

# CRR과 퍼지 논리를 이용한 색채 분석과 공간 배치 기반 아동의 심리 분석

안하준 · 문다솔 · 김광백

신라대학교 컴퓨터소프트웨어공학부

## Reading Children's Mind based on Color Analysis and Space Placement using CRR and Fuzzy Logic

Ha-Jun Ahn · Da-Sol Moon · Kwang Beak Kim

Division of Computer Software Engineering, Silla University

E-mail : hjurn@naver.com, mds9852369@gmail.com, gbkim@silla.ac.kr

### 요 약

본 논문에서는 색채에 대한 아동의 심리를 분석하기 위해서 CRR(Colour Reflection Reading) 및 주조색을 이용한 심리 분석 기법을 제안한다. CRR은 이미 그려진 그림에 아동이 색을 칠하는 것으로 색이 칠해진 데이터를 바탕으로 아동의 심리 상태를 분석한다. 주조색 심리 분석 기법은 원하는 색을 선택하여 그림을 그리고, 그린 그림을 이용하여 심리를 분석한다. 따라서 본 논문에서는 퍼지 논리를 적용하여 색채에 대한 심리 분석 결과를 도출하고 그린 그림을 기반으로 공간 배치도 분석 기법을 이용하여 공간 배치도에 따른 아동의 심리 상태도 분석한다.

### 키워드

심리, CRR, 공간배치도, 주조색, 퍼지 논리

## I. 서 론

색채는 개인마다 성별, 연령, 종교 등등에 따라 선호하는 색이 다르며, 이를 바탕으로 색채를 통해 성향을 파악할 수 있다. 색채 치료는 현대인들의 심리적 고민거리인 우울증과 스트레스 등을 해결하기 위해 심리학적으로뿐만 아니라 인테리어, 패션 등등 많은 분야에서 활용되고 있다. 이러한 색채를 기반으로 심리 치료를 하기 위한 전 단계로서 색채 선호도를 파악해야 한다. 색채 선호도는 개인이 가지고 있는 색채에 대한 선호도로 개인의 성별, 연령, 경험, 종교, 환경 등등에 따라 형성된 주관적이고 개인적인 색을 의미한다[1].

색채를 이용하여 심리를 치료하기 위해서는 선호색과 선택색에 따라 심리적인 상태가 다르게 나타난다. 이러한 심리적인 상태를 분석하기 위해서 Howard & Dorothy Sun(1992/2003)은 CRR(Colour reflection reading)과 주조색 검사 알고리즘을 제안하였다.

CRR은 기존에 그려진 그림에 아동이 원하는

색을 칠함으로써 색을 칠한 순서와 보색관계에 따라서 심리 상태를 분석한다.

아동의 심리 상태를 분석하기 위해서는 색채 선호도를 파악해야 한다. 따라서 본 논문에서는 퍼지 논리[2]를 적용하여 3가지의 선호색을 추출하고, 추출된 결과를 주조색 분석법에 적용한다. 본 논문에서는 선호색을 바탕으로 심리적인 특성을 분석하기 위해서 주조색 분석법을 사용자가 쉽게 사용하기 편하게 편의성을 제공하고 퍼지 논리를 주조색에 적용하여 사용자에게서 3가지의 선호색을 추출하고, 추출된 결과값을 주조색 분석법에 적용하는 심리 상태를 분석하는 방법을 제안한다.

## II. CRR과 퍼지 논리를 이용한 제안된 심리 분석 방법

### 2.1 CRR 분석법

CRR 분석법은 8개의 색이 제안되어 색을 선

택한 순으로 “나는 진짜 어떤 사람인가”, “현재 내가 처한 상황은?”, “목표 달성을 위해 지금 내게 필요한 건?” 등과 같이 색의 보색관계를 분석하여 심리 결과를 도출한다.

