

사용자의 정서 단어 분류에 기반한 정서 분류와 선택 방법*

A Classification and Selection Method of Emotion Based on Classifying Emotion Terms by Users

이신영** · 함준석** · 고일주**†

Shin-Young Rhee** · Jun-Seok Ham** · Il-Ju Ko**†

송실대학교 미디어학과**

Department of Media, Soongsil University**

Abstract

Recently, a big text data has been produced by users, an opinion mining to analyze information and opinion about users is becoming a hot issue. Of the opinion mining, especially a sentiment analysis is a study for analysing emotions such as a positive, negative, happiness, sadness, and so on analysing personal opinions or emotions for commercial products, social issues and opinions of politician. To analyze the sentiment analysis, previous studies used a mapping method setting up a distribution of emotions using two dimensions composed of a valence and arousal. But previous studies set up a distribution of emotions arbitrarily. In order to solve the problem, we composed a distribution of 12 emotions through carrying out a survey using Korean emotion words list. Also, certain emotional states on two dimension overlapping multiple emotions, we proposed a selection method with Roulette wheel method using a selection probability. The proposed method shows to classify a text into emotion extracting emotion terms from a text.

Keywords : opinion mining, sentiment analysis, classification of emotion, distribution of emotion

요약

최근에 사용자에 의한 대량의 텍스트 데이터가 발생하면서 사용자의 정보, 의견 등을 분석하는 오피니언 마이닝이 중요하게 부각되고 있다. 오피니언 마이닝 중 특히 정서 분석은 제품, 사회적 이슈, 정치인에 대한 호감 등에 대한 개인적 의견이나 정서를 분석하여 긍정, 부정이나 행복, 슬픔 등의 정서를 분석하는 연구 분야이다. 정서 분석을 위해서 정서 차원 이론의 정서가와 각성 차원의 2차원 공간을 사용하고, 이 공간에서 정서가 분포하는 영역을 설정하여 매핑하는 방법을 사용한다. 그러나 기존에는 정서의 분포 영역을 임의로 설정하는 문제가 있었다. 본 논문에서는 이 문제를 해결하기 위해, 한국어 정서 단어 목록을 사용해 사용자 설문을 실시하여 2차원 상에 12개 정서의 분포를 구성하였다. 또한 2차원 상의 특정 정서 상태가 여러 개의 정서에 중첩되는 경우, 정서에 소속될 확률을 사용한 룰렛휠 방법을 사용하여 하나의 정서를 선택하는 방법을 제안하였다. 제안한 방법을 사용하여 텍스트에서 정서 단어를 추출하여 텍스트를 정서로 분류할 수 있다.

주제어 : 오피니언 마이닝, 정서 분석, 정서 분류, 정서 분포

* 이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행된 것임(2010-0016540).

† 교신저자 : 고일주(송실대학교 글로벌미디어학부)

E-mail : andy@ssu.ac.kr

TEL : 02-820-0719

FAX : 02-822-3622

1. 서론

웹 페이지의 기하급수적 증가에 따라 웹에 존재하는 데이터의 양도 빠른 속도로 증가하고 있다. 특히 트위터, 페이스북 등 사회 연결망 서비스(social network service; SNS)에서 발생하는 데이터의 양도 기하급수적으로 증가하고 있다. 오피니언 마이닝은 이러한 대량의 데이터 중에서 사용자의 쇼핑 정보, 구매 패턴 등 사용자 정보를 분석해서 제품에 대한 긍정/부정 등의 의견을 분석하여 마케팅 등에 활용하기 위해 의미 있는 사용자 정보를 추출해 내는 연구 분야이다. 특히 SNS의 발달과 함께 SNS나 웹 커뮤니티 등에서 발생하는 사용자의 실시간 의견 정보를 추출하는 것도 포함한다. 현재 오피니언 마이닝은 사용자의 제품이나 사회적 이슈에 대한 의견을 주로 긍정/부정 정도로 추출해내고 있다.

이러한 오피니언 마이닝 중에서도 정서 분석(sentiment analysis)은 제품, 사회적 이슈, 정치인에 대한 호감 등에 대한 개인의 의견이나 정서를 분석하여 긍정/부정이나 행복, 슬픔 등의 정서로 분석하는 연구 분야이다. 특히 SNS의 발달로 사용자들이 자신의 의견을 자유롭게 표출할 수 있게 됨에 따라 사용자의 정서 분석은 제품의 마케팅, 기업의 이미지 개선 등의 용도로 이용할 수도 있고 사회적 이슈나 정치인에 대한 의견 등에도 이용할 수 있으며 그 중요성이 점점 커지고 있다.

