

이미지 색상, 명도, 채도 감성컴퓨팅의 유사성 검증 연구

- I. 서론
- II. 이미지 감성컴퓨팅 연구배경
- III. 이미지 감성컴퓨팅 계산 알고리즘
- IV. 이미지 색채 감성컴퓨팅 유사성
- IV. 결론
- 참고문헌
- ABSTRACT

이연란

초 록

사람의 이미지 감성인식은 각기 다른 성향으로 표현된다. 현재는 감성인식을 객관적으로 평가하려는 감성컴퓨팅 연구가 활발하게 연구되고 있다. 그렇지만 기존의 감성컴퓨팅 연구는 실행에 많은 문제점을 갖고 있다. 첫째, 감성인식 면에서 비객관적이고, 부정확하다. 둘째, 감성인식의 상관관계가 불명확한 점이다. 그리하여 본 연구의 필요성으로 이미지 감성의 규칙성을 실험하여 감성컴퓨팅 방식으로 제어하고자 한다. 또한 본 연구의 목적으로 감성인식을 숫자화하고, 객관화하는 이미지 감성컴퓨팅 시스템 방식을 적용하고, 사람의 감성과의 유사 정도를 비교한다. 이미지 감성컴퓨팅 시스템의 주요 특징은 감성인식을 숫자화 된 디지털 형식으로 계산한다. 그리고 감성컴퓨팅의 연구배경은 감성을 디지털화하는 James A. Russell의 핵심 효과(Core Affect)를 활용한다. 핵심 감성으로 쾌정도(X축)인 쾌와 불쾌, 긴장도(Y축)인 긴장과 이완의 감성축이고, 감성컴퓨팅 연구에 적용한다. 감성축은 연관된 대표감성으로 아주 기쁜, 흥분, 의기양양, 행복한, 자족, 고요한, 여유로운, 조용한, 피곤한, 무기력한, 우울한, 슬픈, 화가 난, 스트레스, 불안, 긴장된 감성의 16개로 구분하여 감성컴퓨팅에 적용한다. 본 연구의 과정은 이미지 감성컴퓨팅 계산식의 핵심인 색채 요소를 활용하여 색상, 명도, 채도를 감성속성요소로 적용한다. 감성속성요소는 중요도인 가중치를 적용하여 비율을 계산하고, 쾌정도(X축)와 긴장도(Y축)의 감성점수로 측정한다. 다시 교차된 감성점을 바탕으로 감성원으로 확장하고, 포함된 대표감성크기로 상위 5위인 주요대표감성으로 선별한다. 또한 사람의 이미지 감성을 16개 대표감성점수로 측정하고, 상위 5위의 대표감성으로 구분한다. 연구결과 감성컴퓨팅의 주요대표감성과 사람의 감성인식의 주요대표 감성을 비교하여 일치하는 대표감성수에 따라 감성의 유사 정도를 검증한다. 감성컴퓨팅 유사성 실험 결과 주요대표감성의 평균 일치율은 51%이고, 2.5개의 대표감성이 사람의 감성인식과 일치했다. 본 연구를 통해 감성컴퓨팅 계산 방식과 사람 감성인식의 유사 정도를 측정했고, 감성계산식의 객관적인 평가기준을 제시했다. 향후 연구에서는 좀 더 높은 일치율 향상의 방안과 감성계산식의 가중치 연구가 유지되어야 할 것이다.

주제어 : 감성컴퓨팅, 색채감성컴퓨팅, 감성정량화, 감성인식, 감성인식유사성

I. 서론

사람의 이미지 감성은 주변 환경 또는 개인적인 취향에 따라 표현되고 있다. 감성인식을 숫자화하는 방식을 제안하고, 규칙적인 제어가 필요한 시기이다. 그런 고로 이미지 감성을 숫자로 제어하려는 감성컴퓨팅 연구가 현재까지 활발하게 진행되고 있다. 그러나 기존의 감성컴퓨팅 실험은 감성인식의 숫자화 측면에서 객관성과 정확성이 부족하고, 감성과의 상관관계에서 불명확한 문제점이 있다. 따라서 이미지 감성컴퓨팅을 통해 객관적인 감성인식을 측정하고, 숫자의 정량화 방식 시스템이 필요한 상황이다. 본 논문에서는 이미지를 보고 느끼는 감성인식을 디지털 형식으로 숫자화하고, 감성계산식에 적용하고자 한다. 감성컴퓨팅 계산방식은 James A. Russell의 핵심 효과(Core Affect)를 적용하고, 쾌정도(X축)는 쾌와 불쾌, 긴장도(Y축)는 긴장과 이완의 감성축을 활용한다. 감성축 사이에 연관된 대표감성으로 아주 기쁜, 흥분, 의기양양, 행복한, 자족, 고요한, 여유로운, 조용한, 피곤한, 무기력한, 우울한, 슬픈, 화가 난, 스트레스, 불안, 긴장된 감성이고, 16개로 구분하여 평가한다. 그리고 감성컴퓨팅 계산식 구조는 감성인식의 핵심인 색채 요소를 활용하고, 속성 요소는 색상, 명도, 채도를 활용한다. 거기에 감성속성요소의 중요도에 적합한 가중치를 적용하고, 쾌정도(X축)와 긴장도(Y축)의 감성점수로 표현한다. 감성점수는 쾌정도(X축)와 긴장도(Y축)의 감성좌표에서 감성점으로 위치한다. 감성컴퓨팅의 사람의 감성과 유사성 검증을 위해 감성점을 기준으로 대표감성크기를 구분하고, 상위 5위의 주요대표감성을 선별한다. 그리고 감성컴퓨팅의 신뢰성있는 실험검증을 위해 사람이 느끼는 이미지 감성을 16개 대표감성점수로 설문하고, 감성컴퓨팅의 대표감성크기와 비교하고 검증한다. 감성컴퓨팅의 대표감성크기와 사람의 감성인식을 숫자로 비율로 비교하여, 주요대표감성의 유사성을 검증한다. 그리하여 감성컴퓨팅 계산 방식과 사람이 느끼는 이미지 감성인식의 유사성에 따라 감성계산식의 평가기준을 제시한다. 향후에 감

