

Introduction to Robot Making Class

- Week 4 -

Department of Electrical and Computer Engineering
Seoul National University

Seong Hyeon Park and Jae Young Chung

목차

1. 로봇의 세계

1.1 아름다운 로봇들

2. 아두이노 통신

2.1 블루투스 통신

3. 서보모터 제어

3.1 PWM으로 제어

3.2 자율 탐사 로봇 원리

4. 지금까지 배운 걸로 무엇을 할 수 있을까?

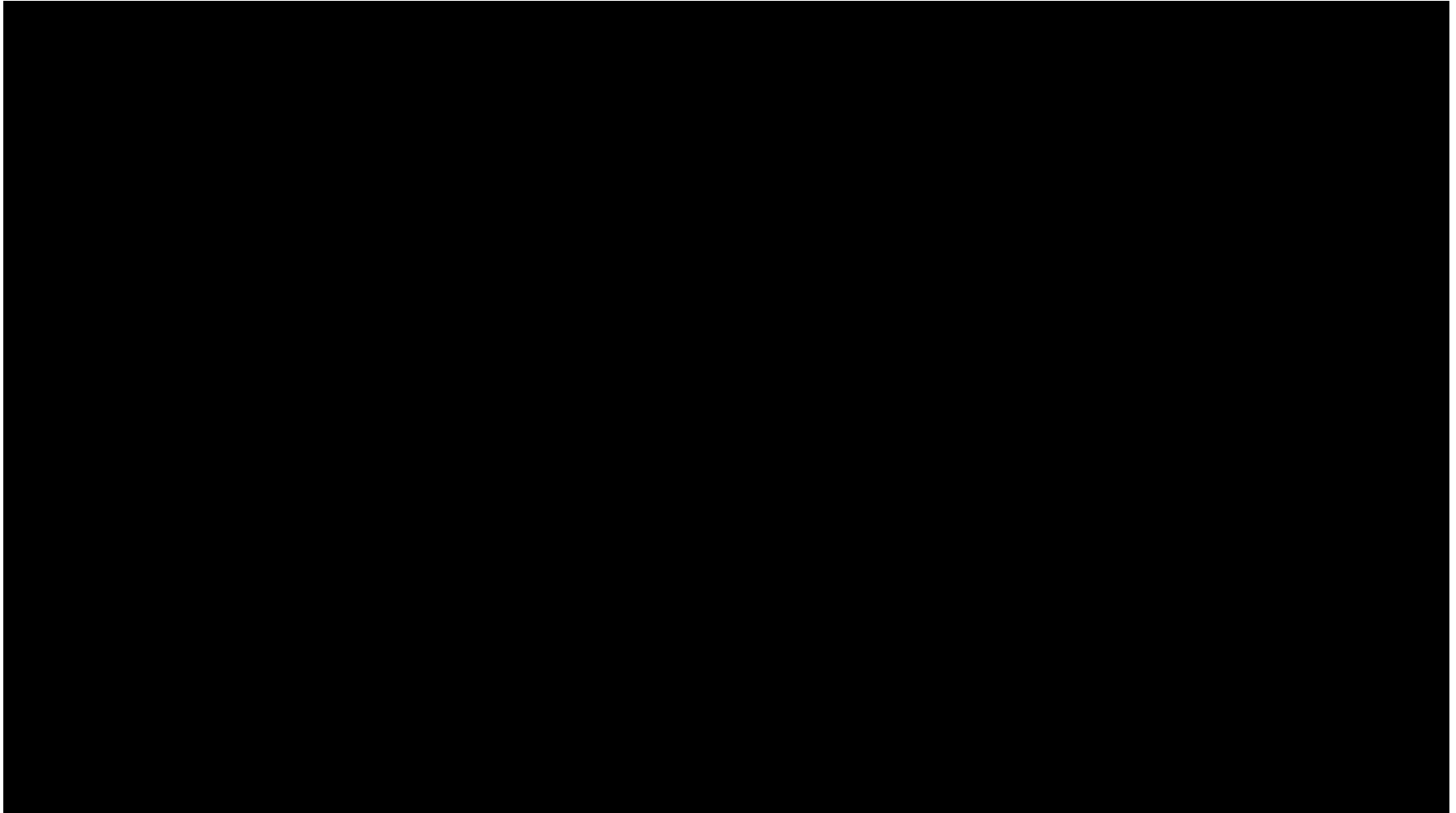
4.1 아두이노 작품 예시

5. 로봇제작 실습 4주차

5.1 자율 탐사 로봇 제작

로봇의 세계

