

미래내일 일경험 프로젝트형 일경험 결과 보고서

2024. 06. 20

프로젝트명 : 프로그램 개설시 프로젝트명과 동일

참여기업명 : 프로그램 개설시 참여기업명과 동일

프로젝트형 일경험 결과 요약

프로젝트명	ROS2를 활용한 자율주행 플랫폼 운영		
수행 직무	<input type="checkbox"/> 경영·사무 <input type="checkbox"/> 광고·마케팅 <input type="checkbox"/> 생산·제조	<input type="checkbox"/> 금융·회계 <input checked="" type="checkbox"/> IT <input type="checkbox"/> 공공행정	<input type="checkbox"/> 영업·해외영업 <input type="checkbox"/> 연구·R&D <input type="checkbox"/> 기타 ()
프로젝트 소개	<p>우리 프로젝트는 학교 행사 준비를 위해 개발된 자율주행 배달 로봇으로, 물품 운반의 편의성과 효율성을 높이고 최신 기술을 학교 환경에 도입하는 것을 목표로 합니다. 로봇은 라이다와 SLAM 기술을 활용하여 안전하고 정확하게 자율주행하며, 스마트폰을 통해 쉽게 제어할 수 있습니다. 이를 통해 교직원과 학생들의 피로를 줄이고, 행사 준비 시간을 단축하여 전반적인 업무 효율성을 증대시킵니다.</p>		
수행 배경 및 필요성	<p>학교 행사 준비 시 발생하는 교직원과 학생들의 물품 운반 불편을 해결하기 위해 자율주행 배달 로봇의 필요성이 대두되었습니다. 이를 통해 노동력과 시간을 절약하고, 첨단 기술을 교육 현장에 도입하여 학생들에게 기술 체험 기회를 제공하며, 안전하게 물품을 운반할 수 있습니다.</p>		
프로젝트 특징	<p>우리 프로젝트는 웹을 통한 사용자 친화적 제어 인터페이스와 첨단 자율주행 기술(라이다와 SLAM)을 활용한 독창성이 특징입니다. 기존 단순한 시스템과 달리, Nav2 네비게이션 패키지로 최적 경로를 계산하고, 실시간 모터 제어를 통해 정교하고 안정적인 자율주행을 구현합니다.</p>		
주요 기능	<p>자율주행 로봇은 웹을 통해 호출되어 물건을 배달하고, 도착 시 알림을 제공합니다. 사용자는 현재 위치와 도착 지점을 입력해 짐 도우미 기능을 이용할 수 있으며, 라이다와 SLAM 기술을 통해 실시간 환경 인식과 Nav2 네비게이션 패키지를 활용한 최적 경로 계산으로 안전하게 자율주행합니다.</p>		
기대효과	<p>배달 로봇은 교직원과 학생의 물품 운반 부담을 줄여 업무 효율성을 높이고, 학교 행사 준비 시간을 단축합니다. 학생들에게 최신 자율주행 기술 경험을 제공하여 교육적 가치를 높이며, 자원 관리 최적화와 운영 비용 절감을 통해 학교 운영 효율성을 개선합니다. 또한, 혁신적 이미지로 학교 홍보와 방문객 만족도를 향상시킵니다.</p>		

피드백	참여 기업	결과 보고서 본문 중 동일 항목 요약(2~3줄 이내)
	멘토	결과 보고서 본문 중 동일 항목 요약(2~3줄 이내)

결과 보고서 본문

I. 프로젝트 개요

1. 프로젝트 소개

1) 프로젝트 소개

우리 프로젝트는 학교 행사 준비를 위해 개발된 학교용 배달 로봇입니다. 이 프로젝트의 주요 목적은 학교 내 물품 운반을 효율적으로 수행하여 학교 행사 준비와 진행을 원활하게 하는 것입니다.

2) 프로젝트 의도

- 편의성 향상: 교직원과 학생들이 무거운 짐을 옮기는 불편함을 해소하고, 이를 통해 학교 구성원들의 피로를 줄입니다.
- 효율성 증대: 행사 준비와 진행 시 소요되는 시간을 단축하고, 자원을 효율적으로 활용하여 전반적인 업무 효율성을 높입니다. 로봇을 활용한 자동화된 시스템은 인력과 시간을 절약할 수 있습니다.
- 기술 도입: 최신 자율주행 기술과 스마트 인터페이스를 학교 환경에 도입하여, 교육 현장에서도 첨단 기술의 혜택을 누릴 수 있도록 합니다. 이를 통해 학생들이 실생활에서 기술의 발전을 직접 경험하고 배울 수 있는 기회를 제공합니다.

