제17회 임베디드SW경진대회

개발완료보고서[주니어 임베디드SW메이커]

0. 작성 시 주의사항

※아래의 작성 양식(제출분량, 폰트, 크기, 줄 간격 등)을 미준수 시 서류 평가의 감정요인됨

※ 제출 분량 : A4 용지 상세내용 포함 20 page 이내

※ 작성 양식 (폰트 : 맑은 고딕 / 폰트 크기 : 10pt / 자간 : 0% / 장평 : 100% / 줄 간격 : 130%)

※ 제출 포맷 : pdf

1. 팀 정보

팀명	winner	팀장	이건희
팀원	김현민	팀원	조상민

2. 개발완료보고서

1. 개요

1.1. 작품 개요

미래에는 드론, 자율주행 자동차, 인공지능 등이 우리 삶을 변화시킨다고 합니다. 우리는 그중 무인 드론에 초점을 맞추었습니다. 요즘도 불법 드론과 관련된 여러 문제들이 있는데 허락없이 남의 집 안을 촬영하는 등의 사생활 침해와 테러 범죄가 심각합니다. 자율주행 시대에 무인 드론으로 택배를 배달해 주는 등 편리함도 크겠지만, 배달 드론으로 위장해서 테러를 하거나 사생활 침해와 같은 여러 문제가 일어날 수 있을 것이라고 생각하여 이러한 문제들을 막기 위한 창문형 보안 시스템을 만들었습니다.

1.2. 개발 목표

창문 앞에 감지된 드론이 허용된 택배 드론인지, 불법 드론인지를 바코드 스캐너로 확인하고, 확인되지 않은 드론일 경우 창문을 차단해서 범죄를 예방합니다.

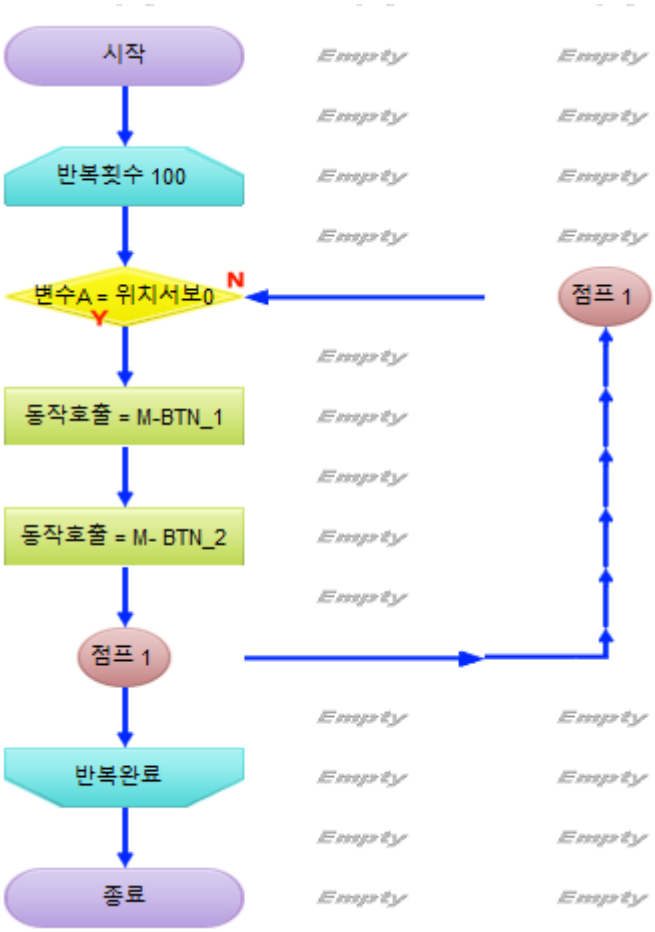
택배 드론으로 확인될 경우, 창문을 열고 로봇 팔이 나와서 드론이 집 안으로 들어올 필요 없이 택배 상자를 직접 받아 수거합니다.

2. 개발 환경 설명 (최대한 자세하게 기술)

2.1. Software 구성

Mindstorms LME EV3 & Robotis Premium & Arduino IDE

2.2. Software 설계도(흐름도 및 클래스 다이어그램 등 (개발언어에 따라 선택))



2.3. Software 기능 (알고리즘 설명 포함)

드론이 창문 앞 1미터 이내로 접근하면 초음파센서가 감지되어 검은색 창문을 닫는다.

바코드 스캐너가 작동하여 택배 상자에 부착된 QR 코드 또는 바코드를 인식하여 허용된 드론인지 확인한다.

만약 승인이 안된다면 창문은 열리지 않고 그대로 닫힌 상태로 정체 불명 드론의 접근을 막는다. 배달 승인이 되면 창문이 다시 열리면서 음성 출력을 한다.

열린 상태로 로봇팔이 창문 밖으로 나가서 그물망 위에 택배를 안전하게 받아서 안으로 가지고 들어온다.

일정 시간이 지나도 드론이 계속 밖에 있을 경우 창문이 다시 닫히면서 혹시 모를 사고를 예방해 준다.