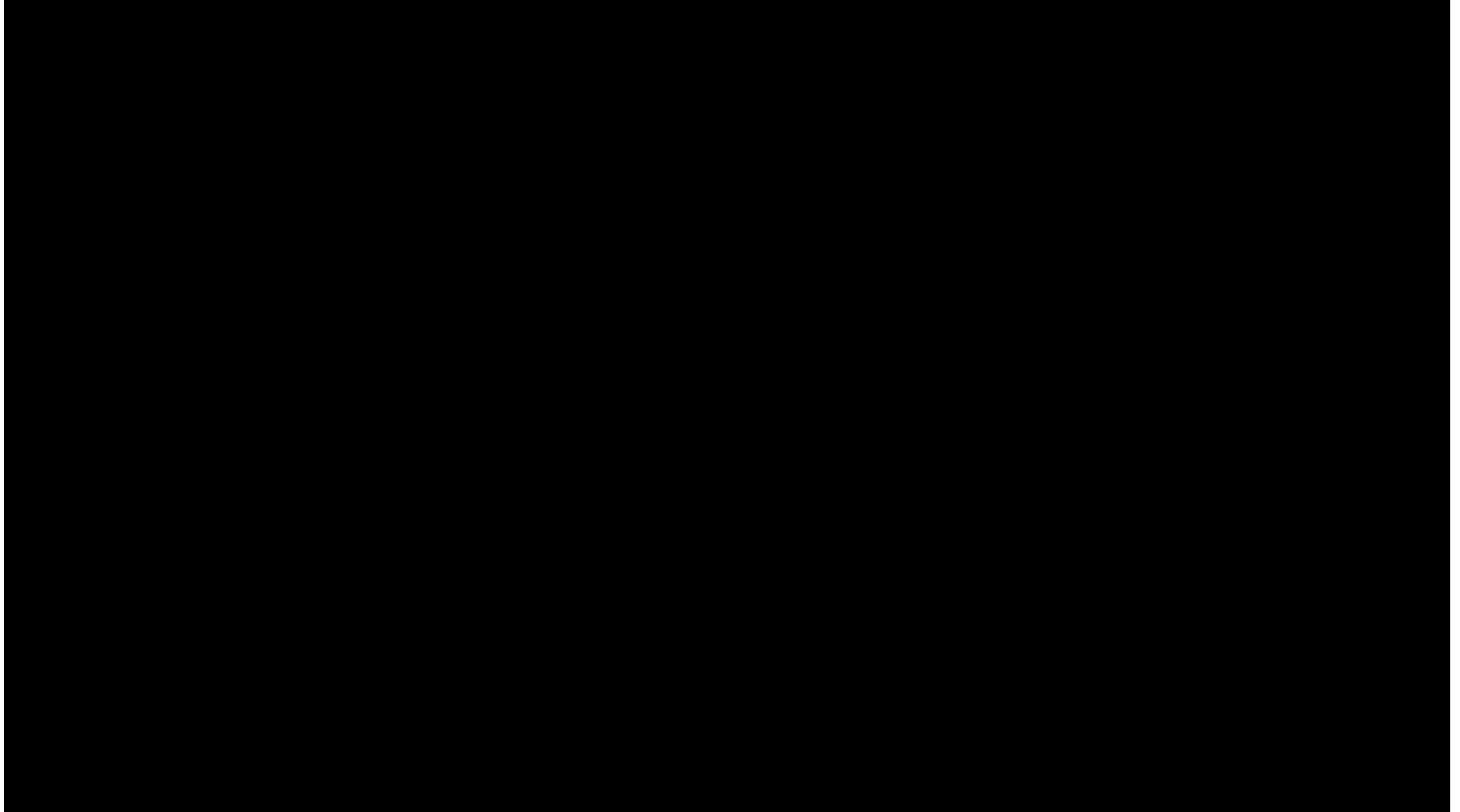
- 사람을 대신할 수 있는 로봇의 시대가 올까?
- 미국의 Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) 대회를 참고해보자



<https://www.youtube.com/watch?v=v6-heLg85o> // KAIST 팀 로봇

로봇의 세계

- 움직이는 로봇 기술의 정상: 보스턴 다이나믹스
- 최근 현대차가 약 1조 5천억원에 인수하려는 보스턴 다이나믹스 회사

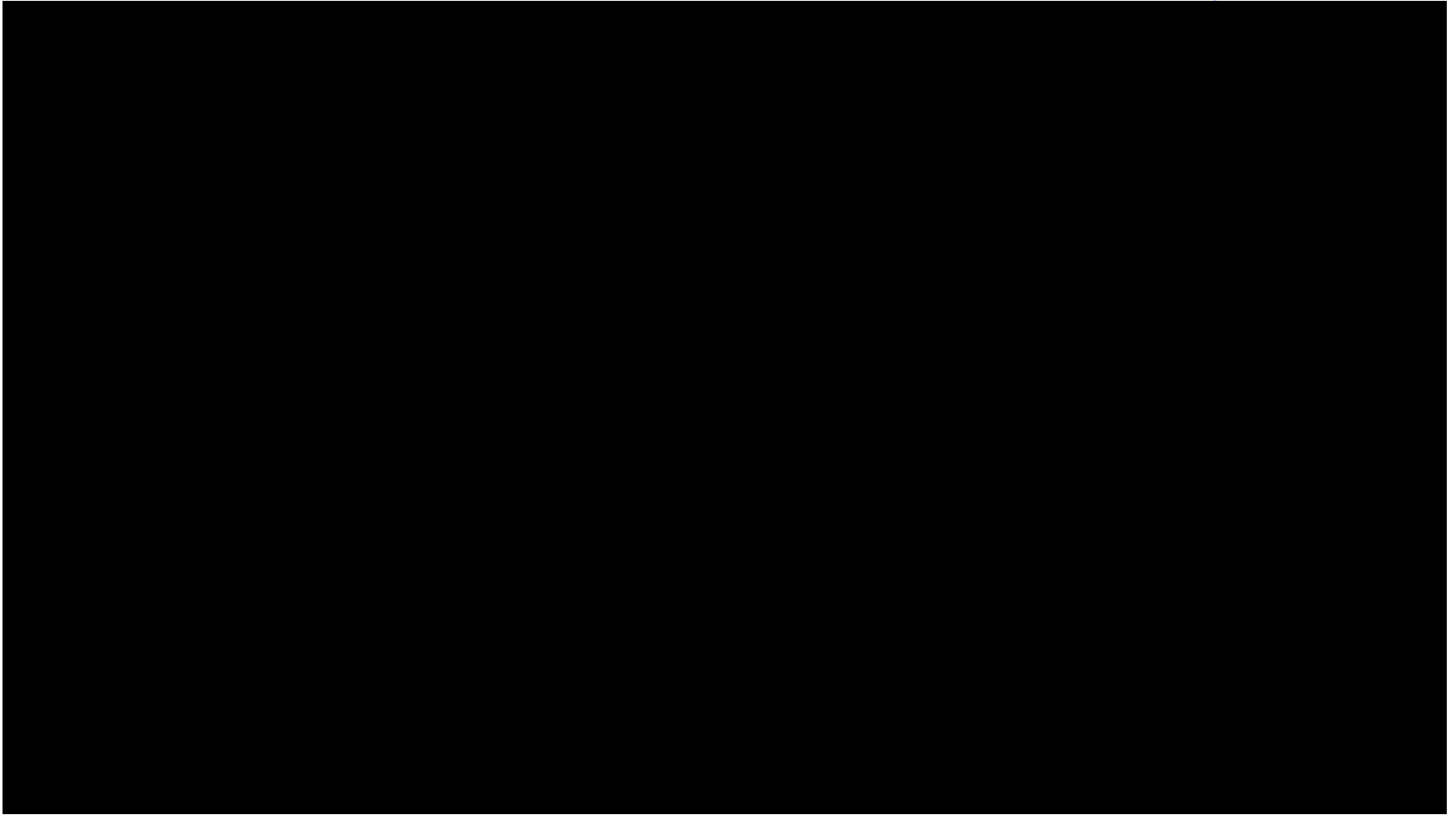


<https://www.youtube.com/watch?v=6Nm8i4eYOB>

로봇의 세계

■ 사람을 대신할 수 있는 로봇의 시대가 올까?

