

논문 2010-47CI-1-9

감성기반 음악·이미지 검색 추천 시스템 설계 및 구현

(A Design and Implementation of Music & Image Retrieval Recommendation System based on Emotion)

김 태 연*, 송 병 호**, 배 상 현***

(Tae Yeun Kim , Byoung Ho Song, and Sang Hyun Bae)

요 약

감성 지능형 컴퓨팅은 컴퓨터가 학습과 적응을 통하여 인간의 감성을 처리할 수 있는 감성인지 능력을 갖는 것으로 보다 효율적인 인간과 컴퓨터의 상호 작용을 가능하게 한다. 감성 정보들 중 시각과 청각 정보인 음악·이미지는 짧은 시간에 형성되고 기억에 오랫동안 지속되기 때문에 성공적인 마케팅에 있어서 중요한 요인으로 꼽히고 있으며, 인간의 정서를 이해하고 해석하는데 있어서 매우 중요한 역할을 한다. 본 논문에서는 사용자의 감성키워드(짜증, 우울, 차분, 기쁨)를 고려하여 매칭된 음악과 이미지를 검색하는 시스템을 구축하였다. 제안된 시스템은 인간의 감성을 4단계 경우로 상황을 정의하며, 정규화 된 음악과 이미지를 검색하기 위해 음악·이미지 온톨로지와 감성 온톨로지를 사용하였으며, 이미지의 특징정보를 추출, 유사성을 측정하여 원하는 결과를 얻게 하도록 하였다. 또한, 이미지 감성인식정보를 분류하기위해 대응일치분석과 요인분석을 통한 감성컬러와 감성어휘를 하나의 공간에 매칭하였다. 실험결과 제안된 시스템은 4가지 감성상태에 대해 82.4%의 매칭율을 가져올 수 있었다.

Abstract

Emotion intelligence computing is able to processing of human emotion through it's studying and adaptation. Also, Be able more efficient to interaction of human and computer. As sight and hearing, music & image is constitute of short time and continue for long. Cause to success marketing, understand-translate of humanity emotion. In this paper, Be design of check system that matched music and image by user emotion keyword(irritability, gloom, calmness, joy). Suggested system is definition by 4 stage situations. Then, Using music & image and emotion ontology to retrieval normalized music & image. Also, A sampling of image peculiarity information and similarity measurement is able to get wanted result. At the same time, Matched on one space through pared correspondence analysis and factor analysis for classify image emotion recognition information. Experimentation findings, Suggest system was show 82.4% matching rate about 4 stage emotion condition.

Keywords : Emotion, Ontology, Image Retrieval System, Music, Feature Information

I. 서 론

인간의 감성은 개인이 생활을 통하여 갖게 되는 자신의 기준에 의하여 동일한 외부자극에 대해서도 다양하게 나타난다. 이 개인적 기준은 논리적인 계산에서와 같이 단계적으로 적용되는 것이라기보다는 외부자극이 인식되는 과정에서 동시에 적용된다. 이러한 현상은 백색의 빛이 특정한 색을 갖는 필터를 통과하면서 일정한 색의 광선으로 변화되는 것에 비유될 수 있다. 우리는

* 정희원, 조선대학교 컴퓨터통계학과
(Department of Computer Science and Statistics, Chosun University)
** 정희원, 목포대학교 정보산업중점연구소
(Institute of Information Science and Engineering Research, Mokpo National University)
*** 정희원-교신저자, 조선대학교 컴퓨터통계학과
(Department of Computer Science and Statistics, Chosun University)
※ 이 논문은 2007년도 조선대학교 학술연구비의 지원을 받아 연구되었음.
접수일자: 2009년12월16일, 수정완료일: 2010년1월11일

여러 종류의 색이 합하여 진 백색광 중에서 자신의 필터가 통과시킨 색상만 볼 수 있다. 다른 종류의 감성을 발생시킬 수 있는 감각자극은 개인이 가지고 있는 감성 필터를 통과하면서 특정의 감성을 동반한다. 이 감성 필터는 개인의 축적되어감에 따라 또 대상에 따라 다양한 색상을 가질 수 있으며, 따라서 감각기관을 통하여 받아들이는 정보라는 백색광은 개인과 상황에 따라 변화되는 필터를 통과하면서 다른 감성을 발생시키게 된다^[1]. 감성 지능형 컴퓨팅은 컴퓨터가 학습과 적용을 통하여 인간의 감성을 처리할 수 있는 감성인지 능력을 갖는 것으로 보다 효율적인 인간과 컴퓨터의 상호 작용을 가능하게 한다^[2]. 감성 정보들 중 시각과 청각 정보인 음악·이미지는 짧은 시간에 형성되고 기억에 오랫동안 지속되기 때문에 성공적인 마케팅에 있어서 중요한 요인으로 꼽히고 있으며, 인간의 정서를 이해하고 해석하는데 있어서 매우 중요한 역할을 한다.

