

# SVM을 이용한 실시간 감성추출\*

정민주\*\*, 류승택\*\*, 장재건\*\*

\*\*한신대학교 컴퓨터공학과

e-mail : withddohae@hs.ac.kr, stryoo@hs.ac.kr, jchang@hs.ac.kr

## Real-time Emotional Retrieval using SVM<sup>1)</sup> (Support Vector Machine)

Min-Ju Jung\*\*, Seung-taek Ryoo\*\*, Jae-Khun Chang\*\*

\*\*Department of Computer Engineering, HanShin University

### 요 약

인간의 감성은 개인이 생활을 통하여 갖게 되는 자신의 기준에 의하여 동일한 외부 자극에 대해서 다양하게 나타난다. 대부분 우리는 인간이 수행하는 각각의 행동들을 통해 문제 해결을 위한 감성의 변화와 생각, 사고의 절차 등을 인지할 수 있기 때문에 감성은 인간의 작업 능력과 정보 분석 및 해결 등의 문제들과 밀접하게 관계가 있다. 본 논문에서는 이미지의 내재 정보에서 특징점을 추출하고 추출한 특징점을 SVM 알고리즘을 이용하여 학습시킨 후 결과 클래스를 러셀 평면 좌표계에 맵핑함으로써 이미지의 감성 정보를 추출하는 연구를 진행하였다.

### 1. 서론

감성은 인간 개개의 심리적 상태, 특정 사물, 사람 등에 대한 개념이나 느낌을 지칭한다[1]. 인간의 감성은 개인이 생활을 통하여 갖게 되는 자신의 기준에 의하여 동일한 외부 자극에 대해서 다양하게 나타난다. 성별이나 연령, 민족성 또는 거주 지역에 따라 동일한 칼라 영상에 대해 다른 감성평가를 내릴 수 있고, 또한 감성은 동적인 개념으로 사람의 기분이나 주위 환경에 따라 칼라 영상의 감성평가가 달라질 수도 있다[2].

대부분 우리는 인간이 수행하는 각각의 행동들을 통해 문제 해결을 위한 감성의 변화와 생각, 사고의 절차 등을 인지할 수 있다. 이처럼 감성은 인간의 작업 능력과 정보 분석 및 해결 등의 문제들과 밀접하게 관계가 있다.

인간의 감성은 사용자 인터페이스 개발, 디자인, 심리학, 콘텐츠 기반 검색 시스템 연구와 같이 다양한 분야에서 연구되고 적용되고 있다. 그러나 감성적인 측면에서 시각 정보를 인지하고 해석하는 것은 매우 모호하기 때문에 인간 감성과 시각정보 사이의 연관관계를 찾는 것은 매우 중요한 문제이다[3].

시각정보와 감성 관계의 정의를 위한 연구에서는 시각 정보 요소 중 컬러를 주요 데이터로 활용한다. 컬러는 특정 대상을 상징하기 위한 객관적 특성 때문에 이에 대한 연구가 활발히 진행되어 왔다[4].

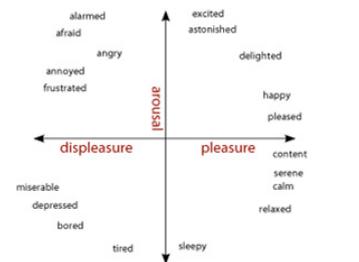
본 논문에서는 이미지의 내재 정보를 가지고 특징점을 추출하고 추출한 특징점을 SVM 알고리즘을 이용하여 학

습시킨 후 결과 클래스를 러셀 평면 좌표계에 맵핑함으로써 이미지의 감성 정보를 추출하는 연구를 진행하였다.

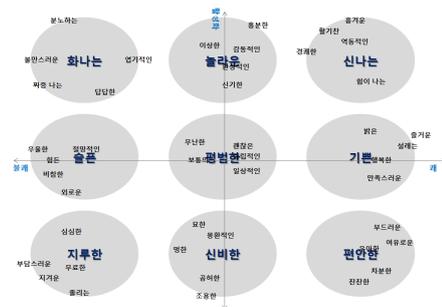
### 2. 관련연구

#### 2.1. 러셀의 2차원 감성 모델

개인감성의 모델링을 하기 위해 우선 개인 감성을 분류한다. 러셀의 2차원 감성도 모델을 기본으로 한 감성 모델을 이용하여 감성을 쾌-불쾌, 각성-이완의 두 축으로 나누고, 감성의 위치를 표시한다.