3) 주요 내용

- 자율주행 배달 로봇: 웹으로 호출 가능한 자율주행 로봇을 개발하여, 교내 다양한 장소로 물품을 안전하고 신속하게 배달합니다. 로봇은 사용자가 지정한 위치까지 물품을 운반합니다.
- 짐 도우미 기능: 사용자의 출발 위치와 목적지를 입력하면 로봇이 이동합니다. 이 기능은 특히 행사 준비 시 무거운 짐을 여러 번 옮겨야 하는 경우에 매우 유용합니다.
- 기술 적용: 라이다(LiDAR)와 SLAM(Simultaneous Localization and Mapping) 기술을 사용하여 실시간으로 공간을 인식하고, 안전하고 정확하게 자율주행을 구현합니다. 또한, 사용자가 스마트폰으로 쉽게 로봇을 제어할 수 있는 인터페이스를 제공합니다. 이 기술을 통해 로봇은 복잡한 학교 환경에서도 안정적으로 작동할 수 있습니다.

2. 프로젝트 수행 배경 및 필요성

학교 행사 시 교직원과 학생들이 무거운 짐을 옮겨야 하는 불편함이 빈번히 발생합니다. 행사 준비로 인해 많은 물품을 이동해야 하는데, 이는 상당한

노동력과 시간을 필요로 합니다.

1) 필요성

- 효율성 증대: 배달 로봇을 통해 무거운 짐을 자동으로 옮김으로써 교직원과 학생들의 노동력과 시간을 절약할 수 있습니다. 이는 특히 행사 준비 시 큰 도움이 됩니다.

- 첨단 기술 적용: 최신 자율주행 기술과 스마트 안내 시스템을 학교 환경에 도입함으로써, 학생들이 첨단 기술을 직접 체험하고 학습할 수 있는 기회를 제공합니다. 이는 교육의 질을 향상시키고, 학생들에게 미래 기술에 대한 긍정적인 인식을 심어줄 수 있습니다.

- 안전성 강화: 자율주행 기술을 활용한 배달 로봇은 물품을 안전하게 운반할 수 있으며, 실시간 위치 추적과 경로 안내를 통해 사고를 예방할 수 있습니다.

프로젝트 제안서의 프로젝트 수행 배경 및 필요성

3. 프로젝트 특징

1) 프로젝트의 독창성

- 사용자 친화성: 웹을 통해 쉽게 제어할 수 있는 인터페이스를 제공하여, 교직원, 학생, 방문객 모두가 손쉽게 사용할 수 있습니다. 복잡한 조작 없이 간단한 명령으로 로봇을 호출하고 사용할 수 있습니다.

2) 타 프로젝트 또는 기존 제품 및 솔루션 대비 차별성

- 첨단 자율주행 기술: 라이다(LiDAR)와 SLAM(Simultaneous Localization and Mapping) 기술을 활용하여 로봇이 실시간으로 공간을 인식하고, 안전하고 정확하게 자율주행을 구현합니다. 이는 기존의 단순한 라인 추종 방식이나 GPS 기반 시스템과 차별화되는 고급 기술입니다.

- 효율적인 경로 계산: Nav2 네비게이션 패키지를 통해 사용자가 원하는 목적지까지 최적의 경로를 계산하여 이동하는 기능을 제공합니다. 이는 단순히 미리 설정된 경로를 따르는 기존 시스템보다 훨씬 효율적이고 유연합니다.

- 실시간 모터 제어: diff_drive_controller와 아두이노 기반의 PID 모터 제어를 통해 실시간으로 바퀴의 회전수와 속도를 제어하여, 더욱 정교하고 안정적인 자율주행을 실현합니다. 이는 일반적인 고정 속도 제어 방식보다 높은 정밀도를 자랑합니다.

