

## 2020년 실전문제해결 SE-KNU 연구팀 참가신청서

연구팀명	Sapit			
연구주제	딥러닝 기반 실내의 깊이 추정 연구			
신청분야 (본인체크)	(1)부품소재		(2)바이오/나노/헬스케어	
	(3)지능정보/빅데이터/스마트시스템	○	(4)수요분석을 통한 자율주제	
활용관심분야 (본인체크)	논문게제	○	특허/실용 신안	창업아이템
	과제발굴	○	기타	

지도교수	성 명	정순기	이메일	skjung@knu.ac.kr
	소속대학/학과	경북대학교/컴퓨터학부	연락처(HP)	010-2525-6070
연구책임자 (대학원생)	성 명	김인수	학 번	2019325499
	소속대학/학과/학년	경북대학교 대학원 컴퓨터학부 3학기(박사과정)		
	연락처(HP)	010-9654-1160	이메일	iskim@vr.knu.ac.kr
연구팀 (대학생1)	성 명	황찬웅	학 번	2016116811
	소속대학/학과/학년	경북대학교 심화컴퓨터학부 3학년		
	연락처(HP)	010-9056-0665	이메일	0typphoon416@gmail.com
연구팀 (대학생2)	성 명	박준호	학 번	2016112912
	소속대학/학과/학년	경북대학교 심화컴퓨터학부 2학년		
	연락처(HP)	010-4634-6994	이메일	krwns97@gmail.com
연구팀 (대학생3)	성 명	박재화	학 번	2016110253
	소속대학/학과/학년	경북대학교 심화컴퓨터학부 2학년		
	연락처(HP)	010-8867-9604	이메일	akavmvkldjdj1@naver.com
연구팀 (대학생4)	성명		학 번	
	소속대학/학과/학년	대학교 과 학년		
	연락처(HP)		이메일	
산업체멘토	성 명	구재호	이메일	jhgoo8150@gmail.com
	소속산업체/직위	대표	연락처(HP)	010-2684-8150

본인은 상기 연구과제를 성실히 수행하고 귀 사업단에서 정한 사업 관련 사항을 준수할 것을 서약하며 위와 같이 신청합니다.

2020년 5월 22일

연구팀 대표(연구팀장) : 김 인 수 (인)

지도교수 : 정 순 기 (인)

**경북대학교 실전문제해결 SE-KNU 연구사업단장 귀하**

# 1. 산업체 애로기술 해결 요청 신청서

업체명	멜라카 스튜디오		소재지주소	대구광역시 중구 태평로 160, 6층												
대표자	구재호		설립일자	2020. 5. 8.	전 화	010-2684-8150										
자본금			전년도매출액	-	사업자등록번호	303-15-28779										
업종	응용소프트웨어 개발		주생산물	응용소프트웨어												
종업원수	2		홈페이지	-												
담당자	직책	대표	담당부서		E-mail	jhgoo8150@gmail.com										
	성명	구재호	전 화		핸드폰	010-2684-8150										
회사 특기사항		보유산업재산권(      건,      )														
		부설연구소	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	벤처기업지정	<input type="checkbox"/> 여 <input type="checkbox"/> 부											
		기 타														
해결 요청 내용	요청분야	<input type="checkbox"/> 전자전기 <input type="checkbox"/> 기계금속 <input type="checkbox"/> 섬유화학 <input type="checkbox"/> 건설환경   ■기타(      )														
	키워드	실내 공간 분석 기술														
	주요내용 (구체적으로)	실내 환경의 증강현실, 피팅 등의 프로그램에서 실내 환경의 높은 복잡도가 문제가 될 수 있다. 이를 위해서 실내 환경의 공간 분석 기술이 필요한데, 이 기술이 확보되었을 때 실내의 복잡한 환경에서 여러 객체의 구분이 가능해 지므로 벽, 바닥의 구분으로 부분적 공간 분석을 통한 자연스러운 증강현실 프로그램의 구현이 가능하다. 또한 다른 객체들과 사람의 구분을 통해 실내 환경에서 사람을 찾아야 하는 경우에도 많은 도움이 된다.														
해결 시 기대효과		· 부가가치:      백만원 · 기타내용: 실내 증강현실 프로그램에 필요한 기술 확보														
상기와 같이 기술자문을 신청합니다.																
2020년    05월    22일																
신 청 인:    구 재 호    (인)																
경북대학교 실전문제해결 SE-KNU 연구사업단장 귀하																

