

# 다시점 동영상 부호화를 위한 고속 움직임 및 변이 추정

김지영, 김용태, 서정동, 손광훈  
연세대학교 전기전자공학과

e-mail : [tomtom@diml.yonsei.ac.kr](mailto:tomtom@diml.yonsei.ac.kr), [wizard97@diml.yonsei.ac.kr](mailto:wizard97@diml.yonsei.ac.kr)  
[tincl@diml.yonsei.ac.kr](mailto:tincl@diml.yonsei.ac.kr), [khsohn@yonsei.ac.kr](mailto:khsohn@yonsei.ac.kr)

## Fast Motion and Disparity Estimation Scheme for Multi-view Video Coding

Jiyoung Kim, Yongtae Kim, Jungdong Seo, Kwanghoon Sohn  
School of Electrical and Electronic Engineering  
Yonsei University

### Abstract

In this paper, we propose a new fast algorithm which reduces search range by checking reliability of predicted vector in multi-view video coding (MVC). Block position matching algorithm is implemented to improve the proposed algorithm. The processing time is decreased by from 40 to 60% in each frame in the proposed algorithm.

### I. 서론

보다 현실적이고 자연스러운 영상의 구현을 위해 3D 영상 시스템에 대한 연구가 활발히 진행 중이다. 넓은 시야각과 다양한 시점을 허용하는 다시점 동영상은 일반 2D 영상에 비해 수 배의 데이터 양을 요구하기 때문에 이를 처리하기 위해서는 효과적인 압축 알고리즘이 필요한데, 일반적으로 이를 다시점 동영상 부호화기 (MVC)라 한다.

다시점 동영상 부호화기에서 움직임 및 변이 추정 과정은 대응되는 블록을 찾기 위해 수행되는 전역탐색으로 인해 과도한 계산량을 필요로 한다. 이는 다시점 동영상 부호화기 전체 수행 시간에서 큰 부분을 차지한다. 본 논문은 이러한 전역탐색의 탐색 범위를 적응적으로 할당하는 고속 알고리즘을 제안한다.

### II. 본론

움직임 및 변이 추정 이전에 전역탐색을 수행할 위치를 찾기 위해 현재 블록 주변의 인과적인 블록의 추정 벡터를 메디안 필터링하여 예측 벡터를 얻는다. 이 예측 벡터의 신뢰도가 높으면 예측 벡터의 값 주변으로 작은 크기의 탐색범위를 할당할 수 있다. 신뢰도 측정을 위해 메디안 필터링 외에 또 다른 벡터를 예측하는 방법을 제안한다.

#### 2.1 변이 및 움직임 벡터의 예측

신뢰도 판단을 위한 새로운 벡터는 변이와 움직임에서 각각 다른 방법으로 예측된다. 변이 벡터는 카메라 간의 간격과 변이 사이의 관계를 이용해 예측될 수 있다[1]. 그림 1에서 View1과 View2 사이의 변이 벡터  $d_{12}$ 는 먼저 구한 View1과 View3 사이의 변이 벡터  $d_{13}$ 과 카메라 간 간격을 이용해 다음과 같이 계산된다.

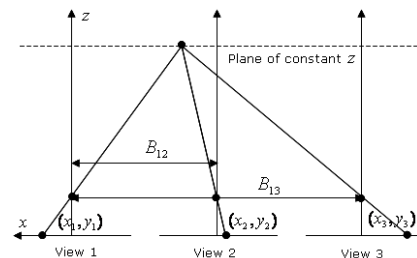


그림 1. 카메라 변이를 이용한 변이 예측

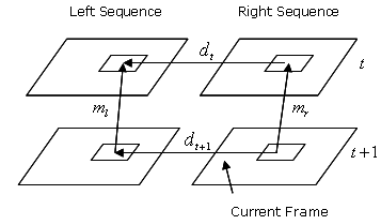


그림 2. 움직임 및 변이 동시 추정

$$d_{12} = \frac{B_{12}}{B_{13}} d_{13} \quad (1)$$

움직임 벡터는 주변 시점 영상들 사이에서 움직임 벡터와 변이 벡터가 가지는 관계를 이용하여 예측될 수 있다[2]. 그림 2에서 움직임 예측 벡터  $m_r$ 은 시간  $t$ 와  $t+1$ 에서의 변이 벡터  $d_t$ 와  $d_{t+1}$ , 그리고 참조 시점 움직임 벡터  $m_l$ 를 이용해 다음과 같이 계산된다.

