

---

# 3차원 기하 증강 방법 및 그 장치

---



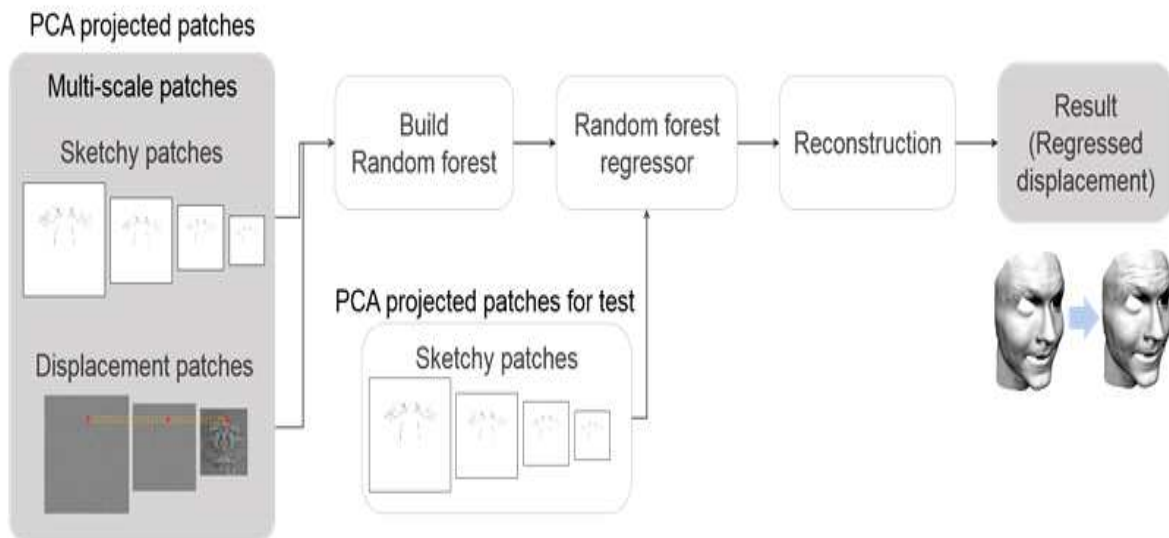
**대표발명자 : 최수미 교수**

## 3차원 기하 증강 방법 및 그 장치

### □ 기술개요

- 본 기술은 아티스트가 그린 해칭(hatching)기반 음영 스케치와 3차원 기하 데이터로부터 획득한 변위맵(displacement map) 사이의 연결관계를 구축하고, 새로이 들어오는 스케치에 대한 변위맵을 생성하여 3차원 기하의 디테일을 증강할 수 있는 기술임
- 3차원 기하로부터 획득한 변위맵과, 해당 기하의 형상을 음영으로 표현한 해칭 스케치로부터 랜덤 포레스트 리그레서를 구축하고, 구축된 리그레서를 통해 사용자가 입력한 스케치를 분석하여 다중 스케일의 변위패치로 변환하고, 이로부터 변위맵을 생성하여 3차원 기하에 적용할 수 있음
- 따라서, 사용자가 그린 스케치의 음영정보를 기반으로 3차원 기하의 형태를 변형할 수 있음

### □ 대표도면



[스케치 기반 3차원 기하 증강 전체 흐름도]

## □ 기술의 특징 및 우수성

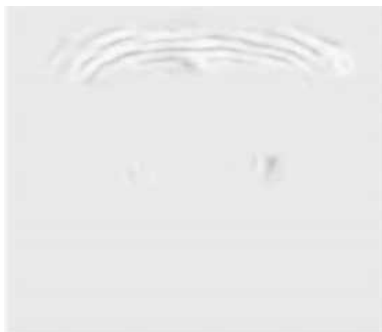
- 본 기술은 랜덤 포레스트 리그레서를 이용하여 해칭 기반 음영 스케치와 3차원 기하로부터 획득된 변위맵 사이의 연결 관계를 구축한 후 신규 스케치에 대한 변위맵을 생성하여 3차원 기하의 디테일을 증강시킬 수 있음