II. 프로젝트 내용

1. 프로젝트 구성

1) 주요 구성 요소

(1) 배달 로봇 하드웨어

- 센서 시스템: 라이다(LiDAR)를 포함하여 주변 환경을 실시간으로 감지합니다.
- 구동 시스템: 두 개의 모터와 바퀴를 사용하여 자율주행을 구현하며, 아두이노와 PID 제어 알고리즘을 통해 정밀한 모터 제어가 가능합니다.
- 통신 모듈: Wi-Fi 통신으로 사용자와 하드웨어와의 원활한 통신을 지원합니다.

(2) 소프트웨어 시스템

- SLAM (Simultaneous Localization and Mapping): 라이다 데이터를 사용하여 실시간으로 지도 작성 및 위치 추정을 수행합니다.
- Nav2 네비게이션 패키지: SLAM으로 생성된 지도를 바탕으로 최적의 경로를 계산하고 로봇을 목적지까지 안전하게 안내합니다.
- Diff_drive_controller: ROS에서 사용하는 컨트롤러로 바퀴의 속도를 제어하여 로봇의 이동을 조정합니다.

길 안내 알고리즘: 목적지까지의 최적 경로를 계산하고,

2) 시스템 흐름도

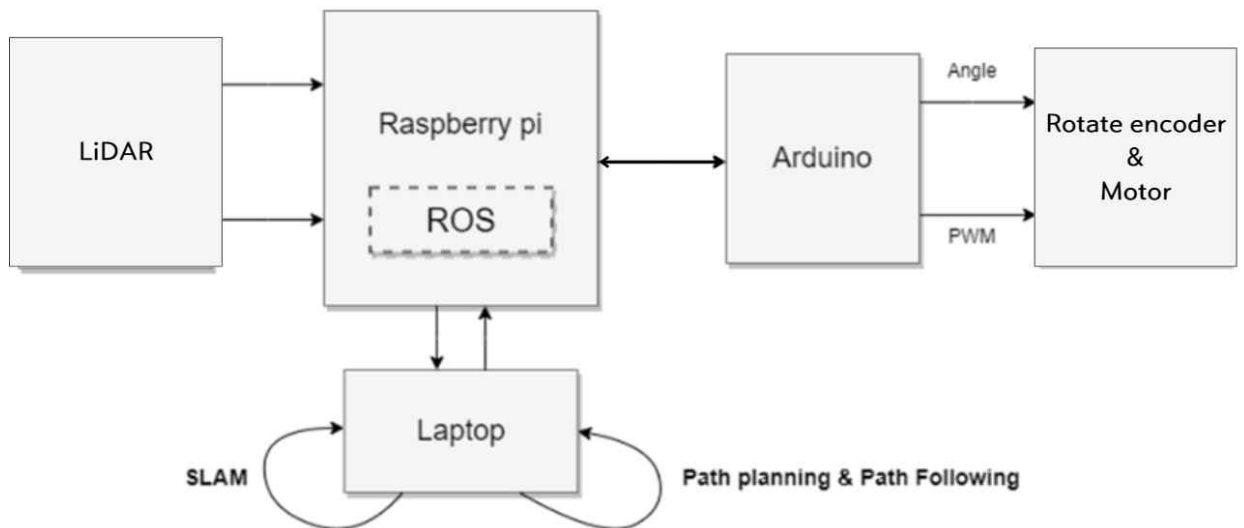


Photo. 1 Hardware Diagram

아래의 도식은 전체 시스템의 구성과 데이터 흐름을 시각적으로 표현한 것입니다.

2. 주요 기능

1) 배달 기능

- 기능 설명: 웹으로 자율주행 로봇을 호출하여 물건을 신고, 배달 도착 위치까지 이동합니다. 배달 도착 시 알림을 통해 사용자가 물건을 수령할 수 있음을 알려줍니다.

- 사용 시나리오: 선생님이 웹 서비스를 통해 로봇을 호출하여 행사에 필요한 물품을 행사장으로 배달합니다.

2) 짐 도우미 기능

- 기능 설명: 사용자가 현재 위치와 도착 지점을 입력하면, 로봇이 물건을 신고 도착 위치까지 운반합니다.

사용 시나리오: 학생이 도서관에서 대여한 책을 반납할 때, 로봇이 도서관까지 책을 운반합니다.

3) 자율주행 기능

- 기능 설명: 라이다(LiDAR)와 SLAM(Simultaneous Localization and Mapping) 기술을 사용하여 실시간으로 환경을 인식하고, 안전하고 정확하게 자율주행을 수행합니다.