## 2. 연구추진 요약서(1매)

연구 주제	딥러닝 기반 실내의 깊이 추정 연구
연구 요약	<p>깊이 추정 연구는 이차원 이미지에서 깊이를 추정할 수 있도록 하는 컴퓨터 비전 연구이다. 이 깊이 추정 작업을 수행하면 입력으로 설정된 이미지의 깊이 이미지를 얻을 수 있다. 본 연구에서는 이 깊이 추정 연구들 중에서 복잡한 환경인 실내 환경의 깊이 이미지를 얻고자 한다. 깊이 추정 연구를 이용한 다양한 응용분야로는 3D 렌더링, 자율주행 자동차, 그림자 매핑 등이 있다.</p>
연구 목적	<p>본 연구의 목적으로 복잡한 구성을 가진 실내 환경에서 정확한 탐지를 위해 End-to-end 네트워크를 사용한 세밀한 분석을 시행한다.</p>
연구 내용	<p>실내의 환경에서는 컴퓨터 비전을 이용한 물체의 구분이 매우 어렵다. 그 이유는 실외보다 훨씬 복잡한 환경 때문이다. 이를 해결하기 위해서 본 연구에서는 딥 러닝을 이용해 실내 환경에 특화된 모델을 생성한다. 이를 통해 실내 환경에서 벽, 바닥 그리고 물체들을 구분하고 실내의 전체적인 공간 정보들을 파악한다. 학습은 크게 3단계로 나누어진다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 이미지 전체에 대한 기초적 깊이 학습</li> <li>2. 이미지에서 가까운 영역에 대한 깊이 학습</li> <li>3. 복잡하고 깊은 영역에 대한 깊이 학습</li> </ol> <p>이를 위해 우선 필요한 데이터를 확보할 필요가 있다. 따라서 먼저 필요한 데이터를 생성하는 작업을 진행하고 해당 데이터를 바탕으로 한 학습으로 실내 환경의 깊이에 대한 학습을 시행한다.</p>
기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 실내 환경에 특화된 깊이 이미지의 생성으로 복잡한 실내 환경을 이용하는 증강현실 등에 응용 가능</li> <li>- 복잡한 영역에 대한 깊은 영역 학습을 통해 중복된 여러 객체에 대한 구분이 가능함으로써 물체 감지를 통해 자세한 객체 분할 방법 응용 가능</li> </ul>

### 3. SE-KNU 연구 추진계획서(3쪽 이내)

#### 1) 연구 목적과 필요성

일반적인 이미지는 삼차원 세계의 정보들이 이차원으로 저장되면서 많은 정보들이 손실된다. 이 중에서도 공간적인 정보, 깊이정보가 사라지는데 이를 복원하기 위한 깊이 추정 방법들이 많이 연구되고 있다.

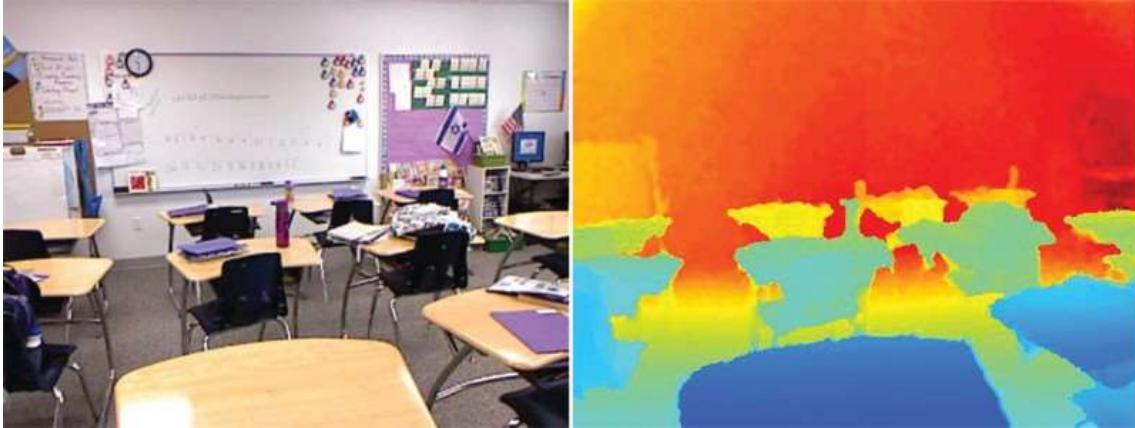


그림 1. 2D 이미지 및 깊이 이미지 (예시)

