

# 얼굴 인식과 추적을 이용한 ROI 기반 영상 통화 코덱 설계 및 구현

\*이유선<sup>\*0</sup>, 김창희\*, 나태영\*, 임정연\*\*, 주영호\*\*, 김기문\*\*, 변재완\*\*, 김문철\*  
\*한국정보통신대학교 공학부  
e-mail : {karma, changhee21c, tyna, mkim}@icu.ac.kr  
\*\*SK 텔레콤 네트워크 기술원, 코어망 개발팀  
e-mail : {jylim, yhzoo, kmkim, jbyun}@sktelecom.com

## ROI-based Encoding using Face Detection and Tracking for mobile video telephony

Yousun Lee<sup>\*0</sup>, Changhee Kim\*, Taeyoung Na\*, Jeongyeon Lim\*\*, Youngho Joo\*\*,  
Kimun Kim\*\*, Jae-won Byun\*\*, Munchurl Kim\*  
\*School of Engineering, Information and Communication University  
\*\*Core Network Development Team, Institute of Network Technology, SK Telecom

### Abstract

With advent of 3G mobile communication services, video telephony becomes one of the major services. However, due to a narrow channel bandwidth, the current video telephony services have not yet reached a satisfied level. In this paper, we propose an ROI (Region-Of-Interest) based improvement of visual quality for video telephony services with the H.264/MPEG-4 Part 10 (AVC: Advanced Video Coding) codec. To this end, we propose a face detection and tracking method to define ROI for the AVC codec based video telephony. Experiment results show that our proposed ROI based method allowed for improved visual quality in both objective and subjective perspectives.

### I. 서론

3G 이동통신 서비스의 등장과 함께 영상통화 서비스가 본격적으로 시작되고 있다. 그러나 현재의 서비스는 제한된 대역폭과 영상 압축 알고리즘의 성능 제약으로 인해 영상의 움직임이 많거나 채널의 전송 오류가 많은 경우 심한 화질저하를 초래하여 만족스러운 영상통화 서비스를 제공하기에 한계가 있다. 이에 따라 영상통화의 화질 개선을 위한 연구가 필수적으로 요구된다. 본 논문에서는 영상통화 서비스의 화질개선을

을 위해 관심영역을 기반으로 주관적 화질 개선 방법을 제안하며 이를 AVC 코덱에 적용하여 실험한 결과를 제시한다.

### II. 주관적 화질 개선을 위한 관심영역 기반 부호화 코덱 연구

#### 2.1 관심영역을 위한 얼굴 검출

그림 1은 관심영역 기반 주관적 화질 개선을 위한 부호화의 사전 단계인 관심영역을 검출하고 추적하는 단계를 나타낸다.

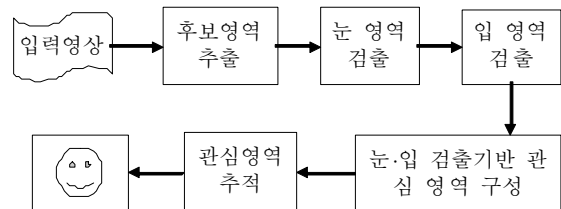


그림 1. 얼굴 검출 및 추적

먼저 얼굴 검출 방법은 얼굴 영상의 특징을 이용하며, 입력 영상으로부터 피부색 영역에 해당되는 얼굴 후보영역을 추출한다 [1]. 피부색 영역은 휘도와 색차 성분이 분리되어있는 YCbCr 컬러 공간을 이용하여 추출한다. 피부색 영역을 나타내는 휘도와 색차 성분은 그림

2와 같은 관계를 가진다. 따라서 각 픽셀의 휘도에 따라 색차 성분의 임계치를 다르게 설정하여 얼굴 후보 영역을 검출한다.