본 논문에서는 대응일치분석과 요인분석을 통한 감성컬러와 감성어휘를 하나의 공간에 매칭한 후 감성인식정보를 분류하였으며, 평균율에 의한 12음계의 파장비율을 삼원색의 조합으로 만들 수 있는 색상들과 주파수를 순차적으로 대응시키면서 음악과 컬러를 연결하여 분류하였다^[3]. 추출된 음악 감성정보와 이미지 감성정보의 데이터를 감성 온톨로지를 이용하여 각각의 키워드를 매칭 시키며, 적합한 이미지를 검색 추천하고자 이미지의 적합한 특징정보를 추출하여 사용자의 감성키워드(짜증, 우울, 차분, 기쁨)에 따라 음악·이미지 검색, 추천되는 시스템을 구현하였다.

II. 관련 연구

인간의 감성(Emotion)을 명시적으로 표현하기 위해서는 어려운 특성이 있다. 그러나 일상생활 속에서는 항상 어떤 자극에 대하여 언어나 목시적인 행동에 따라 감성을 표현한다. Damasio는 감성을 개인적이고 주관적인 “feeling”과는 다르게 신경 생리학적인 탐구가 가능한 감정 상태를 의미하는 것으로 보았다^[4]. 그러나 감성이 인지 과정에서 중요한 영향을 미친다는 것이 최근에 많은 감성 연구를 통해서 밝혀졌다. 많은 학자들은 감성이 합리적 의사결정, 창의성, 문제 해결에 영향을 미친다고 주장하였고 기억에도 영향을 준다고 경험적으로 제시하였다^[5].

이미지 검색 시스템을 보면 기존의 정형 데이터에 대

해서는 데이터 값에 기반한 검색을 하기 쉽지만 멀티미디어 데이터의 경우 내용을 기반으로 한 검색이 어렵다. 따라서 완전히 일치되는 대상을 찾아내기 어려우므로 검색 대상 공간을 축소한 다음 데이터를 검색 순서대로 탐색하는 방법을 사용한다. 이미지의 경우 검색 대상이 되는 이미지의 여러 특성을 추출하고, 사용자가 질의로 준 이미지의 특성과 유사한 특성을 가진 이미지를 검색 결과로 알려준다^[6]. 사용되는 이미지 특성에는 색상, 질감, 형상 등이 있다. QBIC는 내용기반 검색을 이용한 대표적인 시스템으로 이미지를 효율적으로 관리, 조직하고 탐색하는 도구이다^[7]. IBM에서 개발되었으며, 데이터베이스에 저장된 이미지에 대해 시각적인 내용으로 질의를 할 수 있다. 이미지에 포함된 객체는 다르지만 색상이 유사한 경우 더 정확한 질의를 하기 위해 키워드나 텍스트를 사용한다. 일반적으로 색상과 공간정보를 이용한 검색 기법은 이미지를 여러 개의 영역으로 분할하고 각 영역에서 색상 히스토그램 값을 뽑아내고, 이미지내의 색상의 공간 분포는 각 영역에서 색상의 교차점에 의해 표현된다^[9]. Quad-tree를 기반으로 한 영역기반 이미지 검색기법에서는 동종의 이미지 객체 클러스터를 얻기 위해 객체들을 2N*2N개의 이진 배열로 이미지를 표현하게 된다^[10]. 2D-String을 이용한 공간관계 표현 기법은 x축과 y축에 따라서 이미지 객체를 표현하는 것으로 이미지에 있는 객체간의 방향(direction) 관계를 스트링 형태로 표현하며, 2D-H, 2D-PIR과 같은 확장된 형태의 객체 표현법이 있다^[8].