- Nav2 네비게이션 패키지를 통해 최적의 경로를 계산하여 이동합니다.

사용 시나리오: 로봇이 복잡한 교내 환경에서도 정확한 경로를 따라 목적지까지 안전하게 이동합니다.

3. 주요 기술

1) 자율주행 기술

- 라이다(LiDAR): 로봇은 라이다 센서를 사용하여 주변 환경을 360도 스캔하고, 실시간으로 물체와의 거리를 측정합니다. 이 데이터는 로봇이 주변 환경을 인식하고, 장애물을 피하는 데 중요한 역할을 합니다.

SLAM (Simultaneous Localization and Mapping): 로봇은 SLAM 알고리즘을 사용하여 스캔 데이터를 처리하고, 실시간으로 주행 경로의 지도를 작성합니다. 이를 통해 로봇은 자신이 현재 어디에 있는지 정확하게 인식하고, 새로운 환경에서도 안정적으로 작동할 수 있습니다.

- Nav2 네비게이션 패키지: ROS 기반의 네비게이션 패키지인 Nav2를 사용하여, SLAM으로 생성된 지도를 바탕으로 사용자가 지정한 목적지까지의 최적 경로를 산출합니다. Nav2는 경로 계획, 장애물 회피, 목표 지점 도달 등 다양한 네비게이션 기능을 제공합니다.

- Diff_drive_controller: 두 개의 모터를 사용하는 로봇의 속도 제어를 담당하는 ROS 컨트롤러입니다. Nav2에서 생성된 경로를 따라 바퀴의 회전수와 속도를 계산하여, 로봇이 정확한 경로로 이동할 수 있도록 합니다.

- PID 제어: 아두이노와 PID(비례-적분-미분) 제어 알고리즘을 통해 모터의 회전을 정밀하게 제어합니다. PID 제어는 목표 속도와 실제 속도의 차이를 최소화하여, 로봇의 안정적인 이동을 보장합니다.

2) 웹 서비스

- 사용자 인터페이스: 사용자가 로봇을 호출하고 제어할 수 있는 직관적인 웹 서비스를 개발했습니다. 이 웹은 배달 요청, 현재 상황(출발, 가는중, 도착, 동작안함) 등의 기능을 제공합니다.


- 경로 안내 알고리즘: 방문객이 목적지까지 가장 효율적으로 이동할 수 있도록 경로 안내 알고리즘을 적용합니다. 이 알고리즘은 현재 위치와 목적지 간의 최단 경로를 계산하고, 실시간으로 경로를 업데이트합니다.

4. 프로젝트 결과물

1) 이미지

	(이미지 첨부)	(이미지 첨부)
---	----------	----------

2) 동영상 (불필요시 삭제)

 KakaoTalk_20240626_103430505.mp4	(이미지 첨부)	(이미지 첨부)
---	----------	----------

5. 프로젝트의 기대효과

1) 업무 효율성 증대

- 교직원과 학생의 부담 경감: 배달 로봇이 무거운 짐을 자동으로 운반함으로써, 교직원과 학생들이 물품 운반에 소요되는 시간을 절약하고 신체적 부담을 줄일 수 있습니다.

- 행사 준비 시간 단축: 로봇을 통해 물품 운반 작업이 자동화됨으로써, 학교 행사 준비 시간이 단축되고 효율성이 높아집니다.

2) 첨단 기술 경험

- 교육적 가치: 학생들이 최신 자율주행 기술과 로봇 시스템을 직접 경험하고 학습할 수 있는 기회를 제공합니다. 이는 교육의 질을 높이고, 학생들에게 기술에 대한 긍정적인 인식을 심어줄 수 있습니다.

- 기술 이해 증진: 로봇의 작동 원리와 사용법을 배우면서, 학생들이 미래 기술에 대한 이해를 높일 수 있습니다.

3) 학교 운영 효율성 개선

- 자원 관리 최적화: 로봇을 활용하여 자원을 효율적으로 관리할 수 있으며, 물품 운반과 안내 업무의 자동화를 통해 인력 자원을 다른 중요한 업무에

할당할 수 있습니다.

- 운영 비용 절감: 물품 운반과 안내 업무의 자동화로 인한 인력 절감 효과로, 장기적으로 운영 비용을 절감할 수 있습니다.