2.4. 프로그램 사용법 (Interface)

상시 프로그램으로 만약 사용자가 창문을 강제로 닫거나 열고 싶으면 터치 센서를 누르면 동작을 한다. 닫힌 상태에서도 초음파 센서가 작동을 하여 드론 배달 유무를 체크해준다.

EV3 프로그램 : 터치센서, 초음파 센서 상시 작동

바이올로이드 프리미엄 프로그램 : 적외선 감지 센서를 이용해 아두이노의 서보모터가 센서를 작동시켜줄 경우에 실행됨

아두이노 프로그램 : EV3의 초음파 센서가 드론 감지시 바코드 스캐너의 버튼을 작동시킴

2.5. 개발환경 (언어, Tool, 사용시스템 등)

1. Mindstorms LME EV3

2. Robotis Premium – Roboplus task

– Roboplus motion

3. Arduino IDE

3. 개발 프로그램 설명 (최대한 자세하게 기술)

3.1. 파일 구성

초음파 센서로 물체 감지를 위한 스위치문을 생성 후, 음성 출력과 모터 출력을 설정. 서보 모터의 모션 파일을 만들어서 테스크 기반으로 모션의 출력 여부를 판단한다. 또한 QR & Barcode 를 체크하여 동작의 참/거짓을 판단 후 모터 출력이 승인된다.

3.2. 함수별 기능

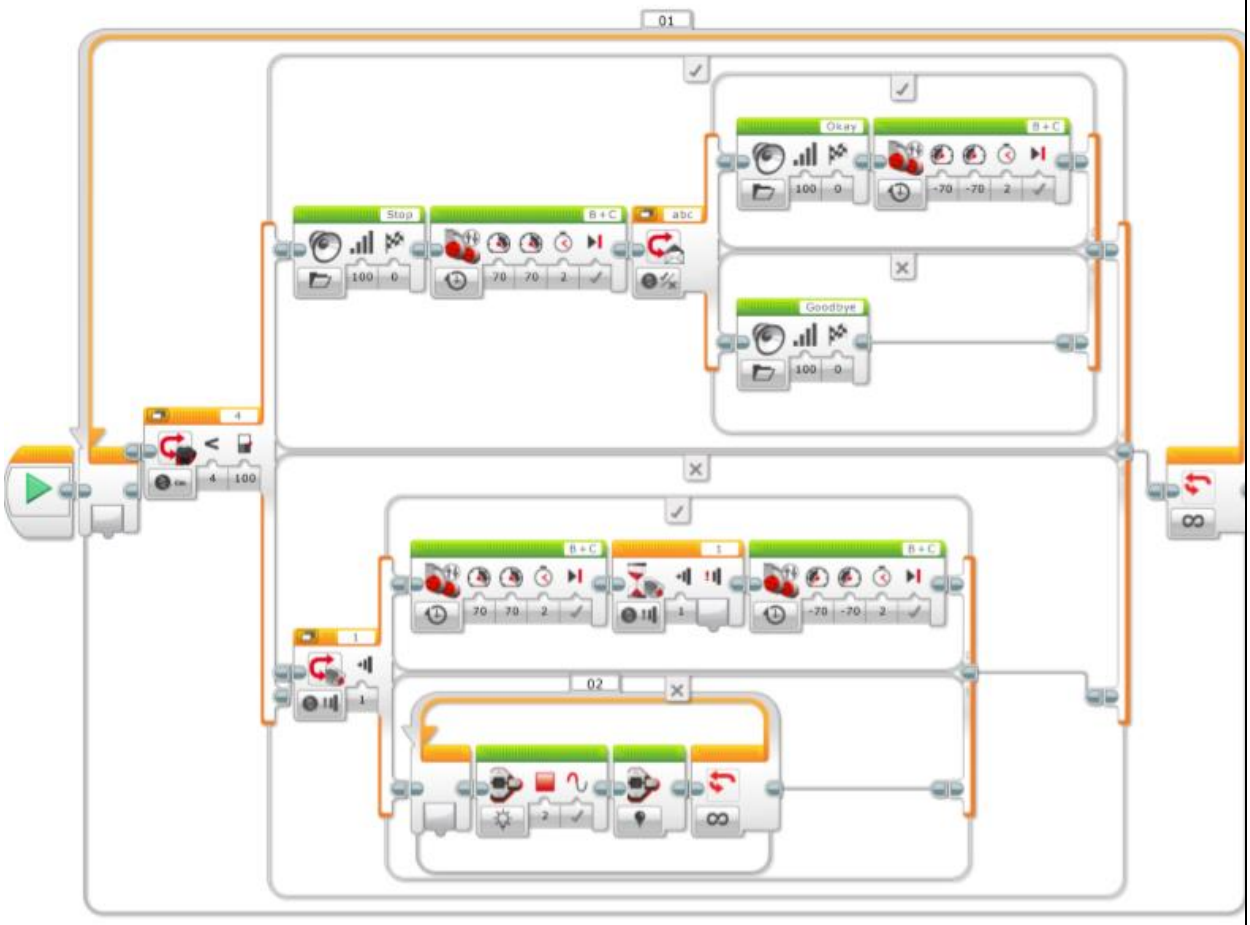
스위치 함수 : 음성과 모터 출력 관여

센서 함수 : 물체의 감지 또는 눌림을 감지하여 모터 출력을 실행 시킨다.

