

영화 영상의 색 분포를 이용한 시청자 정서의 확률적 추정

천효선¹⁰, 최원희²³, 장병탁¹²

¹ 서울대학교 컴퓨터공학부,

² 서울대학교 인지과학 협동과정,

³ 삼성전자

{hschun, whchoe, btzhang}@bi.snu.ac.kr

Probabilistic Estimation of Emotion using Color Distribution of Movie Scene

Hyo-Sun Chun¹⁰, Wonhee Choe², Byoung-Tak Zhang

¹School of Computer Science and Engineering, Seoul National University

²Program of Cognitive Sciences, Seoul National University

³Samsung Electronics

요 약

색과 정서 사이의 관계에 대해서는 많은 심리학 연구를 통해 알려져 왔다. 영화에서도 이러한 사실을 이용하여 감독들은 정서적 의도를 표현하기 위해 색을 사용한다. 본 논문에서는 영화 영상의 색 분포를 기반으로 시청자의 정서를 추정하는 방법을 제안한다. 그런데 정서에는 개인차가 존재하기 때문에 확률적 추정 방법이 필요하다. 본 연구에서는 영화 영상으로부터 색을 샘플링하고 정서분포에서는 정서를 샘플링한 후 그 관계를 학습한 결과 영화의 정서를 확률적으로 재현할 수 있었다. 본 논문에서 제시한 영화 시청자 정서 추정 모델은 시청자의 요구에 원하는 영화 추천에 도움이 될 것으로 기대된다.

1. 서 론

색과 정서 사이에 유의미한 상관 관계가 있다는 것은 이미 수많은 심리학 연구들을 통해 잘 알려져 있다[1][2][6][7]. 예를 들어, 일반적으로 푸른색은 우울한 정서를 대변하고, 붉은색은 열정, 흥분의 정서를 불러일으킨다.

영화에서도 색과 정서 간의 상관관계가 존재한다[3]. 영화감독은 영화의 내용이나 전달하고자 하는 메시지를 표현하기 위해 미장센을 활용한다. 위에서도 언급했듯이 색과 정서 간의 관계는 심리학 연구로부터 잘 알려져 왔기 때문에 영화감독들은 정서를 전달하기 위한 도구 중 하나로 색을 많이 활용한다.

이에 본 논문에서는 영화 영상의 색 분포를 이용해 시청자의 정서를 추정하는 방법을 제시한다. 방대한 양의 비디오 데이터 중 시청자의 구미에 맞는 콘텐츠를 효과적으로 추천하기 위해서는 영상에 대한 시청자의 정서를 예측할 수 있어야한다. 그러나 동일한 대상에 대해 느끼는 정서가 사람마다 다르기 때문에 정서를 가장 적합한 한 가지로 예측하는 것은 쉽지 못한 방법이다. 본 논문에서 제시하는 확률적 정서 추정 모델은 시청자의 정서 분포를 예측한다.

2. 정서 추정 모델

2.1. 정서 공간

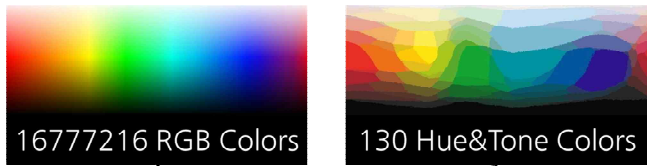
일반적으로 정서 분석에 많이 사용되는 정서 공간은 에크만의 6-정서 공간이다[4]. 에크만의 6-정서 공간은 Happy, Surprise, Fear, Anger, Disgust, Sad로 이루어져있다. 그러나 에크만의 정서공간은 영화에는 적합하지 않다. 첫째로, 긍정적인 정서와 부정적인 정서의 균형이 맞지 않는다. 긍정적인 정서라고 할 수 있는 것은 Happy 하나이고, Fear, Anger, Disgust, Sad는 부정적인 정서이며, Surprise는 상황에 따라 긍정적일 수도 있고 부정적일 수도 있는 정서이다. 부정적인 정서의 수가 너무 많아 균형이 맞지 않는다. 둘째, 영화에서 중요한 몇몇 중요한 정서를 나타내지 못한다. 예를 들어 긴장감과 같은 정서는 영화에서 매우 중요한 부분이다

본 연구에서는 영화에 적합하다고 생각되는 12-정서 공간을 사용하였다[5] 이 정서 공간은 Comic, Romantic, Content, Joy, Surprise, Suspicious, Tense, Neutral, Anger, Disgust, Sad, Fear로 이루어져있다. 에크만의 정서 공간에 영화에서 중요하다고 생각되는 정서들을 도입하였고, 긍정적 정서, 부정적 정서, 상황에 따라 긍정적일 수도 있고 부정적일 수도 있는

정서의 균형을 맞추었다.

