

감성 트리를 이용한 이미지 감성 분석 알고리즘

Emotional Tree Using Sensitivity Image Analysis Algorithm

이연란, 윤은주, 임정아, 임영환, 성정환
승실대학교 미디어학과

Yean-Ran Lee(llyr2609@nate.com), Eun Ju Yoon(infinity1@nate.com),
Jung-ah Im(infinity1@nate.com), Young-Hwan Lim(yhlim@ssu.ac.kr),
Jung-hwan Sung(artbysung@ssu.ac.kr)

요약

이미지를 감성으로 쾌 또는 불쾌, 긴장 또는 평온의 구분 감성을 트리 형식으로 가중치를 부여하여 평가한다. 이미지 대표평가 감성인 명도대비를 평가 기준으로 1차는 쾌, 불쾌 또는 긴장 또는 평온이고 2차는 세분화 이미지 감성으로 구분한다. 4개의 감성인식을 수치화 된 명도대비 데이터로 측정한다. 평가 구현은 OpenCV를 통해 명도대비를 그래프화하여 긴장, 평온, 쾌, 불쾌 값 변화에 따라 4개 감성으로 구분하여 컴퓨팅한다. 감성 컴퓨팅으로 명도대비의 입력된 값에 따라 '불쾌'를 '쾌' 또는 '긴장'을 '평온'으로 감성적 변화를 줄 수 있다. 이미지 감성의 규칙성을 계산화 된 컴퓨팅 시스템으로 제어할 수 있고 향후 산업방향에 감성 인식의 적용에 대한 긍정적인 역할을 할 것이다.

■ **중심어** : | 이미지 감성 | 감성 인식 | 감성 트리 | 감성 분석 | 감성 컴퓨팅 |

Abstract

Image of emotional pleasure or displeasure, tension or emotional division of tranquility in the form of a tree is evaluated by weighting. Image representative evaluation of the sensitivity of the brightness contrast ratings 1 car pleasure, displeasure or stress or emotional tranquility and two cars are separated by image segmentation. Emotion Recognition of four compared to the numerical data is measured by brightness. OpenCV implementation through evaluation graph the stress intensity contrast, tranquility, pleasure, displeasure, depending on changes in the value of the computing is divided into four emotional. Contrast sensitivity of computing the brightness depending on the value entered 'nuisance' to 'excellent' or 'stress' to 'calm' the emotional changes can give. Calculate the sensitivity of the image regularity of localized computing system can control the future direction of industry on the application of emotion recognition will play a positive role.

■ **keyword** : | Image Emotional | Emotional Recognition | Emotion Tree | Sensitivity Analysis | Emotion Computing |

I. 서론

이미지를 보고 느끼는 감성에 대한 평가는 다양하게

표현할 수 있다. 세분화한 감성을 대표감성으로 그룹화하여 쾌 또는 불쾌, 긴장 또는 평온 구분 감성을 각 축으로 구분한다. 이미지 감성을 트리 형식으로 구성하고

접수일자 : 2013년 07월 08일
수정일자 : 2013년 09월 02일

심사완료일 : 2013년 09월 03일
교신저자 : 이연란, e-mail : llyr2609@nate.com

중요도에 따라 가중치를 부여하고 감성을 평가한다. 감성 트리 형태 구조는 최상위 속성의 맥락에서 연관성 있는 하위 내부 속성 값의 변화에 따라 감성의 성격이 결정된다. 이미지의 대표 감성기준인 명도 대비를 통해 1차 기본감성은 쾌 또는 불쾌도와 긴장, 평온도와 2차는 세분화 이미지 감성 모듈을 수치화한 데이터로 측정한다. 본 연구는 이미지의 명도대비 감성 변화의 분석으로 감성별 최소 및 최대 임계값과 명도대비의 기울기를 적용하여 규칙성을 분석한다. 평가 측정은 OpenCV를 이용해 명도대비를 그래프화하여 긴장, 평온, 쾌, 불쾌의 4개로 분류하여 분석한다. 이미지 감성인식 컴퓨터를 통해 입력한 명도대비 값에 따라 감성변화를 적용한다. 명도대비에 따라 인간의 이미지 감성이 ‘불쾌’가 ‘쾌’ 또는 ‘긴장’이 ‘평온’으로 변환할 수 있도록 시스템으로 제어하는 감성 컴퓨팅을 설계한다. 명도대비의 변화에 따라 컴퓨터화하여 이미지 감성도 함께 변화 및 제어 할 수 있다. 향후 디자인 산업에서 감성 인식을 컴퓨터 제어 방식으로 적용하는 지표가 될 것이다.

