

작 품 명

효율적 BIM을 위한 Multi-LiDAR 기반 SLAM Torch

과제번호 : 일반-EL-07

● 팀 명 : SBS(SLAM for BIM in Structure)

● 학부(과)명 : 전자IT융합전공

● 참여학생 : 김도연, 김도형, 최지원, 성지민, 박주현, 이민지

● 지도교수 : 이현철

작품개요

■ 목 적 : 본 프로젝트의 목적은 BIM(Building Information Modeling)을 작성하기 전 기존 건물의 도면을 생성하는 과정에서 발생하는 인력과 시간의 낭비를 줄이는 것이다. 이를 위해 3D SLAM(3-Dimension Simultaneous Localization And Mapping) 기술을 활용하여, 건물의 치수를 자동으로 측정하고 도면을 생성하는 시스템을 개발하려 한다.

■ 작품설명 : 본 작품은 BIM 작성을 위한 초기 데이터를 수집을 위해 Sparse한 Spinning LiDAR 센서 2개를 서로 수직으로 배치하여 건물의 내부 구조를 Mapping한다. 하나의 Spinning LiDAR를 이용하여 Mapping하게 되면 건물의 천장이 Mapping이 되지 않는 단점이 있는 반면, 본 작품은 Multi-LiDAR System 구조를 구현하여 더 빠르고 정확한 Dense한 맵을 제공할 수 있도록 한다. 이에 더불어 본 작품에서는 Handheld Device를 설계하여 BIM 작성의 편의성을 향상시킨다. 일반적인 SLAM 기법들은 모바일 로봇, 드론 등 이동 로봇에 디바이스를 구성하는데, 해당 방법들은 계단을 오르거나, 좁은 건물 내부의 특성상 충돌, 낙하의 위험을 배제할 수 없다. 하지만 본 작품에서는 Handheld 하드웨어 틀을 직접 설계하고, 그에 맞게 센서와 처리장치 등을 구성한다. 이를 통해 사용자는 설계된 Handheld 디바이스와 처리장치를 구성한 백팩을 매고 건물 내부를 맵핑할 수 있게 된다. 해당 방법은 이전의 SLAM 방법에서 문제가 되었던 이동의 제한사항을 극복하여 건물 내부의 모델링을 쉽게 할 수 있을 뿐만 아니라, 충돌 및 낙하의 위험성 또한 극복할 수 있다.

■ 기대효과 : Multi-LiDAR Mapping System은 단일 LiDAR를 이용하여 생성되는 Map보다 빠르고 밀도 높은 Map을 생성할 수 있어 BIM 작성에 필요한 초기 데이터 제공의 정확성과 신속성을 향상시킬 것으로 예상된다. 이 시스템의 도입은 건물 도면 작성에 필요한 시간과 인력 비용을 크게 절감할 수 있을 것으로 예상되며, 이로 인해 건설 프로젝트의 전반적인 효율성과 정확성이 향상될 것으로 기대된다. 이외에도, 자동화된 도면 생성 프로세스는 작업 오류를 줄이고, 건설 업계의 디지털화를 촉진시키는데 기여할 수 있을 것으로 전망된다.

작품사진

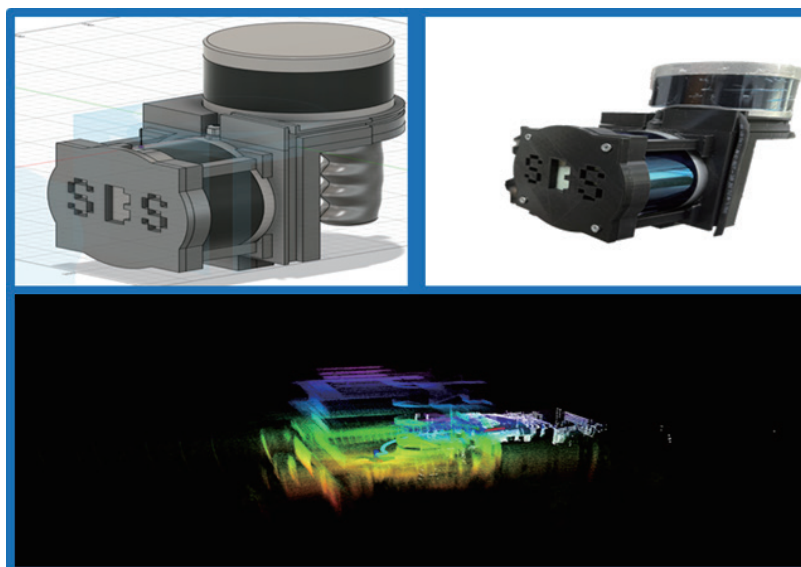


Fig 1. Handheld Device(Top), Multi-LiDAR 3D-SLAM(Bottom)