색을 아동으로부터 입력을 받은 후, FloodFill 알고리즘을 적용한다. FloodFill 알고리즘이 적용한 후에 주조색 관계를 분석한다. 주조색이란 색채에 대한 개인의 반응을 분석하여 심리를 나타내는 색채 심리 검사이다. 주조색 검사는 사용된 색채의 빈도에 따라 각각의 의미가 존재한다. 가장 많이 사용된 색채는 개인의 본질을 의미하며, 두 번째로 많이 사용된 색채는 정신적, 육체적인 심리 상태를 의미한다. 세 번째로 많이 사용된 색채는 목표 달성을 위한 심리를 제시한다. 사용자가 그린 그림을 분석할 경우에 가장 많이 사용된 색채 중에서 보색 관계를 이루는 두 색상(빨강-파랑, 주황-진청, 노랑-보라, 초록-자주)의 경우에 해당되는 보색 관계의 의미는 표 1과 같다.

표 1. 보색 관계의 두 가지 색상 의미

색상 순서	의미
첫번째 +세번째	나에게 맞는 장기적 목표를 잘 설정하여 인생의 성공 가능성이 높지만, 두 번째 색에서 드러난 장애물을 극복해야 한다.
첫번째 +두번째	현재 나의 본래 성격이 성장에 도움이 되고 있어 긍정적 결과를 예상할 수 있다.
두번째 +세번째	성공을 위한 노력이 나 자신을 위한 것이라기보다는 현재 상황과 맞물려 있지만 도전 과제를 극복하면 바람직한 결과를 기대할 수 있다.

## 2.2 공간 배치도 분석과 퍼지 추론 기반의 주조색 분석

Grunwald는 화면 공간에 따라서 고유의 의미가 있는 것을 연구하고 공간 배치도[3,4]를 분석하였다. Grunwald의 공간 배치도는 그림 1과 같다.

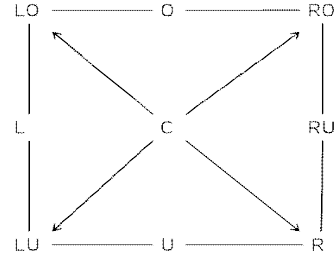


그림 1. Grunwald의 공간 배치도

LO : 수동성 방향이며, 공허한 상태를 나타낸다.

O : 하늘을 향하는 방향이며, 불안정한 심리를 나타낸다.

RO : 정신을 향한 이상적인 방향이며, 적극성과 희망을 나타내며, 사물과 인생의 참가를 나타낸다.

L : 내향적인 심리를 나타내며, 수용 혹은 수동적인 정신에너지의 방향을 나타낸다.

C : 자아 중심적 경향을 나타내며, 안정되고 통합된 심리상태를 가지고 있다.

R : 외향적인 심리를 나타내며, 능동적인 정신에너지 방향을 나타낸다.

LU : 사물의 시작, 혹은 원천의 방향이며, 심리 상태는 후퇴를 나타내며 유아기의 퇴행 또는 유아기의 고착상태이다.

U : 땅 밑을 향하는 방향으로 안정적인 심리를 나타낸다.

RO : 정신을 향한 이상적인 방향이며, 적극성과 희망을 나타내며, 사물과 인생의 참가를 나타낸다.

RU : 쇠퇴와 부정을 나타낸다. 즉 마음속에 그려진 갈등상태다.

## 2.3 퍼지 추론 이용한 단일 색채 기반 감정 상태 분석

주조색 분석 알고리즘을 적용하기 위해서 알슈울러와 해트윅(Alschuler and Hattwick)의 단일 색채에 따른 감정 상태를 분석한다.

1. 빨강 : 빨간색을 좋아하는 어린이는 느린 대로 행동하는 자유로운 성격이며 일반적으로 사회적 규범 같은 것은 크게 마음에 두지 않는다. 협동심이 있으며, 교우 관계가 원만하다. 그러나 애정에 찬 행복한 상태에 있을 때와, 격한 심리 상태를 나타내는 상반된 경향이 있다.

2. 파랑 : 파란색을 좋아하는 어린이는 불안이나 공포심을 품고 있을 때 잘 나타낸다. 어른들의 규칙에 맞추려고 하고, 더 크고 싶다는 욕구를 나타낸다.

