색상히스토그램 클러스터링을 이용한 심리분석

조재현*

Psychology Analysis using Color Histogram Clustering

Jae-Hyun Cho*

요 약

현재 색상에 관한 인간의 감성과 심리상태에 많은 연구가 진행 중이다. 그중에서 아동의 그림은 자신의 감정을 표출하는 수단이 될 수 있다. 그림에 사용된 색채와 그림의 위치는 무의식적으로 자신의 내면 심리 상태를 나타내는 경우가 많다. 본논문에서는 아동의 그림에 대한 심리를 분석하기 위하여 색채정보와 위치정보를 추출하는 방법을 제안한다. 색채정보는 히스토그램 클러스터링을 이용하여 추출하고 위치정보는 에지 정보를 구한 뒤 9등분 된 영역 내부의 에지 양을 계산하여 추출하였다. 색채정보와 위치정보에 따른 심리상태를 분석한 결과 일반적인 심리분석과 별 차이가 없음을 알 수 있었다.

ABSTRACT

In recent, many researches have been studying sensitivity and psychology of human on color. Among them, a picture of children can be a tool to represent their emotion. Information of colors and direction on a child's picture often represent his internal psychological states unconsciously. In this paper, we propose the method that extract the color and direction information in order to analyze the psychology in the picture of children. Histogram clustering is used for color information detection. Direction information is extracted from inner edge value. In the result of experiments, we show that our method is similar to the pattern classification of the general method.

키워드

color information, direction information, color histogram, dominant color

색채 정보, 위치 정보, 색상 히스토그램, 주조색

I. 서 론

색은 그 자체로도 그리고 형태와 결합이 되었을 때도 사람에게 큰 영향을 주는 힘을 갖고 있으며 그러한 작용에 대한 사람의 변화를 연구하는 것이 색채 심리이다[1]. 일반적으로 미술활동은 사회적, 정서적으로 성장을 증진하고 긴장을 완화시키며 생각과 감정들과 말로써 표현하기 힘든 것들을 표현하는 등의 여

러 가치를 치료하는 목적으로도 이용되고 있다. 특히, 의사소통이 익숙지 않은 아동들에게 있어서 자신의 내면을 자유롭게 표현 가능한 비언어적 의사소통 수단이 되기도 한다. 아동들은 그림을 그릴 때 자기가 좋아하는 색을 이용하여 그림을 표현하는데, 그림 표현에 사용된 색을 통하여 그 아이의 내면 심리와 성격의 파악 할 수 있다. 그 심리결과를 통해 정신적 발달장애, 정신질환 등의 문제점이 발견되면 미술치료

* 부산가톨릭대학교 컴퓨터공학과(jhcho@cup.ac.kr)

접수일자 : 2012. 12. 05

심사(수정)일자 : 2013. 02. 20

게재확정일자 : 2013. 03. 22

활동으로 재현할 수 있으며, 이러한 과정을 거쳐 자기 표현을 향상시키고 자기 성장을 도모시켜준다[2,3]. 본 논문에서는 입력된 영상의 RGB 정보를 HSV 컬러좌표계로 변환한 후 전체 영상에서 색상(Hue) 히스토그램을 구하여 주조색 추출방법과 위치정보등을 추출하는 방법을 제안하여 아동의 심리 상태를 분석할 수 있음을 나타내고자한다.

II. 관련연구

2.1 단일 색채의 심리

색채는 그 때의 아동의 강한 정서와 거의 일치한다. 따라서 특정 색채는 정서 경험이나 감정을 대신하는 표현 수단이 된다. 심리학자 알슈울러와 해트윅(Alschuler and Hattwick) 등이 아동화에 나타난 단일색채를 심리학적으로 연구한 내용의 일부는 다음과 같다[4].

1. 빨강색을 좋아하는 어린이
자유롭고, 적극적인 어린이들이 특히 즐겨 사용한다. 주위 관계가 건강하며 협동적이다.
2. 주황색을 좋아하는 어린이
성격이 소극적이고 내성적인 어린이가 이 색을 많이 사용하면 원기왕성한 생동의 충동을 느끼고 적응력이 생겨난다.
3. 노란색을 좋아하는 어린이
유아의 상태에 머무르고 싶어 하는 욕구의 표현이다.
4. 녹색을 좋아하는 어린이
감정의 결여와 도피적인 성향이 있으며, 엄격한 가정의 어린이가 많이 사용한다.
5. 파랑색을 좋아하는 어린이
냉철한 사고력을 가지고 있으며 자기 억제적이다.

