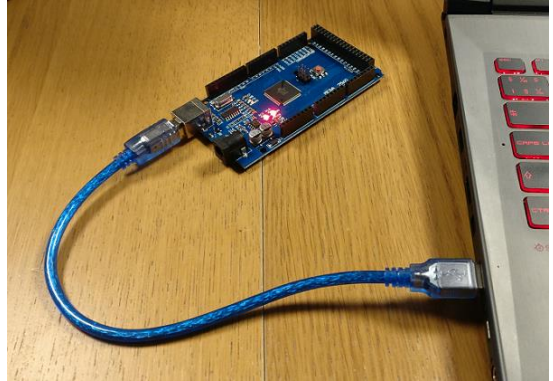


0. 보드 연결하기

① 아두이노 메가 보드와 전용 USB케이블

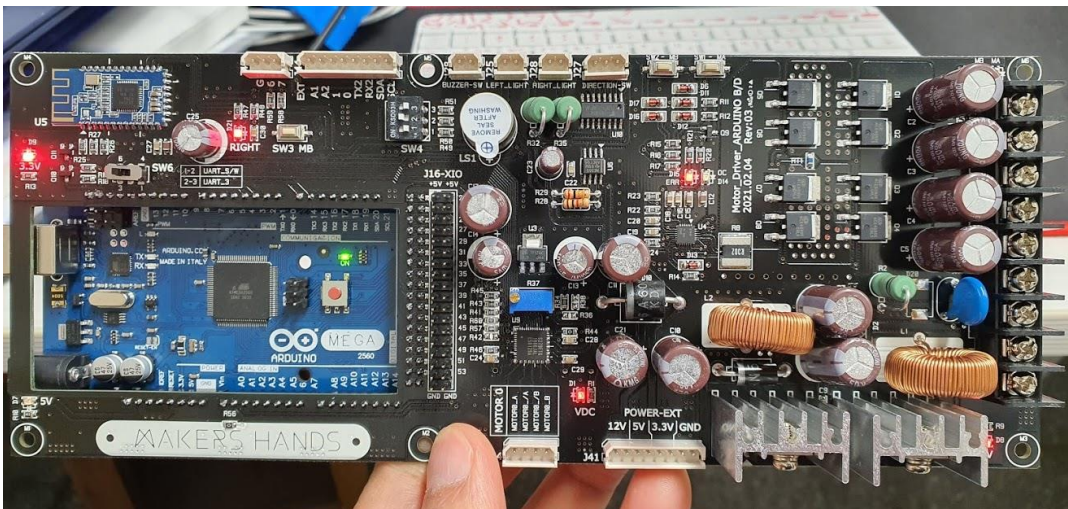


AlCar 제어용 아두이노 프로그램은 탑재되어 출시됩니다.

프로그램을 업데이트 할 때는 아두이노 메가의 USB B 포트와 컴퓨터의 USB A포트를 전용 케이블로 연결 한 다음 모니터링을 하면서 수정합니다.

블루투스의 이름을 바꾸기 위해 AT커맨드 프로그램을 업로드 한 경우 AlCar 제어 프로그램을 다시 업로드 해야 제대로 동작합니다.

② 컨트롤러 기판의 핀헤더에 아두이노 메가 연결하기

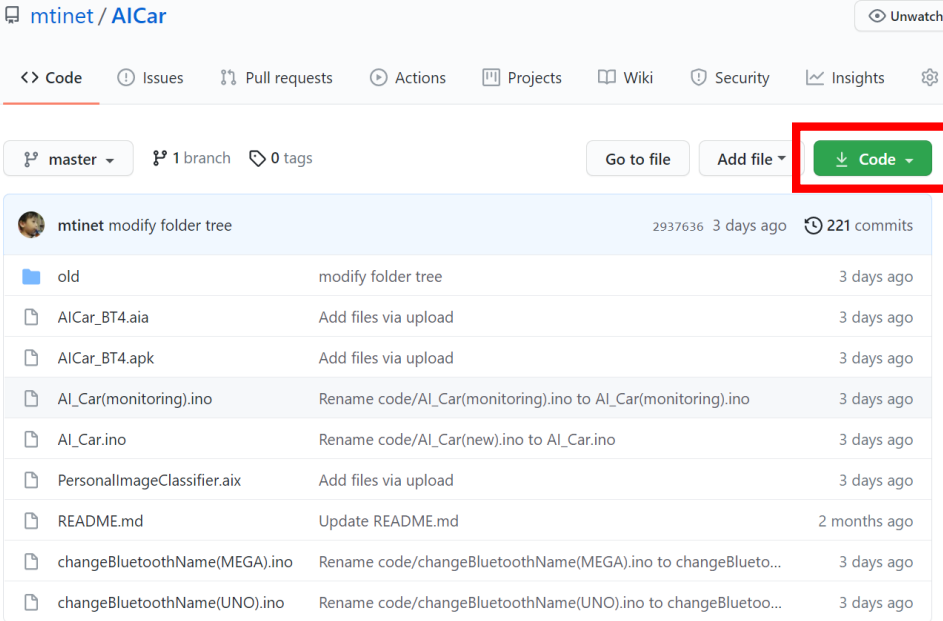


실제로 AlCar를 제어할 수 있도록 아두이노 메가를 컨트롤러 기판의 핀이 부러지지 않도록 조심히 끼워줍니다.

컨트롤러와 아두이노 메가 사이에 공간이 뜨지 않아야 합니다.

1. 공유된 프로그램 다운로드 및 구동 준비

① Github에 접속하기

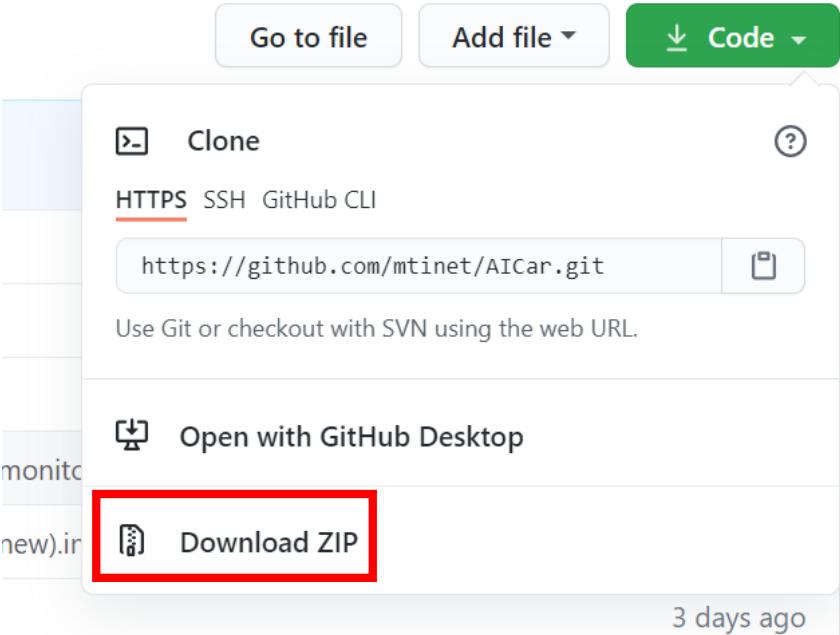


The screenshot shows the GitHub repository page for `mtinet/AICar`. The repository has 2937636 files, 1 branch, and 0 tags. The `Code` button is highlighted with a red box. Below the repository information, a table lists the commit history:

Commit	Author	Message	Time
old	mtinet	modify folder tree	3 days ago
AI_Car_BT4.aia	mtinet	Add files via upload	3 days ago
AI_Car_BT4.apk	mtinet	Add files via upload	3 days ago
AI_Car(monitring).ino	mtinet	Rename code/AI_Car(monitring).ino to AI_Car(monitring).ino	3 days ago
AI_Car.ino	mtinet	Rename code/AI_Car(new).ino to AI_Car.ino	3 days ago
PersonallImageClassifier.aix	mtinet	Add files via upload	3 days ago
README.md	mtinet	Update README.md	2 months ago
changeBluetoothName(MEGA).ino	mtinet	Rename code/changeBluetoothName(MEGA).ino to changeBluetoo...	3 days ago
changeBluetoothName(UNO).ino	mtinet	Rename code/changeBluetoothName(UNO).ino to changeBluetoo...	3 days ago

<https://github.com/mtinet/AICar>

② 프로그램 다운로드



The screenshot shows the GitHub repository page for `mtinet/AICar`. The `Code` button is clicked, and the dropdown menu is visible. The `Download ZIP` option is highlighted with a red box.

Clone

HTTPS SSH GitHub CLI

`https://github.com/mtinet/AICar.git`

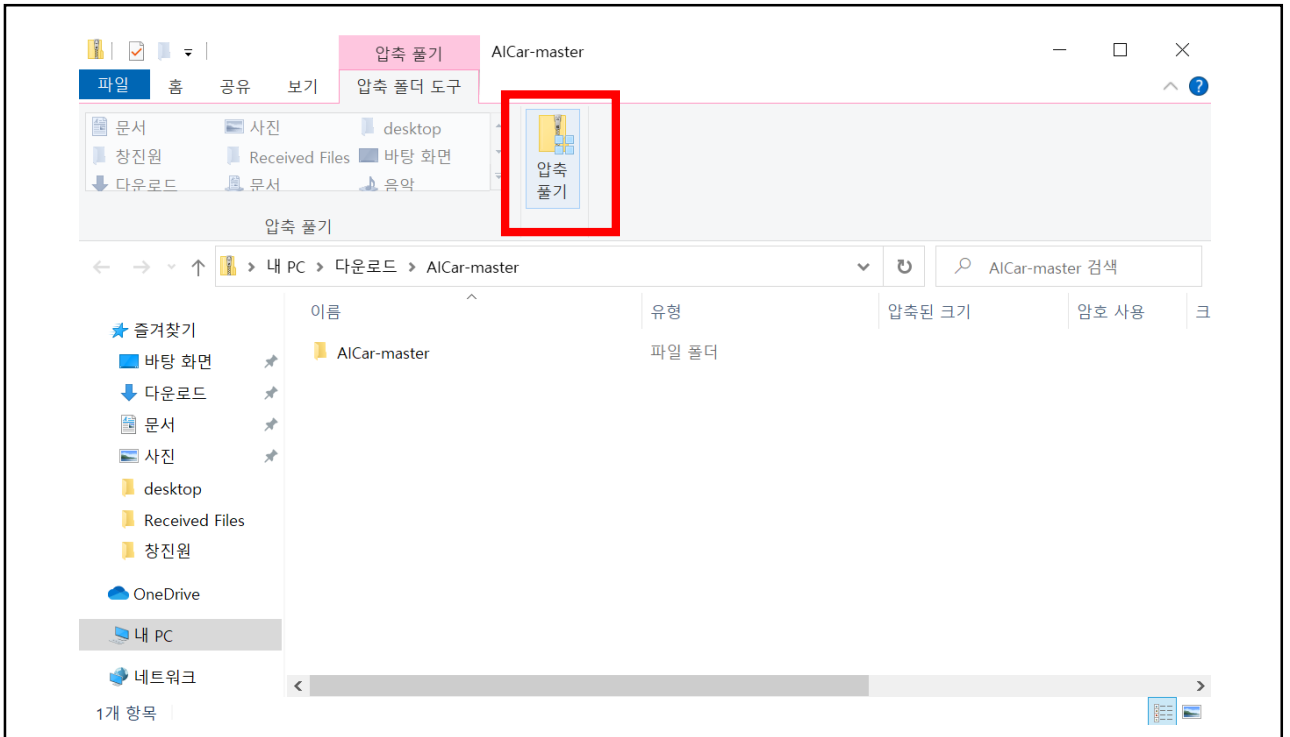
Use Git or checkout with SVN using the web URL.

