

인공지능과 IOT센서를 이용한 스마트 항만 보안관리 시스템

기현성*, 이민재*, 유해찬*, 이준형*, 송영욱*, 유상오**

*광운대학교 컴퓨터정보공학부,

**우리카드

rgustjd@gmail.com, angrymusic@naver.com,

gocksdl7979@gmail.com, leejoonh8406@naver.com,

syw2045@naver.com, sangoh.yoo@gmail.com

Smart Port Security Management System Using Artificial Intelligence and IOT Sensors

Hyeon-Seong Ki*, Min-Jae Lee*, Hae-Chan Yoo*, Jun-Hyeong Lee*,

Young-Uk Song*, Sang-Ho Yoo**

*Dept. of Computer Information Engineering, KwangWoon University,

**Corp. Wooricard

요 약

본 논문은 4차산업이 발달함에 따라 일반인들도 쉽게 인공지능과 결합한 CCTV를 구축할 수 있는 것을 목표로 하며, 더 나아가 1급보안시설인 항만에서 자주 발생하는 입국자 월담, 행방불명등을 인공지능 CCTV로 감시하여 보다 쉽게 잡고 인력감소로 경제적 이익을 도모할 수 있다.

1. 서론

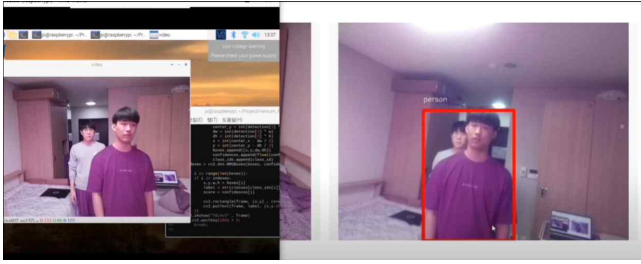
항만은 국가 1급시설로 출입통제와 테러방지 등의 보안관제가 매우 중요하다. 일례로 2002년 테러 발생으로 미국의 29개 항만이 11일간 폐쇄되었는데 이로 인한 경제적 손실은 매일 10억 달러에 육박했다.[1]

이러한 보안사고들의 유형은 입국자들의 월담, 행방 불명등이 주 원인으로 꼽힌다. 이러한 것들은 감시를 하더라도 계속해서 일어나고 있다.[2] 오늘날 4차 산업의 발달로 인해 일반적인 CCTV에 인공지능을 결합시켜 항만 보안 사건사고 뿐만 아니라 일반 가정에서도 사용이 가능하다. 본 논문에서는 얼굴인식을 통해 확인 인원과 미확인 인원을 구별하고 습득된 사물을 식별하여 상황을 구별하는 CCTV모델을 제안한다. 본 기술은 항만뿐만 아닌 구축하기 손쉽고 기존의 시스템보다 경제적인 이익을 도모할 수 있다. 이러한 모델을 제공함으로써 비슷한 기술을 사용하려고 하는 사람에게 프로토타입을 제공하려 한다.

2. 사람인식 CCTV 모델에 대한 선행연구

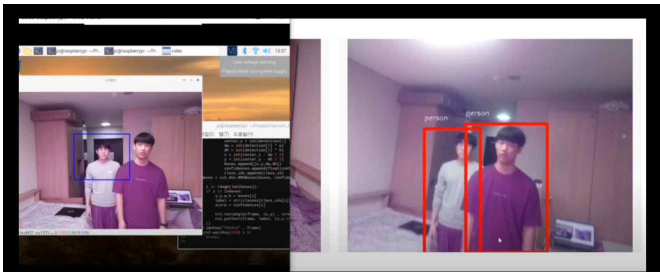
객체 검출이란 주어진 이미지의 물체를 구분하고 어떤 물체인지 구분하는 것을 말한다. 객체 검출을 하는 YOLO와 Haar cascade가 있다. Haar cascade는 시간효율성이 YOLO에 비해 좋고, YOLO는 따로 학습을 시키지 않는다면 Haar cascade는 사물을 인식하는데 보다 정확한 인식률을 가진다. 아래의 [그림1]은 Haar cascade와 YOLO의 같은 객체에 대한 효율을 나타낸 실험결과이다. 실험은 라즈베리파이 2대를 이용하여 Harr cascade로 구성된 상체 하체를 포함한 사람인식에 대한 설정과 YOLOv3 lite 모델에 대하여 같은 장소에 놓고 동일한 사람 2명이 들어오는 것을 영상으로 찍고 인식에 얼마나 걸리는지 실험을 하였다. 이를 검출하는데 걸리는 시간은 다음과 같이 걸렸다.

