
키넥트를 이용한 다시점 영상 생성 시뮬레이션 프로그램 개발

이덕재* · 김민영* · 조용주*

*상명대학교

Development of a Multi-view Image Generation Simulation Program Using Kinect

Deok Jae Lee* · Minyoung Kim*, Yongjoo Cho*

*Sangmyung University

E-mail : ycho@smu.ac.kr

요 약

최근 안경을 쓰지 않고 3차원 입체 영상을 볼 수 있는 무안경식 3차원 디스플레이 중에서 DIBR (Depth-Image-Based Rendering) 기반의 중간 영상을 생성하는 연구가 많이 진행되고 있다. DIBR 기반의 중간 영상 생성 방법은 정확한 깊이 정보를 요구하기 때문에 기존의 연구에서는 고가의 깊이 카메라를 활용하였다. 본 연구에서는 마이크로소프트사의 키넥트 센서를 이용한 실사 영상과 깊이 영상을 기반으로 다시점 중간 영상을 생성할 수 있는 시뮬레이션 프로그램을 개발하였다. 이 시뮬레이션은 키넥트(Kinect)를 활용한 저해상도의 깊이 영상으로부터 자연스러운 다시점 영상을 획득하는 것을 목적으로 하며, 이를 위해 생성된 영상의 품질을 평가할 수 있는 기능을 통합적으로 제공한다. 본 논문에서는 이러한 시뮬레이션 프로그램의 시스템 구조와 구현에 대해서 설명한다.

ABSTRACT

Recently there are many works conducted on utilizing the DIBR (Depth-Image-Based Rendering) based intermediate images for the three-dimensional displays that do not require the use of stereoscopic glasses. However the prior works have used expensive depth cameras to obtain high-resolution depth images since DIBR-based intermediate image generation method requires the accuracy for depth information. In this study, we have developed the simulation to generate multi-view intermediate images based on the depth and color images using Microsoft Kinect. This simulation aims to support the acquisition of multi-view intermediate images utilizing the low-resolution depth and color image from Kinect, and provides the integrated service for the quality evaluation of the intermediate images. This paper describes the architecture and the system implementation of this simulation program.

키워드

깊이 영상 기반 렌더링, DIBR, 키넥트(Kinect), 다시점 디스플레이

1. 서 론

최근 극장에서 상영되는 3D 영화나 3D TV로 제공되는 방송은 사람의 두 눈에 서로 다른 영상을 주사하여 3차원 영상을 보여준다. 보편적으로 이를 위해 편광필터 방식이나 애너그리프 방식의 특수 안경을 착용하도록 한다. 이런 경우 맨눈으로 보는 제대로 된 영상을 볼 수가 없지만 렌티큘러

방식을 활용하면 안경을 사용하지 않고도 3차원 입체 영상을 체험할 수 있다. 일반적으로 자연스러운 3차원 입체 영상을 제공하기 위해서는 5-시점에서 7-시점 이상의 서로 다른 시차 영상이 요구된다.

이러한 다시점 영상은 고가의 깊이 카메라를 활용해서 연구 목적으로만 만들어지는 경우가 많았다. 하지만 마이크로소프트사에서 2010년에

Xbox게임기를 위해 키넥트(Kinect)를 상용화시킨 이후로 다양한 연구에서 활용되고 있다. 키넥트는 640x480 해상도의 깊이 영상을 얻을 수 있지만, 조명이나 물체의 표면적 특성에 의하여 깊이 영상 자체에 잡음이나 홀(hole)의 발생 빈도가 높다는 단점이 있다.

본 논문에서는 키넥트를 활용해서 다시점 디스플레이용 중간 영상 생성 목적으로 활용할 수 있는 다시점 영상 생성 시뮬레이션 프로그램에 대해 설명한다. 여기서 개발된 시뮬레이션 시스템은 DIBR 기반 중간 영상 생성뿐만 아니라 평가까지 한 프로그램에서 진행할 수 있도록 만들어진 것이 특징이다.

II. 다시점 영상 생성 시뮬레이션 프로그램

본 프로그램은 DIBR (Depth Image-Based Rendering) 기법을 활용하여 다양한 입력 소스로부터 받은 컬러 영상과 깊이 영상으로부터 다시점의 가상 영상을 생성한다[1]. 특히 본 연구에서는 기존의 컴퓨터 그래픽 또는 실사 영상에서 더 나아가서 키넥트를 활용해서 다시점 영상을 생성하고 시뮬레이션 하는 시스템을 구성하였다. 그림 1은 본 연구에서 개발된 프로그램의 전반적인 구성을 도식화하여 설명한다.