정서 분석을 위한 기존의 연구는 긍정/부정 단어와 같은 정서 단어를 사용하여 문장의 극성을 결정한 후 기계학습 알고리즘으로 텍스트를 분류하는 연구들이 주를 이룬다(황재원과 고영중, 2008; 정유철, 최윤정과 맹성현, 2008; 강상우, 박홍민과 서정연, 2010; Pang, Lee & Vaithyanathan, 2002; Pang & Lee, 2004). 한편 정서가(valence), 각성(arousal) 차원을 사용하거나(Gobron et al., 2010), PAD(Pleasure, Arousal, Dominance)와 같은 차원을 사용한(정유철, 최윤정과 맹성현, 2008) 정서의 차원 이론을 사용한 연구도 있다.

정서의 차원 이론은 정서를 정서가와 각성의 2차원으로 분리하여 표현하고 2차원의 특정 영역을 정서로 매핑하여 표현한다. 그러나 2차원의 특정 영역이 어떤 정서에 해당하는지에 대한 연구가 부족한 실정이다. 따라서 본 논문에서는 정서의 2차원의 각 영역에 해당하는 정서 분포를 사용자 설문을 통해서 구성하며 룰렛휠 방법을 사용하여 정서를 선택하는 방법을 제

안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 2장에서는 정서 분석을 위한 기본적인 이론에 대해서 기술하고, 3장에서는 사용자 설문에 의한 정서 분포를 측정한다. 4장에서는 정서 분포에서 정서가 중첩되었을 경우 룰렛휠 방법을 사용하여 특정 정서를 선택하는 방법을 기술하고, 마지막으로 5장에서는 결론을 기술한다.

2. 이론적 배경

2.1. 정서의 차원 이론

정서 모형 연구에 있어서 가장 활발히 연구되고 있는 모형은 정서의 차원 이론이다. 이는 정서 단어를 정서가와 각성 차원의 2개의 차원으로 평정하여 정서 상태를 2차원 상에 위치한 값으로 표현하는 모형이다 (Fig. 1).

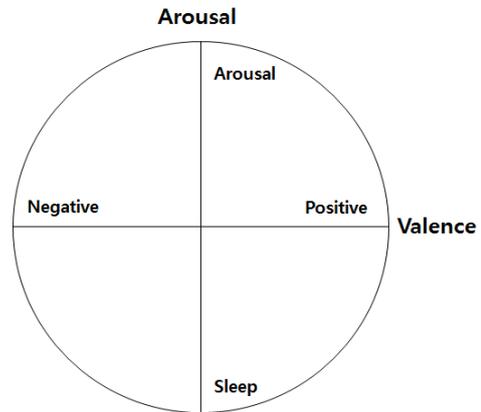


Figure 1. Dimensional theory of emotion: valence and arousal dimension

첫 번째 차원인 정서가 차원은 긍정(positive)-부정(negative), 쾌(pleasant)-불쾌(unpleasant) 등의 의미이며, 두 번째 차원인 각성 차원은 각성(arousal)-수면(sleep), 활성화(activation)-비활성(deactivation) 등과 같은 의미로 사용된다(김영아 등, 1998; 김진관, 문혜신과 오경자, 1998; 박인조와 민경환, 2005; 유상, 조경자와 한광희, 2006; Bradley & Lang, 1999; Russell, 1978; Russell & Barrett, 1999). 정서의 차원 이론에서는 지배나 통제 차원을 세 번째 차원으로 제시하는 연구자들이 있으나(Russell, 1978; Bradley & Lang, 1999), 세 번째 이상의 차원에 관해서는 연구자마다 의견이 다르고 지지

의 증거가 약하기 때문에(Russell, 1978) 본 논문에서는 고려하지 않았다.

한편 Russell은 몇 가지 정서를 쾌-불쾌, 활성화-비활성화의 2차원으로 분석한 정서 원형 모형(circumplex model of affect)을 제안하였다(Russell, 1978; Russell & Barrett, 1999)(Fig. 2).

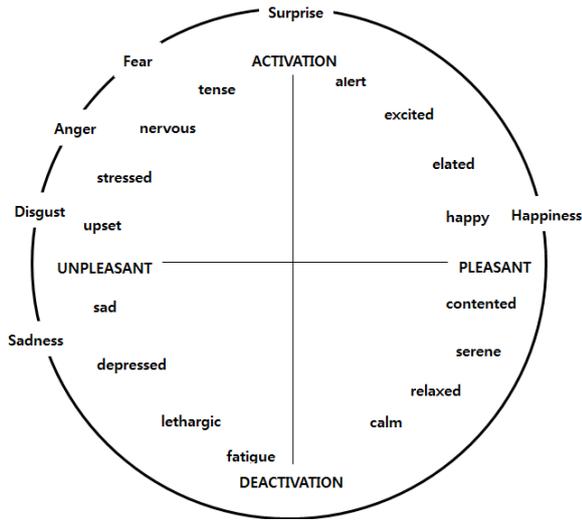


Figure 2. Circumplex model of affect

Russell은 정서의 차원을 2차원으로 나누었고 행복, 슬픔, 공포 등의 정서는 이 2차원에서 특정한 위치의 분포를 가진다고 보았다. 그러나 정서의 분포는 개인차와 문화적 차이에 따라 조금씩 다르기 때문에 대략적인 정서 분포만 제안했다.

