

비디오 데이터에서의 컬러 감성 정보 추출 방법

최준호^{*} · 황명권^{**} · 최창^{**} · 김관구^{**}

^{*}조선대학교 문화콘텐츠기술연구소

^{**}조선대학교 컴퓨터공학과

A Method of Color KANSEI Information Extraction in Video Data

Jun-ho Choi^{*} · Myung-Gwon Hwangi^{**} · Chang Choi^{**} · Pan-Koo Kim^{**}

^{*}Contents Technology Institute of Chosun University

^{**}Dept. of Computer Engineering, Chosun University

E-mail : ^{*}xdman@paran.com, ^{**}mghwang@chosun.ac.kr · ^{**}cc3896@nate.com · ^{**}pkkim@chosun.ac.kr

요 약

디지털 콘텐츠의 대부분을 차지하는 동영상에 대한 검색 서비스가 필수 기능으로 대두되고 있으며, 검색 서비스를 수행하는 시스템은 최신 기술을 접목시켜 보다 지능적이고, 의미적인 검색을 할 수 있는 검색 엔진이나 지능형 검색 기법 등의 필요성이 점차 증대되고 있다. 이에 본 논문에서는 디지털 콘텐츠 데이터에 대한 특성요소 분석 및 검색 기술과 구현, 감성어휘기반 분석 및 검색 방안을 위해 멀티미디어 콘텐츠 데이터의 구조 설계와 분석 관리 도구 및 의미론적 특성요소 추출기술과 콘텐츠 내 컬러 정보 기반 감성처리 알고리즘을 제안하였다.

ABSTRACT

The requirement of Digital Culture Content(Movie, Music, Animation, Digital TV, Exhibition and etc.) is increasing so variety and quantity of content is also increasing. The Movie what majority of the digital Content is developing of technology and data. In the result, the efficient retrieval service has required and user want to use a recommendation engine and semantic retrieval methods through the recommendation system. Therefore, this paper will suggest analysing trait element of digital content data, building of retrieval technology, analysing and retrieval technology base on KANSEI vocabulary and etc. For the these, we made a extraction technology of trait element based on semantics and KANSEI processing algorithm based on color information.

키워드

컬러 감성 어휘, 컬러 감성 정보 추출, 동영상 검색

1. 서 론

최근 비디오 데이터는 기술적 발전과 정보의 양이 많아짐에 따라 이를 검색하는 수요자들의 수고를 효과적으로 보조해주는 검색 서비스가 필수 기능으로 대두되고 있으며, 지능적이고, 의미적인 검색을 할 수 있는 추천 엔진이나 자율적인 소프트웨어 에이전트 기능의 필요성이 점차 증대되고 있다. 특히, 사람이 느끼는 감성 정보를 이용한 검색 방법은 앞으로의 지능형 검색 시스템

에서 큰 효과를 줄 수 있을 것이다[01, 02]. 이에 본 논문에서는 컬러정보에 대한 감성어휘 관계 생성과 어휘간의 유사도 측정을 통해 비디오 데이터에 대한 컬러 감성 정보를 추출하는 방법을 제안하였다.

본 논문에서는 주관적인 감성정보를 최대한 정확하게 적용하기 위해 감성어휘와 감성요소에 대한 정량화하였다. 감성의 정량화 과정은 크게 감성의 대표 요소 선정 과정, 감성 척도 측정 과정으로 나누어진다. (그림 1)은 입력 영상에 대해 컬러 감성어휘 추출을 위한 흐름도이다.

이 논문은 2006년도 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(KRF-2006-353-D00030).