3. 노랑 : 노란색을 좋아하는 어린이는 의존적인 아이들이 좋아한다. 정신발달이라는 관점에서 보면, 다소 지체되어 있는 듯하고, 행동도 정서에 의해서 좌우되는 경우가 있다. 노랑을 잘 쓰는 아이들은 다른 아이들과 유대관계가 좋으며, 인기가 많다. 유아적 행복감에 찬 상태를 보인다.

4. 녹색 : 녹색을 좋아하는 어린이는 감정을 강하게 표현하지 않는 내성적인 어린이이다. 강한 감정적 충동이 순화된 것이며 감정의 결여나 회의적인 경향이 있기도 하며 엄격한 가정의 어린이가 좋아하는 경향이 있다.

5. 검정 : 검정색을 좋아하는 어린이는 정서 행동에 결함이 있는 것을 표시한다. 자유로운 가정의 흐름이 결여되어 있고 공포와 불안을 가지고 압박감을 느끼며 고독하다. 공격적인 경향이 내재하고 있다.

6. 주황 : 주황색을 좋아하는 어린이는 주위환경에 잘 순응하고, 즐겁고 명량한 기분을 가진 아이들이 많다. 반면, 자신의 강한 감정을 나타내기를 꺼려하는 소심한 성격이 있기도 하다. 상상과 공상이 너무 커서 실제생활을 도피하는 어린이들이 주황색을 자주 선호한다.

7. 갈색 : 갈색을 좋아하는 어린이는 파란색과 비교하여 갈색이 강한 것은 유아적 상태에 머무르려는 욕구의 표현이다. 또 더러운 것을 싫어한다. 이 색을 고집해서 사용할 때는 모성애의 결여와 관련이 깊다.

8. 보라 : 보라색을 좋아하는 어린이는 가정적으로 불행한 어린이가 많았고 친구들과로부터 따돌림을 받는 경우가 많다.

9. 분홍 : 분홍색을 좋아하는 어린이는 일반적으로 기온이나 체온의 변화에 민감한 반응으로 나타난다.

10. 흰색 : 흰색을 좋아하는 어린이는 외부에 대한 후회 등이 결백한 심정으로 되돌아가고 싶은 마음으로 흰색이 많이 표출되는 것이다.

11. 회색 : 회색을 좋아하는 어린이는 대인 관계가 원만치 않으며 경계심이 강하고 열등감을 많이 갖고 있으며, 가정에서 억압당하는 느낌을 만성적으로 갖고 있는 어린이며, 아주 밝은 회색은 흰색과 같은 상징을 나타낸다.

퍼지 추론을 위한 색채의 소속 함수는 그림 2와 같다.

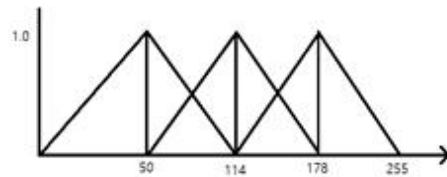


그림 2. 각 픽셀의 값에 대한 소속 함수

실험을 통해 최적의 파라미터를 적용한 소속 함수의 일부분은 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 & \text{(빨강색의 소속 함수)} \\
 & \text{If}(r(L) \geq 178) \text{ then If}(g(L) \geq 178) \\
 & \text{then If}(r(L) \geq 178) \text{ then If} u(L) = 1 \\
 & \text{(갈색의 소속 함수)} \\
 & \text{If}(r(L) \geq 113) \text{ then If}(r(L) < 177) \\
 & \text{then If}(g(L) > 49) \text{ then If}(g(L) < 113) \\
 & \text{then If}(b(L) \geq 177) \text{ then } y(L) = 1
 \end{aligned}$$

### III. 실험 및 결과분석

본 논문에서 제안한 방법을 Intel I7 8550U 1.8Ghz CPU와 8GB RAM이 장착된 IBM 호환 PC상에서 Visual Studio.NET 2013으로 구현하여 실험하였다. 총 5장의 그림으로 실험하였으며, 색채 심리를 분석하기 위한 초기 화면은 그림 3과 같다. 그림 4는 CRR을 분석하기 위해 그림을 선택하여 색칠한 화면이고 그림 5는 CRR 심리 분석하기 위한 첫 번째 색상과 주조색 결과를 도출한 결과 화면이다.

