

# 정지자막 영역의 움직임 보상 보간 기법

\*이정훈, 한동일

세종대학교 컴퓨터공학부

e-mail : jeonghun@sju.ac.kr, dihan@sejong.ac.kr

## Motion-Compensated Interpolation for Non-moving Caption Region

\*Jeonghun Lee, Dongil Han

Department of Computer Engineering

Sejong University

### Abstract

In this paper, we present a novel motion-compensated interpolation technique for non-moving caption region to prevent the block artifacts due to the failure of conventional block-based motion estimation algorithm on the block is consist of non-moving caption and moving object. Experimental results indicate good performance of the proposed scheme with significantly reduced block artifacts on image sequence that include non-moving caption. Also the proposed method is simple and adequate for hardware implementation.

### I. 서론

움직임 보상 프레임 을 변환 기법은 영상정보와 디스플레이 형식의 폭발적인 증가로 인해 최근 부상하고 있는 중요한 이슈 중 하나이다. 블록단위 움직임 보상 보간 기법의 경우, 모든 보간 과정이 추정된 움직임 벡터에 기반해 이루어지기 때문에 영상 내 객체들의 실제 움직임 벡터를 추정해 내는 것이 매우 중요하다[1].

정지자막이 존재하는 영상의 경우, 자막 뒤의 영상이 움직이거나 변화할 경우 잘못된 움직임 벡터를 계산하게 되는 경우가 많다. 자막의 경우 다른 영상에 비해 시청자가 block artifact 를 인지하기 쉽기 때문에 자막영역에서의 잘 못 추정된 움직임 벡터는 보간된

영상의 화질에 심각한 영향을 미친다.

본 논문에서는 블록단위 움직임 추정시 한 블록 내 정지자막과 움직이는 사물이 동시에 존재할 경우 정확한 움직임 추정이 되지 않아 발생하는 움직임 추정 실패로 인한 block artifact 를 방지하기 위해 정지자막 영역을 검출하여 사물의 움직임과 무관한 정지자막 영역의 움직임 보상 보간 기법을 제시한다.

### II. 움직임 보상 보간 기법

#### 2.1 자막영역 추출

제안한 방법은 정지자막 영역에 대한 별도의 움직임 보상 보간 기법 적용을 위해 우선 정지자막 영역을 추출한다. 블록단위 움직임 보상 보간 프레임 을 변환을 위해 순차적으로 계속 입력되는 영상에서 가독성을 위해 높은 명도를 가지는 정지자막의 밝기 특성을 이용해 특정 임계값 이상의 명도를 가지는 픽셀들을 자막 구성 요소 후보로서 검출한다.

이렇게 검출된 자막구성 요소 후보들은 단순히 명도값이 특정 임계값 이상인 픽셀들이기 때문에, 자막영역이 아닌 단순히 명도값이 높은 영상의 픽셀들도 같이 검출된다. 따라서 제안한 방법에서는 일정 시간동안 계속 출력되는 정지자막의 시간적 특성과 출력되는 위치가 변하지 않는 정지자막의 위치적 특성을 고려하여, 매 프레임마다 검출된 자막구성 요소 후보들에 AND 연산을 적용하여 정지자막의 위치적 특성을 반영하는 자막구성 요소 후보만을 검출하여 해당 연산 결과를 특정 프레임 수만큼 계속 누적하여 정지자막의

시간적 특성이 반영되는 자막구성 요소 후보만을 남겨 정지자막의 밝기, 위치적, 시간적 특성을 동시에 반영하는 유력 자막구성 요소를 검출, 이를 정지자막 영역 검출을 위한 정지자막 마스크로 사용한다. 아래의 그림 1에 검출과정을 도식화하여 표현하였다.

