

홀로그램 콘텐츠 개발을 위한 오픈소스용 라이브러리 개발

홍성희, 강훈중, 신춘성, 김영민, 홍지수

KETI

shhong@keti.re.kr, hoonjongkang@keti.re.kr, cshin@keti.re.kr, rainmaker@keti.re.kr,
jhong@keti.re.kr,

Introduction to openholo library for hologram contents

Hong, Sung-Hee Kang, Hoon-Jong Shin, Choon-Sung Kim, Young-Min Hong, Ji-Soo

Korea Electronic Technology Institute

요약

본 논문은 홀로그램 기술개발에서 사용되는 다양한 광학적 계산이나 알고리즘 구현에 필요한 컴퓨터 프로그래밍 라이브러리를 위해 개발되는 홀로그래피 오픈소스 라이브러리(오픈홀로)에 대한 소개이다. 오픈홀로는 오픈 소스로서 소스코드 공개의 의무가 없고, 상업적 제한이 전혀 없는 BSD 라이선스 정책을 따른다. 이러한 Openholo의 주목적은, 홀로그램 전문가뿐만 아니라, 초보자나 일반인들도 이를 활용하여 홀로그램의 광학적 특성을 시뮬레이션하거나, 홀로그래픽 콘텐츠를 제작할 수 있도록, 관련된 알고리즘과 광학적 수치 계산을 위한 프로그래밍 라이브러리를 오픈 소스화 하는 것이다.

1. 서론

오픈홀로는 아래의 그림 1과 같이 다양한 홀로그램 콘텐츠를 제작하기 위해 필요한 라이브러리로, 2D 디스플레이에 3D 콘텐츠를 재생하기 위한 렌더링과 같이, 홀로그램 디스플레이에 홀로그램 콘텐츠를 재생하기 위한 홀로그램 렌더링이라고 표현할 수 있다. 입체 영상을 만들거나 홀로그램 광학 소자(HOE)를 만들기 위한 회절패턴을 만들기 위한 라이브러리 모듈이다. 이러한 서비스 방식을 활용하기 위해서는 아래의 그림 2처럼 해당 라이브러리를 사용하여 홀로그램 콘텐츠를 제작할 수 있는 애플리케이션을 함께 개발하여야 한다. 이때 사용하는 오픈홀로 라이브러리의 구성은 아래의 그림과 같이 크게 홀로그램 생성과 복원 및 신호처리 3가지로 나뉘어진다.[1-2]

홀로그램 생성(generation)은 3차원의 데이터를 홀로그램 이미지(프린트 패턴)로 변환하기 위한 방식이고, 홀로그램 복원(reconstruction)은 생성된 홀로그램 이미지를 다시 사람의 눈으로 볼 수 있는 2D의 영상이미지로 만드는 것을 의미하며, 신호처리는 생성과 복원 및 다양한 홀로그램 변환등에 사용되어지는 여러 가지 광학적 신호처리 라이브러리를 의미한다. [3-4]

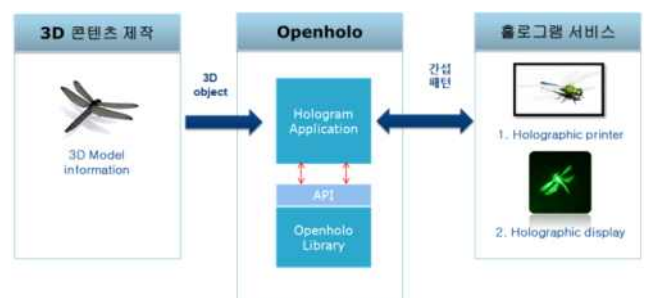


그림 1 오픈홀로의 역할

II. 본론

본 논문에서 사용되어지는 오픈홀로는 아래의 그림 3과 같은 특성을 가지고 있다. 첫 번째로 Matlab뿐만 아니라, C/C++ 라이브러리를 지원한다. 버전 초기에는 Matlab과 C/C++이 병행되어 진행되다가, 추후에 이를 C++ 라이브러리 형태로 통합할 예정이다. 뿐만 아니라, Github 및 Redmine을 통해 형상관리를 병행하며, OpenCV나 OpenGL과 같은 다양한 그래픽 라이브러리도 함께 사용이 가능하도록 구현할 예정이다. 개발하는 오픈소스의 라이선스 정책은 BSD-2

Clause형태이며, 윈도우 기반으로 우선 개발될 예정이다.