(그림 1) 러셀 모델

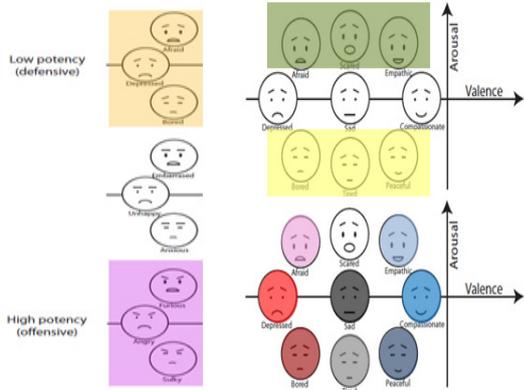


(그림 2) 한국어 감성인식모델과 표준감성

\* 본 연구는 2011년 문화관광부 및 한국콘텐츠진흥원의 문화콘텐츠기술연구 개발사업의 지원으로 수행되었습니다.

## 2.2. 감정 데이터의 캐릭터 표정 표현

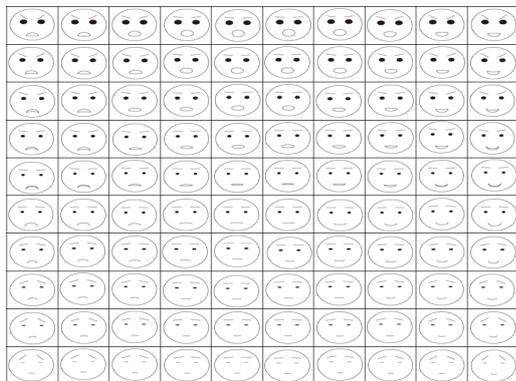
(그림 3)은 쾌-불쾌, 각성-이완 축에 따른 눈 크기, 입 모양, 눈썹 모양을 영역별로 나눈 것이다.



(그림 3) 축에 따른 캐릭터 표정[11]

왼쪽 그림은 각성-이완 축에 따라 눈썹 모양의 변화를 나타낸 것인데, 위쪽 그림인 Low potency부터 아래쪽 그림 High potency로 갈수록 눈썹의 기울기가 점점 올라가는 것을 볼 수 있다. 그리고 오른쪽 그림은 valence가 증가할수록 입의 모양과 곡률이 변하는 것을 볼 수 있다.

캐릭터 표정을 만들기 위해 각각의 감정에 가장 알맞은 표정을 찾고 형태학적 보간을 사용하여 다음 (그림 4)와 같이 100개의 표정을 설정하였다.



(그림 4) 100개의 표정

캐릭터 표정의 표현모델을 재설계하기 위해서 (그림 5)와 같이 러셀의 2차원 감성도 모델에서 9분면을 나누어 각 분면에 대한 표준 감성을 정하여 이에 맞게 9개의 표정 선택 후 디자인하였다.

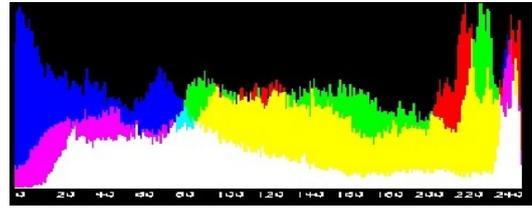


(그림 5) 캐릭터 표정 모델

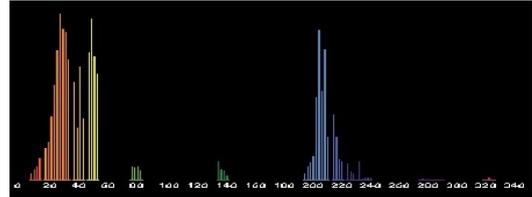
## 3. 제안하는 알고리즘

### 3.1. 색상에 의한 감성 인식 기준 모델

다음 (그림 6, 7)은 이미지의 RGB 히스토그램과 Hue 히스토그램을 나타낸 것이다.



(그림 6) RGB 히스토그램



(그림 7) Hue 히스토그램

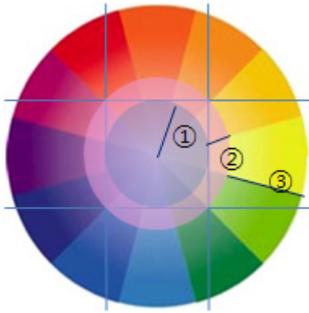
(그림 6)의 RGB 히스토그램만으로는 이미지의 뚜렷한 차이가 없어 감성 인식 모델 설계가 어렵기 때문에 본 논문에서는 HSI 컬러 모델을 사용하여 러셀의 2차원 감성도 모델에 맵핑한 연구를 기본으로 감성을 추출하였다.



