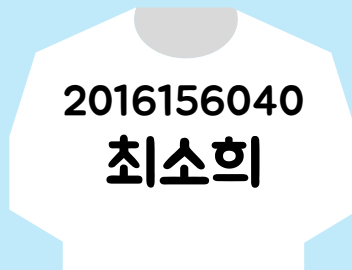




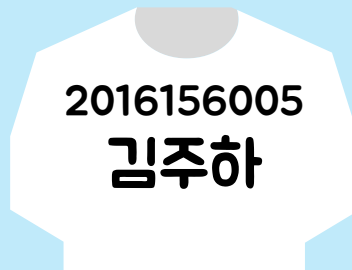
ViewCloset will be the eye for your clothing life.

**시각장애인을 위한
영상인식옷장 “뷰클로젯”**

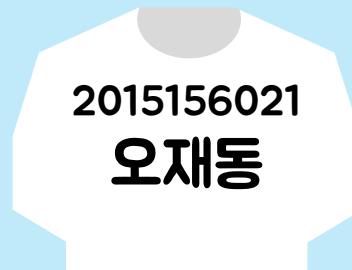
A Vision Recognition Closet ViewCloset for blind



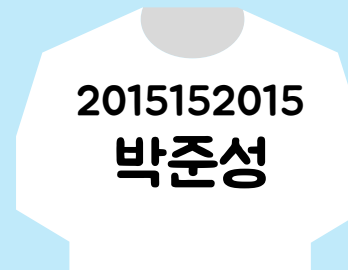
2016156040
최소희



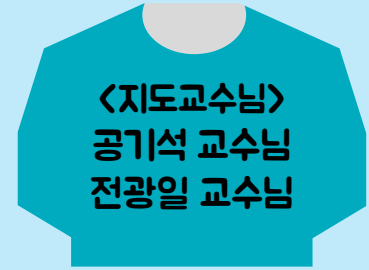
2016156005
김주하



2015156021
오재동



2015152015
박준성



〈지도교수님〉
공기석 교수님
전광일 교수님

목차

01 졸업 연구 개요

- 1.1 연구 개발 배경
- 1.2 연구 개발 목표
- 1.3 연구 개발 효과

02 관련 연구 및 사례

- 2.1 런드로이드
- 2.2 IOT 스마트 옷장
- 2.3 관련 연구 비교표

03 시스템 수행 시나리오

- 3.1 기본 옷장제어
- 3.2 가리키는 옷에 대한 인식 및 출력
- 3.3 몸에 갖다 댄 옷에 대한 정보 인식 및 출력
- 3.4 날씨 별 옷 적합성 판단 후 출력

04 시스템 구성도

- 4.1 하드웨어 시스템 구성도
- 4.2 소프트웨어 시스템 구성도

05 개발 환경 및 방법

- 5.1 하드웨어 개발 환경
- 5.2 소프트웨어 개발 환경
- 5.3 개발 방법
- 5.4 GitHub ID

06 업무 분담 및 수행일정

- 6.1 업무 분담
- 6.2 수행 일정계획

07 참고 문헌

- 7.1 관련 참고 문헌

08 Q&A

- 8.1 Q&A

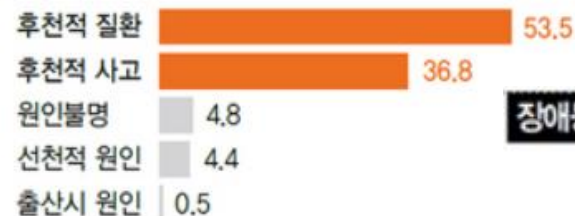


졸업 연구 개요

연구 개발 배경

시각장애 실태 현황 (단위: %)

발생 원인



(한겨레 신문, 2015년도 조사 참고)

장애등록 후 사회 지원



현재 시각장애인의 90.3%는 후천적 시각장애를 가지고 있음
하지만 장애등록 후 사회 시각장애인의 69.4%가
사회 지원을 받지 못한다고 느낌



“노란 긴 옷 갈색 자수”



“검은 긴 옷 회색 자수”

시각장애인의 현재 의생활은 코디네이터 봉사자의 도움을 받거나
점자가 적혀진 옷을 구매해 착용
하지만, 코디네이터 봉사자와 점자 의류는 현격히 적기 때문에
시각장애인은 현재 독립적인 의생활이 어려움

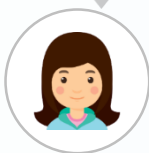


졸업 연구 개요

☒ 연구 개발 배경

딱딱이 양말을 신고
출근을 한 적이 있어요.
그래서 양말을
똑같은 걸로 사요.