II. 감성 컴퓨팅에 관한 선행 연구

1. 이미지 감성 인식 관련 연구

감성이란 인간과 세계를 연결하는 원초적 유대로서 인간 생활의 기본적인 역할을 한다. 감정은 마음에서 일어나는 느낌이나 기분을 말한다. 심리학에서는 감각과 감정을 구별하지 않고 감정은 주관적인 것이라 구별한다. 단순한 감정과 감성이 아닌 인간의 행동 속에 있는 무의식, 의식 지면에 있는 인지적 이해도에 따라 변화하는 인간 현상이다. 사용성과 기능성 이상으로 감성의 고려가 중요함을 의미한다. 매력 있는 제품이 사용자의 기분을 좋게 긍정적인 효과를 줄 수 있다. 감성적인 측면을 고려한 시스템 디자인의 효용성을 입증한 결과이다[1]. James A. Russell의 핵심 효과(Core Affect) 정서 모형 연구에는 정서 단어를 정서와 각성 차원에서 2개의 차원으로 구분하고 정서 상태를 2차원 상의 값에 대한 표현 모형으로 정의한다. 첫 번째 긍정(Positive) 또는 부정(Negative), 쾌(Pleasant) 또는 불쾌

(Unpleasant) 등을 의미하고 두 번째는 각성(Arousal) 또는 수면(Sleep), 활성화(Activation) 또는 비활성(Deactivation) 등으로 구분하여 사용된다. Russell은 정서를 쾌 또는 불쾌, 활성화 또는 비활성화의 2차원으로 분석한 정서 원형 모형(Circumplex Model of Affect)을 제안한다[2].

2. 러셀 감성 인식 관련 연구

Russell은 감성의 차원을 2차원으로 구분하여 행복, 슬픔, 공포 등의 정서에서 특정한 위치의 분포를 가진다고 본다. 그러나 정서의 분포는 개인차와 문화적 차이에 따라 조금씩 다르기 때문에 대략적인 정서 분포만 제안했다[3]. 최근의 MRI연구에 따른 뇌의 신경 시스템 분석에서 정서는 시스템과 각성 시스템에서 존재하며 정서는 시스템의 쾌 또는 불쾌를 결정하고 각성 시스템은 행동적 활성화를 결정한다는 연구결과가 있다. 또한 뇌의 활성화 영역의 차이를 발견했고 뇌의 신경 구조에 정서와 각성 네트워크가 존재함을 밝혔다[4]. Russell의 정서 원형 모형의 신경은 과학적 근거를 나타내고 있다. 본 연구에서는 감성의 기준을 정하는데 있어 Russell의 2차원 감성을 활용하여 각 기준의 정도를 구분하고 양의 값, 0, 음의 값으로 분류하여 조합하는 방식으로 확장한다.

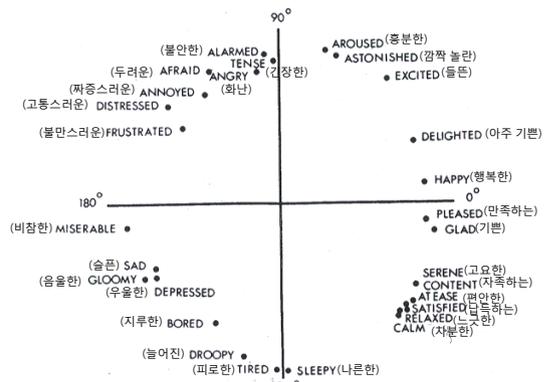


그림 1. 정서 원형 모형(Circumplex model of affect)

