

비디오에서 오정색과 오간색 식별

신성윤*, 표성배**

Identification of 5-Jung-color and 5-Kan-color In Video

Seong-Yoon Shin *, Seong-Bae Pyo **

요약

색이란 인간이 조형 활동을 처음 시작할 때부터 사용되어진 조형언어로서 인간이 눈으로 볼 수 있는 모든 현상 세계에 존재하는 것이다. 본 논문에서는 장면 전환 검출에서 추출된 대표 프레임을 대상으로 한국의 전통색 조화를 식별한다. 전통색은 오정색과 오간색으로 분류하여 조화를 이루는지 판별하도록 한다. 빨강, 파랑, 노랑, 검정, 흰색을 오정색이라 부르고 분홍, 하늘색, 보라, 유황색, 초록을 오간색이라 하여 식별한다. 먼저, Canny 알고리즘을 이용하여 경계선을 추출한다. 그리고 경계선을 중심으로 색들을 레이블링 하고 클러스터링 한다. 마지막으로, 전통 색채 조화 식별 방법을 이용하여 전통색을 식별한다. 본 논문에서 제시한 연구는 실험을 통하여 우수성이 입증 되었다.

Abstract

As color was used for formative language since a human activity was beginning, all the symptoms in the world that the human eye can see is present. In this paper, we identify Korea traditional color harmony for extracted key frames from scene change detection. Traditional color is classified as 5-Jung-color and 5-Kan-color, and determine whether to harmony. Red, blue, yellow, black, and white, called 5-Jung-color and pink, blue, purple, sulfur, and green, called the 5-Kan-color was identified. First, we extract edge using Canny algorithm. And, we are labeling and clustering colors around the edge. Finally, we identify the traditional color using identification method of traditional color harmony. The proposed study in this paper has been proven through experiments.

▶ Keyword : 전통 색채 조화(Traditional Color Harmony), Canny 알고리즘(Canny Algorithm), 클러스터링(Clustering)

• 제1저자 : 신성윤 교신저자 : 표성배
• 투고일 : 2009. 12. 22, 심사일 : 2009. 12. 30, 게재확정일 : 2010. 01. 26.
* 군산대학교 컴퓨터정보공학과 교수 ** 인덕대학 컴퓨터소프트웨어과 교수

I. 서론

색이란 인간이 조형 활동을 처음 시작할 때부터 사용되어진 조형언어로서 인간이 눈으로 볼 수 있는 모든 현상세계에 존재하는 것이다. 불교에서는 색을 형태가 있는 것, 대상을 형성하는 물질적인 것, 넓게는 대상 전반을 가리키는 말로 사용되었고, 색즉시공 공즉시색이라 하여 색을 공이라기보다 구체적인 궁극의 본질과 연결시켰다[1].

한국인의 색채에 대한 밀바탕에는 사계절의 풍요로움 속에서 자연이 베풀어준 색에 대해서 순수하고 반발이 없이 그대로를 상징하고 표현하려는 의지가 깔려있다. 그 결과 한국 미술은 일반적으로 색채가 별로 요란하지 않고 부드럽고 조용할 때도 있다[2].

한국을 대표하는 빛깔은 흑, 백, 적, 청, 황의 오방색이다. 음양오행사상의 영향을 받아 각 색은 각각의 계절과 방위를 지닌다. 오방색의 철학은 우리 주변 고건축의 단청이나 불화, 그리고 전통음식과 의복 등, 모든 의식주에 스며들어있다. 우리도 모르는 사이에 한국인은 오방색의 관념을 지니고 주변 환경의 색을 디자인했다.

한국인의 색채에 대한 밀바탕에는 사계절의 풍요로움 속에서 자연이 베풀어준 색에 대해서 순수하고 반발이 없이 그대로를 상징하고 표현하려는 의지가 깔려있다. 그 결과 한국 미술은 일반적으로 색채가 별로 요란하지 않고 부드럽고 조용할 때도 있다.

한국을 대표하는 빛깔은 흑, 백, 적, 청, 황의 오방색이다. 음양오행사상의 영향을 받아 각 색은 각각의 계절과 방위를 지닌다. 오방색의 철학은 우리 주변 고건축의 단청이나 불화, 그리고 전통음식과 의복 등, 모든 의식주에 스며들어있다. 우리도 모르는 사이에 한국인은 오방색의 관념을 지니고 주변 환경의 색을 디자인했다.

