

가상 시점 영상 합성을 위한 방향성 고려 홀 채움 방법

(Consider the directional hole filling method for virtual view point synthesis)

문 지 훈*, 호 요 성**
(Ji Hun Mun, Yo Sung Ho)

요약

최근 깊이 영상 기반 합성 방법을 이용한 가상시점 합성 방법이 3차원 영상의 적용 분야에서 많이 사용되고 있다. 가상 시점 영상은 기존에 알고 있는 영상과 이와 관련된 깊이 영상 정보를 이용하여 카메라로 촬영 하지 않은 가상시점 영상을 생성하게 된다. 하지만 깊이 영상 기반 합성 방법을 이용해 가상시점 영상을 생성할 경우, 깊이 영상을 기반으로 합성하기 때문에 이미지 워핑 과정에서 폐색 영역이 발생하게 된다. 이러한 폐색 영역을 제거하기 위해 지금까지 다양한 홀 채움 방법들이 제안되어 왔다. 동일 색상영역 검색, 수평방향 보간 방법, 수평방향 보외 방법 그리고 다양한 인페인팅 방법들이 홀 채움 방법들로 제안되었다. 하지만 이러한 방법들을 사용하여 텍스처 영역의 홀을 제거할 경우 다른 종류의 간섭 현상이 발생하는 문제가 있다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 다양한 방향성을 고려한 홀 채움 방법을 새롭게 제안하여 확장된 홀 영역을 효율적으로 채우는 방법을 설명한다. 제안된 방법들은 복잡한 텍스처들이 있는 배경부분에서 발생하는 홀 영역을 채울 때 성능 효율성을 나타낸다. 방향성을 고려한 홀 채움 방법은 픽셀 단위로 홀 채움 영역 값을 측정하는 과정에서 홀 영역의 주변 텍스처 픽셀 값들을 사용하게 된다. 제안한 방법을 이용해 가상시점 영상 합성 결과 발생하는 홀 영역을 기존의 홀 채움 방법보다 보다 더 효율적으로 채울 수 있는 것을 확인할 수 있었다.

■ 중심어 : 가상시점 영상합성, 3차원 워핑, 홀 채움, 자유시점 TV

Abstract

Recently the depth-image-based rendering (DIBR) method is usually used in 3D image application filed. Virtual view image is created by using a known view with associated depth map to make a virtual view point which did not taken by the camera. But, disocclusion area occur because the virtual view point is created using a depth image based image 3D warping. To remove those kind of disocclusion region, many hole filling methods are proposed until now. Constant color region searching, horizontal interpolation, horizontal extrapolation, and variational inpainting techniques are proposed as a hole filling methods. But when using those hole filling method some problem occurred. The different types of annoying artifacts are appear in texture region hole filling procedure. In this paper to solve those problem, the multi-directional extrapolation method is newly proposed for efficiency of expanded hole filling performance. The proposed method is efficient when performing hole filling which complex texture background region. Consideration of directionality for hole filling method use the hole neighbor texture pixel value when estimate the hole pixel value. We can check the proposed hole filling method can more efficiently fill the hole region which generated by virtual view synthesis result.

■ keyword : Virtual-View Synthesis, 3D-Warping, Hole Filling, Free View-Point TV

1. 서론

3차원 비디오 시스템은 다시점 비디오를 이용하여 시청자에게 보다 입체감 있고 실감나는 콘텐츠를 제공하는 차세대 멀티미디어

기술이다. 이 시스템은 단일 시점 영상에 비해 이용하는 시점의 수가 많기 때문에 단일 시점 영상 보다 입체감이 뛰어난 3차원 영상을 제공하거나, 시청자가 편안하게 입체 영상을 즐기며 원하는 시점을 자유롭게 선택할 수 있는 기능을 제공한다. 최근 고화질 영상 콘텐츠의 수요 증가와 다시점 컬러 영상과 깊이 영상을 동시에 이용하여 사용자가 원하는 시점에서 시청이 가능하도