(그림 8)러셀 평면에 매치되는 12색상환[12]

특징점을 추출하기 위해서 (그림 7)에서 (그림 8)에 해당하는 대표 색상을 결정하기 위하여 구간별로 나눈다. Red는 0°에서 10°와 345°에서 360°, Red-Orange는 10°에서 20°, Orange는 20°에서 40°, Yellow-Orange는 40°에서 50°, Yellow는 50°에서 60°, Yellow-Green은 80°에서 90°, Green은 140°에서 150°, Blue-Green은 200°에서 220°, Blue는 220°에서 230°, Blue-violet은 230°에서 250°, Violet은 280°에서 300°, Red-Violet은 325°에서 335°의 범위를 가진다.

이 구간별로 빈도 횡수를 조사하여 가장 많은 분포를 가진 구간을 선택하여 해당하는 영역으로 이동시킨다. 예를 들어 10°에서 20°사이의 빈도수가 가장 많을 경우 (그림 8)에서 해당하는 Red-Orange 위치로 이동하여 그때의 각도를  $\theta$ 로 사용한다.



(그림 9) 데이터 추출을 위한 채도값의 범위

그리고 이미지의 각 픽셀에 대한 채도를 구하여 평균을 계산하여 이 평균값을 원점으로부터 거리 r로 사용한다. 채도를 색상환의 반지름 1이라고 했을 때 채도의 범위는

$$\begin{aligned} \textcircled{1} &= 1 - \frac{2}{3} = 0.333 \\ \textcircled{2} &= (\sqrt{2} - 1)/3 = 0.138 \\ \textcircled{3} &= (3 - \sqrt{2})/3 = 0.529 \end{aligned} \quad (\text{식 1})$$

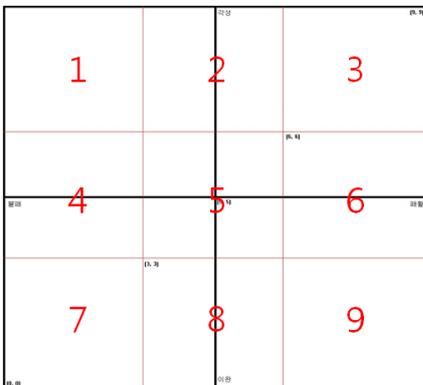
이다. 이 수치를 백분율로 환산하여 0~100사이의 값을 가지게 한다.

여기서 ①의 값은 평범한 감성에 속하는 채도값의 범위로써 0~33.3의 값을 가지고 ②의 값은 의미없는 데이터로 간주하여 제외되는 범위이다. 이 값은 33.4~47.1의 값을 가지고 마지막으로 ③의 값은 나머지 8개 감성에 대한 채도값의 범위로써 47.2~100의 값을 가진다.

이렇게 구한  $\theta$ 와 r을 극좌표에 적용하여 러셀 감성 모델의 위치를 구하여 해당하는 감성을 추출한다.

### 3.2. SVM을 이용한 감성 추출

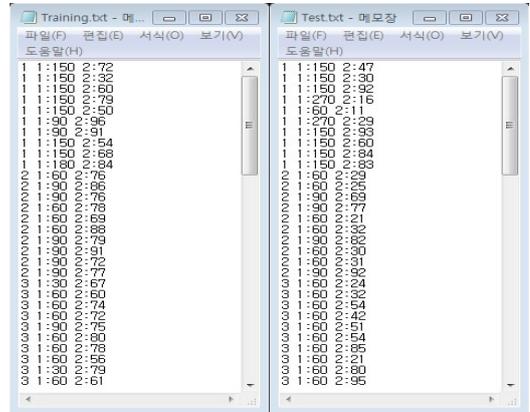
(그림 10)은 화나는 감성을 1번 클래스, 놀라운 감성은 2번 클래스, 신나는 감성은 3번 클래스, 슬픈 감성은 4번 클래스, 평범한 감성은 5번 클래스, 기쁜 감성은 6번 클래스, 지루한 감성은 7번 클래스, 신비한 감성은 8번 클래스, 편안한 감성은 9번 클래스로 각 분면 당 표준 감성을 클래스로 지정한 것이다.



(그림 10) 표준 감성에 대한 클래스

위의 3.1의 방법으로 계산하여 나온 특징점 값과 각 감성에 해당하는 클래스별로 묶은 후 SVM 파일구조 형식에

맞게 추출한 것이다. 그리고 왼쪽은 학습 데이터 값을 추출한 것이고, 오른쪽은 테스트할 데이터 값을 추출한 것이다. SVM 알고리즘을 이용하여 왼쪽의 학습 데이터를 학습시킨 후 오른쪽 테스트 데이터 값이 어떤 클래스로 분류가 되는지 확인한다.



(그림 11) 추출한 특징점 값

### 3.3. 실험결과

한 감성 당 10개의 이미지에서 특징점을 추출하여 테스트 데이터로 사용하였고, 이 테스트 데이터의 총 개수는 90개이다. <표 1>에서 1~9는 클래스를 뜻하고 각 클래스 당 일치율은 10개 중 몇 개가 클래스와 일치한지를 비교하여 퍼센트로 나타낸 것이다. 그리고 총 일치율은 전체 이미지 90개 중에서 일치한 클래스의 개수를 퍼센트로 나타낸 것이다.

