



로봇활용 SW교육 지침서

The NEXT ROBOT with EV3

EV3로 배우는 블록 코딩 & C언어

2017년 2학기

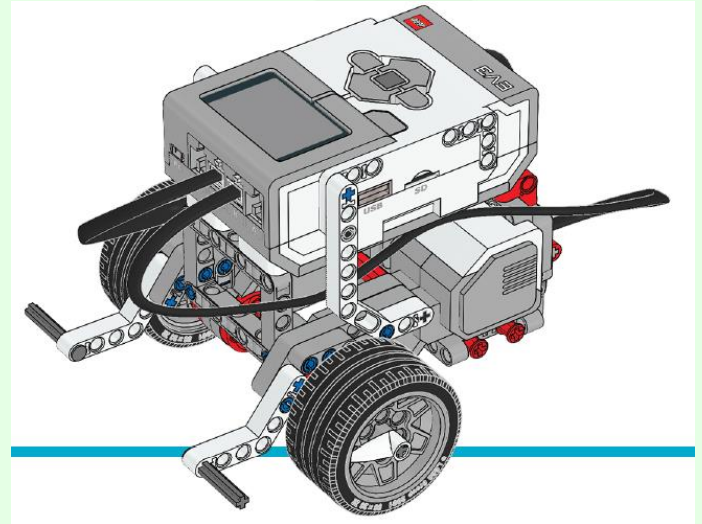
인제대학교 헬스케어IT 학과

이상훈

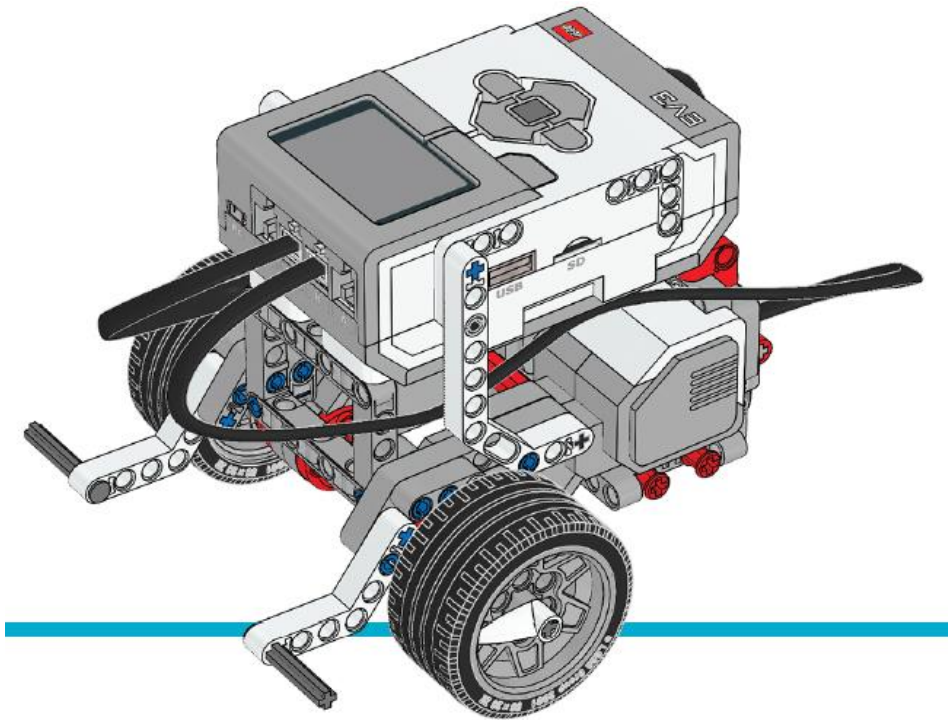


Weekly plan (2nd semester, 2017)

- **wk01 : Introduction to curriculum & current state of HW-SW coding**
- **wk02 : LME blocking coding-1: Start & How To**
- **wk03 : LME blocking coding-2: Loop & Driving**
- **wk04 : LME blocking coding-3: Project 1. driving base**
- **wk05 : LME blocking coding-4: Sensors**
- **wk06 :**
- **wk07 :**
- **wk08 : Mid-term Exam.**
- **wk09 :**
- **wk10 :**
- **wk11 : Special talk by CEO of HandsOn Tech.**
- **wk12 :**
- **wk13 :**
- **wk14 :**
- **wk15 : Final exam.**