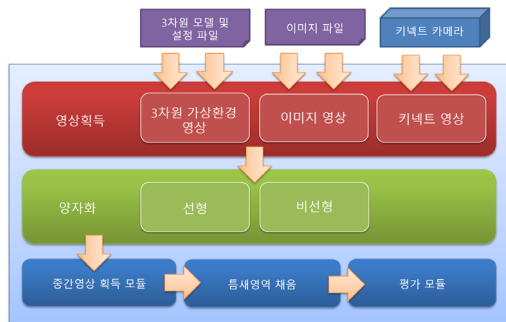


그림 1. 다시점 영상 생성 시뮬레이션 프로그램의 구성도

키넥트 카메라를 이용해서 DIBR 과정을 거치려면 카메라의 내·외부 속성(Intrinsic·Extrinsic Parameters)이 필요한데, 이를 취득하기 위해 먼저 카메라 캘리브레이션 작업을 진행한다. 영상 획득 모듈에서는 그림에서 보인 것처럼 키넥트 장치로부터 영상과 깊이 정보를 받아들여서 DIBR 과정을 거쳐 3차원 점 구름(Point Cloud)를 뽑아내기 위한 전처리 작업을 한다. 키넥트 카메라에서 발생하는 홀(Hole) 현상을 틈새 영역 채움(Hole-filling) 알고리즘을 적용시켜서 보정하는 작업 등이 여기서 일어날 수 있다.

양자화 모듈에서는 영상획득 모듈로부터 생성된 점 구름 데이터를 양자화하는 기능을 수행한

다. 양자화 기능은 깊이 정보를 일정한 간격으로 양자화시키는 균등 깊이 양자화(Uniform depth quantization)와 비선형 방식으로 영역별 가중치를 두어 할당하는 비균등 양자화 방식(Non-uniform depth quantization)이 있다[2].

중간 영상 획득 모듈에서는 전처리된 컬러 영상과 깊이 영상을 바탕으로 점 구름 형태의 3차원 공간을 만들고 이를 렌더링한다. 단 키넥트에 입력되는 영상은 30fps의 속도를 가지므로 해당 과정을 실시간으로 처리하는 것에는 어려움이 있다. 그래서 본 프로그램에서는 순간 캡처 영상을 받아들여서 처리한 후에 화면에 렌더링 하였다.

틈새 영역 채움 모듈은 다양한 틈새 영역 채움 알고리즘(Hole-filling algorithm)을 활용하여 중간 영상의 틈새 영역을 채워준다. 또한 평가 모듈에서는 본 시뮬레이터에서 생성되는 중간 영상들을 지정한 영상과 비교해서 생성된 가상의 영상에 대한 신호 대 잡음비(PSNR)를 각 시점 및 장면 번호로 구분된 표의 형태로 제공한다.

III. 결론

본 논문에서는 키넥트를 이용해서 무안경식 3차원 입체 영상 기술을 지원할 수 있도록 DIBR 기반 중간 영상 생성 및 평가가 가능한 프로그램을 개발하였다. 특히 키넥트는 햇빛이나 주변 광원에 대해서 영향을 많이 받는 경우가 많아서 미리 전처리해서 DIBR 과정을 거치는 과정도 구현하였다. 단 키넥트를 활용해서 중간 영상을 생성하는 것은 아직까지는 실시간으로 처리할 수 있는 정도가 안되므로 실시간으로 캡처한 영상을 처리하고 중간 영상을 생성하였다.

따라서 본 연구에서 개발한 시스템은 키넥트를 이용한 영상 획득부터 최종 중간 영상 생성 및 평가까지 한 개의 프로그램에서 처리 가능한 원스톱 해결 방법이 된다. 추후 연구에서는 이러한 전처리 과정과 중간 영상 생성 과정을 실시간으로 처리할 수 있도록 만드는 방법에 대한 연구와 키넥트를 활용해서 찍었을 때 중간 영상의 품질이 어느 정도 나오는 지에 대한 평가에 대해서 연구할 계획이다.

참고문헌

- [1] 김민영,조용주, “DIBR 기반 다시점 영상 생성 시뮬레이션 시스템 설계 및 구현, 한국정보기술학회논문지 10권 8호, pp. 189-198, 2012년 8월.
- [2] 천수민,최지영,김석환,조용주,박경신, “다시점 디스플레이 중간 영상 생성에서 깊이 정보 양자화 방법이 미치는 영향에 관한 연구”, 한국컴퓨터게임학회논문지 26권 4호, pp. 219-226, 2013년 12월.