

개발과제 요약

일반적으로 자전거, 오토바이, 전동 킥보드 등의 이륜차는 보행자 및 차량 간 사고가 잦고 운전자가 외부에 노출되어 있어 사고시에 치명적이며 이에 대한 예방책을 제시한다.

장치는 이륜차 전면 부의 카메라 모듈과 운전자의 헬멧에 장착하는 신호 출력 모듈, 그리고 모듈을 제어하는 제어부로 구성된다. 장치는 운전자와 보행자의 안전을 위해 운전자에게 위험 대비 상황을 소리 신호와 진동 신호를 통해 알려준다. 정확한 상황판단과 작동을 통해 이륜차에 의한 사고 상황을 사전에 예방하고 안전한 도로 문화를 만들고자 한다.

목적 계통도

딥러닝 기반 물체 인식을 이용한 이륜차의 안전운행 유도장치

편의성

하드웨어의 성능

안정성

신속·정확성

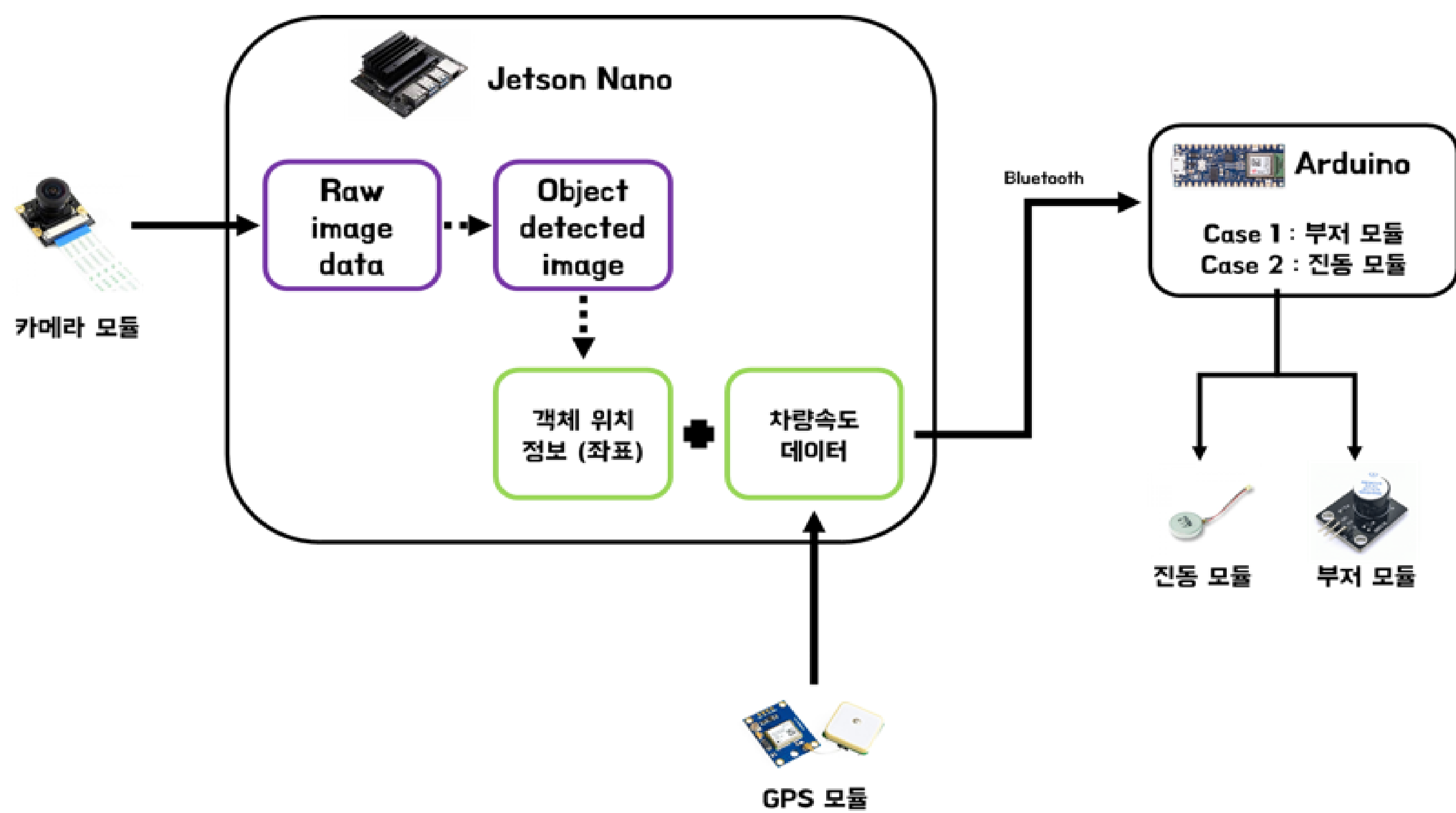
- ▶ 장치가 용이
- ▶ 다양한 차량 모델에 장착 가능

- ▶ 녹화한 영상을 저장한 공간 확보
- ▶ 이미지 처리가 가능한 수준의 카메라 화질 확보

- ▶ 외부로부터의 충격이 보호되어야 함
- ▶ 보드 간의 끊임 없는 통신
- ▶ 안정적인 전력공급

- ▶ 정확한 객체인식 및 상황판단
- ▶ 실시간 영상처리 및 신호 전달

시스템 구성도

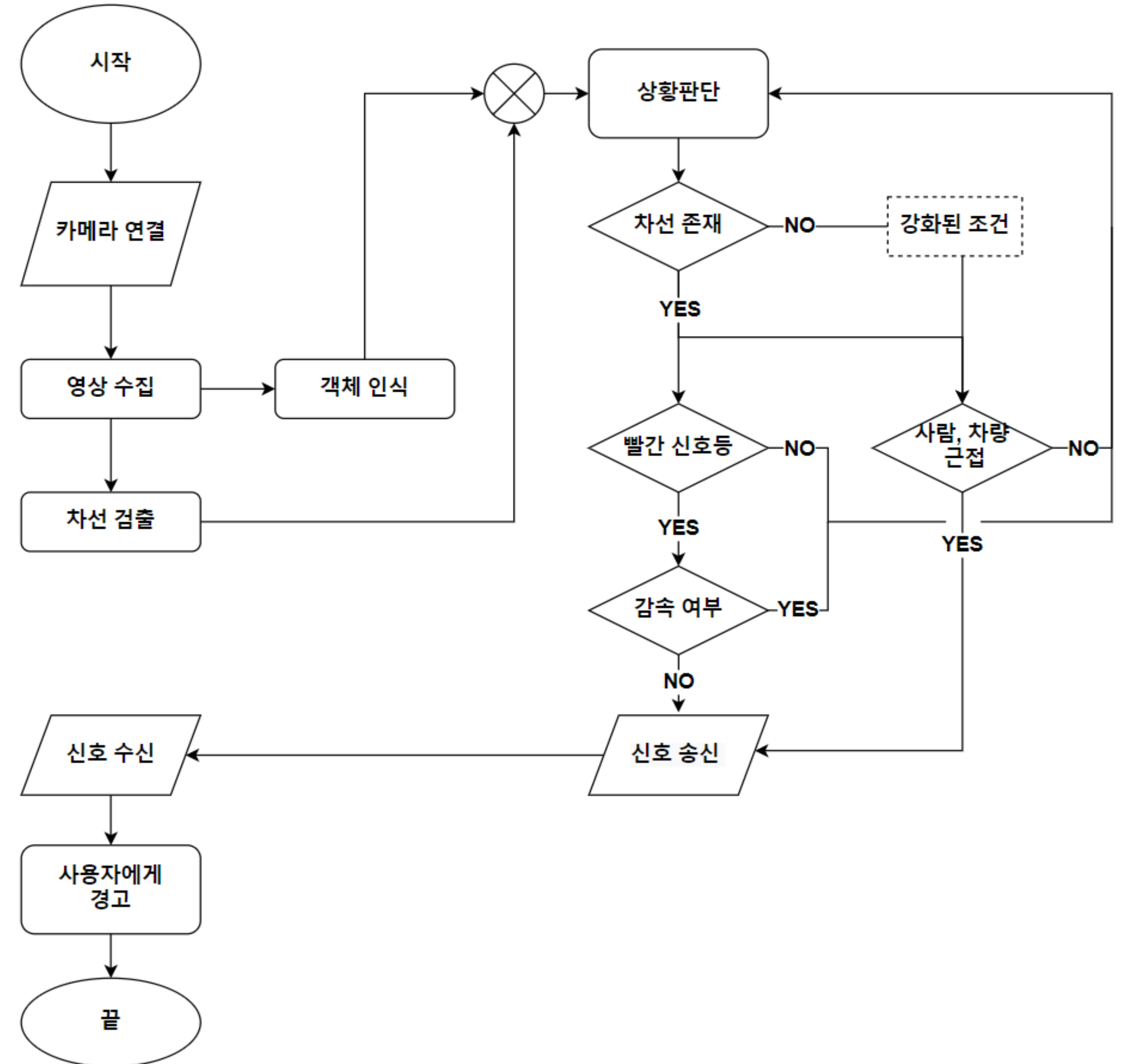


본 시스템은 크게 젯슨 나노 보드에 의해 구동되는 메인 모듈과 아두이노 보드에 의해 구동되는 신호 전달 모듈로 구성된다. 젯슨 나노 보드는 데이터의 입력과 처리를 담당하며 아두이노 보드는 처리된 결과에 따라 적절한 신호 출력을 담당한다.

젯슨 나노 보드에는 카메라 모듈과 GPS 모듈이 연결되어 있다. 카메라 모듈을 이용하여 CSI camera에서 raw image data를 얻고 객체 인식 처리를 통해 object detected image를 얻는다. 인식된 객체에 대한 좌표 값과 GPS 모듈에 의한 차량 속도 데이터를 이용해 설정된 위험 상황에 대한 데이터 처리를 진행한다. 두 번의 데이터 처리 과정을 거쳐 위험 상황이 판단되면 젯슨 나노 보드에서 블루투스로 연결된 아두이노 보드에 신호를 보낸다.

아두이노 보드에는 진동 모듈과 부저 모듈이 연결되어 있으며 두 종류의 다른 신호를 운전자에게 전달할 수 있다. 수신한 신호의 종류에 따라 설정된 모듈을 작동시켜 운전자에게 적절한 경고 신호를 전달한다.

