

## 이미지의 색채 감성속성을 이용한 대표감성크기 정량화 알고리즘

- I. 서론
- II. 감성컴퓨팅 연구배경
- III. 이미지 색상 감성컴퓨팅 알고리즘
- IV. 결론
- 참고문헌
- ABSTRACT

이연란

### 초 록

사람의 이미지를 보고 느끼는 감성인식은 환경, 개인적 성향에 따라 다양하게 변화한다. 그리하여 이미지 감성인식을 숫자로 제어하려는 감성컴퓨터 연구에 집중되고 있다. 그렇지만 기존의 감성컴퓨팅 모형은 숫자화된 객관적이고, 명확한 측정이 미흡한 상황이다. 따라서 이미지 감성인식을 감성컴퓨팅을 통해 정량화하고, 객관적인 평가 방식의 연구가 필요한 상황이다. 이에 본 논문은 이미지 감성인식을 계산 방식에 따라 숫자화한 정량화로 감성크기를 표현했다. 그리하여 이미지 감성인식의 주요한 속성인 색채를 구성인자로 적용한다. 또한 디지털 색채 감성컴퓨팅을 적용하여 계산하는데 연구의 중점을 두었다. 이미지 색채 감성컴퓨팅 연구방식은 감성속성인 색상, 명도, 채도에 중요도에 따른 가중치를 감성점수에 반영한다. 그리고 감성점수를 이미지 감성계산식에 적용하여 쾌정도(X축), 긴장도(Y축)를 숫자 방식으로 계산한다. 거기에 쾌정도(X축), 긴장도(Y축)의 교차하는 위치점을 이미지 감성좌표의 감성점으로 위치한다. 이미지 색채 감성좌표는 러셀의 핵심 효과(Core Affect)를 적용하여 16가지 주요대표감성을 기반으로 한다. 이미지 감성점은 기존의 위치에서 대표감성크기와 감성상관관계를 숫자화하고, 이미지 감성을 정량화한다. 그리하여 이미지 감성인식은 숫자 크기로 비교한다. 감성점수의 대소에 따라 감성이 변화함을 증명한다. 비교 방식은 이미지 감성인식을 16개 대표감성과 연관된 감성의 상위 5위로 구분하고, 집중된 대표감성크기를 비교 분석한다. 향후 감성컴퓨팅 방식이 사람의 감성인식과 더 유사할 수 있도록 감성계산식의 연구가 필요하다.

주제어 : 감성컴퓨팅, 색채감성컴퓨팅, 감성정량화, 감성인식, 감성점수

## I. 서론

사람이 이미지를 보고 느끼는 감성은 환경 또는 개인적인 성향으로 다양한 방식으로 표현될 수 있다. 사람의 이미지 감성인식 판단을 숫자화한 규칙성 방식을 제시하고, 제어하는 연구가 필요한 상황이다. 이에 사람의 이미지에 대한 감성인식을 숫자로 제어하는 능력의 감성컴퓨팅 연구가 지금까지 활발하게 진행되어 왔다. 감성컴퓨팅 연구분야로 데이터 통합 감성분석, 음성 감성인식 시스템, 몸짓 반사작용 반응인식, 내적 심리 상태추측, 정서와 컴퓨터 상호작용 등의 물리적인 형태로 분류할 수 있다. 그렇지만 감성컴퓨팅 방식을 활용한 기존의 이미지 감성인식은 제시되어 왔지만, 공통적인 실험 결과는 감성인식을 숫자화 하는 감성컴퓨팅 면에서 정확성이 떨어졌다. 또한 감성과의 연관된 상관관계 규정에서 불명확하다는 문제점이 있었다. 따라서 이미지 감성인식 면에서 감성컴퓨팅을 통해 명확한 측정과 객관적으로 감성을 평가하고, 숫자를 정량화하는 방식의 적용 시스템을 적용하고자 한다. 본 논문에서는 감성컴퓨팅 알고리즘에 따라 사람이 이미지를 보고 느끼는 감성인식을 디지털 형식의 숫자화하여 감성 크기를 계산식에 반영한다. 감성컴퓨팅 방식은 James A. Russell의 핵심 효과(Core Affect)를 적용하고, 쾌 또는 불쾌, 긴장 또는 이완의 감성축을 활용한다. 감성축 기준에는 16개 대표감성으로 아주 기쁜, 흥분, 의기양양, 행복한, 자족, 고요한, 여유로운, 조용한, 피곤한, 무기력한, 우울한, 슬픈, 화가 난, 스트레스, 불안, 긴장된 감성으로 구분한다. 감성컴퓨팅 연구 방법은 이미지 색채 영역으로 감성인식을 숫자화하고, 대표감성크기를 정량화한 감성표현을 적용한다. 감성컴퓨팅을 통해 대표감성을 숫자크기로 비교하여 표현한다. 대표감성 정량화 방식은 이미지 색채 감성속성인 색상, 명도, 채도의 비중톤 증감에 따른 쾌정도, 긴장도 감성점수를 감성계산식에 적용한다. 감성컴퓨팅의 계산식을 적용한 결과 우울한 감성에서 아주 기쁜 감성으로 변화시킬 수 있다. 감성계산식에 따른 감성변화와 감성식을 통해

감성을 예측할 수 있다. 향후에는 감성컴퓨팅이 사람의 감성인식과 더 유사할 수 있도록 감성계산식 연구로 발전해야 할 것이다. 또한 감성컴퓨팅은 산업분야 곳곳에 활용할 수 있는 연구의 지표가 될 것이다.