Open with GitHub Desktop

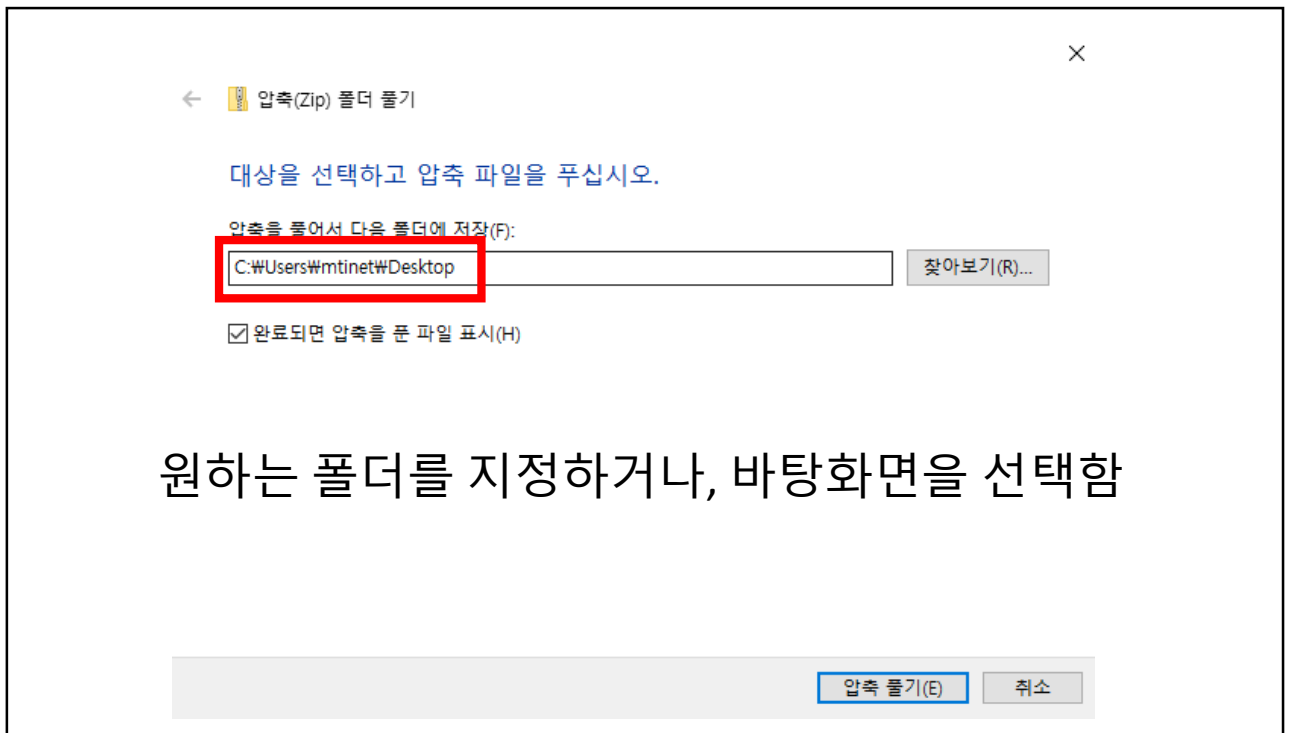
Download ZIP

3 days ago

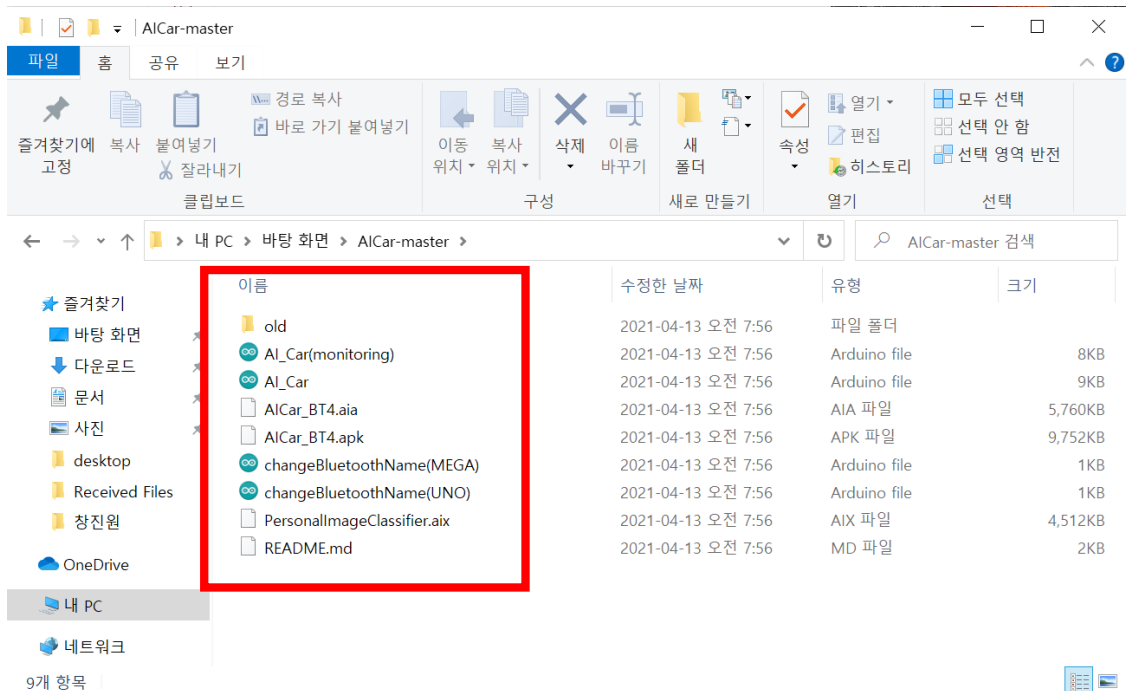
③ 압축풀기



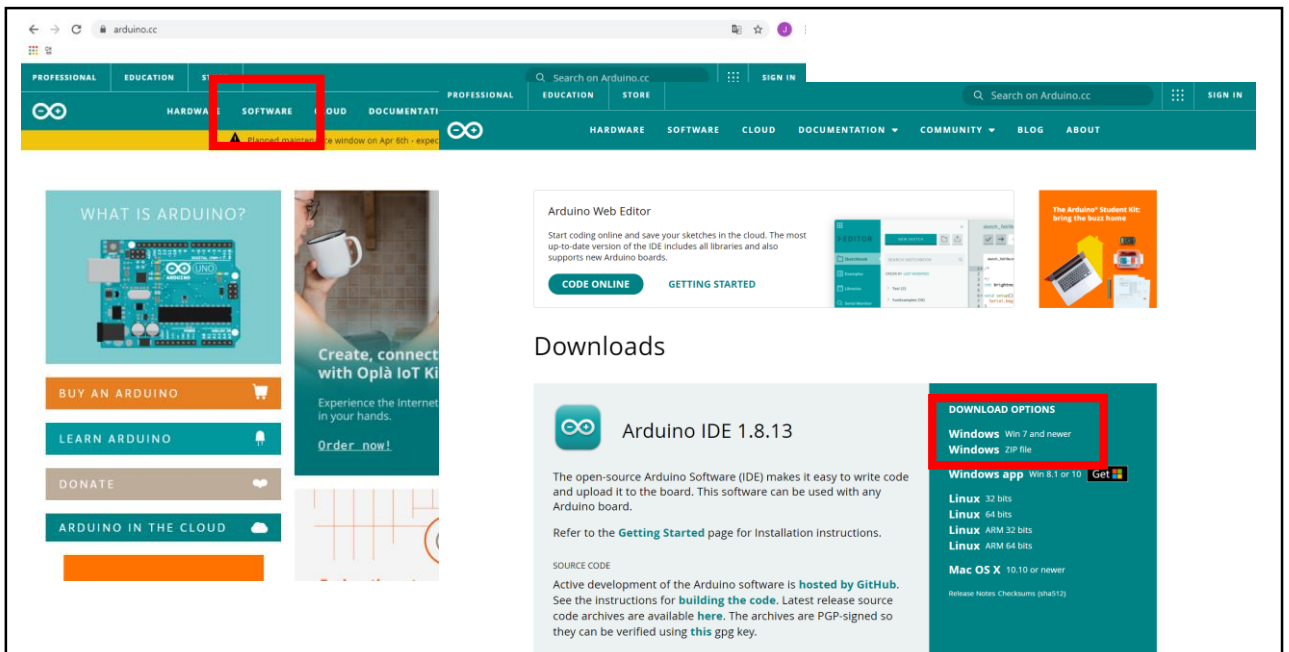
④ 바탕화면 선택



⑤ 파일 및 폴더 확인



⑥ 아두이노 IDE 설치



SOFTWARE-Windows(Win 7 and newer)