성컴퓨팅의 음향, 파장 등의 요소와 연결하여 사람의 감성인식과 더 유사할 수 있도록 연구하고, 감성계산식의 가중치연구가 병행되어야 할 것이다. 본 연구는 감성컴퓨팅 활용이 필요한 산업분야의 곳곳에 활용할 수 있는 연구 지표가 될 것이다.

II. 이미지 감성컴퓨팅 연구배경

1. 이미지 감성컴퓨팅 선행 연구

사람이 이미지를 표현하는 감성인식은 내외부적 환경에 따라 다양하게 표현될 경향이 있다. 이런 고로 이미지 감성인식의 규칙성을 부여하는 감성컴퓨팅 연구가 활발하게 진행되고 있다. 감성컴퓨팅은 사람의 감성인식과 컴퓨터 상호작용을 극대화하는 방식이다. 대표적인 연구사례는 감성인식을 예술적으로 영상의 미적 측면(Aesthetic Quality)을 예측하는 연구들이 진행되었다¹⁾ 감성인식 방법으로는 감성정보의 감지를 사람의 행동 또는 신체적 상태의 데이터를 통해 사람의 감성을 인지하는 것이다. 예를 들어, 얼굴 표정, 자세와 동작, 체온 등의 데이터 통합을 통해 감성으로 분석할 수 있다. 감성 정보 데이터를 패턴 형식으로 자연어, 음성, 얼굴 표정의 감지 등을 기계적으로 추출한다. 음성 감성인식은 음성의 특성에 따라 신경계통의 변화를 감지하는 시스템이다. 감정적 음성은 사람의 감정 상태 분석으로 음성적인 매개 변수와 속도 등의 특성을 분류한다. 감정의 식별은 약 63% 높은 인식률의 성향이고, 사람의 감정인식에 있어서 차이가 있다. 이것은 다른 형태의 감정인식 방법들과 비교해서 차이가 작다. 그리고 얼굴 표정인식에는 마르코프 모델, 광학 흐름, 신경망 처리 등의 방법이 있다. 이것은 감정이 조합됨에 따라 감정상태의 정확한 결과를 얻을 수 있다. 그리고 감성인식은 행동에 적합한 몸짓의 반사작용 반응을 인식할 수 있다. 물체를 통해 컴퓨

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

터가 인식하고 반응할 수 있다²⁾. 생리적 변화의 측정 방법으로 내적 심리 상태를 추측하는 연구이다. 현재의 정서 상황의 흐름에 따라 생리적 변화의 차이가 있음을 가정으로 실험하였다. 이것은 피부전기반응(Galvanic Skin Response, GSR), 자기공명영상(Magnetic Resonance Image, MRI), 뇌파(Electroencephalogram, EEG), 근전도(Electromyogram, EMG), 혈압의 변화 등 생리적 지표에 적합한 감정을 추론한다. 표정과 연관된 언어반응과 얼굴 표정은 현재의 마음 상태를 표출하고, 이론적 또는 실제의 가치를 부여한다.³⁾ 그리고 제스처 또는 표정은 언어보다 내적 심리 상태의 전달하고, 매우 강력하고 복잡한 신호로 평가한다. 얼굴 표정은 외적이고, 물리적 변화로 내적 정서의 인식 유형이다.⁴⁾ 사람의 정서가 지각, 의사결정, 학습 등의 인지과정 측면에서 지능적이고, 상호작용하는 컴퓨터를 구현한다. ‘컴퓨터에는 인식과 이해, 정서의 표현 능력이 필요하다’는 주장이 있고, 이것은 컴퓨터의 정서 구현 가능성이고, 감정 표현의 물리적인 형태로서 인식한다. 자세, 얼굴 표정, 억양, 제스처, 움직임, 동공의 크기 등이 포함한다. 그리고 감성인식에서 전기반응, 심박, 체온, 근육긴장도, 혈압 등의 가능성 있다.⁵⁾

2. 이미지 감성컴퓨팅 시스템 연구

감성인식의 예술적인 면에서 영상의 미적분야(Aesthetic Quality)를 예측하는 시스템을 개발하였다.⁶⁾ 영상 이미지에서 주요 특징들 중 색상, 질감, 형태 등으로 미적인 영향력을 줄 수

2) http://www.cseric.or.kr/new_cseric/yungoostep/content.asp?id=898&startpage_view=785&startpage=790&page=7

3) 정찬섭, 「감성과학의 심리학적 측면」, 『감성과학』, Vol.1, No.1, 1988, p.19-24.