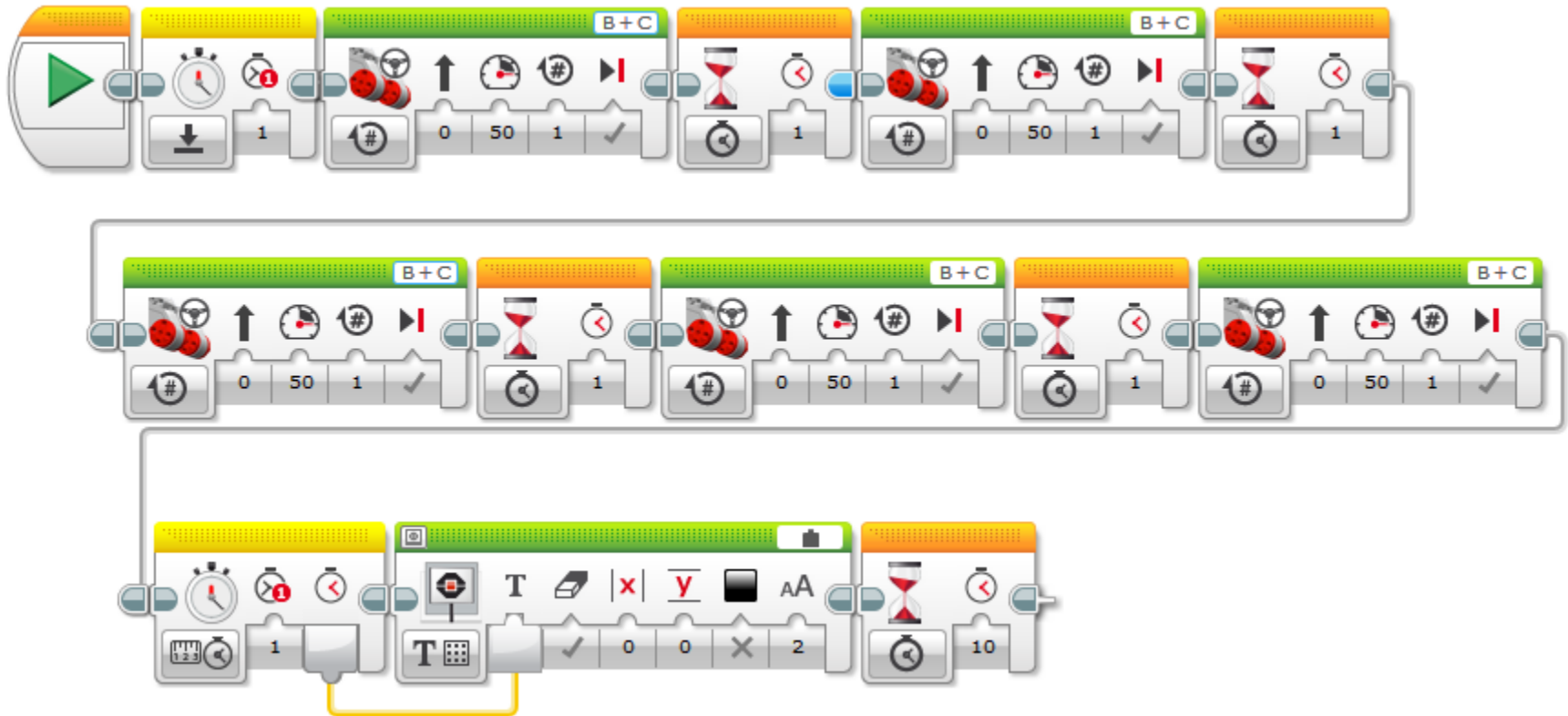
[Review:wk04] Project 1.



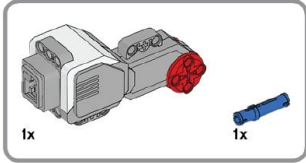
1. Make “Driving base”
2. 코스 디자인 (두개의 코스)
3. 주행 프로그래밍
4. 팀 겨루기 (고속 코스 주행)