* 준회원, 광주과학기술원 정보통신공학부

** 정회원, 광주과학기술원 정보통신공학부

접수일자 : 2014년 09월 15일

수정일자 : 2014년 12월 18일

게재확정일 : 2014년 12월 18일

교신저자 : 호요성 e-mail : hoyo@gist.ac.kr

록 하는 가상 시점 영상 합성 방법에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 하지만 이용하는 시점의 수가 증가함에 따라 데이터의 양도 증가하게 되므로 데이터의 획득, 압축, 전송, 저장과 같은 처리과정에 고성능, 고사양 시스템이 뒷받침 되어야 한다^{[1],[2]}.

이러한 시스템을 바탕으로 점차 3차원 비디오 시스템에 대한 수요가 증가하고 있는 상황이다. 3차원 산업은 영화, 게임, 방송 등 다양한 멀티미디어 적용 분야에서 새로운 미디어 서비스로 자리잡아가고 있다. 3차원 영상 산업을 위한 시스템은 이미 많은 연구를 통해 기술의 미래성과 창출 효과에 대해 입증되어 있다. 하지만 최근에는 3차원 영상을 시청하기 위해 사용해야 하는 보조 안경의 불편함과 3차원 영상의 화질 저하로 인한 눈의 피로감 그리고 3차원 영상 콘텐츠의 부재 등으로 인해 예상된 3차원 산업의 성장 속도보다 더디게 발전하고 있다는 평이 나오고 있다. 3차원 영상 산업의 활성화를 위해서는 2차원 콘텐츠와 같이 그 수가 다양해야 하며 무엇보다 획득하기 쉬워야 한다. 또한 3차원 영상을 보기 위해 불편한 보조 안경을 착용할 필요 없이 영상을 즐길 수 있어야 하며 고화질 영상을 통해 눈의 피로감을 최소화해야 할 필요가 있다^[3].

MPEG 표준화 그룹에서 새로운 3차원 부호화 기술의 개발 연구에 따라 다시점 비디오 기술과 자유 시점 제공 기술에 대한 연구가 진행되고 있다. 그 첫 번째로 3차원 멀티미디어 시스템에 대한 다양한 기술들을 검토했다^[4]. 2003년부터 2007년 까지는 다시점 비디오 부호화에 대한 표준화 작업을 수행하여 표준안을 제정하였으며^[5], 이후 보다 효율적인 3차원 영상 시스템에 적용 가능한 3차원 비디오 부호화 기술의 표준화 작업을 진행하고 있다^[6]. 여러 대의 카메라를 통해 전달되는 정보의 전송 효율을 높이기 위해 먼저 수신단에서 다시점 색상 영상과 각 색상 영상에 대응하는 깊이 데이터를 획득하고, 이를 부호화해 전송한다. 전송 받은 깊이 데이터를 기반으로 하여 중간영상 생성을 통해 3차원 비디오 콘텐츠를 제작하게 된다. 이를 위해 MPEG에서는 가상 시점 생성 소프트웨어 VSRS와 깊이 추정 소프트웨어 DERS를 이용하고 있다^[7]. 본 논문에서 중점적으로 다루게 될 내용은 가상 시점 영상을 생성하는 과정에서 3차원 워핑 결과 발생하는 빈 공간을 효과적으로 채우는 방법에 대해 기존의 빈 영역 채움 방법이 아닌 새로운 방법을 이용해 채우는 방법을 중점적으로 다룬다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서는 3차원 비디오 시스템의 구조에 대해 설명한다. 그리고 III장에서는 3차원 워핑과 그 결과 발생하는 홀 영역을 기존의 방법을 사용해 채우는 과정을 설명한다. IV장에서는 방향성을 고려한 홀 채움 방법에 대해 설명하고 V장에서는 제안한 방법의 효율을 증명하기 위해 실험을 통해 결과를 분석한다. 마지막 VI장에서 결론을 맺는다.