4) Frijda, "The Laws of Emotion, American Psychologist", American Psychologist, Vol 43(5), 1988, p. 349-358.

5) 박창호, 『인지공학심리학: 인간-시스템 상호작용의 이해』, 시그마프레스, 2007.

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

있고, 15가지의 시각적인 특징들로 구분하였고, SVM 기반의 분류기를 개발하였다. 영상 실험은 총 3,581장의 사진영상 이미지를 대상으로 70.12%의 정확도를 보였다. 이것은 영상 이미지의 미적 측면에서 예측할 수 있는 사진 이미지, 영화, 상품, 웹 디자인 등에서 적용한다.⁷⁾ 텍스타일 영상 실험으로 Soen은 주파수성분과 명도인 밝기 및 색조 정보를 적용하고, 13가지 감성 ((Dynamic - Static), (Beautiful - Ugly), (Like - Dislike), (Warm - Cold), (Natural - Unnatural), (Cheerful - Dismal), (Light - Dark), (Hard - Soft), (Gay - Sober), (Unstable - Stable), (Heavy-Light), (Strong - Weak), (Gaudy - Plain))의 자동화 시스템을 개발하였다.⁸⁾ 본 연구에서는 다양한 감성컴퓨팅의 구성을 감성의 핵심 효과(Core Affect)인 감성구조에 따라 쾌-불쾌, 긴장-이완의 감성축인 두 가지 감성축을 통합한 16가지의 대표감성으로 분류하여 적용한다.



그림 1. 러셀의 핵심효과 (Russell의 Core Affect)

-
- 7) 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, p.1976-1980, 2008.
- 8) N. Kawamoto, T. Soen, "Objective Evaluation of Color Design", Color Research & Application, vol. 18, 1993, p.260-266.

이것은 James A. Russell의 핵심 효과(Core Affect)인 쾌 또는 불쾌, 긴장 또는 이완 감성축을 기준으로 구분한다.⁹⁾ 세부적인 주요대표감성은 아주 기쁜, 흥분, 의기양양, 행복한, 자족, 고요한, 여유로운, 조용한, 피곤한, 무기력한, 우울한, 슬픈, 화가난, 스트레스, 불안, 긴장된 16가지 감성으로 실험하고, 감성좌표로 활용한다. 그리고 이미지 감성시스템 면에서 색상과 음악의 감성관계를 결합하는 Kayanobe를 구축하였다.¹⁰⁾ 정서기반의 이미지검색에 감성평가 시스템 방식을 적용했고, 이미지의 감성 분석에서 데이터 값으로 색상과 명도의 숫자 값을 구성인자로 적용하였다.¹¹⁾ 색채에서 감성적으로 더 즉각적인 반응이 일어났고, 더 장시간 기억할 수 있었다. 색은 정보의 감성인지 구분 능력과 주요한 감성적인 소구 기능이다.¹²⁾ 그리고 색상과 명도의 구성은 색채(Color) 3속성에 포함하고, 색상(Hue), 명도(Value, Brightness), 채도(Chroma)로 구분한다. 색상은 다시 빨강, 파랑색, 녹색으로 구분하고, 명도는 색상의 밝기 정도, 흰색과 검정색의 밝기로 구분한다. 채도는 색의 선명 정도이다. 채도가 높을수록 진하며, 강한 순색이 된다. 색상은 RGB 빛의 삼원색(Red, Green, Blue)의 기본색을 비율과 강도를 혼합하여 0~255 범위의 256가지 숫자로 표현한다.¹³⁾ 본 논문에서는 감성의 주요인자인 색채의 감성연구로 RGB 형식의 0~255 범위 단위로 256색 표현 방식을 실험에 반영한다.

9) 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, p.805-819.

10) M. Kawanobe and M. Kameda, Development of an Algorithm for Media Conversion between Music and Color Combination based on Impressions, *ICICS*, 2007, p.1-6.

11) 유현우, 「Visual-Based Emotional Descriptor and Feedback Mechanism for Image Retrieval」, 『*JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND ENGINEERING*』, Vol.22, 2006, p.1205-1227.

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

13) 이혜진, 최준호, 장은지, 「모바일 어플리케이션의 카테고리별 색채사용과 감성의미디자인학연구」, 『*Journal of Korean Society of Design Science*』, 통권 제94호 Vol. 24 No. 1, 2011, p.204.

3. 이미지 감성컴퓨팅 시스템 개발의 필요성

지금까지의 감성컴퓨팅 시스템은 현실적 실행에 있어서 어려움이 있다. 공통적인 문제점은 감성변화의 규칙성을 발견하는 것이 불가능하다. 기존 감성컴퓨팅 시스템의 문제점을 요약하면 첫째, 감성인식 자동화 시스템은 감성과의 상관관계에 있어서 구현이 어렵고, 감성자동처리시스템의 정상적인 실행이 불가능하다. 둘째, 감성인식 시스템의 정확성 결여로 객관적인 감성평가모형의 실행에 어려움이 있다. 셋째, 영상 이미지 검색의 표현 방식에 있어서 다양한 감성표현의 어려움이 많다. 넷째, 자동화 감성인식 시스템은 제한적인 감성인식평가 방식이다. 본 연구에서는 이런 문제점을 해결하고 보다 객관적화 된 감성컴퓨팅 인식 시스템의 필요성을 절감하고, 다음과 같이 내용을 반영하고자 한다. 첫째, 감성컴퓨팅 시스템을 통해 보다 다양한 감성인식의 표현으로 개선한다. 둘째, 이미지 색채 감성인식을 색상, 명도, 채도 속성의 감성을 정확한 숫자 방식으로 제어하고자 한다. 셋째, 이미지 감성인식의 자동화 시스템을 반영하고, 그러기 위한 객관적 계산화한 숫자방식의 감성컴퓨팅을 제안한다.