$$m_r = d_t - m_l - d_{t+1} \quad (2)$$

### 2.2 적응적 탐색 범위 할당

제안된 방법으로 예측된 움직임 또는 변이 벡터를  $v_2$ , 메디안 필터링을 통해 예측된 기존 벡터를  $v_1$ 라 하고, 이 사이의 차  $diff$ 를  $diff = |v_1 - v_2|$ 로 정의한다. 이 값은  $v_1$ 의 신뢰성을 의미한다고 볼 수 있다.  $diff$ 에 따라 각 블록에 탐색 범위 변수  $F_{SR}$ 의 값이 할당되고, 새로운 탐색 범위는 다음과 같이 계산된다.

$$newSR = \frac{SR}{F_{SR}} \quad (3)$$

각 블록은 그림 3과 같이  $diff$ 의 크기에 따라 세 개의 다른 구역에 적용되고, 각각 다른  $F_{SR}$  값이 할당된다. 이를 위한 임계값 중 작은 값을  $TH_1$ , 큰 값을  $TH_2$ 라 한다.  $diff$ 가  $TH_1$ 보다 작아 신뢰성이 높다고 판단되는 경우를  $sect1$ 으로 정의한다.  $diff$ 의 값이 두 임계값 사이일 경우를  $sect2$ 로,  $diff$ 가  $TH_2$ 보다 커서  $v_1$ 이 잘못 예측되었을 가능성이 있는 경우를  $sect3$ 로 정의한다. 따라서  $sect1$ 에 많은 블록이 할당 될수록 벡터 추정의 수행 시간이 짧아진다.

### 2.3 블록 위치 매칭

제안된 방법으로 예측된 벡터가 정확하다면 고속 알

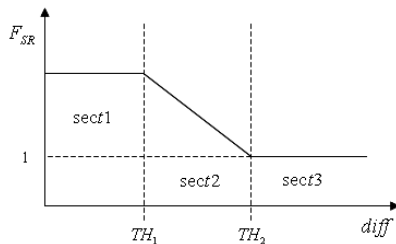


그림 3.  $diff$ 와  $F_{SR}$ 의 관계

고리들의 성능은 향상될 수 있다. 그러나 다른 프레임의 벡터를 참조하는 경우, 프레임 내에서 단지 절대적 위치가 같은 벡터를 사용하면 제안된 예측 벡터의 신뢰성이 떨어진다. 이를 개선하기 위해 실제로 같은 내용을 가지고 있는 블록을 참조하는 블록 위치를 매칭 알고리즘이 필요하다. 한 프레임을 부호화하기 전에 미리 추정된 벡터를 이용해 블록 위치 맵을 형성함으로써 내용상 같은 위치에 있는 블록을 참조할 수 있다. 블록 위치 매칭은 변이와 움직임에서 각각 다른 방법으로 수행된다.

## III. 실험 결과

그림 4는 기존의 시스템과 고속 알고리즘을 적용한 시스템의 성능을 몇 개의 프레임을 예로 들어 비교한 것이다. 실제 측정된 수행 시간은 각 프레임마다 약 40에서 60%로 줄어든 반면 한 프레임 당 비트율은 평균적으로 약 3~5% 정도 증가하였고 PSNR면에서 열화가 없었다.

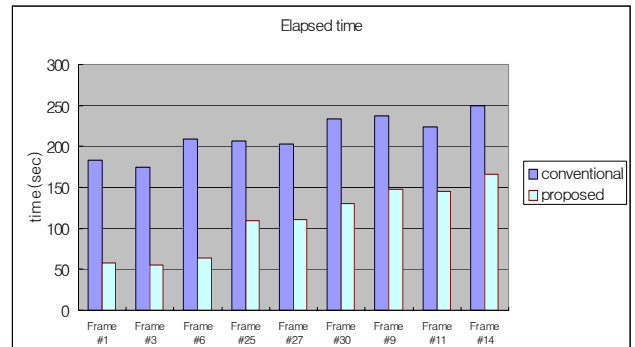


그림 4. 제안된 알고리즘의 실험 결과

## IV. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 다시점 동영상 부호화기에서 신뢰성이 높은 예측 벡터 값을 주변으로 탐색 범위를 줄여 실행 속도를 증가시키는 고속 알고리즘과 이를 위한 블록 위치 매칭 알고리즘을 제안하였다. 알고리즘의 성능을 보다 향상시키기 위해 임계값과 탐색 범위 변수를 논리적으로 계산하는 방법이 연구되어야 할 것이다.

## 참고문헌

- [1] A. Tamtaou, C. Labit, "Coherent disparity and motion compensation in 3DTV image sequence coding schemes," ICASSP, 1999, pp. 2845 - 2848
- [2] I. Patras, N. Alyertos and G. Tziritas, "Joint disparity and motion field estimation in stereoscopic image sequences," Proc. IEEE ICPR, Aug. 1996.