완주 시간 측정

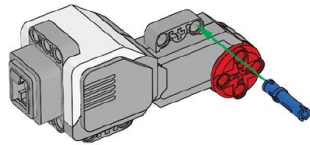
- 완주 후 주행시간을 스크린에 출력



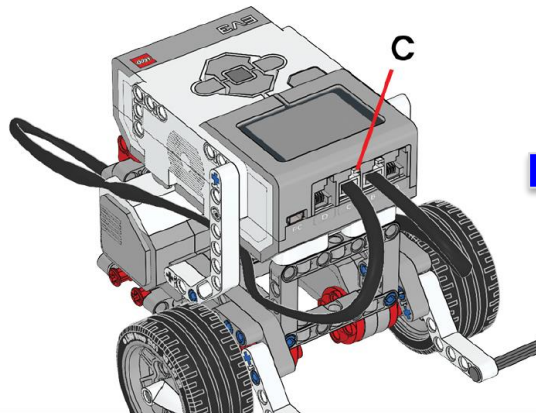
Driving base



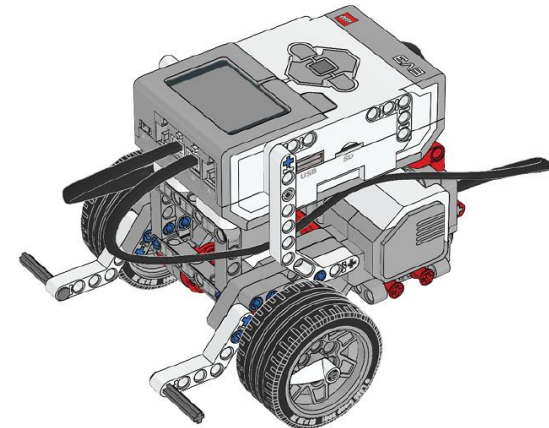
1



44



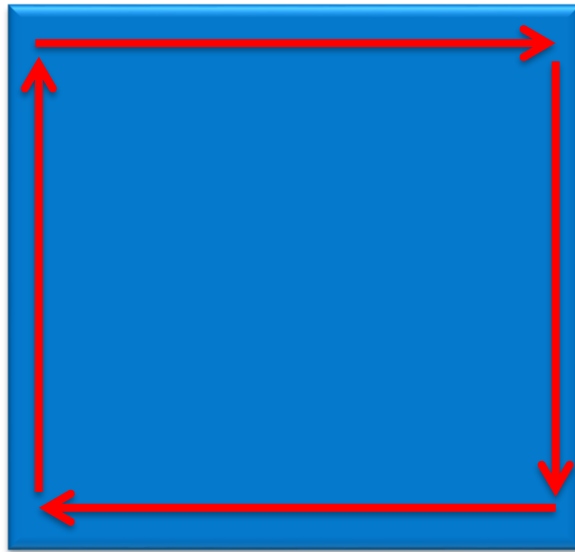
45



github.com/Redwoods/Lec

도전과제 1.

- [1] 사각형의 박스 안쪽 따라 1회 완주 (박스: 60 cm X 60 cm)
멀티테스킹으로 주행 중 사운드, LED, 영상 효과.



도전과제 2.

- [1] 두개의 사각형의 박스 안쪽 따라 1회 완주 (박스: 60 cm X 60 cm)

평가 기준 : 빠르고 (시간) 정확한(궤도이탈 여부) 완주





wk05: Sensors

LEGO[®] Mindstorms[®] EV3

powered by LEGO[®] MINDSTORMS[®] Education

1부 EV3로 배우는 블록코딩

I . LEGO® MINDSTORMS® Education EV3

1. EV3와 NXT 비교, 브릭 인터페이스
2. Starting block coding
 - ✓ Awake EV3!
 - ✓ Loop & Driving
 - ✓ Driving base
 - ✓ Sensors

프로그래밍 블록 소개

동작



흐름 제어



센서



데이터 연산



고급



education

창의공학교육의 멘토

HandsOn Technology

센서 (sensors) 를 알아볼까요?