Ⅲ. 이미지 감성컴퓨팅 계산 알고리즘

1. 이미지 색상 감성컴퓨팅 계산 실험

이미지 감성컴퓨팅 시스템의 감성계산과 사람의 감성인식의 유사성을 검증한다. 감성컴퓨팅 계산식을 통해 대표감성크기를 숫자화하고, 대표감성크기 비율에 따라 상위 5위의 주요대표감성으로 선별한다. 감성어휘 시스템의 미도 순위와 30명의 설문 참가자 평가순위와의 일치여부를 순위상관계수에 따라 실험 평가와 설문 평가결과를 비교한다.¹⁴⁾

14) 정연홍, 박병철, 최안섭, 「자연스러운 조명색채구현 방안에 관한 연구」 "『大韓建築學會論文集 計劃系』, 제26권, 제2호(통권256호), 2010, p.240.

2. 이미지 색상 감성컴퓨팅 계산 실험과정

이미지 감성컴퓨팅 계산 실험의 결과와 사람의 감성인식 결과의 유사성 검증이 실험목표이다. 일치하는 대표감성수로 감성컴퓨팅 실험의 유사성 및 새로운 평가 기준을 제안한다.



그림 2. 감성컴퓨팅 유사성 검증과정

감성컴퓨팅 유사성 검증과정의 1차 단계는 감성컴퓨팅 계산식 알고리즘을 적용하여 대표감성크기를 숫자로 표현한다. 실험 방법은 색채 속성인 색상, 명도, 채도 속성 값을 도출한다. 감성속성의 값에 가중치 비중에 적용한 감성컴퓨팅 계산식을 적용한다. 쾌정도(X축), 긴장도(Y축)의 감성점을 바탕으로 구분된 대표감성크기를 숫자로 표현한다. 다시 전체 감성원 비율에서 구분된 대표감성크기로 분석한다. 2차 단계는 이미지를 보고 느끼는 감성

을 16개 대표감성을 통해 점수화한다. 실험 설문 대상자의 연령은 20대, 학부 대학생 63명(남자(33명), 여자(30명))에게 대표감성을 0 ~ 100점 범위의 점수방식으로 설문한다. 실험 대상 이미지는 무작위 9개, JPG 파일 형식, 크기는 가로 650 * 세로 500 pixel 이다. 실험 평가 방식은 이미지의 감성인식을 슬라이드 상태에서 3초 동안 감상하고, 직관적 감성을 16개의 대표감성의 점수로 반영한다. 두 가지 실험을 비교할 때, 1차 단계는 감성컴퓨팅 대표감성크기점수와 2차 단계는 사람의 감성인식 점수로 구분한다. 그리하여 감성컴퓨팅과 사람의 감성인식을 비교하고, 기준 방식은 상위 5위의 주요대표감성을 선별한다. 일치하는 대표감성의 개수에 따라 감성컴퓨팅과 사람이 느끼는 감성인식의 유사성을 검증한다.

2. 감성컴퓨팅 계산표현 방식

이미지 감성인식의 표현 방식을 숫자화 된 감성컴퓨팅 계산을 통해 반영한다. 이미지 감성점수를 쾌정도(X), 긴장도(Y)로 감성좌표에 위치한다. 감성컴퓨팅 좌표는 러셀의 핵심 효과(Core Affect)를 적용한다. 감성좌표 상에서 쾌정도(X축)와 긴장도(Y축)가 교차하는 위치점을 감성점으로 명칭한다. 감성점을 기준으로 확장된 감성원은 동일한 비율의 정원으로 표현한다. 감성원은 감성좌표의 가장자리까지 확대한 크기로 지정한다. 감성원 영역 안에 포함된 대표감성크기를 전체에 대한 비율로 계산하고, 주요 대표감성크기를 숫자 형식으로 비교한다.

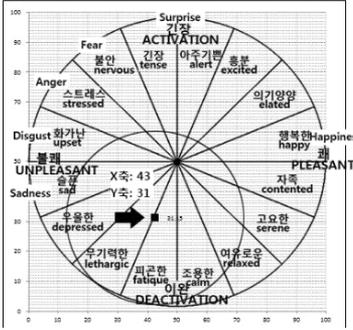


그림 3. 실험검증 감성좌표



그림 4. 실험검증 이미지

<그림 3>은 이미지에 대한 대표감성을 표현하는 방식이다. 감성좌표에서 감성점을 바탕으로 확대하고, 감성원에 구분된 대표감성크기의 비율을 숫자로 평가한다. 예를 들어, 쾌정도(X축)는 43점이고, 긴장도(Y축)는 31점인 경우 교차하는 감성점의 위치는 집중된 대표감성이 된다. 그리고 대표감성크기와 강도를 숫자비율 방식으로 분석한다. 9개 이미지의 감성컴퓨팅 감성계산 과정으로 주요 대표감성크기를 비교한다. 또한 쾌정도(X축)과 긴장도(Y축)의 감성점 위치의 대표감성과 연관된 대표감성크기를 분석한다. 대표감성크기의 강약을 통해 상위 5위를 선별하고, 대표감성크기비율을 계산한다.