[그림 1] 정서 원형 모형으로 감성을 영역별로 구분하여 표현한다. OCC Mode 정서이론 연구에서 Ortony,

Clore, Collins는 인간의 정서를 인지과정 중으로 정서의 생성과 강도를 계산 측면에서 정서를 정의한다. 정서를 어떤 종류의 인지적인 측면에서 인지과정을 연구하기 위해 트리 형식으로 표현하고 OCC 모델이라고 명칭한다. 정서 유형을 평가하는 주요한 세가지 요소로 사건(Event)의 결과, 행위자(Agent)의 행동, 대상(Object)의 양상이 있다. 사건은 행위자의 목표에 관련된 행동이 발생하는 것이고 대상은 서로 동등한 자격으로 존재하는 서로 다른 개체들을 의미하며 행위자는 실제 정서의 주체로 사건과 개체들에 따라 정서유형을 갖게 된다. 세 가지 측면의 정서 변화평가가 요인으로 행위자의 행위에 관심을 끄는 대상일 때는 그 대상을 통해 어떤 특징이나 모습에 끌리기 때문이라는 것을 의미한다[5]. 이미지 감성 과학적 측면에는 형용사 어휘를 이용하는 방법, 생리적인 지표를 이용하는 방법 그리고 표정이나 제스처를 이용하는 방법 등이 있다. 감성형용사를 이용하는 방법으로 기술의 판단 어휘들을 수집하여 유사한 판단 등의 방법을 이용한다. 감성의 구성차원이나 범주를 추출하는 데 이용된다. 통계적 기법들을 이용하여 감성의 어휘구조가 단순화되면 감성반응을 측정하여 대상에 대한 감성반응을 기술할 수 있게 된다[6]. 생리적인 지표를 이용하는 방법은 생리적인 변화를 측정하여 내적 상태를 추론하려는 연구들은 정서 상태에 따라 생리적인 변화에 차이가 있다는 가정 하에 뇌파(Electroencephalogram, EEG), 피부전기반응(Galvanic skin response, GSR), 자기공명영상(Magnetic resonance image, MRI), 근전도(Electromyogram, EMG), 혈압의 변화 등의 다양한 생리적인 지표들을 측정하여 감정을 추론하는 방법이다. 표정으로 의도적인 언어반응과 다르게 얼굴의 표정은 진실한 마음 상태의 표출된 것으로 높은 이론적 또는 실용적 가치를 부여한다[7]. 또한 표정이나 제스처를 이용하는 방법으로 얼굴 표정은 언어를 제외한 내적 상태의 전달 수단 중에서 가장 강력하고 복잡한 신호로 간주한다. 얼굴 표정은 물리적 변화로 내적 정서를 파악하는 인식 유형이다[8]. 정서가 의사결정, 지각, 학습 등의 인지과정에서 중요한 역할을 하며 지능적이고 자연스럽게 인간과 상호작용하는 컴퓨터를 구현하기 위해

서 인식하고 이해하는 능력뿐만 아니라 정서를 가지고 표현하는 능력을 주어야 한다고 주장한다. 인간과 상호작용하는 컴퓨터에 정서가 구현될 수 있는 가능성 등으로 감정을 표현하는 물리적인 특성들로 얼굴 표정, 억양, 제스처, 움직임, 자세, 동공의 크기 등을 제안한다. 감정에 대한 또 다른 지표로 심박, 체온, 전기반응, 근육긴장도, 혈압 등이 가능성을 제안한다[9]. 감성을 연구하기 위해 다양한 측정 방법으로 정서기반의 이미지검색 시스템 방식을 고안할 때 이미지의 느낌을 분석하는 데이터 값으로 색상과 함께 명도 값을 사용한 바 있다[10]. 이미지의 여러 요소 중에서 '명도'가 수용자의 감성을 결정하는 주요인이 된다. 색조가 동일하고 평균 명도의 변화에 따른 실험에서 평균명도가 낮은 경우 이미지의 다른 속성 요인과 독립적으로 무거운 느낌을 주고 평균명도가 밝은 경우 가벼운 느낌을 준다[11]. 본 연구 방식은 감성 트리 형식으로 이미지 감성을 명도 대비를 구성 인자로 사건에서 기인하는 정서라는 점에서 기존 연구와 완전히 구별되는 방식이다. 핵심이 되는 요인들은 여러 상황이나 맥락의 부분까지 고려되었다는 점에서 구분된다. 감성인식 결과를 시각적 자극으로 인식하는 인간의 반응을 시스템화하여 사물에 대한 느낌을 바탕으로 규칙성을 찾는다. 이미지 감성인식 알고리즘은 시스템에 중점을 두고 피험자가 의식하는 수준의 감성 수준을 확인하기 위해 감성 형용사를 활용하는 방법으로 연구를 진행한다. 이 연구 방법은 향후, 생리적 지표를 활용하는 방법이나 무의식적인 얼굴표정의 차이와 변화를 측정하는 방식으로도 발전시킬 수 있다.

III. 이미지 감성트리 대표 감성 구성 원리

1. 이미지의 감성 트리 기준 감성

이미지에 따라 표현되는 감성은 개인의 주관적인 성향의 차이가 있지만 감성 표현에 따른 성격 자체를 다양하게 표현할 수 있다. '기분 좋다'라는 감성에는 '흥분된다', '행복하다' 등의 감성이 서로 다르다. '기분 좋다'라는 느낌에도 속성의 차이가 있다. 이미지 감성의 특징적 속성으로 '불쾌하다'라는 특정 성질은 불쾌함의

성질이 80%정도이고 '긴장된다'라는 감성이 20% 작용하는 방식으로 표현한다. 대표 감성을 두 가지 축으로 정도에 따라 대표 감성으로 구분한다.

