

유해 사이트 식별을 위한 칼라 영상에서 인체 검출

이병선⁰, 정장호, 이은주
한밭대학교 컴퓨터공학과 인공지능 연구실
{cs983064, iza, ejrhee}@hanbat.ac.kr

Human Bodies Detection in Color Images for Discrimination of Destructive Site to Public Moral.

Byung-Sun Lee⁰, Jang-Ho Jeong, Eun-Joo Rhee
Artificail Intelligence Lab.,
Department of Computer Engineering, HANBAT National University

요 약

컴퓨터 기술과 정보통신 기술의 발달로 인터넷 사용이 손쉬워짐에 따라 청소년들에게 무제한으로 유해 사이트가 공개되어 많은 사회적인 문제가 되고 있다. 본 논문에서는 인터넷 사용자에게 음란 정보를 담고 있는 웹사이트 접근을 차단하는 방법에 관한 것으로 칼라 영상에서 인체를 검출하는 새로운 방법을 제안하였다. 효율적인 인체 검출을 위해 인체의 특징의 하나인 피부색을 HSI(Hue, Saturation, Intensity)의 공간에서 조명의 강도 및 각도 차에 영향이 적은 H값과 피부색을 이루는 RGB(Red, Green, Blue)공간에서 R값의 비를 이용하여 추출하고, 미디언 필터를 사용하여 1차적으로 잡음 제거를 하고, 라벨링을 통하여 임계값보다 작은 라벨을 제거함으로써 2차적인 잡음을 제거한다. 다양한 자세의 전신을 템플릿으로 DB화 하고, 유형을 2차적인 잡음을 제거한 영상의 크기와 동일하게 확대 한 다음, 템플릿 매칭으로 유사성을 비교하여 인체를 검출하는 방법을 제안하였다. 실험 결과, 피부색을 검출하는 제안 방법이 명암 차를 극복하였고, 다양한 피부색 검출에 양호한 방법임을 확인할 수 있었다. 또한 다양한 템플릿을 만들어, 1차 잡음제거와 라벨링으로 2차 잡음제거를 한 입력 영상과의 템플릿 매칭으로 다양한 자세의 인체를 검출할 수 있었다.

1. 서 론

현재 컴퓨터 기술과 정보통신 기술의 발달로 누구나 쉽게 인터넷 사용이 가능하게 되었다. 그리하여 손쉽게 많은 정보를 얻을 수 있는 장점은 있으나, 인터넷 사용의 높은 비율을 차지하고 있는 청소년들에게 음란 사이트가 무제한 공개되어 많은 사회적인 문제가 되고 있다. 최근 유해 사이트 차단을 위하여 유해 사이트의 URL을 등록하여 차단하거나, 유해 사이트에서 자주 나타나는 단어 등을 검색하는 방법 등을 사용하여 판별하고 차단하는 방법이 사용되고 있다. 그러나 유해 사이트는 자주 개폐되고, 주로 영상을 중심으로 웹페이지가 제작되는 추세로 기존의 방법에는 많은 한계를 보이고 있다.

본 연구에서는 인터넷 사용자에게 음란 정보를 담고 있는 웹사이트 접근을 차단하기 위한 방법 개발에 관한 것이다. 최근에 사람의 얼굴 영역을 검출하기 위한 연구가 활발히 이루어지고 있으며, 사람의 동작이나 팔의 움직임 등의 연구가 많이 되어지고 있다. 특히 사람의 얼굴 영역 검출을 위한 전처리 연구로서 피부색이 얼굴에 대한 특징의 하나이고, 얼굴의 컬러 처리 속도가 얼굴의 다른 특징의 처리 속도보다 빠르기 때문에 피부색을 검출하는 방법으로 많이 연구되고 있다[1~4]. 현재 피부색 검출에 대한 연구는 신체의 일부인 얼굴 영역과 손을 검출하기 위한 것이 대부분이고, 사람 전신 검출을 위한 피부색 검출 방법에 대한 연구가 미흡하다. 전신 검출은 얼굴 영역 검출을 위한 피부색 검출 방법과 다르지

않지만, 국소 부분인 얼굴에 비해 급격한 색상 차이가 있기 때문에 얼굴 검출을 위한 피부색 검출 연구방법을 적용하기에는 무리가 있다. 그래서 본 논문은 전신 검출을 위한 피부색 검출을 위하여 피부색을 이루는 RGB값을 조사하여 피부색과 상관관계가 높은 R값과 HSI공간에서 조명의 영향이 적은 H값의 비로 피부색을 검출하는 방법과 사람의 다양한 자세의 전신 유형을 조사하여 DB화 하고, 피부색을 검출한 입력 영상을 잡음제거한 후 라벨링을 하고, DB화한 전신 유형과의 템플릿 매칭으로 유사성을 비교하여 전신을 검출하는 방법을 제안하였다. 논문의 구성은 2절은 사람 전신 검출에 대해 설명하고, 3절은 실험 및 고찰, 4절에서는 결론을 기술한다.