III. 시스템 구성 및 설계

본 시스템은 사용자의 감성키워드(짜증, 우울, 차분, 기쁨)를 고려하여 매칭된 음악과 이미지를 추천하기 위

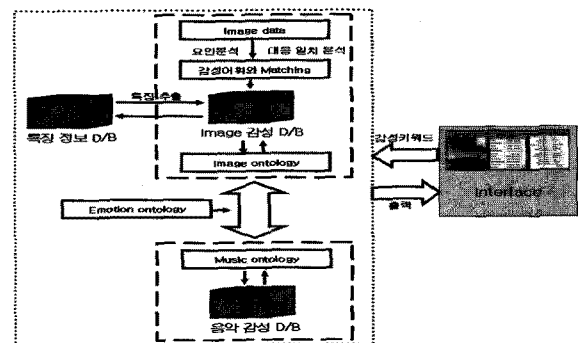


그림 1. 제안된 시스템 구성도
Fig. 1. Diagram of proposed system.

해 인간의 감성을 4단계 경우로 상황을 정의하며, 정규화 된 음악과 이미지를 검색하기 위해 음악·이미지 온톨로지와 감성 온톨로지를 사용하여 개인의 감성키워드 에 맞는 음악과 이미지를 매칭, 이미지의 특징정보를 추출, 유사성을 측정하여 원하는 결과를 얻게 하도록 하였다. 본 시스템의 구성도는 그림 1과 같다.

1. 감성 정보

그림 2와 같이 이미지 감성 추출을 위해 웹 기반 컬러 모드인 RGB를 이용하였고, 감성의 척도 측정을 위해 HP(Hewlett-Packard)의 'The Meaning of Color'에 서 정해놓은 20개의 컬러 감성 모델을 대표 요소로 선정하고 5점 척도 측정의 설문조사를 통한 요인, 대응일

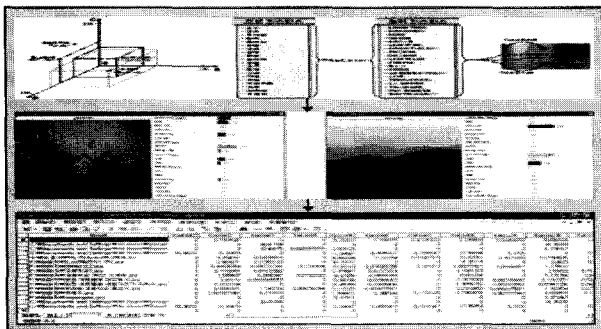


그림 2. 이미지 감성분석 추출과정

Fig. 2. Image extraction process emotion analysis.

표 1. 컬러모델의 각 RGB와 원점 사이의 거리
Table 1. The distance between the origin and each RGB point of color model.

컬러명칭	RGB			거리
	R	G	B	
Bright Red	255	35	40	260.5
Blue	0	93	199	219.7
Brown	96	47	25	109.8
Bright Yellow	255	214	10	333.0
Orange	255	91	24	271.8
Purple	140	43	137	200.5
Beige	232	203	173	353.5
Lime	94	168	34	195.4
Lavender	130	101	182	245.4
Olive Green	84	82	28	120.7
Burgundy	127	37	36	137.1
Green	0	130	63	144.5
Light Pink	251	188	172	357.7
Fuchsia	245	119	158	314.9
Light Blue	128	192	217	316.8
Navy	0	38	100	107.0
Greenish Yellow	199	181	0	269.0
Terra Cotta	172	165	26	239.8
Teal Blue	0	177	162	239.9
Neutral Gray	128	128	128	211.7

치 분석을 하고, 컬러별 감성공간을 생성하였다. 대응일 치 분석을 통해 각 감성요소별 대표 영상과 감성어휘를 하나의 감성공간에 표현하면, 감성어휘와 감성요소의 관계를 파악할 수 있고, 감성어휘간의 관계 또한 파악 할 수 있다. 요인 분석(Factor Analysis)은 다수 또는 대량의 자료를 처리해서 이론적으로 또는 내용적으로 의미 있는 소수의 변수를 추출하는 통계방법이다. 감성 어휘들이 너무 많거나 어휘들간의 복잡한 상관관계가 있기 때문에, 요인 분석을 통해 감성어휘들 중에서 독립적이고 중요한 요인들을 추출하기 위해 사용되었다. 또한 조사한 감성요소별 어휘간의 관계를 규명하고 대표 감성어휘들을 추출하였다. 대표 감성어휘들을 기준으로 각 어휘들의 요인특점(factor score)을 공간에 표현함으로써 감성공간을 생성하였다. 표 1은 컬러모델의 각 RGB와 원점 사이 거리를 보여준다.

