

## 다시점 영상의 프레임율 변환 방식 분석

양윤모, 이도훈, 오병태  
한국항공대학교

yym064@naver.com, dolmengei@kau.ac.kr, byungoh@kau.ac.kr

### Analysis of Frame Rate Up Conversion for Multi-View System

Yun-Mo Yang, Do Hoon Lee, Byung Tae Oh  
Korea Aerospace University

#### 요 약

본 논문은 다시점 영상에서 프레임율 변환 (Frame Rate Up Conversion, FRUC) 기법을 적용하는 방식에 대하여 서술한다. 먼저, 임의의 시점의 영상을 생성하기 위해서 사용되는 중간시점 영상합성 (View Synthesis, VS) 기법과 연속되는 영상 사이에 새로운 영상을 만들어내는 프레임율 변환기법에 대하여 간략히 소개한다. 그리고, 기존의 프레임율 변환 방식과 다시점 영상의 특징을 이용한 프레임율 변환 방식을 소개하고 각각의 방식으로 생성한 영상의 화질을 비교한다.

#### Abstract

In this paper, we describe a couple of methods for Frame Rate Up Conversion (FRUC) in Multi-View system. First, we introduce View Synthesis scheme that generates virtual views and FRUC that interpolates new frames between consecutive frames. Then, we introduce two applications of FRUC. One is a traditional application. The other is an application that uses feature of Multi-View system. Then we compare each result of two applications.

## 1. 서론

다시점 영상은 최근 제안되고 있는 실감방송기법 중 하나로 영상을 보는 시점마다 각각 다른 영상을 보여주는 영상기법이다. 기존에는 다시점 영상을 만들기 위해 카메라 배열 (Camera array)을 이용하여 많은 시점의 영상을 촬영하는 방식을 이용하였다. 하지만 카메라 배열의 문제점은 많은 카메라를 사용하기 때문에 획득하는 데이터 량이 방대하여 데이터를 전송하는데 채널 제한문제가 생긴다. 이러한 문제를 해결하기 위해 여러 가지 방법이 제안되고 있다.

중간시점 영상 합성 기법은 기존에 카메라 배열을 대체하기 위해 제안된 기법이다. 카메라 배열과 다르게 소수 시점의 영상과 깊이 영상 (Depth map)을 이용해 소수 시점 사이에 임의의 시점 영상을 합성하는 기술이다. 이러한 기법을 사용하면 소수 개 시점의 영상으로 여러 시점의 영상을 만들어 낼 수 있기 때문에 기존의 카메라 배열을 이용한 방식과 비교해 많은 데이터 량을 줄일 수 있지만 여전히 채널을 통해 데이터를 전송하기에는 데이터 량이 많다. 이런 문제를 해결하기 위해 제안된 기법이 프레임율 변환 기법이다.

프레임율 변환 기법은 연속되는 영상 사이에 새로운 보간

영상 (Interpolated frame)을 생성하여 기존의 영상의 프레임율을 변환시키는 기법이다. 채널을 통해 영상을 전송하기 전 일부 영상을 생략하고 채널을 통해 전송 받은 영상을 프레임율 변환 기법으로 합성하여 복원함으로써 채널을 통해 전송되는 데이터 량을 줄일 수 있는 장점이 있다.

본 논문에서는 다시점 영상에서 프레임율 변환 기법이 적용되는 방식에 대하여 소개하고 각각의 방식으로 보간된 영상들의 화질을 비교 분석한다.

## 2. 다시점 영상의 프레임율 변환 방법

다시점 영상의 합성에서 시점 축 합성기법과 시간 축 합성기법이 사용된다.

시점 축 합성기법은 중간시점 영상합성 기법을 사용해 왼쪽 시점 영상과 오른쪽 시점 영상 사이의 새로운 시점의 영상을 합성하는 것을 의미한다. 본 실험에서는 View Synthesis Reference Software (VSRS)를 이용하였다.

시간 축 합성기법은 시간 축으로 연속되는 영상 사이에 새로운 영상을 새로운 영상을 보간 하는 프레임율 변환 기법을 의미한다.

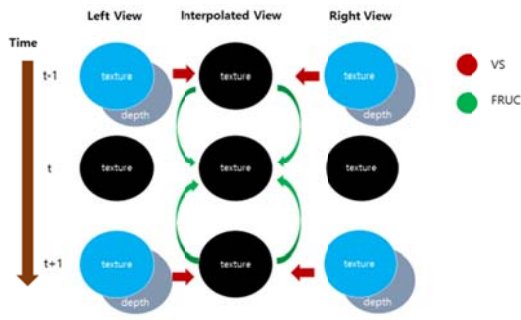


그림 1. 시점 축 합성 후 시간 축 합성 방법 순서도

다시점 영상에서 프레임울 변환 기법을 적용하는 방식은 2 가지가 있다. 그림 1 은 첫 번째 방식의 순서도 이다. 첫 번째 방식은 중간시점 합성영상 영상합성 기법을 이용하여 임의의 시점의 영상을 만들고 이렇게 합성한 영상에 프레임울 기법을 적용하여 영상 중간에 보간된 영상을 만들어 내는 방식이다.