✓ 터치센서

- 즐겁게 춤을 추다가 그대로 멈춰라

✓ 컬러센서

- 빛의 강도 감지, 색 구분 이용

✓ 초음파센서

- 장애물 인식하기, 거리측정

✓ 자이로센서

- 한쪽방향으로만 가보기, 방향 수정



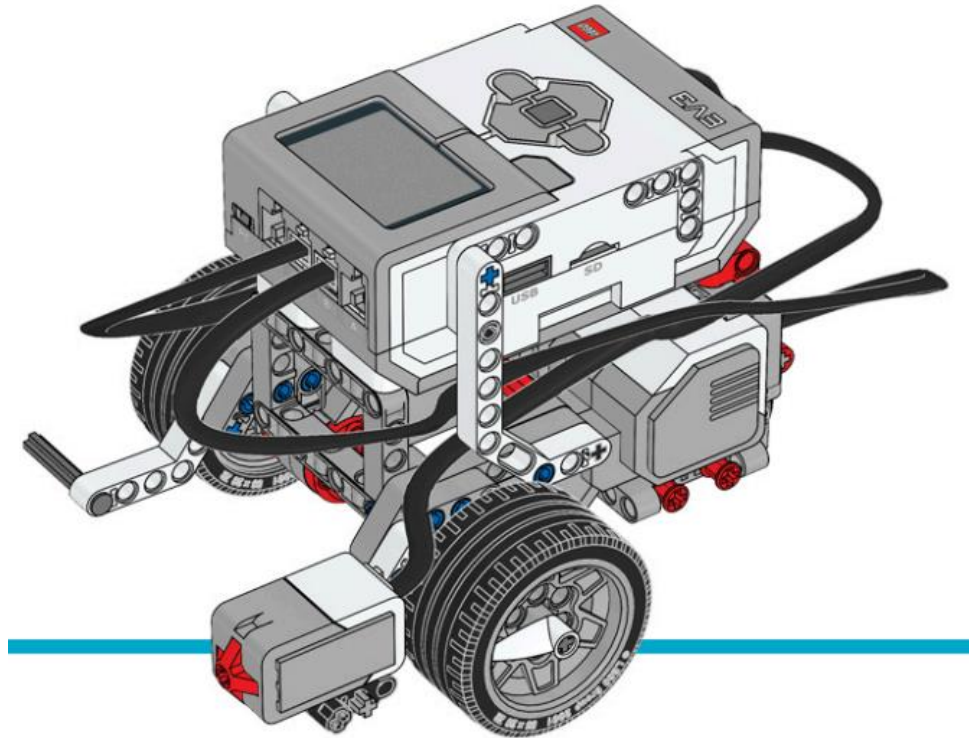
education

장의공학교육의 멘토

HandsOn
Technology



Touch sensor



education

장의공학교육의 멘토

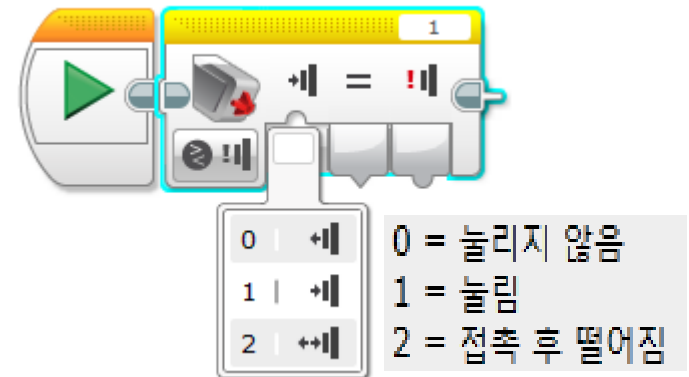
HandsOn
Technology



Touch sensor



- 3 different modes
- Pressed, released, count number of presses
- 상태 :



- 측정 값 : 센서의 상태 값을 출력

센서를 이용하는 방법

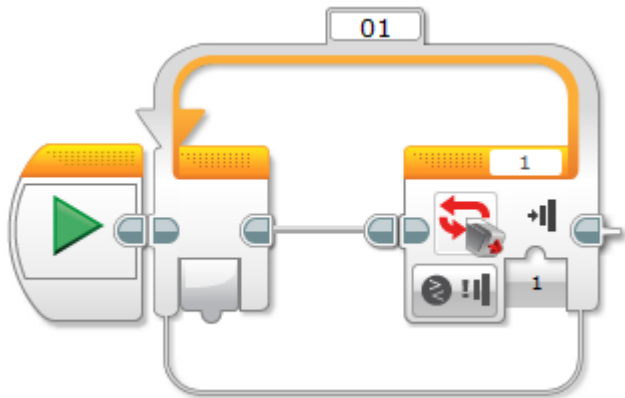


- ◆ 터치센서 블록
 - 터치센서의 값 0,1을 출력
(0: 눌리지 않음, 1 : 눌림)