최근의 fMRI 연구에서는 뇌의 신경 시스템에 정서가 시스템과 각성 시스템이 존재하며 정서가 시스템은 쾌-불쾌를 결정하고 각성 시스템은 행동적 활성화를 결정한다는 연구결과를 나타내고 있다. 또한 정서가와 각성의 정도에 따라 뇌의 활성화 영역이 다름을 보였고 이는 뇌의 신경 구조에 정서가와 각성 네트워크가 존재함을 밝혔다(Posner et al., 2009). 이 결과는 Russell의 정서 원형 모형의 신경과학적 근거를 나타낸다.

2.2. 정서 분포

정서를 2차원으로 표상했을 때 나타나는 문제점은 2차원 상의 특정 영역이 어떠한 정서를 표상하는가이다. 이는 정서 원형 모형에서도 알 수 있듯이 구체적인 정서 분포를 구분하는 것이 쉽지 않다.

Zhang 등(2008)은 정서 분포를 흥분된/에너지 넘치는, 이완된/평화로운/평온한, 우울/슬픔, 불안/열광적인/화남 등 4개의 영역으로 구분했다(Fig. 3).

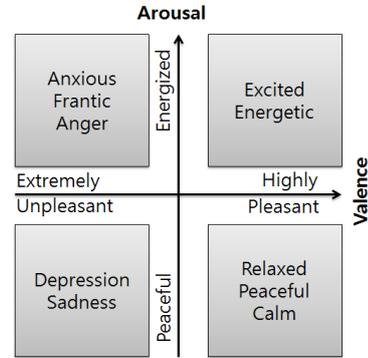


Figure 3. An illustration of the dimensional affective model

그러나 Zhang 등이 분류한 4개의 정서 분포는 정서 분포의 경계 구분이 확실하지 않으며 연구자가 임의로 구성하였기 때문에 분류의 신뢰성도 낮다.

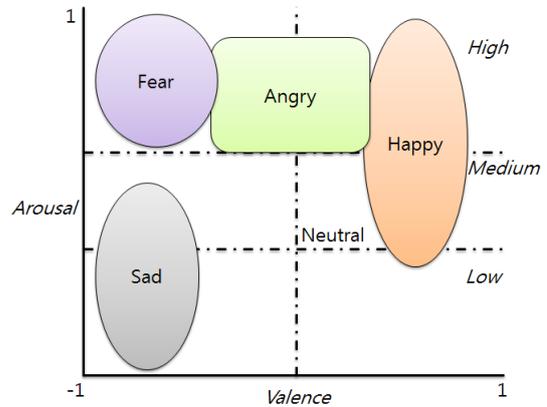


Figure 4. A distribution of emotions

또한 Xu 등(2008)은 정서 분포를 행복, 화남, 슬픔, 공포로 나누었다(Fig. 4). 그러나 네 가지 정서 분포의 위치와 경계를 연구자가 임의로 설정한 것이어서 정서 분포의 위치와 경계를 설정한 근거가 부족하다.

3. 사용자 설문에 의한 정서 분포

이전 연구들에서 정서의 분포 영역을 임의적으로 결정한 것을 해결하기 위해서, 본 논문에서는 정서 단어를 사용자에게 분류하게 하여 정서를 분류하고 정서의 2차원 공간에서 정서가 분포하는 영역을 결정하

고자 하였다.

참가자는 학부생 50명으로 구성되었다. 남성이 20명, 여성이 30명이었으며 평균나이는 25.1세(SD = 2.73)였다. 설문에 소요된 시간은 약 40분이었으며 참가자는 자율적인 신청을 받아 설문에 참여하게 하였으며, 설문이 완료된 후 문화상품권으로 보상하였다.

사용된 자료는 박인조와 민경환(2005)의 한국어 정서 단어 목록이다. 이것은 한국어 정서 단어 434개를 선정하여 쾌-불쾌, 활성화 차원의 7점 척도로 평정한 것이다. 2.1절에서 살펴본 바와 같이 쾌-불쾌 차원은 정서가 차원으로, 활성화 차원은 각성 차원으로 볼 수 있다. 이후의 계산 편의를 위하여 한국어 정서 단어 목록의 정서가 차원은 [-1, +1], 각성 차원은 [0, +2]로 정규화하였다. 정서가는 긍정, 부정의 개념이기 때문에 양수, 음수의 개념으로 정규화하였고, 각성은 완전히 각성이 낮은 상태는 0이지 음수가 아니기 때문에 0에서 2로 정규화하였다. 434개 정서 단어를 하나의 정서로 분류하기 위해서 Russell의 정서 원형 모형에서 12개의 정서를 선정하였다. 선정한 정서는 ‘흥분된’, ‘행복한’, ‘만족한’, ‘차분한’, ‘피곤한’, ‘우울한’, ‘슬픈’, ‘혐오스런’, ‘화난’, ‘불안한’, ‘무서운’, ‘놀란’이었고, ‘각성된’, ‘고조된’, ‘평온한’, ‘긴장을 푼’, ‘무기력한’, ‘속상한’, ‘스트레스 받는’, ‘긴장한’은 다른 정서와 유사하여 구분하기 어려울 것으로 판단되어서 정서에서 제외하였다.