II. 관련 연구

[3]에서는 지금까지 한국의 전통적 정체성을 색채를 통해 검증해 보이고 이를 한과 패키지디자인에 활용하는 방안을 실제 디자인 작업을 통해 적용함으로써 전통적 색채를 적용함에 있어 어떠한 측면으로 개선되어야 하는지를 살펴보았다.

우리의 전통적인 그림 양식을 분류해보면 크게 수묵화와 채색화로 나눌 수 있을 것이다. 이 두 양식은 서로 대립적인 축을 이루고 있었던 개념으로서 수묵화가 유교시대의 미술양식을 대표했다고 한다면, 채색화는 불교시대나 그 이전 시대

의 미술 문화를 이끌었던 중요한 표현 수단이었다[4]. [5]에서는 채색화의 양식적 특징에 대한 연구를 위해 역사적 변천에 따른 채색화의 변모 과정을 살펴보는 한편, 조형언어로서의 색채의 특성과 역할을 고찰함으로써, 앞으로의 한국 채색화의 현대적 변용에 대한 방향을 제시하는 것에 의의를 두었다. 채색화에 있어서 전통의 재해석은 곧 한국적 채색 양식의 정립을 의미하는 것으로, 고분벽화를 비롯해 고려 불화와 조선 민화에 나타난 전통적 회화 관념과 색채의식을 고찰하여 이것들을 계승 발전시켜 나가야 할 것이다[6].

[7]에서는 전통색의 체계화와 활용을 위한 다수의 전통이미지의 분석을 뒷받침하여 전통배색유형과 배색코드를 생성하는 방법을 제시하고자 한다. [8]에서는 비디오에서 색채가 즐거움을 주는 조화를 이루는지 식별하여 감성 데이터베이스 구축 및 감성인식 기반을 마련하였다.

전통색을 체계화하여 실용색으로써 고부가가치 상품개발에 적극 활용함과 함께 아름다운 우리의 색을 널리 보급하여 고유의 정서를 정착시키는 작업은 매우 중요하다.

III. 한국 전통 색채 조화

3.1 음양오행사상의 색채 체계 조화

음양오행설은 우주의 모든 개념을 다섯 가지 기본색과 연결시켰다. 다음은 색채를 음양오행설에 의한 방위 및 기타 상징과 대비시켜 구별한 것이다.

음양오행사상의 색채 체계는 그림 1과 같이 동서남북 및 중앙의 오방으로 이루어지며, 이 오방에는 각 방위에 해당하는 5가지 정색이 있고, 각 정색 사이에는 5가지 간색이 있다.



그림 1. 각 방위에 해당하는 정색
Fig. 1. The Jung-Color for Four Direction

3.2 오정색과 오간색

오정색이란 적색, 황색 청색의 3가지 유채색과 흰색과 검정의 무채색을 합한 것이고, 오간색이란 다홍(마젠타 계열), 벽색(밝은 청색), 유향색(밝은 노랑)과 녹색과 자색의 다섯 가지를 말한다. 이 열 가지 색이 기본이다. 이 색들은 각각 방위를 나타내고 있는데, 이는 음양오행설에 의한 것으로 중국, 일본과 한국을 비롯한 동양의 색채론이다.

오정색 : 적, 청, 황, 백, 흑

오간색 : 오정색의 배합에 의해 만들어진 녹, 자, 홍, 벽, 유

- 녹 : 청과 황의 중간 방위
- 자 : 적과 흑의 중간 방위
- 홍 : 적과 백의 중간 방위
- 벽 : 청과 백의 중간 방위
- 유 : 황과 흑의 중간 방위

양의 색 : 청, 적, 황, 백, 흑 (오정색)

음의 색 : 녹, 자, 홍, 벽, 유 (오간색)

다음 그림 2는 오정색과 오간색의 조화를 나타낸다.

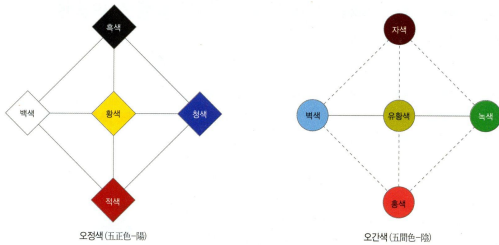


그림 2. 오정색과 오간색
Fig. 2. 5-Jung-Color and 5-Kan-Color

IV. 전통 색채 조화 식별

4.1 에지 추출

에지 추출은 Canny 연산자를 이용하여 추출한다. Canny 연산자는 매우 좋은 성능을 보이는 에지 추출 알고리즘으로서 기존의 다른 연산자와 비교하면 보다 다양한 기울기의 에지를 검출할 수 있고, 검출된 에지가 두텁지 않고 얇은 라인으로 표

현되는 것이 특징이라고 할수 있다.