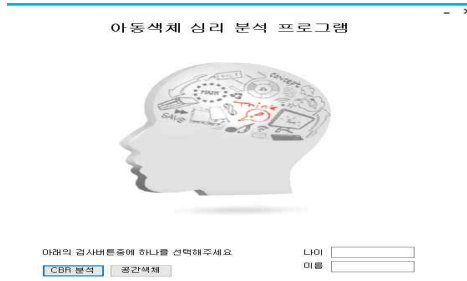


그림 3. 구현 초기 화면

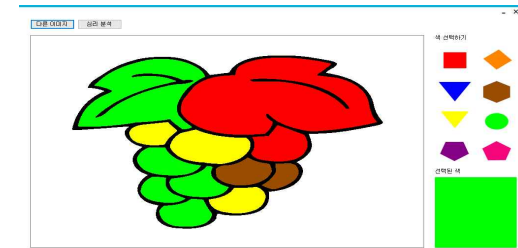
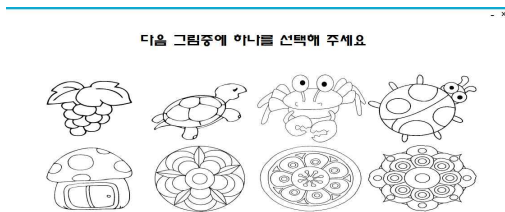


그림 4. CRR 분석을 위한 그림 선택 후의 색칠 화면

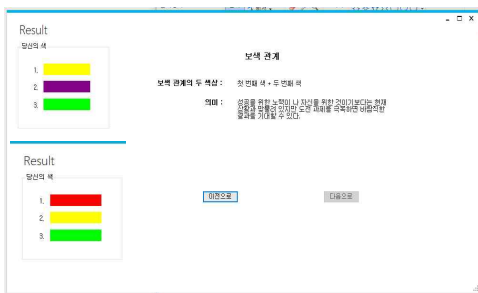


그림 5. CRR 심리 분석(첫번째 색상 및 주조색 결과 도출)

공간 배치도 및 퍼지 색채 추론을 위해서 아동이 그린 그림은 그림 6과 같다. 그림 7은 그림 6과 같은 아동이 그린 그림에 대해 주조색 기반의 공간 배치도를 통해서 분석된 아동의 심리 분석 결과이다.



그림 6. 아동이 그린 화면



그림 7. 주조색 기반의 공간 색채 심리 분석 결과

#### IV. 결론

색채 선호는 일반적으로 아동이 좋아하는 색채에 대한 정도를 의미하는 것으로 아동의 성향이나 상황, 경험 등에 의해 형성된다. 따라서 본 논문에서는 CRR과, 퍼지 논리를 적용하여 주조색 분석을 통하여 3가지의 선호색을 추출하여 보색관계와, 공간 배치도를 통하여 아동의 심리 상태를 분석하였다. 제안된 심리 분석 방법을 총 5명을 대상으로 실험한 결과, 제안된 심리 분석 방법이 아동의 심리를 분석하는 데 도움이 될 수 있는 가능성을 실험을 통하여 확인할 수 있었다.

#### References

- [1] G. Y. Je, K. H. Lee, "Color Preference and Color Meaning of University Students", J. Kor. Soc. Cloth. Ind, Vol.13, No.3, pp.346-352, 2011.
- [2] K. B. Kim, G. Y. Chae, A. S. Pandya, "Color Preference and Personality Modeling using Fuzzy Logic", International Journal of Maritime Information and Communication Sciences, Vol.2, No.1, pp.32-35, 2004.
- [3] J. H. Hee, J. N. Hwang, "Art Therapeutic Effect of Empathy & Impulsivity-Control on child's aggressive behaviors, Korean Journal of Art Therapy, Vol.10, No.1, pp.1-25, 2003.
- [4] K. B. Kim, "Reading Children's Mind from

Digital Drawings based on Dominant Color Analysis using ART2 Clustering and Fuzzy Logic,” Journal of Korea Institute of Information and Communication Engineering, Vol.20, No.6, pp.1203- 1208, 2016.