설문 수행 절차는 다음과 같다. 참가자에게 한국어 정서 단어 목록 434개를 순서대로 제시하였고 각 정서 단어를 Russell의 정서 원형 모형에서 선정한 12개의 정서 중 가장 유사한 의미의 정서 하나로 분류하게 하였다. 유사한 정서가 없으면 ‘분류할 수 없음’을 선택하게 하였다. 설문 후 50명이 분류한 정서를 각각 합산하여 각 정서 단어의 분류한 정도를 비율로 계산하였다. 예를 들어, ‘매료되다’라는 정서 단어의 분류 결과는 ‘흥분된’, ‘행복한’, ‘만족한’, ‘분류할 수 없음’이 각각 30.8%, 36.5%, 30.8%, 1.9%였다.

설문 결과는 다음과 같다. Fig. 5는 434개 정서 단어 중 ‘분류할 수 없음’을 제외한 386개 정서 단어의 분포를 나타낸 것이다. 본 논문에서 사용한 자료인 박인조와 민경환(2005)의 데이터는 정서가와 각성값만 있기 때문에 Fig. 5에서 정서가와 각성의 2차원 상의 분포를 나타내었다.

각각의 정서 단어에 가장 유사한 정서 하나를 1번부터 12번까지의 숫자로 표시하였다. 그런데 12개의

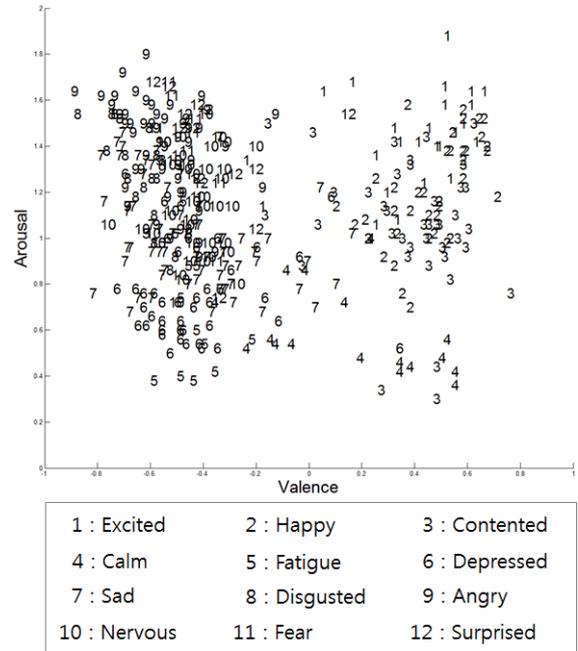


Figure 5. A distribution of emotions on the valence and arousal dimensions

정서 영역을 분리하기에는 정서들이 너무 중첩되어 있다. 특히 Fig. 5의 좌측상단의 부정적인 정서들은 우측의 긍정적인 정서에 비해 더욱 중첩되어 있다. 이것은 진화상 인간이 포식자의 위협으로부터 피하기 위해 공포시스템을 발달시켰고 부정적이고 고각성의 정서들이 발달했기 때문에(Johnson-Laird & Oatley, 1989; Shaver et al., 1987) 부정적인 정서가 더 많이 중첩되어 있는 것을 설명할 수 있다.

따라서 중첩된 정서들을 가시화하기 위해 각각의 정서 단어와 가장 유사한 것으로 분류한 정서만 표시하는 것이 아니라, 사용자가 평가한 정서를 모두 표시하면 Fig. 6과 같다.

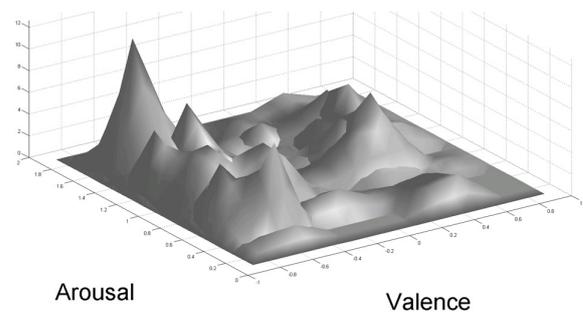


Figure 6. An overlapped distribution of 12 emotions. The vertical axis represents an occurrence of each emotions. The peaks are the representatives of 12 emotions.