Canny에서 연산자는 한 픽셀에 대해 밝기값의 변화가 가장 큰 방향에 있는 주변 픽셀과 비교하여 이웃 픽셀들의 기울기값 보다 클 경우 에지로 분류하는 방법이다. 다양한 에지 검출 방법 중에서 Canny 에지 연산자는 가장 정확하게 정의된 연산자로 매우 많이 이용되고 있다. 또한 이 방법은 일반적인 에지검출 연산자의 성능평가에 있어 기준이 되는 에지검출의 효율성, 검출에지의 국부성, 하나의 에지에 대한 단일 대응성 등의 측면에서 가장 최적화된 에지 검출 방법으로 인식되고 있다. Canny에서 연산자는 다음과 같은 순서의 의하여 영상으로부터 에지를 검출한다.

1) 가우시안 스무딩 마스크 또는 가우시안 함수의 적용을 통한 영상의 평활화 수행

$$C(x, y) = G(x, y; \sigma) * f(x, y)$$

2) 1차 미분 연산자를 통해 에지를 검출(수직, 수평)

$$P(x, y) = (C(x, y + 1) - C(x, y) + C(x + 1, y + 1) - C(x + 1, y)) / 2$$

$$Q(x, y) = (C(x, y) - C(x + 1, y) + C(x, y + 1) - C(x + 1, y + 1)) / 2$$

3) 각 화소에 대한 변이의 크기와 방향을 결정

$$\text{magnitude } M(x, y) = \sqrt{P^2(x, y) + Q^2(x, y)}$$

$$\text{angle } \theta(x, y) = \tan^{-1} \frac{Q(x, y)}{P(x, y)}$$

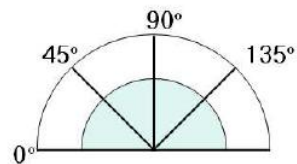


그림 3. 방향에 따른 영역 분할
Fig. 3. Area Division from Direction

- 그림 3은 방향에 따라 다음과 같이 4개의 영역으로 분류된 것을 나타내고 있다. 나누어진 4개의 영역은 다음과 같다.

수평 0영역 : 0°-22.5° & 157.5°-180°

수직 90영역 : 67.5°-112.5°

대각선 45영역 : 22.5°-67.5°

역대각선 135영역 : 112.5°-157.5°

4) 임의의 화소의 변이 크기가 변이 방향에 있는 두 개의 이웃 값보다 크다면, 그 화소를 에지로 표시하고, 그렇지 않으면 배경으로 표시

5) 임계치(Threshold)를 이용하여 불필요한 에지를 제거 - 그림 4는 최소값과 최대값으로 설정된 임계치를 보여주고 있으며 이러한 과정을 통해 영상에서 강하거나 약한 에지 성분을 제거한다.

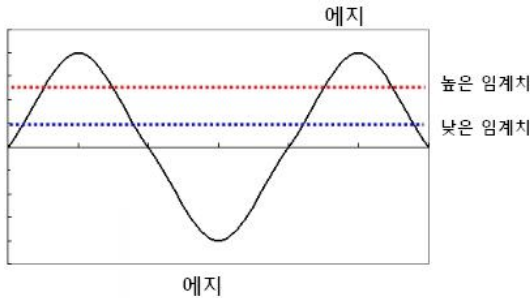


그림 4. 영상에서 임계치 설정
Fig. 4. Threshold Setting on Image

Canny연산자를 이용해 영상에서 에지성분을 검출할 때 이중 임계치 설정방식으로 다양한 최대값과 최소값 임계치를 사용하여 불필요한 에지 성분을 제거할 수 있다.

4.2 레이블링 및 클러스터링

에지 추출에 의하여 나누어진 영상에서 각 컬러 값을 비교하여 픽셀의 수가 40개 미만인 점은 제외하고 40개 이상인 점들을 파악하여 각각 번호를 부여한다. 레이블링 할 때 레이블 번호는 처음부터 차례로 부여하되 같은 색의 영상이 또 나와도 각각 서로 다른 번호를 부여하도록 한다.