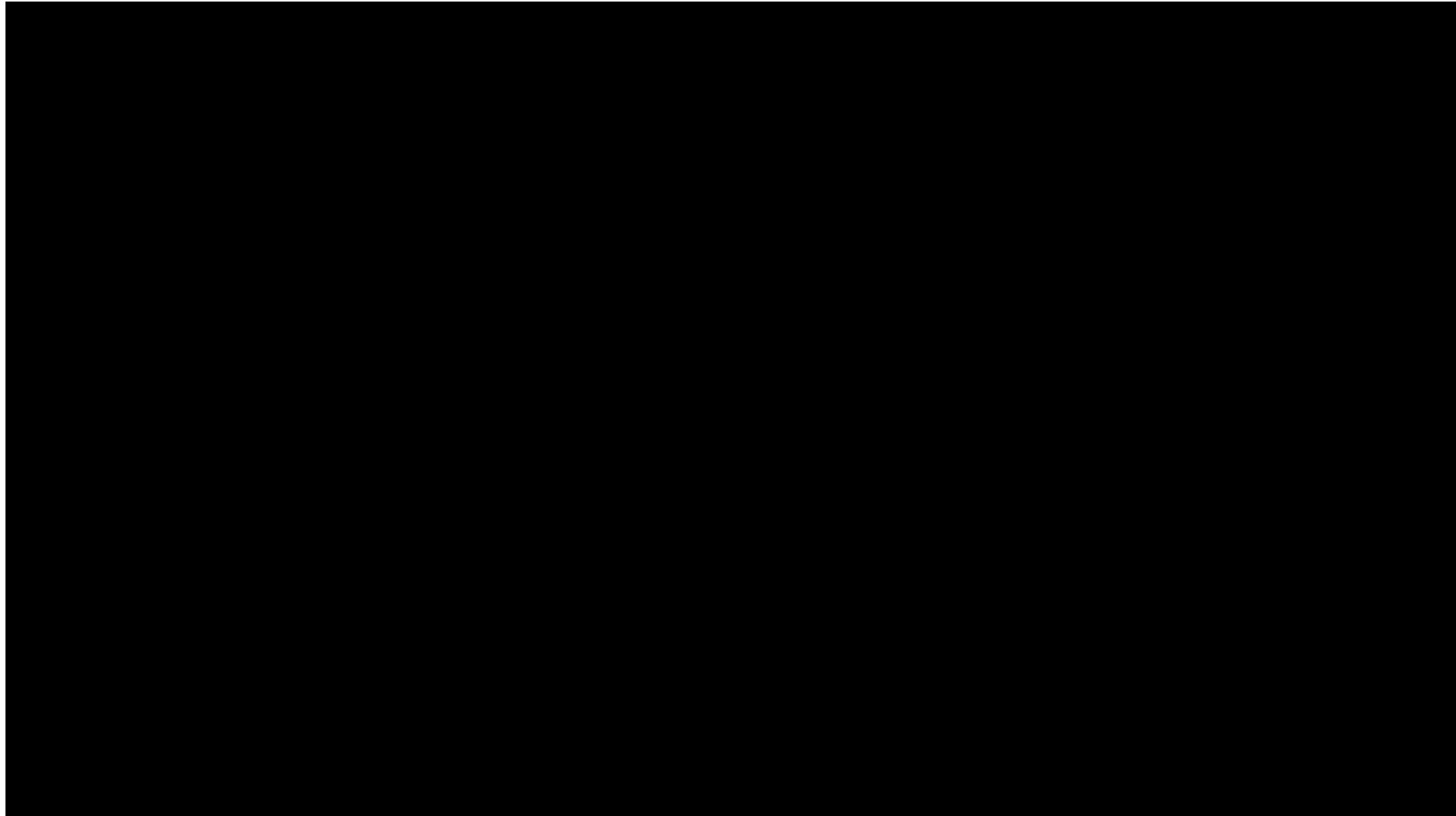
- 후쿠시마 원전사고에도 로봇이 사람대신 투입되는 시대 <https://www.youtube.com/watch?v=mhQixNILF>



- 하지만, 방사능이 너무 높아서 로봇이 전부 고장나 버렸다고 한다

로봇의 세계

- 생체모방형 로봇의 시대
- 살아있는 동식물의 행동을 모방해서 로봇으로 구현하는 형태도 많은 발전이 있었음



<https://www.youtube.com/watch?v=mzS3YPLJNnE>

통신의 시대 - 통신이란 무엇일까?

■ 무선 통신이란?

- 통신과 방송을 전선 없이 전자기 또는 음파를 이용하여 대기를 통해 신호를 송수신하는 시스템
- 21세기 현대 IT 기술의 알파이자 오메가인 기술
- 주변에서 쉽게 볼 수 있는 와이파이, 블루투스, LTE, 5G 심지어 인공위성까지 전부 무선 통신



■ 무선 통신의 역사

- 1896년, 마르코니가 무선전신에 성공
- 1899년, 마르코니가 영-프 해협을 건너 무선통신에 성공
- 1920년대, 라디오 방송과 TV 시험 방송의 시작
- 1945년, TV 방송의 본격적인 시작
- 1980년대, 위성통신을 이용한 위성방송의 시작
- **2020년 현재, 5G 통신의 본격적인 시작**

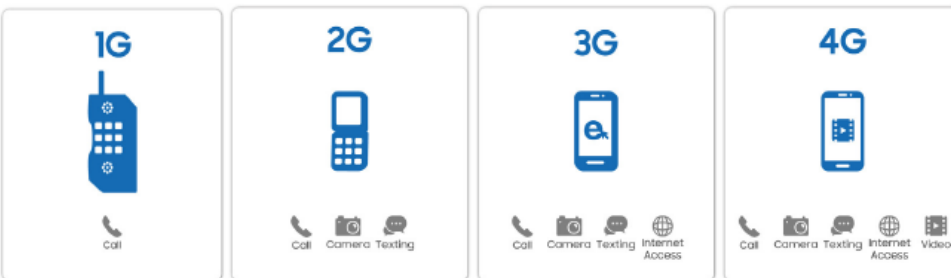


그림 1 : 이동통신의 세대 발전

아두이노 통신 - 블루투스 통신

■ 블루투스?