[표] 기술의 특징 및 우수성

<b>종래기술 문제점</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>일반적으로 변위맵을 기하 모델에 적용할 때에는 음영의 계산을 위한 변위맵과 함께 생성한 노멀맵이 필수적으로 입력되어야 하기 때문에, <b>실시간 3차원 기하 변경이 불가능함</b></li> </ul>
<b>해결방안</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>회귀분석(regression analysis) 기반의 지도학습(supervised learning) 방법인 랜덤포레스트 리그레션(random forest regression)을 이용하여 아티스트가 그린 해칭(hatching)기반 음영 스케치와 3차원 기하 데이터로부터 획득한 변위맵(displacement map) 사이의 연결관계를 구축하고, 이를 기반으로 구성된 변위 맵을 이용하여 3차원 표면 기하 증강함</li> </ul>
<b>기술의 특징 및 우수성</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>스케치에 그려진 음영이 의미하는 형태적 특성에 초점을 맞추어 사용자가 입력하는 스케치를 분석하고, 인터랙티브하게 3차원 형태를 증강할 수 있음</li> </ul>

## □ 기술의 효과

- 사용자에게 의해 그려진 스케치의 음영정보를 기반으로 3차원 기하의 형태를 변형시킬 수 있음
- 본 기술은 노말맵을 사용하지 않기 때문에 실시간 3차원 기하 변형이 가능하며, 숙련되지 않은 일반 사용자도 인터랙티브하게 스케치 기반 3차원 기하 증강이 가능하도록 할 수 있음



변위 맵



원본 모델



변위 맵이 적용된  
3차원 기하 모델

## □ 기술의 완성도(TRL)

기초 연구 단계		실험 단계		시작품 단계		제품화 단계		사업화
기본원리 파악	기본개념 정립	기능 및 개념 검증	연구실환경 테스트	유사환경 테스트	파일럿현장 테스트	상용모델 개발	실제 환경 최종테스트	상용운영
					●			

## □ 기술 키워드

한글키워드	3차원 기하 증강, 랜덤 포레스트 리그레서
영문키워드	3D geometry enhancement, random forest regressor

## □ 기술의 적용분야

- 본 기술은 가상 환경 엔터테인먼트에 적용될 수 있으며, 특히 모바일 플랫폼 증강 현실 앱으로 구현이 가능함

[표] 적용분야

모바일 엔터테인먼트	의료, 교육 등 지원 서비스
모바일 플랫폼 가상 환경 앱	수술 부위 변화를 증강 현실 기술을 적용하여 상황 변화에 따른 사전 정보 제공 가능

## □ 기술경쟁력

- 3차원 기하 증강시 노말맵을 이용하지 않음으로써, 실시간 3차원 기하 증강이 가능함
- 스케치에 대한 이해는 있으나 3차원 기하 생성 및 변경을 위한 툴이나 3차원 조각(sculpting)툴에 대한 숙련도가 없는 일반 사용자들의 손쉬운 이용이 가능하도록 함

## □ 기술실시에 따른 기업에서의 이점

- 일반 사용자들이 손쉽게 접근이 가능하도록 함에 따라 시장 경쟁력 확보 가능하며, 자신의 스케치를 기반으로 실시간 3차원 기하 변형이 가능하여 모바일 환경에 적합한 경쟁력 확보 가능

[표] 국내 증강현실 분야의 SWOT 분석

강점(Strength)	약점(Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS, 무선인터넷, 디스플레이가 장착된 스마트폰 보급 확대</li> <li>정부의 모바일 산업 육성정책과 지원</li> <li>관련 기술 개발에 대한 관심 증대(특히 출원건수 증가)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>새로운 서비스 및 원천기술 보유 미흡</li> <li>증강현실 콘텐츠가 개인 소비자에게만 제한(기업용 증강현실 서비스 X)</li> </ul>
기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> <li>향후 글로벌 표준제정이 될 경우에 따라 시장참여의 기회 제공</li> <li>증강현실 시장에 대한 긍정적 전망</li> <li>모바일 증강현실의 기술구현과 보급은 타산업과의 융·복합 기술로 확산될 가능성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>원천기술 미확보로 인한 글로벌 기업의 시장 독점 우려</li> <li>증강현실이 모바일 분야에만 편중</li> <li>양질의 애플리케이션, 콘텐츠 개발의 어려움</li> </ul>

## □ 특허현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	출원국가
1	3차원 기하 증강 방법 및 그 장치	10-2017-0159416 (2017.11.27)	10-1856426 (2018.05.02.)	한국
2	3D GEOMETRY ENHANCEMENT METHOD AND APPARATUS THEREFOR	15/856,425 (2017.12.28)	10,403,038 (2019.09.03.)	미국