## II. 감성컴퓨팅 연구배경

### 1. 이미지 감성과학 연구

지금까지의 이미지를 보고 느끼는 감성과학 연구에 따르면 감각 또는 지각적 자극에 따라 인간 내부의 미적, 심리적 경험 형태이다. 감성개념의 이해는 정서, 정취, 인상, 개성 등의 네 가지 하위요소로 구성한다. 감성은 특정한 대상에 대한 주요감성을 의미하고, 짧은 기간 동안에 지속되는 현상이다. 감정은 느낌 또는 기분을 의미하고, 이것은 나라와 인종을 불문하고, 사람의 공통적으로 느끼는 감성이다. 1) 심리학적 면에서 감정과 감각을 구분하지 않는다. 그 이유는 감정은 주관적인 측면이기 때문이다. 감성은 단순한 감정과 인간의 행동영역의 무의식, 인지적 이해 정도의 변화량에 따른 인간적인 현상을 의미한다. 감성은 사용적 또는 기능적인 관점에서 감성인식이 중요한 위치를 차지하고 있다. 2) 감성을 표현하는 형용사를 이용하는 방법으로 기술적인 판단을 기초로 다양한 어휘들을 수집하고, 유사한 판단 등을 적용한다. 또한 감성의 구성과 범주를 추출하고, 통계적 기법으로 감성의 어휘구조를 단순화하고, 감성반응을 측정한다. 3) 그리고 감성분포 연구 분야의 MRI 연구에 따르면 뇌신경 시스템 분석에서 정서는 시스템과 각성으로 구분된다. 정서는 쾌와 불쾌를 결정하고, 각성은 행동적 활성화를 결정짓는다는 연구결과가 있다. 그러므로 뇌의 활성화 영역 면에서 차이가 있고, 뇌의 신경

---

1) 김진우, 『Human Computer Interaction 개론』, 안그래픽스, 2005.

2) Donald A. Norman 박경옥, 이영수, 최동성 공역, 『이모셔널 디자인』, 학지사, 2006.

3) 이순효, 『정보화시대의 품질경영과 감성공학』, 인간경영사, 1994.

구조에 따라 정서와 각성 네트워크 시스템이 존재함을 증명했다.<sup>4)</sup> 그렇지만 아직도 정서는 주관적 특성 때문에 정서 간의 경계를 명확하게 구분할 수 없다. 그리고 정서의 활성화 차원에서 기본 정서의 분포 경계가 불분명하고, 중첩되는 성향을 표현하고 있다.<sup>5)</sup>

## 2. 이미지 감성컴퓨팅 선행 연구

개개인의 이미지 감성인식은 환경이나 개인적인 경험에 따라 다양하게 표현될 수 있다. 그리하여 이미지 감성인식의 제어를 컴퓨터화하는 감성컴퓨팅 연구가 활발하게 진행되어 왔다. 감성컴퓨팅의 의미는 사람과 컴퓨터 상호작용에서 효율성을 극대화하는 기법이다. 그 대표적인 연구사례는 UX나 HCI, Ubiquitous Computing, Pervasive Computing 등이 있다.<sup>6)</sup> 그리고 감성인식의 주요한 감성의 평가기준으로 러셀의 핵심 효과(Core Affect)가 있다. 핵심 효과(Core Affect)는 감성의 상관관계를 좌표에 구현하였고, 감성인식의 지표가 되는 연구이다. 특징은 2차원 감성을 적용하고, 각 기준의 정도에 따라 구분한다. 또한 (+)양, 0, (-)음의 값으로 분류하고, X축, Y축을 조합하는 방식으로 확장한다. 두 가지 감성 개념-기쁨과의 단순한 감정을 과학적 의미로 발전시키고, 일상 감정 개념을 표면적으로 충돌하는 감정인식 이론과 통합하여 그룹화한다. 따라서 핵심 효과(Core Affect) 기준으로 범주적인 관점에서 연관감성이 통합된다는 주장이다. 결과적으로 다양한 감성을 핵심 효과(Core Affect)의 감성구조에 따라 쾌-불쾌, 긴장-이완의 감성축인 두 가지 감성축을 통합한 16가지의

---

4) J. Posner, J. A. Russell, A. Gerber, D. Gorman, T. Colibazzi, S. Yu, Z. Wang, A. Kangarlu, H. Zhu, and B. S. Peterson, "The Neurophysiological Bases of Emotion: An fMRI Study of the Affective Circumplex Using Emotion-Denoting Words", Human Brain Mapping, Vol.30, No.3, 2009, pp. 883-895.

5) Xu, M., Jin, J. S., Luo, S., & Duan, L., "Hierarchical Movie Affective Content Analysis, Based On Arousal and Valence Features", Proceedings of the 2008 ACM International, Conference on Multimedia, 2008, pp. 677-680.

