


캡스톤 디자인 I

종합설계 프로젝트

프로젝트 명	인공지능을 적용한 실시간 적외선 객체 탐지 서비스
팀 명	YOLO(You Only Live Once)
문서 제목	계획서

Version	1.8
Date	2020-MAR-25

팀원	이로제 (조장)
	이명학
	정진우
	주가
	이재빈
	박은환

	국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
		프로젝트 명	인공지능을 적용한 실시간 적외선 객체 탐지서비스	
		팀 명	YOLO(You Only Live Once)	
		Confidential Restricted	Version 1.4	2020-April-23


CONFIDENTIALITY/SECURITY WARNING

이 문서에 포함되어 있는 정보는 국민대학교 전자정보통신대학 컴퓨터공학부 및 컴퓨터공학부 개설 교과목 캡스톤 디자인 수강 학생 중 프로젝트 “인공지능을 적용한 실시간 적외선 객체 탐지 서비스”를 수행하는 팀 “YOLO”의 팀원들의 자산입니다. 국민대학교 컴퓨터공학부 및 팀 “YOLO”의 팀원들의 서면 허락없이 사용되거나, 재가공 될 수 없습니다.

문서 정보 / 수정 내역

Filename	계획서- 인공지능을 적용한 실시간 적외선 객체 탐지 서비스.doc
원안작성자	이로제, 이명학, 이재빈
수정작업자	이로제, 정진우, 주가, 박은환

수정날짜	대표수정자	Revision	추가/수정 항목	내 용
2020-03-15	이로제	1.0	최초 작성	2.2 ~ 3
2020-03-16	이명학	1.0	최초 작성	1, 2.1
2020-03-19	이재빈	1.0	최초 작성	4, 5, 6
2020-03-22	이로제	1.1	내용 수정	1~3 내용 수정
2020-03-23	이로제	1.2	내용 추가	3.1 내용 추가
2020-03-25	이명학, 이재빈	1.3	내용 추가	3.2
2020-03-26	이로제	1.4	내용 수정	3.2, 6.1
2020-04-09	이로제	1.5	내용 수정	1 ~ 6
2020-04-14	이로제	1.6	내용 추가	1 ~ 6
2020-04-23	이로제	1.7	내용추가 및 수정	1 ~ 6
2020-04-23	이재빈	1.8	내용 수정	1, 2.1

	국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
		프로젝트 명	인공지능을 적용한 실시간 적외선 객체 탐지서비스	
		팀 명	YOLO(You Only Live Once)	
		Confidential Restricted	Version 1.4	2020-April-23

목 차

1	4	
1.1	프로젝트 개요	4
1.2	추진 배경 및 필요성	4
2	8	
2.1	목표	5
2.2	연구/개발 내용	6
2.2.1	적외선 카메라를 통한 실시간 영상 촬영	
2.2.2	적외선 카메라와 임베디드 장치 연결	
2.2.3	심층학습 모델을 사용하여 실시간 객체 탐지	
2.2.4	실시간 객체 탐지 영상 웹으로 전송	
2.3	개발 결과	7
2.3.1	결과물 목록 및 상세 사양	7
2.3.2	시스템 기능 및 구조	7
2.4	기대효과 및 활용방안	7
3	15	
3.1	기술적 요구사항	8
3.1.1	개발 환경	
3.1.2	프로젝트 결과물 확인 환경	
3.2	현실적 제한 요소 및 그 해결 방안	9
3.2.1	하드웨어	9
3.2.2	소프트웨어	9
4	17	
5	17	
6	19	
6.1	개발 일정	11
6.2	일정별 주요 산출물	12
6.3	인력자원 투입계획	13
6.4	비 인적자원 투입계획	14
7	17	

	국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
		프로젝트 명	인공지능을 적용한 실시간 적외선 객체 탐지서비스	
		팀 명	YOLO(You Only Live Once)	
		Confidential Restricted	Version 1.4	2020-April-23

1 개요

1.1 프로젝트 개요

프로젝트의 목표는 최근 대두되고 있는 인공지능 기술 중 하나인 신경망을 이용한 객체 탐지(object detection)를 적외선 카메라에 적용하여 웹 페이지를 통해 실시간으로 확인이 가능하도록 하는 것이다. 일반 가시광선 카메라가 아닌 적외선 카메라를 사용하기 때문에 비이 없는 상황에서도 객체를 확인할 수 있고, 또한 어떠한 종류의 객체인지도 파악할 수 있게 될 것이다.

1.2 추진 배경 및 필요성

현재 컴퓨팅 기술의 발전으로 인공지능 분야의 큰 발전을 이루고 있다. 이러한 발전으로 여러 인공지능 기술들을 실생활에 접목하여 생활의 편의를 도모하고 있다.



당신을 빛나게 해줄
인공지능 스피커

[인공지능 스피커 NUGU]

위와 같은 생활의 편의를 도모하는 것 뿐만 아니라 범죄 예방 또는 문학작품의 생산등과 같이 다양한 역할로써 적용이 되고 있다.

특히 인공지능 기술을 이미지와 관련된 분야에 있어 활발히 발전이 이루어지고 있다. 그러나, 이는 일반 RGB이미지에 국한되어 있다. 적외선 이미지에 있어서는 아직 일반 RGB만큼의 발전이 이루어져 있지는 않다.