2. 사람의 전신 검출

2.1 사람의 피부색 검출

사람의 피부색 검출을 위하여 피부색을 표현하고 있는 RGB 컬러 값을 조사하여 피부색과 상관관계가 높고 G값과 B값보다 분포 범위가 적은 R값을 피부색 검출의 인자로 사용하였다. [그림 1]은 RGB공간에서 피부색의 RGB분포를 나타낸 것이다.

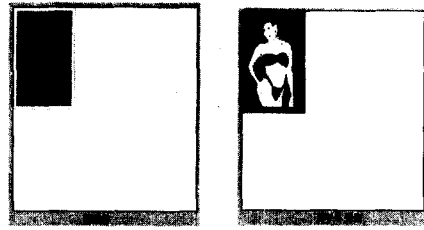


[그림 1] RGB공간에서 피부색의 RGB분포

또한, RGB를 HSI로 변환한 후 빛의 영향을 줄이기 위해 명암요소인 I를 제외하고, 피부색이 다양하기 때문에 색의 순도를 배제하기 위하여 S를 제외한 색상 값인 H값을 피부색 검출을 위한 인자로 사용하였다. 피부색 검출을 위한 임계값 T는 R과 H의 비에 의해 구한다. [그림 2]는 원영상과 (식 1)에 의해 얻어진 임계값에 의해 피부색을 검출한 영상이다.

$$T_i = \frac{H_i}{R_i} \quad (i=0,1,2,3,\dots) \quad (\text{식 1})$$

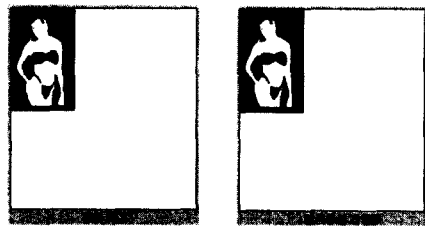
(T_i : 임계값, H_i : 색상값, R_i : Red값)



[그림 2] 원영상과 피부색 검출

2.2 잡음 제거 및 라벨링

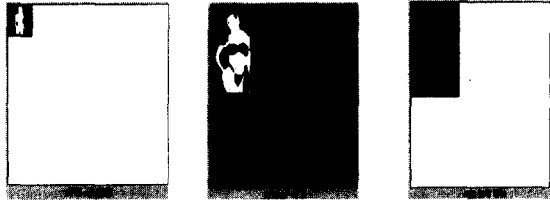
피부색을 검출한 영상중 미세한 잡음을 제거하기 위하여 미디언 필터를 이용하여 1차적으로 잡음을 제거하였다. 잡음을 제거한 영상을 기존의 8연결 라벨링 알고리즘을 이용하여 라벨링을 하였으며 입력 영상의 크기와 라벨링된 영상의 크기 비로 2차 임계값을 구하여 임계값 이하의 라벨은 잡음으로 판단하여 제거하였다. [그림 3]은 피부색을 검출한 후 미디언 필터를 이용하여 1차 잡음제거를 한 결과 영상과 기존의 라벨링 알고리즘을 이용하여 라벨링한 후 2차 잡음 제거한 결과 영상이다



[그림 3] 1차 잡음 제거 및 라벨링

2.3 템플릿 매칭과 인체검출

DB로 저장된 전신유형이 입력 영상의 크기보다 작기 때문에 유형을 라벨링한 후 크기를 입력 영상의 라벨링으로 2차 잡음 제거한 영상의 크기와 동일하게 확대를 한다. 확대한 유형과 라벨링된 입력 영상과의 템플릿 매칭으로 매칭된 영상의 크기와 라벨링된 입력 영상의 크기의 비를 이용하여 3차 임계값을 구하고 임계값이상 검출 되면 사람의 전신으로 판단하여 인체를 검출하였다. [그림 4]는 DB에 있는 유형의 라벨링과 입력 영상의 라벨링한 영상과의 템플릿 매칭으로 검출한 결과 영상과 임계값에 의해 인체를 검출한 결과 영상이다.