KIT Engineering Fair 2023

일반 Capstone Design

055

작 품 명

스마트 공기청정기

과제번호 : 일반-EL-34

● 팀 명 : 덱스터(Dexter)

● 참여학생 : 장종성, 이승하, 박민호, 하지수

● 학부(과)명 : 전자IT융합전공

● 지도교수 : 신재욱

작품개요

■ 목 적 : 이 프로젝트의 주요 목적은 자율주행 로봇을 사용하여 미세먼지 측정 및 공기청정을 수행하는 기술의 개발과 구현입니다.

- 로봇에 미세먼지 센서를 부착하여 주요 미세먼지 집중 지점을 탐지하고 해당 위치로 자율주행합니다.
- 미세먼지 위험도에 따라 공기를 청정화하는 장치를 활성화하여 대기질을 개선합니다.
- 자율주행 및 로봇 기술을 향상시키고, 로봇 기반의 환경 모니터링과 대기질 관리 방법을 연구합니다.

■ 작품설명 : 이 프로젝트에서는 ROS (Robot Operating System) Melodic 18.04 버전을 사용하여 자율주행 로봇을 구현하고, 미세먼지 센서를 활용하여 미세먼지 데이터를 수집합니다. 로봇은 다음과 같은 주요 기능을 수행합니다:

- 자동으로 주요 미세먼지 위험 지점을 식별하고 해당 위치로 이동합니다.
- 미세먼지 데이터를 수집하고, 미세먼지 위험도가 높은 곳으로 이동하여 대기질을 개선합니다.

■ 기대효과 : - 대기질 개선 : 로봇이 미세먼지 고농도 지역을 탐지하고 개선함으로써 공간의 대기질을 향상시킵니다.

- 기술 개발 : 자율주행 로봇 및 미세먼지 모니터링 기술의 연구와 개발에 기여하여 환경 모니터링 및 대기질 개선 기술을 발전시킵니다.
- 자동화와 효율성 : 로봇을 통해 자동화된 대기질 관리를 통해 사람의 개입을 최소화하고 대기질 개선을 더 효과적으로 실현합니다.

작품사진



KIT Engineering Fair 2023

일반 Capstone Design

056

작 품 명

AI(음성) 기능 탑재 아바타

과제번호 : 일반-EL-35

● 팀 명 : D.M.(Digital Mate)

● 참여학생 : 김도형, 정승윤, 안재현

● 학부(과)명 : 전자IT융합전공

● 지도교수 : 이재민

작품개요

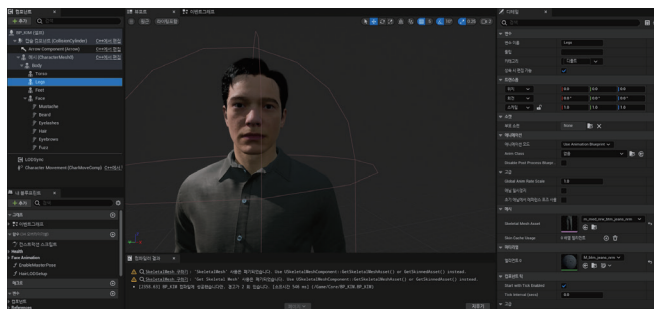
■ 목적 : 이 작품의 주요 목적은 메타버스 플랫폼에서 인공지능 챗봇을 결합한 아바타를 구현하여 교육, 업무 등 다양한 분야의 인물이나 정보 제공자 간의 의사소통의 활성화와 정보제공을 통한 참여 증진을 도모하는 것입니다. 이를 통해 사용자는 실시간으로 필요한 정보를 얻을 수 있으며, 직접적인 소통이 어려운 환경에서도 문제 해결에 기여할 수 있습니다. 또한, 특정 지역이나 조직에서 직접적인 소통이 어려운 경우, 이 작품은 그 문제를 해결하는 데 도움이 될 수 있습니다.

■ 작품설명 : 이 작품은 메타버스 환경에서 인공지능 챗봇을 결합한 아바타를 구현하였습니다. 이 아바타는 특정 인물 또는 가상 인물을 사실적으로 묘사하며, 텍스트와 음성 뿐만 아니라 비언어적 표현인 행동과 표정으로도 응답할 수 있습니다.