4. 이미지 색채 감성컴퓨팅 대표감성크기 계산식

이미지 색채 감성컴퓨팅의 쾌정도(X축), 긴장도(Y축) 계산식의 구조이다. 쾌정도(X축)의 감성계산식은 색상, 명도, 채도 감성속성에 가중치를 반영하여 수식에 적용한다.

$$Ep_{obs_p} = \sum^n \left\{ \left(Cp \left(\frac{\sum_{n=0}^n (Rp + Gp + Bp)}{3} \right) \times 25\% \right) + ((Bpp_n) \times 46\%) + ((Sp_n) \times 29\%) \right\}$$

식 1. 쾌정도 감성계산식

쾌 감성식의 구조(Emotional Pleasure : Ep)는 쾌한 감성이고, Cp 는 색상속성에 25%는 색상의 가중치를 적용했다. Bpp 는 명도속성이고, 46%은 명도의 가중치를 적용했다. Sp 는 채도속성이고, 29%은 채도의 가중치를 적용했다.

$$Et_{disc_p} = \sum^n \left\{ \left(Cp \left(\frac{\sum_{n=0}^n (Rp + Gp + Bp)}{3} \right) \times 54\% \right) + \left((Bpp_n) \times 38\% \right) + \left((Sp_n) \times 8\% \right) \right\}$$

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 가중치를 반영한다. 색상, 명도, 채도 점수의 합계로 긴장도(Y축)의 점수를 적용한다.¹⁵⁾ 그리고 중요도에 따른 색상, 명도, 채도의 감성인식 가중치는 쾌정도와 긴장도의 설문을 통해 가중치의 비율을 지정했다.

IV. 이미지 색채 감성컴퓨팅 유사성

1. 이미지 색채 감성컴퓨팅 유사성 검증

감성컴퓨팅 유사성 검증은 이미지 9개의 이미지 감성좌표에서 쾌정도(X축)와 긴장도(Y축)의 대표감성분포의 크기를 비교한다. 쾌정도(X축)과 긴장도(Y축)의 감성점과 감성원에 포함된 16개 대표감성크기를 숫자로 비교한다. <표 1>은 감성컴퓨팅에 따른 대표감성 크기 분포이고, 16개 대표감성으로 분류한다. 쾌정도(X축)와 긴장도(Y축)의 점수로 구분하고, 9개 이미지의 대표감성크기를 감성점으로 표현한다. 16개의 대표감성은 아주 기쁜, 의기양양, 무기력한, 조용한, 우울한, 피곤한, 흥분 등의 감성이다.

15) 이연란, 「이미지의 색채 감성속성을 이용한 대표감성크기 정량화 알고리즘」, 『만화애니메이션학회』, 통권 제39호, 2015, p.393-412.

감성점의 위치에 따라 대표감성크기를 전체에 대한 비율로 비교한다. 예를 들어, 1번 이미지는 쾌정도(X축)가 42.74점이고, 긴장도(Y축)은 31.15점 일 때, 교차점의 대표감성은 피곤한 감성이다. 그리하여 피곤한 감성과 연관된 대표감성크기를 숫자로 함께 비교할 수 있다. 7번 이미지는 의기양양 감성이고, 위치는 쾌정도 X축: 55.94점이고, 긴장도 Y축: 55.23점이 교차점으로 16개의 대표감성을 모두 포함하고 있다. 그러므로 전체 비율에 따른 대표감성크기를 숫자의 형식으로 강약을 비교 할 수 있다.