클러스터링은 영상 내에서 같은 컬러를 갖는 세그먼트들이 보다 나은 클러스터링 품질을 확보하기 위하여 클러스터로 군집화 된다. 이렇게 하여 주어진 비디오 클립은 소수 개의 영상 클러스터로 표현되게 된다. 본 논문에서 클러스터링의 의미는 매우 적으므로 클러스터링은 중요하게 다루지 않도록 하였다.

4.3 전통색 추출 및 조화

먼저, 오정색의 테이블 구조는 표 1과 같다.

표 1. 오정색 테이블 구조
Table 1. Table Structure of 5-Jung Color

번호	색명	R	G	B
1	백색	255	255	255
2	적색	184	38	71
3	청색	11	109	183
4	흑색	0	0	0
0	황색	249	213	55

다음으로, 오간색의 테이블 구조는 표 2와 같다.

표 2. 오간색 테이블 구조
Table 2. Table Structure of 5-Kan-Color

번호	색명	R	G	B
1	벽색	0	181	227
2	홍색	241	91	91
3	녹색	0	128	0
4	자색	109	27	67
0	유황색	235	188	107

조화율 알고리즘은 다음과 같다.

- 2색일 경우
 - 두 색 간의 차가 1인 경우 조화
 - 한 가지 색이 0번을 갖고 나머지 색이 인덱스의 어느 색을 갖더라도 조화
- 3 ~ 5색이 조화를 이룰 경우
 - 색상 테이블에 나타난 인덱스의 색이 3가지 이상일 경우 조화

V. 실험

장면 전환 검출과 색채 조화를 식별한 다음 단계는 한국의 전통 색채 조화 식별 단계이다. 이 또한 장면 전환 검출을 수행하여 추출된 대표 프레임에 대상으로 추출된다.

다음 그림 5는 장면 전환 검출로 추출된 대표 프레임으로 에지 추출, 레이블링, 클러스터링을 거친 영상이다.



그림 5. 전통 색채 식별 영상 1
Fig. 5. Traditional Color Identification Image 1

다음 그림 6은 추출된 전통 색채를 나타낸다. 추출된 오정 컬러는 2색 조화를 나타내고 있다. 오간 컬러는 추출되지 않았다.

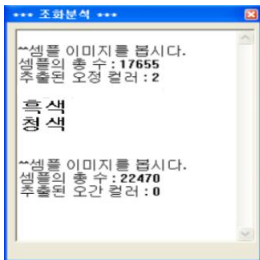


그림 6. 영상 1의 추출된 전통 색채
Fig. 6. Extracted Traditional Color of Image 1

다음 그림 7은 전통 색채 조화 식별을 위해 입력된 영상이다.

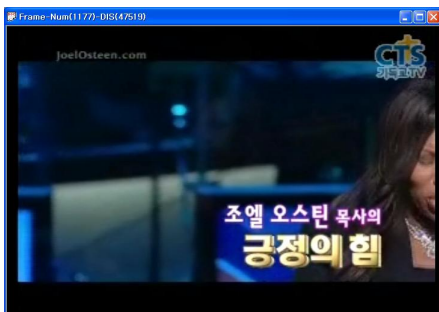


그림 7. 전통 색채 식별 영상 2
Fig. 7. Traditional Color Identification Image 2

그림 8은 결과로서, 추출된 오정 컬러는 3색의 조화를 나타내고 오간 컬러는 2색의 조화를 나타낸다.

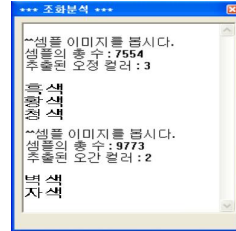


그림 8. 영상 2의 추출된 전통 색채
Fig. 8. Extracted Traditional Color of Image 2

다음 그림 9는 입력 영상을 나타낸다.



그림 9. 전통 색채 식별 영상 3
Fig. 9. Traditional Color Identification Image 3

그림 10은 결과로서, 오정 컬러는 3색의 조화를 나타내고 오간 컬러는 1색의 조화를 나타낸다.