Fig. 6은 정서와 각성 차원의 공간에 사용자가 분류한 정서의 분포를 나타낸다. Fig. 6의 수직축은 정서 단어를 해당 정서로 선택한 정도이다. 즉, 수직축이 높은 영역일수록 그 영역을 해당 정서로 선택한 사용자가 많다는 의미이고 수직축의 각 봉우리들은 각 정서가 현저하게 나타나는 대푯값으로 볼 수 있다. 즉, 수직축의 봉우리는 각 정서가 분포하는 클러스터의 중심으로 볼 수 있다. Fig. 6을 12개의 정서로 분리하면 Fig. 7과 같다.

Fig. 7의 결과는 Fig. 2의 정서 원형 모형과 유사한 결과를 나타낸다. 예를 들어, ‘행복한’의 정서는 정서와 각성이 모두 높은 상태를 나타내는데, Fig 2의 정서 원형 모형과 Fig. 7의 ‘행복한’ 정서의 위치가 유사하게 1/4분면에 나타남을 알 수 있다. Fig. 7의 ‘화난’의 정서 분포는 봉우리가 높고 분포 범위가 상대적

으로 좁은데 이것은 사용자가 ‘화난’으로 평가한 정서 단어가 좁은 범위의 정서가, 각성 차원에 몰려 있음을 의미한다. 반면에 ‘행복한’이나 ‘만족한’의 정서는 봉우리가 낮고 분포 범위가 상대적으로 넓은데 이것은 평가한 정서 단어가 넓은 범위의 정서가, 각성 차원에서 분포하고 있음을 의미한다. 또한 ‘차분한’, ‘피곤한’, ‘공포’ 등의 정서의 분포에서 봉우리도 낮고 분포 범위도 좁은 것은 사용자가 해당 정서로 분류한 정서 단어가 적음을 의미한다. 이 결과를 통해서 한국어 정서 단어에 있어서 ‘화난’ 등의 정서 단어는 많고 ‘차분한’, ‘피곤한’, ‘공포’ 등의 정서 단어는 적음을 예상할 수 있다. 이를 통해 Fig 2의 정서 원형 모형 상에 위치한 정서들이 정서와, 각성의 2차원의 공간상에서 차지하는 영역의 분포를 좀 더 정확히 알 수 있었다.