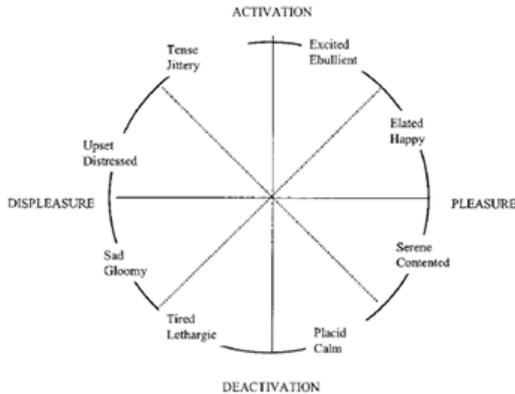


그림 2. 러셀의 핵심효과(Russell의 Core affect)

[그림 2] 러셀의 핵심효과(Russell의 Core affect)에 따른 Russell의 핵심 효과(Core Affect)에서 그룹화를 시도한다. 속성에 따른 원형의 바깥쪽에 하나의 점으로 표현된다. Russell은 쾌-불쾌(Pleasure-Displeasure), 평온 - 긴장(Activation-Deactivation)축을 각각 네 가지의 값으로 구분한다. 쾌 또는 불쾌, 평온 또는 긴장의 축에서 원점을 기준으로 양의 값, 0, 음의 값으로 나누어 세 가지 기준으로 구분한다.

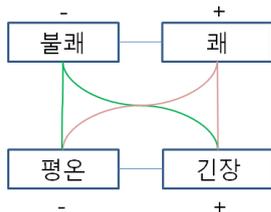


그림 3. 기준 감성

[그림 3] 기준 감성 축의 분리는 두 가지의 감성 축에 하나의 감성만을 선택할 수 없지만 독립적인 기준으로 간섭될 수 있다. 기준 감성을 그림에 따라 호칭하고 정의한다.

2. 이미지 대표 감성 도출

각 기준 감성을 대표 감성 분류1과 2로 지정하고 정도에 따라 최종 대표 감성을 도출하도록 아래와 같은 분류 방법을 적용한다.

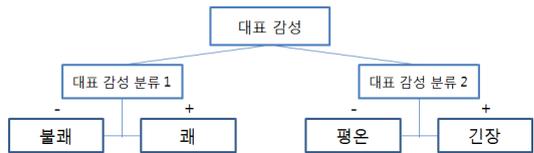


그림 4. 이미지 대표 감성 도출 방법

[그림 4] 이미지 대표 감성 도출 방법의 분류에 따라 8가지 대표 감성을 도출한다. 기준 감성을 두 축으로 -/0/+로 나누고 조합한다. 그렇지만 축의 값이 0/0이 되어 어떤 감성도 느껴지지 않는 경우(무감)를 포함하여 총 9가지 대표 감성을 추출한다. 또한 조합에 따른 우울, 불쾌, 짜증, 놀람 등의 명칭은 Russell의 이론에 따라 각각의 위치에 따라 명명한다.

우울	불쾌	짜증	놀람	평온	만족	쾌	흥분
불쾌/평온	불쾌/0	불쾌/긴장	0/긴장	0/평온	쾌/평온	쾌/0	쾌/긴장
-/-	-/0	-/+	0/+	0/-	+/-	+/0	+/+

그림 5. 이미지 대표 감성구조

[그림 5] 이미지 대표 감성구조에 따라 결정된 9가지의 대표 감성은 불쾌 또는 쾌, 평온 또는 긴장 축의 감성 트리에서 값이 결정되고 두 개의 기준 감성 값을 그룹화하여 하나의 대표 감성으로 도출한다. '우울'의 감성은 기준 감성의 '불쾌/평온' 값을 나타내는 조합으로 핵심 효과(Core Affect) 그래프를 기준으로 좌측 하단 위치는 '-/-'값을 갖게 된다. 반대로 '흥분'의 감성은 기준 감성의 '쾌/긴장'의 조합으로 핵심 효과(Core Affect) 그래프를 기준으로 우측 상단에 위치하게 되고 '+/+'의 값을 갖게 된다.

IV. 이미지 감성 트리 알고리즘

1. 이미지 감성트리 구성

감성 트리 모델을 바탕으로 구조화된 알고리즘을 제시하고 알고리즘에 따라 단계별로 구현한다.

1. 감성 측정에 사용될 대표 감성 이미지를 선정한다.
2. 샘플 이미지의 기준 감성과 대표감성을 측정한다.
3. 기준 감성과 이미지 대표 감성관계를 정의한다.
4. 구조화된 이미지 감성트리를 도출한다.
5. 명도대비 분석 결과에 따른 기준 감성 중 명도대비를 분석한다.