- 블루투스란 휴대폰, 노트북, 이어폰, 헤드폰등의 휴대기기를 서로 연결하여 정보를 교환하는 근거리 무선 기술 (10M이내)의 표준
- 블루투스의 장점이라고 한다면 남녀 노소 누구나 손쉽게 간편하게 사용이 가능한 점이 장점이나, 단점으로는 거리의 제약이 있으며, 보완에 취약한점 그리고 음질이 일반 와이파이 방식에 비해 떨어지는 단점이 존재
- RX: 디지털 7번, TX: 디지털 8번, VCC: 5 V, GND
- 블루투스 사용 예시



아두이노에 주로 쓰이는 HC-06 블루투스 모듈



아두이노 통신 - 블루투스 통신

■ 블루투스 통신 예제

□ 블루투스를 연결하기 위한 과정 (바로 될 수도 있음)

1. 시리얼 모니터를 켜 후, 엔터 입력 (OK가 뜸)



2. AT+NAME이름(영어로), 블루투스 이름을 설정
(예시. AT+NAMEHWANG) // HWANG이 블루투스 이름
그러면 OKsetname이 자동으로 뜰 것입니다



3. AT+PIN비밀번호, 블루투스 비밀번호를 설정
(예시. AT+PIN1234) // 1234로 비밀번호를 설정
그러면 OKsetPIN이 자동으로 뜰 것입니다



4. 스마트폰으로 블루투스를 연결해봅시다

```
bluetooth1

#include <SoftwareSerial.h>
#define BT_rx 7 // 블루투스 rx 핀 7번
#define BT_tx 8 // 블루투스 tx 핀 8번

SoftwareSerial bt(BT_tx, BT_rx);

void setup() {
  bt.begin(9600); // 블루투스 통신 시작
  Serial.begin(9600); // 시리얼 통신 시작
}

void loop() {
  if (bt.available()) {
    // 블루투스쪽에서 데이터가 수신됐을때,
    // 시리얼 모니터에 데이터 출력
    Serial.write(bt.read());
  }
  if (Serial.available()) {
    // 시리얼 모니터에서 데이터 전송했을때,
    // 블루투스쪽에 데이터 출력
    bt.write(Serial.read());
  }
}
```

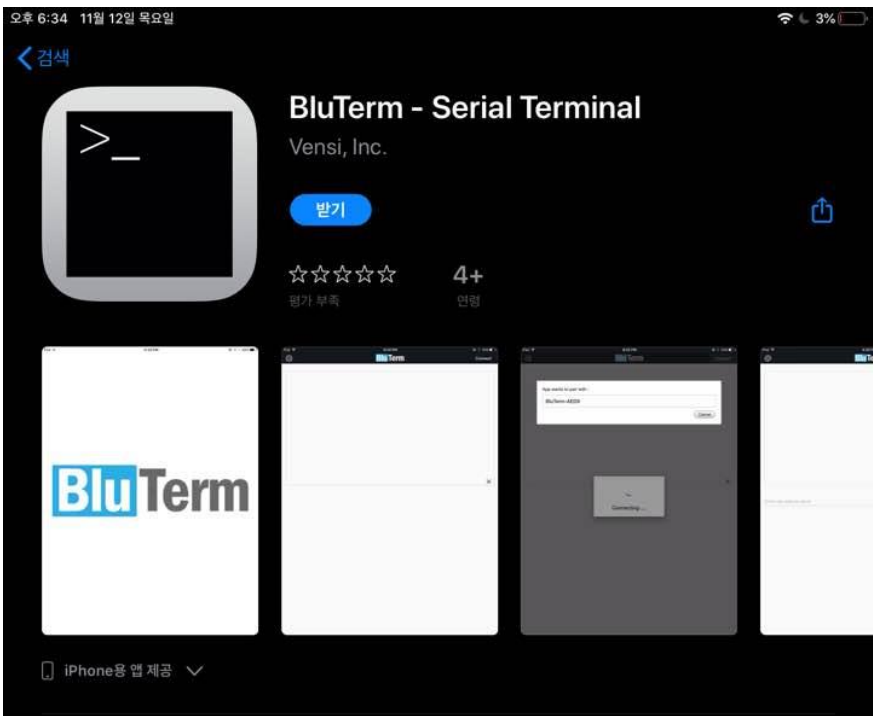
아두이노 통신 - 블루투스 통신

■ 블루투스 통신 예제

- 블루투스를 연결하기 위한 과정 (스마트폰)
- 안드로이드 기준



□ 아이폰 기준



- 굳이 여기에 올린 어플만 사용해야 하는 건 아닙니다!
(그냥 블루투스 터미널 검색해서 다운받아서 쓰셔도 무방합니다)

서보모터

■ 서보모터란?

- 물체의 위치, 방위, 자세 등을 제어하고 목표치의 임의 변화량에 추종하는 모터
- 주로 로봇의 팔을 움직이는 역할로써 많이 사용됨
(공작기기 - 3D 프린터 등에도 차용)
- 서보모터의 VCC: 5 V, GND는 GND끼리 통일, 나머지 신호선 하나는 9번에!
- 아두이노 로봇 팔



우리가 사용할 DC 서보 모터

- 아두이노 로봇 손

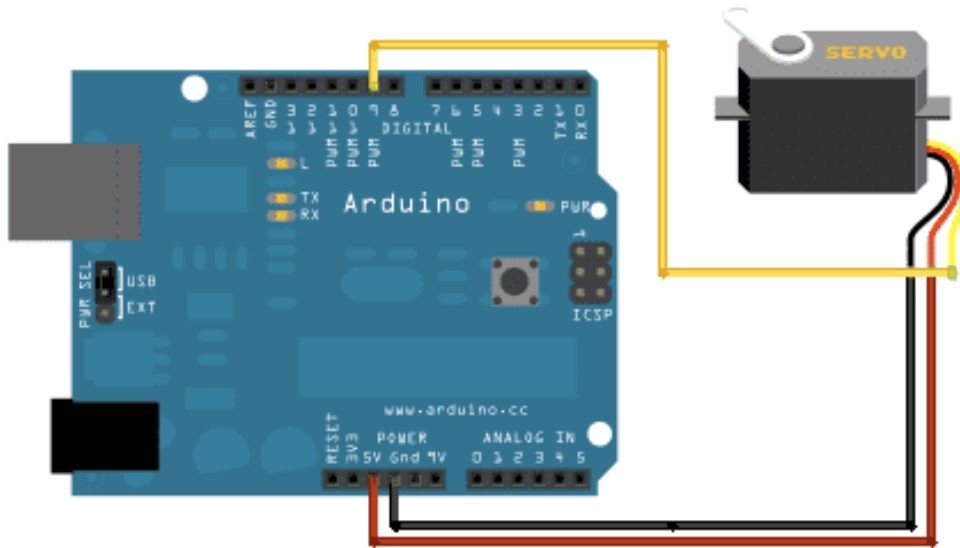
<https://www.youtube.com/watch?v=POWOHeYg2ME>

<https://www.youtube.com/watch?v=4i1PHcUctZU>

서보모터

■ 서보모터 제어

□ 서보모터와 아두이노 간의 회로도



□ 서보모터 신호 핀은 무조건 PWM에 연결!