II. 3차원 비디오 시스템

고화질 가상시점 영상 합성 방법이 3차원 비디오 시스템에서 필요한 이유를 설명하기 위해서는, 이 시스템의 정의와 기능을 이해해야 한다. 이 장에서는 MPEG 그룹에서 표준화 작업을 진행하고 있는 3차원 비디오 시스템의 정의와 기능을 간략하게 설명한다. 그림 1에 나타난 것처럼 3차원 비디오 시스템은 보다 많은 시점의 영상을 생성하여 편안한 입체 영상을 재현하기 위해 다시점 비디오와 다시점 깊이 영상을 입력 데이터로 사용한다. 이 데이터들은 3차원 비디오 부호화기를 통해 압축되고, 전달받은 비트스트림을 영상으로 복원하여 입체 영상으로 나타내게 된다. 입체 영상 재현 장치의 종류에 따라 필요한 시점의 영상을 선택하여 재현한다. 이때 복원된 시점보다 많은 수의 시점이 필요할 경우, 중간영상 생성 방법을 이용하여 충분한 수의 가상시점 영상을 생성한다.

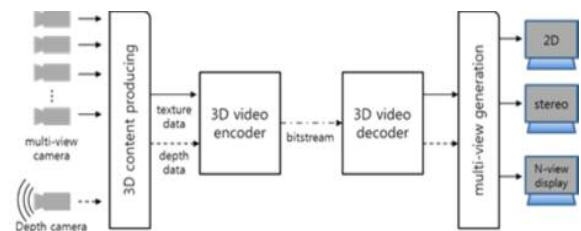


그림 1. 3차원 비디오 시스템 구조

사용자가 사용하는 단말기의 종류에 따라 시점이 추가되는 영상 수가 결정된다. 예를 들어, 스테레오 스코픽 장치를 이용하면 깊이감을 가장 효율적으로 제공할 수 있는 두 시점의 영상을 선택하여 재생하는데, 이때 필요한 시점이 가상 시점일 경우 중간영상 합성 기술을 이용하여 영상을 생성한다. 이때 생성되는 가상 시점 영상은 VSRS와 같은 가상시점 영상합성 방법을 사용하여 생성하게 된다. 3차원 비디오 시스템은 제한된 수의 다시점 영상을 사용하여 보다 많은 수의 다양한 시점을 생성하고 시청 장치에 따라 최적의 영상을 선택하여 보여주는 시스템이라고 할 수 있다. 이에 따라 시청자는 임의의 시점을 선택하여 시청이 가능하게 된다.

1. 깊이 영상 생성 방법

3차원 비디오 시스템은 임의의 가상 시점 영상을 합성하기 위해 깊이 정보를 사용한다. 깊이 정보는 영상을 구성하는 객체들 간의 3차원 거리 정보를 나타낸다. 이 정보를 이용하여 참조 시점의 영상을 가상 시점 공간에서의 영상으로 나타낼 수 있게 된다. 그러므로 정확한 깊이 정보를 갖는 깊이 영상이 가상시점 영상을 생성하는데 있어서 매우 중요한 요소이다. 깊이 영상은 크게 2가

지 방법을 사용하여 획득할 수 있다. ToF(time-of-flight)센서를 기반으로 한 깊이카메라를 이용하거나 그림 2와 같은 멀티뷰 카메라를 통해 얻는 능동형 방식이 있다.



그림 2. 멀티뷰 카메라 시스템

하지만 이러한 방법들을 이용하는 경우에는 장비 사용에 의한 제약사항이나 잡음, 왜곡 등의 문제들이 있다. 다른 방법으로는 스테레오 정합과 같은 소프트웨어 알고리즘을 이용하는 수동형 방식이 있다. 이러한 방법들은 촬영된 영상을 기반으로 하여 소프트웨어를 사용하여 깊이 정보를 획득할 수 있으며, 추가적인 장비가 필요하지 않고 두 장의 영상을 이용하기 때문에 깊이 정보 획득이 용이하다. 하지만 이러한 방식은 다시점 카메라의 시스템 구성에 대한 제약은 적으나, 장면을 구성하는 객체의 색상과 재질에 따라 깊이 추정치가 다르게 되어 다양한 영상에 대한 깊이의 정확성을 확신할 수 없다는 단점이 존재한다. 현재 MPEG의 3차원 비디오 그룹에서는 DERS와 같은 소프트웨어를 이용한 깊이 영상 획득 방법을 이용하고 있다. 생성하고자 하는 가상 시점을 중심으로 좌, 우 영상을 참조시점으로 이용하여 깊이 값을 생성하게 된다.