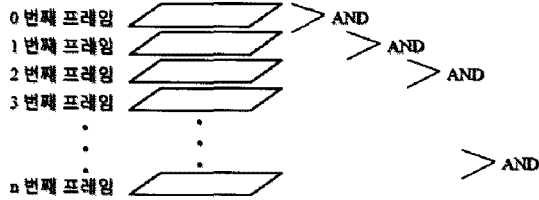


그림 1. 정지자막 마스크 생성과정

정지자막 마스크가 생성되면, 이를 이용해 입력되는 영상에 AND 연산을 적용, 그 결과 검출되는 자막구성 요소 후보가 정지자막 마스크의 자막구성 요소 후보에 비해 변화량이 특정 임계값 이하일 경우 마스크에 반영된 정지자막이 입력영상에 존재하는 것으로 판단하며 임계값 이상일 경우 자막이 변경되거나 사라진 것으로 판단하여 자막영역 검출 및 검증한다. 임계값 이하인 경우 추출된 후보가 포함된 블록들의 구성을 실제 정지자막의 형태 특성을 고려하여 일정 크기 이하의 블록으로 구성된 자막 영역 후보를 필터링 하여 최종 자막영역을 검출하며 임계값 이상일 경우 정지자막 마스크를 초기화하고 다시 생성한다. 아래 그림 2는 제안한 자막영역 추출 방법의 순서도를 보여준다.

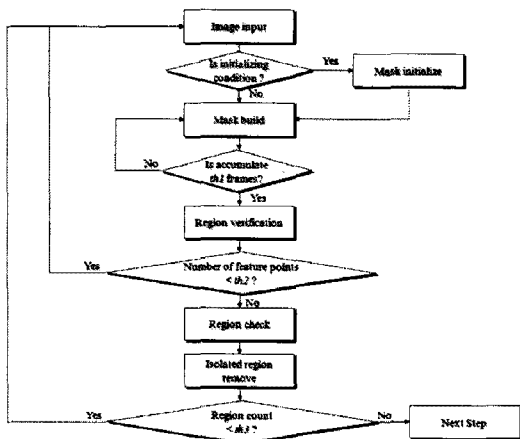


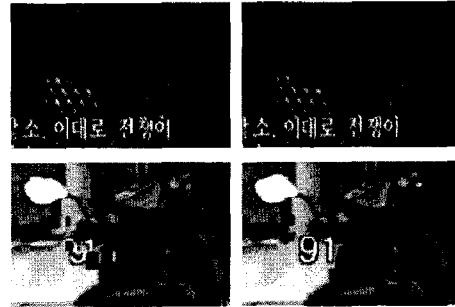
그림 2. 자막영역 추출 방법의 순서도

## 2.2 자막영역 보간

제안한 방법에서는 검출된 정지자막 영역이 포함된 블록에 대해서는 해당 블록에서의 움직임 벡터를 0으로 교정, 교정된 블록에 대해서는 이전 프레임과의 평균값으로 보간하는 방법을 사용하여 자막 뒤 배경부분의 왜곡을 감소시켰다.

## III. 실험 결과

그림 2는 자막 뒤로 움직이는 객체가 있는 *joomong* 영상과 카메라 패닝에 따른 자막 영역 뒤로 사물 차폐가 일어나는 *downtown* 영상에 대한 기존의 방법에 의한 결과영상과 제안한 방법에 의한 결과영상을 각각 보여주고 있다.



(a) 기존의 방법 (b) 제안한 방법  
그림 2. 제안한 기법의 결과영상 비교

결과영상에서 확인할 수 있듯이, 제안한 방법의 결과영상은 자막영역에서의 block artifact가 기존의 방법에 비해 대폭 감소하였다.

## IV. 결론

본 논문에서는 정지자막 영역을 검출하여 사물의 움직임과 무관한 정지자막 영역의 움직임 보상 보간 기법을 제안하였다. 제안한 기법은 정지자막 영역을 정확하게 검출하였고, 제안된 기법에 의해 보정된 정지자막 영역은 기존의 방법에 비해 block artifact가 감소한 것을 확인할 수 있었다. 또한 제안한 기법은 계산 복잡도가 크지 않고 단순하며 고속으로 수행되기 때문에 하드웨어 구현이 용이하다.

## 감사의 글

본 연구는 중소기업청에서 시행한 산학연 공동기술 개발사업에서 지원되었습니다. 하드웨어 검증 틀은 IC Design Education Center에서 지원되었습니다.

## 참고문헌

[1] Sung-Hee Lee, Ohjae Kwon, Rae-Hong Park, Weighted-adaptive motion-compensated frame rate up-conversion, Consumer Electronics, IEEE Trans. Vol 49, Issue 3, Aug. 2003 p485-492