

이준석, 김민기, 양시영, 정제창  
한양대학교 전자통신전파공학과  
june96@ece.hanyang.ac.kr

## An Efficient Deinterlacing Algorithm Using New Edge-Directed Interpolation

Junseok Lee, Minki Kim, Siyoung Yang, and Jechang Jeong

Dept. of Electrical and Computer Engineering, Hanyang University

### 요약

보간법은 영상을 개선하거나 스캔을 변환 및 Deinterlacing, 리프팅 기반 웨이블릿 변환과 같은 많은 영상처리 분야에서 응용되는 기술이다. 이들 응용 사례 가운데 스캔을 변환 및 Deinterlacing은 디지털 TV 응용 분야에서 제안되었다. 본 논문에서는 새로운 에지 방향 보간법을 이용하여 효율적인 Deinterlacing 알고리즘을 제안한다. 제안된 Deinterlacing 알고리즘은 하나의 필드를 사용하는 Intra-Field Deinterlacing 방법이다. 가장 대표적인 ELA를 비롯하여 기존의 Intra-Field Deinterlacing 방법으로는 에지 성분을 비롯한 영상의 중요 정보가 상당 부분 소실되기 때문에 본 논문에서는 영상의 방향성을 고려한 보간 방법을 제안함으로써 특히 방향성 에지와 같이 인간의 시각에 민감한 성분이 많은 영상에 화질 열화를 방지하고자 하였다. 다수의 동영상들에 대한 실험 결과 제안된 방법은 기존의 Intra-Field Deinterlacing 방법들에 비하여 주관적 화질뿐만 아니라 객관적인 성능도 우수함을 알 수 있다.

### I. 서론

2차원 영상을 연속적인 모든 위치에 대해서 정확히 표현하고 처리하는 것은 사실상 불가능하다. 기존의 아날로그 TV에서는 수직 방향으로 표본화하는 주사 방식을 택하였고, 디지털 TV에서는 수평, 수직 방향으로 일정한 간격마다 표본을 취하고 이 표본 값을 양자화하여 만든 디지털 신호를 처리한다. 아날로그 TV 신호는 전송 대역폭 때문에 Even, Odd 필드가 1/60초의 시간 차이를 두고 교차되어 한 프레임을 구성하는 인터레이스 신호를 사용하고 있다. 아날로그 TV 신호는 이러한 주사선에 의해 수직 축으로 표본화되며 또한 필드 교번(field alteration)에 의해 시간 축으로도 표본화되어 있다. 따라서 아날로그 TV의 영상을 디지털 TV나 비디오 프린터, 컴퓨터에서 그대로 사용한다면 매우 심각한 artifacts가 발생한다. 이러한 문제점들을 극복하기 위해 지금까지 다양한 Deinterlacing 방법들이 제안되었으며 이러한 방법들은 전후 여러 프레임에서 움직임 예측을 통해 구해진 움직임 벡터들을 이용하여 Deinterlacing 하는 Inter-Field Deinterlacing 방법과 한 프레임 내에서의 정보만으로 Deinterlacing을 하는 Intra-Field Deinterlacing 방법으로 나눌 수 있다. Intra-Field Deinterlacing 방법은 또 다시 다음과 같은 두 가지 방법으로 분류해 볼 수 있다. 첫째는 다양한 공간 필터를 사용하여 접근하는 방법이고, 둘째는 에지의 방향성을 고려하여 접근하는 방법이다. 앞서 언급한 방법은 에지 부분에 대한 고려 없이 Deinterlacing을 하게 된다. 그러나 에지 부분이 눈에 매우 민감한 부분임에도 불구하고 그것에 대한 고려가 없다는 것은 상당한 문제점을 지닌다. 실제로 이러한 방법들로 Deinterlacing을 하게 되면 에지

는 물론 영상 자체가 무더 지는 것을 확인할 수 있다. 일반적으로 Intra-Field Deinterlacing 방법 중 가장 널리 사용하는 방법이 ELA (Edge based Line Average) 이다. ELA는 간단한 계산과 구현의 용이성으로 널리 사용하고 있으나 작은 화소 값의 변화에 민감하고 45도 보다 크거나 작은 각도의 대각선에 대해서는 잘못된 에지 정보를 이용하는 단점이 있다. 이런 단점을 보완한 알고리즘이 Efficient-ELA (E-ELA) 이다. E-ELA 알고리즘은 ELA 알고리즘 보다 더 정확한 방향성을 찾기 위해 현재 위치에서 영상의 공간적인 방향성이 왼쪽, 오른쪽 또는 그 외의 경우로 분류하여 각 분류된 범주에서 적절한 방법으로 ELA를 변형하여 사용한다 [1, 2, 3]. 본 논문에서는 기존의 Intra-Field Deinterlacing 성능을 향상시키기 위한 방안으로 인간의 시각에 민감한 부분인 영상의 에지의 방향성을 고려한 보간 방법에 대해 기술한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 기존의 Deinterlacing 방법 중에서 Intra-Field Deinterlacing 알고리즘에 대해 살펴보고, 3장에서는 주관적인 화질이나 객관적인 PSNR면에서 기존의 알고리즘 보다 우수한 알고리즘을 제안한다. 4장에서는 실험 방법 및 결과에 대해서 설명하고, 마지막 5장에서 결론을 맺는다.

### II. 기존의 Intra-Field Deinterlacing 알고리즘

에지 기반의 Deinterlacing 방법으로 본 장에서는 ELA 알고리즘과 이 방법의 문제점을 보완한 E-ELA 알고리즘에 대해서 소개한다.

Intra-Field Deinterlacing 알고리즘 중에서 가장 널리 사용하는 방법이 ELA 알고리즘이다. ELA 알고리즘은