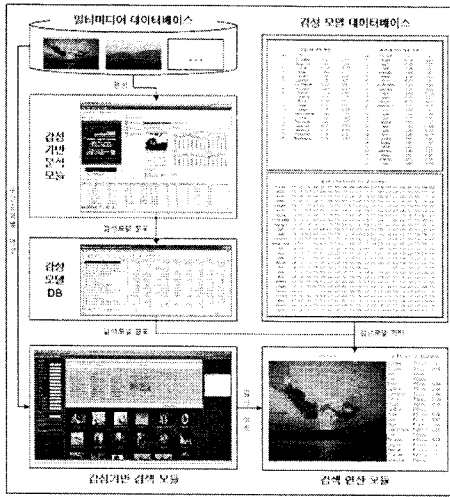


그림 1. 동영상에서의 감성 어휘 추출 흐름도

II. 컬러 기반 감성 어휘 선정 및 유사도

2.1 컬러 정보 기반 감성 어휘 선정

본 절에서는 제시된 컬러 분포 측정 결과를 토대로 임의의 영상이 가지는 컬러 분포와 이에 대응하는 감성 어휘를 일치시키는 과정을 설명한다. 컬러 정보에 대한 감성 어휘는 다음과 같은 단계를 거쳐 선정하였다. 1단계에서는 의미 기반 영어 어휘 사전(English Lexical Dictionary)인 WordNet에 포함된 형용사를 수집하였고, 2단계는 설문을 통해 1단계 어휘와 비교분석하여 662개 감성 어휘를 추출하였다. 3단계에서는 의미가 중복되는 어휘를 제거하고, 빈도수가 낮은 어휘를 배제하여 341개 어휘로 압축하였으며, 최종 4단계에서는 3단계의 어휘들 중 대표어휘와 반의어를 선별하여 총 26개의 컬러 대표 감성어휘를 추출하였다. (표 1)은 본 논문에서 사용하게 될 추출된 컬러 정보 기반 감성 어휘의 목록이다.

표 1. 컬러 대표 감성어휘

bright(밝은)	vivid(생기 있는)	ugly(추한)
warm(따뜻한)	dynamic(활동적인)	faint(희미한)
colorless(생기 없는)	melancholy(우울한)	uneasy(불안한)
energetic(열정적인)	hot(뜨거운)	simple(평범한)
pretty(예쁜)	dark(어두운)	dense(집은)
strong(강렬한)	cool(시원한)	static(정적인)
comfortable(편안한)	opaque(흐릿한)	cheerful(쾌활한)
luxurious(모급스러운)	dull(질체된)	cold(차가운)
light(열은)		

2.2 컬러 감성요소와 감성 어휘 유사도 측정

컬러에 대한 감성요소에 대한 선택된 감성어휘를 2차원 평면상에 배치한 후, 대표 요인을 추출한다. (그림 2)는 2차원 상에서의 컬러 감성 공간 분포도이다. 예를 들면, 감성 어휘 'energetic'은 컬러 감성요소인 'blue'보다는 'orange'에 가깝게

위치하고 있음을 알 수 있다.

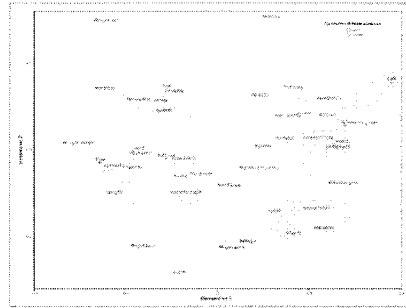


그림 2. 컬러와 감성어휘의 공간 분포

각 감성 요소와 감성 어휘를 2차원 공간에 배치한 후, 감성어휘와 감성요소들의 좌표 값을 구한다. 이 좌표를 통해 거리를 측정할 수 있고, 이는 감성어휘와 관련된 감성요소의 관계로 볼 수 있다. (표 2)와 (표 3)은 컬러-감성 공간에서 각 감성어휘와 컬러 감성요소들의 좌표이다.

표 2. 컬러-감성 공간 내 컬러 좌표

공간 내 컬러 좌표			
index	컬러	x	y
C1	BrightRed	-0.67	0.746
C2	Burgundy	0.548	0.299
C3	Blue	-0.639	-0.073
C4	Green	0.213	0.021
C5	Brown	0.557	0.202
C6	LightPink	0.021	-0.56
C7	BrightYellow	-0.836	0.041
C8	Fuchsia	-0.276	-0.053
C9	Orange	-0.659	0.359
C10	LightBlue	-0.46	-0.552
C11	Purple	0.192	0.317
C12	Navy	0.441	0.211
C13	Beige	0.131	-0.526
C14	GreenishYellow	0.133	-0.104
C15	Lime	-0.225	-0.152
C16	Terracotta	0.322	0.197
C17	Lavender	-0.141	-0.137
C18	TealBlue	0.011	-0.204
C19	OliveGreen	0.728	0.156
C20	NeutralGray	0.609	-0.188

표 3. 컬러-감성 공간 내 감성 어휘 좌표

공간 내 감성 어휘 좌표			
index	감성 어휘	x	y
1	bright	-0.598	-0.246
2	warm	-0.322	0.228
3	clear	-0.336	0.284
4	energetic	-0.489	0.294
5	pretty	-0.488	-0.1
6	strong	-0.274	0.341
7	comfortable	-0.247	-0.245
8	luxurious	-0.24	-0.05
9	light	-0.233	-0.705
10	vivid	-0.461	-0.013
11	dynamic	-0.471	-0.02
12	melancholy	0.473	0.07
13	hot	0.278	0.347
14	dark	0.946	0.389
15	cool	0.475	-0.337
16	opaque	0.529	-0.447
17	dull	0.555	-0.333