6) [http://www.tta.or.kr/data/weeklyNoticeView.jsp?pk\\_num=3750](http://www.tta.or.kr/data/weeklyNoticeView.jsp?pk_num=3750)

대표감성으로 분류할 수 있다.



그림 1. 러셀의 핵심효과(Russell의 Core Affect)

본 논문에서는 James A. Russell의 핵심 효과(Core Affect)를 통한 감성인식의 기준에 따라 쾌 또는 불쾌, 긴장 또는 이완 감성축으로 구분한다.<sup>7)</sup> 그리고 주요대표감성은 아주 기쁜, 흥분, 의기양양, 행복한, 자족, 고요한, 여유로운, 조용한, 피곤한, 무기력한, 우울한, 슬픈, 화가 난, 스트레스, 불안, 긴장된 16가지 감성으로 평가하고, 감성좌표를 활용한다. 러셀의 핵심 효과(Core Affect)의 구조적 특징은 의식 경험은 2차원 감정 조합의 일부분이고, 쾌, 긴장을 하나의 점으로 표현한다. 강렬한 내적 감성은 의식의 중심이고, 내적 감성 변화는 속도와 정도에 비례한다. 또한 강도의 강약 특징 면에서 안정된 느낌일 때는 배경에서 멀어지고, 중립적 또는 안정적일 때, 내적 감성은 의식에서 완전히 사라진다.

7) James A. Russell, "Core Affect, Prototypical Emotional Episodes, and Other Things Called Emotion: Dissecting the Elephant", Journal of Personality and Social Psychology, Vol. 76. No. 5, 1999, pp. 805-819.

### 3. 이미지 색상 감성컴퓨팅 연구

감성인식의 예술적면에서 영상의 미적분야(Aesthetic Quality)를 예측하려는 연구들을 진행하였다.<sup>8)</sup> 감성 평가 방법으로 정서기반의 이미지검색 시스템 방식을 적용했고, 이미지의 감성 분석면에서 구분된 데이터 값으로 색상과 명도 값을 구성인자로 적용하였다.<sup>9)</sup> 색채에서 더 즉각적인 반응이 일어났고, 더 장시간 기억할 수 있었다. 색은 중요한 속성으로 정보의 감성인지 구분 능력과 감성적인 소구에 대한 주요 기능이다.<sup>10)</sup> 이미지 감성인식 분석에서 데이터 값으로 색상과 명도 값을 구성인자로 사용하였다.<sup>11)</sup> 색채(Color) 3속성으로 색상(Hue), 명도(Value, Brightness), 채도(Chroma)로 구분한다. 색상은 빨강과 파랑색, 녹색으로 구분되고, 명도는 색의 밝기 정도, 흰색과 검정색의 밝기를 표현했다. 채도는 색의 선명과 탁한 정도이다. 채도가 높아질수록 진하며, 강한 순색으로 볼 수 있다. 색상은 RGB 빛의 삼원색(Red, Green, Blue)의 기본색을 다양한 비율과 강도를 혼합하여 각 색을 0~255 범위의 256가지 숫자로 표현한다. 디지털 방식과 동일한 사용 체계이다. <sup>12)</sup> 본 논문에서는 색채의 디지털 감성연구로 RGB 형식의 0~255 범위로 256색 표현 방식을 실험에 적용한다.

---

8) C.Li and T. Chen, "Aesthetic Visual Quality Assessment of Paintings", IEEE Journal of selected topics in Signal Processing, Vol. 3, No.2, 2009, pp. 236-252.

9) 유현우, "Visual-Based Emotional Descriptor and Feedback Mechanism for Image Retrieval", JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND ENGINEERING, Vol.22, 2006, pp. 1205-1227.

10) 김미숙, 『웹 디자인을 위한 색채 분석』, 시각디자인학연구, 2003, pp.75-86.

11) 유현우, "Visual-Based Emotional Descriptor and Feedback Mechanism for Image Retrieval", JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND ENGINEERING, Vol.22, 2006, pp. 1205-1227.

12) 이혜진. 최준호. 장은지, 「모바일 어플리케이션의 카테고리별 색채사용과 감성의미디자인학연구」, Journal of Korean Society of Design Science, 통권 제94호 Vol. 24 No. 1, 2011, pp. 204.