2. 이미지 감성 스크립트

감성 측정을 위해 사용될 선정 이미지를 통해 느껴지는 의미적 감정유발 요소들은 배제한다. 대상은 자연, 사물 등의 소재의 그림을 이용한다. 긴장, 평온, 쾌, 불쾌 이미지 4개의 군으로 각 그룹의 이미지를 15개씩 자연 소재의 이미지로 나누어 분석한다. 이미지의 기본 감성 측정으로 두 단계의 측정을 실시한다. 1차는 기본 감성(쾌, 불쾌, 긴장, 이완), 2차 감성(우울, 불쾌, 짜증, 놀람, 평온, 만족, 쾌, 흥분)으로 측정한다. 기준 감성 분류에 따라 쾌 또는 불쾌, 평온 또는 긴장을 명도 대비 히스토그램의 수치화 한 데이터로 측정한다. 이미지 감성은 다양한 감성에 따른 복수 선택을 설정할 수 있다. 기준 감성과 이미지 대표감성과의 관계 정의 측면에서 정의할 수 있다.

표 1. 기준감성과 이미지 대표감성과의 관계

	우울	불쾌	짜증	놀람	평온	만족	쾌	흥분	합계
쾌	4%	0%	4%	5%	14%	29%	29%	14%	100%
불쾌	17%	20%	16%	16%	12%	6%	0%	12%	100%
긴장	18%	18%	15%	15%	7%	7%	0%	21%	100%
이완	8%	5%	0%	0%	28%	26%	28%	5%	100%

[표 1] 기준감성과 이미지 대표감성에서 이미지 대표 감성과의 관계표를 통한 쾌한 감성은 만족과 쾌한 감성을 가장 많이 느끼고 반면에 흥분되는 느낌도 포함된다. 불쾌는 긴장, 평온도 표의 내용으로 이미지 대표감성의 포함되는 정도를 알 수 있다.

3. 명도대비 분석 결과에 따른 스크립트

히스토그램 생성은 기준감성 또는 이미지대표 감성 모두 이미지의 구성요소의 기준감성과 이미지대표감성과의 관계를 정의한다. 감성트리에서는 기준감성에만 명도대비, 채도, 형태를 감성요소로 적용하고 그 상위에

기준감성을 포함하도록 한다.

$$cdf[k] = \sum_{0 \leq j < k-1} pdf[j] + pdf[k] \\ = cdf[k-1] + pdf[k]$$

그림 6. 명도대비 차이의 누적 히스토그램

[그림 6] 명도대비 차이의 누적 히스토그램에 따라 4개의 기준 감성별 차이가 있다. 히스토그램을 적분한 누적 히스토그램을 사용한다. PDF(확률밀도함수)와 CDF(누적분포함수)는 히스토그램과 동일하다. 즉, 이미지에서 밝기 값을 가지는 픽셀 정도 여부에 따른 확률을 나타낸 표이다. 누적분포함수는 확률밀도함수와 비슷하지만 해당 밝기 값의 확률(빈도수)을 누적시켜 더해나가는 함수이다. 히스토그램 평활화는 이 누적분포함수를 이용하여 픽셀들의 분포를 분산 및 재배치와 대비를 향상 시키는 방식을 적용한다.

기준감성별 최대, 최소 임계값(threshold)을 이미지 픽셀 값인 0~255 범위로 지정한다. 최소값이 10이고 최대값이 240 일 때 최소값 10을 0으로 최대값 240을 255를 비율을 적용한 픽셀로 강렬(intensity)을 좌우로 늘리는 표준화(normalization)하는 방법을 응용한다 [12][13]. 기준감성별 최대, 최소 임계값은 이미지의 색상, 채도를 제거한 흑백 화소 값이 0~255 사이를 바탕으로 기준감성의 최소, 최대 임계값에 근거하여 기술기를 구한다.

표 2. 긴장 명도대비 임계값

긴장 이미지	upper bound	lower bound	기술기
a01	186	16	33272
a01	92	7	63761
a03	224	36	903
a04	134	4	4095
a05	149	21	4232
a06	99	8	736
a07	145	3	413
a08	219	7	1239
a09	128	13	3733
a10	181	0	3061
a11	252	30	821
a12	238	0	2631
a13	224	0	1285
a14	129	23	1348
a15	148	1	1231
평균	170	11	8184

[표 2] 긴장 명도대비 임계값으로 긴장이미지의 명도 대비 차이 누적 히스토그램 최대, 최소 임계값 또는 기울기 값이다. 영역처리에서 경계선 검출 방법으로 사용한다. 경계선을 검출하는 방법으로 이미지의 경계선의 밝기 값 그래프 상 기울기가 큰 것을 찾는 것이다. 최대 값 최소값을 각각 하나의 포인트로 이미지의 특징을 찾기 위해 기울기 값을 구한다[14].