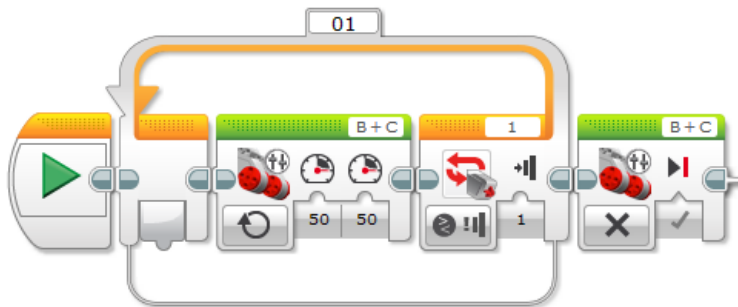


- ◆ 대기 - 터치센서 블록
 - 터치센서가 눌릴 때까지 대기

센서를 이용하는 방법

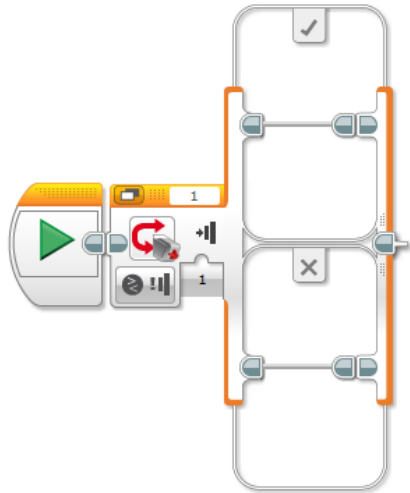


- ◆ 루프 - 터치센서 블록
 - 터치센서가 눌릴 때까지 루프 진행

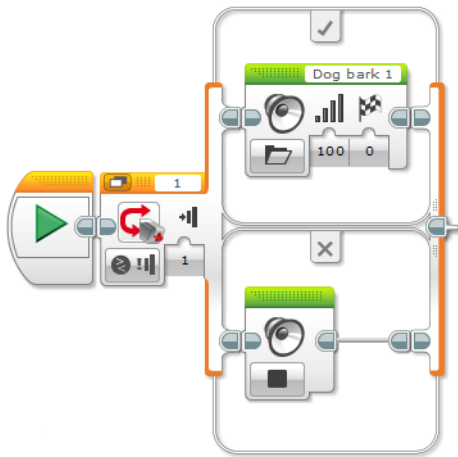


- ◆ 예제
 - 터치센서가 눌릴 때까지 로봇 전진

센서를 이용하는 방법



- ◆ 스위치 - 터치센서 블록
 - 터치센서의 상태에 따라 실행되는 케이스가 다름



- ◆ 예제
 - 터치센서가 눌리면 소리남

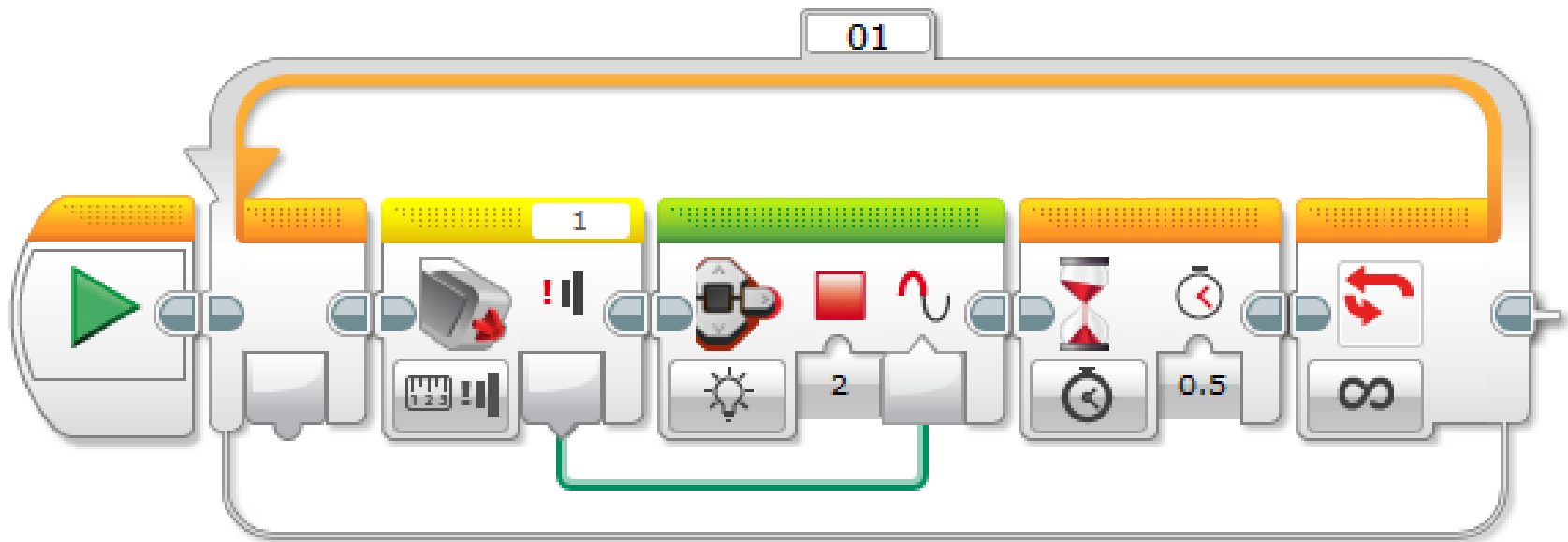
Touch sensor

◆ 학습 목표

- 터치 센서를 통해 EV3 브릭을 제어한다.