2.2 색 공간

본 연구에서는 정서를 분석하기 위한 색 공간으로 정서를 연구할 때 많이 쓰는 Munsell color system을 사용하였다[6][7]. RGB 색공간에 놓여진 원래의 프레임을 130개의 Hue&Tone 색공간으로 변환한 후(그림 1), 각 픽셀이 10개의 Hue 중 어디에 속하는지를 보았다.



$$x_{HT} = \arg \min_{i=1, \dots, 130} \text{Distance}(x_{RGB}, HT_i)$$



그림 1 RGB에서 Hue&Tone으로의 색공간 변환

2.3. 색-정서 학습 및 추정 알고리즘

영화 장면의 정서를 학습하는 방법은 다음과 같다. 프레임에서 임의의 위치에 있는 픽셀을 하나 뽑아서 Hue 값을 계산한다. 해당 장면의 정서분포로부터 정서 하나를 샘플링한다. 이렇게 뽑은 색과 정서 조합을 저장한다. 위 과정을 수없이 반복하면 색과 정서간의 관계를 나타내는 분포가 형성된다.

정서분포를 가지고 있지 않은 새로운 영상에 대해 시청자의 정서를 예측하려는 경우에는 다음과 같은 알고리즘을 사용할 수 있다. 프레임으로부터 임의의 위치에 있는 픽셀을 뽑아 Hue 값을 계산한다. 학습을 통해 모아둔 색-정서 조합에서 해당 Hue 값을 가지는 색-정서 조합들을 찾는다. 위 과정을 반복하여 얻은 색-정서 조합에서의 정서분포가 모델이 예측한 시청자 정서분포가 된다.

3. 실험 및 결과

영화 영상에 대한 시청자들의 정서 분포를 얻기 위해 20대 성인 남녀 20명에게 설문조사를 실시하였다. 영화 Amazing Spiderman에서 12개 장면을 선택하여 보여준 후 12가지 정서 중 가장 적합한 정서를 고르게 하였다.



영화 장면

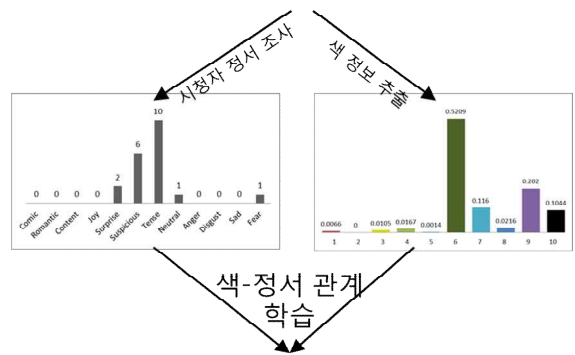


그림 2 정서 학습 모델 개념도



새로운 영화 장면

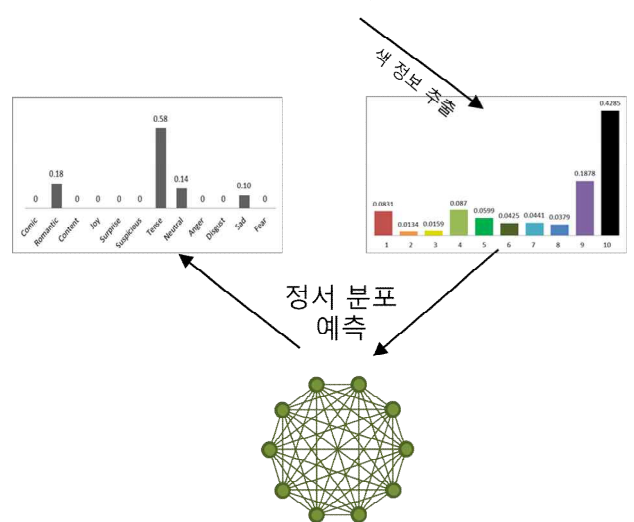
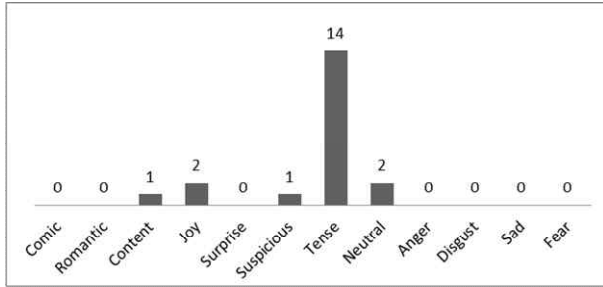