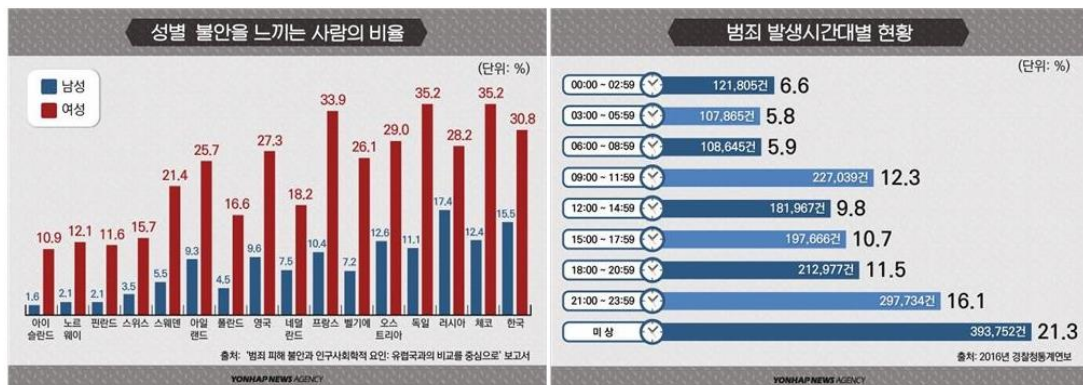
적외선 카메라는 빛이 없는 어두운 공간에서도 시야를 확보가 가능하게 된다. 이러한 특징

	국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
		프로젝트 명	인공지능을 적용한 실시간 적외선 객체 탐지서비스	
		팀 명	YOLO(You Only Live Once)	
		Confidential Restricted	Version 1.4	2020-April-23

과 사람이나 여러 사물 즉 객체들을 탐지하는 신경망을 접목시킨다면 방법을 위한 CCTV와 군 부대, 안심귀가 서비스, 자율주행 등에 다양하게 활용될 수 있다.

적외선 이미지로부터의 객체 탐지 기술은 범죄 예방의 측면에서도 그 필요성을 알 수 있다. [국가와 성별에 따른 불안 비율] 사진자료를 통해서는 한국의 많은 사람들이 범죄에 대한 불안감을 지니고 있음을 알 수 있다. 또한, 한국보건사회연구원의 우선희 전문연구원이 분석한 '범죄피해 불안과 인구 사회학적 요인: 유럽국과의 비교를 중심으로' 보고서를 보면, 한국 여성(만 19~75세)들은 유럽 여성들보다 혼자 밤길 걷는 데 불안감을 느끼는 경우가 더 많았고 한다.¹ 이와 같은 전문가의 분석과 설문조사 결과를 통해서 사람들이 범죄에 많은 불안감을 지니고 있으며, 시간대별 범죄의 실제적 비율을 나타내는 [그림 2]를 통해 특히 늦은 시간대의 어두운 밤길과 같은 경우에는 많은 사람들이 실제로 범죄에 노출되어 있다는 것을 알 수 있다.

사람들의 불안 심리를 안정시키고 범죄들을 예방하기 위하여 심층학습(deep learning)을 통해 학습한 객체 탐지 기술을 안전귀가 서비스에 한다면 위와 같은 문제들을 해결할 수 있다.



[국가와 성별에 따른 불안 비율]

[시간대별 범죄 발생 비율]

또한, 자율주행의 측면에서도 필요성을 알 수 있다. 자율 주행 시에는 설치된 다양한 센서도 있지만, 카메라를 통해서 주행하는 길에 객체가 있는 지를 파악하는 것이 중요하다. 그러나 일반 카메라를 통해서는 어두운 환경에 놓일 경우 시야 확보가 힘들기 때문에 객체 탐지가 힘들다. 적외선 카메라를 통해 촬영한 이미지로부터 객체 탐지를 수행하는 기술을 접목시킨다면 이러한 문제점들을 보완할 수 있다.

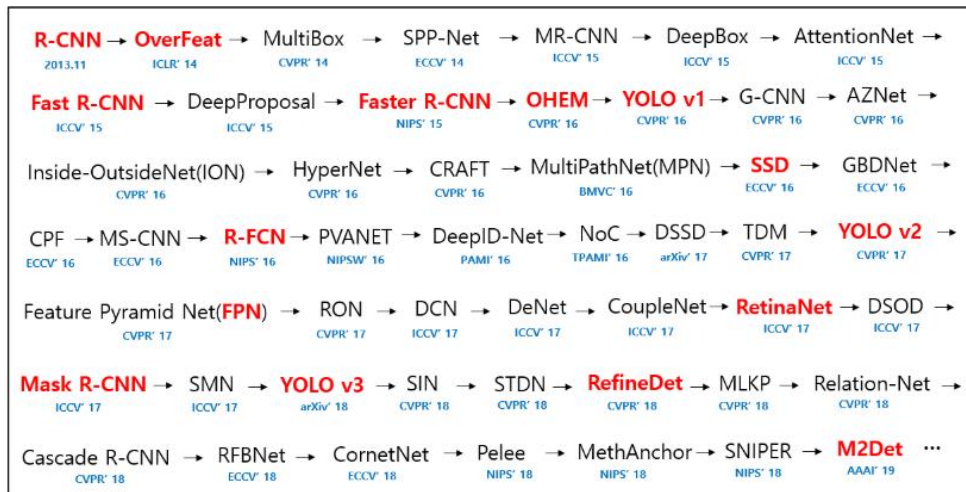
¹ <https://www.yna.co.kr/view/AKR20180830133300797>