#### 4. 이미지 색상 감성컴퓨팅 필요성

영상 이미지에서 색상, 질감, 형태의 추출 가능한 특징으로 미적인 영향력을 15가지의 시각적 특징들로 구분하였고, 그에 따른 SVM 기반의 분류기를 개발하였다. 실험은 총 3,581장의 사진영상 이미지를 대상으로 70.12%의 정확도를 보였다. 이것은 영상 이미지의 미적관점에서 결과를 예측할 수 있는 사진 이미지, 영화, 상품, 웹 디자인 등의 분야에서 적용하였다.<sup>13)</sup> 텍스타일 영상에서 Soen은 주파수성분과 명도인 밝기 및 색조 정보를 적용하였다. 13가지 감성은 ((Like - Dislike), (Warm - Cold), (Natural - Unnatural), (Dynamic - Static), (Beautiful - Ugly), (Gay - Sober), (Unstable - Stable), (Cheerful - Dismal), (Light - Dark), (Hard - Soft), (Heavy-Light), (Strong - Weak), (Gaudy - Plain))을 인식하는 자동화 시스템을 개발하였다.<sup>14)</sup> 이와 같이 감성컴퓨팅의 현실적인 면에서 문제점이 있다. 그리고 감성컴퓨팅을 통해 명암의 크기를 숫자화 한 연구에서 감성을 숫자로 비교했다. <sup>15)16)</sup> 그렇지만 감성변화의 규칙성을 발견하기는 어려웠다. 기존 논문의 문제점을 요약하면 첫째, 기존 감성인식 자동화 시스템은 감성상관관계 구현의 어려움이 있었고, 자동처리시스템을 정상적으로 실행하지 못했다. 둘째, 감성인식 시스템의 정확성 부족으로 객관적인 감성평가모형 구현에 어려움이 있다. 셋째, 영상 이미지 검색의 제한적인 표현 방식으로 다양한 감성표현에 어려움이 많았다. 넷째, 자동적 감성인식 시스템은 국한된 감성인식 방식이었다. 본 연구에서는 감성컴퓨팅을 통해 다양한

---

13) S. Huang, "Rating consistence of color combinations for aesthetic preference, legibility and comfort for small icons", IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, 2008, pp. 1976-1980.

14) N. Kawamoto, T. Soen, "Objective Evaluation of Color Design", Color Research & Application, vol. 18, 1993, pp. 260-266.

15) 이연란, 윤은주, 임정아, 임영환, 성정환, 「감성 트리틀 이용한 이미지 감성 분석 알고리즘」, 한국콘텐츠학회논문지, 제13권, 제11호, 2013, pp. 562-570.

16) 이연란, 임영환, 「영상 이미지 행복 감성 트리틀 이용한 분석 알고리즘」, 만화애니메이션연구 통권 제33호, 2013, pp. 403-423.

감성인식으로 개선되고 확대한다. 이미지 감성인식을 색상, 명도, 채도를 기반으로 감성 숫자 정량화로 크기를 제어하는 차이를 적용한다. 또한 이미지 감성인식의 자동화 시스템을 반영하고, 이로 인한 객관적 계산화한 숫자방식으로 감성컴퓨팅을 제안한다.

### Ⅲ. 이미지 색상 감성컴퓨팅 알고리즘

#### 1. 이미지 색상 감성컴퓨팅 실험

이미지의 색상 감성을 숫자 방식의 계산이 가능한 감성인식으로 비교하고 분석한다. 감성을 쾌정도(X축), 긴장도(Y축)의 감성축별 대표감성의 특징으로 구분하고, 감성축별 16개의 대표감성을 각 이미지별 감성점수로 분석한다. 사람이 느끼는 감성을 감성컴퓨팅의 숫자화된 감성계산방식에 적용한다. 감성점수의 쾌정도는 X축, 긴장도는 Y축으로 감성좌표에 지정하고, 각각의 감성교차점으로 구성한다. 그리고 감성점을 기준으로 구분된 대표감성크기의 비율을 정량화된 방식으로 표현한다. 이로 인한 대표감성크기 비교에 따라 이미지의 감성크기 분포와 강약을 구분한다. 그리고 감성컴퓨팅 계산식의 핵심인 중요도에 따른 가중치에 대한 정확성 검증에 따라 감성컴퓨팅 계산식 알고리즘을 설명한다. 감성컴퓨팅 실험 방식은 실험응답자, 실험대상 이미지, 실험방식, 실험평가를 지정한다. 실험 응답자는 20대 연령의 미디어 전문가 10명(남 6명, 여 4명)으로 구성한다. 실험 선정 대상인 미디어 전문가는 이미지 감성인식의 전문성을 갖고자 지정했다. 실험 대상 이미지는 감성컴퓨팅 실험 대표 이미지로 쾌, 불쾌, 긴장, 이완 감성축별 3개씩 총 12개 이미지를 적용한다. 실험 이미지 속성은 가로 650 \* 세로 500 Pixel, jpg 형식의 이미지로 지정한다. 실험방식은 이미지를 3초 동안 슬라이드 형식으로 보고, 느낌을 직관적인 평가하여 이미지 변화에 따른 감성점수를 측정한다.

## 2. 감성컴퓨팅 감성표현 방식

이미지 감성인식의 표현 방식은 숫자화된 감성컴퓨팅 계산을 적용한다. 실험자의 이미지 감성점수를 쾌정도(X), 긴장도(Y)로 감성좌표에 위치한다. 감성좌표는 러셀의 핵심 효과(Core Affect)를 적용한다. 감성좌표에서 쾌정도(X축)와 긴장도(Y축)의 교차하는 위치점을 감성점으로 명명한다. 감성점을 기준으로 감성원을 가로 세로의 동일한 비율의 정원으로 확대하여 표현한다. 감성원은 감성좌표의 가장자리까지 확대한 크기로 지정한다. 감성원 영역안에 분포된 대표감성크기를 비율로 계산하고, 주요 대표감성크기를 숫자로 비교한다.

