



AI with IoT

Exercise Overview

IoT-AI 실습 내용 소개



MODLINK 기반 IoT 센서 장치 설계/구현 실습

6/21 ~ 6/25

1. Arduino 프로그램 코딩 기초
2. IoT 시스템 구성 센서(End-Device) 구현 실습
 - LED 조명 및 DC FAN/PUMP 제어
 - 실내 온/습도 측정
 - WiFi 네트워크 데이터 전송
3. 센서 간 상호 연동 구현
4. 텍스트 분류 기계학습 모델 아두이노 구현



Vitcon MODLINK

인공지능을 활용한 스마트 홈 제어 (IoT-AI 시스템)

6/28 ~ 7/2

1. 라즈베리파이 기반 GPIO 센서 구현 실습
 - 스마트 홈 조도, 온/습도, 가스 센서 측정
 - Keypad, 조명, 공조 FAN 제어
2. 스마트 홈 제어를 위한 인공지능 API 활용
 - Google Assistant API / 얼굴인식 학습
3. 음성/얼굴 인식 기반 스마트 홈 제어 실습



mCube IoT-AI Kit

[IoT] 아두이노 코딩 기초



아두이노 스케치 코딩 방법 실습

IoT 시스템을 구성 요소 중 **센서 장치 제작**을 위한 아두이노 사용법 실습

- MODLINK에 내장된 Arduino-MEGA 보드 활용
- 아두이노 스케치 프로그램의 구조 이해 및 스케치 작성/업로드
- PC와의 시리얼 통신 구현

Arduino 구조 및 함수 이해

```
int var = 1;
```

Define Variables



```
void setup()  
{  
}
```

Initialization

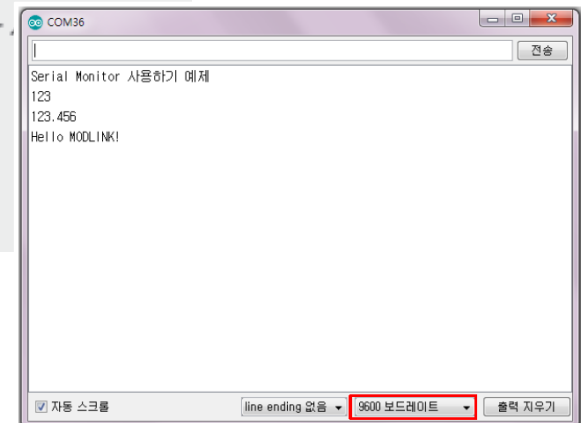


```
void loop()  
{  
}
```

Eternal loop

Arduino 스케치 프로그램 작성/업로드

```
int a = 123;  
float b = 123.456;  
String c = "Hello MODLINK!";  
  
void setup() {  
  Serial.begin(9600);  
  Serial.println("Serial Monitor");  
  Serial.println(a);  
  Serial.println(b,2);  
  Serial.println(c);  
}  
  
void loop() {  
}
```



[IoT] 사물인터넷 센서 제작

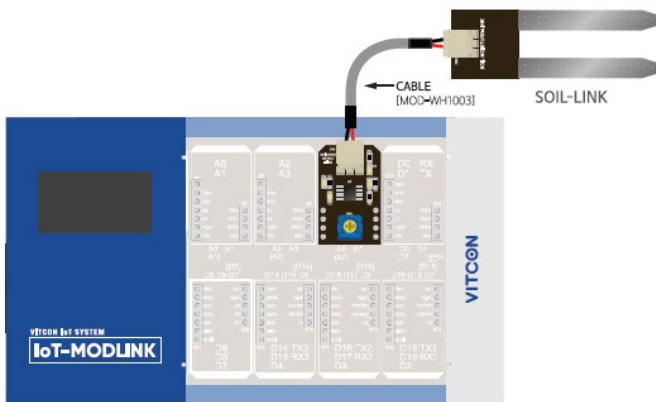


MODLINK를 사용한 측정용 센서 및 제어기 구현

MODLINK와 LINK 모듈을 사용한 End-Device 제작 실습

- 각종 LINK (센서 모듈)와 MODLINK의 연결을 통한 센서 H/W 구성
- 센서 모듈의 동작 원리 학습 및 측정기/제어기 구현 실습
- 아날로그 및 디지털 데이터 처리 방법, 제어 방법 실습