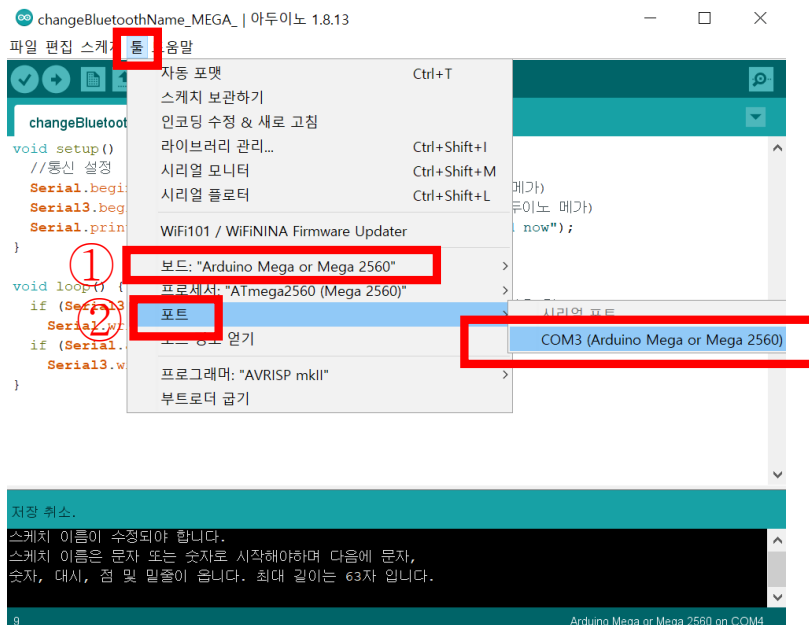
2. 블루투스 이름 설정하기

① 블루투스 AT커맨드 파일 열기



아두이노 IDE(편집기) 실행 후 파일 -> 열기에서
changeBluetoothName(MEGA).ino 파일 열기

② 보드, 포트번호 설정하기



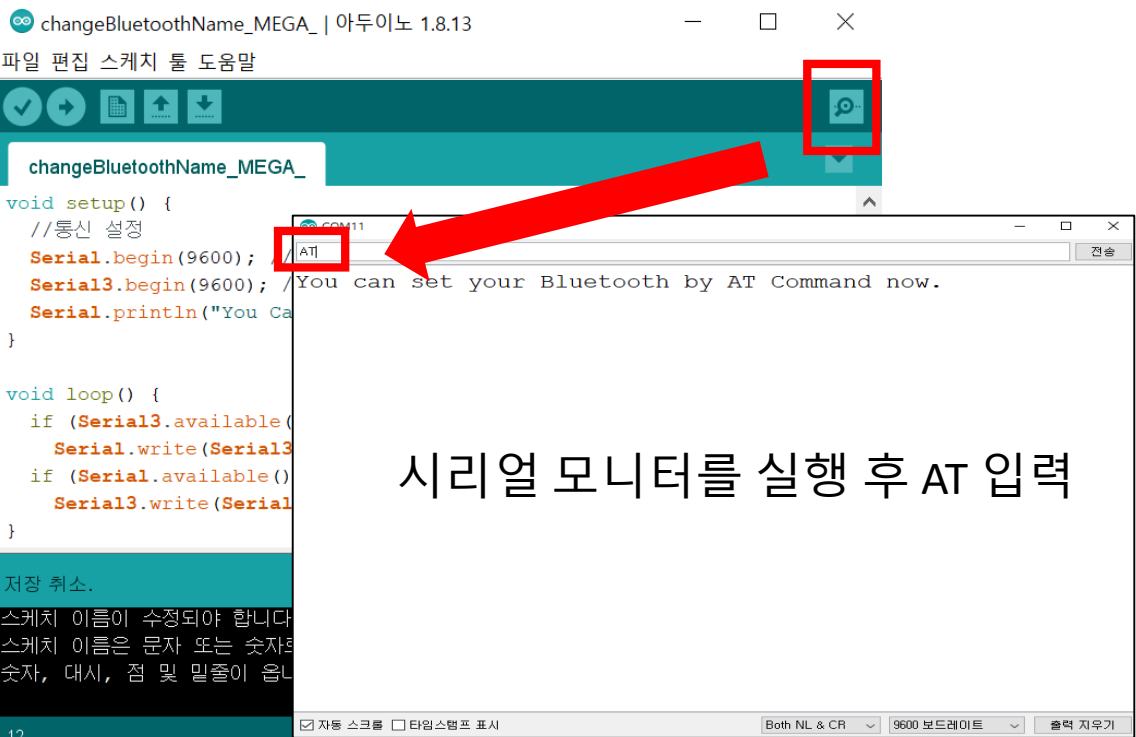
보드 : Arduino Mega, 포트 : COM (Arduino Mega) 번호 확인
연결 문제가 생길 경우 장치 관리자에서 포트번호를 확인

③ 블루투스 파일 업로드



HM-10블루투스 모듈의 이름을 바꾸기 위해 '스케치 -> 업로드' 버튼을 눌러 코드를 업로드 함

④ 시리얼 모니터로 AT 커맨드 입력



시리얼 모니터를 실행 후 AT 입력

⑤ AT 커맨드 연결 확인

COM11

전송

You can set your Bluetooth by AT Command now.

OK

시리얼 모니터를 실행 후 AT커맨드를 입력

OK가 나오는지 확인 OK가 안 나오면 연결이 안 된 것임.

1. 하단의 Both NL & CR 확인

2. 9600보드레이트 확인

3. RX, TX 핀번호 확인

아두이노 - 블루투스

TX3 - RXD

RX3 - TXD

☒ 자동 스크롤 ☐ 타임스탬프 표시

Both NL & CR 9600 보드레이트

출력 지우기

이 때 블루투스 모듈 옆의 스위치는 3번쪽으로 맞춤(아두이노 메가 사용 시), 만약 아두이노 우노를 사용한다면 1번쪽으로 맞추고 소프트웨어시리얼(2, 3번 핀)을 사용함(코드 수정 필요)

⑥ 블루투스 이름변경

AT+NAME이름을 통해 블루투스 모듈의 이름을 변경할 수 있습니다.
(블루투스 이름 기본값은 MLT-BT05)

```
COM11
AT+NAMEMA4
You can set your Bluetooth by AT Command now.
OK
```

AT+NAMEMA4 라고 입력하면
(AT+NAME 뒤에 공백 제거)

```
COM11
You can set your Bluetooth by AT Command now.
OK
+NAME=MA4
OK
```

블루투스 이름이 MA4 라고 검색됨

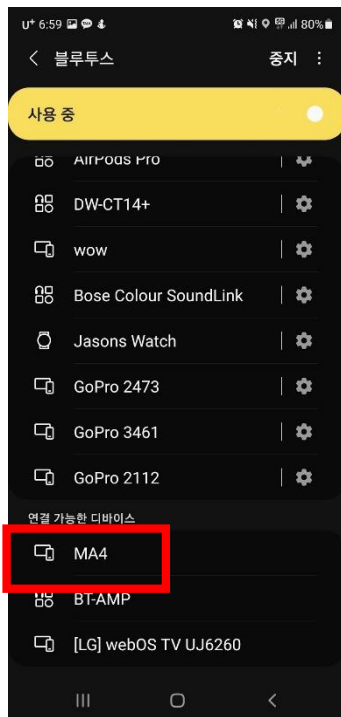
⑦ 변경된 블루투스 이름 확인

```
COM11
AT+NAME
You can set your Bluetooth by AT Command now.
```

```
COM11
You can set your B
+NAME=MA4
```

AT+NAME 명령어를 입력하면
현재 블루투스 모듈의 이름을
확인할 수 있음

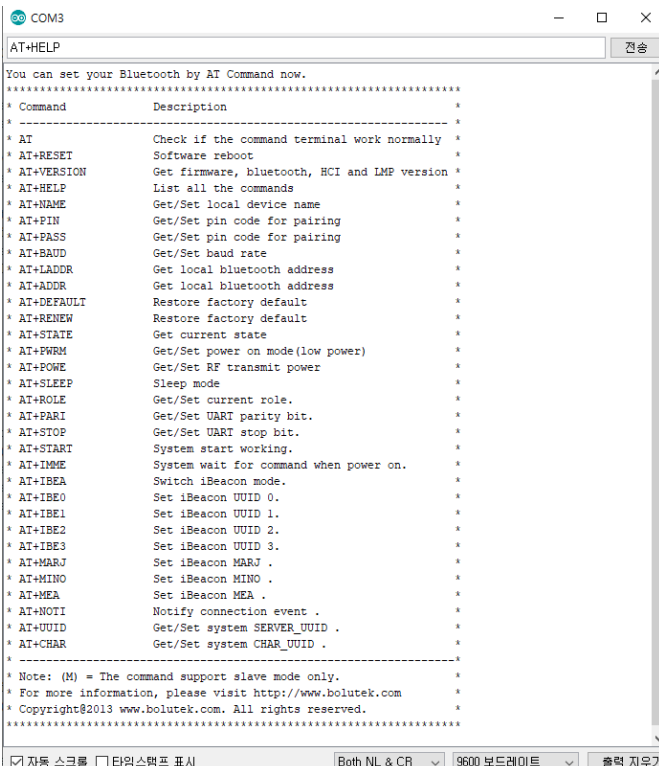
⑧ 스마트폰에서 변경된 블루투스 이름 확인



변경된 블루투스 모듈의 이름이 스마트폰에서 검색되는 것을 확인할 수 있습니다.

검색이 잘 되면 따로 등록하지 않아도 앱을 통해 바로 연결 가능합니다.

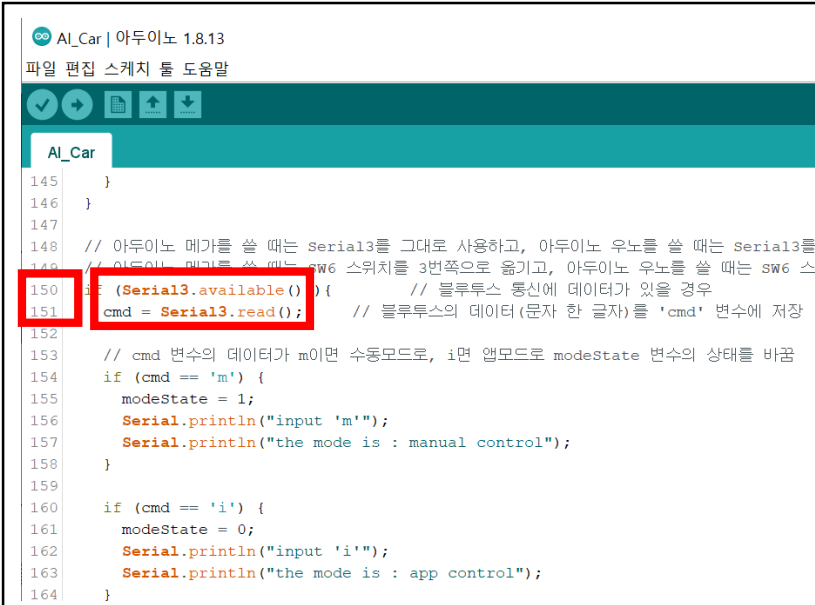
⑨ AT커맨드 도움말



AT+HELP 명령어를 통해 AT Command로 설정할 수 있는 모든 기능을 확인할 수 있습니다.

3. AI 고카트 아두이노 프로그램 업로드

① 시리얼 통신 코드 확인



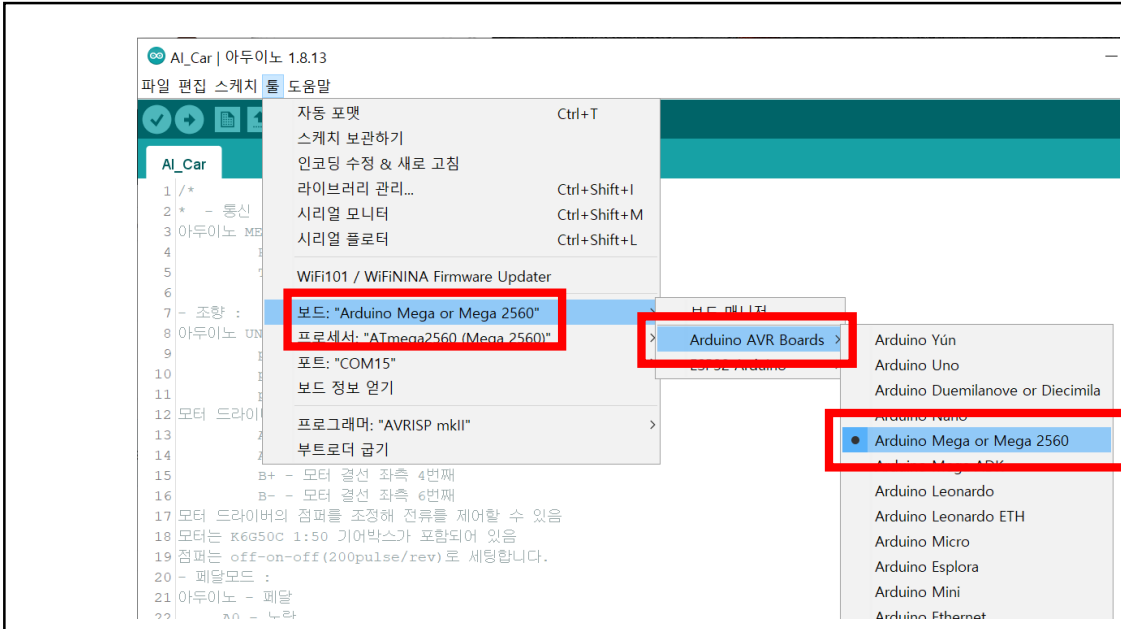
이 설명서에서는 기본부품으로 들어가 있는 아두이노 메가를 기준으로 설명합니다.

AI_Car 제어 프로그램은 설치되어 출시되지만, 블루투스 이름을 바꾸기 위해 앞장의 프로그램을 업로드 하였었다면 다시 제어 프로그램을 설치해 주어야 합니다.

AI_Car.ino 파일을 열고 아래 내용을 확인합니다.

