

이미지 분석을 위한 폴리곤 매칭 방안 연구

이승희*, 박영호*

*숙명여자대학교 멀티미디어학과

e-mail : ariseshine@sookmyung.ac.kr, yhpark@sookmyung.ac.kr

A Study of Polygon Matching for Image Analysis

Seung-Hee Lee*, Young-Ho Park*

*Dept. of Multimedia Science, Sookmyung Women's University

요 약

사용자의 참여와 공유형 서비스들이 증가함에 따라, 웹 상에서의 이미지의 종류와 수도 증가하였다. 본 연구에서는 보다 효율적인 이미지 검색을 위하여, 이미지의 특정 요소만을 반영한 분석과 검색 방법이 아닌 다양한 속성을 융합적으로 고려한 방법을 제안한다. 본 논문에서는 하나의 이미지에서 이미지가 가지고 있는 색의 조화, 주요 색상, 형태, 느낌, 질감 다섯 가지 속성을 이미지 특성 추출 기술을 통해 추출하고, 이를 각각의 속성에 대하여 폴리곤으로 나타내는 이미지 속성 그래프를 생성하는 방안을 제안한다. 또한, 질의에 따라 속성의 우선순위를 부여하고, 폴리곤 매칭을 통하여 사용자의 목적에 맞게 이미지를 분석하고 정보를 제공하는 방법을 설명한다.

1. 서론

최근 웹 상에서 사용자 참여와 공유형 서비스들이 증가하면서 이미지의 종류와 수도 기하급수적으로 증가하였고, 다양한 방법의 이미지 분석과 검색 연구들이 진행되고 있다. 이미지 검색에서 단순히 텍스트나 형태에만 국한된 방법이 아닌 사용자의 목적과 선호에 맞는 내용기반 이미지 분석과 검색이 필요하다[1].

기존의 이미지 검색 연구들에서는 이미지에 대한 다양한 속성이 융합적으로 고려되지 않았고, 단순히 이미지의 특정 요소에 대한 유사성만을 분석하여 검색 결과를 제공하였다.

본 연구에서는 하나의 이미지 안에서의 색의 조화, 색상, 형태, 느낌, 질감 다섯 가지 속성을 추출하여 다양한 이미지 속성을 고려한 이미지 분석을 한다. 이를 바탕으로 폴리곤(Polygon)으로 표현되는 그래프를 생성하고, 이를 통해 이미지를 검색한다. 이 때, 사용자가 원하는 검색 조건에 따라 이미지의 검색 우선순위를 다르게 하여 사용자의 의도에 맞는 감성적인 이미지 검색 결과를 제공한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 기존 이미지 분석 및 검색 연구들에 대한 관련 연구를 설명한다. 3 장에서는 본 논문에서 제안하는 이미지 속성 추출 방안과 폴리곤을 이용한 이미지 속성 그래프, 폴리곤 매칭 방안을 설명하고, 마지막으로 4 장에서는 본 논문의 결론을 내린다.

2. 관련 연구

본 장에서는 이미지 검색을 위한 기존 방법들인 기존의 이미지 형태 매칭 기술, 이미지 보정 기술, 이미지 특징 벡터 추출 기술을 간단히 설명한다.

이미지 형태 매칭 기술로 Keogh[2] 등은 타임시리즈 데이터베이스 기술을 활용하여, 질의 이미지와 유사한 윤곽선을 가지는 데이터 이미지를 검색할 수 있는 색인 구조와 알고리즘을 제안하였다. 검색의 성능을 향상시키기 위한 이미지 보정 기술로는, 노이즈의 영향을 줄이기 위해서 미디언 필터링, 평균 필터링, 최대/최소 필터링 등의 필터링 기법이 주로 적용되고 있다. 이미지의 검색을 위한 대표적인 특징 벡터로는 이미지 특징[3], 색상 히스토그램[4], 불변 특징[5] 등이 있다. 그 중 Scale Invariant Feature Transform(SIFT)[6] 는 가장 각광받고 있는 특징 벡터로, 특징 점 주변의 특성을 효율적으로 표현할 수 있는 방법이다.