<표 1> 각 클래스의 일치율

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
그림1	4	6	6	4	5	5	8	8	9
그림2	4	6	6	7	7	6	8	3	9
그림3	1	3	3	7	5	6	7	8	9
그림4	5	2	6	1	8	6	7	4	9
그림5	5	5	6	1	5	3	7	4	9
그림6	8	6	3	4	5	6	5	8	9
그림7	1	2	2	4	1	5	7	8	9
그림8	1	6	5	5	5	6	7	4	5
그림9	1	6	2	5	5	4	7	8	9
그림10	1	2	2	4	5	2	5	4	5
일치율	50%	30%	20%	40%	70%	50%	60%	50%	80%
총 일치율 : 50%									

결과에서 보면 2, 3번 클래스의 일치율이 다른 클래스에 비해서 좀 더 떨어지는 것을 확인할 수가 있는데 이것은 서로 비슷한 특징점 값을 갖고 있어 분류할 때 옆 분면이나 그 위, 아래 분면으로 분류되는 경우가 있다. 이것은 2, 3번 클래스뿐만 아니라 대부분의 클래스에서도 나타나는 현상이다.

#### 4. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 이미지의 내재정보를 가지고 특징점을 추출하고 추출한 특징점을 SVM 알고리즘을 이용하여 학습시킨 후 결과 클래스를 러셀 평면 좌표계에 맵핑함으로써 이미지의 감성 정보를 추출하는 연구를 진행하였다.

이미지를 보았을 때 가장 먼저 눈에 들어오는 것은 컬러 정보이다. (그림 11)을 보면 색상과 채도는 독립적이지 않기 때문에 색상이 존재한다면 채도도 존재하여 이미지의 특징점으로 사용할 수 있다. 이 특징점을 가지고 SVM 알고리즘에 적용함으로써 어떤 데이터가 어느 분면에 속하는지를 정확히 분류해주는 장점이 있다.

그런데 현재 각 클래스 당 일치율이 일정하게 높은 것이 아니라 한 부분이 현저하게 떨어지는 경향을 보이고 있고 또한 전체적인 일치율도 높은 편이 아니기 때문에 좀 더 추가할 수 있는 특징점이 무엇인지에 대해서 연구할 필요가 있다. 그리고 사용자가 쉽게 사용할 수 있는 인터페이스를 어떻게 구현할 것인지도 생각해 볼 문제이다.

#### 참고문헌

- [1] 백선경 외 2명, “복합시각정보의 감성처리 기반 이미지 검색”, 한국정보과학회 가을 학술발표논문집, Vol.33, No.2(B), pp.106-110, 2006
- [2] 이준환 외 1명, “감성 시멘틱을 이용한 영상검색”, 정보과학회지, pp.46.-53, 2010
- [3] 김수정 외 2명, “신경망을 이용한 칼라와 텍스처 기반의 직물 감성 예측”, 한국정보과학회 가을 학술발표논문집, Vol.33, No.2(B), pp. 459-463, 2006
- [4] 최준호 외 3명 “컬러 감성 정보를 이용한 동영상 검색 시스템”, 한국정보기술학회논문지 제 7권 제 1호, pp. 1-9, 2009
- [6] Campbell, C and Cristianini, N. "Simple Learning Algorithms for Training Support Vector Machines", Technical report, University of Bristol, 1998
- [7] 김길한, “유무선 통합 망에서의 SVM을 이용한 침입 방지시스템 기술에 관한 연구”, 석사학위 논문, 2005
- [8] 변재희 외 2명, “다중 클래스 SVM을 이용한 효과적인 손 형태 인식”, 한국정보과학회 가을 학술발표논문집, Vol. 34, No. 2(C), pp.501-504, 2007
- [9] Hyunchul Ahn, Kyoung-jae Kim, "Multiclass SVM, Model with Order Information, International Journal of Fuzzy Logic and Intelligent Systems", Vol. 6, No. 4, pp.331-334, 2006
- [10] 고재필, "Support Vector Machines을 이용한 다중 클래스 문제 해결", 정보과학회논문지:소프트웨어 및 응용, 제32권, 제12호, pp.1260-1270, 2005
- [11] Junghyun Ahn, Stephane Gobrona, Quentin Silvestrea, and Daniel Thalmann, "Asymmetrical Facial Expressions based on an Advanced Interpretation of Two-dimensional Russell's

Emotional Model", proceedings of ENGAGE 2010, 2010

- [12] Palle Derkert, "Emotions through Graphics", Final Seminar, 2006.