□ 아두이노는 `#include <Servo.h>`로 기본 라이브러리를 사용해서 서보모터를 제어할 수 있다

□ 보통 싼 서보모터는 **0 - 180도**까지만 돌 수 있다

□ 코드 설명

서보모터의 각도를 조절하여, 한 방향으로 끝까지 돌는데 2.7 초 그리고 다시 돌아오는데 2.7 초가 걸리는 총 5.4초의 주기로 서보모터가 왔다 갔다 하는 코드

```
servo1
#include <Servo.h>
#define servoPin 9

int angle = 0; // 서보모터 각도 0도로 설정
Servo servo;   // 서보모터 클래스 인스턴스 생성

void setup() {
    // put your setup code here, to run once:
    servo.attach(servoPin);
}

void loop() {
    for (angle = 0; angle < 180; angle++) {
        // 서보 모터의 각도를 0 -> 180도 까지 증가
        servo.write(angle);
        delay(15);
    }
    for (angle = 180; angle > 0; angle--) {
        // 서보 모터의 각도를 180 -> 0도 까지 감소
        servo.write(angle);
        delay(15);
    }
}
```

저장 완료.

간단한 서보 모터 구동 예제

서보모터

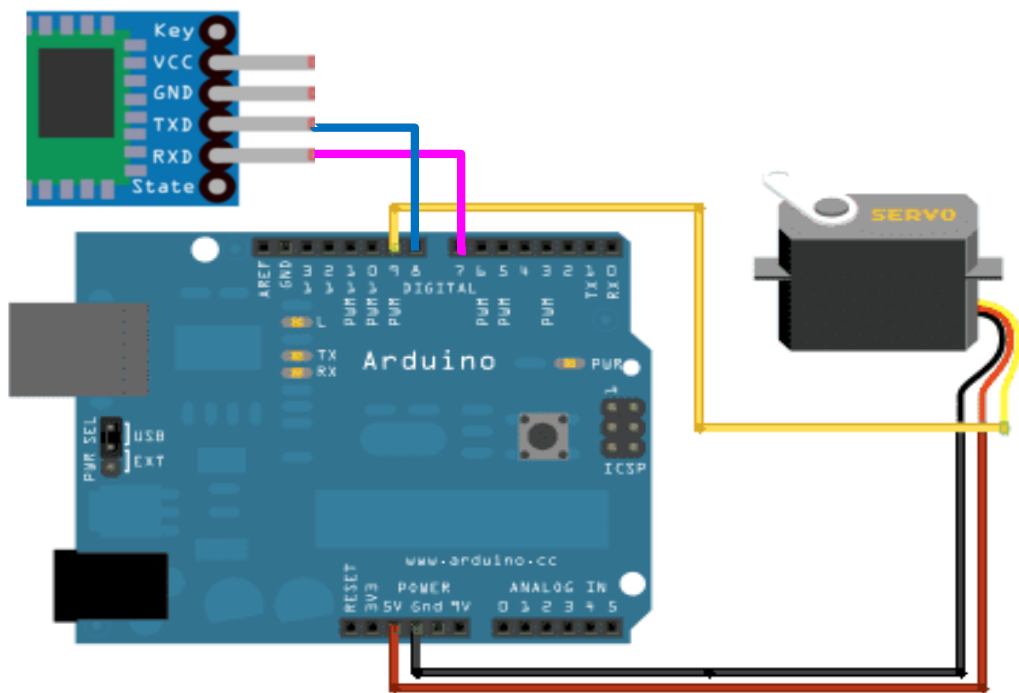
■ 서보모터 제어 (블루투스)