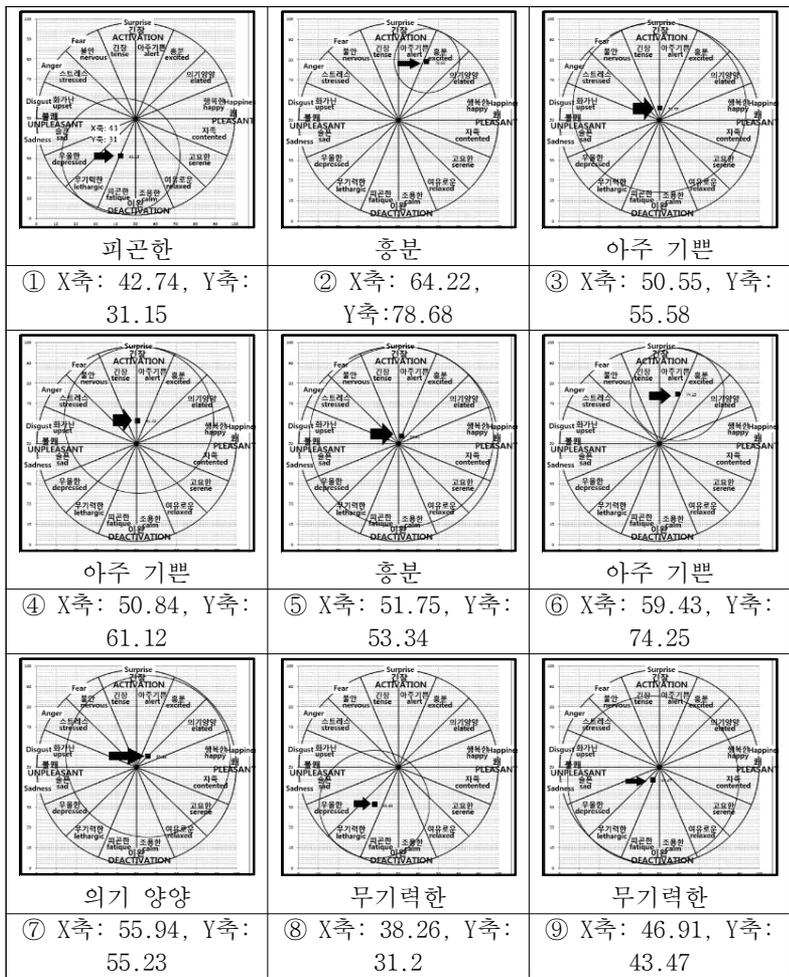


표 1. 감성검증에 따른 대표감성 분포

2. 이미지 색채 감성컴퓨팅 대표감성크기 유사성

감성컴퓨팅 계산과 사람의 감성인식의 상위 5위의 대표감성크기를 비율로 분석하고, 집중된 대표감성 성향을 비교하여 유사성을 구분한다. 대표감성크기의 순위 계산은 전체비율에 대한 각각의 대표감성비율을 숫자로 구분한다. <표 2>는 대표감성좌표크기 및 비율을 비교하여 상위 5위의 주요 대표감성크기를 분석한다.

설문/비율	아주 기쁜	흥분	의기양양	행복한	자족	고요한	여유로운	조용한	피곤한	무기력한	우울한	슬픈	화가난	스트레스	불안	긴장
1	4.28%	5.34%	3.69%	5.15%	7.55%	10.47%	8.2%	5.00%	10.51%	5.66%	7.74%	7.19%	3.63%	5.04%	5.40%	5.15%
2	12.72%	12.55%	17.38%	6.12%	4.66%	10.49%	13.7%	3.37%	8.17%	2.5%	2.01%	1.80%	1.14%	0.91%	0.89%	1.59%
3	7.44%	3.42%	11.13%	4%	10.99%	14.99%	17.22%	15.18%	2.86%	2.98%	2.71%	2.56%	0.87%	0.94%	1.14%	1.57%
4	8.92%	4.17%	14.31%	11.7%	12.46%	14.78%	17.06%	5.58%	2.47%	2.12%	1.42%	1.38%	0.56%	0.49%	1.08%	1.5%
5	4.73%	4.43%	7.67%	9.29%	14.21%	13.72%	13.58%	4.59%	3.77%	4.68%	5.22%	3.40%	1.64%	2.98%	3.21%	2.88%
6	12.26%	10.48%	12.26%	14.35%	11.21%	6.69%	4.7%	10.04%	3.09%	2.09%	2.48%	2.19%	1.66%	1.77%	2.16%	2.57%
7	10.40%	4.11%	8.26%	11.98%	10.94%	12.85%	15.29%	12.97%	2.15%	2.71%	1.92%	1.69%	1.10%	1.34%	1.25%	1.04%
8	8.58%	17.08%	12.46%	6.41%	5.7%	1.89%	2.72%	2.17%	5.01%	2.66%	3.41%	2.40%	4.91%	7.04%	8.02%	9.54%
9	3.45%	2.02%	3.17%	4.57%	5.98%	5.82%	12.36%	15.07%	14.95%	7.17%	6.84%	4.82%	2.36%	4.07%	3.81%	3.54%

표 2. 대표감성설문 평균지수 및 구성비율

1번 이미지의 대표감성비율을 비교하면 피곤한 16.73%, 무기력한 16.49%, 조용한 14.02%, 우울한 13.37%, 여유로운 9.21% 순이다. 감성축 면에서 쾌, 불쾌, 이완축의 대표감성이 집중되어 있다. 2번 이미지는 흥분 41.74%, 아주 기쁜 35.49%, 의기양양 17.11%, 긴장 5.67%이다. 그리하여 쾌와 긴장축의 대표감성으로 집중한다. 8번 이미지는 무기력한 19.79%, 피곤한 18%, 우울한 17.03%, 조용한 13%, 슬픈 11.54%이다. 이완, 쾌, 불쾌 감성축의 대표감성이다.