[그림 4] 유형 라벨링과 인체 검출

3. 실험 및 고찰

실험은 최대 크기가 300 * 300픽셀의 크기를 갖는 컬러 영상으로 80여개의 샘플을 가지고 실험을 하였으며 샘플 영상은 사람 전신의 피부색 검출을 위해 인터넷에서 Download하여 사용하였다. 실험에 사용한 시스템은 CPU 1GB, RAM 640M이고, Visual Basic 6.0으로 알고리즘을 구현하였다. 칼라 영상에서 인체를 검출하기 위한 첫 번째 조건으로 사람의 피부색 검출을 우선으로 하였다. 피부색이 사람의 특징의 하나이고, 다른 특징의 처리 속도보다 빠르기 때문이다. 샘플 영상에서 피부색을 이루고 있는 RGB값을 조사하여 RGB 공간에서 R값이 분포 범위가 적고, 피부색이 R값과 상관관계가 높음에 착안, R값을 피부색 검출의 인자로 사용하였으며, HSI공간으로 변환한 다음 빛의 영향이 적고 색상 값을 갖는 H값을 검출 인자로 사용하였으며, 피부색 검출 인자 H값과 R값의 비로 피부색을 검출하였고, 피부색을 검출한 후 미디언 필터링으로 1차적 잡음을 제거하고, 기존의 라벨링 알고리즘을 이용하여 라벨링한 후 입력 영상의 크기와 라벨링된 크기의 비를 이용하여 2차 임계값을 구하고 임계값 이하의 라벨은 잡음으로 간주하여 2차적 잡음 제거를 하였다. 전신을 찾기 위해 다양한 자세의 전신을 조사하여 템플릿으로 만들어 DB화 하였고, DB화된 유형과 라벨링으로 2차 잡음을 제거한 영상과의 템플릿 매칭으로 매칭된 영상의 크기와 라벨링한 영상의 크기의 비를 이용하여 3차 임계값을 구하고, 임계값 이상인 영상에 대해 인체로 판단하여 검출하였다.

4. 결론

본 논문은 유해 사이트 식별을 위한 컬러 영상에서 인체 검출을 위한 새로운 피부색 검출 방법과 인체검출 방법을 제안하였다. 기존의 피부색 검출 연구는 얼굴 영역이나 손등의 국소적인 부분을 찾기 위한 전처리로 피부색 검출에 중점을 둔 반면, 본 논문은 인체 검출을

위한 전처리로서의 피부색 검출에 중점을 두었다. 기존의 피부색 검출 방법 보다 제안한 방법이 명도차가 있는 부분에서도 피부색이 잘 검출됨을 확인할 수 있었으며, 다양한 피부색도 잘 검출됨을 확인할 수 있었다. 사람의 특징으로 얼굴영역을 찾아 사람의 전신을 찾을 수도 있지만 음란사이트의 특징상 얼굴이 없는 경우도 있기 때문에 전신을 템플릿으로 하는 것이 더 유용하기 때문에 다양한 자세의 전신을 조사하여 템플릿으로 만들어 DB화 하였고, DB화된 유형과 입력 영상의 라벨링된 영상과의 템플릿 매칭으로 인체를 검색할 결과 다양한 형태의 전신도 매우 양호하게 검출됨을 확인할 수 있었다. 그러나 피부색 검출시 영상에 질은 그림자가 있는 경우는 잘 검출되지 않았으며, 배경이 피부색과 동일하여 같이 검출되었을 경우 같은 라벨로 분류되기 때문에 DB화된 유형을 확대하여 템플릿 매칭을 하였을 때 인체만을 검출하지 못하는 문제가 남아 있다. 향후 이런 문제를 해결하기 위하여 개선된 인체의 특징을 찾는 후처리에 대한 연구가 필요하다.

참고 문헌

- [1] J. Yang, W. Lu and A. aibel, "Skin-color modeling and adaptation", Technical Report CMU-CS-97-146, School of Computer Science, Carnegie Mellon University.
- [2] Gevers, T. and Smeulders, A. W. M., "A Comparitve Study of Several Color Models for Color Image Invariant Retrieval", In Proc. of the 1st Int. W/S, IDB-MMS'96, Amsterdam, The Netherlands, pp. 17-26, August, 1996.
- [3] T.C.Chang, T.S.Huang, and C.Novak, "Facial feature extraction from color Images", Proc. the 12th IAPR International Conference on Pattern Recognition, Vol. 2, pp. 39-43, 1994.
- [4] Y.Dai and Y. Nakano, "Face-texture model based on SGLD and its application in face detection a color scene", Pattern Recognition, Vol. 29, No. 6, pp. 1007-1017, 1996.