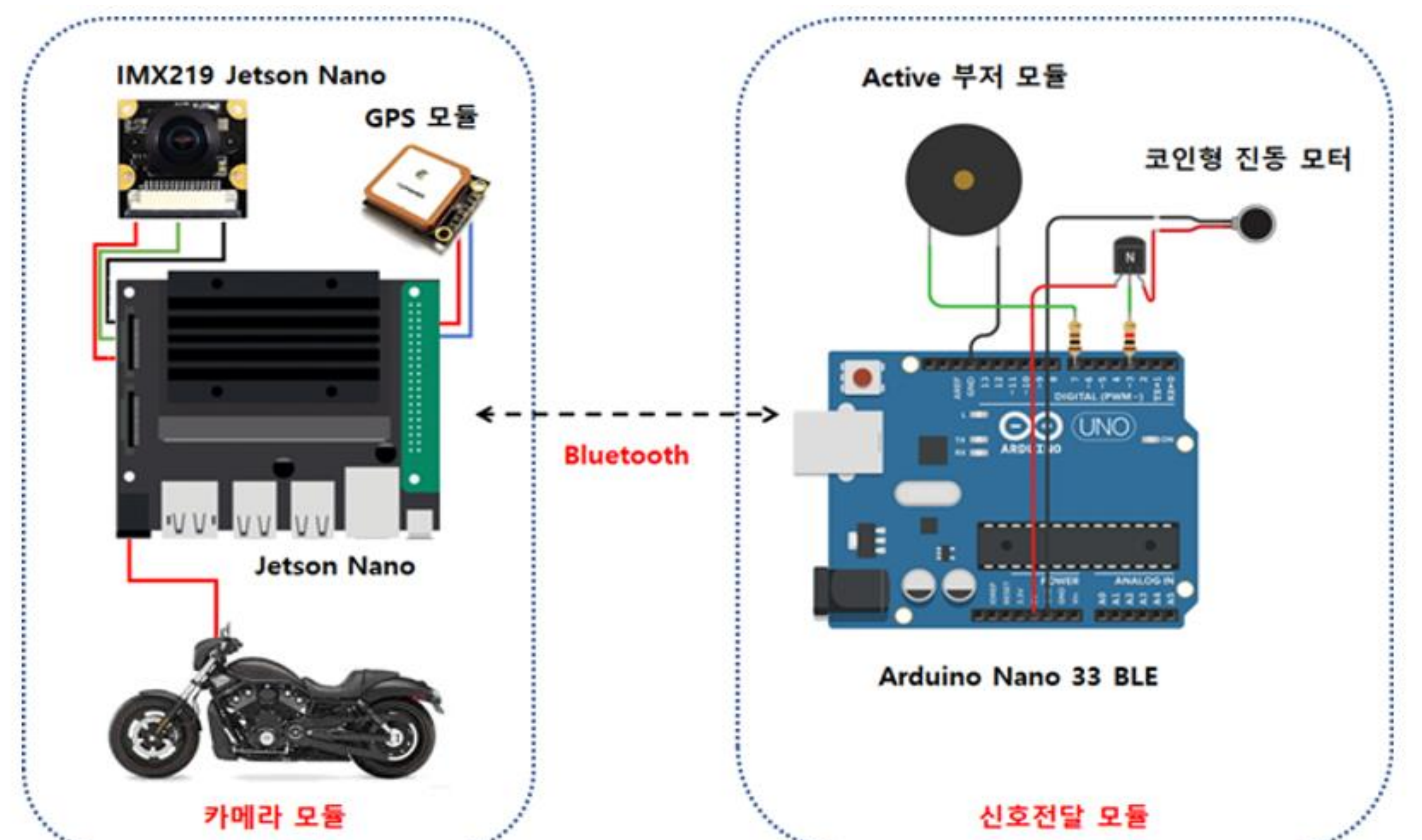
시뮬레이션



시스템이 시작되면 연결된 카메라에서 영상 데이터를 받는다. 이후 Open CV를 이용해 차선을 검출하고 딥러닝 모델을 통해 객체를 인식하여 이들의 정보를 기반으로 상황을 판단한다. 차선이 감지되면 도로 상에 있는 것으로 판단하여 적색 신호등과 사람 및 차량과의 거리에 대한 조건과 이륜차의 속도를 비교한다. 도로에서 사람 및 차량이 근접할 경우 바로 경고 신호를 송신하고 적색 신호일 경우에는 차량의 감속 여부까지 파악해 경고 신호를 아두이노 보드에 송신한다. 차선이 존재하지 않아 골목길 혹은 인도 등으로 분류되어 속도를 제한할 필요가 있다고 판단되는 경우 사람이나 차량과의 거리나 속도를 계산하여 경고 신호를 송신한다. 위의 두 경우와 다르게 경고 신호를 송신하지 않는 경우는 다시 상황 판단 단계로 돌아가 조건들을 파악하며 실시간 영상에 대해 루프를 반복한다.

아두이노에서는 젯슨 보드로부터 신호를 수신하여 사용자에게 물리적으로 경고를 한다.

시스템 회로도



시스템의 회로도 개요는 상기 그림과 같다. 카메라 시스템 모듈은 카메라와 GPS 모듈이 연결된 젯슨 나노 보드이며 신호전달 모듈은 진동 모터와 부저 모듈이 연결된 아두이노 보드이다. 이들은 블루투스 송, 수신 방식으로 연결된다.