크기/설문	아주 기쁜	흥분	의기양양	행복한	자족	고요한	여유로운	조용한	피곤한	무기력한	우울한	슬픈	화가난	스트레스	불안	긴장	일치수/비율	
1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	9.21%	14.02	16.73	16.49	13.37	.....	.....	.....	.....	.....	3	
	.....	.....	.....	.....	7.55	10.47	8.2	.....	10.51	.....	7.74	.....	.....	.....	.....	.....	60%	
2	35.49	41.74	17.11	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	5.66%	3
	12.72%	12.55	17.38	.....	.....	10.49	13.7%	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	60%
3	7.45%	7.49%	7.17%	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	7.37%	7.74%	1
	.....	.....	11.13	.....	10.99	14.99	17.22	15.18	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	20%
4	9.74%	9.27%	8.5%	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	9.02%	9.68%	1
	.....	.....	14.31	11.7%	12.46	14.78	17.06	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	20%
5	7.19%	7.24%	7.28%	7.17%	6.93%	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	3
	.....	.....	7.67%	9.29%	14.21	13.72	13.58	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	60%
6	25.48%	26.48	17.58	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	6.75%	18.23	3
	12.26%	10.48	12.26	14.35	11.21	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	60%
7	8.13%	8.48%	8.81%	8.25%	7.69%	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	2
	.....	.....	.....	11.98	10.94	12.85	15.29	12.97	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	40%
8	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	13.%	18%	19.79	17.03	11.54	.....	.....	.....	.....	.....	3
	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	8.58%	17.08	12.46	.....	.....	.....	.....	8.02%	9.54%	.....	60%
9	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	7.7%	8.13%	8.57%	8.37%	7.5%	.....	.....	.....	.....	.....	4
	.....	.....	.....	.....	.....	.....	12.36	15.07	14.95	7.17%	6.84%	.....	.....	.....	.....	.....	.....	80%

표 3. 대표감성크기 및 감성설문 일치율 상위 5위 비교 (단위 %)

<표 3> 대표감성크기 및 감성설문 일치율 상위 5위 비교이다. 첫째 줄은 사람의 감성인식 점수 비율이고, 둘째 줄은 감성컴퓨팅 계산을 통한 대표감성크기 비율이다. 그 중에서도 상위 5위의 집중된 대표감성만 표시하여 일치하는 감성수로 유사성을 비교한다. 예를 들어 1번 이미지의 사람감성과 감성컴퓨팅 상위 5위의 일치하는 대표감성은 여유로운, 피곤한, 우울한 대표감성은 3개이고, 일치율 60%이다. 2번 이미지는 아주 기쁜, 흥분, 의기양양 대표감성으로 3개이고, 일치율은 60%가 된다. 3번, 4번 이미지는

의기양양 감성 1개이므로 20%가 일치한다. 6번 이미지의 대표감성은 아주 기쁜, 흥분, 의기양양 3개이고, 일치율 60%이다. 9번 이미지는 피곤한, 조용한, 무기력한, 우울한 4개이므로 80% 일치한다. 일치하는 대표감성 개수로 감성컴퓨팅 실험의 유사성을 검증했다. 대표감성 일치율의 평균 비율은 51%이고, 2.5개의 대표감성이 일치했다. 이미지의 감성인식을 숫자화하고, 감성컴퓨팅으로 표현했다. 향후 좀 더 높은 일치율이 되도록 감성속성 변화와 감성계산식의 가중치 연구가 병행되어야 할 것이다.

IV. 결론

사람이 느끼는 이미지 감성인식은 개인적인 성향에 따라 각기 다르게 표현되고 있다. 그리하여 이미지 감성의 숫자 제어 방식인 감성컴퓨팅 연구의 필요성에 따라 다각적으로 진행되고 있다. 그렇지만 기존의 감성컴퓨팅 연구는 규칙성을 발견하기가 어려운 현실로 실행에 많은 문제점을 갖고 있다. 첫째, 감성인식의 숫자화 표현에서 비객관적이고, 정확성이 부족하다. 둘째, 감성인식의 상관관계에서 불명확하다. 본 연구의 목적으로 이런 문제점을 해결하고 보다 객관적화 된 감성컴퓨팅 인식 시스템의 필요성을 절감한다. 그러기 위해 다음과 같이 내용을 반영하고자 한다. 첫째, 감성컴퓨팅 시스템을 통해 보다 다양한 감성인식의 표현으로 개선한다. 둘째, 이미지 색채 감성인식을 색상, 명도, 채도 속성의 감성을 정확한 숫자 방식으로 제어하고자 한다. 셋째, 이미지 감성인식의 자동화 시스템을 반영하고, 그러기 위한 객관적 계산화한 숫자방식의 감성컴퓨팅을 제안한다. 이미지 감성컴퓨팅 방식은 감성인식의 정량화 방식으로 측정하는 시스템을 적용한다. 이미지 감성컴퓨팅 시스템의 특징은 이미지 감성인식을 디지털 형식으로 숫자화하는 계산 방식이다. 감성컴퓨팅 계산방식의 연구배경은 James A. Russell의 핵심 효과(Core Affect)를 적용하고, 기본 축은 쾌정도(X축)는 쾌와 불쾌이고, 긴장도(Y축)는 긴장과 이완의 감성축을 활용했다. 감성축 사이에 연관된 대표감성