4) 학교 이미지 개선

- 혁신적 이미지: 첨단 로봇 기술을 도입함으로써, 학교가 혁신적이고 현대적인 이미지를 갖게 됩니다. 이는 학교의 외부 홍보 및 학생 모집에 긍정적인 영향을 미칠 수 있습니다.

- 방문객 만족도 향상: 방문객이 편리하고 효율적으로 학교를 이용할 수 있게 됨으로써, 학교에 대한 긍정적인 인식을 가지게 됩니다.

III. 프로젝트 수행

1. 업무분장

역할	성명	담당업무
멘 토		
팀 장	김강민	하드웨어 개발 담당
팀 원1	김병찬	백엔드 담당 및 API 개발
팀 원2	박민성	하드웨어 디자인 및 하드웨어 모델 제작 담당
팀 원3	이지석	하드웨어 설계 및 하드웨어 개발 담당

멘토 및 팀원의 담당업무를 상세히 기술

2. 프로젝트 수행일정

구분	추진 내용	추진 일정							
		1주차	2주차	3주차	4주차	5주차	6주차	7주차	8주차
도입	프로젝트 검토								
계획	역할 분담 및 단계 설정								
실행	하드웨어 제작								
	웹 프로그래밍								
	하드웨어 프로그래밍								
디버깅	테스트 및 디버깅								
오프라인 미팅계획									

프로젝트 시작부터 종료까지 수행 절차, 일정 등 기재

3. 프로젝트 도전

1) 프로젝트 도전 및 해결

-

프로젝트 수행 중, 발생한 문제점 및 해결 과정

4. 프로젝트를 통해 배우거나 느낀 점

- 김강민 : 사용자의 편의성을 고려한 기능 설계의 중요성을 절실히 느꼈습니다. 로봇을 스마트폰으로 호출하고, 음성 안내를 제공하는 기능을 통해 사용자들이 쉽게 접근하고 사용할 수 있도록 하는 것이 중요했습니다. 사용자들의 피드백을 적극적으로 반영하여 개선해 나가는 과정에서, 기술 개발이 단순히 기술적인 성취에 그치지 않고 실제 사용자의 요구를 충족시키는 것이 얼마나 중요한지 깨달았습니다.

- 김병찬 : 이번 프로젝트를 통해 학교 행사 준비와 진행에 실질적으로 기여할 수 있었고, 이를 통해 교직원과 학생들의 부담을 줄일 수 있다는 점에서 큰 보람을 느꼈습니다. 또한, 외부 방문객들이 학교 내에서 길을 쉽게 찾을 수 있도록 도와주어 방문 경험을 개선하는 데 일조했다는 점도 의미 있었습니다. 기술이 사람들의 생활을 더 편리하고 즐겁게 만들 수 있다는 것을 경험하며, 앞으로도 이러한 가치를 실현하는 프로젝트에 계속 참여하고 싶다는 다짐을 하게 되었습니다.

- 박민성 : 프로젝트는 한 번에 완벽하게 끝나는 것이 아니라 지속적인 개선과 학습이 필요하다는 것을 깨달았습니다. 초기 프로토타입을 테스트하고, 피드백을 받아 개선하는 과정을 반복하면서 점점 더 완성도 높은 시스템을 구축할 수 있었습니다. 이를 통해 끊임없이 배우고 발전해 나가는 자세의 중요성을 실감했습니다.

- 이지석 : 프로젝트를 진행하면서 팀원들과의 협력과 커뮤니케이션의 중요성을 깊이 느꼈습니다. 각자의 역할과 책임을 명확히 하고, 정기적인 회의와 보고를 통해 프로젝트의 진행 상황을 공유하며 문제를 해결해 나갔습니다. 특히, 서로 다른 전문성을 가진 팀원들이 함께 모여 협력할 때 시너지가 발생한다는 것을 경험했습니다.

프로젝트 수행으로 참여청년이 느낀 점 상세히 기술(팀원 개인별)

5. 피드백

- 참여기업

프로젝트 결과물에 대한 참여기업의 피드백 내용 기술

- 멘토

프로젝트 수행 중 멘토의 피드백 내용 기술

V. 첨부

1. (서식 113) 프로젝트 팀 지원금 지출 결과서
2. 기타 프로젝트 수행 결과 증빙

거래내역 확인서.pdf