

2020 한이음 공모전 개 발 보 고 서

2020. 11. 12

프로젝트명	국문	IoT센서와 인공지능을 이용한 이상징후 차단 보안관리 시스템
	영문	Security Management System for Abnormal Signs Using IoT Sensors and Artificial Intelligence
작 품 명	시켜줘! 명예보안관	

요 약 본

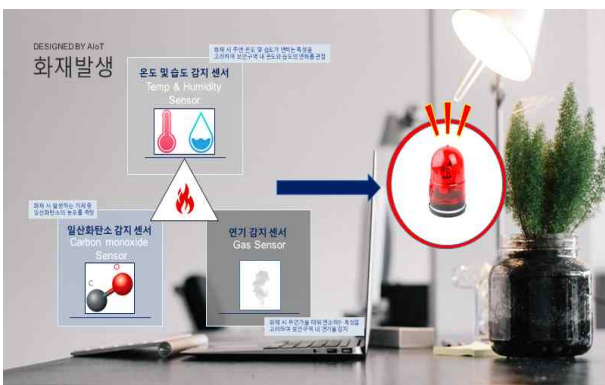
작품 정보		
프로젝트명	국문	IoT센서와 인공지능을 이용한 이상징후 차단 보안관리 시스템
	영문	Security Management System for Abnormal Signs Using IoT Sensors and Artificial Intelligence
작품명	시켜줘! 명예보안관	
작품 소개	최신 기술이자 화두인 IoT와 인공지능을 융합하여 더욱 정확하고 신속한 불법 침입 그리고 이상징후 차단 보안 관리 시스템. 각종 센서를 통해 화재 징후를 포착하고 이미지 센싱을 통하여 영상을 받아와 데이터 압축률을 높여 장시간 영상 습득, 장기간 보관을 목표로 함.	
작품 구성도		
작품의 개발배경 및 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 센싱 인지 능력 부족 ○ 실시간 영상이 갖는 특성인 대용량으로 인한 장기간 저장 및 보관 어려움 ○ 기존 실시간 모니터링의 어려움 	
작품의 특징점	<ul style="list-style-type: none"> ○ 24시간 화재 감지 ○ 특정 시간 불법 침입 감지 용이 (공공 기관, 건물 내) ○ 인코딩 최적화로 인한 실시간 감지 가능 ○ edge detecting 기술을 사용하여 약 75%의 영상 데이터량을 획기적으로 감소 	
작품 기능	<ul style="list-style-type: none"> ○ IoT센서를 이용하여 보안 구역의 불법침입이나 이상징후를 관리 <ul style="list-style-type: none"> - 라즈베리파이, 아두이노, 카메라 등을 이용한 이상징후 감지 센싱 및 데이터 전송 - GCP(Google Cloud Platform)를 이용한 데이터 수집, 저장, 이상징후 감지와 시나리오별 대응방법 제시 및 보안 기능 - 위치기반 서비스를 이용하여 이상행위를 시나리오 별로 대응하여 범죄 차단 및 이상 징후 예방 - 불법 침입 및 화재 감지시 사용자의 앱으로 알림 전송 및 기관 내 알람 	
작품의 기대효과 및 활용분야	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활용분야 <ul style="list-style-type: none"> - 거주지, 상가, 다양한 공공 기관의 불법 침입 및 이상기후 방지 - 분석 알고리즘과 실습을 통한 논문, 특허 출원 	

본 문

I. 작품 개요

1. 작품 소개

- 1) IoT센서와 인공지능을 이용하여 보안 구역의 불법침입이나 이상징후를 관리
 - 각종 센서를 통해 다양한 데이터를 효과적으로 수집
 - 실시간 영상의 해상도를 낮추고 edge detecting 기법을 통한 데이터 용량 최소화



2. 작품의 개발 배경 및 필요성

- 1) 실시간 영상의 무거움
 - 실시간 영상을 받아올 경우 대용량 문제가 발생하여 보관 및 관리 어려움
- 2) 24시간 감지 곤경
 - 사람이 24시간 내내 불법 침입 및 이상징후 감시 어려움
- 3) 단일 센서의 센싱 인지 능력 저하
 - 한가지 센서 사용의 경우 오작 발생 가능성 있음
- 4) 파일럿 기능을 구현하여 제품 고도화 실시

