정보와 결합하여 결정되는 지각은 사람의 감정을 직접적으로 나타내 줄 수 있으나 이는 경제적 비용이 크며 많은 사람과 오랜 시간이 필요하다는데 있어 불편함을 나타낸다. 그러나 이를 디지털화시키면 다양하고 폭 넓은 영상을 보다 편리하고 쉽게 사람의 지각을 간접적으로 나타낼 수 있는 장점이 있다. 또한 디지털화에 의해 나타난 결과 값을 data base로 축적하여 digital library를 가능케 할 수 있다.[1]

본 연구에서는 Matlab[®]을 이용하여 영상의 색을 RGB 값으로 나타내고, 이를 알고리즘의 개발자와 사용자에게 자연스럽게 직관적인 컬러 묘사에 기반을 둔 HSI 컬러 공간으로 전환하여 톤(tone)을 나타내는 채도(saturation)와 명도(intensity)의 고유값을 구하였다. 수치화 된 채도와 명도의 값을 사람의 색 지각 특성과 같이 색표를 질서 있게 배열한 PCCS 톤 맵으로 나타내어 사람의 지각을 간접적으로 표현해 보고자 한다.

2. 실험

2.1. RGB 컬러 공간

RGB 컬러 영상 정보는 적색, 녹색, 청색으로 대표되는 각각의 성분 (component image)으로 구성되어 있으며 RGB 컬러 큐브의 좌표 값으로 그 정보를 나타내주기 위해 RGB 영상 정보를 Matlab[®]을 통해 아래 식을 이용하여 세 개의 성분 영상을 추출하였다. (Figure 1. (a), (b))

```

>> fR = rgbimage(:,:,1);
>> fG = rgbimage(:,:,2);
>> fB = rgbimage(:,:,3);
  
```

2.2. RGB에서 HSI로의 전환

각각 추출된 고유 값들은 색상(Hue), 채도(Saturation), 명도(Intensity)로 변환해주기 위해 HSI 컬러 공간으로 전환하였다. RGB 컬러 포맷으로 영상이 주어졌을 때, 각 RGB 화소의 H성분은 다음 공식으로 구하였다.[2]

$$H = \begin{cases} \theta & \text{if } B \leq G \\ 360 - \theta & \text{if } B > G \end{cases}, \quad \theta = \cos^{-1} \left\{ \frac{\frac{1}{2}[(R-G) + (R-B)]}{\left[(R-G)^2 + (R-B)(G-B) \right]^{\frac{1}{2}}} \right\}$$

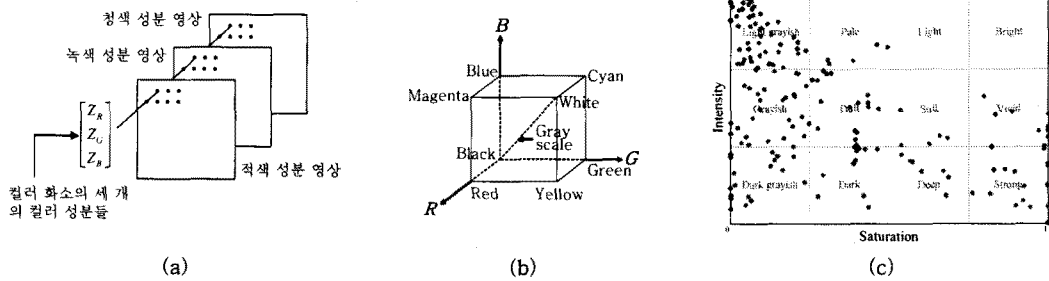


Figure 1. (a) Components of RGB color image, (b) Color cube of primary colors and secondary color, (c) Image of design on PCCS tone map

채도(S)와 명도(I) 성분은 각각 다음 식으로 구하였다.

$$S = 1 - \frac{3}{(R+G+B)}[\min(R, G, B)], \quad I = \frac{1}{3}(R+G+B)$$

3. 결과 및 고찰

알고리즘을 통해 컬러 영상의 채도와 명도의 고유 값을 얻은 다음, 그것들을 PCCS 톤 맵으로 나타내 보았다. Figure 1. (c)에서 보듯, 각각의 점들은 해당 영상의 톤을 나타내고 있다. 맵의 12개의 칸은 각각 서로 다른 색조 이미지를 나타내고 있는데, 그 중에서 vivid영역에 있는 점들은 서로 다른 영상이지만 자극적이고 선명한 이미지를 나타낸다는 점에서 유사성을 나타내고 있다. 추후, Digital Library를 위하여 Cluster Analysis와 Distribution Function등의 다양한 방법으로 접근해 보고자 한다.

4. 결론

Matlab[®]을 이용하여 인간의 주관적인 감성을 객관화 시켜 PCCS 톤 맵으로 나타내 보고자 하였다. 12구간이 서로 다른 색조 이미지를 나타내는 map은 명도와 채도에 의해 그 성격이 결정되어지며, 예를 들어 dull 영역에 있는 점들이 나타내는 영상은 본래 차분하고 클래식한 느낌을 사람으로 하여금 느끼게 한다. 톤을 이용한 방법에 새로운 함수와 분석을 추가하여 인간의 주관적인 지각을 객관화 시킨다면 이는 영상의 유사성을 파악을 가능케 하고 나아가 digital library를 형성할 수 있는 모태가 될 것으로 사료된다.

5. 참고 문헌

[1] G.I. Sainz Palmero, Y.A. Dimitriadis, R. Sanz Guadarrama, J.M. Cano Izquierdo, *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 15, 2002, 17-29
 [2] Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Steven L. Eddins, *Digital Image Processing using MATLAB[®]*, 2nd ed., Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2002