시각장애인 A씨
(아이헤이트먼데이 인터뷰 中)



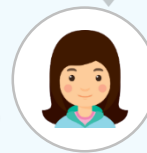
저는 옷을 고를 때 촉감을 가장
중요시하여 옷을 고릅니다.
손의 감촉으로 그 옷을 기억하기
때문이죠. 옷의 패턴이나 색을
생각 하는 것은 상상도 못해요.

시각장애인 B씨
(취재대행소 왕 인터뷰 中)



저는 사고로 인해서 **후천적으로**
시각장애인이 되었습니다.
이전에 자유롭게 옷을 고르던 때
의 생각이 나서 자주 **그리워**져요.

시각장애인 C씨
(직접 인터뷰)



여러 인터뷰들을 통해 시각장애인의 독립적인 의생활이 힘들다는 것을 알 수 있음
또한, 시각장애인 뿐만 아니라 보호자도 힘들다는 것을 알 수 있음
시각장애인의 독립적인 의생활을 위해 옷을 인식해서 출력해주는 **“뷰클로젯”**을 개발 할 필요성을 느낌



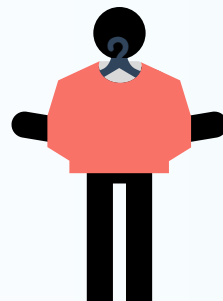
졸업 연구 개요

⊗ 연구 개발 목표

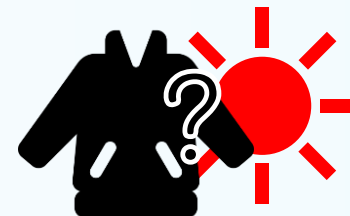
90%



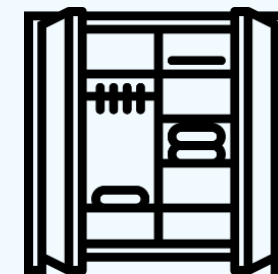
촬영한 옷에 색, 패턴,
종류를 판단하는
알고리즘을 개발한다.
옷 정보에 대한 인식
정확도를 90%로
목표로 산정한다.



손가락으로 가리키는
옷이 무엇인지 판단
하고, 그 옷에 대한
색을 출력해주는
기능을 개발한다.



현재 옷을 판단하고,
날씨 API로 부터
현재날씨를 받아와
현재 날씨에 현재 옷이
적합한지 판단하는
기능을 개발한다.



옷장이 열렸을 때,
이를 인식하고 LED가
켜지는 기능과 습도에
따른 조절을 할 수 있는
기능을 개발한다.



졸업 연구 개요

⊗ 연구 개발 효과

“ 옷에 대한 인식을 하는 알고리즘을 개발하여 다른 연구에 도움을 준다. ”

“ 시각장애인의 의류 선택의 폭을 높여준다. ”

“ 날씨에 알맞은 옷을 고를 수 있도록 도움을 준다. ”

“ 시각장애인의 독립적인 의생활을 지원한다. ”

⊗ IOT 스마트 옷장



제작 : 부경대학교 컴퓨터공학과 18년도 졸업작품

- 모니터&터치스크린, 소형 제습기 등으로 옷장제어 가능
- 의상 촬영 후 옷장에 의상정보 DB에 추가
- 옷장 속 의류 목록을 실시간으로 모바일에서 확인가능
- 실시간 쇼핑몰 접속으로 바로 구매 가능
- 옷 추천을 해주지는 않음
- 옷에 대한 정보 음성출력을 지원하지 않음
- URL : <https://bit.ly/2rGswOM>

관련 연구 사례

⑧ 런드로이드



제작 : 일본 스타트업 기업 세븐 드리머즈 (파나소닉과 협업)

- 옷장 서랍에 있는 옷의 자동 분류, 개어주는 기능, 수납기능
- 인터넷과 연동, 내장된 AI인공지능 센서 사용
- 서로 다른 약 25만개의 의류 품목 이미지가 포함된 신경망 연결
- 의류 데이터의 수집 및 사용(분석)
- 옷을 추천해 주지는 않음
- URL : <https://bit.ly/32KNnOf>