2. 3차원 비디오 영상의 구현

복호기에서는 복원된 3차원 비디오 데이터를 입체 영상 생성 장치를 이용하여 3차원 비디오 영상이 만들어지게 된다. 3차원 비디오 시스템은 다양한 시점의 입체영상 재현과 자유 시점 TV의 구현을 목적으로 하기 때문에, 제한된 수의 입력영상으로부터 이보다 많은 시점의 영상을 생성해야 한다. 그림3에 가상 시점 영상합성을 위한 구조를 나타내었다. 예를 들어, 부호화된 시점이 4가지 시점이고 재현 장치에서 사용하는 시점이 10가지 시점이라면, 복호된 4시점을 이용하여 최소 6가지 이상의 가상 시점 영상을 생성해야 한다. 다양하게 생성된 가상 시점 중 가장 적절한 시점 영상을 선택하여 재현하게 된다. 시청자들은 이렇게 생성된 가상 시점 영상 중 가장 적합하고 눈의 피로감을 덜 느끼게 하는 가상 시점 영상을 선택하여 시청하게 됨으로써 편안하게 3차원 비디오 영상을 즐길 수 있게 된다.

III. 3차원 워핑을 이용한 가상 시점 생성

1. 깊이 영상 기반 3차원 워핑

임의의 가상 시점 영상을 생성하기 위해서는 참조 영상을 생성하고자 하는 가상 시점위치로 이동시켜야 한다. 즉 참조 시점의 영상에 있는 객체를 가상시점 공간으로 옮겨야 하는 것이다.

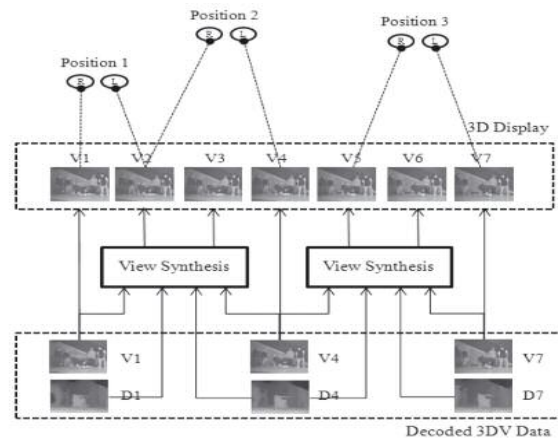


그림 3. 가상 시점 영상합성을 위한 시스템 구조

이 방법은 깊이 영상 기반 렌더링(depth image based rendering) 방법중 하나인 3차원 워핑 기술을 이용하면 쉽게 구현이 가능하다. 카메라 파라미터 변수는 카메라 좌표계와 세계 좌표계의 한 점 X에 대하여 하나의 카메라를 통해 투영된 점이 x라고 한다면 이 두 점사이의 관계식을 다음 식(1)과 같이 표현 가능하다.

$$[Rt]X \quad (1)$$

식 (1)에서 R과 t는 각 벡터를 1차원 늘린 동차(homogeneous) 형태로 변환한 벡터를 나타낸다. 이 식을 사용하여 참조영상의 한 화소를 깊이값 d를 이용하여 세계좌표계로 이동시킬 수 있다. 식 (2)는 참조영상의 한 화소 값을 세계좌표계로 이동시키는 두 경로를 연결하는 식을 나타낸다.

$$X = R^{-1} \cdot A^{-1} \cdot x_r \cdot d_r(x_r) - R^{-1} \cdot t_r \quad (2)$$

식 (2)에서 r은 참조 영상의 카메라 파라미터 변수를 의미한다. 식 (2)와 같이 세계좌표계로 이동한 화소값은 식(1)과 같은 방법으로 가상시점으로 투영하게 된다. 이렇게 참조영상의 모든 화소값들을 가상시점으로 재 투영하게 되면 영상의 시점 이동이 이루어진다. 그림 4는 좌영상과 우영상 참조시점 영상을 가상 시점으로 이동시킨 결과를 나타낸 것이다.