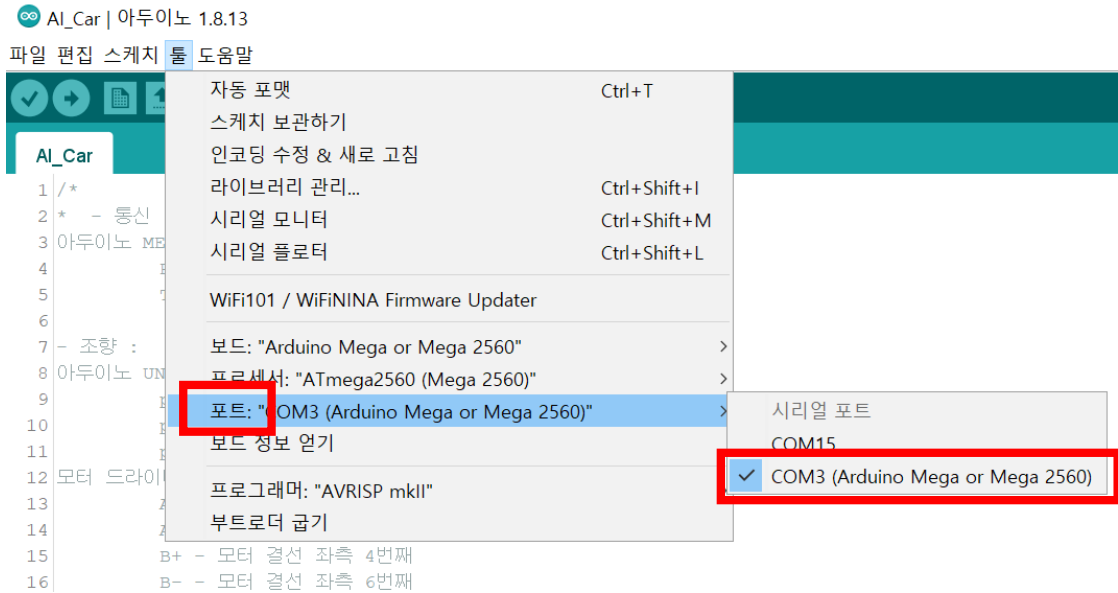
* 아두이노 메가를 쓸 때는 Serial3를 그대로 사용하고, 아두이노 우노를 쓸 때는 78, 79번 줄은 주석해제, 하고, 82번줄은 주석처리하고 위의 Serial3를 mySerial로 수정해주세요.
* 아두이노 메가를 쓸 때는 SW6 스위치를 3번쪽으로 옮기고, 아두이노 우노를 쓸 때는 SW6 스위치를 1번쪽으로 옮겨주세요.

② 보드 선택



* 아두이노 메가 보드를 USB케이블로 연결하고 ‘툴-보드-Arduino Mega or Mega 2560’을 선택하세요.

③ 포트 선택



* '툴-포트-COMX(Arduino Mega or Mega 2560)'을 선택하세요.

④ 업로드



* 프로그램을 아두이노 메가 보드에 업로드 하세요.


4. AI 고카트 동작 확인_수동모드

① 시리얼 모니터링

AI_Car | 아두이노 1.8.13

파일 편집 스케치 툴 도움말

✓ ↻ 📄 ⬆ ⬇



AI_Car

```
1 /*
2 * - 통신 :
3 아두이노 MEGA - 블루투스 모듈 (HC-06 or HM-10)
4     RX31 - TXD
5     TX31 - RXD
6
7 - 조향 :
8 아두이노 UNO - 모터 드라이버 (점퍼는 사진 확인 후 적용)
9     p10 - enA
10    p11 - PUL (펄스)
11    p12 - DIR (디렉션)
```

* 아두이노 IDE의 우측 상단에 있는 '시리얼 모니터 버튼'을 누르세요.

* AICar의 기본 모드는 수동모드입니다.

② 전진, 후진 전환 버튼

COM11

1	1	18	FFFF
1	1	18	FFFF
1	1	18	FFFF
1	1	18	FFFF
1	1	18	FFFF
1	1	18	FFFF
1	1	18	FFFF
1	1	18	FFFF
1	1	18	FFFF
1	1	18	FFFF
1	1	18	FFFF
1	1	18	FFFF
1	1	18	FFFF
1	1	18	FFFF
1	1	18	FFFF