이미지의 특정 점에서 RGB를 추출하여 각 컬러의 RGB를 데이터베이스에 미리 저장해 두고 컬러분포에 따른 감성의 정도를 파악하기 위해 컬러모델의 각 RGB를 x, y, z의 3차원 좌표로 보고 추출된 컬러와의 거리를 계산하여 최단거리인 컬러모델에 포함시키도록 하였다. 이미지의 컬러모델분포는 데이터베이스의 20개의 컬러모델 필드(Field)에 각각 저장된다.

2. 감성 기반 온톨로지

본 논문에서는 감성 기반 음악·이미지 검색을 위해 이미지의 색상 정보와 음악의 음계 정보를 XML Schema를 사용하여 데이터를 타입을 정의하고 온토로지 로 구축하였다. 표 2와 표 3은 음악·이미지와 감성 정보에 대한 온톨로지의 일부분이다.

표 2. 음악·이미지 온톨로지
Table 2. Music·Image Ontology.

```

<daml:Class rdf:id="Image">
  <rdfs:subClassOf>
    <daml:Restriction>
      <daml:onProperty rdf:resource="#color:/>
    </daml:Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
</daml:Class>
<daml:Class rdf:ID="Music">
  <rdfs:subClassOf>
    <daml:Restriction>
      <daml:onProperty rdf:resource="#scales:/>
    </daml:Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
</daml:Class>
    
```

표 3. 감성 온톨로지
Table 3. Emotion Ontology.

```

<daml:objectProperty rdf:ID="Emotion">
  <rdfs:domain rdf:resource="#EmotionC"/>
  <rdfs:rang rdf:resource="EmotionC"/>
</daml:objectProperty>
<daml:DatatypeProperty>
<daml:Class rdf:ID="EmotionC">
  <rdfs:subClassOf>
    <daml:Restriction>
      <daml:onProperty rdf:resource="#weight"/>
    </daml:Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
  <rdfs:subClassOf>
    <daml:Restriction>
      <daml:onProperty rdf:resource="#value"/>
    </daml:Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
</daml:Class>
<daml:DatatypeProperty rdf:ID="#weight">
  <rdf:type rdf:resource=""/>
  <rdf:range rdf:resource=""/>
</daml:DatatypeProperty>
<daml:DatatypeProperty rdf:ID="#value">
  <rdf:type rdf:resource=""/>
  <rdf:range rdf:resource=""/>
</daml:DatatypeProperty>
  
```

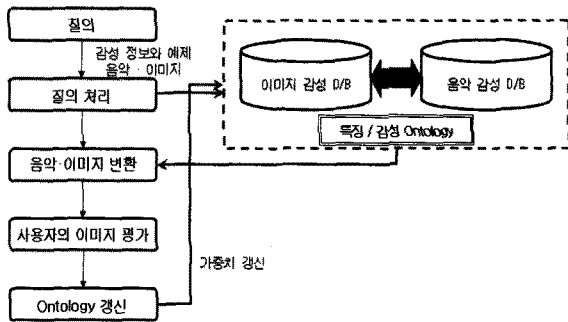


그림 3. 감성정보에 대한 검색과정
Fig. 3. About emotion information retrieval process.

음악·이미지 온톨로지는 음계, 색상의 특징들로 표현되며, 감성 온톨로지는 감성정보를 저장하는 Value와 감성정보에 대한 가중치를 저장하는 Weight라는 속성으로 구성된다. Value에는 대표 감성 정보 및 검색에 따라 확장될 감성 정보가 저장되며 Weight에는 해당 감성에 대해 얼마나 많은 사용자가 공감하는가를 수치로 저장하게 된다. 그림 3은 감성정보에 대한 검색 과정을 나타낸다.