3. 본론

본 장에서는 기존의 이미지 검색 연구들과 차별성 있는 연구를 위하여, 이미지 속성 추출 및 그래프화 방법 연구를 적용한다. 또한 사용자의 이미지 검색 목적에 따라 유사한 이미지 검색을 위한 폴리곤 비교 방법을 제안한다.

3.1 이미지 속성 추출

본 연구에서는 이미지 분석을 통하여 각각의 이미지에 대한 색의 조화, 색상, 형태, 느낌, 질감 다섯 가지 속성을 추출한다.

하나의 이미지에서 이미지의 영역분할 또는 형태를 기준으로 색의 조화를 판단하고 판단된 색의 조화에 따른 느낌을 감성적으로 표현할 수 있다. 이를 위하여 먼저 관계형 데이터베이스에 색상 조화 이론을 기반으로 색상의 조화를 수치화 하여 데이터를 저장하고, 이 정보들로부터 이미지의 영역별 색상 간의 관계를 규명해낼 수 있다.

주로 사용되는 색상, 경계선을 기반으로 한 객체를 추출하고, 색상의 면적 분포에 따른 이미지 느낌, 질감 표현 등을 스캐닝 하여 다섯 가지 속성에 대한 데이터를 저장하고 이를 인덱싱 할 수 있도록 한다.

3.2 이미지 속성 그래프

앞서 이미지에서 추출한 다섯 가지의 속성으로 하나의 이미지에 대하여 각각 색상 조화 그래프, 색상 그래프, 형태 그래프, 느낌 그래프, 질감 그래프를 생성한다.

본 연구에서 제안하는 속성 그래프에서는 이미지에서 사용된 색상 조화, 주로 사용된 색상, 이미지 안에서 주로 표현되는 형태, 주로 색상과 그 면적에 따라 느껴지는 느낌의 정도, 질감의 정도의 수치를 분석하여 폴리곤으로 형성하여 보여준다. 본 연구에서 제안하는 이미지 속성 그래프는 그림 1 과 같이 표현된다.

폴리곤을 형성하는 이 그래프는 레이더 차트(Radar chart)의 형태로, 레이더 차트는 평가 항목이 여러 개일 경우 유용하게 사용된다. 항목 수에 따라 원을 같은 간격으로 나누어 그 선 위에 점을 찍고, 그 점들이 이어 항목별 균형을 한눈에 볼 수 있도록 한다[7]. 이는 여러 측정 목표를 함께 겹쳐 놓아 비교하기에도 편리하며, 각 항목간의 비율이나 균형을 알 수 있다.

3.3 폴리곤 매칭 방안

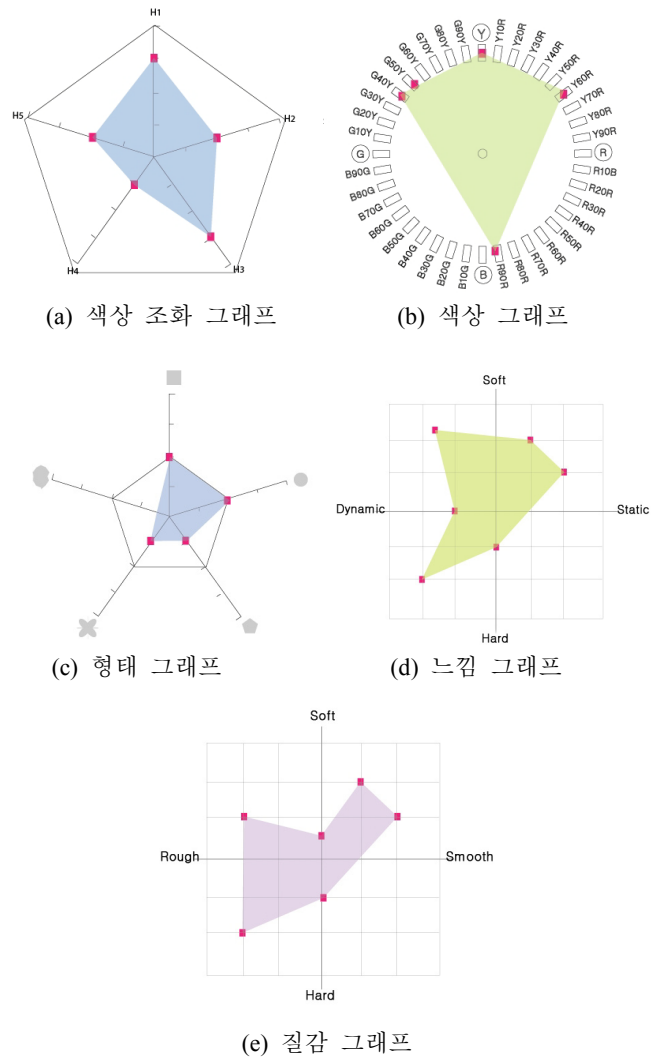
본 연구의 이미지 속성 그래프는 다섯 가지 속성을 기준으로, 검색의 우선 순위에 따라 이미지 속성 그래프의 비교 우위를 다르게 하여 검색한다. 각 이미지들이 가지고 있는 이미지 속성 그래프의 폴리곤을 같은 속성끼리 모두 매칭하되, 질의에 따라 우선 순위에 있는 매칭을 먼저 파악하여 수행한다.