표 3. 긴장 명도대비 임계값

쾌한 이미지	upper bound	lower bound	기울기
p01	210	15	726
p02	181	44	41267
p03	254	91	2806
p04	199	22	3022
p05	166	30	3901
p06	212	38	3112
p07	181	8	2964
p08	252	37	2088
p09	229	8	203
p10	218	27	236
p11	254	23	194
p12	246	47	226
p13	254	46	213
p14	175	62	3567
p15	217	33	3829
평균	217	35	4557

[표 3] 긴장 명도대비 임계값으로 쾌한 이미지에 따른 명도대비 차이 누적 히스토그램의 최대, 최소 임계값과 기울기 값과 평균 데이터를 표현한다.

표 4. 평온 명도대비 임계값

평온 이미지	upper bound	lower bound	기울기
da01	218	114	369
da02	218	15	1046
da03	227	5	968
da04	197	83	6190
da05	178	41	1903
da06	159	31	1348
da07	230	8	9283
da08	198	13	1436
da09	184	17	1361
da10	236	134	6934
da11	194	53	1125
da12	216	11	3045
da13	252	47	3418
da14	231	14	1325
da15	248	30	1949
평균	212	41	2780

[표 4] 평온 명도대비 임계값에 따라 평온이미지에 따른 명도대비 차이 누적 히스토그램의 최대, 최소 임계값과 기울기 및 평균 데이터 값으로 분석한다.

표 5. 불쾌 명도대비 임계값

불쾌이미지	upper bound	lower bound	기울기
dp01	224	3	1436
dp02	203	67	1235
dp03	146	13	1816
dp04	184	27	11815
dp05	206	8	3168
dp06	209	4	707
dp07	237	39	612
dp08	252	40	1101
dp09	80	15	11178
dp10	185	8	1669
dp11	215	24	532
dp12	227	12	665
dp13	190	8	1335
dp14	154	27	3062
dp15	78	1	73024
평균	186	20	7557

[표 5] 불쾌 명도대비 임계값으로 불쾌 이미지에 따른 명도대비 차이 누적 히스토그램의 최대, 최소 임계값 또는 기울기 값으로 분석한다. 최고 임계값, 최저 임계값, 기울기 범위로 구성하여 쾌, 불쾌, 평온, 긴장으로 각각 분류한다.

표 6. 최소 또는 최대 임계값 범위

	최고 임계값	최저 임계값	기울기 범위
쾌	1)218~254 2)166~254	1)8~47 2)8~91	1)193~ 236 2)2087 ~3901
불쾌	1)209~237 2)146~252	1)4~39 2)3~67	1)531~ 706 2)1100 ~2134
긴장	128~238	0~23	1231~4231
평온	159~252	11~53	1045~3418

[표 6] 최소 또는 최대 임계값 범위에 따라 이미지 명도 대비에 따라 기준감성으로 구분하고 최소임계값, 최대임계값, 기울기 범위를 적용한다.

표 7. 최소 또는 최고 기울기 평균

	최고평균	최저평균	기울기평균
쾌	236, 210	27.5, 49.5	215, 2994
	최고-최저 평균 : 182		
불쾌	223, 199	21, 35	619, 2134
	최고-최저 평균 : 183		
긴장	183	11	2731
	최고-최저 평균 : 164		
평온	205	32	2231
	최고-최저 평균 : 174		

[표 7] 최소 또는 최고 기울기 평균에 따라 쾌, 긴장인 이미지인 경우 기울기의 값이 작은 경우와 큰 경우로 구분된다. 쾌, 불쾌, 평온, 긴장 순으로 기울기 평균값이 작아진다. 기울기의 평균값이 작을수록 명도대비 변화가 작고 기울기 값이 크다는 것은 명도대비 변화가 크다는 분석이다. 또한 최고, 최저임계 값의 범위가 넓을수록 다양한 명도대비 이미지이다. 또한 최고 또는 최저의 값의 차이가 클수록 불쾌, 쾌 이미지이고 작을수록 평온과 긴장의 이미지로 분석 할 수 있다.