MODLINK 센서 하드웨어 구성



< MODLINK 습도 측정 센서 예시 >

데이터 처리 및 제어 방법 구현



< 아날로그 데이터 - 디지털 데이터 변환 >

```
//토양 습도 단계를 0~1023에서 0~100으로 변환
Soilhumi = map(analogRead(SOILHUMI), 0, 1023, 100, 0);

Serial.print("현재 토양 습도 : ");
Serial.println(Soilhumi);
delay(500); //0.5초 딜레이
}
```

< mapping 함수 사용을 통한 아날로그 습도 측정 센서 구현 >

[IoT] 센서 간 상호 연동

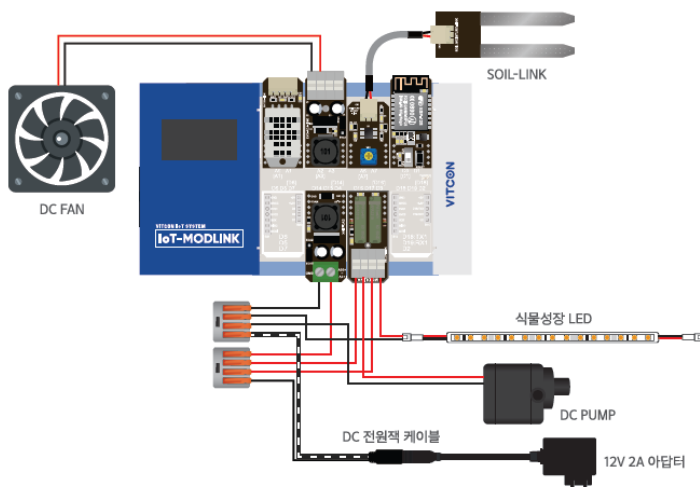


측정용 센서 및 제어기 간 연동 구현

측정값에 따른 자동 제어 구현을 통한 스마트 팜 시스템 구현

- 센서/제어 모듈의 자동 제어를 위한 Relay 사용 방법 실습
- WiFi 모듈 및 클라우드 서버 데이터 저장 및 처리 방법 실습
- 웹 또는 스마트폰 어플리케이션을 통한 스마트 팜 모니터링/제어 시스템 구현

스마트 팜 시스템 구성



< 스마트 팜 센서 하드웨어 구성 예시 >

센서/제어기 상호 연동 가능한 스마트 팜 시스템



[IoT] 아두이노-AI 구현 실습



아두이노를 사용한 소형 인공지능 분류기 제작

아두이노 내 텍스트 기반 데이터 분류 모델 구현

- 아두이노를 사용한 소형 인공지능 분류기 제작
- ANNHUB를 이용한 인공 신경망 학습 및 모델 추출
- 추출 모델의 아두이노 이식 및 텍스트 데이터 분류 성능 확인

ANNHUB 인공 신경망 설계

아두이노 내 인공 신경망 구현 및 분류

COM9

Welcome to ANNHub API for Arduino by ANS Center (<https://www.anscenter.com>)
Please enter inputs with comma separation.

For example, four inputs in IRIS flower classification will have the

IRIS flower classification

Inputs= [4.60 ;3.20 ;1.40 ;0.20]

Outputs= [1.00 ;0.00 ;0.00]

Prediction: This is Setosa flower.