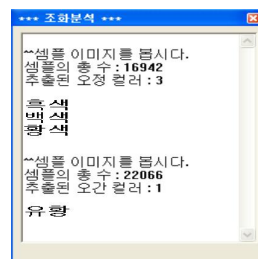


그림 10. 영상 3의 추출된 전통 색채
Fig. 10. Extracted Traditional Color of Image 3

이와 같은 실험을 통하여 전체 10개의 비디오에서 추출된 장면 전환 검출된 대표 프레임으로부터 얻은 실제 한국의 전통 색채 조화의 평균값들은 표 3과 같다.

표 3. 한국 전통 색채 조화 추출(평균값)
Table 3. Extraction of Korea Traditional Color Harmony(Average Value)

구분	컬러-X2 히스토그램	오정색 (평균값)	오간색 (평균값)
비디오 1	26	2.6	0.8
비디오 2	31	1.8	0.7
비디오 3	28	2.4	0.8
비디오 4	33	2.1	0.9
비디오 5	31	2.4	0.6
비디오 6	36	2.6	0.7
비디오 7	29	1.7	0.5
비디오 8	28	1.8	0.7
비디오 9	34	2.5	1.1
비디오 10	33	2.1	0.8
평균	30.9	2.20	0.76

위의 표에서 알 수 있듯이 총 5개의 한국 전통 색채 조화 중에서 발생하는 오정색의 평균 색채 조화의 수는 2.20개가 발생하고 오간색의 평균 색채 조화의 수는 0.76개가 발생한다고 볼 수 있다.

전통 색채 조화 방법 또한 표 4와 같이 비교 평가하였다. 이는 기존의 방법보다 더 우수함을 나타내고 있다.

표 4. 전통 색채 조화 식별 비교 평가
Table 4. Comparison of Traditional Color Harmony Identification.

구분	기존의 방법	제안한 방법
전통색 추출	없었음	오정색, 오간색
임계값	없었음	임계값 조절 가능
전통색 조화 식별	없었음	1색~5색 조화 식별
다른 전통색 조화 방법	다른 전통색 조화 방법의 연구 필요	다른 전통색 조화 방법의 연구 필요

향후 한국의 전통 색채 조화의 식별에서도 오정색이나 오간색 뿐만 아니라 더욱더 많은 전통 색들의 조화를 식별하는 것도 필요하다고 본다.

VI. 결론

본 논문에서는 비디오에서 나타나는 색들이 한국의 전통 색채를 나타내는지 식별하였다. 다시 말해서, 대표 프레임에 대상으로 한국의 전통색 조화를 식별하여 오정색과 오간색으로 조화를 이루는지 식별하도록 하였다. 한국의 전통색은 흑, 백, 적, 청, 황의 오방색이 있는데 각 색마다 의미하는 바가 달랐다. 따라서 비디오에 나타나는 이미지들이 한국의 전통 색채에서 오정색을 나타내는지 오간색을 나타내는지 알 필요성을 충족시켜 주었고 감성 인식의 기반을 마련하였다.

참고문헌

- [1] 구미례, "한국인의 상징세계," 1992.
- [2] 김원룡, "한국미의 탐구," 열화당, 28쪽, 1996.
- [3] 이예선, "한국 전통색채를 활용한 한과류 패키지 디자인에 관한 연구" 석사학위논문, 한양대학교 산업경영대학원, 2002년.
- [4] 박완용, "한국 채색화 기법," 도서출판 재원, 2002.
- [5] 이정운, "전통채색을 바탕으로 한 색채표현 연구," 석사학위논문, 강릉대학교 교육대학원, 2003.
- [6] 우지연, "한국 전통 채색화의 색채 연구," 석사학위논문, 고려대학교 교육대학원, 2006.
- [7] 김성수, "디지털색채를 활용한 한국 전통색채의 배색유형 개발," 석사학위논문, 연세대학교 생활환경대학원, 2003.
- [8] 신성운, 최병석, 이양원, "감성인식을 위한 이텐의 색채 조화 식별," 한국컴퓨터정보학회논문지, 제 14권, 제 10호, 2009년, 10월.

저 자 소 개



신 성 운
2003년 2월 : 군산대학교
컴퓨터과학과 이학박사
2006년~현재 : 군산대학교
컴퓨터정보공학과 교수
관심분야 : 비디오 인텍싱, 비디오요약,
멀티미디어



표 성 배
2004년 2월 : 송실대학교 컴퓨터학부
공학박사
1992년~현재 : 인덕대학
컴퓨터소프트웨어과
교수
관심분야 : 멀티미디어, 비디오 색인화,
비디오 요약