□ 스마트폰으로 블루투스 통신을 시작

➔a를 보낸다: 각도가 점점 커지는 방향으로

➔b를 보낸다: 각도가 점점 작아지는 방향으로

□ 블루투스로 제어하기 위한 회로도

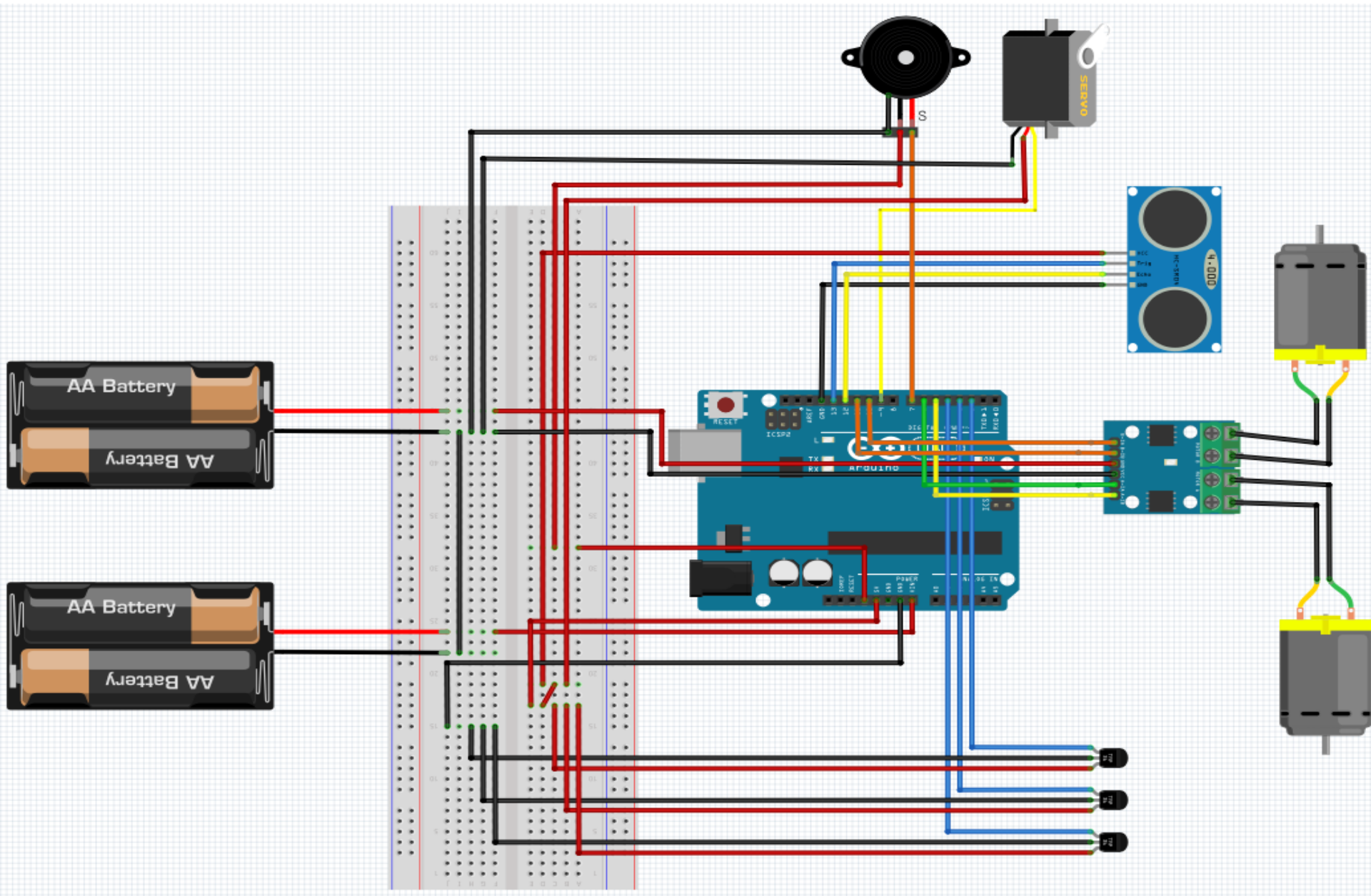


블루투스, 서보모터와 아두이노 회로도

```
void loop()
{
  while(bt.available()) {
    // 블루투스 데이터를 읽고, btData 변수에 저장
    char btData = bt.read();
    if (btData == 'a'){
      // 만약 데이터가 a 일 경우, 서보를 다음과 같이
      for (angle = 0; angle < 180; angle++) {
        // 서보 모터의 각도를 0 -> 180도 까지 증가
        servo.write(angle);
        delay(15);
      }
    }
    else if (btData == 'b') {
      // 만약 데이터가 b 일 경우, 서보를 다음과 같이
      for (angle = 180; angle > 0; angle--) {
        // 서보 모터의 각도를 180 -> 0도 까지 감소
        servo.write(angle);
        delay(15);
      }
    }
    else {
      Serial.println("블루투스 데이터가 a 혹은 b가 아닙니다!");
    }
  }
}
```

자세한 코드는 arduino/bluetooth2_servo 폴더에

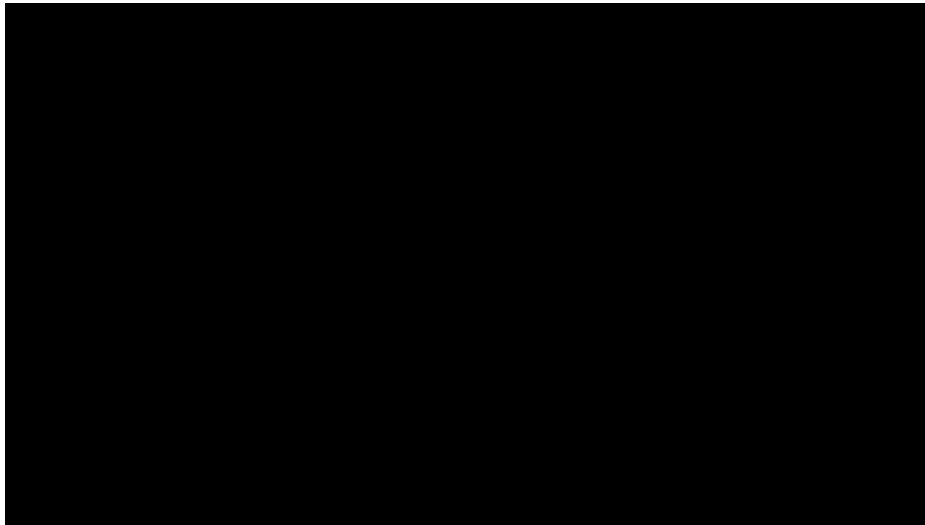
전체 회로도 (Final)



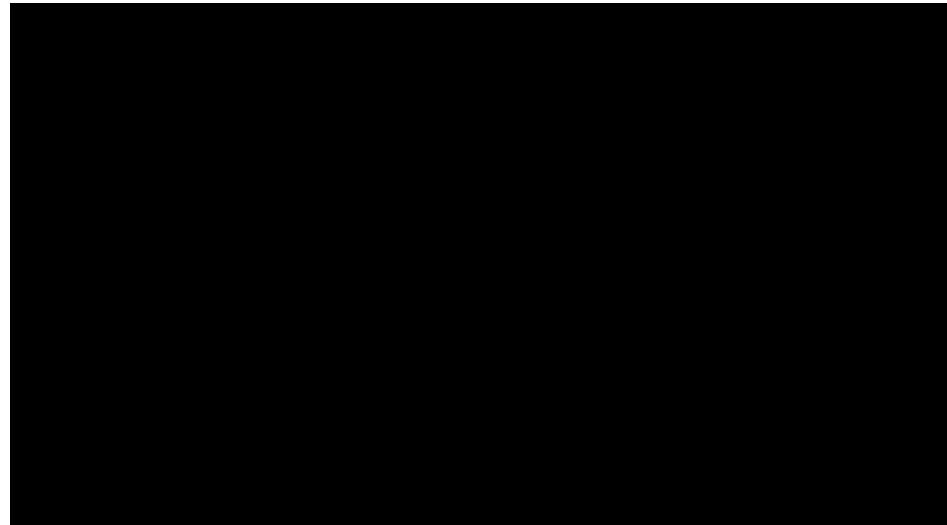
지금까지 배운 걸로 무엇을 할 수 있을까?