은 아주 기쁜, 흥분, 의기양양, 행복한, 자족, 고요한, 여유로운, 조용한, 피곤한, 무기력한, 우울한, 슬픈, 화가 난, 스트레스, 불안, 긴장된 감성의 16개로 구분하여 평가했다. 또한 이미지 감성컴퓨팅 계산식은 주요 감성인식인 색채 요소를 활용하고, 색상, 명도, 채도를 포함하여 적용했다. 거기에 감성속성요소의 중요도인 가중치 비율을 적용하고, 쾌정도(X축)와 긴장도(Y축)의 감성점수로 반영했다. 그리고 감성점수는 쾌정도(X축)와 긴장도(Y축)가 교차하는 감성점으로 구성했다. 감성점을 바탕으로 감성원에 포함된 대표감성크기를 분류하고, 상위 5위의 집중된 대표 감성을 선별했다. 사람의 감성인식과 감성컴퓨팅의 유사성을 측정하는 실험검증을 위해 사람의 이미지 감성을 16개 대표감성점수로 설문 측정했고, 상위 5위의 집중된 대표감성을 구분했다. 최종적으로 감성컴퓨팅의 주요대표감성과 사람 감성인식의 주요 대표감성의 비교를 통해 일치하는 개수에 따라 유사성을 검증했다. 결론적으로 대표감성의 평균 일치율은 51%이고, 2.5개 대표 감성이 일치했다. 본 연구를 통해 감성컴퓨팅 계산 방식과 사람이 이미지를 보고 느끼는 감성인식의 유사 정도를 측정했고, 감성계산식의 신뢰도 및 평가기준을 제시했다. 이미지의 감성인식을 숫자화하는 감성컴퓨팅 방식으로 표현했다. 향후 좀 더 높은 일치율의 향상이 될 수 있도록 감성속성 변화와 감성계산식의 가중치를 다각적으로 연구해야 할 것이다.

참고문헌

- 이연란, 「이미지의 색채 감성속성을 이용한 대표감성크기 정량화 알고리즘」, 『만화애니메이션학회』, 통권 제39호, 2015, pp.393-412.
- 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.
- 박창호, 『인지공학심리학: 인간-시스템 상호작용의 이해』, 시그마프레스, 2007.
- 정연홍, 박병철, 최안섭, 「자연스러운 조명색채구현 방안에 관한 연구」 " 『大韓建築學會論文集 計劃系』, 제26권, 제2호(통권256호), 2010, pp.240.
- 정찬섭, 「감성과학의 심리학적 측면」, 『감성과학』, Vol.1, No.1, 1988, pp.19-24.
- 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.
- Frijda, "The Laws of Emotion, American Psychologist", American Psychologist, Vol 43(5), 1988, pp.349-358.
- M. Kawanobe and M. Kameda, "Development of an Algorithm for Media Conversion between Music and Color Combination based on Impressions", ICICS, 2007, pp.1-6.
- N. Kawamoto, T. Soen, "Objective Evaluation of Color Design", Color Research & Application, vol. 18, 1993, pp.260-266.
- 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.
- 김미숙, 「웹 디자인을 위한 색채 분석」, 『시각디자인학연구』, 2003, pp.75-86.
- http://www.cseric.or.kr/new_cseric/yungoostep/content.asp?idx=898&startpage_view=785&startpage=790&page=7

ABSTRACT

Image Color, Brightness, Saturation Similarity Validation Study of Emotion Computing

Lee, Yean-Ran

Emotional awareness is the image of a person is represented by different tendencies. Currently, the emotion computing to objectively evaluate the emotion recognition research is being actively studied. However, existing emotional computing research has many problems to run. First, the non-objective in emotion recognition if it is inaccurate. Second, the correlation between the emotion recognition is unclear points. So to test the regularity of image sensitivity to the need of the present study is to control emotions in the computing system. In addition, the screen number of the emotion recognized for the purpose of this study, applying the method of objective image emotional computing system and compared with a similar degree of emotion of the person. The key features of the image emotional computing system calculates the emotion recognized as numbered digital form. And to study the background of emotion computing is a key advantage of the effect of the James A. Russell for digitization of emotion (Core Affect). Pleasure emotions about the core axis (X axis) of pleasure and displeasure, tension (Y-axis) axis of tension and relaxation of emotion, emotion is applied to the computing research. Emotional axis with associated representative sensibility very happy, excited, elated, happy, contentment, calm, relaxing, quiet, tired, helpless, depressed, sad, angry, stress, anxiety, pieces 16 of tense emotional separated by a sensibility ComputingIt applies. Course of the present study is to use the color of the color key elements of the image computing formula sensitivity, brightness, and saturation applied to the sensitivity property elements. Property and calculating the rate sensitivity factors are applied to the importance weight, measured by free-level sensitivity score (X-axis) and the tension (Y-axis). Emotion won again expanded on the basis of emotion crossed point, and included a representative selection in Sensibility size of the top five ranking representative of the main emotion. In addition, measuring the emotional image of a person with 16 representative

emotional score, and separated by a representative of the top five senses. Compare the main representative of the main representatives of Emotion and Sensibility people aware of the sensitivity of the results to verify the similarity degree computing emotion emotional emotions depending on the number of representative matches. The emotional similarity computing results represent the average concordance rate of major sensitivity was 51%, representing 2.5 sensibilities were consistent with the person's emotion recognition. Similar measures were the degree of emotion computing calculation and emotion recognition in this study who were given the objective criteria of the sensitivity calculation. Future research will need to be maintained weight room and the study of the emotional equation of a higher concordance rate improved.

Key Word : Emotional Computing, Computing Color Sensitivity, Emotional Quantify, Emotion Recognition, Emotion Recognition Similarity

이 연란
충실대학교 겸임교수
서울시 동작구 상도로 369 충실대학교
Tel : 02-6267-2050
lyr2609@nate.com

논문투고일 : 2015.08.03.
심사종료일 : 2015.08.20.
게재확정일 : 2015.08.28.