또한 아동 색채심리에 대해 연구한 여러 학자들 중 박대명은 여러 연구가의 분석내용을 가지고 색채의 임상적 의미와 당위성의 확률을 조사하였으며 표 1에 나타내었다.

2.2 색채조합의 심리 연구

여러 심리학자들의 연구들을 바탕으로 색채의 조합

심리를 연구하였으며 표 2에 색의 의미와 심리에 대하여 나타내었다 [5-8].

표 1. 색의 임상적의미
Table 1. Clinical implication of color

색채명	임상적 의미(당위성확률, %)
회색	경계심(53.3) 열등감(45.3)
검은색	공포심(67.2), 감정억제(48.2)
빨간색	열등감(65.7), 공격성(55.5) 압박감(53.6), 불만(54.3)
주황색	동정과우애를구함(75.2), 성숙하고 싶은욕구(65.0), 행동보다 상상에 치중(43.8)
고동색	불욕과 식욕(40.9%)
노란색	방어적 반응(32.9), 애정욕구(54.0), 퇴행(45.3)
녹색	허약, 피로(66.4), 자제력결핍(48.2), 복종(44.5)
파란색	깨끗이하려는욕구(81.8), 성장욕구(77.4), 억제하며추종(63.5%),
보라색	힘을 나타내고 싶은욕구(55.5) 우인관계나쁨. 질병(33.6)

표 2. 주조색의 조합 심리
Table 2. Combination psychology of dominant color

색채명	주조색의 조합심리
빨강색 파랑색	부모의 높은 요구 수준을 압력으로 느끼는 표현.
빨강색 노란색	적개심, 공포감, 부모의 히스테리에 대한 번민, 애정불만.
빨강색 녹색	열등감이 강하고 어머니에 대한 불만.
주황색 노란색	동정을 구하거나 성숙하고자 하는 욕구가 강하거나 애정에 대한 갈망.
파란색 고동색	대소변 가리기에 문제가 있다.
주황색 파랑색	지능이 낮고 우둔한 어린이는 자기 몸의 불결함을 말함을 의미.

2.3 그림표현의 공간구성과 심리

그림에서의 공간배치를 심리학적인 의미로 받아들이는 Grunwald와 연구자들은 화면 공간의 상, 하, 좌, 우, 중앙에 고유의 의미가 있는 것을 인식하고 공간 배치도를 분석하였다. 심리학적인 의미를 공간배치 위에서 받아들이는 Grunwald의 공간 배치도는 그림 1과 같다 [4]. 각각의 공간 위치에 따라 다른 의미를 담고 있다.

위치	공간구성에 따른 심리
C	자아 중심적 경향을 나타내며, 안정되고 통합된 심리상태를 가지고 있다.
R	외향적인 심리를 나타내며, 능동적인 정신 에너지 방향을 나타낸다. 현재에서 미래로 향한 힘이 내재하고 권위와 적극성을 포함한 아버지의 이미지를 내포하고 있다.
L	내향적인 심리를 나타내며, 수용 혹은 수동적인 정신 에너지의 방향을 나타낸다. 수동적인 어머니의 이미지를 나타낸다.
O	하늘을 향하는 방향이며, 불안정한 심리를 나타낸다.
U	땅 밑을 향하는 방향으로 안정적인 심리를 나타낸다.
RO	정신을 향한 이상적인 방향이며, 적극성과 희망을 나타내며, 사물과 인생의 참가를 나타낸다.
LU	사물의 시작, 혹은 원천의 방향이며, 심리상태로는 후퇴를 나타내며 유아기의 퇴행 또는 유아기의 고착 상태이다.
LO	수동성 방향이며, 궁허한 상태 혹은 억제 틀어박히는 상태를 나타낸다.
RU	쇠퇴와 부정을 나타낸다. 즉 마음속에 그려진 갈등상태이다.