	국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
		프로젝트 명	인공지능을 적용한 실시간 적외선 객체 탐지 서비스	
		팀 명	YOLO(You Only Live Once)	
		Confidential Restricted	Version 1.4	2020-April-23

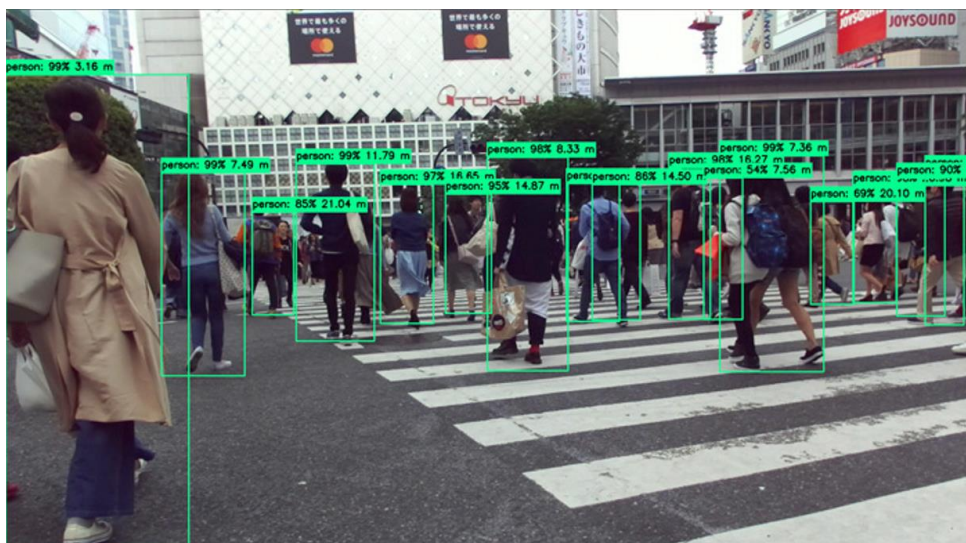
이처럼 인공지능을 적용한 실시간 적외선 이미지 객체 탐지 서비스는 다양한 사회적 문제를 해결하고 생활의 편의를 도모하는 데 있어 필요한 기술임을 증명할 수 있다.

1.2.1 기술 발전 현황

일반 가시광선 카메라를 이용한 객체 탐지 기술은 [객체 탐지 모델 계보]에서 나타나듯 많이 발전해왔다. 객체 탐지 기술은 [객체 탐지 예시]와 같이 특정 사진이 주어지면 그 사진안의 객체들을 탐지하는 기술이다.



[객체 탐지 모델 계보]



[객체 탐지 예시]

	국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
		프로젝트 명	인공지능을 적용한 실시간 적외선 객체 탐지서비스	
		팀 명	YOLO(You Only Live Once)	
		Confidential Restricted	Version 1.4	2020-April-23

1.2.2 기존 기술의 문제점 및 해결 방안

기존 기술 중에서도 CCTV를 기준으로 하여 작성을 하였다.

기존에도 CCTV는 곳곳에 존재한다. 하지만 대부분의 CCTV는 단순히 영상을 촬영하는 것으로 몇 가지 문제점이 발생한다. 한계점은 다음과 같다.


1. 가시광선을 이용한 카메라에서는 빛의 유무, 그리고 기상 상황에 따라 탐지 성능이 크게 좌우될 수 있다.
2. 감시를 위해서는 CCTV를 오랜 시간 살펴야 하므로 인적 자원이 들어가며 효율이 떨어진다.
3. 기존의 CCTV들은 24시간 동안 모든 영상을 저장하므로 저장공간의 부족 문제로 인하여 일정 시간이 지나면 데이터를 지워야 하는 상황이 발생한다.

첫 번째 문제점을 해결하기 위하여 가시 광선을 이용한 카메라를 사용하지 않고 적외선을 이용한 카메라를 이용할 것이며 두 번째 문제를 해결하기 위해서는 자동으로 객체를 탐지해주는 객체 탐지 모델을 적용할 것이다. 적외선 카메라는 빛의 유무가 객체의 탐지 성능에 영향을 주지 않고 또한 악천후에도 가시광선 카메라에 비하여 성능이 좋다. 적외선 카메라를 이용한 객체 탐지의 예시를 들면 다음과 같다.



[객체 탐지 예시]

또한 이벤트를 발생시키는 기능을 부가적으로 넣어 이러한 이벤트가 발생한 부분만 저장한다면 위에서 문제점으로 제시하였던 CCTV의 용량관련 문제도 해결할 수 있을 것으로 예측된

	국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
		프로젝트 명	인공지능을 적용한 실시간 적외선 객체 탐지서비스	
		팀 명	YOLO(You Only Live Once)	
		Confidential Restricted	Version 1.4	2020-April-23

다.