	HaarCascade	Yolov3
인식까지 걸린 시간	약 8초	약 1초



[그림 1] 왼쪽 : Haar cascade의 검출, 오른쪽 : YOLO의 검출

실험결과에 따라서 같은 객체이지만 현재 YOLO 모델은 인식을 하는데 HaarCascade는 인식이 훨씬 오래걸리는 것을 볼 수 있다. HarrCascade는 사람을 인식하기 위한 분류 모델이 상체와 하체로 나누어져 있어 이 두 가지를 만족시키면 [그림 2]처럼 사람이라고 인식하도록 하였기 때문이다. 두 가지를 비교하여 인식을 확인해보니 사람을 인식하는 것이 훨씬 느리고 인식률도 떨어지는 것으로 보인다. 그렇기 때문에 이러한 문제점을 해결하기 위해서 YOLO 사용하여 미식별 인원 또는 접근금지 구역에 사람이 노출되는 것을 판별할 수 있다.



[그림 2] HarrCascade가 사람을 인식한 장면

3-1. Amazon S3의 장단점

본 모델은 데이터 관리에 Amazon의 s3을 사용하였다. s3사용의 이유로는 첫째 사용한만큼 결제하기 때문에 저렴한 비용으로 사용할 수 있으며 둘째, 24시간 사용 가능하여 서버관리를 언제든지 할 수 있고 로컬에서는 서버가 꺼지거나 오류가 생기면 직접 대처를 해야하지만 aws는 인터넷이 되는 환경이면 즉각 대처할 수 있다. 셋째, 아마존 s3 사이트에서 파일관리를 직접할 수도 있기 때문에 관리에 용이하다. 마지막 넷째, 데이터들을 가공하여 저장하기 때문에 사용해야 할때 편하게 그 데이터를 불러 올 수 있다. [그림 3]을 참고하면 기본 옵션 만 선택하면 GB당 0.025 USD에 저렴한 가격에 운용이 가능하다.

S3 Standard - 모든 데이터 유형에 적합한 범용 스토리지로, 대개 자주 액세스하는 데이터에 사용됨

처음 50TB/월	GB당 0.025 USD
다음 450TB/월	GB당 0.024 USD
500TB 초과/월	GB당 0.023 USD

[그림 3] amazon s3 가격표

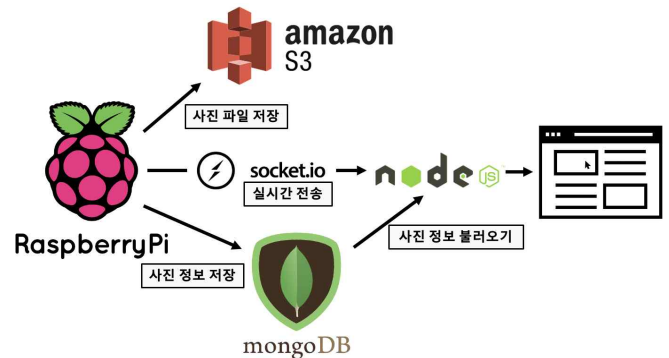
3-2. 본 시스템의 장점

Node.js의 큰 특징은 Single-Thread로 이벤트 기반 비동기 I/O방식으로 작동한다는 것이다. Single-Thread는 요청이 많아도 메모리 사용량 증가와 서버 엔진의 성능 저하를 방지한다.[3] 그렇기 때문에 node.js로 제작한 홈페이지에는 하나의 작업 자체가 많이 걸리지 않는 게시판기능을 추가했다.Node.js는 npm을 통한 다양한 모듈을 제공하기 때문에 효율성이 좋다.