관련 연구 사례

⊗ 유사사례 비교

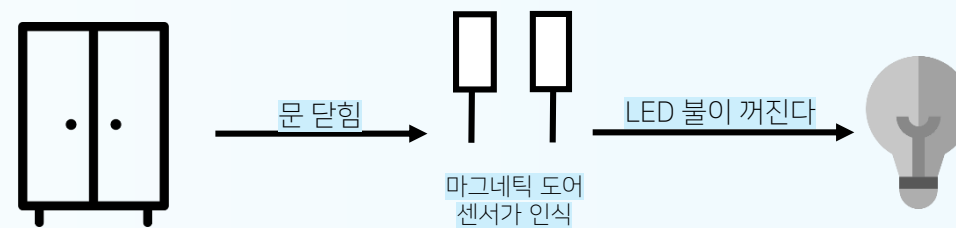
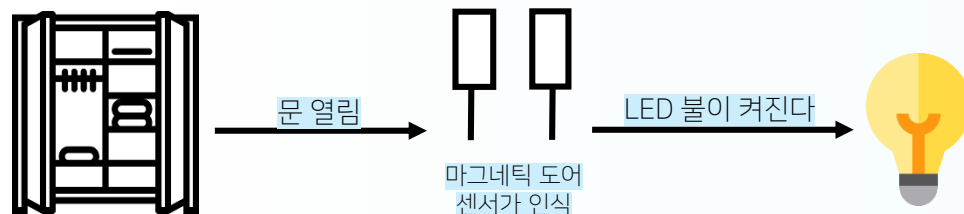
	옷 분류	옷 수납	옷인식	옷장 내부제어	음성출력	손가락 인식	날씨별 옷 추천	음성인식
IoT 스마트 옷장	○	○	○	○	X	X	X	X
런드로이드	○	○	○	○	X	X	X	○
시각장애인용 스마트 옷장	○	○	○	X	○	○	X	X
뷰클로젯	○	○	○	○	○	○	○	○