3. 이미지의 특징정보 추출

이미지의 크기를 동일한 기준에 의해 특징정보를 추출할 수 있도록 하기 위하여 가로, 세로중 길이가 긴 쪽

을 180으로 고정시킨 후 180 × N 이나 N × 180으로 크기를 정규화를 시켰다. 크기가 정규화가 된 이미지는 특징정보 추출 시 이미지의 공간적인 정보의 상실을 최소화하기 위해 3×3의 9개의 영역으로 나누어 영역별 대표 특징 값을 추출하였다. 컬러특징 정보를 추출하기 위해 이미지에서 추출된 R, G, B값을 이용하는 것은 RGB공간상에서 서로 영향을 끼치기 때문에 두 개의 컬러 유사도를 계산하는데 부적합하여 HSV 컬러공간으로 변환하여 추출하였다. 따라서 이미지의 색상을 H(Hue), S(Saturation), V(Value)로 식(1)의 과정을 통해 변환하여 사용하였다.

$$\begin{aligned}
 &\text{if } MAX = R \text{ Then } H = \frac{60 \times (G - B)}{(Max - Min)} \\
 &\text{if } MAX = G \text{ Then } H = \frac{180 \times (B - R)}{(Max - Min)} \\
 &\text{if } MAX = B \text{ Then } H = \frac{300 \times (R - G)}{(Max - Min)} \\
 &Max = largest(r, g, b) \quad Min = smallest(r, g, b)
 \end{aligned} \tag{1}$$

또한, 영역별로 컬러특징정보의 대표값을 추출하기 위해 HSV 컬러 공간으로 변환된 색상(Hue)의 최대값과 영역별로 64컬러로 양자화 된 값 중 최대값을 대표 특징 값으로 사용하였다. 양자화는 원래의 이미지에서 최선의 색상을 선택할 수 있는 방법으로 화소(pixel)별 R, G, B값을 다음 식(2)에 의해 64컬러 양자화를 위한 인덱스 값으로 변환된다.

$$Palette\ INDEX = (Red/64) * 16 + (Green/64) * 4 + (Blue/85) \tag{2}$$

형태특징정보를 검출하기 위하여 라플라시안(2차 미분함수)을 이용하여 윤곽선의 중심에 있는 윤곽선만을 표현할 수 있도록 하였다. 이때 날카로운 윤곽선추출로 이미지의 잡음이 윤곽선으로 인식되지 않도록 하기 위해서 추출된 값에 대해 임계값을 주어 이진영상으로 변환하는 과정을 추가하여 윤곽선을 선명하게 추출하여 영역별 대표값을 추출하였다. 2차원 함수 $f(x, y)$ 의 라플라시안은 식(3)에 의해 계산 될 수 있다.

$$\nabla^2 f = \frac{\sigma^2 f}{\sigma x^2} + \frac{\sigma^2 f}{\sigma y^2} \tag{3}$$

이미지의 유사성 척도는 일반적으로 이미지 특징정보들 사이의 거리(distance)값을 이용한다. 유사성 척도를 위해서 Euclidean 거리함수의 변형인 식(4)의 City-block거리 척도함수를 이용하면 간단하게 거리값이 구해진다. 절대값이 작을수록 질의 이미지와 유사한

이미지로 판정된다.

$$D(Q, I)_{city-block} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n |f_{ij} - f_{ij}| \quad (4)$$

Q는 질의 이미지, I는 데이터베이스내의 이미지를 나타낸다. 그리고 f_{ij} 는 질의 이미지의 각 특징정보값이며 f_{ij} 는 데이터베이스내의 이미지 특징정보값이다. 유사성 척도에 의해 검색된 이미지를 유사도값이 높은 순서로 화면에 출력하도록 하였다. 또한, 검색된 유사 이미지에 대한 유사도(100%)를 수치로 나타내기 위해서 구해진 거리값을 이용하여 식(5)와 같이 계산하였다.

$$\text{유사도 (\%)} \sim 100 - \frac{\sum_{i=1}^9 |F_q - F_d|}{\sum_{i=1}^9 F_q} \times 100 \quad (5)$$

F_q 는 질의 이미지의 특징정보값, F_d 는 데이터베이스 내에 저장되어 있는 이미지의 특징값이다. 특징정보값의 거리값에 대해 이미지에서 나누어진 9개의 영역(i)별로 거리값의 합으로 유사도를 계산한다.