예를 들어, 질의가 “그림 A 와 유사한 조화의 그림을 찾아라” 라고 주어진다면, 다섯 가지 속성 그래프 중 색상 조화 그래프의 폴리곤이 가장 유사한 것부터 찾고, 이미지의 다른 속성들을 매칭한다. 나머지 네 가지 속성에 대해서도 주어진 질의에 따라 비교 우선 순위를 조정한다. 이를 통하여, 사용자가 찾는 이미지를 목적과 선호에 따라 다양한 방면에서 정보를 제공할 수 있다.

4. 결론

본 논문에서는 사용자의 목적과 선호에 맞는 효율적인 이미지 분석과 검색을 위하여, 이미지의 특징 요소만을 분석하는 방법이 아닌, 다섯 가지 속성의 융합을 통한 이미지 분석 방법을 제안하였다.

이는 각각의 이미지에서 각 속성을 추출하고, 색상 조화 그래프, 색상 그래프, 형태 그래프, 느낌 그래프, 질감 그래프 다섯 가지의 이미지 속성 그래프를 생성하는 방법이다. 각 속성 그래프에서 나타나는 폴리곤을 질의 목적에 따라 우선순위를 부여하여 순서대로 매칭을 수행하는 방법으로, 단순히 형태가 유사하거나 색이 비슷한 이미지만이 아닌 색상 조화나 질감, 비슷한 느낌을 주는 이미지에도 적용하여 더 확장된 범위에서의 이미지 활용 방안이 가능할 것이다.



(그림 1) 이미지 속성 그래프

참고문헌

- [1] 김영균, 허대영, 김완석, “내용 기반 이미지 검색을 위한 멀티미디어 DBMS 기술 동향,” 정보통신연구진흥원 학술정보 주간기술동향 879 호.
- [2] Keogh, E. et al., "LB_Keogh Supports Exact Indexing of Shapes under Rotation Invariance with Arbitrary Representations and Distance Measures," In VLDB 2006.
- [3] Niblack W., Barber R. and et al. "The QBIC Project Querying Images by Content Using Color, Texture and Shape," In SPIE, 1994.
- [4] IBM Almadan Reaserch Center, "Query by Image and Video Content: The QBIC System," IEEE Multimedia, pp.23-32,1995.
- [5] John R. Smith, Shih-Fu Chang. "VisualSEEK: a Fully Automated Content-Based Image Query System," In ACM Multimedia, 1996.
- [6] Foo, J. J., Zobel, J., Sinha, R., Seyed M. M., "Tahaghoghi: Detection of near-duplicate images for web search," In CIVR, 2007
- [7] Chambers, John, William Cleveland, Beat Kleiner, and Paul Tukey, Graphical Methods for Data Analysis. Wadsworth, pp. 158-162, 1983.