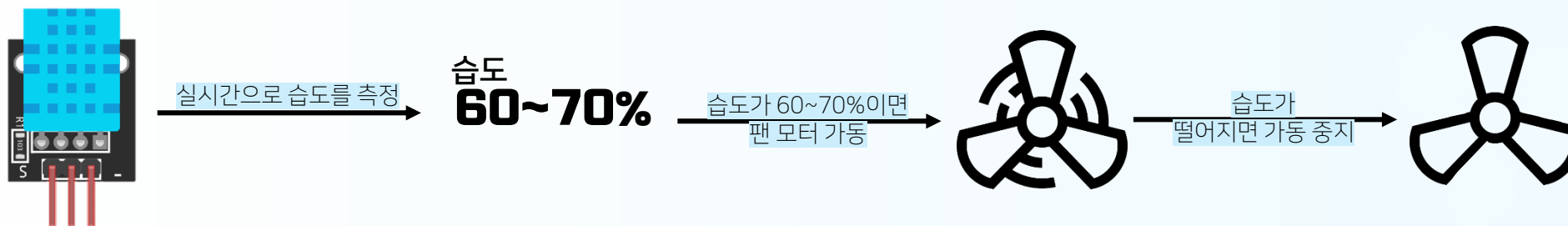
시스템 수행 시나리오

기본 옷장 제어

옷장문 열림 여부



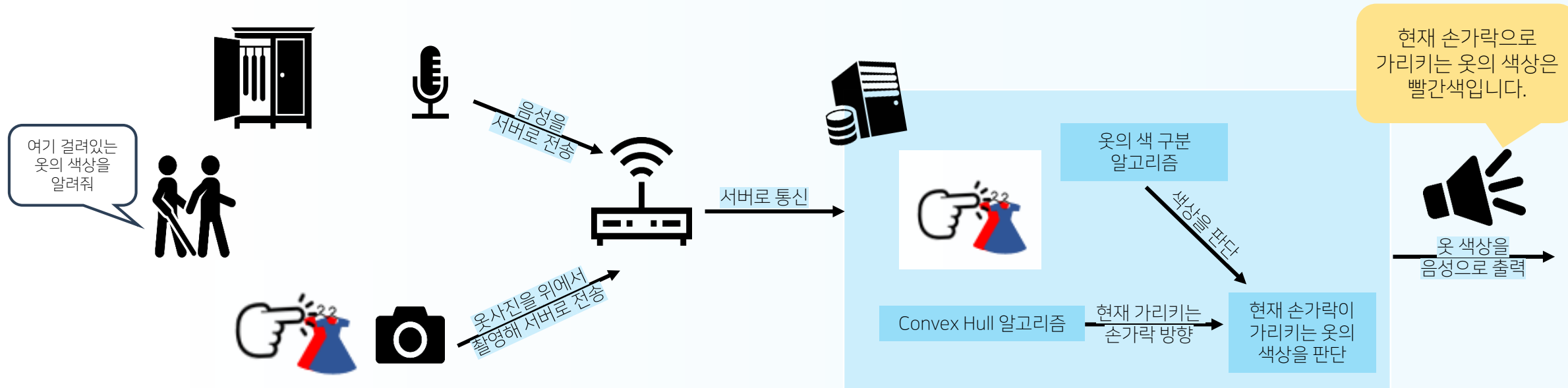
온습도 관리





시스템 수행 시나리오

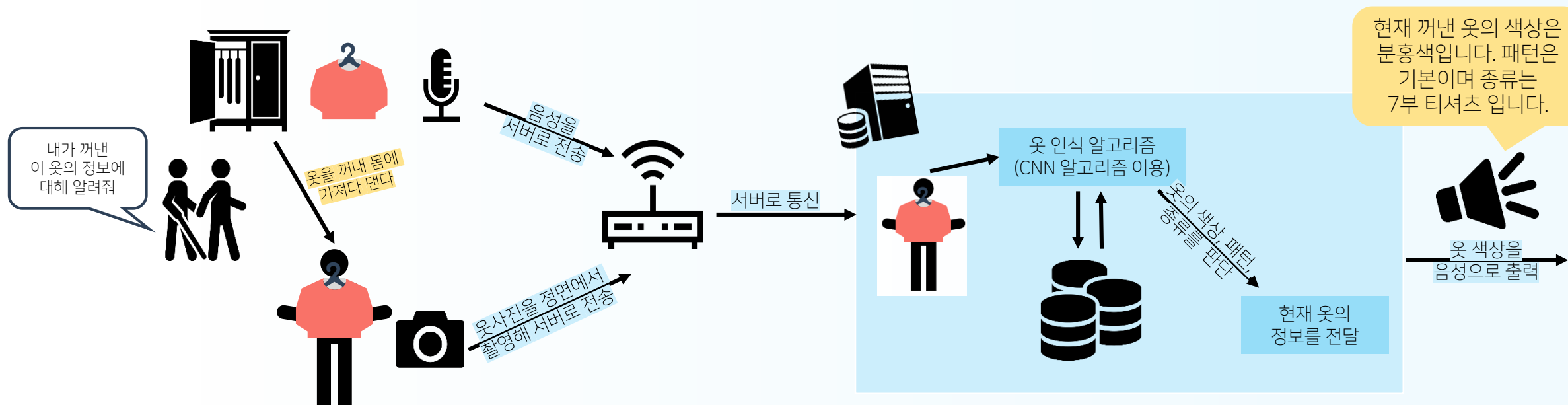
☒ 손가락으로 가리키는 옷에 대한 인식 및 색 음성출력





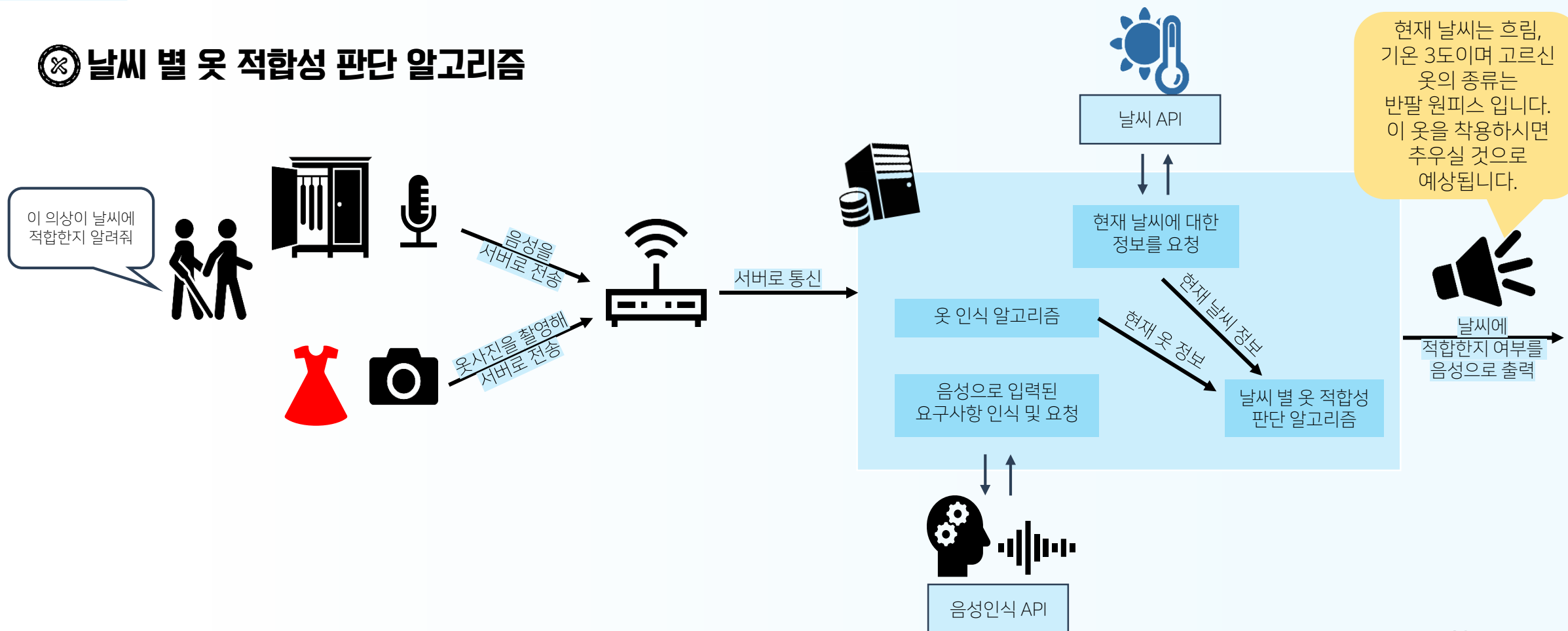
시스템 수행 시나리오

☒ 몸에 갖다 댄 옷 인식 및 패턴과 분류 정보 음성출력



03 시스템 수행 시나리오

날씨 별 옷 적합성 판단 알고리즘



04 시스템 구성도

하드웨어 시스템 구성도

라즈베리파이 3B+



옷장 제어 부분

외부 전원

릴레이 모듈

온·습도 센서

환풍기

마그네틱 도어 센서

LED 조명

- 습도에 따라 환풍기 작동