사진수정할 것

시리얼 모니터를 실행

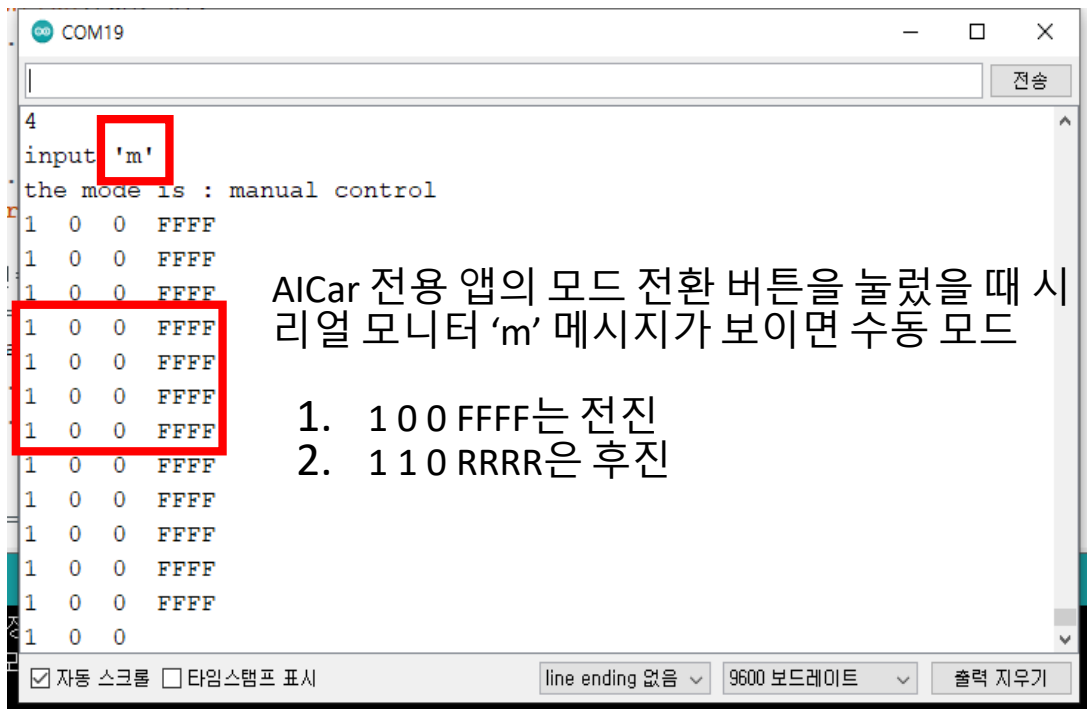
스위치를 전진 시

Forward: FFFF

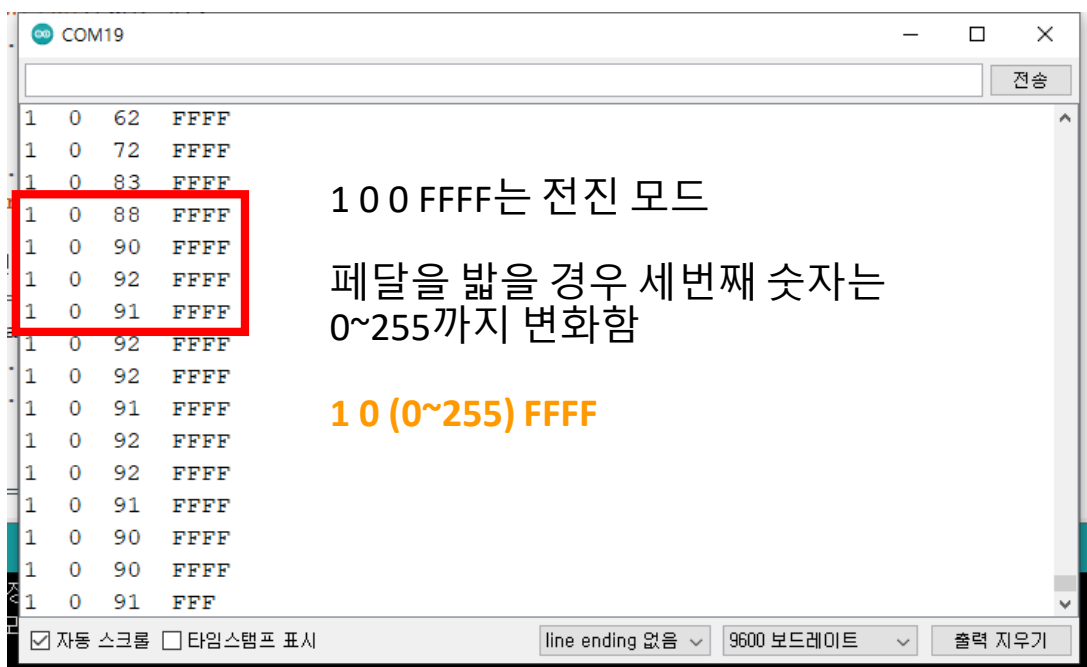
스위치를 후진 시

Rear: RRRR

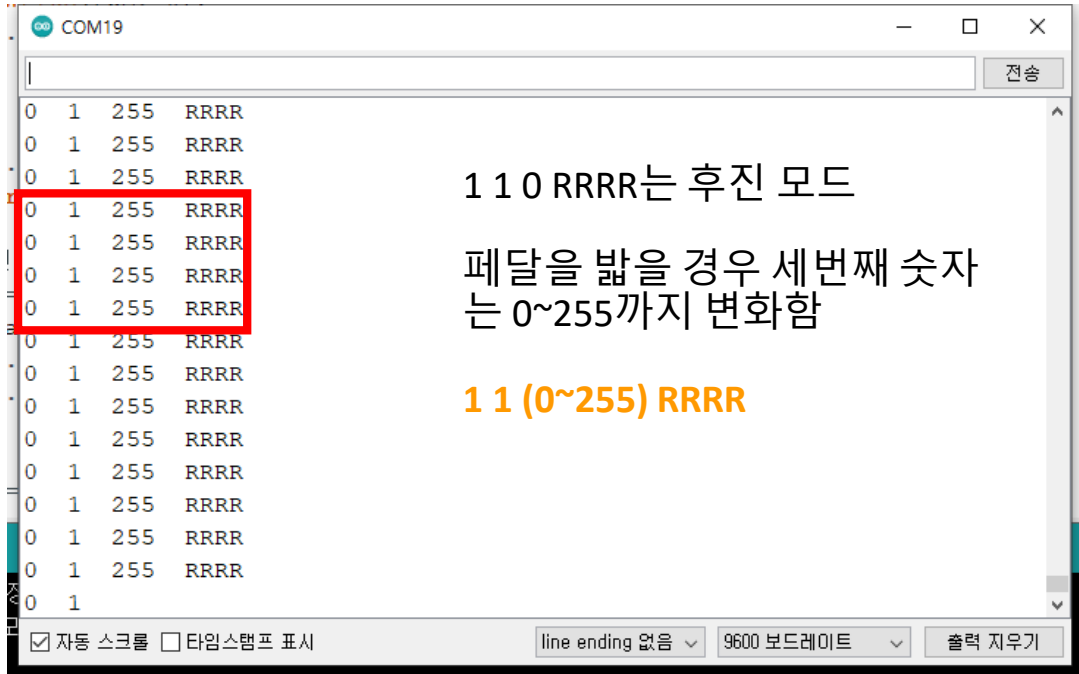
③ 시리얼 모니터 데이터 확인 방법



④ 전진



⑤ 후진



⑥ 조향

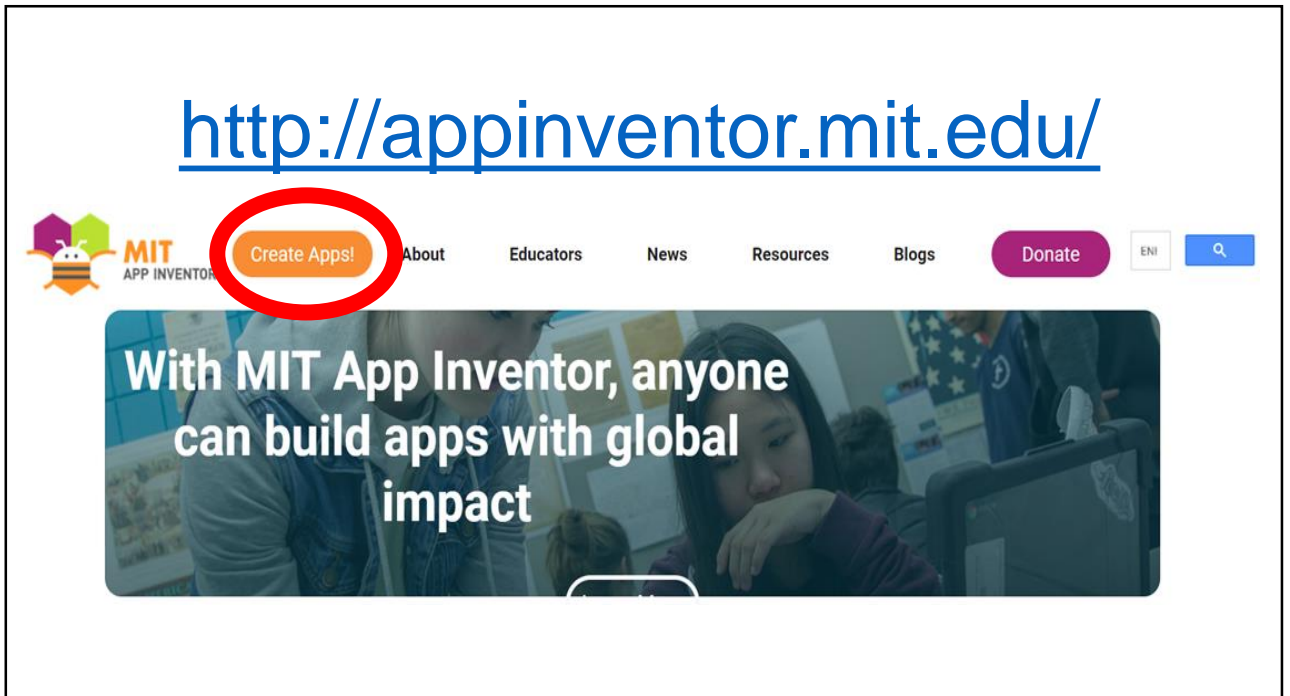
스텝모터 케이블 사진 추가

수동모드로 조향을 할 때는 스텝모터 케이블을 제거해주세요.

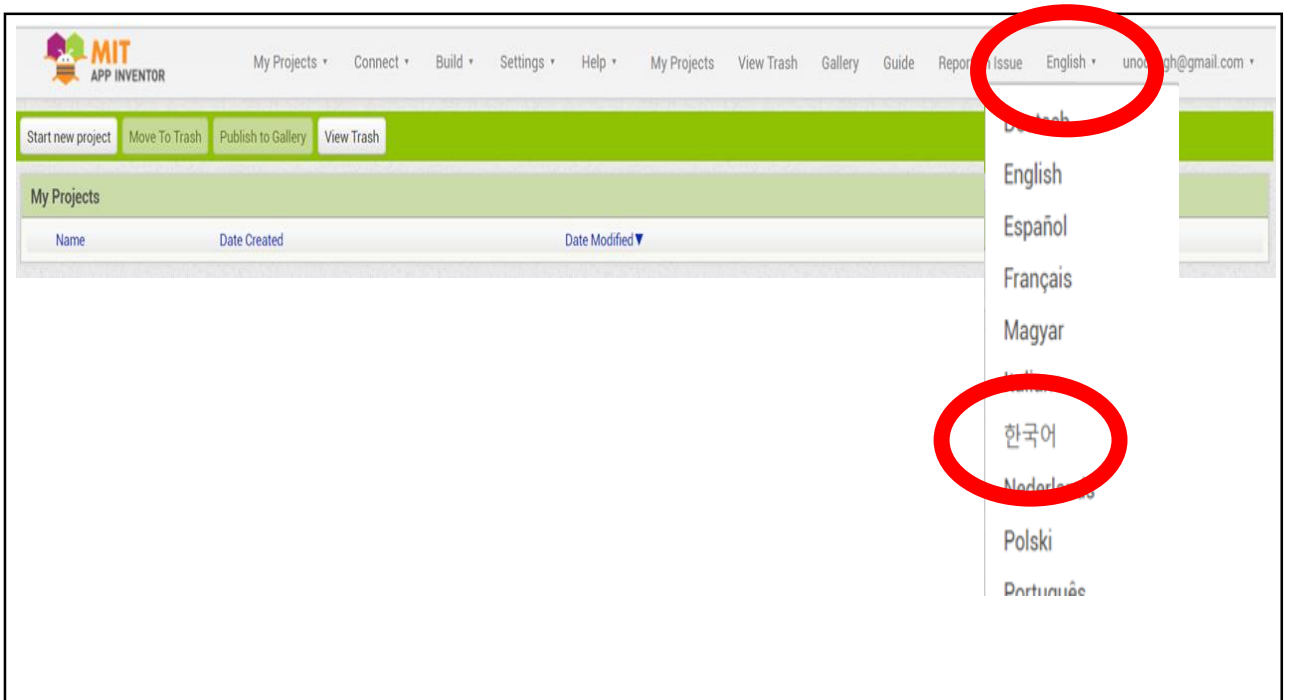
**제거하지 않고 조향을 할 경우
스텝모터에 무리가 가고 조향이
잘 되지 않습니다.**

5. 앱인벤터를 이용해 앱 설치하기

① 앱인벤터 접속 및 앱 열기



② 언어 설정



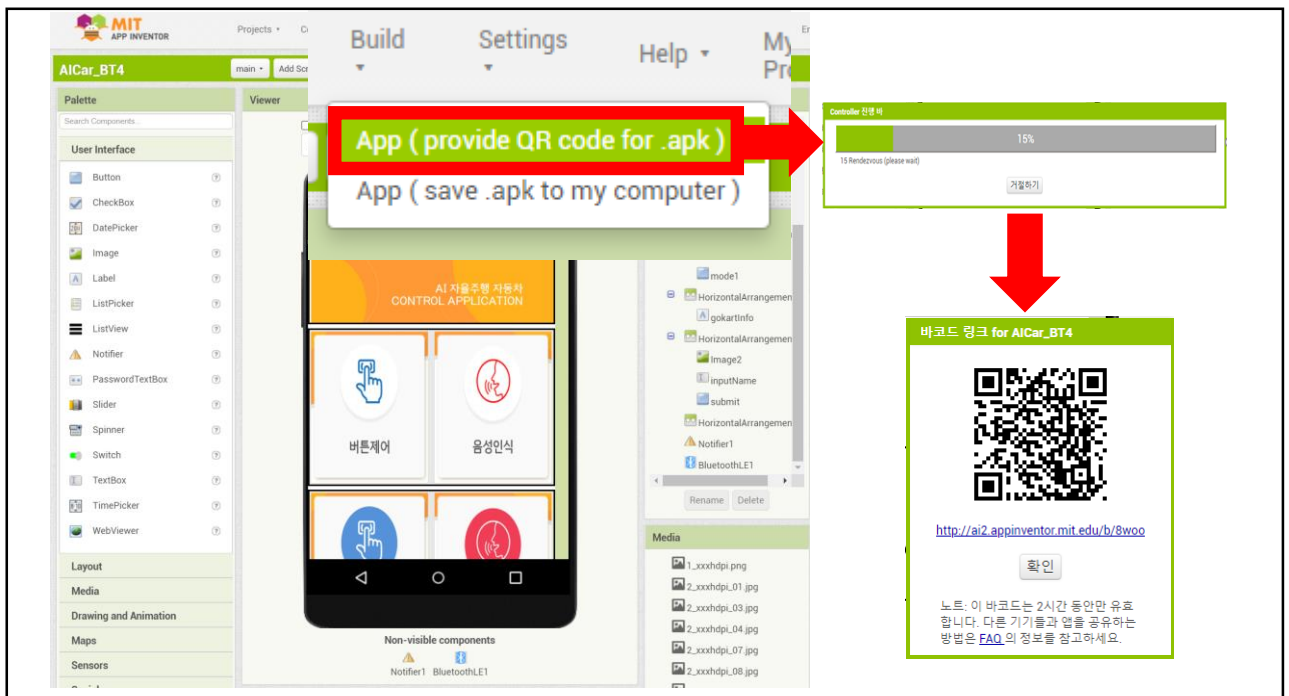
③ 프로젝트 열기



The screenshot shows the MIT App Inventor interface. On the left, the '내 프로젝트' (My Projects) menu is open, with the option '내 컴퓨터에서 프로젝트 (.aia) 가져오기 ...' (Import project (.aia) from my computer ...) highlighted. A red arrow points from this option to a dialog box titled '프로젝트 가져오기...' (Import Project...). In this dialog, the '파일 선택' (Select file) button is highlighted with a red box. Another red arrow points from this button to the text below.

**Github에서 다운로드 받은
AICar_BT4.aia
파일을 선택합니다.**

④ 앱 다운로드 및 설치



The screenshot shows the MIT App Inventor interface. A red arrow points from the 'App (provide QR code for .apk)' dialog box to a QR code. The dialog box contains the text 'App (provide QR code for .apk)' and 'App (save .apk to my computer)'. The QR code is titled '바코드 링크 for AICar_BT4' (Barcode link for AICar_BT4) and is located at the bottom right of the screen. Below the QR code is a URL: <http://ai2.appinventor.mit.edu/b/8wo>. A red arrow points from the QR code to the text below.




바코드 링크 for AICar_BT4

<http://ai2.appinventor.mit.edu/b/8wo>

노트: 이 바코드는 2시간 동안만 유효합니다. 다른 기기들과 앱을 공유하는 방법은 [FAQ](#)의 정보를 참고하세요.

6. AI 고카트 동작 확인_전용앱모드

① 블루투스 연결



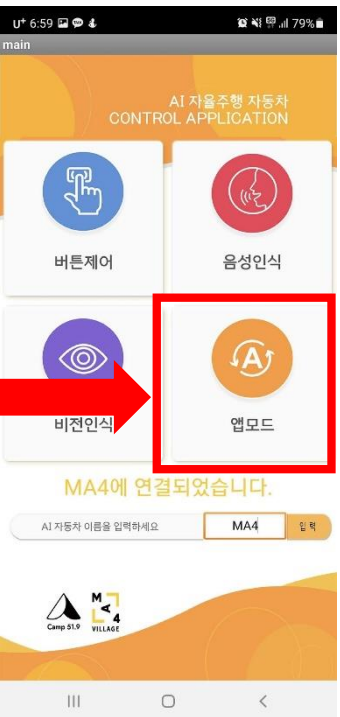
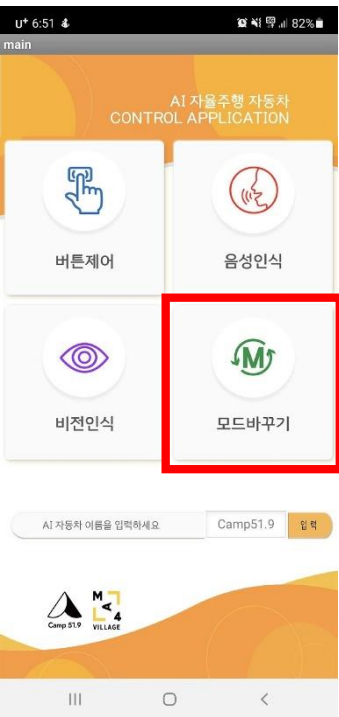
AICar 전용앱을 엽니다.