2. 홀 영역 채우기

깊이 영상 기반 3차원 워핑을 수행한 결과 그림 4에서 보이는 바와 같이 가상 시점으로 이동된 영상에서 홀 영역이 검정색으로 나타나게 된다. 3차원 워핑을 이용하여 시점을 이동하면 참조영상에서는 보이지 않던 영역이 가상 시점에서 새롭게 드러나게 된다. 이러한 영역은 깊이정보의 부정확함 때문에 발생하기도 한다.



그림 4. 3차원 워핑 수행 결과영상
(a) 좌영상을 이동한 결과, (b) 우영상을 이동한 결과

이러한 영역을 비폐색 영역(disocclusion) 또는 빈 영역(hole)이라고 한다. 이러한 영역은 참조영상에서는 없는 정보이므로 이 영역을 채울 적절한 값을 찾는 것이 문제이다. 하지만 3차원 비디오와 같이 다시점의 영상이 있을 경우에는 그 영역에 해당하는 정보를 다른 시점에서 찾아 채워 넣는 방법을 사용하여 이 문제를 해결할 수 있다. 그림 5는 다른 가상시점 영상으로부터 해당 가상 시점 영역에서 발생하는 홀 영역을 채울 정보를 가져다 사용하는 과정을 보이고 있다. 각각 워핑된 좌영상과 우영상의 결과를 이용하여 워핑 결과 발생하는 홀 영역을 서로 다른 참조영상을 사용하여 채움으로써 빈 영역이 제거된 가상 시점 영상을 얻을 수 있게 된다. 그림 5는 각각 워핑된 좌영상과 우영상 결과를 이용하여 서로 발생하는 홀 영역을 채워나가는 과정을 보이고 있다.



그림 5. 워핑 결과 영상을 통한 홀 채움 과정

IV. 방향성을 고려한 홀 채움 방법

3장에서 설명한 3차원 워핑 결과 발생하는 홀 영역을 채우는 과정에서 다른 참조 시점 영상을 이용하여 홀을 채우는 경우 홀 채우게 된다. 홀 영역은 주로 객체의 경계 부분에서 발생하게 되는데 홀 채움 화소 값으로 홀 영역의 주변 화소값을 사용하게 된다면 객체의 정보와 배경의 정보가 홀을 채우는데 사용되게 된다. 이러한 방법을 통해 홀 영역을 채우게 되면 채워진 홀 영역에서 이미지가 흐릿하게 보이는 현상(blur effect)가 발생한다. 이러한 문제점은 그림 6에 나타나 있다. 홀 영역은 주로 객체의 경계부분 그리고 영상의 배경 부분에서 주로 발생하기 때문에 홀 영역을



그림 6. 주변 영역값을 이용한 홀 채움 결과

채울 때는 영상의 배경 정보를 이용하여 홀을 채운다면 좀 더 나은 홀 채움 결과를 얻을 수 있게 된다. 이를 위해 우선 홀 주변 영역에서 어느 부분이 배경인지 또는 객체영역인지 구분하여 배경 영역 화소값을 선택한다.