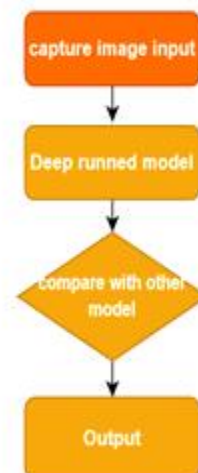
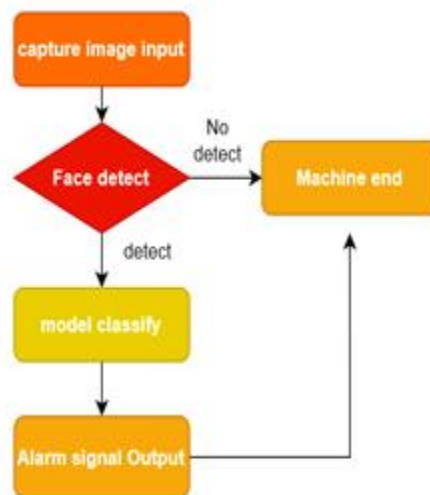
3. 작품의 특징 및 장점

- 1) cctv
 - 실시간 영상의 무거움, 24시간 감시해야 할 인력 필요, 보안 시스템 추가 도입
=> 인공지능 IoT등을 이용한 실시간 영상 서버 측에 자동 전송
=> GCP(Google Cloud Platform)를 사용한 보안(RSA 암호화), 대용량 클라우드 스토리지, 자체 터미널을 통한 신속한 데이터 수·송신
- 2) 기존 IoT
 - 24시간 감지, 실시간 영상 저장의 어려움, 화재 감지 오작동 가능성,
=> 연기, 온·습도 센서를 통하여 복합 센싱을 통하여 화재 감지 정확도 ↑
=> 불법 침입 가능성 있는 시간대를 설정 후 침입감지, 시간·요일별 영상 저장

II. 작품 내용

1. 작품 구성도

1) 메뉴 구성도, 기능 처리도, 카메라 매커니즘



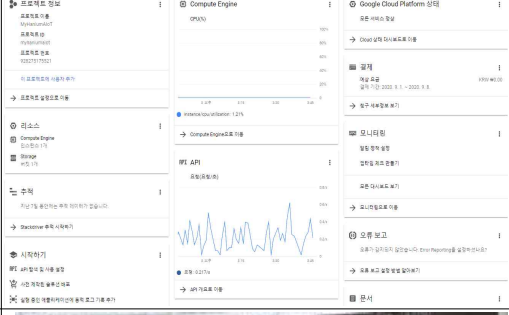

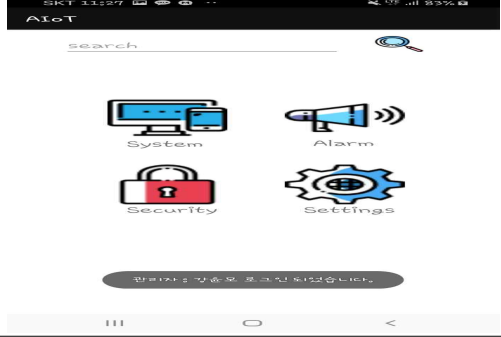
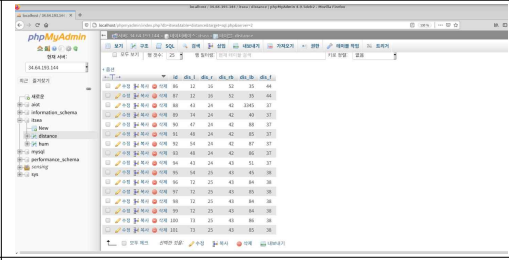
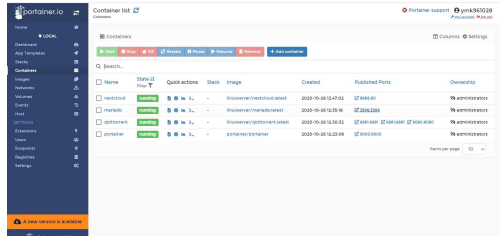