먼저 블루투스 이름을 입력하고 '입력' 버튼을 누르세요.

앱을 사용할 때는 항상 연결되었다는 메시지가 나온 다음에 명령 버튼을 사용합니다.

블루투스 연결이 되면 앱에 블루투스 이름과 함께 연결메시지가 나오며, 깜빡거리던 블루투스의 LED가 켜진채로 유지되는 것을 확인할 수 있습니다.

② 모드 전환



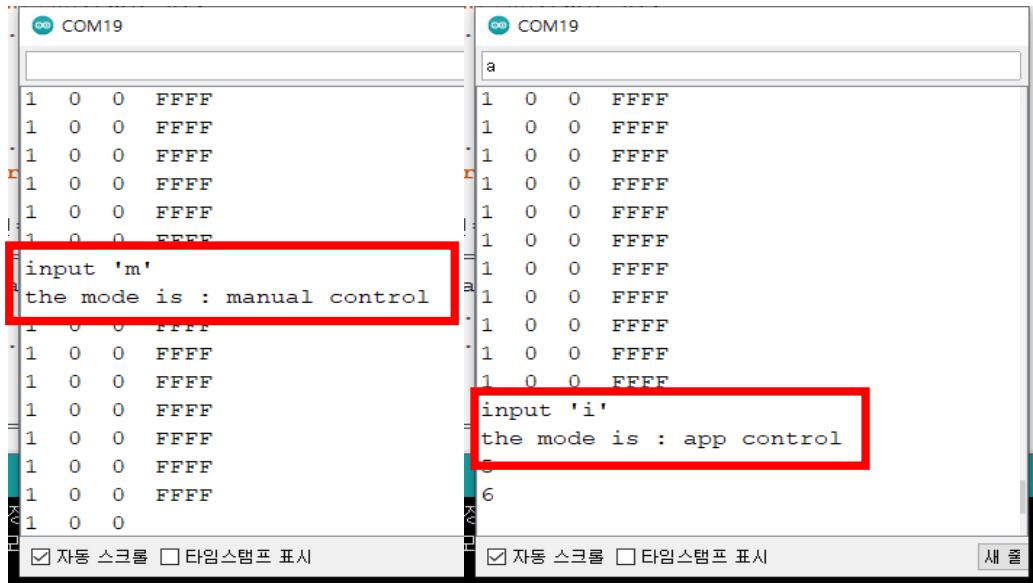
블루투스가 연결되고 나서 '모드바꾸기' 버튼을 누릅니다.

모드가 '앱모드'로 바뀌면 앱을 이용해 AICar를 조종할 수 있습니다.

'앱모드'로 바꾸지 않으면 다른 버튼이 눌리지 않습니다.

③ AICar 전용앱을 사용 모드 시 시리얼 모니터 표시

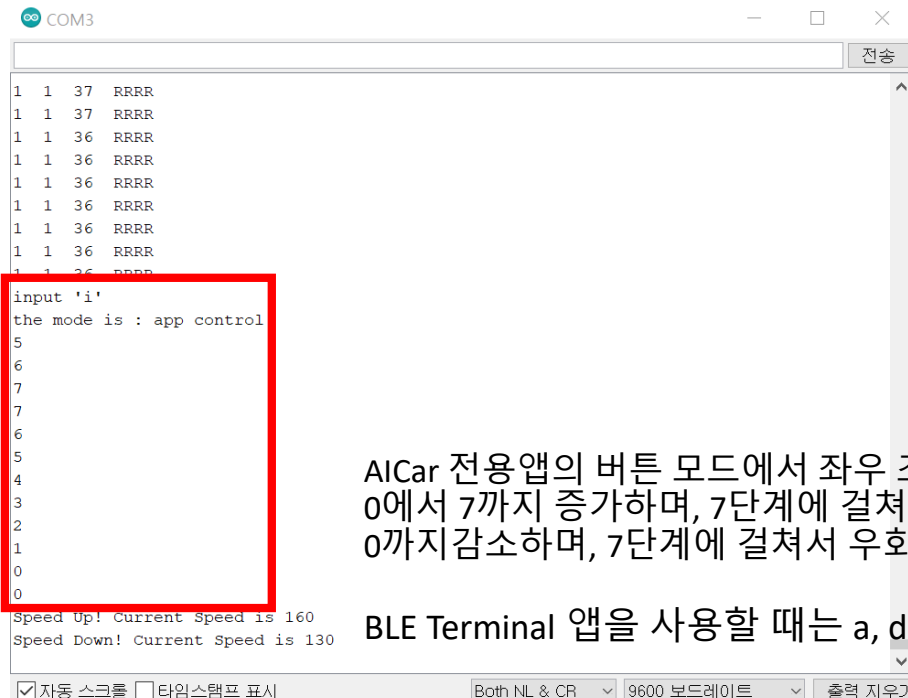
AICar 전용앱의 '모드 전환 버튼'을 눌러 수동모드, 자동모드 변경
BLE Terminal 앱을 사용할 때는 m, i 전송



④ 버튼 제어 모드



⑤ 좌우조향



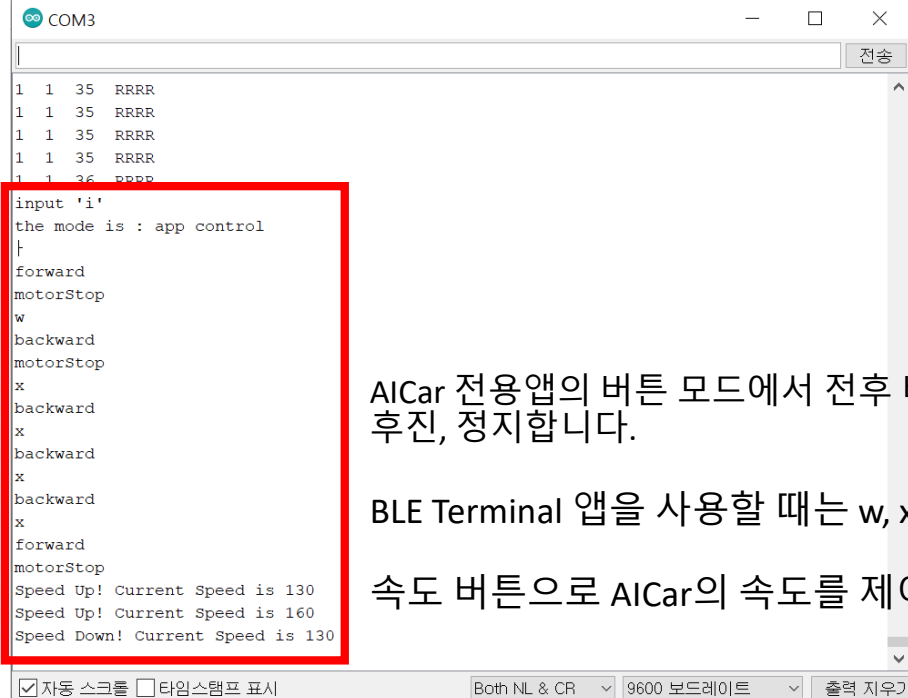
The screenshot shows the BLE Terminal app interface. The top bar indicates 'COM3' and a '전송' (Send) button. The main text area displays a sequence of commands and responses. A red box highlights the input sequence: 'input 'i'', 'the mode is : app control', followed by a series of numbers from 5 down to 0. Below the highlighted area, the app shows 'Speed Up! Current Speed is 160' and 'Speed Down! Current Speed is 130'. The bottom status bar includes checkboxes for '자동 스크롤' (checked) and '타임스탬프 표시' (unchecked), along with baud rate settings (Both NL & CR, 9600) and a '출력 지우기' (Clear Output) button.

input 'i'
the mode is : app control
5
6
7
7
6
5
4
3
2
1
0
0

Speed Up! Current Speed is 160
Speed Down! Current Speed is 130

BLE Terminal 앱을 사용할 때는 a, d 를 전송합니다.

⑥ 전진, 후진, 정지



The screenshot shows the BLE Terminal app interface. The top bar indicates 'COM3' and a '전송' (Send) button. The main text area displays a sequence of commands and responses. A red box highlights the input sequence: 'input 'i'', 'the mode is : app control', followed by a series of commands: 'forward', 'motorStop', 'w', 'backward', 'motorStop', 'x', 'backward', 'x', 'backward', 'x', 'backward', 'x', 'forward', 'motorStop'. Below the highlighted area, the app shows 'Speed Up! Current Speed is 130', 'Speed Up! Current Speed is 160', and 'Speed Down! Current Speed is 130'. The bottom status bar includes checkboxes for '자동 스크롤' (checked) and '타임스탬프 표시' (unchecked), along with baud rate settings (Both NL & CR, 9600) and a '출력 지우기' (Clear Output) button.

input 'i'
the mode is : app control
forward
motorStop
w
backward
motorStop
x
backward
x
backward
x
backward
x
forward
motorStop

Speed Up! Current Speed is 130
Speed Up! Current Speed is 160
Speed Down! Current Speed is 130

BLE Terminal 앱을 사용할 때는 w, x, s 를 전송합니다.

속도 버튼으로 AICar의 속도를 제어할 수 있습니다.

⑦ 블루투스 연결



사용 명령어

앞으로
왼쪽 - 정지 - 오른쪽
뒤로

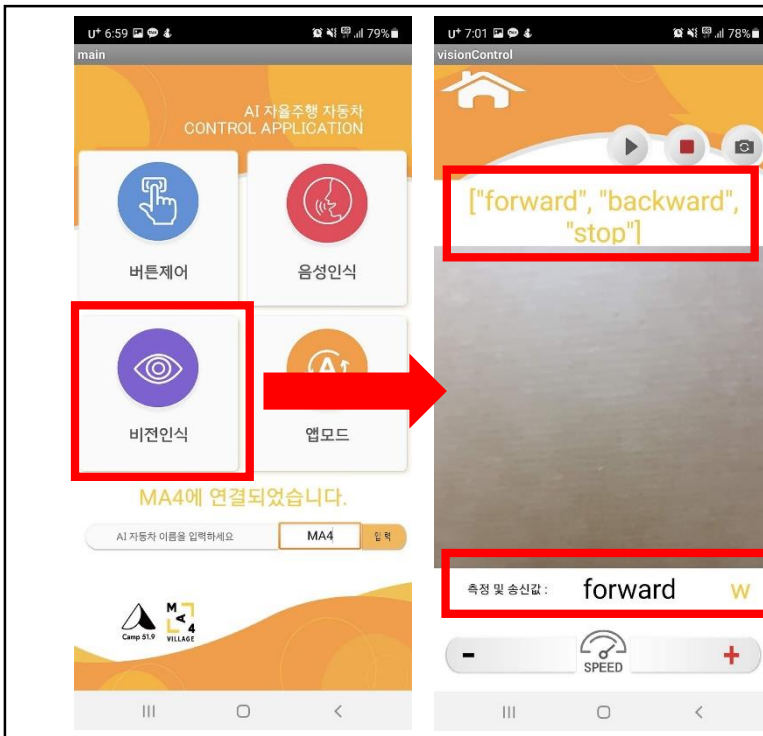
'음성인식' 버튼을 누르면 마이크버튼을 눌러 음성으로 AICar를 제어할 수 있습니다.