< 아두이노 인공지능 시스템 예시 >

1. 아두이노 내 인공 신경망 모델 구현
2. PC에서 보낸 데이터를 수신하여 분류 결과 도출

[IoT-AI] GPIO 기반 센서 제작

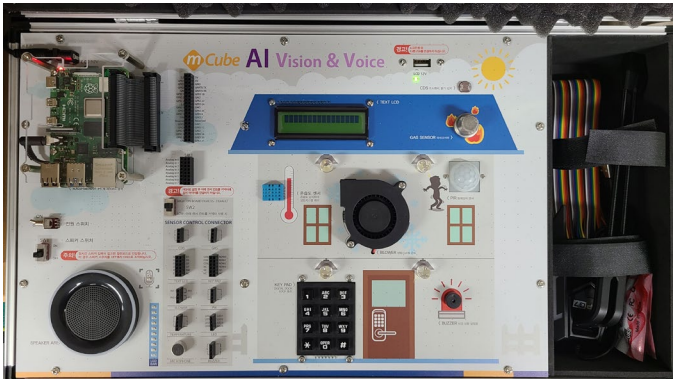


라즈베리 파이를 사용한 스마트 홈 센서 구현

Python 언어와 GPIO 연결 센서를 활용한 스마트 홈 End-Device 제작

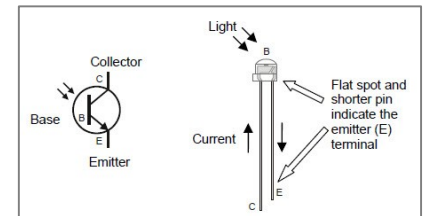
- mCube IoT-AI 실습 환경 구축 (samba 프로토콜, SSH 원격 실행 등)
- **General Purpose Input Output** 신호 입/출력 학습 및 실습
- GPIO 신호 입/출력을 통한 스마트 홈 센서(조명, 도어락, 경고부저 등) 제작

mCube IoT-AI GPIO 학습



```
>>> import RPi.GPIO as GPIO
>>> GPIO.setmode(GPIO.BCM)
>>> GPIO.setup(4, GPIO.OUT)
>>> GPIO.output(4, GPIO.HIGH)
```

센서 모듈 동작/제어 방법 학습 및 구현



< 광량 측정 센서 동작 원리 예시 >

```
import RPi.GPIO as GPIO
from time import sleep
import spidev

spi = spidev.SpiDev()
CDS_CHANNEL = 0

def initMcp3208():
    spi.open(0, 0) # open(bus, device), device 0 - CE0(GPIO08), device 1 - CE1(GPIO07)
    spi.max_speed_hz = 1000000 # set 1MHz
    spi.mode = 3 # set 0b110
```

< 광량 측정 센서 기능 구현(Python) >

[IoT-AI] 스마트홈 제어 AI 기술



인공지능 기술 – 스마트 홈 IoT 결합 시스템 구현

음성 인식 및 얼굴 인식을 위한 인공지능 기술 학습/활용

- 자연어 처리(NLP) 기반 음성 인식 기술 학습
- Haar Cascade 기반 얼굴 인식 기술 학습 및 구현
- Google Assistant (Voice) API 활용 및 OpenCV 기반 얼굴 인식 학습 프로그램 구현

NLP 학습 및 Google API 활용

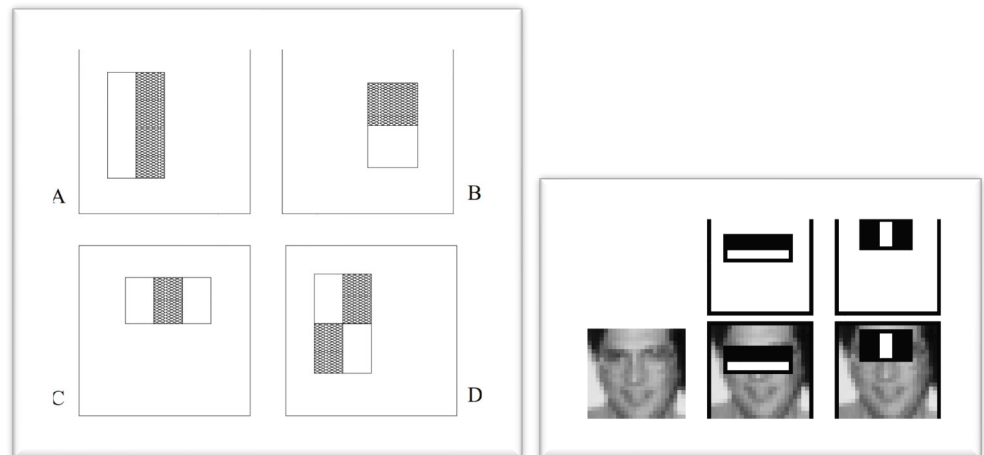


< NLP 동작 원리 예시 >

```
pi@rasp: ~/env/bin
INFO:root:End of audio request detected.
INFO:root:Stopping recording.
INFO:root:Transcript of user request: "간장 공장 공장장은 강 공장장이고 된장 공
장 공장장은 공 공장장이다".
INFO:root:Playing assistant response.
INFO:root:Finished playing assistant response.
```