4. 이미지 감성 거리 측정

이미지 감성정보의 감성 척도 측정을 위하여 조선대학교 학생 237명(남자 141명, 여자 96명)을 무작위로 선발하여 대상자들의 색채에 대한 감성을 알아보기 위해 어의 구별 척도로 작성된 ‘색채정보 감성 어휘’에 대한 설문지를 작성하도록 하였다. 설문지를 통하여 얻어낸 데이터를 요인분석, 대응 일치 분석을 프로그램화한 감성어휘 판독 프로그램을 이용하여 데이터의 분석을 실시하여 같은 분류의 대답을 그림 4와 같이 도식하였다.

그림 4와 같이 감성요소와 감성어휘를 2차원 공간에

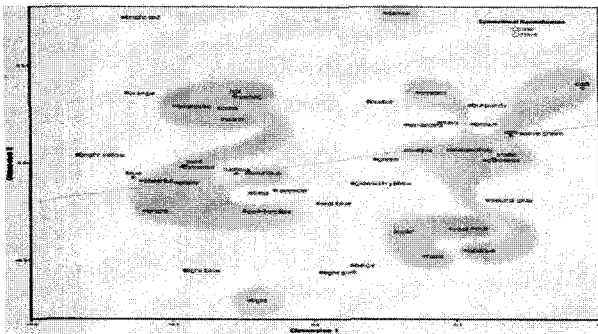


그림 4. 이미지 감성 거리 측정
Fig. 4. Image distance measurement emotion.

놓았고, 이를 통해 감성어휘와 감성요소들의 좌표를 얻을 수 있다. 이 좌표를 통해 거리를 측정할 수 있고 이는 감성어휘와 관련된 감성요소의 관계로 볼 수 있다. 각 좌표에서 거리의 수치가 작을수록 관계가 높은 의미를 가지고(반비례) 이미지에서 컬러분포는 클수록 높은 의미를 가지므로(정비례), 거리의 역수를 얻어 비율을 측정하였다. 식(6)은 이에 대한 수식을 나타낸다.

$$D_{ik} = \frac{d_{ik}^{-1}}{\sum_{j=1}^{20} d_{ij}^{-1}} \quad (6)$$

식(6)에서는 최종적으로 얻어지는 감성어휘(i)와 감성요소(k)의 거리 비율을 의미하고, 는 실제 감성어휘(i)와 감성요소(k)의 거리를 나타내며 분모는 감성어휘(i)와 20개의 감성어휘에 대한 거리의 역수의 합이다.

5. 감성과 음악 매칭

감성을 이해하고 파악하기 위해 중요한 감성정보의 하나인 색과 음은 파동이라는 공통된 특성을 갖는다. 따라서 파동이란 색과 음을 연결하기 위한 근본적인 실마리를 제공한다. 파장과 진동수는 물리, 수학적으로 역비례 관계에 있어 수학적으로 상호 변환이 가능한 물리량이다. 도를 기준으로 미와 솔의 파장 관계는 4/5, 2/3이 되고, 파장 비율은 1 : 4/5 : 2/3이 된다. 이 비율은 삼원색 빨강색, 초록색, 파랑색의 각 파장 650nm, 520nm, 433nm의 파장 비율과 일치한다. 도, 미, 솔은 빨강색, 초록색, 파랑색 빛을 적절히 섞어 수없이 다양한 색을 만들어 낼 수 있는 색의 삼원색과 많이 닮아 있다. 따라서 평균율에 의한 12음계의 파장 비율을 삼원색의 조합으로 만들 수 있는 색상들과의 주파수를 순차적으로 대응시키면 음악과 색채를 연결할 수 있다.

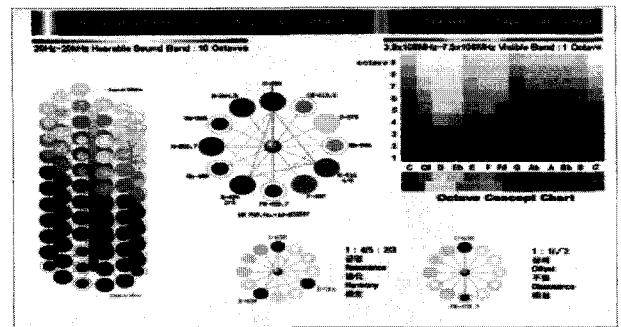


그림 5. 음과 색의 변환
Fig. 5. Conversion of sound and color.