⑧ 모드 전환



'비전인식' 버튼을 누르면 카메라로 들어오는 영상을 인식해 AICar를 제어할 수 있습니다.

⑨ 블루투스 연결



플레이 버튼을 누르면 첫번째 위치에 인식된 결과에 해당하는 문자를 블루투스를 통해 송신합니다.

인식결과는 어떤 상황이 촬영되든 학습된 결과물 중 가장 가깝게 인식되는 Label을 첫번째 배열에 저장하고 관련 정보를 송신하도록 되어 있습니다.

7. 차선이미지 학습하기

① 사이트 접속하기

https://classifier.appinventor.mit.edu

Personal Image Classifier

Train

Test

Previous Version

Training Page

To get started, click the plus icon to add a classification and then use the "Capture" button or drag images into the capture box to add images to the selected classification. You can also upload previously generated data and models using the buttons below. When done, hit "Train"

CAPTURING FOR: No Labels ▾

Capture

+

1) 크롬 브라우저에서 접속

2) 웹캠 사용 허용을 묻는 알림창이 뜰 경우 반드시 허용으로 클릭합니다.

Upload Model

Upload Training Data

② Label 만들기

Personal Image Classifier

Train

Test

Previous Version

Training Page

To get started, click the plus icon to add a classification and then use the "Capture" button or drag images into the capture box to add images to the selected classification. You can also upload previously generated data and models using the buttons below. When done, hit "Train"

CAPTURING FOR: left ▾

Capture

+

Create New Label

right

0 examples

left

0 examples

forward, left, right, stop, backward 레이블을 추가합니다.

Upload Model

Upload Training Data

Train

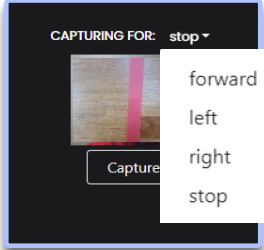
③ 이미지 촬영하기

Personal Image Classifier Train Test **Previous Version**

Training Page

To get started, click the plus icon to add a classification and then use the "Capture" button or drag images into the capture box to add images to the selected classification. You can also upload previously generated data and models using the buttons below. When done, hit "Train"

CAPTURING FOR 옆의 화살표를 눌러 원하는 Label명을 선택합니다

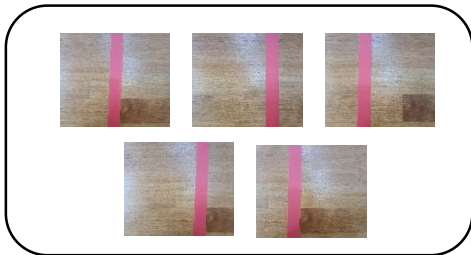


Label에 이미지를 잘못 입력한 경우 사진 옆의 X를 눌러 잘못된 사진을 삭제해 주세요

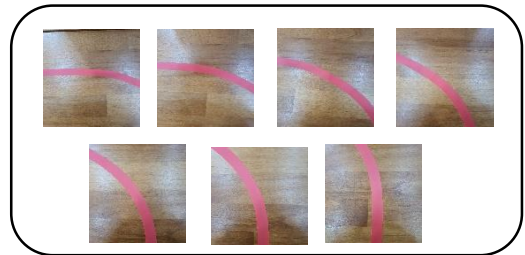
각 Label 마다 이미지를 충분히 입력합니다. (capture 클릭)

Upload Model Upload Training Data

Forward 이미지



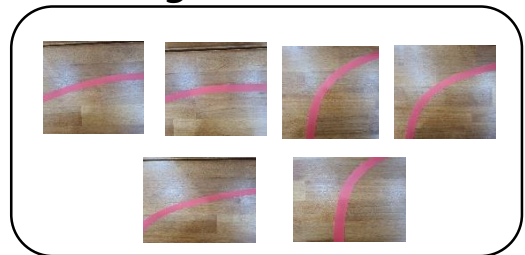
left 이미지



stop 이미지



right 이미지



※ 이미지를 입력할 때는 최대한 많은 이미지를 정확하게 입력해야 합니다.
인공지능 차선 이미지는 입력한 이미지 데이터의 모습 그대로 학습하기 때문에
입력되지 않은 이미지는 인식하지 못해 차선 인식 오류가 날 수 있습니다.

주변 빛의 영향이나 바닥의 무늬가 달라지면 인식을 못할 수 있으므로 실제 인공지능 고카트가 운행할 차선의 이미지를 다양하게 모아 학습해주세요

④ 이미지 모델 학습하기

Personal Image Classifier Train Test **Previous Version**

Training Page

To get started, click the plus icon to add a classification and then use the "Capture" button or drag images into the capture boxes to add images to the selected classification. You can also upload previously generated data and models using the buttons below. When done, hit "Train"

Train을 눌러 이미지 학습을 시작합니다

이미지 학습이 완료될때까지 기다립니다

Custom Train

forward 5 examples

left 6 examples

right 6 examples

stop 3 examples

Training model... loss: 0.10351

Upload Model Upload Training Data

⑤ 이미지 모델 테스트하기

Testing Page

With a model now generated, you can simply add images as you did in the Training portion to classify them. You can then scroll down to see an overview of the results. When done, you can export the model and data for later use.

**테스트할 차선을 카메라로 비춘 후 Capture 를 눌러 사진을 찍습니다.
학습한 이미지에 따라 오른쪽에 분류된 Label이 나타납니다.**

1 Capture

CAPTURED PIC:

CLASSIFICATION:

forward

left

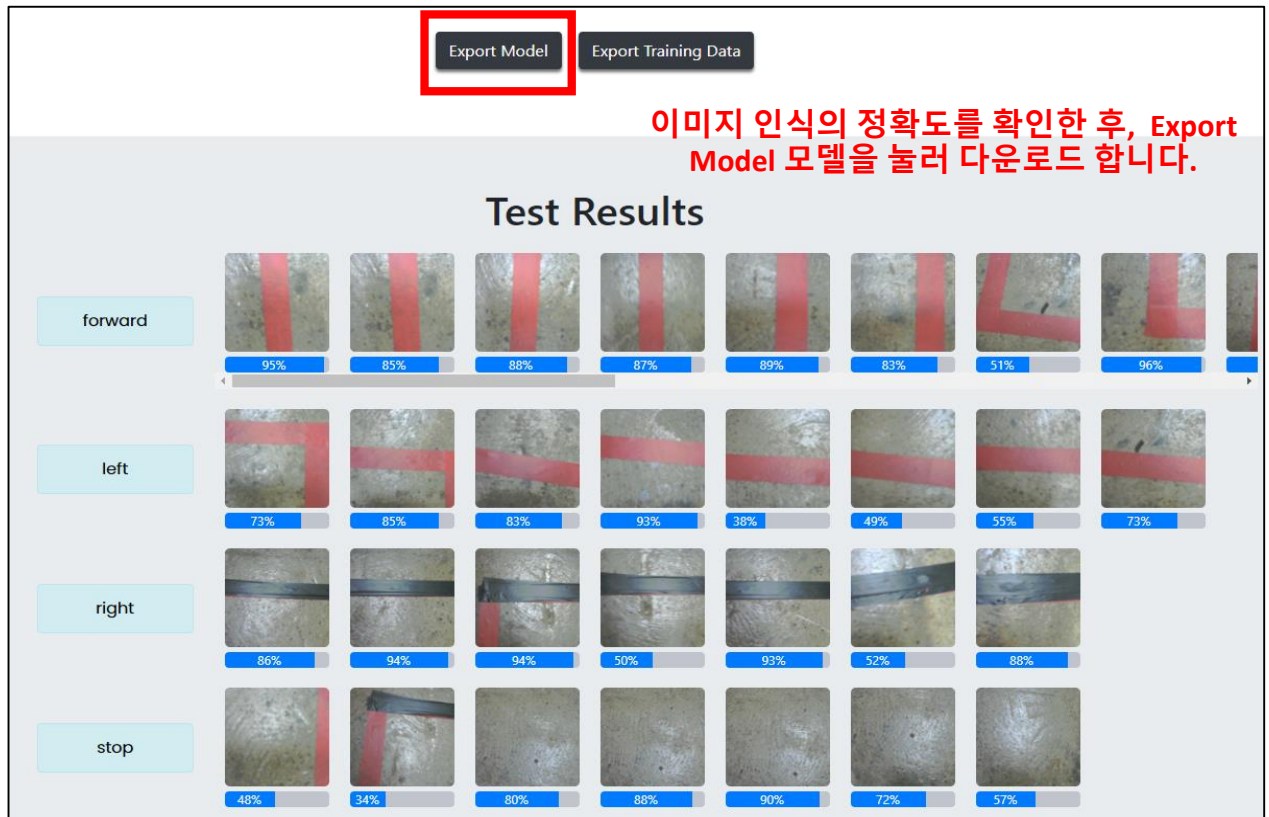
right

stop

2

Export Model Export Training Data

⑥ 이미지 모델 다운로드



* 앱인벤터 확장기능 추가하기(이 과정은 참고만 하세요.)

앱인벤터 확장 파일 다운로드

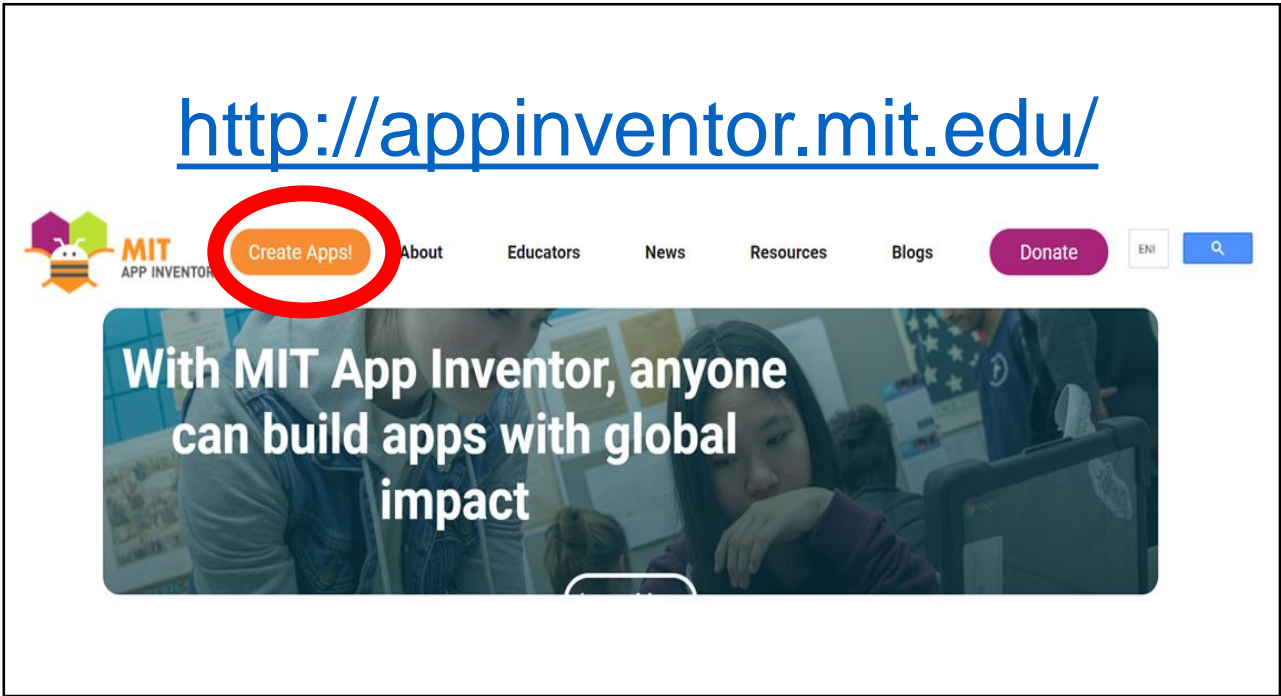
1. <https://mit-cml.github.io/extensions> 접속
2. BluetoothLE.aid 와 PersonalImageClassifier.aid 파일 다운로드