◆ 테스트 하기

- 터치센서가 눌리면 브릭 상태 표시등 점멸하기



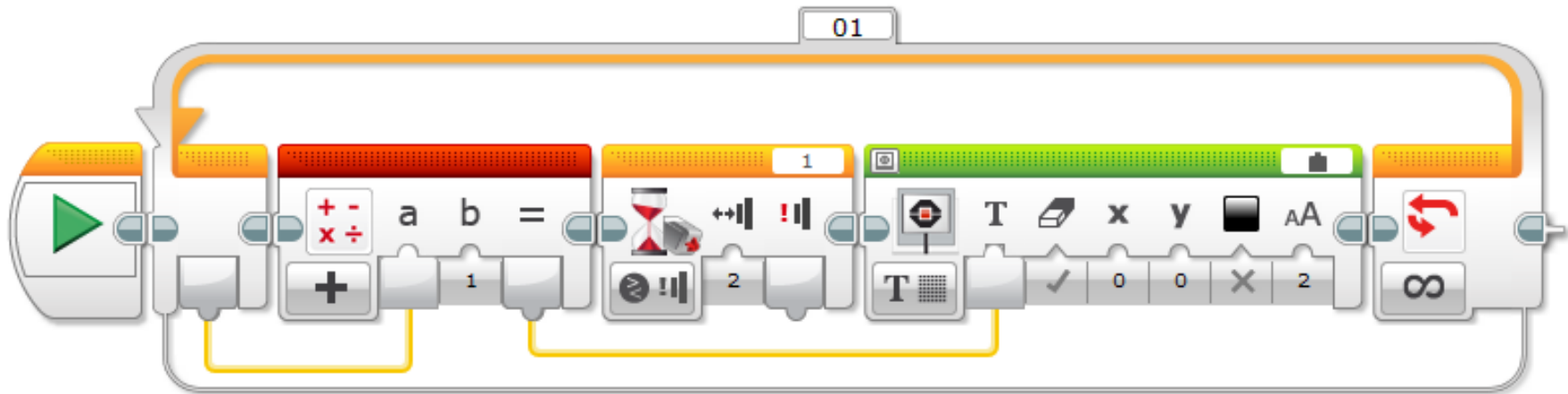
Touch sensor - 도전과제

- 로봇이 전진하다가 터치센서가 눌리면 정지하기



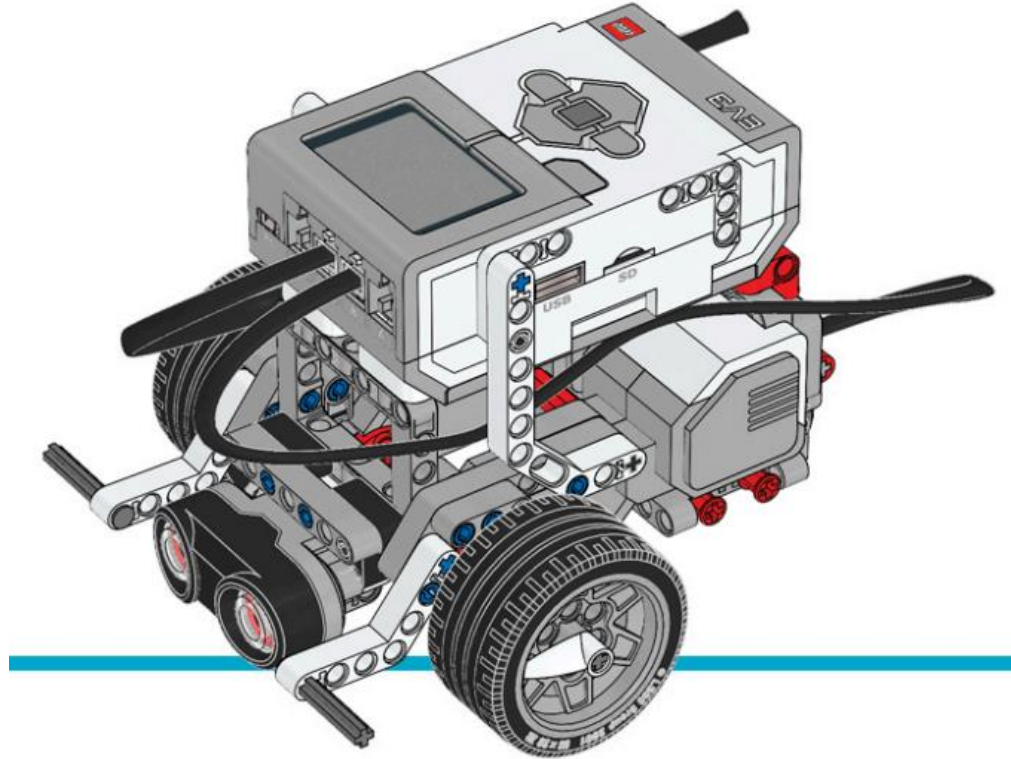
Touch sensor - 도전과제

- 터치센서가 눌린 횟수가 실시간으로 EV3에 디스플레이 되는 프로그램





Ultrasonic sensor

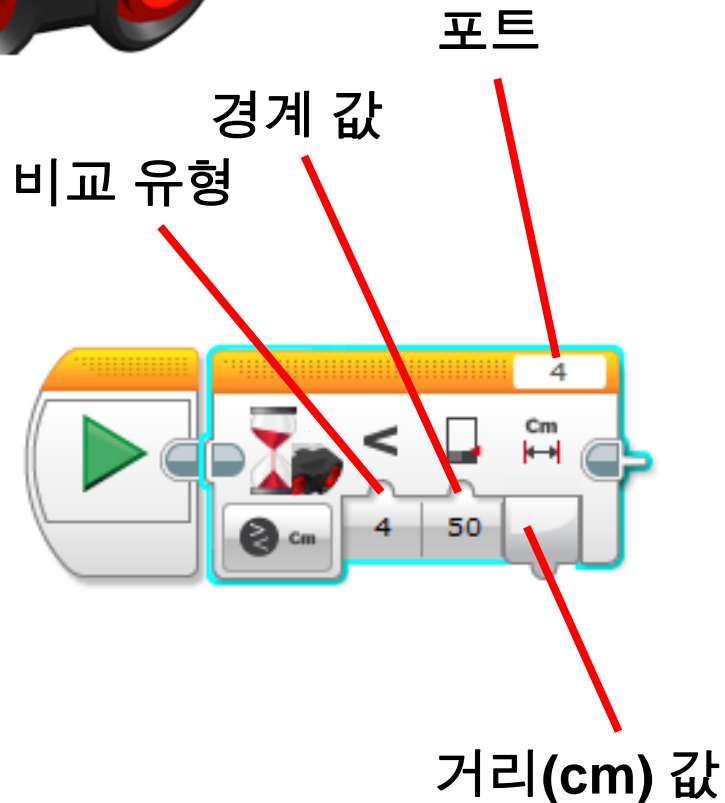


education

장의공학교육의 멘토

HandsOn
Technology

Ultrasonic sensor