	국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
		프로젝트 명	인공지능을 적용한 실시간 적외선 객체 탐지서비스	
		팀 명	YOLO(You Only Live Once)	
		Confidential Restricted	Version 1.4	2020-April-23

2 개발 목표 및 내용

2.2목표

적외선 카메라를 통해 실시간으로 객체를 탐지하여 사용자에게 제공하는 서비스를 구축하는 것이 최종 목표이다.

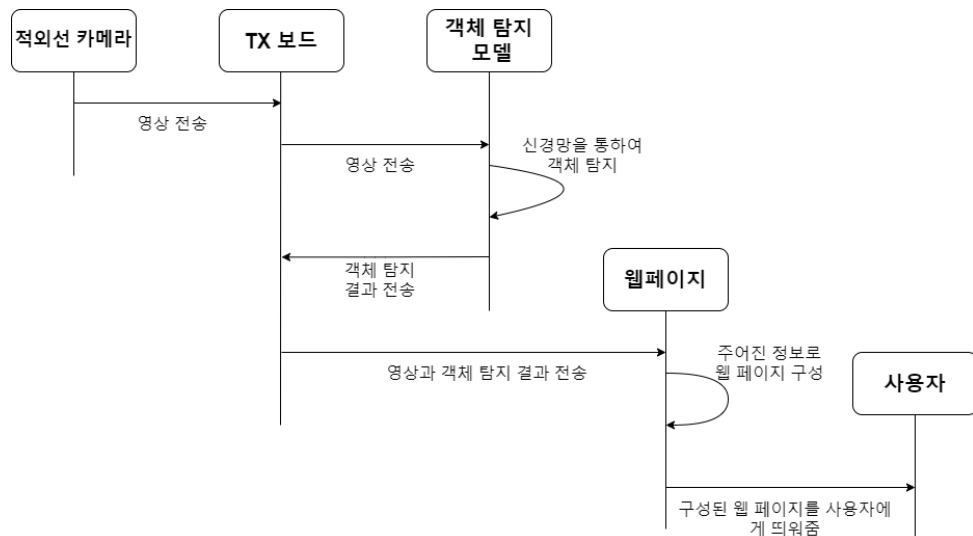
위와 같은 목표를 실현하기 위해서는 단순히 이미지로부터 객체 탐지하는 것이 아니라 영상을 통한 실시간 객체 탐지가 가능해야 한다. 따라서 실시간 객체 탐지가 가능한 YOLO(You Only Look Once) 모델을 이용할 것이다. 또한 이 모델을 Jetson tx2 보드에 올려 적외선 카메라로부터 받아온 영상을 실시간으로 분석하여 이미지로부터 추출한 객체들의 정보들을 제공하고 이 정보들을 웹을 통하여 사용자로 하여금 접근 가능하도록 할 것이다.

2.3연구/개발 내용

본 프로젝트에서는 시야 확보가 힘든 밤길에도 주변의 객체를 탐지가 가능한 서비스 제공을 위한 적외선 카메라에 심층학습(deep learning)을 활용하여 객체 탐지를 하는 서비스를 개발할 것이다.

연구방법은 적외선 카메라를 통해 실시간으로 촬영을 하고 실시간 촬영 영상을 임베디드 컴퓨팅 장치에 전송하여 심층학습을 통한 객체 탐지 결과를 웹을 통해 보여주는 총 네 단계의 흐름으로 구성할 것이다.

	국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
		프로젝트 명	인공지능을 적용한 실시간 적외선 객체 탐지서비스	
		팀 명	YOLO(You Only Live Once)	
		Confidential Restricted	Version 1.4	2020-April-23



[연구/개발 단계도]

2.2.1 적외선 카메라를 통한 실시간 영상 촬영

첫 번째 단계로는 적외선 카메라를 통해 실시간으로 영상을 촬영하는 것이다. 이는 CCTV와 비슷한 시야를 확보하기 위해 삼각대를 이용하여 카메라를 고정시켜 놓은 상태로 촬영을 진행할 것이다. 사용할 카메라는 Seek Shot Pro로 하단의 사진과 같다.



[Seek Shot Pro]

2.2.2 적외선 카메라와 임베디드 장치 연결

두 번째 단계로는 적외선 카메라를 통해 촬영되는 실시간 영상은 카메라를 임베디드 ai 컴퓨터 장치인 Jetson tx2 보드와 연결하여 카메라로부터 전송되는 i/o를 받도록 할 것이다. 그리고 받아온 입력신호들을 가지고 객체 탐지를 할 수 있도록 환경을 구성할 것이다.