그림 3 정서 예측 개념도

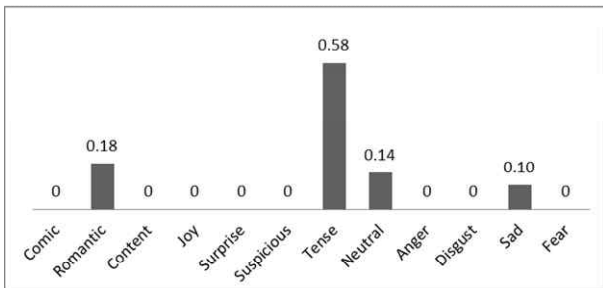
이렇게 얻은 정서 분포와 영화 영상을 정서 추정 모델에 학습시켰다.

설문으로부터 얻은 정서 중 가장 빈도수가 높은 정서와 학습을 통해 예측한 정서 중 가장 확률이 높은

정서가 일치하는지를 비교해본 결과 52.76%가 일치하였다. 그러나 본 연구에서 예측하려고 한 것은 정서의 분포이지 가장 적합한 정서는 아니기 때문에 단순히 가장 확률이 높은 정서만을 비교해 수치로 나타내는 것은 무리가 있다. 학습을 통해 재구성한 정서 분포는 그림4(b)와 같이 보여줄 수 있다.



(a)



(b)

그림 4 영화 장면 5에 대한 정서 추정 결과
(a) 실제 정서 분포 (b) 추정 정서 분포

4. 결론

본 논문에서는 영화 영상의 색 분포를 기반으로 시청자의 정서를 확률적으로 추정하는 방법을 제안하였다. 본 연구의 의의는 단순 콘텐츠 분석에서 벗어나 영화의 정서적 정보를 학습을 통해 추정하고자 한 것에 있다. 시청자들은 모델이 예측한 정서 분포를 참고하여 영화나 드라마의 분위기를 파악할 수 있고, 정서 상태에 따른 추천 서비스에도 응용한다면 사용자의 만족도가 매우 높아질 수 있을 것이다.

본 논문에서 제안한 정서 추정 모델에서는 영상의 시간적 정보들이 전혀 고려되지 않았다. 계속 어둡기만 한 장면과 처음에는 어두웠다 점점 화사해지는 장면은 분명 정서적으로 큰 차이가 있다. 전자가 지속적인 정서적 암흑을 표현하고 있다면 후자는 희망적 분위기를 전달하려 할 때 많이 쓰인다. 그러므로 시간적 정보들을 분석할 수 있는 방법이 향후 연구에서 제시되어야 할 것이다.

감사의 글

이 논문은 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구이며(NRF-2010-0017734-Videome), 정부(산업통상자원부)의 재원으로 한국산업기술평가관리원 지원(KEIT-10035348-mLife, KEIT-10044009)을 일부 받았음.

참고문헌

- [1] M. Hemphill, "A note on adults' color-emotion associations", *Journal of Genetic Psychology*, 157, 385-394, 1996.
- [2] F. Mahnke, "Color, environment, human response", New York: Van Nostrand Reinhold, 1996.
- [3] L. D. Giannetti, "Understanding Movies", Pearson, 2010.
- [4] P. Ekman & W. V. Friesen, "Manual for facial action coding system", Palo Alto: Consulting Psychologists Press, 1978.
- [5] W. H. Choe, H.-S. Chun, J. Noh, S.-D. Lee & B.-T. Zhang, "Estimating multiple evoked emotions from videos", In *Proceedings of Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 2046-2051, 2013.
- [6] N. Kaya & H. H. Epps, "Relationship between color and emotion: a study of college students", *College Student Journal*, 38(3), 396-405, 2004.
- [7] P. Valdez & A. Mehrabian, "Effects of color on emotions", *Journal of Experimental Psychology*, 123(4), 394-409, 1994.