■ 예술적인 작품

- 기본적인 원리는 다 배웠으니, 어떻게 동작하는 지를 분석하는 안목만 키우면 됨!
- 8x8x8 LED 큐브
- 아두이노로 그림 그리기



<https://www.youtube.com/watch?v=T5Aq7cRc-mU>



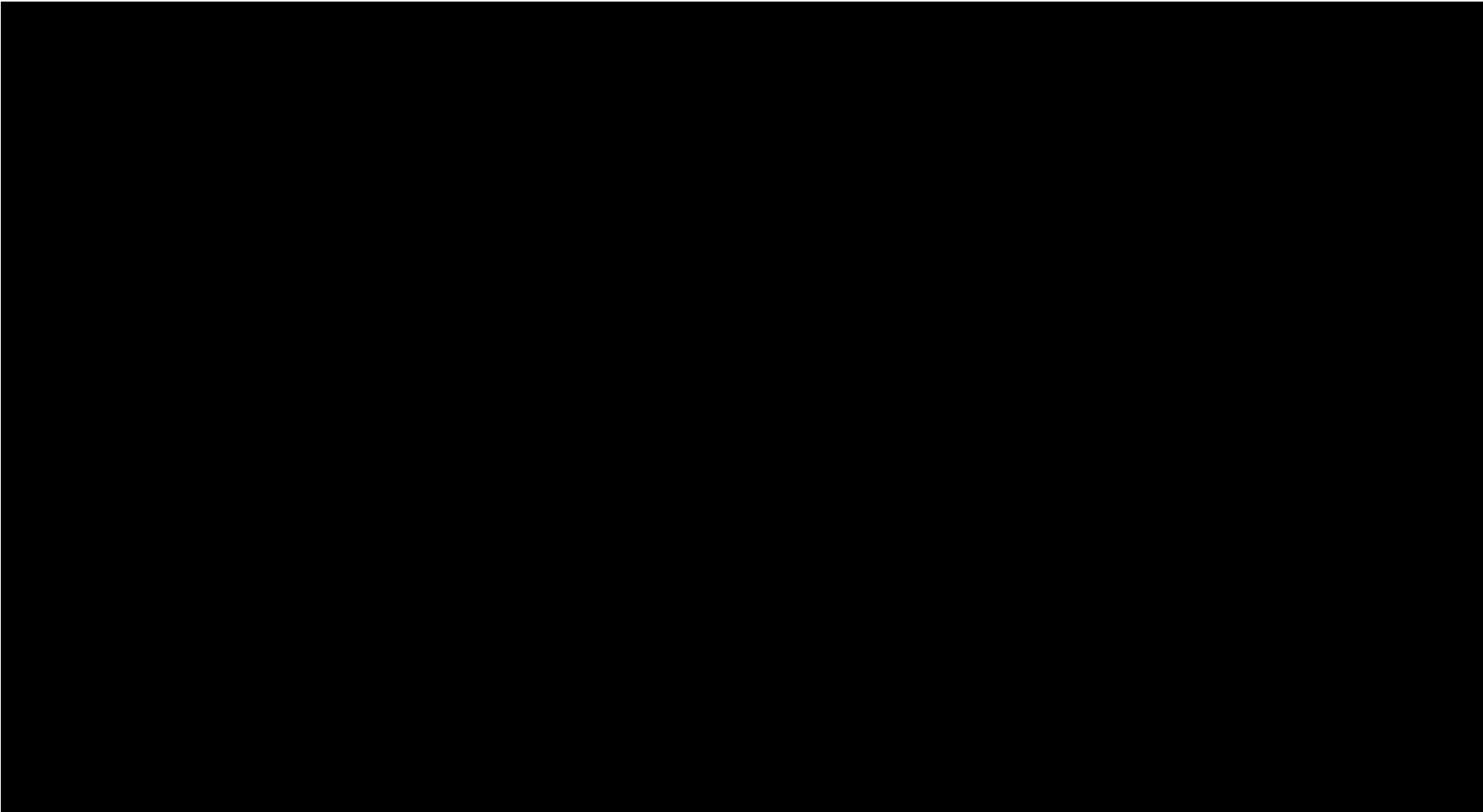
<https://www.youtube.com/watch?v=fa7cg1-8r2c>

- 이 외에도 이쁜 프로젝트는 본인이 창의적인 아이디어를 갖고 있다면 얼마든지 간단하게 구현 가능함
- 대부분의 이쁜 프로젝트는 하드웨어 (로봇 혹은 작품의 껍데기)가 이쁘게 중요!
- 3D 프린터 혹은 CNC를 통해 이쁜 외형을 설계하는 게 중요한 포인트가 됨

지금까지 배운 걸로 무엇을 할 수 있을까?

■ 공학적인 작품

- 기본적인 원리는 다 배웠으니, 어떻게 동작하는 지를 분석하는 안목만 키우면 됨!



<https://www.youtube.com/watch?v=4nWAWPM-oMA>

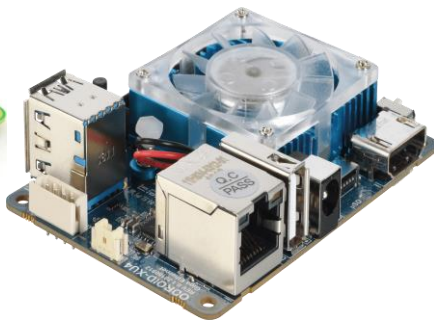
메이커의 세계는 넓다

■ 아두이노 UNO 말고 뭐가 있을까?

□ 로봇의 뇌를 바꿔볼까?



라즈베리파이 보드



오드로이드 보드

□ 로봇의 센서를 바꿔볼까?