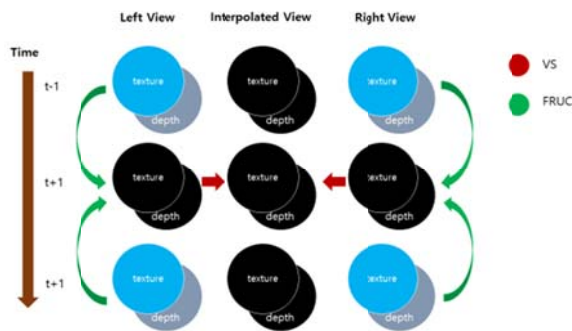


그림 2. 시간 축 합성 후 시점 축 합성 방법 순서도

그림 2 는 두 번째 방식의 순서도이다. 두 번째 방식은 프레임울 변환 기법을 사용하여 기존의 가지고 있던 시점의 영상 사이에 보간된 영상을 만들고 이렇게 보간된 영상에 중간시점 영상합성기법을 이용하여 임의의 시점의 영상을 합성하는 방식이다.

### 3. 분석

	FRUC_VS	VS_FRUC	Maximum
Poznan Hall2	34.65	34.46	35.32
Poznan Street	31.86	31.10	32.52
Undo Dancer	31.70	30.92	32.49
Kendo	31.81	31.40	32.92
Balloons	33.05	32.94	33.32
Newspaper	28.71	28.67	28.87
<b>Avg.</b>	<b>31.96</b>	<b>31.58</b>	<b>32.57</b>

표 1. 각 방법의 PSNR

표 1은 각각의 방식으로 합성된 영상 중 프레임울 변환 기법과 중간시점 영상합성기법을 모두 사용하여 만든 영상만 비교하였다. FRUC\_VS는 프레임울 변환 기법을 먼저 적용하고 중간시점 영상합성 기법을 나중에 적용한 영상이고 VS\_FRUC는 중간시점 영상합성기법을 먼저 적용하고 프레

임울 변환 기법을 나중에 적용한 영상이다. Maximum은 두 방식을 사용하여 만든 영상을 블록 별로 나누어 에러 (Error) 가 더 작은 블록으로 재구성한 영상이다. PSNR을 비교해 보면 전반적으로 VS\_FRUC보다 FRUC\_VS가 더 높은 PSNR을 갖는 것 볼 수 있다. 하지만 FRUC\_VS에 경우 프레임울 변환 기법을 적용하는 과정에서 깊이 영상에도 프레임울 변환 기법이 적용해야 되기 때문에 이미지 버퍼가 생긴다는 단점이 있다.

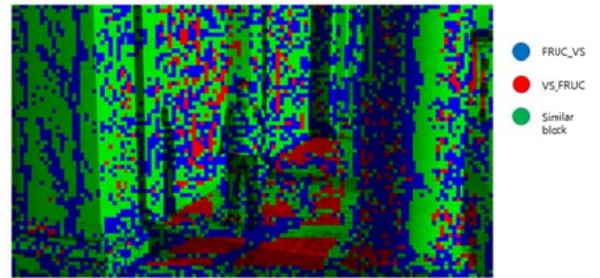


그림 3. Undo Dancer의 2번째 프레임

그림 3은 Undo Dancer의 Maximum영상이다. 파란색 블록은 FRUC\_VS 영상에서 가져온 블록이다. 빨간색 블록은 VS\_FRUC 영상에서 가져온 블록이다. 초록색 블록은 각각의 방식으로 만든 영상의 에러가 비슷한 경우이다. 결과를 보면 에러를 비슷하게 가지고 있는 블록이 가장 많고 많다. 또한 각각의 방식으로 만든 영상 중 에러가 적은 블록이 서로 다르다는 것을 확인할 수 있다. 따라서 각각의 방식으로 만든 영상 중 에러가 적은 최적의 블록을 분류할 수 있다면 더 좋은 화질의 영상을 얻을 수 있다.

### 4. 결론

본 논문에서는 다시점 영상에서 임의의 시점의 영상을 시간 축 및 시점 축으로 합성하는 기법에 대하여 소개하고 소개한 합성 기법들을 이용하여 더 높은 화질의 영상을 얻는 방식을 설명하고 있다. 추후 소개한 방법을 통해 원본 영상 없이 합성된 두 영상 중 최적의 부분을 찾는 연구가 요구된다.

### 감사의 글

이 논문은 2013 년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (NRF-2013R1A1A1057779).

### 참고 문헌

[1] 호요성, 이천 “다 시점 3 차원 영상 처리 및 부호화 기술” 진샘미디어, 2013 년 4 월 10 일

[2] Q. Lu, X. Fang, C. Xu, Y. Wang, “Frame rate up-conversion for depth-based 3D video” IEEE International Conference on Multimedia and Expo, 2012

[3] X. Yang, J. Liu, Y. Lee, T. Q. Nguyen, “Depth-assisted frame rate up-conversion for stereoscopic video” IEEE Signal Processing Letters, vol. 21, no. 4, Apr. 2014.

[4] S.-J. Kang, K.-R. Cho, and Y. H. Kim, “Motion compensated frame rate up-conversion using extended bilateral motion estimation,” IEEE Trans. Consumer Electronics, vol. 53, no. 4, pp. 1759-1767, Nov. 2007.