- 릴레이모듈을 통한 외부전원 제어
- 마그네틱 도어 센서를 통해 문 열림 감지
 - 문이 열리면 조명 작동



통신 부분

카메라

스피커

마이크

- 촬영한 사진을 서버로 전송
- 사진 판별 값을 스피커로 출력
- 와이파이를 사용하여 통신
- 음성데이터를 받아 서버로 전송



클라우드 서버

AWS P2

S3

- GPU기반 병렬 컴퓨팅을 제공하는 AWS P2 사용



- 날씨 API -

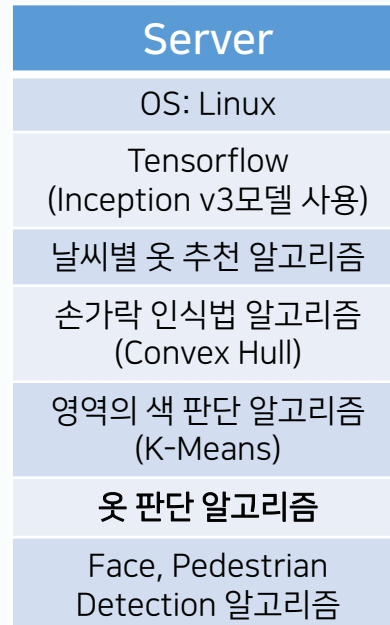


04 시스템 구성도

⊗ 소프트웨어 시스템 구성도



데이터 전송



정보 요청
데이터 전송





시스템 환경 및 개발 방법

하드웨어 시스템 개발 환경



라즈베리파이 3B+

CPU: 1.4GH ARM
Cortex-A53 MP4
포함 사항:
- Wireless LAN
- Bluetooth 4.2
- 3.5mm 오디오잭
- 1080P HDMI