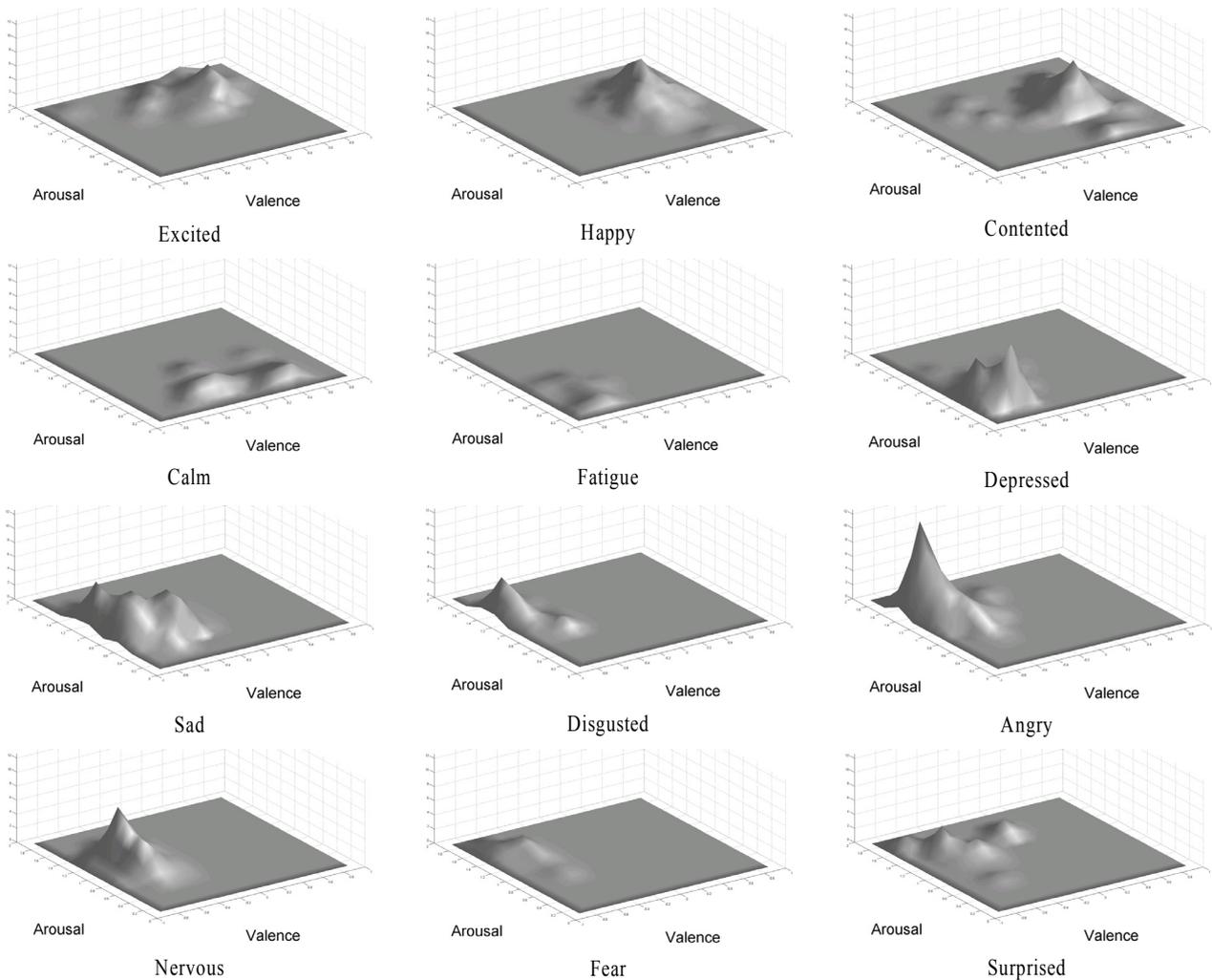


Figure 7. A distribution of 12 emotions. Each figures represent the distribution of 12 emotions and each peaks are the representatives of emotions, respectively.

4. 정서 영역 선택

Fig. 7에서 정서가, 각성 차원의 한 값은 12가지 정서 중 하나의 정서이다. 그러나 Fig. 7의 12가지 정서는 Fig. 6처럼 중첩되어 있는 부분이 많기 때문에 하나의 정서를 결정하는 방법이 필요하다. 본 논문에서는 하나의 정서를 선택하기 위해서 확률을 기반으로 한 룰렛휠 방법을 제안한다. 룰렛휠 방법은 한 사건에 대해서 서로 다른 여러 개의 발생 확률이 있을 때, 항상 가장 높은 확률을 선택하는 것이 아니라 룰렛을 돌려서 선택하는 방법이다. 룰렛휠 방법을 사용한 이유는 정서의 주관적인 특징 때문이다. 정서가, 각성 차원의 한 상태가 항상 같은 정서 상태라고 말할 수 없고 사람, 환경에 따라서 다른 정서 상태로도 표출될 수 있기 때문이다. 룰렛휠 방법을 사용함으로써 발생 확률이 가장 높은 정서가 가장 많이 선택되겠지만 발생 확률이 낮은 정서라도 선택될 수 있다.

Fig. 8은 정서가, 각성의 2차원 평면을 각성 차원에서 본 그림이다.

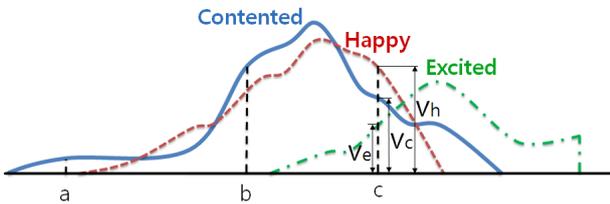


Figure 8. Decision problem of overlapped emotions. The point a can be selected to a contented emotion. The point b would be selected to a contented emotion or a happy emotion. But the point c is so overlapped several emotions.

Fig. 8의 a의 정서 상태는 ‘만족한’의 정서로 결정할 수 있고, b의 정서 상태는 ‘만족한’ 또는 ‘행복한’으로 결정할 수 있으며, c의 정서 상태는 ‘만족한’, ‘행복한’, ‘흥분된’ 중 하나로 결정할 수 있다. 그러나 b나 c의 정서 상태는 둘 이상의 정서가 중첩되어 있기 때문에 본 논문에서는 중첩되어 있는 정서를 결정하기 위해서 각 정서에 소속될 확률을 사용하였다. 왜냐하면 Fig. 8의 정서 분포는 c의 정서 상태의 경우 ‘행복한’이라고 평가한 사용자가 가장 많지만 ‘만족한’이라고 평가한 사용자도 있고, 적지만 ‘흥분된’이라고 평가한 사용자도 있기 때문이다. 따라서 c의 정서 상태

가 무조건 ‘행복한’의 정서라고 말할 수 없고 단지 ‘행복한’의 정서일 확률이 클 뿐이고 ‘만족한’이나 ‘흥분된’의 정서일 확률도 있다.

Fig. 8의 c의 정서 상태에서 v_h, v_c, v_e 는 각각 ‘행복한’, ‘만족한’, ‘흥분된’으로 소속된 정도를 나타낸다. 따라서 c의 정서 상태가 ‘행복한’, ‘만족한’, ‘흥분된’의 정서로 결정될 확률은 식 1과 같다.

$$\begin{aligned}
 p(c|Happy) &= \frac{v_h}{v_h + v_c + v_e} \\
 p(c|Contented) &= \frac{v_c}{v_h + v_c + v_e} \\
 p(c|Excited) &= \frac{v_e}{v_h + v_c + v_e}
 \end{aligned} \tag{1}$$

또한 이를 일반화했을 때 정서가, 각성 차원의 한 정서 상태 x 가 정서 e 에 소속될 확률은 식 2와 같다.

$$p(x|e) = \frac{v_e}{\sum_{k=1}^n v_k} \tag{2}$$

여기서 n 은 x 위치에 중첩되어 있는 정서의 수이고 v_k 는 x 가 해당 정서에 소속된 정도이다.