1. 여러 방향성을 고려한 보외 방법

기존의 홀 채움 방법의 단점을 보완하고자 본 논문에서는 새로운 홀 채움 방법을 소개한다. 기존 방법을 이용해 홀을 채울 경우 그림 6과 같이 채워진 홀 영역에 잡음 현상이 발생하게 된다. 이러한 점을 보완하기 위해 먼저 홀 주변영역의 깊이 정보를 이용하여 배경 영역을 판단할 수 있게 된다. 하지만 배경 영역의 화소값을 사용하여 홀을 채운 결과 또한 마찬가지로 잡음이 발생하게 된다. 이러한 잡음은 그림 7 나타나 있다. 그림 6의 홀 채움 결과는 배경영역과 객체 영역의 화소 정보를 사용하기 때문에 계단 현상 잡음이 발생했지만 배경영역의 화소만을 사용해 홀을 채운 결과 물결현상 잡음이 발생하는 것을 확인 할 수 있다.



그림 7. 배경영역을 이용한 홀 채움 결과

이러한 물결현상 잡음을 제거하기 위해 방향성을 고려한 홀 채움 방법을 적용시키게 된다. 방향성을 이용한 홀 채움 방법의 핵심 아이디어는 홀 영역을 채우기 위해 홀 영역을 둘러싸고 있는 배경 영역과 관련된 방향성 모델을 세우는 것이다. 이러한 방법은 H.264/AVC 비디오 코딩의 인트라 4×4 예측 방법과 유사하다^[9]. 제안하는 다방향성 보외법은 DC방향을 포함하여 5가지 방향성을 가지며 2세트를 사용한다. 2가지 세트는 좌영상과 우영상 각각 위핑한 결과 홀 채움을 수행하기 위해 사용된다. 그림 8은 좌영상과 우영상의 위핑 결과 홀 채움을 위한 각각의 세트의 방향성 고려 모델을 보이고 있다. 4장의 도입 부분에서 설명한 바와 같이 홀 주변 영역의 깊이 정보를 이용하여 홀 영역을 채울 배경 영역을 판단하게 된다. 이러한 방법으로 결정된 배경영역에서 그림 8과 같이 배경영역의 방향성을 고려하여 홀 영역을 채우게 된다.

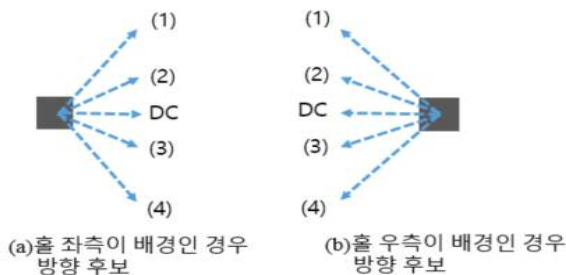


그림 8. 좌영상과 우영상에 대한 방향 고려 모델

배경영역에 대한 판단을 방향성 고려 단계 이전에 마침으로써 홀을 채우는 과정에서 배경영역과 배경의 구조를 최대한 맞도록 하여 효율적으로 홀을 채울 수 있는 확률을 높일 수 있게 된다.

2. 픽셀 기반 홀 채움을 위한 보외법

제안한 다방향 보외 방법을 이용한 홀 채움 방법은 픽셀단위로 채워나가게 된다. 홀 영역은 아무런 정보가 없기 때문에 홀 영역

으로부터는 아무런 방향 정보를 얻을 수 없다. 그러므로 제안한 방법에서는 그림 9와 같이 방향성을 고려할 수 있는 템플릿을 제작함으로써 좌영상과 우영상이 합성된 영상에 대해 방향성을 추측할 수 있게 된다.

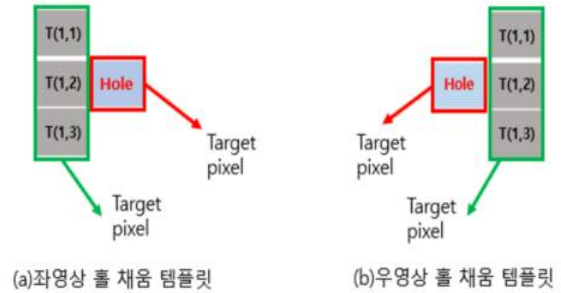


그림 9. 방향성 고려 템플릿

이와 같이 미리 방향성을 고려한 템플릿을 지정함으로써 홀 영역에서 방향성을 추측할 수 없는 문제를 해결할 수 있게 된다.