18	ugly	0.692	0.142
19	faint	0.385	-0.478
20	uneasy	0.367	0.364
21	simple	0.321	0.067
22	dense	0.254	0.767
23	colorless	0.599	0.017
24	static	0.631	0.027
25	cheerful	-0.612	-0.091
26	cold	0.282	-0.353

(표 2)와 (표 3)의 각 좌표에서 거리 수치가 작을수록 관계가 높다는 것을 의미하고, 영상에서 컬러 모델분포는 거리 수치가 클수록 높은 의미를 가지므로 거리의 역수를 구하여 (수식 1)에 의해 측정한다.

$$D_{ik} = \frac{d_{ik}^{-1}}{\sum_{j=1}^{20} d_{ij}^{-1}} \quad (\text{수식 1})$$

(수식 1)에서 D_{ik} 는 최종적으로 얻어지는 감성어휘(i)와 감성요소(k)의 거리 비율을 의미하고, d_{ik} 는 실제 감성어휘(i)와 감성요소(k)의 거리를 나타내며 분모는 감성어휘(i)와 20개의 감성어휘에 대한 거리의 역수의 합이다.

III. 비디오 데이터 내 컬러 감성 정보 추출

3.1 영상 내 컬러 정보 분포 측정

본 논문에서 사용되는 컬러 정보 모델은 RGB 컬러 모델을 이용한다. RGB 모델은 빛의 가산혼합 원리를 기반으로 컬러를 표현하는 것으로 빛의 3원색(Red, Green, Blue)을 바탕으로 각 컬러는 256 단계의 명도 값을 지니고 있다.

컬러 선정을 위해 HP(Hewlett-Packard)의 'The Meaning of Color' 테이블을 참조하였다. 동영상에서 추출된 영상이 지닌 RGB컬러 분포에 따른 감성의 정도를 파악하기 위해 컬러모델의 각 RGB 값을 (그림 3)에서와 같이 x, y, z 축의 3차원 좌표로 표현하여 추출된 컬러와의 거리를 계산하여 최단거리를 측정한다.

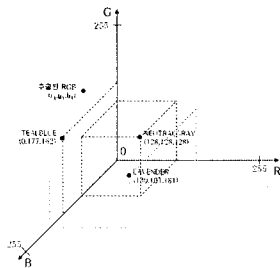


그림 3. RGB 3차원 공간

선정된 20개의 각 컬러 모델은 3차원 공간에서 영상에서 추출되는 각 픽셀(Pixel)의 RGB와의 거

리를 측정한다. 추출된 영상의 한 픽셀에 대한 RGB가 (0, 0, 0)이라 할 경우, 각 컬러모델과의 거리는 (표 4)와 같이 컬러모델 'Navy'로 속하게 된다.

표 4. 컬러 모델의 컬러 명칭과 RGB 모델 값

No	Color Name	Color	RGB Value			Distance (원점과의 거리)
			R	G	B	
1	Bright Red		255	35	40	260.5
2	Blue		0	93	199	219.7
3	Brown		96	47	25	109.8
4	Bright Yellow		255	214	10	333.0
5	Orange		255	91	24	271.8
6	Purple		140	43	137	200.5
7	Beige		232	203	173	353.5
8	Lime		94	168	34	195.4
9	Lavender		130	101	182	245.4
10	Olive Green		84	82	28	120.7
11	Burgundy		127	37	36	137.1
12	Green		0	130	63	144.5
13	Light Pink		251	188	172	357.7
14	Fuchsia		245	119	158	314.9
15	Light Blue		128	192	217	316.8
16	Navy		0	38	100	107.0
17	Greenish Yellow		199	181	0	269.0
18	Terra Cotta		172	165	26	239.8
19	Teal Blue		0	177	162	239.9
20	Neutral Gray		128	128	128	211.7

이 과정을 통해 (표 5)와 같이 입력 영상의 컬러 모델 분포를 측정할 수 있다.

표 5. 입력 영상에 대한 컬러 분포 측정

입력 영상	컬러모델 분포	
	Burgundy	18.493
	Brown	11.664
	LightPink	0.459
	BrightYellow	0.129
	Fuchsia	29.768
	Orange	10.486
	Purple	10.894
	Navy	3.697
	Beige	0.060
	GreenishYellow	0.006
	Terracotta	14.344

3.2 동영상에서의 감성 정보 추출

2장에서 제시한 감성 정보의 요인분석을 이용하여 감성요소와 감성어휘를 하나의 공간에 매칭시켰으며, 대응일치 분석으로 요인분석에 대한 검증과 대표 감성어휘를 추출하였다. (그림 4)는 동영상에서 컬러 기반 감성 정보를 추출하는 세부 과정을 보이고 있다.