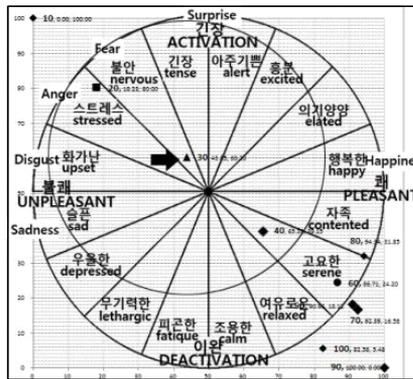


그림 2. 감성표현방식



그림 3. 감성표현 실험대상

<그림 3>은 임의의 이미지에 대한 대표감성표현 방식이다. 감성좌표에서 감성점을 기준으로 확대하고, 감성원에 포함된 대표감성크기의 비율을 숫자로 측정한다. 예를 들어, 쾌정도(X축)는 43점이고, 긴장도(Y축)는 60점 일 때 교차하는 감성점의 위치가 주요 대표감성이 된다. 감성점을 기준으로 확대한 감성원 영역의 구분된 대표감성크기는 픽셀 단위로 측정하고, 대표감성의 크기와 강도를 숫자비율 방식으로 비교한다.

감성	이주 기쁨	흥분	의기 양양	행복 한	자족	고요 한	여유 로운	조용 한	피곤 한	무기 력한	우울 한	슬픈	화가 난	스트 레스	불안	긴장
비율	0%	0%	0%	0%	0%	82%	18%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

표 1. 대표감성크기 비중

<표 1> 대표감성크기 비중에 따르면 고요한 감성은 82%로 최고이고, 여유로운 감성은 18%이며, 다른 대표감성은 모두 0%이다. 이완과 쾌 감성축의 고요한 감성에 집중된 대표감성 성향이다. 이미지 감성인식은 대표감성의 숫자 정량화 방식에 적용하고, 비중에 따라 대표감성크기를 표현했다.

### 3. 감성컴퓨팅 계산과정

이미지의 감성인식을 디지털 감성계산 과정으로 감성컴퓨팅을 통해 숫자화한다. 감성컴퓨팅 계산 실험을 통해 대표감성크기와 상관관계인 감성과 강도를 분석한다. 감성컴퓨팅 실험과정은 7단계로 구분하고, 이미지의 감성컴퓨팅 계산식을 도출한다. 감성컴퓨팅 감성속성 비중톤 실험과정으로 첫 번째, 감성인식 실험을 통해 쾌, 불쾌, 긴장, 이완 이미지 총 12개를 대상으로 이미지 감성점수를 평가한다. 두 번째, 색채 감성속성으로 색상, 명도, 채도를 구분하고, 이미지에 속성을 10%씩 비중톤을 증가했을 때, 이미지 감성점수의 변화를 측정한다. 세 번째, 이미지 감성속성

에 따른 쾌정도(X축), 긴장도(Y축)의 실험자 감성점수의 평균을 계산한다. 그리고 중요도에 따른 가중치를 설문하고, 점수의 평균을 감성계산식에 적용한다. 네 번째, 쾌정도(X축), 긴장도(Y축)를 감성계산식에 가중치를 적용하고, 감성컴퓨팅 계산식을 완성한다. 가중치 설문 평균에 따르면 이미지 감성인식에서 색상 34%, 명도 36%, 채도 30%로 명도가 가장 높은 숫자의 비중이다.

구성	색상	명도	채도	합계
평균	35.29	38.21	31.5	105
비중	34%	36%	30%	100%

표 2. 가중치 설문 전체평균

다섯 번째, 쾌정도(X축), 긴장도(Y축)의 감성점에 따라 감성을 좌표화 한다. 여섯 번째, 감성좌표의 위치의 감성점을 기준으로 대표감성크기를 비율로 측정한다. 사람의 감성과 유사한 쾌정도(X축), 긴장도(Y축)에 감성계산식의 가중치 재조정이 필요하다. 색상, 명도, 채도의 중요도에 따른 가중치 적용 비율에 따라 감성컴퓨팅 계산이 사람이 느끼는 감성인식과 유사성할 수 있다.

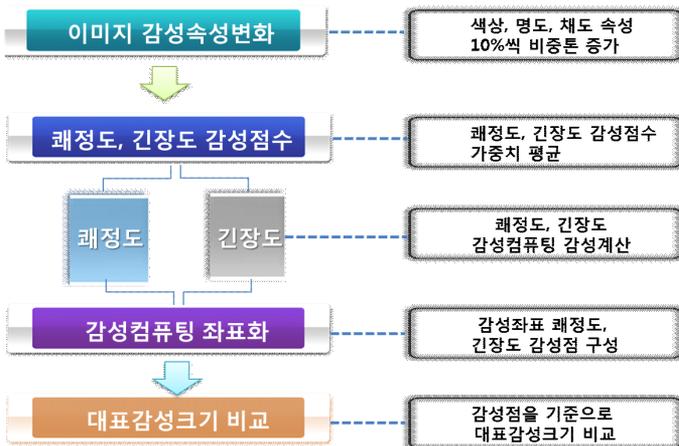


그림 4. 감성컴퓨팅 감성속성 비중론 실험과정

#### 4. 이미지 색채 감성컴퓨팅 계산식

이미지 색채 감성컴퓨팅의 쾌정도, 긴장도 계산식의 구조이다. 쾌정도(X축)의 감성계산식은 감성속성을 반영한 쾌정도(X축) 감성계산식 구조이다. 색상, 명도, 채도 감성속성에 가중치를 반영하여 수식을 완성한다.