전원어댑터

DC 24V 1.5A 전원 어댑터
DC 12V 2A 전원 어댑터



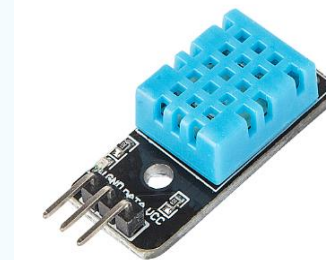
마그네틱 도어센서

입력 전압: DC ~12V
작동 거리: 약 20mm
크기: 27*14*10mm



LED BAR

색상:백색
길이: 45cm
동작 전압: DC ~24V 0.7A



온습도센서 DHT11

동작전압 : 3.3 ~ 5V
온도사양 :
- 분해능: 1 °C
- 정확도: ± 2 °C
- 측정범위: 0~50 °C
습도사양 :
- 분해능: 1% RH
- 정확도: ± 5% (0~50°C)
- 측정범위: 20~90%(25°C)



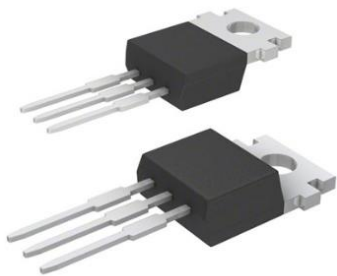
**팬모터
(CT12025L12R)**

크기: 120 x 120 x 25mm
동작전압: DC 12V, 0.1A
속도: 1500RPM
소음: 22dBA



시스템 환경 및 개발 방법

⊗ 하드웨어 시스템 개발 환경



라귤레이터
(LM7805)

Output configuration: +
입력전압(최대): 35V
출력전압: 5V



릴레이 모듈

최대 입력전원 : 250ACV,
30DCV, 10A
제어 입력전압 : 5V
작동 전류 : 65mA (1채널당)



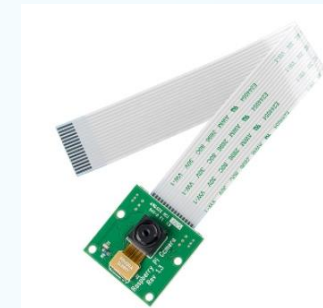
GPS 모듈

동작전압: 3.3~5V
통신방법: Serial, UART
시리얼 통신:
boardrate 9600
크기: 25 x 35mm,
안테나 사이즈:
25 * 25mm



USB 마이크

크기: 22 x 18 x 5mm
민감도: -67dBV
pBAR, -47dB +- 4dB



파이카메라

해상도: 3280 X 264
pixels
화질: 1080p 30Frame,
720p 60Frame



스피커

작동전압: 5V
정격출력: 1W
저항: 16옴
사이즈: 39 x 20 x 8.5mm



시스템 환경 및 개발 방법

⊗ 소프트웨어 시스템 개발 환경



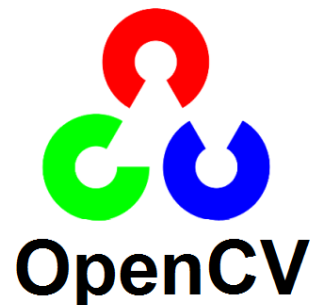
Raspbian 3B+ GNU (Linux)

개발사: 라즈베리파이 재단
사용개발언어: C/C++
사용버전: 9



Pycharm

개발사: Anaconda
사용개발언어: python
사용버전:
Anaconda 5.01



Open CV

개발사: Intel
사용개발언어: C/C++
사용버전: 4.1.2



MySQL

개발사: Oracle
사용개발언어: SQL
사용버전: 8.0



Amazon Web Service

개발사: amazon
사용 EC2 버전:
P2.xlarge 1GPU, 4CPU,
GPU메모리 12GB,
메모리 61GB

시스템 환경 및 개발 방법

⊗ 그 외 개발에 필요한 것들



Deep Fashion

개발사: 홍콩 중문대학교
데이터 수: 약 29만장
(정제 작업을 하면 4만장으로 예상)
라벨링: 50개 의류 카테고리,
1000개의 의류속성



네이버 TTS

개발사: 네이버
입력: 텍스트
출력: mp3 포맷의 스트리밍 데이터/파일
요금: 1000글자 당 4원



날씨 API

개발사: Openweathermap
출력: JSON, HTML, XML 형식의 데이터
요금: 현재 날씨만 무료



TensorFlow

개발사: Google Colaboratory
사용버전: TensorFlow2
딥러닝 라이브러리
딥러닝 학습과정을 추적



GitHub

⌘ GitHub 주소

<https://github.com/vViewCloset>

⌘ GitHub ID

최소희

<https://github.com/CHOISOHEE-hi>

김주하

<https://github.com/mindi1206>

오재동

<https://github.com/SleepyJD>

박준성

<https://github.com/pjsung0426>





시스템 환경 및 개발 방법

⊗ 시스템 개발 방법

하드웨어 (라즈베리 3B+)