□ 주요 구매처

ex. devicemart

<https://devicemart.co.kr>

ex. motorbank

<https://motorbank.co.kr>

Ex. Aliexpress

알리익스프레스는

해외배송 (주로 중국)

카테고리 전체보기

반도체 / 전자부품

센서

RLC / 수동소자

MCU보드 / 전자키트

오픈소스 / 코딩교육

LED / LCD

전원 / 파워 / 배터리

커넥터 / PCB

스위치/부저/전기부품

케이블/전선

수공구/전자공구/전동공구

계측기/측정공구

신상품 베스트상

센서

온도/습도/수위센서

컬러/이미지/비전센서

공기질/환경센서

광센서

전류센서

유량센서

압력센서

마그네틱 센서

초음파센서

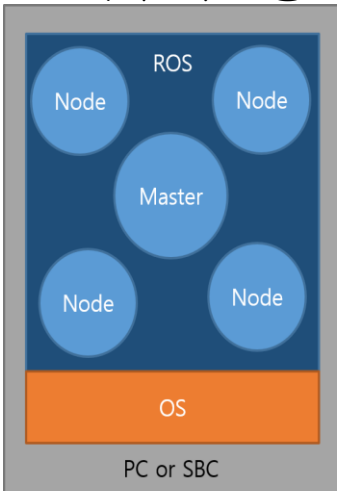
모션/가속도/자이로센서

포지션센서

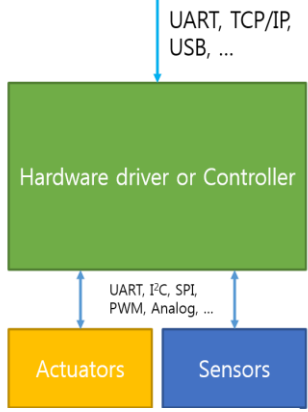
근접/거리/충격/진동센서

특수/중복기/액세서리

□ 아두이노랑 다른 보드들을 같이 써볼까?



ROS



□ 예제 코드들이랑 회로는 어디서 볼까?



GitHub



PROJECT HUB

SH Park

<pajoheji0909@snu.ac.kr>

Introduction to Rob...
week 4 – Fundamentals of Robot

로봇 실습(4): 자율 탐사 로봇

■ 새로운 라이브러리를 설치 및 사용하는 법

□ NewPing 라이브러리를 설치해보자

파일 편집 스케치 툴 도움말

autotracking

`#include <NewPi`

`void setup() {`

`}`

`void loop() {`

`}`

자동 포맷 Ctrl+T

스케치 보관하기

인코딩 수정 & 새로 고침

라이브러리 관리... Ctrl+Shift+I

시리얼 모니터 Ctrl+Shift+M

시리얼 플로터 Ctrl+Shift+L

WIFI101 / WiFiNINA Firmware Updater

보드 정보 열기

프로그래머: "AVRISP mkII" >

부트로더 굽기

라이브러리 관리자

타입: [All] | 도록: [All] | newping

NewPing by Tim Eckel 버전 1.9.0 INSTALLED

A library that makes working with ultrasonic sensors easy. When I first received an ultrasonic sensor I was not happy with how poorly it performed. I soon realized the problem wasn't the sensor, it was the available ping and ultrasonic libraries causing the problem. The NewPing library totally fixes these problems, adds many new features, and breathes new life into these very affordable distance sensors.

[More info](#)

닫기

□ NewPing 라이브러리의 용도

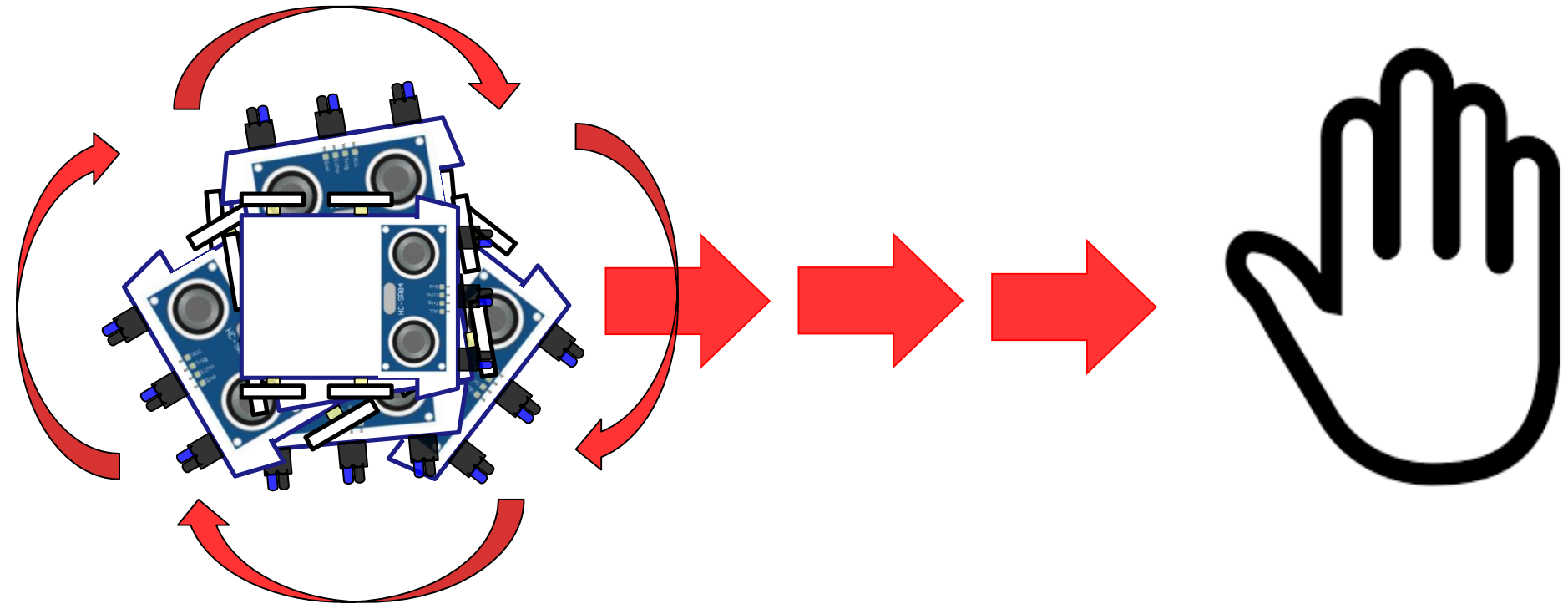
- 다수의 초음파 센서를 손쉽게 사용하기 위한 용도
- 지금까지의 코드에선 직접 **Pulse**를 지정해서 거리를 직접 계산해서 측정했지만, 라이브러리를 쓰면 좀 더 편하게 거리를 잴 수 있음

□ NewPing 외에도 다양한 라이브러리가 존재하니, 본인이 진행할 프로젝트에 필요한 라이브러리가 이미 존재하는지 구글에 검색해볼 것!

로봇 실습(4): 자율 탐사 로봇

■ 사람을 찾아가는 로봇의 원리

- 로봇이 돌다가, 초음파 센서로 거리가 작은 곳으로 직진
- 왼쪽/오른쪽 적외선 센서를 초음파 센서 옆에 붙이는 것을 권장



로봇 수업 끝!

수고 많으셨습니다