모터 함수 : 참/거짓에 의하여 출력한다.

코드 함수 : 참/거짓을 판단한다.

3.3. 주요 함수의 흐름도




```
sensors.ultrasonic4.onEvent(UltrasonicSensorEvent.ObjectDetected, function () {
    motors.largeBC.tank(50, 50, 3, MoveUnit.Rotations)
    motors.mediumA.run(50, 1, MoveUnit.Rotations)
})
sensors.touch1.onEvent(ButtonEvent.Pressed, function () {
    motors.largeBC.tank(50, 50, 3, MoveUnit.Rotations)
})
sensors.touch1.onEvent(ButtonEvent.Bumped, function () {
    motors.largeBC.tank(-50, -50, 3, MoveUnit.Rotations)
})
forever(function () {
    sensors.ultrasonic4.pauseUntil(UltrasonicSensorEvent.ObjectDetected)
})
```

3.4. 기술적 차별성

Mindstorm EV3와 바이올로이드 프리미엄, 아두이노 센서와 모듈 등 여러 가지의 하드웨어로 구성된 로봇 시스템을 유기적으로 연결하고 초음파 센서의 드론 감지를 시작으로 자동으로 전체 시스템이 작동 될 수 있도록 알고리즘을 개발했다.

각 하드웨어 파트는 터치센서나 적외선 감지 센서로 작동되고 하나의 파트에서 다른 파트로 호출이 넘어가는 동작을 서보모터를 회전시키는 것으로 간단하게 해결했다.

아두이노 우노 보드에 USB 호스트를 추가해서 안정적으로 바코드 스캐너가 동작하도록 하고 보조 전원 연결이 가능해서 추후에 블루투스나 와이파이 모듈 등을 추가할 수 있고 사물 인터넷 시스템 구현이 가능하다.

4. 개발 중 장애요인과 해결방안

1. 택배 상자를 받아서 집 안으로 수거해야 하는데 바구니나 상자를 이용했더니 무거워서 모터

힘이 부족했다.

-> 가벼운 그물망을 로봇 팔에 고정시켜 무게를 줄이고 상자를 쉽게 받을 수 있게 하였다.

2. 감지된 드론이 허용된 드론인지 확인하는 방법을 고민했다.

->택배 상자에 바코드를 달아서 바코드를 스캔한다. 일반적인 바코드가 아니라 바코드 생성 프로그램을 사용해서 허용 코드를 추가하면 아두이노 프로그램상에서 조건문을 사용해 체크가 가능하다.

3. 창문을 열고 닫는 방식을 사람과 같이 하려고 하니 어려웠다.

->처음에는 사람이 창문을 닫는 것처럼 끝 부분을 밀고 당기는 방식으로 로봇 팔을 만들었더니 창문을 놓치거나 열리는 거리가 일정치 않았다. 그래서 창문 위, 아래로 바퀴를 달아 바퀴 고무의 마찰력을 이용해 창문 중간을 밀어서 열고 닫을 수 있게 하였다.

5. 개발결과물의 차별성

자율주행 시대라고 하면 대부분 자동차를 생각하지만 Air mobility 분야가 더 빠르게 발전하고 있고 가까운 미래에 실생활에 활용될 가능성도 높다.

최근에는 무인 드론이 많이 개발되면서 배달 드론에 대한 관심이 점점 높아지고 실제로 개발도 되어 있는 단계라고 알려져 있는데 실생활에 적용시키기에는 아직 문제점이 많다. 사생활 침해 문제도 있고 테러 범죄에 악용될 영향도 있으며 택배 드론이 맞다고 해도 택배 상자를 창문을 통해 집 안으로 받는 방법에 대해서는 알려져 있지 않다.

우리 작품인 무인 드론 게이트웨이는 불법 드론의 범죄를 막는 동시에 드론이 택배 배달을 오면 집 안으로 들이지 않고도 수거할 수 있는 방법까지 개발 했으므로 실용성이 매우 높은 점이 타 작품과 차별성 있다고 생각된다.

6. 단계별 개발계획 및 실제 참여인원 및 업무 분장

(이건희)

-드론에 관련된 문제점들을 조사하고 해결 방안 제시

-드론이 배달해온 상자를 받는 로봇 팔을 바이올로이드 부품으로 제작

-로봇 팔, 창문 열기, 바코드 스캔하는 아두이노의 프로그램 작성 (소프트웨어 파트 담당)

(김현민)

-창문의 틀을 알루미늄 프레임으로 제작

-창문을 여는 EV3 파트 담당

(조상민)

-미래의 드론이 하는 일을 조사하고 미래에 드론으로 인해 일어날 수 있는 문제점들을 조사

-창문에 쓰이는 재료를 구해오고 우드락으로 창문 제작

-아두이노 바코드 스캐너 제작 및 설치