그림 2 오픈홀로 SW 구성

II. 본문

본 논문에서 사용되어지는 오픈홀로는 아래의 그림 3과 같은 특성을 가지고 있다. 첫 번째로 Matlab뿐만아니라, C/C++ 라이브러리를 지원한다. 버전 초기에는 Matlab과 C/C++이 병행되어 진행되다가, 추후에 이를 C++ 라이브러리 형태로 통합할 예정이다. 뿐만 아니라, Github 및 Redmine을 통해 형상관리를 병행하며, OpenCV나 OpenGL과 같은 다양한 그래픽 라이브러리도 함께 사용이 가능하도록 구현할 예정이다. 개발하는 오픈소스의 라이선스 정책은 BSD-2 Clause형태이며, 윈도우 기반으로 우선 개발될 예정이다.

오픈홀로는 다음과 같이 크게 4가지 모듈로 구성되어있다.

1. 오픈홀로 입출력 모듈

Openholo에 사용되는 다양한 입/출력 데이터 형식을 지원하기 위한 상호 지원 및 변환 라이브러리로, 기존의 3차원 모델정보를 표시하기 위한 3D information format과 홀로그램의 생성 및 복원을 위한 Openholo Computing data format, 그리고 홀로그램의 표현형식 지원을 위한 Hologram format등의 3가지 형식에 대한 상호변환 라이브러리아다.

2. 생성 모듈

3차원 정보로부터 디지털 홀로그램을 생성하기 위한 라이브러리로, 아래의 표에서 제시한 각 알고리즘을 구현하고, 또한 고속화를 위한 GPU병렬처리도 지원하여, 다양한 입출력 데이터 형식 및 홀로그램 형태에 따라 고속생성이 가능하도록 라이브러리를 구성하였다.

3. 복원 모듈

획득 또는 생성된 홀로그램을 2차원이나 3차원 정보로 복원하는 라이브러리로, Localization과 Signal processing 및 Complex field에 의해 복원이 가능하도록 라이브러리를 구성하였다.

III. 결론

본 논문에서는 홀로그램 콘텐츠를 누구나 쉽게 제작하기 위한 다양

한 알고리즘이 적용된 홀로그램 라이브러리를 개발하여, 오픈소스로 공개한 오픈홀로에 대해 소개하였다. 이를 통해 홀로그램에 대한 연구 개발 및 연구자간 교류가 활발히 일어났을 수있도록 관련 내용에 대한 교육 및 홍보도 더불어 수행되어야 할 것이다. 최종적으로는 홀로그램 콘텐츠 제작에 필요한 다양한 툴들이 만들어질 수 있게 되며, 홀로그램 서비스에 대한 저변확대가 일어날 수 있을 것으로 기대된다.

ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2018년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기술진흥센터의 지원을 받아 수행된 연구임 (No.2017-0-00417-002, 디지털 홀로그램 콘텐츠 제작과 시뮬레이션을 위한 오픈 라이브러리 기술 개발)

참 고 문 헌

- [1] D. Gabor, "A new microscopic principle," Nature 161, 777-778 (1948).
- [2] E. Leith and J. Upatnieks, "Reconstructed wavefronts and communication theory," J. Opt. Soc. Am. 52, 1123-1128 (1962).
- [3] Y. N. Denisyuk, "On the reflection of optical properties of an object in the wave field of light scattered by it," Doklady Akademii Nauk SSSR 144, 1275-1278 (1962).
- [4] Ryder S.Nesbitt, Steven L.smith, Raymond A.Molnar, and Stephen A.Benton. Holographic recording using a digital micromirror device, 1999.