2. 작품 기능

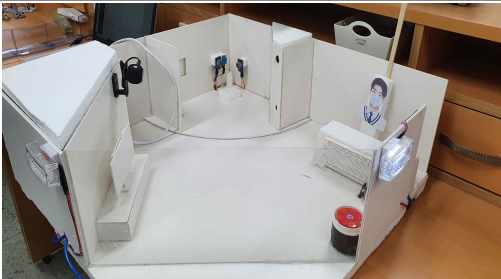
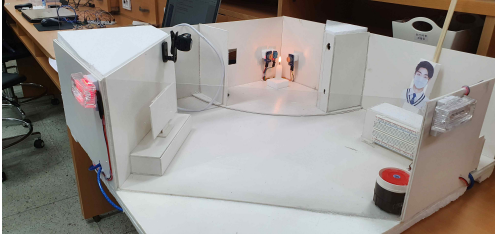

1) 전체 기능 목록

구분	기능	설명	현재진척도(%)
S/W	Edge detecting	Canny Edge detecting을 통해 영상 데이터 용량 축소	100
	데이터 분석	각종 센서들의 출력 값을 받아 종합하여 더욱 정확한 결과 값 도출	100
	딥 러닝	TensorFlow 와 yolo v4를 사용하여 물체인식	100
	서버	받은 센서 값을 서버를 통해 어플리케이션에 전송함으로써 사용자가 현재 스마트 홈 안의 상황을 알 수 있도록 함	100
	NAS (Network Attached Storage)	Portainer를 이용하여 파일 스토리지 기능을 하는 Next Cloud를 활성화하고 환경 변수 설정 및 qbittorrent 관리하는 웹 서버. PHP를 통해 용량이 큰 영상 파일을 전송하는 데 어려움이 있어, 기존 문자형 데이터와 구분하여 관리하기 위한 서버를 따로 구축함	100
	Application	사용자가 장소와 시간에 구매 받지 않고 현재 스마트홈 상황을 알 수 있도록 화재 감지 센싱, 불법 침입 감지 센싱 결과를 어플리케이션을 통해 시연하도록 함	100
구매 H/W	Sensor	각종 센서를 통해 원하는 값 입력받음 (온습도 센서, 일산화탄소 센서, 인체감지 센서, 아두이노)	100
H/W	Smart Home	실제 센서를 부착하고 정해놓은 알고리즘대로 작동하는지를 살펴보기 위해 Smart Home 제작	100

2) S/W 주요 기능

기능	설명	작품실물사진
Edge detecting	기존 영상 데이터를 실시간으로 전송 받을 경우, 큰 용량으로 인해 장기간 보관이 힘들고 예전 데이터를 빈번히 삭제하여 새로운 영상 데이터를 받아야 함. 따라서 실시간 영상의 해상도를 낮춰 용량을 줄이고 기존 기능을 유지하기 위해 edge detecting 기술을 이용하여 불법 침입을 막고자 함	 
GoogleCloud Platform (서버 구축)	클라우드를 통해 영상 데이터 혹은 센서 기반 데이터들을 모두 취득하여 처리하고자 함. 또한, 장소에 구매받지 않고 관리자가 담당한 곳에서 어떠한 이벤트가 발생했는지 실시간으로 정보를 받을 수 있음. 또한, 실시간 모니터링을 기반으로 시스템 보안을 적절하게 관리할 수 있음.	
Deep Running (영상 처리)	텐서 플로우를 통하여 실시간으로 사물 혹은 사람 인식 시 부착된 카메라가 대상이 무엇인지를 알 수 있도록 딥러닝 기술 활용	
Application	사용자가 장소와 시간에 구매받지 않고 현재 스마트홈 상황을 알 수 있도록 화재 감지 센싱, 불법 침입 감지 센싱 결과를 어플리케이션을 통해 시연하도록 함. 영상의 경우 날짜별로 저장되며 Smart Home내 이상증상이 없을 경우, Edge Detecting된 영상이 저장되어 실제 고화질의 영상 대비 90%가량 데이터가 감소되어 저장됨	
PHP (서버 구축 및 데이터 저장)	실시간으로 센서들의 출력값들이 서버에 저장됨. 이 값들은 어플리케이션으로 전송되며 사용자가 어플리케이션을 통해 값을 볼 수 있음. 추가로 MySQL을 사용하여 데이터베이스를 관리할 수 있음	
NAS (Network Attached Storage) 추가 웹 서버	Portainer를 이용하여 파일 스토리지기능을 하는 Next Cloud를 활성화하고 환경 변수 설정 및 qbittorrent 관리하는 웹 서버. 동영상 파일을 전송 혹은 관리하며 대용량 업데이트 시 사용	