3. 보외법 방향 추측 방법

최적의 보외법 방향을 추측하기 위해 비용 함수를 설정해 비용 값을 계산하는 방법을 사용한다. 비용값 계산 함수는 SAD(sum of absolute difference)를 사용하여 설정한다. 비용값 계산 함수는 식 (3)과 같다. 식 (3)에서 i 는 그림 8에 나타난 바와 같이 5가지 방향을 의미하고 (x,y) 는 각 화소들의 좌표를 나타내며, $T(x,y)$ 는 템플릿에 있는 화소 값들을, $P_i(x,y)$ 는 예측된 화소 값들을 의미하고 $templatesize$ 는 템플릿에 있는 화소들의 개수를 나타낸다.

$$Costvalue(i) = \frac{\sum_{x,y \in template} |T(x,y) - P_i(x,y)|}{templatesize} \quad (3)$$

모든 방향성에 대해 식 (3)을 사용하여 비용값을 계산한 뒤 최적의 비용값을 갖는 방향을 선택하여 최종적으로 홀 영역을 채울 배경 화소값을 지정하여 홀을 채우게 된다.

V. 실험 결과

본 논문에서 제안한 방향성을 고려한 홀 처리 방법을 이용하여 가상 시점 영상에서 발생하는 홀 영역을 채운 결과 기존의 홀 채움 방법보다 효율적으로 홀 영역을 채울 수 있음을 확인할 수 있었다.

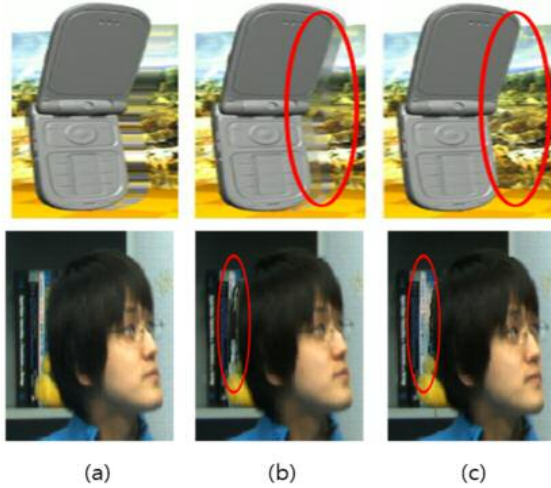


그림 10. 홀 채움 결과 (a),(b) 기존의 홀 채움 방법, (c) 제안한 홀 채움 방법

그리고 각 단계 별로의 객관적인 합성 성능 평가를 하기 위해 시 카메라로 촬영한 영상과 두 개의 참조시점을 이용해 획득한 가상시점의 화질을 PSNR을 사용하여 비교하였다. 본 논문에서는 MPEG에서 제공하는 다시점 영상 시퀀스인 Mobile, NewsPaper, Cafe, BookArrival 시퀀스를 실험 영상으로 사용한다. 그림 10에서 기존의 방법 (a)는 선형 보간법을 사용한 홀 채움 결과이고, 기존의 방법(b)는 화소단위 인페인팅 기법을 이용한 홀 채움 결과를 나타낸다. 본 논문에서 제안하는 기법과 달리 결과 영상을 확인하면 기존 기법들은 계단현상이나 물결현상 같은 잡음이 채워진 홀 영역에서 나타남을 확인할 수 있다. 표 1에서는 기존의 2가지 홀 채움 방법과 제안하는 방법을 통해 얻은 홀 채움 결과를 PSNR을 사용하여 비교한 결과를 보인다. 제안한 기법을 사용한 경우 기존의 기법을 사용하는 경우 보다 대부분 PSNR이 향상되는 것을 확인할 수 있다. 이러한 결과를 얻을 수 있는 이유는 제안하는 기법에서 먼저 홀 주변의 깊이정보를 이용하여 배경 영역을 알아낸 뒤 방향성을 고려한 템플릿을 사용하여 홀을 채울 수 있는 적합한 화소값을 찾아냄으로써 효율적으로 홀 영역을 채울 수 있었기 때문이다.