Supported:

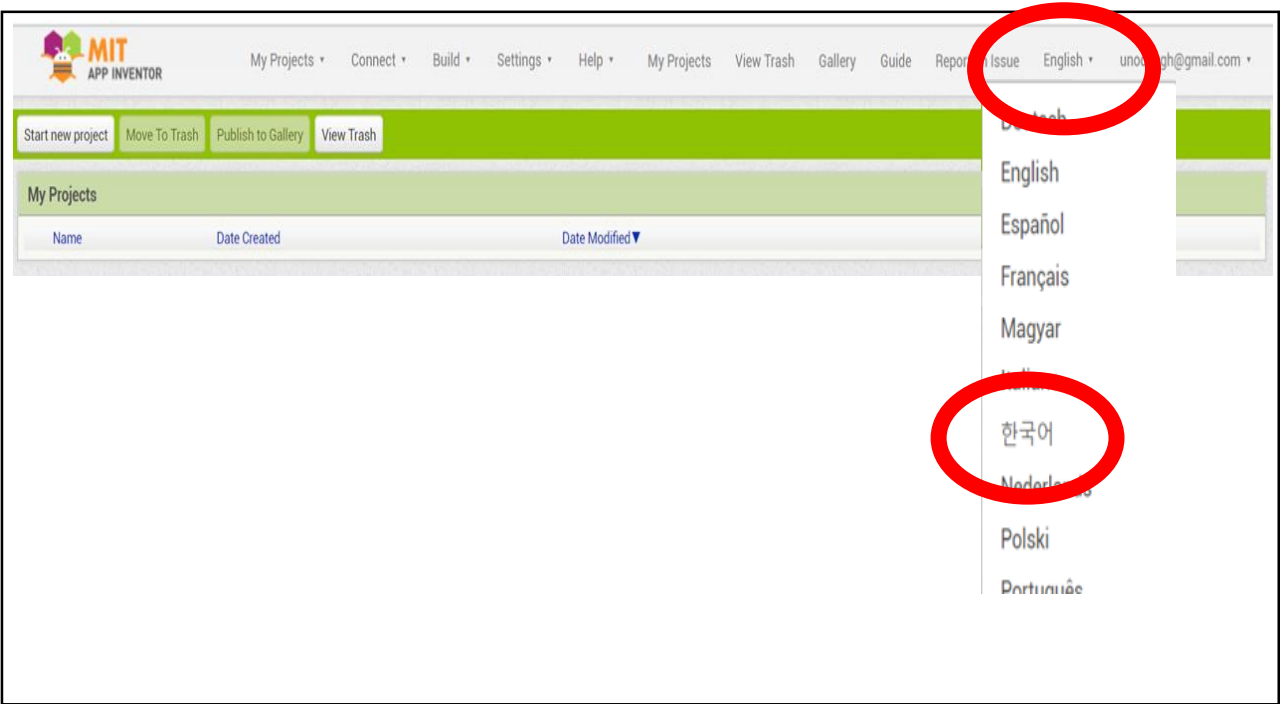
Name	Description	Author	Version	Download .aid File	Source Code
BluetoothLE	Adds as Bluetooth Low Energy functionality to your applications. See BluetoothLE Documentation and Resources for more information.	MIT App Inventor	20200828	BluetoothLE.aid	Via GitHub
LookExtension	Adds object recognition using a neural network compiled into the extension.	MIT App Inventor	20181124	LookExtension.aid	Via GitHub
PersonalAudioClassifier	Use your own neural network classifier to recognize sounds with this extension.	MIT App Inventor	20200904	PersonalAudioClassifier.aid	Via GitHub
PersonalImageClassifier	Use your own neural network classifier to recognize images with this extension.	MIT App Inventor	20190123	PersonalImageClassifier.aid	Via GitHub
PosenetExtension	Estimate pose with this extension.	MIT App Inventor	20200226	Posenet.aid	Via GitHub

8. 앱인벤터 학습모델 추가하기

① 앱인벤터 접속 및 앱 열기



② 언어 설정

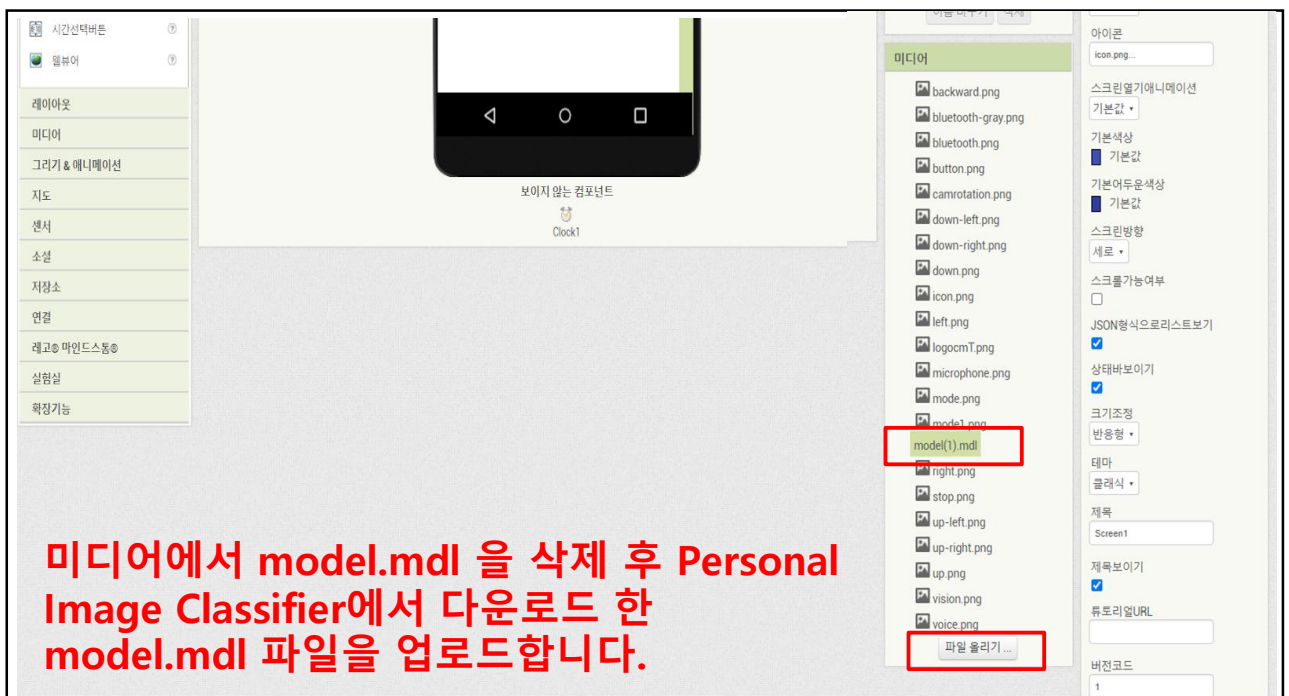


③ 프로젝트 열기



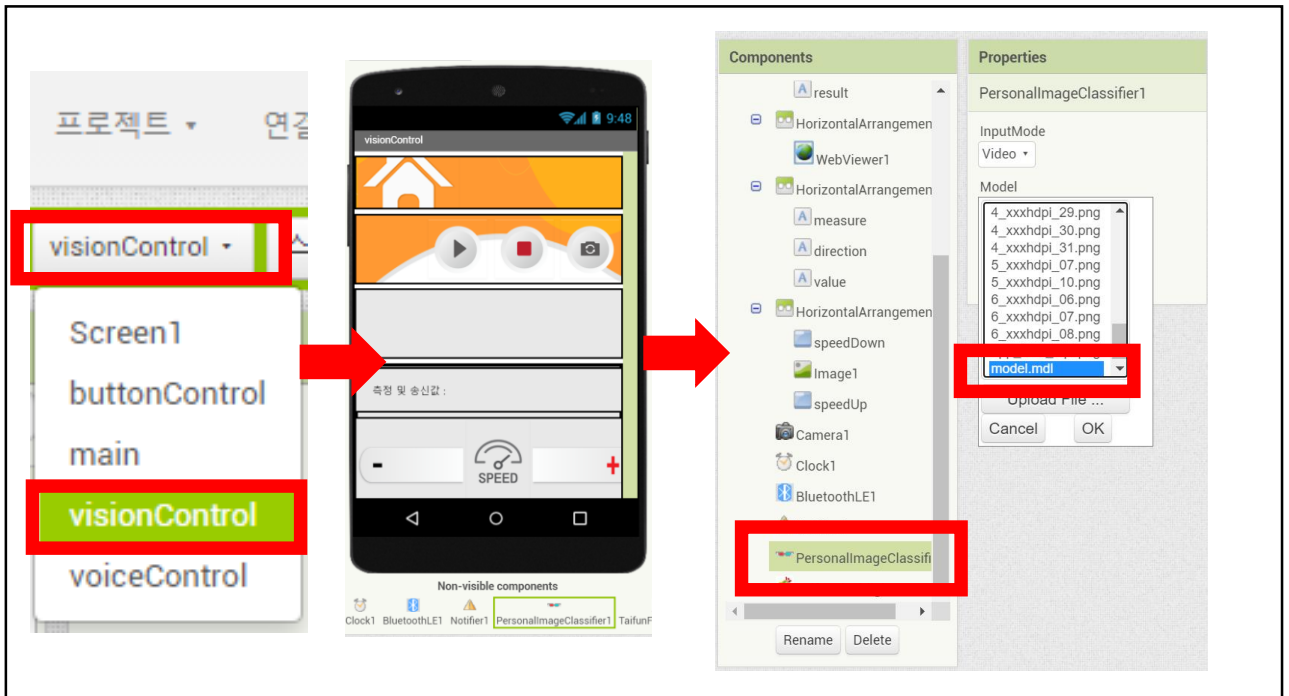
The screenshot shows the '내 프로젝트' (My Projects) menu on the left, with the option '내 컴퓨터에서 프로젝트 (.aia) 가져오기 ...' (Import project (.aia) from my computer ...) highlighted. A red arrow points to the '프로젝트 가져오기...' (Import Project...) dialog on the right, which has a '파일 선택' (Select File) button highlighted. Below the dialog, red text reads: 'Github에서 다운로드 받은 AICar_BT4.aia 파일을 선택합니다.' (Select the AICar_BT4.aia file downloaded from Github).

④ 인공지능 모델 파일 업로드



The screenshot shows the '미디어' (Media) list on the right, with the 'model().mdl' file highlighted. A red box highlights the '파일 올리기 ...' (Upload File ...) button at the bottom. Red text at the bottom left reads: '미디어에서 model.mdl 을 삭제 후 Personal Image Classifier에서 다운로드 한 model.mdl 파일을 업로드합니다.' (Delete model.mdl from media and upload the model.mdl file downloaded from Personal Image Classifier).

⑤ 앱인벤터의 PersonallImageClassifier 학습모델 설정하기



⑥ 앱 다운로드 및 설치