표 4. 음악 매칭 지표
Table 4. Music matching indicators.

감성 키워드	음악
짜증	베��벤_로망스의 3곡
우울	모차르트_협주곡1악장 Allegro의 2곡 멘델스존_노래의 날개 위에
차분	비발디_사계(봄)의 3곡
기쁨	슈베르트_아베마리아의 1곡 멘델스존_무언가 작품 109(첼로연주)

그림 5는 1 : 8/9 : 4/5 : 2/3 : 3/5 : 8/15 : 1/2 이 되는 '도레미파솔라시도(한 옥타브 위의 도 포함)'의 순수 파장 비율의 비 균일성을 보완하여 완성된 평균율에 의한 12음계의 각 음계 간 파장비율은 1 : 1.0594가 된다. 색상환을 이루는 12지점의 색상 주파수는 12평균율의 파장비율과 똑같이 맞추어진 것을 볼 수 있다.

이렇듯 분석된 컬러 측정값과 지표로 사용된 음악의 음계를 분석 후 매칭 하여 추론된 데이터를 분석하여 최적의 음악 매칭 리스트를 결정하게 된다. 표 4는 감성키워드에 따른 음악 매칭 지표이다.

IV. 성능 평가 및 시스템 구현

결과에 대한 평가는 주관적인 감성 정보의 특성상 시스템을 사용한 사용자들이 감성 정보를 기반으로 한 검색 결과에 대해 얼마만큼의 신뢰도를 가지고 있는지에 대한 사용자 만족도로 측정하였다. 이를 위해 표본 사용자 30명을 선정하여 4개의 감성키워드를 제시하고, 이를 토대로 검색 결과의 만족도 평가를 실시하였다.

검색된 음악과 이미지들의 컬러 감성 정보에 대한 표본 사용자 만족도는 그림 6과 같이 나타났으며, 이에 대한 평균값은 82.4%로 나타났다. 이는 제한한 감성 정

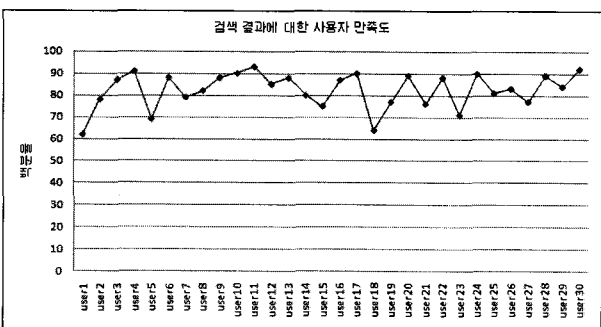


그림 6. 검색 결과에 대한 사용자 만족도
Fig. 6. User satisfaction for retrieval result.

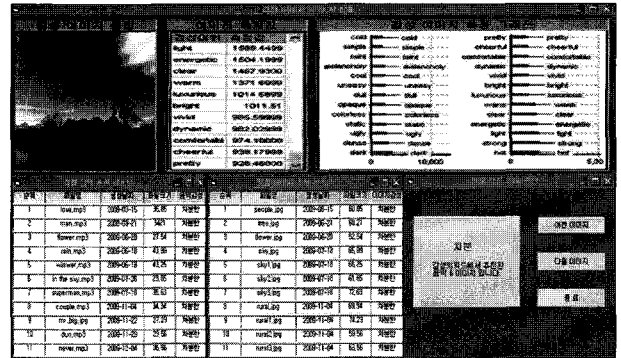


그림 7. 감성기반 음악·이미지 검색 시스템
Fig. 7. Emotion-based music·image retrieval system.

보 기반 검색 결과가 실제 사람이 느끼는 감성과 비교적 유사함을 증명하고 있다.

그림 7과 같이 사용자의 음악 감성정보와 이미지 감성정보가 4단계로 표준화되어 사용자의 감성키워드에 따라 음악·이미지를 검색하여 순위별로 추천하며 감성분석도표를 표현함으로써 사용자에게 최적화된 음악·이미지를 추천할 수 있었다.