3) H/W 주요 기능

기능/부품	설명	작품실물사진
불법침입 /Sensor	인체감지 센서에 특정 값이 센싱 될 경우, 1차 적으로 사용자가 알 수 있게끔 알림이 가며, 웹캠에 Person이라는 Object Detection이 감지 될 경우, 불법 침입으로 인지하여 사이키와 부저가 함께 켜지며 동시에 앱에 전송.	
이상징후(화재) /Sensor	일산화탄소 센서, 온습도 센서를 종합적으로 사용하여 특정 온습도, 특정 일산화탄소가 센싱될 경우 빨간색 사이키와 부저가 동시에 켜지며, 설치되어있던 모터를 통해 창문을 개방함	
싸이키, 부저	각종 센서로부터 특정 징후를 감지할 경우 장소 내에서 빛, 소리를 이용한 알림	

3. 주요 적용 기술

Development Environments

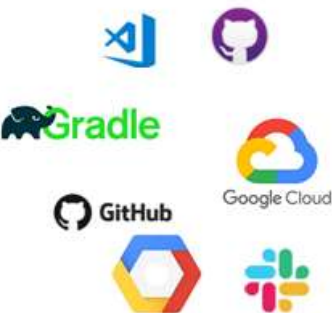
Frontend



Backend



Data base& Tools



○ Fronted

- HTML, CSS를 사용하여 기초적인 홈페이지 제작(ATOM 툴 사용)
- 앱의 경우 안드로이드 스튜디오를 사용하여 사용자에게 앱 시현
- OpenCV를 통하여 실시간 영상 픽셀 단위로 분해 및 Edge detecting 적용
- Firebase를 사용하여 앱의 데이터 플로우, 내부 대쉬보드 기능을 통해 통합 앱 관리

○ Backend

- Apache, PHP 사용하여 웹 서버 개설
- Python을 사용하여 Edge detecting code 작성
- Linux, ubuntu 사용하여 개발
- openCV 와 yolo v4를 함께 사용하고 이에 Python으로 Edge detecting code 적용
- TensorFlow를 사용하여 딥러닝 후 인식
- 아두이노 Uno, Mega를 이용하여 센서 값 인식 및 서버 전송
- Portainer 서버 구축하여 NextCloud 활성화, 크기가 큰 데이터 혹은 대용량 업데이트 시 기존 서버 역할 분담
- NextCloud 구축으로 가상 스토리지에 대용량 파일 저장 가능
- 아두이노에 적용된 코드를 Python으로 변환하여 서버와 통신할 수 있도록 함

○ Data base & Tools

- Python 코드 의 경우 Visual Studio Code를 사용하여 작성
- Android Studio 개발 시 Gradle 사용
- Slack을 통하여 멤버 간 파일 업로드
- GitHub을 사용하여 한이음 프로젝트 파일 한이음 측에 게시
- GCP(Google Cloud Platform)을 통하여 데이터 관리, 서버 관리, 보안 기능

4. 작품 개발 환경

구분		상세내용
S/W 개발환경	OS	Android, Ubuntu, Window, Linux
	개발환경(IDE)	Arduino, Visual Studio Code, Atom, Google cloud shell, PHP
	개발도구	Android studio, Arduino, mySQL, OpenCV,
	개발언어	Python, Arduino, mySQL
	NAS	Portainer, Next Cloud
H/W 구성장비	디바이스	Arduino Uno, Mega
	센서	인체감지센서, 온습도센서, 일산화탄소 감지 센서, 모터 센서
	통신	멘티 개인 노트북, Google Cloud Platform
	언어	Arduino Uno, Mega
프로젝트 관리환경	형상관리	GIT, Google Cloud Platform
	의사소통관리	Slack, Kakao Talk, Zoom