깊이 추정 방법에는 다양한 연구들이 있다. 비교적 간단하게 깊이 이미지를 획득할 수 있는 방법으로는 스테레오 카메라를 이용한 스테레오 이미지 기반 깊이 추정 방법들이 있고 더욱 직접적으로 RGB-D 카메라를 이용한 깊이 이미지 획득 방법이 있다. 이들은 카메라를 2개 이상 또는 일반 카메라가 아닌 적외선 카메라를 함께 혼용하는 방법이며 이외에도 LIDAR 시스템에서 LIDAR 센서를 장착하고 해당 센서의 값을 읽어서 깊이 정보를 생성하는 등의 방법들이 있다. 이들은 일반적인 카메라에서 획득할 수 없는 정보를 하드웨어적으로 도움받는 깊이 추정 방법이다.

이와 반대로 일반적인 카메라 한 대만을 사용하는 단안 카메라 방법에서는 여러 이미지를 함께 이용해서 SIFT와 같은 여러 이미지에서 공통적인 특징을 찾아 매칭하면서 생성하는 방법이 정통적인 컴퓨터 비전에서 생성하는 방법이다. 단일 이미지 방법에서는 일반적으로 신경망을 이용한 학습이 대표적인 방법이다.

일반적이고 평범한 환경에서의 깊이 추정 방법은 많은 연구가 되어 높은 정확도의 결과가 나타나고 있다. 하지만 복잡한 환경에서의 깊이 추정 방법은 비교적 적어 아직 연구가 필요하다. 일반적으로 실내에서는 작은 물체들 때문에 복잡한 환경이 되는 경우가 많다. 이를 위해서 본 연구에서는 복잡한 영역에 대한 반복적인 깊이 추정 방식을 이용하여 복잡한 환경에 대한 자세한 깊이 이미지를 생성하는 것을 목표로 한다.

#### 2) 연구 방법

본 연구에서는 입력 이미지에 대한 전체적 일차 학습에 더불어 가까우며 덜 복잡한 영역에 대한 학습과 깊고 복잡한 영역에 대한 학습으로 이루어진 2차 학습을 반복적으로 시행하는 것으로 더 자세하고 강건한 깊이 이미지를 생성한다. 따라서 설명한 학습 단계는 다음과 같다.