$$Ep_{obs_c} = \sum^n \left\{ \left( Cp \left( \frac{\sum_{n=0}^n (Rp + Gp + Bp)}{3} \right) \times W_1 \right) + \left( (Bpp_n) \times W_2 \right) + \left( (Sp_n) \times W_3 \right) \right\}$$

식 1. 쾌정도 감성계산식

쾌 감성식의 구조(Emotional Pleasure :  $Ep$ )는 쾌한 감성이고,  $Cp$ 는 색상속성에  $W_1$ 은 색상의 가중치를 적용했다.  $Bpp$ 는 명도속성이고,  $W_2$ 은 명도의 가중치를 적용했다.  $Sp$ 는 채도속성이고,  $W_3$ 은 채도의 가중치를 적용했다. 동일한 비중톤으로 색상, 명도, 채도를 계산식 숫자에 반영하여 쾌정도(X축) 감성점수에 계산한다.

$$Et_{obs_c} = \sum^n \left\{ \left( Cp \left( \frac{\sum_{n=0}^n (Rp + Gp + Bp)}{3} \right) \times W_1 \right) + \left( (Bpp_n) \times W_2 \right) + \left( (Sp_n) \times W_3 \right) \right\}$$

식 2. 긴장도 감성계산식

긴장도 감성식의 구조(Emotional Tension :  $Et$ )는 긴장도이다. 감성식 구성요소에서  $Cp$ 는 색상속성,  $Bpp$ 는 명도속성이고,  $Sp$ 는 채도속성이다. 3개의 속성에  $W = w_1, w_2, \dots, W_3$  가중치를 반영한다.  $n = n_0, n_{10}, n_{20}, n_{30} \dots N_{100}$ 개의 일정한 단위의 비중톤을 감성계산식에 반영한다. 색상, 명도, 채도 점수의 합계로 긴장도(Y축)의 점수를 적용한다.

		
(RED 10% +	GREEN 10% +	BLUE 10%)/3
		
명도 10% +	채도 10% +	

표 3. 감성컴퓨팅 감성계산식 구조

<표 3> 감성컴퓨팅 계산식 구조는 감성속성으로 색상, 명도, 채도의 동일한 비중톤을 적용하여 계산한다. 색상계열은 RGB에 따라 RED 10%, GREEN 10%, BLUE 10%를 적용한 감성설문 점수의 평균을 색상점수에 적용한다. 명도 10%, 채도 10% 속성의 감성점수를 지정한다. 감성계산식에 구성요소에 가중치를 감성속성에 반영하여 감성계산식을 완성한다.

### 5. 이미지 색채 대표감성컴퓨팅 크기

쾌 불쾌, 긴장 이미지 감성축 좌표에 색상, 명도, 채도의 비중톤을 10~100% 감성속성 범위를 적용하고, 감성점수를 감성 계산식에 반영한다. 감성점수를 감성좌표에 위치하는 대표 감성크기의 변화를 숫자로 비교하고 실험했다. 쾌, 불쾌, 긴장, 이완의 전체 이미지 감성좌표에서 감성속성은 불쾌, 긴장에서 쾌, 이완 감성축의 주요 대표감성에 위치한다.

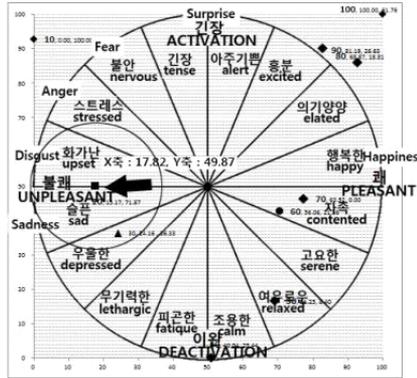


그림 5. 이미지 비중톤 20% 감성좌표

감성축과 주요 대표감성에서 상관된 대표감성크기를 비교한다. 현재의 감성각도 면에서 165도로 긴장 불쾌 감성축이고, 비중톤 증가할수록 60도인 쾌 긴장 감성축 방향으로 감성이 변화했다. 감성좌표 그림과 같이 감성속성 비중톤 20%를 적용했을 때 감성 점은 쾌정도(X축)는 17.82점, 긴장도(Y축) 49.87점이다. 대표감성은 슬픈 감성이고, 30%는 우울한, 50%는 여유로운, 60%는 자족, 70%는 자족 대표감성을 구분한다. 20% 비중톤은 슬픈 대표감성의 불쾌, 이완 감성축이다. 감성속성 70% 비중톤은 자족 대표감성으로 비중톤이 증가할수록 쾌, 이완 감성축으로 감성이 변화한다.

