

관심 영역을 고려한 사진 관리 시스템

류동성[○], 정우근, 조환규

부산대학교 정보컴퓨터공학과

{dsryu, wkchung, hgcho}@pusan.ac.kr

A Photo Management System Considering Region of Interest

Dong-Sung Ryu[○], Wookeun Chung, Hwan-Gue Cho

Dept. of Computer Engineering, Pusan National University

1. 서론

최근 디지털 카메라의 보급으로 인해, 일반 카메라 사용자들도 많은 수의 사진을 촬영하게 되었다. 많은 수의 사진을 관리하기 위해 사용되는 대부분의 상업적인 사진 관리 시스템은 각 사진들을 시간 순서에 따라 일렬로 썸네일을 배치하는 순차적인 격자 기반의 인터페이스를 사용한다. 그러나 이 방법은 모니터의 화면 공간에 제한된 개수의 썸네일을 렌더링하기 때문에, 각 사진 관리에 많은 스크롤링과 사진 구분에 대한 혼란을 수반한다. 그러므로 제한된 모니터 화면에서 효율적으로 각 사진들을 렌더링하기 위한 인터페이스가 필요하다. 이를 개선하기 위해서, 본 논문에서는 각 사진마다 관심 영역을 설정하고 각 사진의 관심 영역은 사용자에게 최대한 렌더링하고 그 이외의 영역들을 서로 중첩되게 배치하는 인터페이스를 제안한다.

2. 본론

그림 1은 본 논문에서 제안하는 사진 관리 시스템의 프레임워크이다. 먼저 각 사진들을 클러스터링한 후, 각 클러스터의 대표 사진을 선택한다. 이 때 사용된 클러스터링 방법은 Cooper가 제안한 촬영시각의 로지스틱 함수를 이용한 사진 유사도를 바탕으로 클러스터링 하였으며[1], 클러스터링된 각 사진들 중 가장 공통된 색상을 지닌 사진을 대표 사진을 설정하였다. 그 후, 관심 영역이 제한된 모니터 공간에 최대한 렌더링 되도록 각 사진들의 썸네일을 배치하는 방법을 사용하였다.



그림 1 요약 화면 사진 관리 시스템의 구성도. 이 시스템은 사진 클러스터링, 대표 사진 선택, 관심 영역 설정 그리고 사진 배치 기능으로 구성된다.

2.1 클러스터의 대표 사진 선택과 관심 영역 설정

Cooper가 제안한 방법으로 클러스터링을 수행한 후, 각 클러스터에서 중첩된 사진들 중 가장 공통된 색상을 가진 사진을 각 클러스터의 대표 사진으로 선정하였다. 이 때, 가장 공통된 색상을 가진 사진을 판별하기 위해서, 각 사진들을 Prasad가 제안한 25가지의 색상으로 양자화 하였으며, 각 색상의 유사도에 대한 판별 또한 Prasad가 제안한 방법을 사용하였다 [2].

본 논문에서 사용한 사진의 관심 영역 설정 알고리즘은 다음과 같다. 먼저 OpenCV의 얼굴인식 라이브

러리를 사용한 후, 얼굴 인식된 영역이 있을 경우, 인식된 얼굴을 관심 영역으로 지정한다. 얼굴이 인식된 영역이 없을 경우, SURF (Speeded Up Robust Features)를 이용한 특징 영역 추출 후, 특징 영역이 사용자가 지정한 매개변수 거리 안에 있는 영역에 포함되는 사각형 영역을 관심 영역으로 지정한다.