- Measures distances between 3 and 255 cm (1-100 inches)
- Accurate to +/- 1 degree (+/- .394 inches)

데이터	유형	범위	비고
거리(cm)	숫자	0~255	물체와의 거리(cm).
거리(인치)	숫자	0~100	물체와의 거리(인치).
초음파 감지	논리	참/거짓	또 다른 초음파 센서가 감지되면 참입니다.

- **경계 값** : 현재 초음파 센서 값과 비교할 값.
- **거리(cm) 값** : 현재 초음파 센서의 측정 값 출력

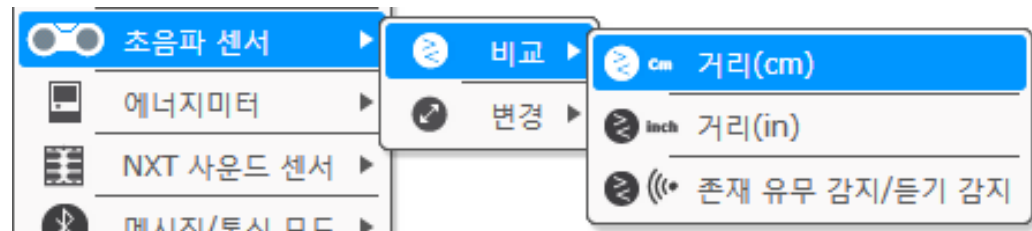
Ultrasonic sensor

◆ 학습 목표

: 초음파센서를 이용하여 물체와의 거리를 인식해 EV3 브릭을 제어한다.