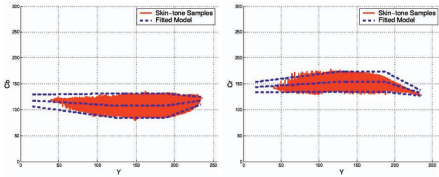


그림 2 피부색의 색차성분과 휘도성분의 관계[1]

얼굴의 눈과 코 부분을 검출하기 위해 눈과 코가 각각 가로와 세로로 나타나는 특징을 이용하기 위해 그림 3과 같이 제안된 에지 필터를 사용한다. 이때, 눈 영역은 어두운 부분이므로, 휘도성분이 낮은 영역으로 그 영역을 한정시키며, 입 영역의 추출은 후보 영역 내의 붉은색 성분이 강한 영역을 추출한다. 입 추출에 사용되는 붉은색 성분의 임계치는 영상의 평균 조도에 따라 다르게 설정된다. 마지막으로, 검출된 눈과 입의 기하학적 위치 정보를 이용하여 사각형의 관심영역으로 얼굴 영역을 정의한다.

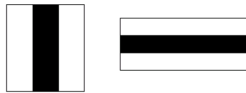


그림 3 눈의 특징

2.2 관심 영역의 추적

2.1절에서 관심영역을 위해 검출된 얼굴 영역을 좌나 카메라의 이동으로 위치가 변경될 수 있으므로 이는 곧 관심영역의 이동으로 귀결된다. 따라서, 검출된 관심영역은 매 프레임 눈과 입 영역의 추적을 통해 재 정의되며 부호화된다. 관심영역의 추적은 검출된 현재 프레임에서의 눈과 입 영역을 다음 프레임의 같은 위치에 매핑하여 매핑된 위치로부터 설정된 검색 영역 내에서 correlation 값이 최대가 되는 지점을 결정하여 관심영역을 추적한다.

2.3 관심 영역 부호화기반

이 과정은 2.2에서 검출된 얼굴영역에 따라 관심영역을 설정하고 부호화를 하는 과정이다. 부호화는 16X16 매크로블록 단위로 이루어지므로, 추출된 관심영역을 가장 근접한 매크로 블록 단위로 재계산 한 후 H.264|AVC의 FMO Type2를 이용하여 부호화가 이루어진다. H.264|AVC의 RMO Type2는 사각형 영역으로 슬라이스를 지정할 수 있는 방법으로 관심영역기반 부호화를 사용하기에 적절하다. 부호화 시에는 관심영역은 낮은 QP로 양자화 함으로써 화질을 좋게 하고, 비

관심영역은 높은 QP로 양자화 함으로써 화질을 저하시킨다.

III. 실험 결과

제안하는 방법으로 Carphone과 Grandma영상에 대해서 얼굴을 검출한 결과는 표1과 같다. 얼굴 검출 결과의 흰색 동그라미는 검출된 눈과 입의 중앙 위치이고, 빨간색 실선은 검출된 관심영역을 나타낸다.

영상이름	얼굴 검출 결과	검출된 눈 영역
Carphone		
Grandma		

표 1 관심 영역 검출 결과

IV. 결론

본 논문에서는 얼굴 내의 눈과 입을 찾아 관심영역을 생성하여 관심영역과 비 관심영역을 각각 다른 화질로 부호화 하는 간단한 얼굴 검출을 이용한 관심영역 기반 부호화 방법을 제안하였다. 비교적 간단하고 빠른 얼굴 검출 방법은 피부색과, 눈의 특징 (색, 에지), 그리고 입의 색을 이용하여 눈과 입을 검출한 후 이를 토대로 관심영역을 생성하였다. 논문에서 제안하는 방법은 눈과 입이 가려지지 않은 영상에서 비교적 얼굴 영역을 잘 검출할 수 있는 방법으로 휴대폰 환경에서의 적용이 가능할 것으로 보인다. 하지만 세 요소 중 하나라도 가려지거나 영역에서 벗어나 보이지 않으면 얼굴 검출에 실패하게 되므로, 이 점에 있어서의 개선이 요구된다.

참고문헌

[1] Rein-Lien Hsu, Mohamed Abdel-Mottaleb, "Face Detection InColor Images", IEEE Transactions on Pattern analysis and machine intelligence, Vol. 24, No. 5, 2002.