식 1로부터 정서를 결정하기 위해서 룰렛휠 방법을 사용하였다(Fig. 9). 따라서 중첩된 영역에서 발생 확률이 높은 ‘행복한’의 정서가 선택될 확률이 크며, 발생 확률이 낮은 ‘흥분된’의 정서도 선택될 수 있다.

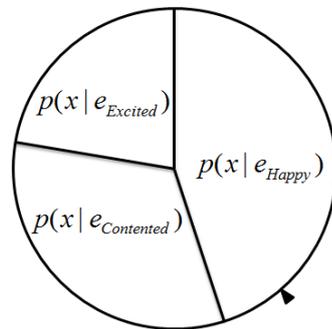


Figure 9. Roulette wheel method. Each emotions can be selected by a Roulette wheel method.

이상의 정서 선택 방법의 예를 들어 설명하면 다음과 같다. 오피니언 마이닝을 위해 쇼핑몰의 상품평에서 “디카가 색감도 좋고 그림감도 편해서 놀랐어요.”라는 문장을 분석할 경우, 박인조와 민경환(2005)의

한국어 정서 단어 목록에서 정서 단어를 매칭하면 “좋다”, “편하다”, “놀라다”가 매칭된다. 이 정서 단어들의 정서가, 각성 차원값과 평균은 Table 1과 같다.

매칭된 정서 단어들의 평균은 해당 문장이 내포하는 정서가, 각성 차원의 값이라고 볼 수 있다. 이 값은 Fig. 6에서 ‘행복한’, ‘만족한’, ‘흥분된’의 정서가 중첩되어 있고, 이 세 정서만 표현하면 Fig. 10과 같다.

Table 1. Values of valence, arousal and average of emotion words

Word	Valence	Arousal
“Good”	0.51	1.38
“Comfortable”	0.51	0.56
“Surprise”	0.04	1.56
Average	0.35	1.17

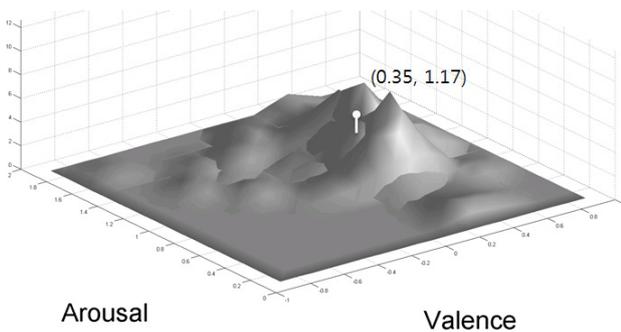


Figure 10. The distribution of a happy, contented and excited emotions. The point at valence(0.35) and arousal (1.17) could be selected among the happy, contented and excited emotions.

또한 ‘행복한’, ‘만족한’, ‘흥분된’의 정서에 속할 확률은 Fig. 6의 정서 분포와 식 1에 의해서 각각 0.51, 0.36, 0.13이며 룰렛휠 방법을 사용하여 하나의 정서를 선택할 수 있다(Fig. 11). 따라서 “디카가 색감도 좋고 그림감도 편해서 놀랐어요.”라는 문장은 ‘행복한’의 정서로 선택될 확률이 가장 높으며, ‘만족한’의 정서로 선택될 확률도 그 다음으로 높다. 그 외에 확률은 낮지만 ‘흥분된’의 정서로 선택될 수도 있다. 따라서 이 문장을 항상 ‘행복한’ 정서로 분류하는 것이 아니라 개인의 다양성을 반영하여 ‘만족한’이나 ‘흥분된’의 정서로도 분류할 수 있다.

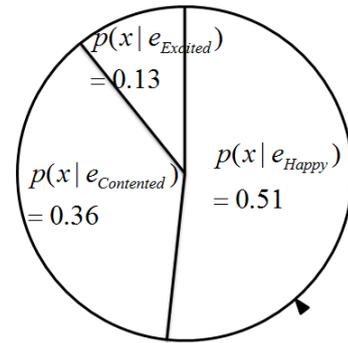


Figure 11. Selecting emotion using Roulette wheel method

5. 결론

본 논문에서는 정서가, 각성의 2차원의 정서 공간을 12개의 정서 분포로 분류하였다. 이를 위해 사용자에게 정서 단어를 정서로 분류하는 과제를 실시하였다. 또한 2차원의 정서 공간의 한 정서 상태를 정서로 분류하는 과정에서, 정서 분포가 중첩될 때 소속될 확률을 사용한 룰렛휠 방법을 사용하여 하나의 정서가 선택되게 하였다.