4. 이미지의 기준감성 명도대비 그래프

이미지가 나타낼 수 있는 감성의 대표성을 추출하기 위한 테스트로 명도대비 히스토그램을 사용한다. 감성 인식 컴퓨팅을 위해 OpenCV 프로그램을 사용하여 명도대비 그래프로 이미지 감성을 평온, 긴장, 쾌, 불쾌로 구분 한다. 긴장되는 이미지의 그래프 형태는 전체적으로 낮은 분포 양상이고 평균적으로 10% 이내의 값을 나타낸다.

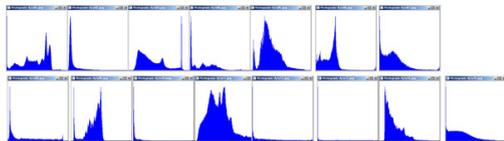


그림 7. '긴장'이미지 명도대비 그래프

[그림 7] '긴장'이미지 명도대비 그래프의 평온한 이미지의 그래프 형태는 중심을 기준으로 균형적인 그래프 모양이다. 평균적으로 20~40%정도의 값을 확인할 수 있다. 긴장되는 이미지의 형태는 부분적으로 높고 집중된 형태가 아닌 그래프 내에서 다양하게 높은 값이다.

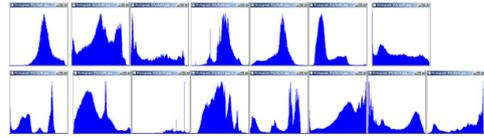


그림 8. '평온'명도대비 그래프

[그림 8] '평온'명도대비 그래프의 평온한 이미지는 중심을 기준으로 대칭적인 균형감 있는 형태의 그래프 추세이다.

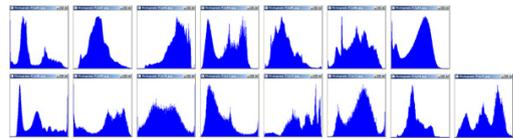


그림 9. '쾌' 명도대비 그래프

[그림 9] '쾌' 명도대비 그래프의 쾌한 이미지는 전체적으로 높은 값으로 활성화 된 느낌으로 명도대비의 표현 영역에 다양하게 분포된다.

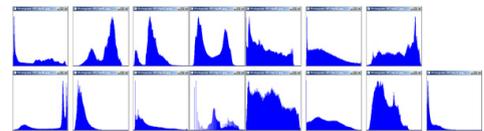


그림 10. '불쾌' 명도대비 그래프

[그림 10] '불쾌' 명도대비 그래프는 낮은 명도대비의 추세이고 한쪽 영역만 표현한다. 이미지 감성별 평온, 긴장, 쾌, 불쾌 상태 그래프 모양의 양상을 분석할 수 있다.

5. 이미지의 기준감성 변환 프로그램

이미지의 감성별 명도대비 기준에 따라 명도대비 값의 변화에 따라 감성인식은 변화한다. OpenCV를 통한 컴퓨팅화로 명도대비의 변화 값으로 4가지 감성을 변화 할 수 있다. 이미지의 명도 대비를 최고 임계값 218~254, 최저 임계값은 8~47 값과 기울기 범위는 193~236으로 조정한다. 결과는 불쾌한 이미지를 쾌한 이미지로 감성인식을 변형할 수 있다. 이미지의 최고 임계값은 128~238, 최저 임계값 0~23, 기울기는 1231~4321 범위를 명도 대비 변화에 따라 긴장이미지 감성으

로 변환할 수 있다. 각 감성의 기준치에 따라 명도대비를 쾌한 이미지에서 불쾌한 이미지로 긴장 이미지를 평온한 이미지로 컴퓨팅 프로그램으로 변환한다.

V. 결론

이미지의 기준 감성을 쾌 또는 불쾌, 긴장 또는 평온으로 원점을 기준으로 양의 값, 0, 음의 값에 따라 각 축을 세 가지로 구분한다. 이미지를 통해 느껴지는 감성을 트리 형식으로 중요도에 따른 가중치를 부여하고 이미지 감성 변화를 평가하여 분류한다. 1차적으로 ‘쾌’ 또는 ‘불쾌’, ‘평온’ 또는 ‘긴장’을 측정하고 세분화된 2차적으로 분류하고 수치화한 데이터로 평가한다. 평가 기준은 감성별 최소임계값 평균, 최대임계값 평균, 기울기 평균 범위를 적용한다. 기울기의 평균값이 작을수록 명도대비 변화가 작고 기울기 값이 클수록 명도대비 변화가 크다는 결과이다. 최고 또는 최저의 값이 클수록 불쾌, 쾌의 이미지이고 작을수록 평온과 긴장의 이미지로 분석할 수 있다. 이미지 명도대비의 변화에 따라 감성의 변화에 영향을 줄 수 있다는 규칙성을 알 수 있다. 감성 컴퓨팅을 위한 계산화 된 평가 구현으로 OpenCV를 이용해 명도대비를 그래프화한다. 감성 컴퓨팅으로 평가 기준에 따라 명도대비의 값의 변화로 ‘불쾌’가 ‘쾌’로 ‘평온’에서 ‘긴장’으로 감성변화가 발생한다. 감성을 컴퓨팅화하여 제어 할 수 있다는 발견이다. 나아가 컴퓨팅화 된 감성인식은 산업방향 설정에 긍정적인 영향을 줄 수 있는 연구이고 디자인 산업에도 지표가 될 수 있다.