2.2 사진 배치 알고리즘

각 사진의 관심 영역이 설정된 후, 각 사진의 관심 영역을 최대한 렌더링하고 각 클러스터의 대표사진을 렌더링하기 위해서, 대표사진을 화면의 최상위 레이어에 배치한다. 그 후, 각 클러스터에서 가장 유사한 색상의 사진들 순으로 레이어를 설정하여 하위부터 상위까지 배치하는 알고리즘을 사용한다. 클러스터 내에서 각 썸네일들의 배치는 일정 간격마다 수식 1과 같은 목적함수 값을 비교하여, 목적함수가 최소가 되는 지점을 선택하여 각 사진들을 배치한다. 수식 1에서 클러스터링된 각 사진들의 위치 집합을 x 라 하면, $x = \{x_0, x_1, \dots, x_n\}$ 로 표기되며, S 는 클러스터내의 각 사진들이 배치될 때, 서로 흩어져서 배치되지 않게 하기 위한 제한된 테두리 공간이다. 그리고 $O(x_i)$ 는 i -번째로 배치될 사진이 x_i 에 위치되었을 경우, 중첩되게 되는 사진들의 집합을 의미한다. 본 논문에서는 관심 영역의 렌더링을 위해서, 각 사진들의 중첩에 의해 렌더링 되지 않는 전체 면적 L 과 i -번째 사진이 x_i 에 위치할 때 배제되는 관심 영역 A 를 고려한다. 즉, 본 논문에서 목적함수의 최적화된 해는 제한된 경계 영역 S 내에서 렌더링 되는 각 사진들의 정보량을 최대화하는 것이다. 그림 2는 본 논문에서 제안한 시스템에 의해 렌더링된 사진 배치 결과이다.

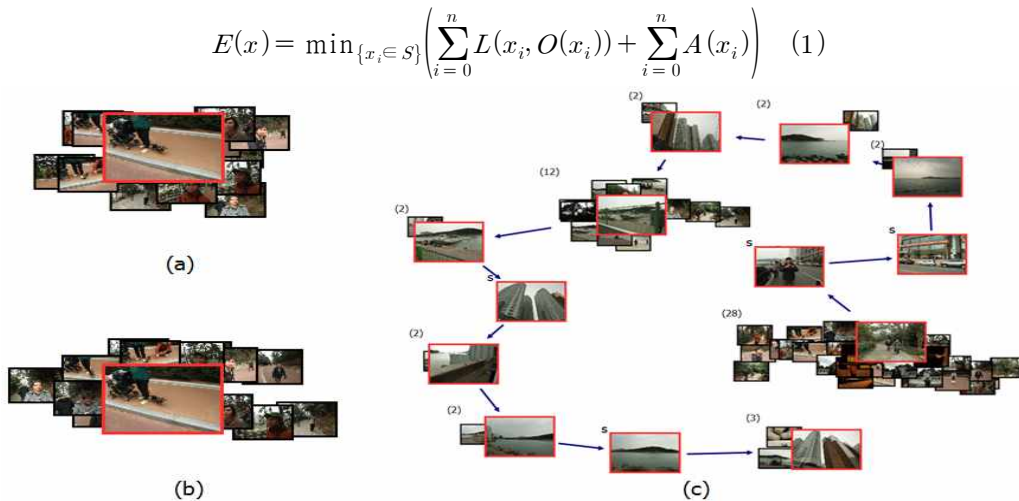


그림 2 제안한 시스템에 의해 렌더링된 결과. (a) 관심영역의 밀집도를 고려하기 위해 사용자가 지정한 매개변수 $l_r=0.2$ 그림 (b)에 비해서 좀 더 밀집된 환경. (b) $l_r=0.2$ (c) 59장의 사진 배치 결과

3. 결론

대부분의 사진 관리 시스템은 썸네일 기반의 순차적인 격자 레이아웃을 사용한다. 그러나 순차적인 격자 레이아웃은 제한된 화면에 제한된 개수의 사진 썸네일을 렌더링하기 때문에, 사진 관리에 있어서 많은 어려움을 수반한다. 본 논문에서는 각 사진의 관심 영역을 지정하고 이를 최대한 렌더링하기 위한 사진 배치 방법을 제안하였다. 제안한 시스템의 사용자 평가 결과 화면 공간의 사용 효율성 및 사진의 요약성은 향상되었으며, 접근성은 떨어지는 것으로 조사되었다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부, 문화체육관광부 및 정보통신연구진흥원의 IT산업원천기술개발사업의 일환으로 수행하였음. [KI001820, 영상 및 비디오 콘텐츠를 위한 계산사진학 기술 개발]

참고 문헌

- [1] Matthew Cooper, Jonathan Foote, Andreas Girgensohn, and Lynn Wilcox, "Temporal event clustering for digital photo collections," ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications and Applications, Vol. 1, Num. 3 , pages 269-288, 2005.
- [2] B. G. Prasad, K. K. Biswas and S. K. Gupta, "Region-based image retrieval using integrated color, shape, and location index," Computer Vision and Image Understanding, Special Issue: Color for Image Indexing and Retrieval, Vol. 94, Num. 1-3, pages 193-233, 2004.