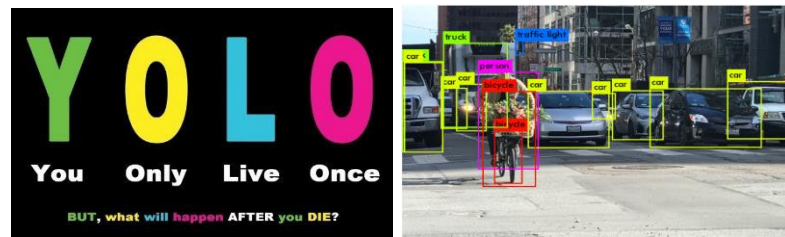
	국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
		프로젝트 명	인공지능을 적용한 실시간 적외선 객체 탐지서비스	
		팀 명	YOLO(You Only Live Once)	
		Confidential Restricted	Version 1.4	2020-April-23



[Jetson TX 2 board]

2.2.3 심층학습 모델을 사용하여 실시간 객체 탐지


세 번째 단계로는 전송받은 영상에 미리 학습한 심층학습 모델을 사용하여 실시간으로 객체 탐지를 진행한다. 실시간 객체 탐지에 사용할 모델은 Yolo v3이다.



[YOLO]

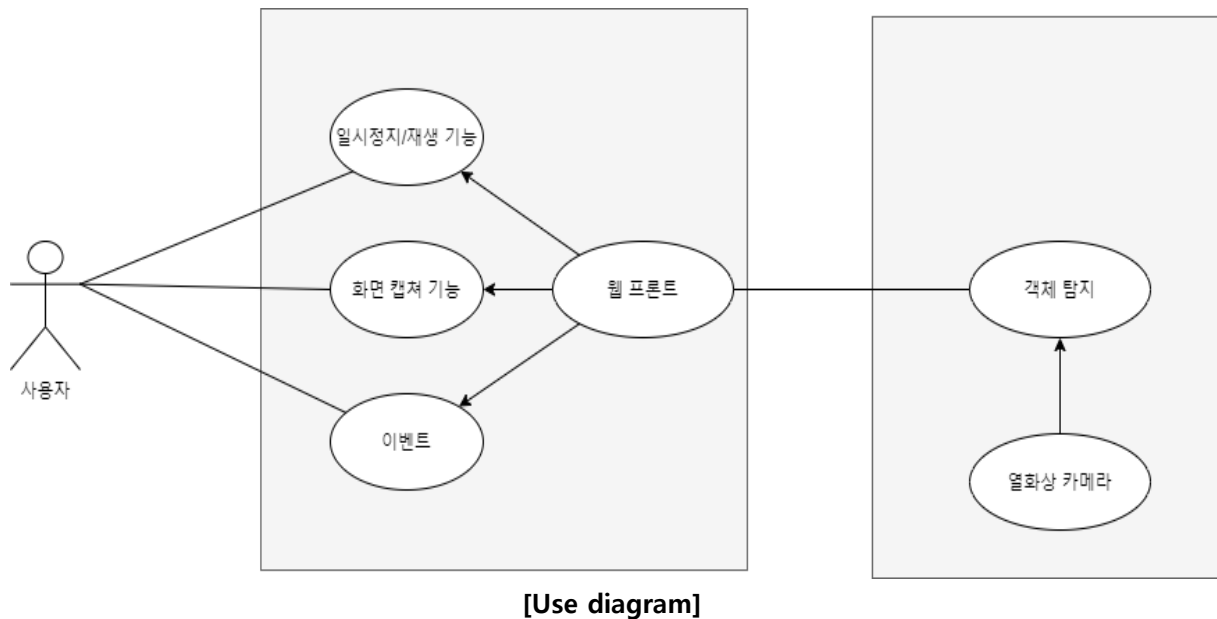
2.2.4 실시간 객체 탐지 영상 웹으로 전송

마지막으로는 실시간으로 탐지하는 영상을 웹으로 전송하여 사용자가 볼 수 있도록 진행할 것이다.

	국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
		프로젝트 명	인공지능을 적용한 실시간 적외선 객체 탐지서비스	
		팀 명	YOLO(You Only Live Once)	
		Confidential Restricted	Version 1.4	2020-April-23

2.4 개발 결과

2.3.1 시스템 기능 요구사항



웹 프론트 : tx board로부터 이미지를 받아온 이미지를 띄우기 위해 웹 서버를 구축해야 한다. 웹 서버를 구축하기 위해 python언어를 사용할 예정이고, python언어에서 웹 서버를 구축하기 위해 flask라는 프레임워크를 사용하여 구현할 것이다. 구축한 웹 서버에서 socket IO를 이용하여 이미지를 받아올 것이다. 마지막으로 웹 페이지는 HTML언어를 이용하여 제작할 예정이고, 페이지에 필요한 기능 및 디자인을 CSS3나 Javascript로 수행할 것이다.

- (1) 일시 정지/ 재생 기능
- (2) 화면 캡처 기능
- (3) 이벤트

2.3.2 시스템 비기능(품질) 요구사항

시스템 비기능 요구사항을 우선순위 순으로 정리하면 다음과 같다.

	국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
		프로젝트 명	인공지능을 적용한 실시간 적외선 객체 탐지서비스	
		팀 명	YOLO(You Only Live Once)	
		Confidential Restricted	Version 1.4	2020-April-23

(1) 실시간성 보장

: 적어도 현실과의 차이가 15초 이내로 나도록 한다.