그림 1. 그림표현의 공간구성과 심리

Fig. 1 Space composition and psychology of picture representation

III. 색상히스토그램 클러스터링을 이용한 심리분석

3.1 색상 히스토그램

입력된 영상의 RGB 정보를 HSV 컬러좌표계로 변환한 후 전체 영상에서 색상(Hue) 히스토그램을 구한다. RGB 컬러좌표계와 HSV 컬러좌표계 사이의 관계는 그림 2와 같으며[9], RGB 좌표계와 달리 색상 값을 사용하여 하나의 히스토그램 작성만으로 주조색의 추출이 가능하다. 단, 색상 히스토그램의 빈도수를 계산할 때 채도(Saturation) 값이 낮은 경우는 제외하며 이는 이후 밝기(Value) 정보에 따라 검은색, 회색, 흰색을 주조색으로 추가하는데 사용한다.

그림 2. RGB-HSV 좌표 관계

Fig. 2 Relation between RGB and HSV coordinate

3.2 색상 히스토그램 클러스터링

색상 히스토그램에서 색상의 분포를 추론하기 위하여 히스토그램을 클러스터링 한다. 이는 영상에 분포한 색상 값을 클러스터링에 바로 이용하는 경우 발생할 수 있는 초기 중심 값 설정의 문제를 해결하기 위해 사용한다. 본 논문에서는 대표적인 비지도 학습기법인 ART 2(Adaptive Resonance Theory 2) [10-13]를 이용하여 그림 3과 같이 생성한 히스토그램을 클러스터링 한 뒤 클러스터의 개수가 가장 많은 두 개의 클래스의 중심 값으로 선택한다.

그림 3. 색상(Hue) 히스토그램의 예

Fig. 3 Example of color(Hue) histogram

위에서 구한 두 개의 중심 값은 먼셀의 10가지 색상에 갈색, 하늘, 분홍, 자주 등 4가지 중간색상과 검정, 회색, 흰색 등 3가지 무채색을 포함한 총 17가지 색상으로 구분하며, 그 범위는 그림4와 같다.

그림 4. 색상 구분 임계값 범위
Fig. 4 Range of threshold value for color classification

3.3 공간 배치 및 위치정보의 추론

전체 그림에 대한 무게 중심의 위치 값인 X, Y 좌표는 Canny Detector[14]를 이용하여 윤곽선을 추출한 후 이를 그림 5와 같이 9개의 블록으로 나눈 뒤, 각각의 블록에 속하는 에지의 양을 계산하여 위치를 나타내는 D값을 추론한다. Canny 검출방법은 먼저 가우시안 마스크를 이용하여 잡음을 제거한 후 소벨 마스크와 같은 윤곽선 검출 마스크를 수행하는 것으로, 이러한 두 번의 과정 중 첫 번째 과정에서 잡음 제거 효과가 일어나고 잡음이 제거된 영상에서 윤곽선을 검출하는 방법으로 잡영에 강하고 강한 윤곽선들만 검출하는 특징을 가지고 있다[14].

LO	O	RO
L	C	R
LU	U	RU

그림 5. 위치 정보의 블록영역
Fig. 5 Block area of direction information

IV. 실험 및 결과 분석

본 논문에서는 제안한 색상히스토그램과 클러스터링 기법을 이용한 심리 분석 방법을 구현하기 위해 Intel I7 CPU가 장착된 Mac PC상에서 QtCreator로 구현하

여 실험하였다. 그림 6은 프로그램의 초기 화면이다.

그림 6. 실행 화면
Fig. 6 Execution screen

그림판에서 그려진 그림 또는 종이에 그린 후 스캔한 그림 등 분석을 원하는 그림을 불러올 수 있게 하였고, 이후 그림7과 같이 그림 내부의 모든 픽셀로부터 가장 많이 사용한 두 가지 색깔에 대한 심리 상태를 각각 분석하였다. 분석결과를 파랑색을 가장 많이 사용한 것으로 나타남을 알 수 있다.

그림 7. 색채 심리 결과 화면
Fig. 7 The result screen of color psychology

다음으로 그림의 에지 정보를 구한 뒤 9등분 된 영역 내부의 에지 양을 계산하여 최종적인 X좌표와 Y좌표를 구한 후 위치정보에 따른 심리상태를 분석하였다. 그림 8에 예시된 영상에 대한 위치분석 결과를 나타내었다.