참고 문헌

[1] Donald A. Norman 지음, 박경욱, 이영수, 최동성 공역, *이모셔널 디자인*, 학지사, 2006.
 [2] Russell, “Core Affect and the Psychological Construction of Emotion,” *Psychological Review*, Vol.110, No.1, pp.145-172, 2003.

[3] 이신영, 함준석, “사용자의 정서 단어 분류에 기반한 정서 분류와 선택 방법”, *감성과학*, Vol.15, No.1, pp.97-104, 2012.
 [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, pp.883-895, 2009.
 [5] 심연숙, “OCC 모델을 이용한 감성 인터페이스 설계”, *한국고등직업교육학회논문집*, Vol.5, No.4, pp.541-549, 2004.
 [6] 이순요, *정보화시대의 품질경영과 감성공학*, 서울: 인간경영사, 1994.
 [7] 정찬섭, “감성과학의 심리학적 측면”, *감성과학*, Vol.1, No.1, pp.19-24, 1998.
 [8] Frijda, *The Laws of Emotion*, American Psychologist, 1986.
 [9] 박창호, *인지공학심리학: 인간-시스템 상호작용의 이해*, 시그마프레스, 2007.
 [10] 유현우, “Visual-Based Emotional Descriptor and Feedback Mechanism for Image Retrieval,” *JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND ENGINEERING*, Vol.22, pp.1205-1227, 2006.
 [11] 유현우, 장동식, “인간심리를 이용한 감성 모델과 영상검색에의 적용”, *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers*, Vol.31, No.1, pp.68-78, 2005.
 [12] <http://kimhj8574.egloos.com/5728390>
 [13] <http://valley.egloos.com/viewer/?url=http://kimhj8574.egloos.com/5728390>
 [14] <http://analog-green.tistory.com/56>

저자 소개

이 연 란(Yean-Lan Lee)

정회원



- 1990년 2월 : 숙명여자대학교 소비자경제학과(경제학사)
- 2010년 2월 : 송실대학교 교육대학원(컴퓨터 교육 석사)
- 2013년 8월 : 송실대학교 미디어학과 박사 수료

▪ 2009년 12월 ~ 현재 : 송실대학교 베어드학부 겸임 교수

<관심분야> : 모바일 웹, 멀티미디어, 감성인식, 모바일 솔루션

윤 은 주(Eun Ju Yoon)

정회원



- 1989년 2월 : 명지대학교 전산계산학과
- 1999년 2월 : 중앙대학교 정보대학원 멀티미디어지능시스템전공
- 2013년 3월 : 송실대학교 IT대학원 미디어학과 인공감정 박사과정

<관심분야> : 멀티미디어, 감성인식, 모바일 솔루션

임 정 아(Jung-ah Im)

준회원



- 2012년 2월 : 송실대학교 글로벌 미디어학과(공학사)
- 2012년 3월 ~ 현재 : 송실대학교 미디어학과 석사과정

<관심분야> : UX Design, Computer Art, Interactive Media, Consumer Behavior Research

임 영 환(Young-Hwan Lim)

정회원



- 1979년 : 한국과학기술원 전산학과(석사)
- 1985년 : Northwestern University 전산학과(박사)
- 1979년 ~ 1996년 : 한국전자통신연구소 책임연구원

▪ 1996년 ~ 현재 : 송실대학교 미디어학과 교수

<관심분야> : 모바일 솔루션, 모바일 콘텐츠, 멀티미디어

성 정 환(Jung-hwan Sung)

정회원



- 1997년 2월 : 한양대학교 경영학과 학사
- 2000년 2월 : Pratt Institute, Computer Graphics & Interactive media, M.F.A
- 2000년 ~ 2003년 : CWN,Inc

3D Game Lead Artist

▪ 2004년 ~ 2006년 : (주)텐쏘 대표이사

▪ 2006년 3월 ~ 현재 : 송실대학교 IT대학 글로벌미디어학부 부교수

<관심분야> : Computer Art, Media Design, Interactive Storytelling, Consumer Behavior Research