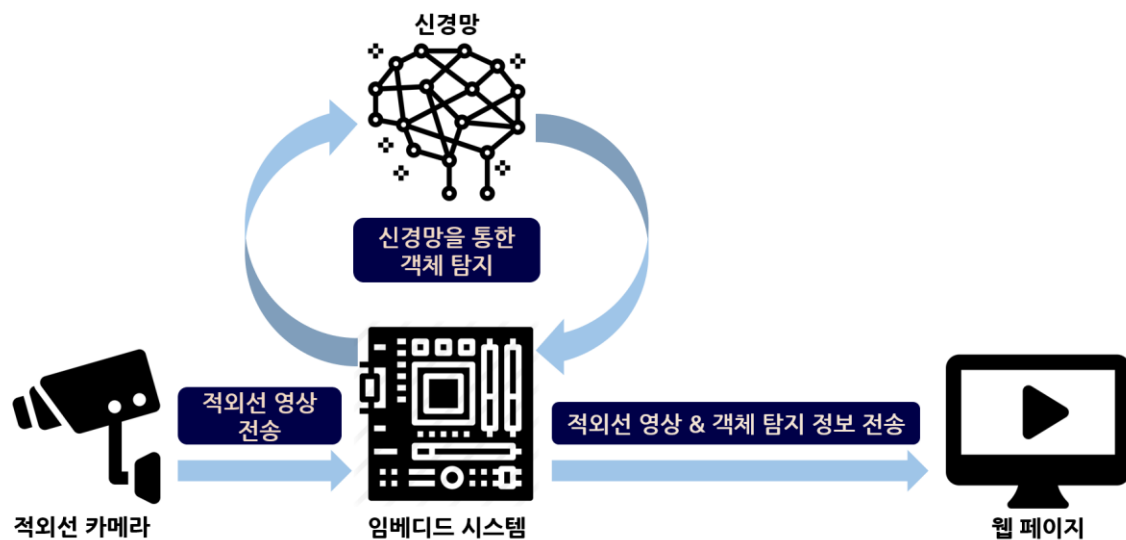
(2) 정확한 객체 탐지 성능을 보유

: 사람이 아닌 객체를 사람으로 예측 하거나 사람인데 사람이 아닌 객체로 예측을 하는 경우는 없어야 한다. 적외선 카메라의 특성상 해상도가 떨어지고 객체간 구별이 잘 되지 않는 점을 고려하였을 때 목표는 F1 score²가 0.7 이상이 되도록 하는 것이다.

(3) Tx 2 board에서 영상이 제대로 저장되지 않은 경우 영상을 웹 서버에 전송 시 문제

: Tx 2 board에 영상이 제대로 저장이 가능하도록 약 2TB 정도의 저장 공간을 필요로 한다.

2.3.3 시스템 구조



[시스템 구조도]

² 객체를 탐지할 때 정밀도(precision)과 재현율(Recall)이라는 수치가 있다. Precision은 모델이 True라고 판단한 것 중 실제 True인 것의 비율이고 Recall은 실제 True인 것 중에 모델이 True라고 판단한 것이다. 이 두가지 지표를 이용하여 다음 식을 통하여 구한 것이 F1-score이다.

$$F1\text{-score} = 2 * \text{정밀도} * \text{재현율} / (\text{정밀도} + \text{재현율})$$

	국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
		프로젝트 명	인공지능을 적용한 실시간 적외선 객체 탐지서비스	
		팀 명	YOLO(You Only Live Once)	
		Confidential Restricted	Version 1.4	2020-April-23

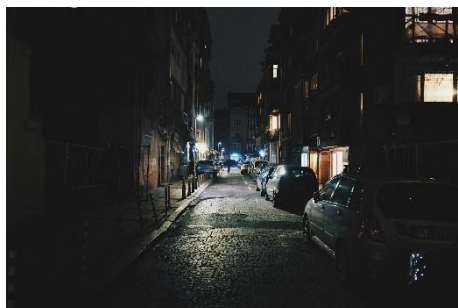
2.3.4 결과물 목록 및 상세 사양

대분류	소분류	기능	형식	비고
하드웨어	NVIDIA Jetson TX 2 board	카메라로부터 입력신호를 받아 객체 탐지 모델에 입력	C++, Python, Ubuntu	
신경망 모델	객체 탐지	주어진 이미지에서 객체를 탐지	Python	
웹 서버	파일 전송	이미지를 받아올 때 연결	Socket	
	웹 페이지	받아온 영상을 보여줌	Flask	

2.5 기대효과 및 활용방안

본 프로젝트를 통한 산출물은 다양한 서비스에 적용할 수 있다.

우선 안심귀가와 같은 서비스 측면에서는 사용자가 지나는 길목에 설치된 적외선 카메라를 통해서 사용자가 미리 위험을 인지할 수 있다. 그 중에서도 [그림 12]와 같은 사용자의 시야확보가 어려운 밤길이나 이어폰을 착용하여 외부와의 소음과 차단이 된 경우에도 주변에 다른 객체가 있는 지를 파악하여 위험을 예방할 수 있다. 특히 청각장애인의 경우 주변의 소리를 듣지 못하더라도 화면을 통해서 위험을 인지할 수 있으며, 시각장애인의 경우에는 객체 알림 서비스를 통해서 위험에 미리 대비를 할 수 있다. 이처럼 범죄에 대한 불안 심리를 감소시키고 범죄를 예방하는 효과를 기대할 수 있다.