전체	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
X축	0	17.82	24.16	51.03	69.12	70.52	77.43	82.88	92.89	100
Y축	92.84	49.87	36.33	0	16.64	42.58	46.36	89.98	85.88	100
감성	무	슬픈	우울한	무	여유 로운	자족	자족	무	무	무

표 4. 전체 감성좌표지수 및 대표감성

대표감성크기를 비교하기 위해 주요 대표감성 중심점을 기준으로 감성원에 포함된 대표감성크기를 비율로 분석했다. 이로 인한

대표감성크기를 숫자화 할 수 있다. 표 5.쾌정도(X축), 긴장도(Y축)의 교차하는 감성점을 기준으로 상관된 대표감성크기에 따라 감성을 분석한다. 분석 방식으로 16개의 대표감성 중에서 상위 5위만 선별하여 주요 대표감성으로 구분한다.

크기/비율	아주 기쁜	흥분	의기양양	행복한	자족	고요한	여유로운	조용한	피곤한	무기력한	우울한	슬픈	화가 난	스트레스	불안	긴장
20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	12%	38%	37%	13%	0%	0%
30%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	24%	34%	29%	10%	0%	0%	0%
50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	77.82%	22.18%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
60%	2%	5%	10%	15%	20%	19%	14%	8%	4%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
70%	0%	0%	13%	26%	31%	23%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

표 5. 이미지 대표감성크기 비율

상위 5위 대표감성은 의기양양, 행복한, 자족, 고요한, 여유로운, 조용한, 무기력한, 우울한, 슬픈, 화가 난, 스트레스 감성을 포함한다. 감성속성 20% 비중톤은 슬픈 38%, 화가 난 37%, 스트레스 13%, 우울한 12%이다. 70% 비중톤의 대표감성은 자족은 31%, 행복한 26%, 고요한 23%, 의기양양한 13%, 여유로운 7%이다. 감성속성 비중톤이 증가에 따라 불쾌, 이완 감성축 대표감성에서 쾌와 긴장 감성축의 대표감성으로 변화했다. 감성축별 비중톤의 대표감성분포 특성을 구분했다. 감성속성 비중톤의 증가에 따라 긴장, 불쾌축 대표감성인 우울한, 슬픈 감성에서 쾌 이완축의 의기양양, 행복한 감성으로 변화했다. 비중톤의 변화가 감성 변화에 영향이 있다는 결과이다. 그리고 감성좌표의 감성점 분포면에서 중심부는 모든 대표감성을 다양하게 포함한다. 감성원 분포에 따라 집중된 감성성향과 모든 감성을 골고루 포함한 이미지와 감성속성 변화를 분석할 수 있다. 이미지의 감성인식을 숫자화하는 감성컴퓨팅으로 표현했고, 향후 감성속성 변화에 따라 감

성변화를 숫자로 구현하는데 지표가 될 것이다.

#### IV. 결론

이미지에 대한 감성인식은 개개인의 성격과 주변환경에 따라 변칙적으로 표현할 수 있다. 하지만, 사람의 감성을 기존의 기계적인 감성계산 방식으로 변화 및 제어하기에 많은 어려움이 있었다. 이에 본 연구에서는 감성변화의 규칙성을 감성컴퓨팅 방식으로 표현했고, 사람이 느끼는 이미지 감성인식을 숫자화된 정량화 방식으로 감성을 계산했다. 감성컴퓨팅의 연구 목적은 감성점수의 증감에 따른 감성변화를 숫자로 제어한다. 감성컴퓨팅 평가 기준은 James A. Russell의 핵심 효과(Core Affect)를 적용하여 쾌 또는 불쾌, 긴장 또는 이완의 감성축으로 구분했다. 주요대표 감성은 아주 기쁜, 흥분, 의기양양, 행복한, 자족, 고요한, 여유로운, 조용한, 피곤한, 무기력한, 우울한, 슬픈, 화가 난, 스트레스, 불안, 긴장의 16가지 감성을 구분하여 평가하고, 감성컴퓨팅의 감성좌표로 활용했다. 감성컴퓨팅 구현은 이미지 색상, 명도, 채도 감성속성에 대해 디지털 계산방식을 적용한 감성 표현 방식이다. 감성컴퓨팅 표현방식은 감성속성의 비중톤을 10%~100%까지 적용했다. 감성속성 비중톤을 10%씩 증가에 따라 변화되는 감성점수를 분석하고, 중요도에 따른 가중치를 감성계산식에 반영했다. 감성계산식 결과인 쾌정도(X축)와 긴장도(Y축)의 감성점수를 교차 영역에 감성점으로 위치했다. 감성점을 기준으로 감성원 비율로 확대하여 이미지 주요 대표감성크기를 표현했다. 감성원 영역 안에 분포된 대표감성크기를 비율로 구분하고, 주요 대표감성크기를 숫자로 비교했다. 집중된 대표감성과 분산된 대표감성을 숫자로 표현했다. 감성속성 비중톤의 증가에 따른 감성변화를 대표감성크기로 비교했다. 결과적인 감성속성 변화에 따른 감성변화 면에서 비중톤이 증가할수록 긴장, 불쾌축 영역의 대표감성에서 쾌, 이완축 영역의 대표감성으로 변화했다. 향후 이미지 감성속성을 분석하고, 속성 변화에 따른 대표감성상관관

계를 숫자화한다. 실험한 감성계산식과 사람의 감성과 유사하도록 감성속성에 따른 가중치 연구가 필요하다.