1. 이미지 전체에 대한 기초적 깊이 학습
2. 이미지에서 가까운 영역에 대한 깊이 학습
3. 복잡하고 깊은 영역에 대한 깊이 학습

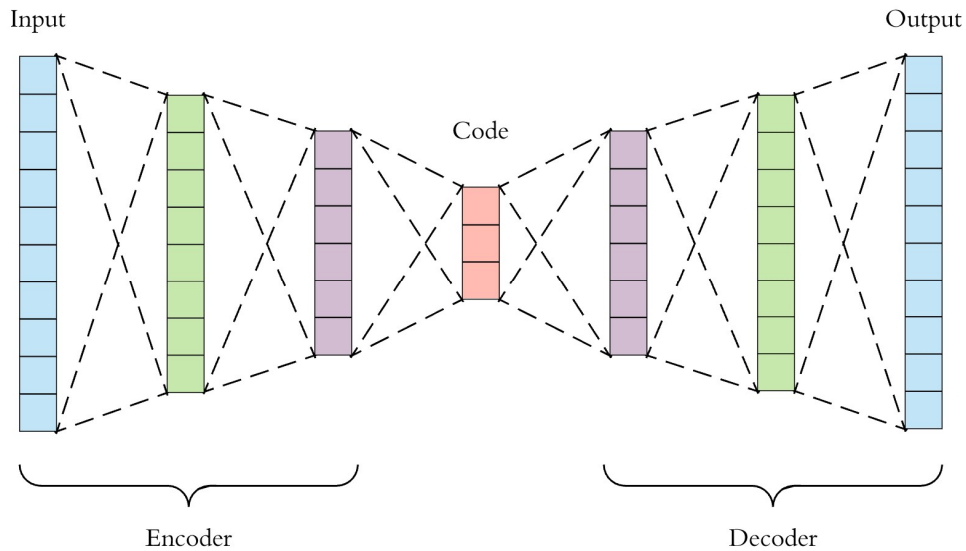


그림 2. Autoencoder 네트워크 예시

연구에서 사용하는 네트워크에는 일반적으로 사용되는 End-to-end 네트워크를 이용한다. 그중에서 Autoencoder 형태의 네트워크를 사용한다. 이 네트워크는 encoder 파트에서 입력 이미지를 읽어서 내부 파라미터로 변환하며 각종 특징 정보를 뽑아내고, decoder 파트에서 내부 파라미터의 값들을 다시 출력 이미지로 새로 생성하는 특징이 있다. 이 중에서 decoder 파트를 반복하며 내부 파라미터를 복잡한 환경에서 반복적인 업데이트를 통해 더욱 자세하고 객체의 구분에 민감한 네트워크를 구축한다.

### 3) 연구 추진일정

연구내용 \ 월	5	6	7	8	9	10	11	12
선행 연구 조사 및 연구 계획 수립								
네트워크 구조 설계								
데이터베이스 생성 및 확보								
이미지 전체 학습								
가까운 영역에 대한 깊이 학습								
복잡한 영역에 대한 깊이 학습								
전체 모듈 합성 및 구현								
테스트 및 정리								

#### 4) 연구 결과의 기대효과 및 활용방안

##### - 활용방안

본 연구의 기대효과로는 복잡한 실내 환경에서 여러 가지 객체의 자세한 구분을 이용해 실내 환경의 변화를 요구하는 각종 응용 프로그램에서 사용할 수 있다. 예를 들어 실내 인테리어 프로그램에서 벽, 바닥 그리고 객체를 구분하는 것이 필요할 때 요구되는 자세한 공간적인 정보를 제공할 수 있다. 또다른 예시로는 삼차원 공간 복원 기술에서 요구되는 해당 환경에 대한 공간적 정보들을 깊이 이미지에서 제공할 수 있다. 여기에서 특히 필요로하는 환경의 구조도를 깊이 이미지를 분석함으로써 해결할 수 있으므로 해당 응용 프로그램에 사용할 수 있다.

##### - 예상 결과물

- SW 등록 1건
- 논문집 1건
- 논문 1건

#### 4. SE-KNU 연구팀 분담표

구 분	이 름	소 속	역 할
지도교수	정순기	경북대학교	연구 목표 구체화/관리
연구팀장 (대학원생)	김인수	경북대학교	책임 총괄 운영/관리
연구팀원 (대학생)	황찬웅	경북대학교	데이터베이스 구축 전체 이미지 학습
	박준호	경북대학교	네트워크 구축 일반 영역 깊이 학습
	박재화	경북대학교	네트워크 구축 복잡한 영역 깊이 학습
산업체 멘토	구재호	멜라카 스튜디오	아이디어 제공

※ 참여 연구자는 연구종료 전까지 부득이한 사정을 제외하고는 중도포기 및 휴학이 불가능함

## 5. 예산 집행계획(안)

(단위:원)

지출비목	지원금액	산 출 근 거					사용 금액
		용도	사용내역	단가	수량	금액 (VAT포함)	
연구수당	2,000,000	연구수당	연구팀장		1	500,000	2,000,000
		연구수당	지도교수		1	1,000,000	
		연구수당	산업체멘토		1	500,000	
연구장비 /재료비	5,000,000	사무용품 비	사무용품 구매		1	1,000,000	1,520,000
		전산처리 비	전산용품 구매		1	520,000	
연구활동비		원고료	논문집 게재료		1	1,500,000	2,100,000
		원고료	학회 논문 등록비		1	600,000	
연구추진비		회의비	단기 회의 (4명)	120,000	7	840,000	1,380,000
		회의비	전체 회의 (6명)	180,000	3	540,000	
총 계	7,000,000						7,000,000

※ 연구수당 항목은 수정 불가

※ 첨부된 연구비 사용 안내 및 주의사항을 참고하여 작성