[어두운 골목길]

또한 위와 같은 기술은 안심귀가 서비스만이 아닌 건물 방범 시스템과 군부대에 사용하는 등

	국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
		프로젝트 명	인공지능을 적용한 실시간 적외선 객체 탐지서비스	
		팀 명	YOLO(You Only Live Once)	
		Confidential Restricted	Version 1.4	2020-April-23


다른 여러 보안 방면에서도 적용하여 각종 범죄나 위험을 예방할 수 있다.

3 배경 기술

3.2기술적 요구사항

3.1.1 개발환경

- (1) 운영 체제 : windows10과 ubuntu16.04를 사용할 예정이다.
- (2) 컴파일 환경 : jupyter notebook과 pycharm환경을 사용할 예정이다.
- (3) 개발 언어 : python, HTML, Javascript를 사용할 예정이다.
- (4) 라이브러리 : OpenCV, numpy, torchvision, matplotlib, PIL, Socket

	국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
		프로젝트 명	인공지능을 적용한 실시간 적외선 객체 탐지서비스	
		팀 명	YOLO(You Only Live Once)	
		Confidential Restricted	Version 1.4	2020-April-23

3.3 현실적 제한 요소 및 그 해결 방안


3.2.1 하드웨어

제안하고 있는 적외선 이미지로부터 실시간으로 객체 탐지를 수행하여 이를 제공하기 위해서는 적외선 카메라와 이로부터 이미지를 전송 받고 이미지에 대한 객체 탐지를 수행할 서버가 필요하다. 적외선 카메라는 소지하고 있는 카메라로 사용을 할 예정이며, 서버는 소지한 임베디드 시스템을 통해 대체할 예정이다.

3.2.2 소프트웨어

현재 제안한 시스템의 구조상 완벽한 실시간은 구현이 어려울 것으로 예측된다. 따라서 현실과의 딜레이를 최대한 줄이기 위해 수행 속도가 더 빠른 신경망을 구현할 것이다. 이를 위하여 정확도와 속도의 균형을 찾고 실시간 탐지를 위해 Faster R-CNN 모델이 아닌 YOLO 모델을 이용하여 객체 탐지를 하는 신경망을 제작할 것이다.

구현한 웹 서버에 접속자가 많을 경우에는 서버 프로그램을 다른 포트를 추가하여 개방하여 API를 열어 문제를 해결한다.

	국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
		프로젝트 명	인공지능을 적용한 실시간 적외선 객체 탐지서비스	
		팀 명	YOLO(You Only Live Once)	
		Confidential Restricted	Version 1.4	2020-April-23

4 프로젝트 팀 구성 및 역할 분담

이름	역할
이로제	<ul style="list-style-type: none"> Software Project Leader 적외선 카메라와 Tx 2 board 연결하여 입력 받는 신호 송출
박은환	<ul style="list-style-type: none"> Object Detection – 신경망 구현
이명학	<ul style="list-style-type: none"> Object Detection – 신경망 구현
이재빈	<ul style="list-style-type: none"> 적외선 카메라와 웹 페이지 연결, tx board와 웹 페이지 연결
정진우	<ul style="list-style-type: none"> 적외선 카메라와 웹 페이지 연결, tx board와 웹 페이지 연결
주가	<ul style="list-style-type: none"> 웹 페이지 구축

5 프로젝트 비용

항목	예상치 (MD)
프로젝트 비용 조사 및 시나리오 구성	10
Tx 2 board와 카메라 연결 및 입력 신호 송출하여 신경망에 전달	20
신경망 모델 관련 공부	15
신경망 모델 구현	20
웹 페이지 구축	15
웹 서버와 연결	15
최적화 작업	15
시스템 관리 및 유지보수	5

	국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
		프로젝트 명	인공지능을 적용한 실시간 적외선 객체 탐지서비스	
		팀 명	YOLO(You Only Live Once)	
		Confidential Restricted	Version 1.4	2020-April-23


합	130
---	-----

	국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
		프로젝트 명	인공지능을 적용한 실시간 적외선 객체 탐지서비스	
		팀 명	YOLO(You Only Live Once)	
		Confidential Restricted	Version 1.4	2020-April-23

6 개발 일정 및 자원 관리


6.2 개발 일정

항목	세부내용	1월	2월	3월	4월	5월	6월	비고
요구사	프로젝트 주제 선정							
항분석	시나리오 구성							
기획	수행 계획서 작성							
	개발 환경 구축							
설계	Tx 2 board와 카메라 연결							
	객체 탐지 신경망 연구							
	웹 페이지 설계							
구현	촬영 영상 Tx 2 board에 전송							
	신경망 구현							
	웹 페이지 및 네트워크 연결 구현							
테스트	시스템 테스트							


	국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
		프로젝트 명	인공지능을 적용한 실시간 적외선 객체 탐지서비스	
		팀 명	YOLO(You Only Live Once)	
		Confidential Restricted	Version 1.4	2020-April-23

