

# 인터 모드 블록 전환 및 인트라 모드 블록 확장을 이용한 새로운 움직임 보상 프레임 보간 기법

이상현, 이혁재  
서울대학교 공과대학 전기공학부

## Improved Motion-Compensated Frame Interpolation Using Inter-mode Block Conversion and Intra-mode Block Expansion

Sang-Heon Lee, Hyuk-Jae Lee  
School of Electrical Engineering  
Seoul National University  
E-mail : caesar@capp.snu.ac.kr, hjlee@ee.snu.ac.kr

### Abstract

This paper proposes a new frame interpolation algorithm mainly designed for intra-mode blocks. In order to improve the accuracy of pixel interpolation, the new algorithm exploits two different interpolation modes for inter-mode blocks and intra-mode blocks, respectively. The use of the two modes reduces ghost artifacts but increases blocking artifacts between the blocks interpolated by different modes. To reduce blocking artifacts, this paper proposes an interpolation algorithm that attempts to isolate a fast moving object and interpolates such objects as the intra-mode while the remaining blocks are interpolated as the inter-mode. Simulation results show that the proposed algorithm improves subjective and objective quality of pictures by reducing ghost artifacts.

움직임이 끊어지게 보이는 문제점이 발생한다. 이 문제를 해결하기 위해 프레임 중간에 새로운 프레임을 합성하여 삽입하는 프레임 보간 기법을 사용한다.

본 논문에서는 기존 논문들에서 제시한 시간 이동 기법에서 보간 프레임의 품질을 높이기 위해 프레임 내 인트라 모드 블록이 존재하는 경우 시공간적 상관관계를 이용하여 인트라 모드 블록을 인터 모드 블록으로 전환시키는 기법을 제안한다. 인터 모드 전환이 어려운 블록들이 다수 존재하는 경우 블록킹 현상을 제거하기 위해 객체의 경계를 추정하여 하나의 객체는 모두 인트라 모드로 보간 하는 기법을 제안한다.

### I. 서론

프레임 보간은 두 프레임 사이에 하나 이상의 새로운 프레임을 합성하여 삽입하는 기술이다. 무선 및 모바일 네트워크와 같이 자원이 매우 한정된 네트워크를 사용하여 서비스를 제공할 경우 데이터를 낮은 비트율로 압축하는 것이 매우 중요하다. 이를 위해서 시간적 해상도를 감소시켜 비트율을 감소시키는 방법을 사용할 수 있다. 이 경우 프레임 내 객체의

### II. 본론

기존에 제안된 블록 기반 움직임 보상을 통한 프레임 보간 기법들은 인트라 모드 블록들이 존재할 경우 보간 영상 품질이 많이 떨어진다. 그림 1. 은 제안된 보간 알고리즘의 순서도를 보인다. 우선 인트라 모드 블록을 주위의 인터 모드 블록들로부터 움직임 벡터를 추정하여 시간적 상관관계가 큰 경우에 한해서만 인터 블록과 같이 처리한다. 남아 있는 인트라 모드 블록은 가장 최신 화면에 같은 위치의

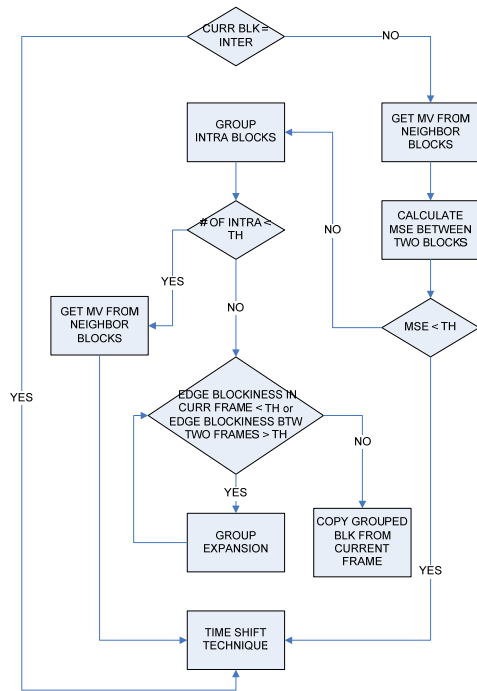


그림 1. 제안된 보간 알고리즘 순서도

블록을 반복해서 사용한다. 그런데 하나의 객체가 인트라 모드 블록과 인터 모드 블록으로 섞여서 부호화된 경우에는 인트라 모드 블록과 인터 모드 블록과의 경계에 블록킹 현상이 발생할 수가 있다. 이러한 블록킹 현상을 줄이기 위해서 하나의 객체가 같은 모드로 보간이 될 수 있도록 한다.

### III. 실험결과

그림 2. 에서 제안된 보간 기법과 기존 기법들간의 평균 PSNR 성능을 보인다. Foreman을 제외한 4가지 실험 영상 모두 제안된 보간 모드 기법이 가장 높은 평균 PSNR을 가짐을 알 수 있다.

그림 3. 은 Coastguard 와 Foreman 영상에 대해 주관적 영상 품질을 비교한 예이다. 각 영상에서 왼쪽 그림은 제안된 방법으로 복원한 경우이며, 오른쪽은 시간 이동 기법을 사용한 경우이다. 제안된 기법이 고스트 현상을 제거하여 주관적 영상 품질이 확연히 향상됨을 볼 수 있다.

### IV. 결론

본 논문에서 제안한 프레임 보간 기법은 동영상

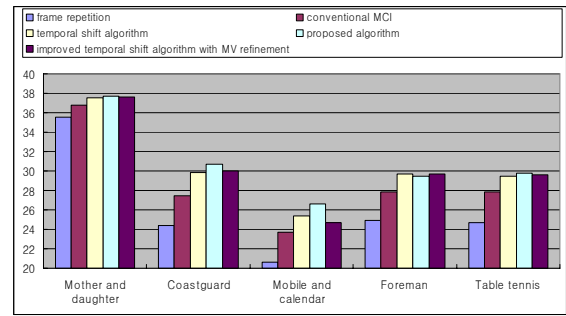


그림 2. 제안된 기법과 기존 기법들 간의 평균 PSNR



그림 3. 주관적 영상 비교

압축 표준에 의해 압축된 영상에서 인트라 모드가 많이 포함된 경우 효과적으로 사용될 수 있다. 인트라 모드 블록이 많은 경우에는, 기존의 방법을 사용하는 경우 고스트 현상이 많이 발생하지만 제안된 방법에서 이를 제거함으로써 주관적 품질을 향상시킬 수 있었다.

### Acknowledgements

본 논문은 산업자원부의 신기술 실용화 기술 개발사업 지원으로 수행되었습니다 [10009488].

### 참고문헌

[1] Byung-Tae Choi, Sung-Hee Lee, Sung-jae Ko, "New Frame Rate Up-Conversion Using Bi-Directional Motion Estimation," IEEE Trans. Consum. Electron. vol. 46, pp. 603-609, August 2000.

[2] A. Murat Tekalp, *Digital Video Processing*, Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ, 1995.