V. 결론

본 논문에서는 감성 정보를 4단계(짜증, 우울, 차분, 기쁨)로 표준화하기 위해서 추출된 데이터를 요인분석, 대응일치 분석을 통해 표준화하였고, 감성 온톨로지와 이미지의 특징정보를 이용하여 감성기반 음악·이미지 검색 시스템을 구현하였다. 시스템 성능 평가를 위해 표본 사용자 30명을 선정하여 4개의 감성키워드를 제시하고, 이를 토대로 검색 결과에 대해 만족도 평가를 실시한 결과 사용자 만족도의 평균값은 82.4%로 나타났다. 즉, 이는 본 시스템이 실제 감성과 비교적 유사하다는 것을 나타낸다. 향후 연구로는 실제 감성과 유사할 수 있도록 정확도를 높이고자 한다. 또한 감성을 측정하는 척도로써 뇌파를 이용한 검색 시스템이나 사용자의 생체정보를 상황 인식하여 감성을 매칭 한다면 훨씬 높은 매칭율을 보일 것으로 예상된다.

참고 문헌

[1] 황상민, "색채 감성 이미지 척도(PCIS)를 통하여 살펴 본 인간의 색채 감성 연구", 한국색채학회논문지, 제19권, 제1호, 13-25쪽, 2005년
[2] 조운호, 박규식, "성별 구분을 통한 음성 감성인식 성능 향상에 대한 연구", 전자공학회논문지, 제45

- 권 SP편, 제4호, 107-114쪽, 2008년 4월
- [3] 백선경, “감성기반 의미지 검색을 위한 시각정보 요소별 감성공간 생성”, 조선대학교 박사논문, 2008년 2월
 - [4] 황환규, “영역기반 이미지 검색을 위한 칼라 이미지 세크멘테이션”, 전자공학회논문지, 제 45권 CI 편, 제1호, 11-24쪽, 2008년 1월
 - [5] Damasio, A. R. “Fundamental feelings: concept of emotion.,” Nature 413(6858), Issue of 25 October 2001, 781. 2001.
 - [6] 김지수, “분자컴퓨팅을 이용한 감성 정보 범주화”, 서울대학교 석사논문, 2005년 2월
 - [7] W. Niblack, et al. “The QBIC project: Query images by content using color, texture and shape,” SPIE V 1908, 1993.
 - [8] S. Chang, Q. Shi and S. Yan, “Iconic indexing using 2-D strings,” IEEE Trans. on Pattern Analysis & Machine Intelligence, Vol. 9, No. 3, pp. 413-428, 1987
 - [9] M. Stricker and M Orenco, “Similarity of Color Images,” SPIE Proc. Series Vol. 2420, pp. 381-392, 1995
 - [10] C. Carson, S. Belongies, H. Greenspan and J Malik, “Region-based image querying,” Proc. IEEE Workshop on Content-Based Access of Image and Video Libraries, June 1997

— 저 자 소 개 —



김 태 연(정회원)
 2000년 조선대학교 전산통계 학사 졸업.
 2005년 조선대학교 전산통계 석사 졸업.
 2008년~현재 조선대학교 컴퓨터 통계 박사 과정.

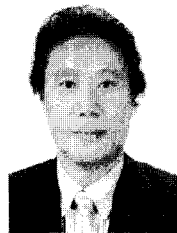
<주관심분야 : 인공지능, 영상처리, 감성공학>



송 병 호(정회원)
 1998년 조선대학교 전산통계 학사 졸업.
 2000년 조선대학교 전산통계 석사 졸업.
 2008년 조선대학교 전산통계 박사 졸업.

2008년~2009년 Murdoch University Post.Doc.
 2009년~현재 목포대학교 정보산업중점연구소 연구전임교원.

<주관심분야 : 해양텔레매틱스, USN, 인공지능>



배 상 현(정회원)
 1982년 조선대학교 전자공학과 학사 졸업.
 1984년 조선대학교 전기전자공학과 석사 졸업.
 1984년 일본동경공대 연구원.
 1988년 일본 동경도립대학 전기·정보공학과 박사 졸업.

1996년 일본과학기술원 초빙교수.
 2003년 Univ. of Alberta 방문교수.
 1988년~현재 조선대학교 컴퓨터통계학과 교수.
 2009년~현재 한국연구재단 이사.
 <주관심분야 : 디지털콘텐츠, 인공신경망, 대규모 지식베이스, U-health 시스템>