6.3 일정별 주요 산출물

마일스톤	개요	시작일	종료일
계획서 발표	<ul style="list-style-type: none"> 프로젝트 사전 계획 회의 <ol style="list-style-type: none"> 주제 선정 관련 자료 조사 개발 환경 구축 <ol style="list-style-type: none"> Pytorch 설치 및 테스트 Git 설치 및 테스트 Flask 설치 및 테스트 계획서 제작 <ol style="list-style-type: none"> 프로젝트 문서 팀원 역할 분담 및 계획 명세화 산출물 : <ol style="list-style-type: none"> 프로젝트 수행 계획서 프로젝트 소개 발표 자료 	2020-03-10	2020-03-27
설계	<ul style="list-style-type: none"> 적외선 객체 인식 시스템 설계 <ol style="list-style-type: none"> 시나리오 설계 신경망 설계 웹 페이지 설계 네트워크 설계 산출물 : <ol style="list-style-type: none"> 시스템 설계 사양서 	2020-03-27	2020-04-10
1차 중간 보고서	<ul style="list-style-type: none"> 중간 점검 및 미흡한 사항 보완 <ol style="list-style-type: none"> 적외선에서 물체 인식 시스템 웹 페이지 설계 및 이미지 띄우기 산출물 : <ol style="list-style-type: none"> 프로젝트 1차 중간 보고서 프로젝트 진도 점검표 	2020-04-10	2020-04-24


	국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
		프로젝트 명	인공지능을 적용한 실시간 적외선 객체 탐지서비스	
		팀 명	YOLO(You Only Live Once)	
		Confidential Restricted	Version 1.4	2020-April-23

	3. 1차분 구현 소스 코드		
2차 중간 보고서	<ul style="list-style-type: none"> 미흡한 사항 보완 및 제품 완성도 점검 <ul style="list-style-type: none"> 적외선에서 물체 인식 시스템 최적화 웹 페이지 설계 및 이미지 띄우기 최적화 산출물 : <ul style="list-style-type: none"> 프로젝트 2차 중간 보고서 프로젝트 진도 점검표 	2020-04-24	2020-05-29
테스트	적외선 이미지 물체 인식 시스템 통합 테스트 산출물: <ul style="list-style-type: none"> 프로젝트 최종 결과물 	2020-05-29	2020-06-05
최종 보고서	전시용 자료 및 최종 결과 보고서 작성 산출물: <ul style="list-style-type: none"> 프로젝트 최종 보고서 전시용 자료 온라인 평가용 자료 	2020-06-05	2020-06-12

	국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
		프로젝트 명	인공지능을 적용한 실시간 적외선 객체 탐지서비스	
		팀 명	YOLO(You Only Live Once)	
		Confidential Restricted	Version 1.4	2020-April-23

6.4인력자원 투입계획

이름	개발항목	시작일	종료일	총개발일(MD)
팀 전원	프로젝트 비용 조사	2020-01-20	2020-01-25	5
팀 전원	시나리오 구성	2020-01-25	2020-01-30	5
이로제	Opencv 등을 이용하여 tx 2 board 연결	2020-03-16	2009-05-20	20
박은환	Pytorch 이용한 신경망 구현	2020-03-27	2020-05-20	20
이명학	Pytorch 이용한 신경망 구현	2020-03-27	2020-05-20	20
주가	HTML, CSS3, JavaScript 구현	2020-03-27	2020-05-20	10
이재빈	Flask 작업, socket IO 작업	2020-03-27	2020-05-20	30
정진우	Flask 작업, socket IO 작업	2020-03-27	2020-05-20	30
팀 전원	최적화 작업 및 프로그램 테스트	2020-05-20	2020-06-10	20


	국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
		프로젝트 명	인공지능을 적용한 실시간 적외선 객체 탐지서비스	
		팀 명	YOLO(You Only Live Once)	
		Confidential Restricted	Version 1.4	2020-April-23

6.5 비 인적자원 투입계획

항목	Provider	시작일	종료일	Required Options
적외선 카메라	Microsoft	2020-03-16	2020-06-12	
개발용 PC 6대	Samsung, apple, LG(3대), acer	2020-03-16	2020-06-12	
Jetson Tx 2 board		2020-03-16	2020-06-12	PXA270

7 참고 문헌

번호	종류	출처	발행년도	저자	기타
1	논문	You Only Look Once : Unified, Real-Time Object Detection	2015	Joseph-Redmon	
2	논문	Faster R-CNN : Towards Real-Time Object Detection with Region Proposal Networks	2015	Shaoqing Ren	
3	웹페이지	https://pjreddie.com/darknet/			
4	웹페이지	https://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=reviewer&logNo=221402498493			
5	웹페이지	https://velog.io/@decode/%ED%8C%8C%EC%9D%B4%EC%8D%AC-Flask%EB%A1%9C-%EA%B0%84%EB%8B%A8-%EC%9			

	국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
		프로젝트 명	인공지능을 적용한 실시간 적외선 객체 탐지서비스	
		팀 명	YOLO(You Only Live Once)	
		Confidential Restricted	Version 1.4	2020-April-23

		<u>B%B9%EC%84%9C%EB%B2%84-%EA%B5%AC%EB%8F%99%ED%95%98%EA%B8%B0</u>			
6	기사	https://www.yna.co.kr/view/AKR20180830133300797			
7	웹페이지	https://blog.naver.com/wangsohee/221316770021			
8	웹페이지	https://brunch.co.kr/@topasvga/391			
9	기사	https://eunhaga.tistory.com/43			