라즈베리파이는 마이크와 카메라가 데이터를 받아 서버로 전송, 스피커가 결과 값 출력
Pi Camera를 통해 들어온 영상데이터를 BMP파일 구조를 이용해 이미지로 저장
ALSA 사운드 드라이버 프로그래밍을 통한 오디오데이터 입/출력
온·습도센서로 온도와 습도를 수집해 값에 따라 팬 모터 가동, 수집한 값을 서버에 전송
마그네틱 도어센서를 사용한 문 열림 감지, 감지에 따른 LED 출력
리눅스 교차개발환경에서 위 기능을 수행하는 코드를 C/C++을 사용해 작성
SCP 통신으로 코드를 라즈베리파이에 전송.



시스템 환경 및 개발 방법

⊗ 시스템 개발 방법

Server (AWS P2, 알고리즘 및 데이터 처리)

데이터 저장: S3 Bucket 에 의류 이미지와 촬영한 옷 사진 저장

데이터 전처리: OpenCV의 Face Detection, Pedestrian Detection 알고리즘 이용 사람의 얼굴, 형상이 있는 이미지를 제외해 옷 속성별로 사진을 분류

Inception V3: TensorFlow 라이브러리를 사용하여 의류데이터 분류, 인식을 위한 이미지 인식 모델 CNN Inception V3 구현

옷 인식 알고리즘: 라즈베리파이 카메라로 촬영한 사진을 CNN 모델을 사용해 가장 유사한 의상 데이터를 탐색하여 결과 값을 TTS API을 사용해 음성출력

손가락 인식 알고리즘: 옷을 가리키는 손가락을 인식하기 위한 Convex-Hull 알고리즘 구현

색 인식 알고리즘: 판단된 영역의 색상을 K-means로 대표색상 선별, 이미지 색상 히스토그램을 사용해 최종 색상 결정

날씨 별 의류 적합성 판단 알고리즘: 날씨 정보와 날씨에 따라 적합한 옷에 값을 매긴 Matrix를 사용한 날씨 별 의류 적합성 판단 알고리즘 구현



업무분담 및 수행계획

⊗ 업무 분담

	최소희	오재동	김주하	박준성
자료수집	<ul style="list-style-type: none"> Open CV Case Code 기법 조사 Matrix 기법 조사 Tensorflow 조사 CNN을 이용한 의상 분류 기법 조사 (공동) 서버 구현 기법 조사 자료 정리 및 발표자료 제작 	<ul style="list-style-type: none"> N/W 통신 조사(공동) 클라우드 컴퓨팅 자료 조사 (공동) 통신 환경에 대한 네트워크 조사 옷장 정보 조사 	<ul style="list-style-type: none"> N/W 통신 조사(공동) 클라우드 컴퓨팅 자료 조사 (공동) 하드웨어 조사 CNN을 이용한의상 분류 기법 조사 (공동) 	<ul style="list-style-type: none"> 유사기능 어플 및 제품 조사 음성 출력 (TTS) 관련 자료 수집 Tensorflow 조사 구현 알고리즘 조사 DB 구현 기법 조사
설계	<ul style="list-style-type: none"> 서버 환경 설계 	<ul style="list-style-type: none"> 앱 개발환경 설계 통신환경 설계(공동) 	<ul style="list-style-type: none"> 회로 설계 	<ul style="list-style-type: none"> DB 테이블 설계 통신환경 설계(공동)
구현	<ul style="list-style-type: none"> 옷에 데이터에 대한 전처리 작업 서버환경 구현 옷 인식 알고리즘구현 알고리즘에 대한 전체 총괄 음성인식 환경 구현 	<ul style="list-style-type: none"> 옷에 데이터에 대한 전처리 작업 통신부와 서버 간 통신환경 구현(공동) 날씨에 따른 의상 추천 알고리즘 구현 	<ul style="list-style-type: none"> 옷에 데이터에 대한 전처리 작업 뷰클로젯 하드웨어 구현 통신부와 서버 간 통신환경 구현(공동) 알고리즘에 대한 전체 총괄 	<ul style="list-style-type: none"> 옷에 데이터에 대한 전처리 작업 DataBase 구현 Convex Hull을 이용한 손가락 인식 알고리즘 구현
테스트	통합 테스트 및 유지보수			