5. 기타 사항 [본문에서 표현되지 못한 작품의 가치(Value)] 및 제작 노력

- 기존 Window OS를 사용했던 것을 Linux를 사용하기 위해 OS 변경
- 각 센서들을 통합하는데 어려움
- 각 센서들의 정확도를 높이기 위한 비교적 정확한 Threshold 정합
- 불법 침입, 이상징후 다르게 알고리즘 정의
- 각종 센서들이 상호적으로 기능하여 인지 정확도 ↑
- Object Detection에서 사람이 인식될 경우 Edge Detection 영상처리 된 것에서 실시간으로 고화질 영상으로 전환

III. 프로젝트 수행 내용

※ 평가항목 : 수행능력 (문제해결능력, 수행충실성)

1. 프로젝트 수행 일정

프로젝트 기간 (한이음 사이트 기준)		2020.05.13. ~ 2020.11.31											
구분	추진내용	프로젝트 기간											
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
계획	아이디어 검토, 구매해야할 기자재 선정					■	■	■					
분석	아이디어 검토, 선정된 기자재 기능 선별,						■	■					
설계	각종 H·W 설계 계획							■	■	■			
	S·W 소스 서칭								■	■			
개발	H·W개발								■	■			
	Frontend&Backend 개발								■	■	■		
	Server&Data base								■	■	■	■	
테스트	테스트 및 오류 검출										■	■	
종료	테스트, PT 준비, 부스 운영 검토											■	

2. 프로젝트 추진 과정에서의 문제점 및 해결방안

1) 프로젝트 관리 측면

- 다양한 코드 및 작업 등을 게시하는데 Kakao Talk을 사용하면서 어려움을 겪음
=> Slack툴 사용하여 코드 업로드 용이
- 코로나 바이러스(COVID VIRUS) 발생으로 인하여 미팅 장소, 시간의 제한
=> 온라인과 오프라인 병행 방식, 오프라인의 경우 가톨릭대학교 멘티 실험실에서 주 1회 이상 미팅, 멘토와의 미팅의 경우 토즈 이용

2) 작품 개발 측면

- 기존 OS를 window에서 Linux로 변경하며 익숙하지 않은 코드 접함
=> Google, Git Hub 등을 통하여 도움을 받음
- 각종 센서들의 Threshold 값 정의
=> 실험을 반복하여 비교적 정확한 값 얻음
- 기존 기능을 유지하는 선에서의 최저 해상도와 Edge detecting 값 조율
=> 실험을 반복하여 비교적 정확한 값 얻음
- 각종 기능을 복합적으로 융합 시 발생하는 오류
=> Google, Git Hub를 통하여 아두이노 코드 수정

3. 프로젝트를 통해 배우거나 느낀 점

- 실제 실무에 사용하고자 하는 S/W, H/W를 개발하기 위해서 수많은 시간과 노력이 필요함
- 기존에 학사 과정에서 접하지 못하였던 인공지능, 딥러닝 기능을 접해봄
- S/W 개발 자체가 쉬운 범주는 아니지만, 각각의 S/W를 통합하는 작업 또한 쉽지 않음.
- 장기간 프로젝트를 진행하며 개별 역할 분담의 중요성을 느낌
- 첫 프로젝트 시작할 때 기반이 갖춰있지 않기 때문에 프로젝트 중 혼란스러움과 각자 개인의 능력에 대한 의구심이 있었으나, 발맞춰 하나하나 해결해 나가는 과정에서 개인의 능력이 함께 성장해 나가며 성취감을 느낌

IV. 작품의 기대효과 및 활용분야

※ 평가항목 : 기획력 (활용가능성)

1. 작품의 기대효과

- 보안구역의 보안성과 예기치 못한 사태에 대비한 안전성 상승
- 위치기반 서비스와 시나리오 학습을 통해 범죄 취약위치 파악이 가능
- 이론을 넘어 실무에서 사용 가능한 최신 기술 접목
- 개발 능력 향상, 실제 사용하는 기술 기획능력 배양
- 실제 시장에서 기관, 장소에서 사용 가능함
- 기존에 보안, 불법 침입, 이상징후 등을 알려주는 IoT, CCTV 기능을 완충할 것으로 예상 됨

2. 작품의 활용분야

- 여러 기관, 구역 및 개인 사유지 등에서 이상기후차단 및 보안관리에 용이
- 불법 침입 방지 및 신속한 알림