또한 JavaScript 언어를 사용하기 때문에 프론트엔드의 지식과 백엔드의 지식이 겹쳐 홈페이지를 구축할 때 다른것을 배울필요 없이 바로 적용이 가능하다.

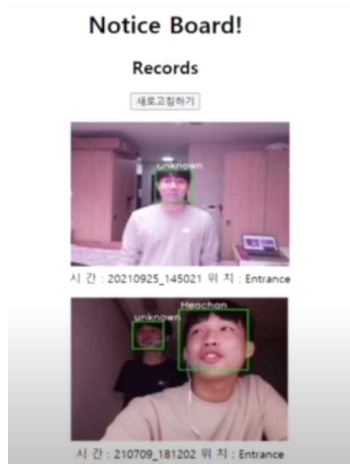
3-3. 비즈니스 구성

프로젝트가 어떤 방식으로 서비스가 되는지 아래의 [그림4]을 통해 간단히 나타냈다.



[그림 4] 비즈니스 구조

우선 라즈베리파이로 미등록 인원, 또는 접근금지 구역에 사람이 들어갔다는 것을 식별하면 amazon S3에 식별한 사진을 등록 하고 mongoDB에 사용 카메라의 위치 시간등을 저장하여 socket을 이용해 특정 코드를 보내 nodejs로 구축한 사이트에 [그림 5]와 같이 알람이 가도록한다.



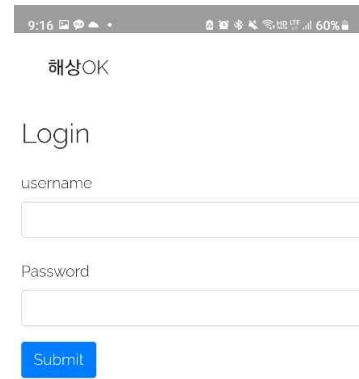
[그림 5] 미식별 인원 알람 공지하는 부분

또한, 라즈베리파이에서 base64로 인코딩한 한 프레임들을 실시간으로 서버인 nodejs로 Socket.io를 통해 보내고 이 서버가 다시 html에 다시 소켓을 보냄에 따라서 스트리밍되는 것을 [그림 6]과 같이 홈페이지를 통해 볼 수 있다. 이러한 ReactNative를 통해 만든 앱은 웹앱을 사용하여 다른 구성을 만들 필요 없이 쉽게 구축이 가능하다.



[그림 6] ReactNative로 만든 웹앱에서 Expo로 스트리밍되고 있는 영상을 보는 장면

또한, 이것 뿐만아니라 passport모듈을 사용하여 로그인을 구현하여 [그림 7]처럼 로그인이 되지 않은 사용자는 스트리밍과 알람을 볼 수 없게 관리하였다.



[그림 7] 로그인 화면

4. 결론

이러한 프로젝트를 통해서 4차산업혁명을 통해 앞으로 발전되어 보안관제를 하기위해 드는 경제적 이익의 도모와 함께 세세히 감시하지 못하는 사각지대의 24시간 감시를 통해서 좀더 수준높은 보안을 프로토타입으로 보여줄 수 있는것에 의의를 두었다. 또한, 항만만이 아닌 다른 보안 관제가 필요한 곳에서도 사용할 수 있도록 어떻게 어떤 기술을 사용할지 모르는 사람들에게 기술스택과 그에 대한 효율적인 대안을 제시하고 있다.

- 본 논문은 해양수산부 실무형 해상물류 일자리 지원사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다. -

참고문헌

- [1] 강재영, “학술대회발표논문 : 항만물류보안관리 시스템의 체계화 및 일원화 방안”, 한국법정책학회, 법과 정책연구 13권 2호, 2013년도, 389~436 Page
- [2] 강미주, “항만시설 보안료 단가 현실화해야”, 한국해사문제연구소, 해양한국 2016권 12호, 2016년도, 90~93 Page