업무분담 및 수행계획

수행계획

	11월	12월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7~9월
현장조사 및 요구사항 수집									
개발환경 조사 및 학습									
개발환경구축									
데이터 전처리									
필요 알고리즘 개발									
데모 및 유지보수									
최종검토 및 발표									

01	02	03	04	05	06	07	08
연구개요	연구사례	시스템시나리오	시스템구성도	개발환경 개발방법	업무분담 수행계획	참고문헌	Q&A



참고 문헌

- 시각 장애인의 의복 행동에 대한 질적 연구. Dept. of Fashion Material. Korea Polytechnics. Korea, 75-87, 2016, 김태미 & 조철현
- 딥러닝을 이용한 사용자 선호도 기반 의상 추천 알고리즘, 인하대학교 학위논문. 1-9, 2017, 강민지, 류정수, & 최선경
- 이지연, “시각 장애인은 이렇게 옷을 고릅니다.”, 오마이뉴스, 2017.2.25
- 김민석, “시각 장애인은 '패피' 되지 말란 법 있나요”, 서울신문, 2018.4.17
- 이슬기, “소소해서 더 서글픈 시·청각장애인의 불편”, 에이블뉴스, 2018.9.27
- 홍의경, 데이터베이스 배움터, 생능출판사, 2012
- 우재남, 이것이 MySQL이다, 한빛미디어, 2016
- 서영진, 사물인터넷을 위한 리눅스 프로그래밍 with 라즈베리 파이, 제이펍, 2015
- 김진중, 3분딥러닝 텐서플로맛, 한빛미디어, 2017
- 니킬 부두마, 딥러닝의 정석, 한빛미디어, 2018
- 김성필, 딥러닝 첫걸음, 한빛미디어, 2016
- Apress, Pro Deep Learning with TensorFlow, Apress, 2017
- 황선규, OpenCV 4로 배우는 컴퓨터 비전과 머신러닝, 길벗, 2019

Q&A

시각장애인을 위한
영상인식옷장 “뷰클로젯”
A Vision Recognition Closet ViewCloset for blind



ViewCloset will be the eye for your clothing life.

시각장애인을 위한
영상인식옷장 “뷰클로젯”

A Vision Recognition Closet ViewCloset for blind

THANK YOU

시스템 개발 비용 예상

⊗ 시스템 개발 비용

	라즈베리 파이	마그네틱 도어센서	LED BAR	온습도 센서	팬모터	USB 마이크	스피커	RPI 8MP 카메라	DC 전원 어답터 (24V 1.5A)	DC 전원 어답터 (12V 2A)	레귤 레이터	GPS 모듈	릴레이 모듈
가격	47300	990	5370	1650	4470	7920	2200	9900	7700	5500	330	13200	1210
수량	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3
비용	0	990	10740	1650	4470	7920	4400	0	0	0	330	13200	3630
비고	보유중							보유중	보유중	보유중			

시스템 개발 비용 예상

⊗ 시스템 개발 비용

	네이버 TTS	AWS Educate (연습)	AWS P2 (서버)	AWS S3 (스토리지)	옷장	배송비	계
가격	1000글자 당 4원	0	시간 당 1.465 USD	1GB 당 0.025USD	미정	3000	
수량	1000	4	대략 충분히 100시간 예상	100GB 내외	1	2	
비용	4000원	과금 나오지 않도록 주의해서 쓸 것	147.62USD (=17만 3600원)	2.5USD (2940원)	미정	6000	265,973 + 미정금액
비고	총 1,000,000 글 자	딥러닝 공부용 AWS 서버 (각자 사용)	1만장 당 20분			두개의 사이트에서 구매	

총 개발 비용 266,000원 + 미정금액(옷장)으로 판단된다.

대략 옷장이 2~6만원 정도로 판단되고 예상치 못한 추가비용이 발생할 것을 감안하여 **총 예산은 40만원**으로 산정된다.
 비용은 **학과 지원금 20만원**과 매년 시흥에서 하는 **공상과학프로젝트 지원금 50만원** 등의 여러 지원금을 받아 해결할 예정이다.