< Google Assistant API 동작 확인 >

OpenCV 기반 얼굴 인식 기능 구현



< OpenCV를 활용한 얼굴 인식 학습과 Haar 특징 기반 얼굴 분류 >

[IoT-AI] 음성/얼굴 인식 스마트홈

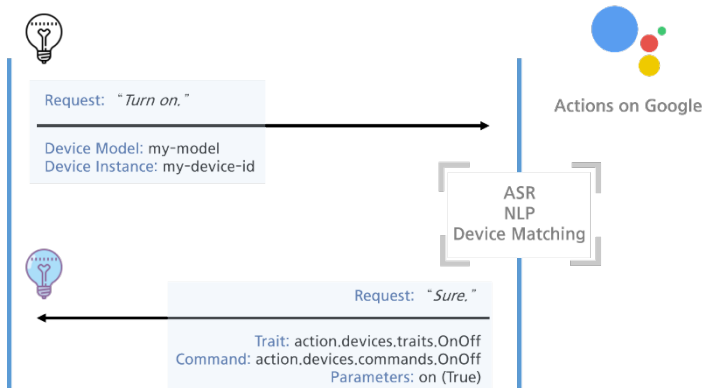


음성 인식 및 얼굴 인식을 통한 스마트 홈 제어 방법 구현

인공지능 분류 결과에 따른 IoT 센서 제어

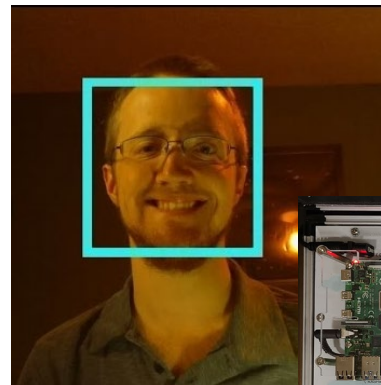
- Google Assistant와 Actions on Google API를 활용한 음성 제어 실습
- 스마트 홈 웹캠을 통한 얼굴 인식 성능 확인
- 얼굴 인식에 따른 도어락, 조명 등의 스마트 홈 센서 자동 제어 실습

Actions on Google API 활용

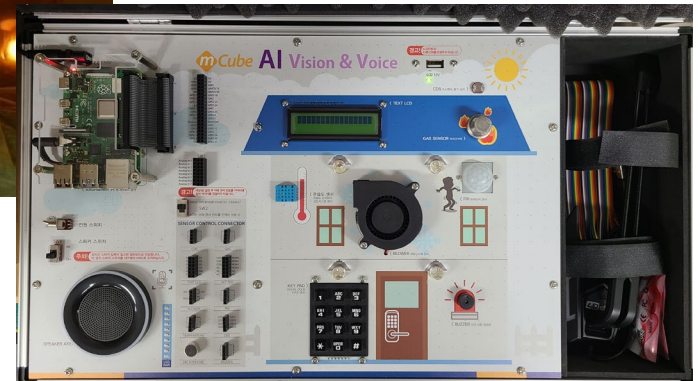


< 음성 인식 기반 IoT 센서 제어 방법 >

얼굴 인식을 통한 스마트 홈 제어



Trained Face!
Door OPEN / LED ON



실습 평가



평가 기준 항목

과제 실습 [30%]

- 실습 주제에 따른 Exercise 수행
- 당일 제출/확인 원칙, Delay에 따른 평가 점수 감점
- 별도의 보고서는 필요 X, 팀 당 Exercise **과제 코드 제출**
- Cheating 시, 해당 과제 실습 전체 0점

프로젝트 [60%]

- 실습 예제 및 Exercise를 기반으로 통합 구현, 추가 기능 구현 프로젝트 수행
- 별도의 보고서는 필요 X, 팀 당 하나의 프로젝트 **구현 코드 및 데모 영상 제출**
- 스마트 팜 KIT 프로젝트 1개, IoT-AI KIT 프로젝트 1개
- Cheating 시, 해당 프로젝트 점수 전체 0점

수업 태도 [10%]

- 출석 불가 시, 사전 사유 보고
- 무단 결석 시, 해당 일 진행 실습 점수 전체 0점