작품에서 사용된 기술 중 하나는 언리얼 엔진(Unreal Engine)과 메타 휴먼(Metahuman)입니다. 언리얼 엔진은 현실감 있는 가상공간 제작에 적합한 게임엔진이며, 메타 휴먼은 실제 사람처럼 보이는 아바타를 만들 수 있는 서비스입니다. 아바타는 실시간으로 사용자와 상호작용하며, 챗봇 기능을 활용해 사용자 질문에 대해 즉각적으로 답변을 생성합니다. 이때 사용된 인공지능 챗봇은 자연어 처리(Natural Language Processing) 기술을 활용하여 추가로 TTS(Text-to-Speech) 기술을 활용하여 생성된 답변을 자연스러운 음성으로 출력합니다. TTS는 아바타의 성별, 나이 및 외형에 따라 적절한 목소리로 답변 내용을 전달할 수 있게 해줍니다.

■ 기대효과 : 아바타는 사용자가 필요로 하는 정보나 서비스에 대해 신속하게 응답을 제공함으로써 편리성을 보장합니다. 이를 통해 사용자의 질문이나 요구에 즉각적으로 반응할 수 있어, 원활한 소통 환경을 조성할 수 있습니다. 인물 묘사 아바타는 사용자와 해당 인물 간의 친밀감을 높일 수 있습니다. 이러한 친밀감은 그 인물에 대한 긍정적인 태도나 신뢰도를 높이며, 결과적으로 건설적인 소통과 협력의 기반이 됩니다. 또한 아바타 기술은 다양한 분야에서 활용될 가능성이 큼니다. 정보제공의 편리성부터 사회적 연결성 강화, 그리고 다양한 분야로의 확장 가능성까지 폭넓은 장점과 기대효과를 가지고 있습니다.

작품사진



KIT Engineering Fair 2023

일반 Capstone Design

057

작 품 명

하이브리드 블록체인을 이용한 인증시스템

과제번호 : 일반-EL-36

● 팀 명 : 트러블 (Trust-BlockChain)

● 학부(과)명 : 전자IT융합전공

● 참여학생 : 이시영, 김창환, 박규현

● 지도교수 : 이재민

작품개요

- 목적 : 소비자에게 투명한 제품 정보를 제공하고 생산자에게는 체계적인 데이터 관리를 가능케 해, 전반적인 신뢰성과 효율성을 향상시키는 것입니다.
- 작품설명 : 하이브리드 블록체인을 활용하여 농산물의 원산지 및 유통 과정을 추적하고 검증하는 인증시스템입니다. 이 시스템은 생산자, 유통업자, 소비자, 서버 그리고 하이브리드 블록체인으로 구성되어 있습니다.
생산자와 유통업자는 각각의 데이터(농수산물 데이터, 농경일지, 품질 인증서 등)를 스마트 컨트랙트 형태로 하이브리드 블록체인에 저장합니다. 이렇게 생성된 스마트 컨트랙트는 계정에 기록되며 QR코드를 통해 열람할 수 있습니다.
소비자는 부여받은 QR코드를 통해 해당 내역을 확인할 수 있으며 이를 바탕으로 개인 혹은 업체의 신뢰도를 판별할 수 있는 기준을 마련하게 됩니다.
서버는 회원들의 정보 저장과 계정에 QR코드 할당 등의 역할을 담당합니다.
- 기대효과 : 제안하는 시스템은 소비자에게 식품의 원산지 및 유통 과정에 대한 정확한 정보 제공으로 신뢰성 확보에 크게 기여하며, 생산 및 유통 과정에서 발생하는 데이터 관리가 체계화되어 효율성 증대가 예상됩니다.
그러나 가장 중요한 점은 오라클 문제(외부 데이터 연결 문제) 해결로 인한 보안 강화입니다. 하이브리드 블록체인 방식으로 프라이빗 블록체인에서는 개인 혹은 기업의 민감한 정보를 비공개로 유지하면서도 필요한 정보는 퍼블릭 블록체인에 공유함으로써 보안과 투명성 모두 충족시키고 있습니다.
더 나아가 이 시스템은 거짓 원산지 표시나 부적절한 유통 과정 등을 방지하고, 이로 인한 소비자 피해를 줄이는 데 크게 기여할 것으로 기대됩니다.

작품사진