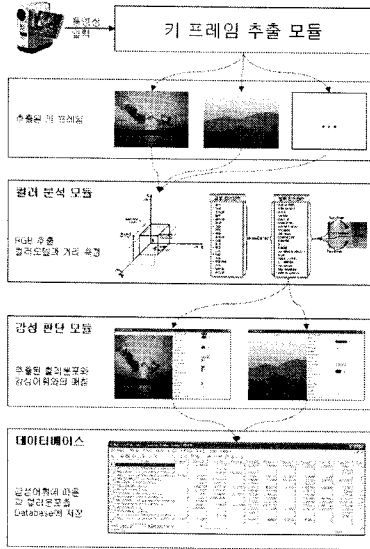


그림 4. 동영상 내 감성정보 추출

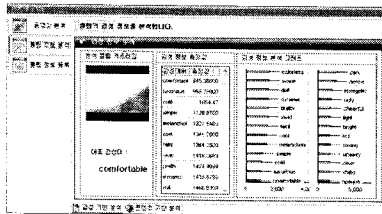


그림 5. 동영상 내 감성 정보 추출

(그림 5)는 본 논문에서 제시한 감성 정보 추출 방법을 기반으로 감성 정보 추출 결과를 보인 예이다. 선택된 키프레임에 대한 감성 정보는 'Comfortable'로 분석되었고, 각 감성어휘 별 측정값과 그에 대한 그래프가 출력된다.

3.3 컬러 감성 정보의 적용 방안

추출된 감성 정보는 (수식 2)에 의해 감성기반 검색과 연동되어 영상에서 질의 감성어휘와 가장 관련성이 높은 영상부터 우선순위를 부여하여 다시 전달한다.

$$C_n = \sum_{i=1}^{20} F_{Color_i} D_{KQuery_Color_i} \quad (\text{수식 2})$$

C_n 은 영상 n 의 연산결과를 의미하고, F 는 [표 6]와 같이 영상 n 에서 추출된 컬러모델의 분포를 나타낸다. 또한 D 는 감성모델 데이터베이스에서 계산된 감성요소 i 와 감성어휘(Query)와의 관련 정도를 나타낸다. 이와 같은 과정을 통해 구한 각 영상의 감성 관련 정도와 영상의 컬러모델 분포를 이용한 계산 예는 (표 6)에서 기술하였다.

표 6. 감성 질의어에 대한 검색 연산의 예

질의어	연산	결과
hot	$F(2)*D(\text{hot}, 2) + F(5)*D(\text{hot}, 5) + F(6)*D(\text{hot}, 6) + F(7)*D(\text{hot}, 7) + F(8)*D(\text{hot}, 8) + F(9)*D(\text{hot}, 9) + F(11)*D(\text{hot}, 11) + F(12)*D(\text{hot}, 12) + F(13)*D(\text{hot}, 13) + F(14)*D(\text{hot}, 14) + F(16)*D(\text{hot}, 16)$	597.692 5
	$18.493*3.80 + 11.664*3.71 + 0.459*3.29 + 0.129*4.94 + 29.768*7.86 + 10.486*8.24 + 10.894*6.67 + 3.697*4.29 + 0.060*3.26 + 0.006*5.15 + 14.344*5.08$	

IV. 결론

본 논문에서는 비디오 내 컬러 감성 정보 추출을 위해 컬러 정보 기반 감성처리 알고리즘 개발하여 이를 검색에 활용할 수 있는 방안을 제안하였다. 제안된 방법을 동영상 검색에 활용하면 인간이 느끼는 특정 컬러에 대한 감성을 기반으로 하는 감성 정보 시스템에 활용할 수 있을 것이다.

향후 연구과제로는 수행된 내용을 기반으로 감성 기반의 사용자 개인별 감성 추출 방안과 형태 및 질감에 대한 속성 분석 및 감성 요소 추출 방법에 대한 연구가 필요하다.

참고문헌

- [01] H. Eidenberger, "A new perspective on visual information retrieval," SPIE Electronic Imaging Symposium, vol. 5304, 2004
- [02] S. Gennari, and D. Poeppl, "Events versus states:empirical correlates of lexical classes," In Proceedings of CogSci, pp. 351-356, 2002
- [03] 유현우, "질의 감성 표시자와 유사도 피드백을 이용한 감성 영상 검색," 한국정보과학회논문지, 제32권, 제3호, pp. 141-152, 2005.