그림 8. 위치정보에 따른 분석결과
Fig. 8 The result of direction information

다음은 단일 색상에 기반한 심리 분석 뿐만 아니라 주조색의 조합으로 심리 상태를 분석한 결과이다. 주조색의 조합으로 심리 상태를 분석하게 되면 단일 색상의 분석에 의한 방법보다 알שו울러와 해트워의 색채에 따른 심리 상태를 훨씬 더 자연스럽게 표현할 수 있음을 확인할 수 있었다. 그림 9에 예시된 영상에 대한 주조색의 결과화면을 나타내었다.

그림 9. 제안된 방법에 의한 주조색 분석결과
Fig 9. The result of main color by proposed method

V. 결론

본 논문에서는 사용자가 분석하고자 하는 그림에 대해 색채 정보와 그림 위치 정보를 히스토그램 클러스터링 기법을 사용하여 추출하고 에지 정보를 이용하여 위치정보를 추출하는 방법을 제안하여 심리분석에 적용하였다. 제안된 방법은 사용자의 그림을 파일로 저장하여 분석함으로써 일반적인 심리분석과 별차가 없음을 알 수 있었다. 향후 연구 과제는 에지정보를 이용하여 좀 더 효율적인 색채 및 위치정보에 의한 심리분석을 하고자 한다.

감사의 글

이 논문은 2011년도 부산가톨릭대학교 교내 연구비에 의하여 연구되었음.

참고 문헌

- [1] Lee, Se-Ri, "Study on the Method of Color Psychology using The comic dual and Five element", Korean Society of Color Studies, Journal of Korean Society of Color Design Studies, Vol. 1, No. 1, pp. 129-136, 2005.
- [2] 김선현, "그림으로 행복을 여는 시간 마음을 읽는 미술치료", 넥서스BOOKS, pp. 132, 2006.
- [3] 김소영, "영상처리 프로그램을 이용한 색채 심리 분석 진단 프로그램에 대한 연구", 경희대학교 교육대학원 석사학위논문, 2000.
- [4] 김광백, 조재현, "퍼지 추론 규칙을 이용한 감성 처리에 관한 연구", 한국컴퓨터정보학회논문지, 12권, 3호, pp. 1-8, 2007.
- [5] 진성철 · 김인경, "인터넷 이용자의 개인정보 유출 가능성에 대한심리적 불안에 관한 연구", 한국전자통신학회논문지, 6권, 5호, pp. 731~737, 2011.
- [6] 정양권, "3D 영상 기반에서 시각 및 청각 뇌 자극을 이용한 가상현실 건강치유기법에 관한 연구", 한국전자통신학회논문지, 3권, 4호, pp. 233- 239. 2008.
- [7] 안은미, 신성운, "아동의 그림으로부터 감성인식 및 색채심리 파악에 관한연구", 한국컴퓨터정보학회논문지, 17권, 2호, 2012.
- [8] 문은배, "색채디자인 교과서", 안고라픽스, pp.

342-380, 2011.

[9] http://en.wikipedia.org/wiki/HSL_and_HSV

[10] 오창석, "뉴로컴퓨터", 내하출판사, pp. 328-331, 2000.

[11] 김광백, 이원주, 우영운, "퍼지 ART 알고리즘을 이용한 인쇄 악보의 자동인식과 연주", 한국전자통신학회논문지, 6권, 1호, pp. 84-89, 2011.

[12] 서한석, 임화영, "뉴로-퍼지 추론시스템을 이용한 입체 영상 카메라의 왜곡 영상 보정", 한국전자통신학회논문지, 5권, 3호, pp. 262-268, 2010.

[13] 이종희, 김진환, "킬러 정보와 오류역전과 신경망 알고리즘을 이용한 신차량 번호판 인식", 한국전자통신학회논문지, 5권, 5호, pp. 471-476, 2010.

[14] John Canny, "A Computational Approach To Edge Detection", IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 8, No. 6, pp. 679-698, 1986.

저자 소개

조재현(Jae-Hyun Cho)

1998년 2월 부산대학교 전자계산학과
(이학박사)

2001년 3월~현재 부산가톨릭 대학교
컴퓨터공학과 교수

2009년~현재 한국전자통신학회 이사, 한국컴퓨터정보학회 부회장

※ 관심분야 : 신경회로망, 영상인식, 색채심리