## 참고문헌

- 김진우, 『Human Computer Interaction 개론』, 안그라픽스, 2005.
- Donald A. Norman 박경옥, 이영수, 최동성 공역, 『이모셔널 디자인』, 학지사, 2006.
- 이순요, 『정보화시대의 품질경영과 감성공학』, 인간경영사, 1994.
- 이연란, 윤은주, 임정아, 임영환, 성정환, 「감성 트리를 이용한 이미지 감성 분석 알고리즘」, 한국콘텐츠학회논문지, 제13권, 제11호, 2013, pp. 562-570.
- 이연란, 임영환, 「영상 이미지 행복 감성 트리를 이용한 분석 알고리즘」, 만화애니메이션연구 통권 제33호, 2013, pp. 403~423.
- 이혜진, 최준호, 장은지, 「모바일 어플리케이션의 카테고리별 색채사용과 감성의미디자인학연구」, Journal of Korean Society of Design Science, 통권 제94호 Vol. 24 No. 1, 2011, pp. 204.
- 유현우, 「Visual-Based Emotional Descriptor and Feedback Mechanism for Image Retrieval」, JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND ENGINEERING, Vol.22, 2006, pp. 1205-1227.
- C.Li and T. Chen, "Aesthetic Visual Quality Assessment of Paintings", IEEE Journal of selected topics in Signal Processing, Vol. 3, No.2, 2009, pp. 236-252.
- N. Kawamoto, T. Soen, "Objective Evaluation of Color Design", Color Research & Application, vol. 18, 1993, pp. 260-266.
- J. Posner, J. A. Russell, A. Gerber, D. Gorman, T. Colibazzi, S. Yu, Z. Wang, A. Kangarlu, H. Zhu, and B. S. Peterson, "The Neurophysiological Bases of Emotion: An fMRI Study of the Affective Circumplex Using Emotion-Denoting Words", Human Brain Mapping, Vol.30, No.3, 2009, pp. 883-895.
- James A. Russell, "Core Affect, Prototypical Emotional Episodes, and Other Things Called Emotion: Dissecting the Elephant", Journal of Personality and Social Psychology, Vol. 76. No. 5,

1999, pp. 805-819.

- S. Huang, "Rating consistence of color combinations for aesthetic preference, legibility and comfort for small icons", IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, 2008, pp. 1976-1980.
- Xu, M., Jin, J. S., Luo, S., & Duan, L., "Hierarchical Movie Affective Content Analysis, Based On Arousal and Valence Features", Proceedings of the 2008 ACM International Conference on Multimedia, 2008, pp. 677-680.
- 김미숙, 『웹 디자인을 위한 색채 분석』, 시각디자인학연구, 2003, pp.75-86.

## ABSTRACT

### Represented by the Color Image Emotion Emotional Attributes of Size, Quantification Algorithm

Lee, Yean-Ran

See and feel the emotion recognition is the image of a person variously changed according to the environment, personal disposition. Thus, the image recognition has been focused on the emotional sensibilities computer you want to control the number studies. However, existing emotional computing model is numbered and the objective is clearly insufficient measurement conditions. Thus, through quantifiable image Emotion Recognition and emotion computing, is a study of the situation requires an objective assessment scheme. In this paper, the sensitivity was represented by numbered sizes quantified according to the image recognition calculation emotion. So apply the principal attributes of the color image emotion recognition as a configuration parameter. In addition, in calculating the color sensitivity by applying a digital computing focused research. Image color emotion computing research approach is the color of emotion attribute, brightness, and saturation reflects the weighted according to importance to the emotional scores. And free-degree by applying the sensitivity point to the image sensitivity formula (X), the tone (Y-axis) is calculated as a number system. There pleasure degree (X-axis), the tension and position the position of the image point that the sensitivity of the emotional coordinate crossing (Y-axis). Image color coordinates by applying the core emotional effect of Russell (Core Affect) is based on the 16 main representatives emotion.

Thus, the image recognition sensitivity and compares the number size. Depending on the magnitude of the sensitivity scores demonstrate this sensitivity must change. Compare the way the images are divided up the top five of emotion recognition emotion emotions associated with 16 representatives, and representatives analyzed the concentrated emotion sizes. Future studies are needed emotional computing method of calculation to be more similar sensibility and human emotion recognition.

Key Word : Emotional Computing, Computing Color Sensitivity,  
Emotional Quantify, Emotional Awareness, Emotional Score

이 연관  
송실대학교 겸임교수  
서울시 동작구 상도로 369 송실대학교  
lyr2609@nate.com

논문투고일 : 2015.05.06.

심사종료일 : 2015.05.19.

게재확정일 : 2015.05.30.