17. 학사논문 지도교수: 이 건 우

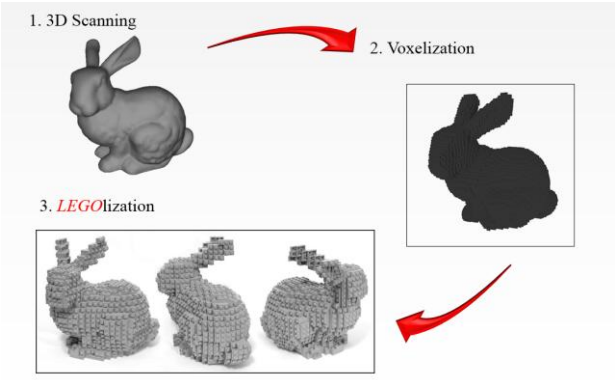
17-1. Lego CAD: Mesh model로부터
LEGO 블록의 Structure 자동 설계 알고리즘 개발

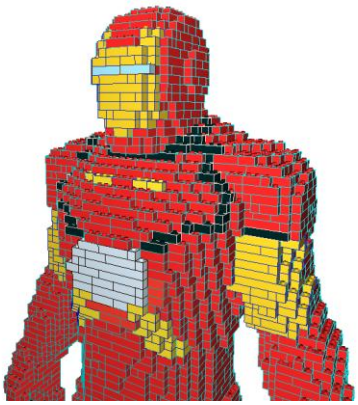
17-2. Dense Registration을 위한 점 매칭 알고리즘 개발

17-1. Lego CAD: Mesh model로부터 LEGO 블록의 Structure 자동 설계 알고리즘 개발

학사논문 지도교수: 이건우

최근 들어 3D Scanning을 통한 제품 역설계(Reverse Engineering) 및 이와 관련한 연구들이 주목 받고 있다. 3D 스캔한 CAD 데이터를 기반으로, 새로운 모델을 생성하거나 기존 모델의 문제점을 수정하는 것 등이 포함된다. 본 연구의 목적은 구조물이나 사물, 인물 등의 메쉬 기반 3D 데이터를 LEGO® 모델로 바꾸어 사용자에게 모델의 LEGO® 조립도를 제공하는 것이다.





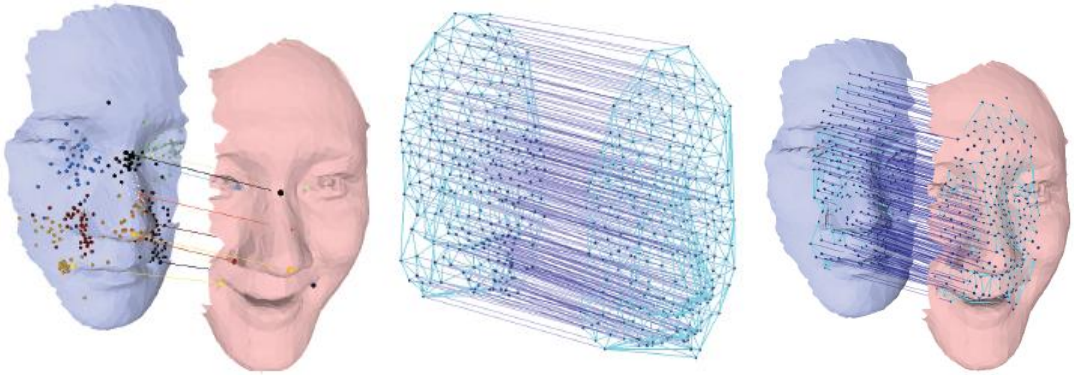
본 논문은 LEGO® 블록들의 구조적인 특징을 이용하여 설계가 쉽다는 장점을 살리고, 블록들간의 안정성 및 연결성 등에 대한 분석을 통해 초보자들이 사용하기 쉬운 LEGO® 모델 제작에 도움이 되는 툴로 사용되는 것을 목적으로 한다. 3D 스캔 혹은 인터넷 등에서 얻은 3D 메쉬 데이터들을 LEGO® 블록에 맞게 두께 및 내부 구조들을 채워주는 알고리즘을 포함하여 안정적이고도 쉬운 조립이 가능하도록 설계하며, 또한 사용자는 각각의 조립 프로세스를 층별로 확인 할 수 있으며 사용자 친화적으로 설계된 UI를 통해 쉬운 접근이 가능하도록 고안되어있다. 특히 제공된 LEGO Strucutre의 물리적인 안정성과 심미적인 디자인을 동시에 가지도록 하는 것이 필요하다. **특정 조건에서 어떤 블록을 사용하여 구조적인 안정성을 확보할 것인지에 대한 설계가 본 연구의 주된 목적이다.**

본 논문 주제의 연구를 위해서는 C++언어 (클래스, 포인터)를 능숙하게 다룰 수 있는 수준의 실력이 요구되며, OpenGL과 같은 그래픽스 라이브러리를 사용해본 경험이 있는 학생에게 추천된다. 또한 Mesh 및 Voxel Processing 등의 3D Graphic에 대한 이해와 사용자 UI에 대한 흥미와 창의적인 아이디어가 필요하다.

담당 조교 : 우성경(wsk0625@snu.ac.kr)

17-2. Dense Registration을 위한 점 매칭 알고리즘 개발

3D Scanner 기술이 발달하면서 사람의 신체 형상이나 얼굴을 스캔하고 이를 이용해 다양한 분야에 접목시키려는 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히나 사람의 신체 형상이나 얼굴은 매우 다양하기 때문에 이를 일관적으로 처리하기 위해 스캔된 데이터를 템플릿 모델에 입히는 방식을 주로 사용한다. 과거에는 신체 모델이나 얼굴의 특징적인 부분에 랜드마크를 설정하고 이러한 랜드마크를 기준으로 스캔 모델을 템플릿 모델에 Non-rigid 정합을 함으로써 구현하여왔다. 그리고 최근에는 아래 그림과 같이, 스캔 된 Mesh 모델의 모든 점들을 템플릿의 모든 점들에 각각 1:1 대응 시켜 정합하는 Dense Registration이 연구되고 있다. 그러나 모든 점들에 대해 이러한 1:1 대응관계를 찾는 것은 사람에게도 어려운 작업이고 하물며 컴퓨터에게는 더더욱 어려운 작업이라 할 수 있다.



본 연구에서는 2차원 Surface 상에서 점들 사이의 거리(Geodesic), 곡면의 면적, 곡률 등의 Geometry 정보들을 통해 점들을 Dense하게 대응시켜주기 위한 방법을 모색해보고 이를 구현해 보는 것을 목표로 한다.

이 논문 주제의 연구를 위해서는 C/C++를 비롯하여 OpenGL, OpenMesh와 같은 그래픽 라이브러리 사용에 숙련된 기술이 필요하고, Discrete Differential Geometry나 3차원 공간 등에 대한 수학적인 배경지식이 요구된다.

담당 조교 : 김대욱 (wasll124@naver.com)