본 논문에서 제안한 방법을 사용하여 텍스트 데이터에서 정서가, 각성 차원으로 이루어진 정서 단어를 추출하여 텍스트를 특정 정서로 분류하는 오피니언 마이닝과 정서 분석에 적용할 수 있다.

참고문헌

Bradley, M. M. & Lang, P. J. (1999). Affective Norms for English Words (ANEW): Instruction Manual and Affective Ratings, *Technical Report C-1, The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida*.

Gobron, S., Ahn, J., Paltoglou, G., Thelwall, M., & Thalmann, D. (2010). From sentence to emotion: a real-time three-dimensional graphics metaphor of emotions extracted from text, *The Visual Computer*, 26(6-8), 505-519.

Hwang, J. & Ko, Y. (2008). A Korean Sentence and Document Sentiment Classification System Using Sentiment Features(감정 자질을 이용한 한국어 문장 및 문서 감정 분류 시스템). *Journal of KIISE : Computing Practices and Letters*, 14(3), 336-340.

Johnson-Laird, P. & Oatley, K. (1989). The language of

- emotions: An analysis of a semantic field. *Cognition and Emotion*, 3(2), 81-123.
- Jung, Y., Choi, Y., & Myaeng, S. (2008). A Study on Negation Handling and Term Weighting Schemes and Their Effects on Mood-based Text Classification(감정 기반 블로그 문서 분류를 위한 부정어 처리 및 단어 가중치 적용 기법의 효과에 대한 연구). *Korean Journal of Cognitive Science*, 19(4), 477-497.
- Kang, S., Park, H., & Seo, J. (2010). Emotion Classification of User's Utterance for a Dialogue System(대화 시스템을 위한 사용자 발화 문장의 감정 분류). *Korean Journal of Cognitive Science*, 21(4), 459-480.
- Kim, Y. A., Kim, J. K., Park, S. K., Oh, K. J., & Jung, C. C. (1998). Dimension of the Emotion Structure through the Analyses of Emotion related terms in Korean Language(정서관련 어휘 분석을 통한 내적 상태의 차원 연구). *Korean Journal of the Science of Emotion & Sensibility*, 1(1), 145-152.
- Kim, J. K., Moon, H. S., & Oh, K. J. (1998). Validating the Stability of Two-dimensional Structure of Emotion(감성 개념 이차원 구조의 안정성). *Korean Journal of the Science of Emotion & Sensibility*, 2(1), 43-52.
- Pang, B., Lee, L., & Vaithyanathan, S. (2002). Thumbs up? Sentiment Classification using Machine Learning Techniques, *Proc. of the ACL-02 Conf. on Empirical Methods in Natural Language Processing*, 79-86.
- Pang, B. & Lee, L. (2004). A Sentiment Education: Sentiment Analysis Using Subjectivity Summarization Based on Minimum Cuts, *Proc. of the 42nd Annual Meeting on Association for Computational Linguistics*, 271-278.
- Park, I. C. & Min, K. H. (2005). Making a List of Korean Emotion Terms and Exploring Dimensions Underlying Them(한국어 감정단어의 목록 작성과 차원 탐색). *Korean Journal of Social and Personality Psychology*, 19(1), 109-129.
- Posner, J., Russell, J. A., Gerber, A., Gorman, D., Colibazzi, T., Yu, S., Wang, Z., Kangarlu, A., Zhu, H., & Peterson, B. S. (2009). The Neurophysiological Bases of Emotion: An fMRI Study of the Affective Circumplex Using Emotion-Denoting Words, *Human Brain Mapping* 30(3), 883-895.
- Russell, J. (1978). Evidence of convergent validity on the dimensions of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 36(10), 1152-1168.
- Russell, J. & Barrett, L. (1999). Core Affect, Prototypical Emotional Episodes, and Other Things Called Emotion: Dissecting the Elephant. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(5), 805-819.
- Shaver, P., Schwartz, J., Kirson, D., & O'Connor, C. (1987). Emotion knowledge: Further exploration of a prototype approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52(6), 1061-1086.
- Xu, M., Jin, J. S., Luo, S., & Duan, L. (2008). Hierarchical Movie Affective Content Analysis Based On Arousal and Valence Features, *Proceedings of the 2008 ACM International Conference on Multimedia*, 677-680.
- Yoo, S., Cho, K. J., & Han, K. H. (2006). The Analysis of the Dimensions of Affection Structure and Hand Movements(손동작과 정서 차원 분석). *Korean Journal of the Science of Emotion & Sensibility*, 9(2), 119-132.
- Zhang, S., Tian, Q., Jiang, S., Huang, Q., & Gao, W. (2008). Affective MTV analysis based on arousal and valence features, *2008 IEEE International Conference on Multimedia and Expo*, 1369-1372.

원고접수 : 2012.01.17

수정접수 : 2012.02.24

게재확정 : 2012.03.07