표 1. 합성 성능 비교

테스트 영상	기존의 방법(a)	기존의 방법(b)	제안하는 방법
Mobile	40.453 dB	40.507 dB	40.614 dB
NewsPaper	34.015 dB	34.249 dB	34.372 dB
Cafe	34.175 dB	34.361 dB	34.384 dB
BookArrival	34.911 dB	35.510 dB	35.581 dB

VI. 결 론

본 논문에서는 가상 시점 생성 결과 발생하는 홀 영역을 효율적으로 채울 수 있는 방법을 제안하였다. 먼저 홀 주변 영역의 깊이 정보를 사용하여 배경 영역을 알아낸 뒤, 배경영역의 정보를 이용하여 홀 영역을 채우게 된다. 이 때 홀 주변 배경영역의 방향성을 고려하여 홀을 채우기 위해 사전에 방향성을 고려한 템플릿을 작성해 둔다. 작성한 템플릿을 기반으로 하여 최적의 방향성을 찾는 비용 함수를 계산한 뒤 최종적으로 홀을 채우게 될 방향을 결정하게 된다. 결과적으로 제안한 방법을 통해 홀 영역에서 기존의 방법들과는 달리 잡음 현상 없이 효율적으로 홀을 채울 수 있음을 확인할 수 있었고 PSNR을 통한 화질 비교에서도 제안한 방법이 기존의 방법들에 비해 성능이 나아진 것을 확인할 수 있었다.

- References -

- [1] S. Onural, "Signal Processing and 3DTV," IEEE Signal Processing Magazine, vol. 27, pp.144+141-142, 2010..
- [2] A. Smolic, K.Mueller, P.Merkle, C. Fehn, P.Kauff, P.Eisert, and T.Wiegand, "3D Video and Free Viewpoint Video - Technologies, Applications and MPEG Standards," in IEEE ICME, Canada, pp. 2161-2164, July 2006.
- [3] G.M. Um, G.H. Cheong, W.S. Cheong, N.H. Hur, "Technical Development and Standardization Trends of Multi-view 3D and Free-view point Vide," *The Magazine of the IEK*, vol.38, no. 2, pp. 18-23, Feb., 2011.
- [4] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, "Report on 3DAV Exploration," in MPEG output document N5878, July 2003.
- [5] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, "Study Text of ISO/IEC 14496-10:200x/FPDAM 1 Constrained Baseline Profile and supplementary enhancement information," in MPEG output document N10540, April 2009.
- [6] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, "Call for Proposals on 3D Video Coding Technology," in MPEG output document N12036, March 2011.
- [7] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, "Introduction to 3D Video," June, 2009.
- [8] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, "Report on Experimental Framework for 3D Video Coding," in MPEG output document N11631, Oct.2010.
- [9] T. Wiegand, G.J. Sullivan, G. Bjontegaard, and A. Luthra, "Overview of the H.264/AVC video coding standard," IEEE Trans. Circuits Systems Video Technology, vol. 13, no. 7, pp. 560-576, July 2003.

저 자 소 개



문 지 훈(준회원)

2013년 전북대학교 전자공학부 졸업.
2013년~현재 광주과학기술원 정보통신공학부 석사 과정

<주관심분야 : 멀티미디어 시스템, 3차원 TV, 다시점 TV>



호 요 성(정회원)

1981년 서울대학교 전자공학과 학사
1983년 서울대학교 전자공학과 석사
1989년 University of California, Santa Barbara, Department of Electrical and Computer Engineering 박사

1983년 ~ 1995년 한국전자통신연구소 선임연구원

1990년 ~ 1993년 미국 Phillips 연구소, Senior Research Member

1995년 ~ 현재 광주과학기술원 정보통신공학부 교수

<주관심분야 : 디지털 신호처리, 영상신호 처리 및 압축, 멀티미디어 시스템, 디지털 TV와 고선명 TV, MPEG 표준, 3차원 TV, 실감방송>