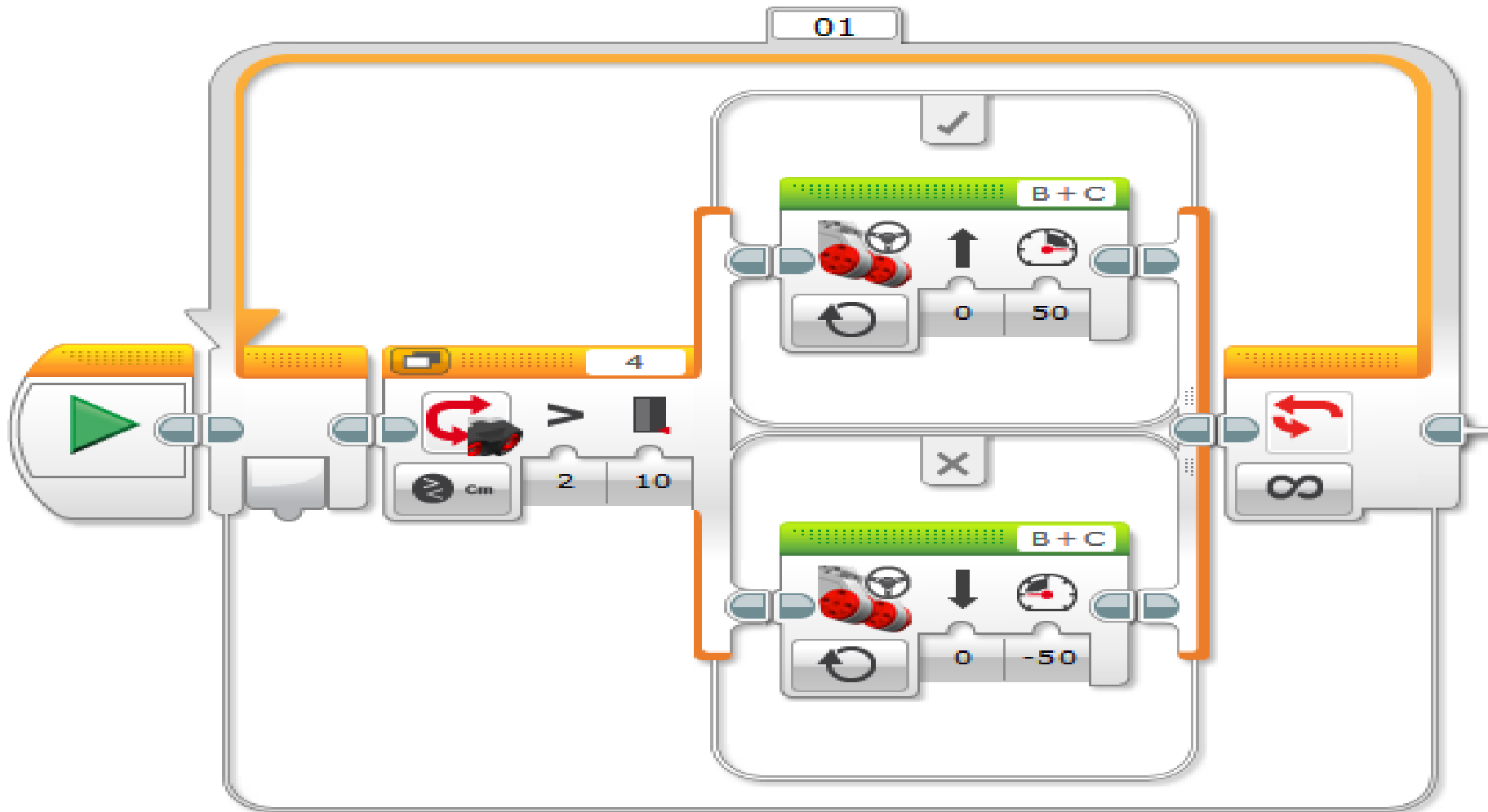
◆ 테스트 하기

: 제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.



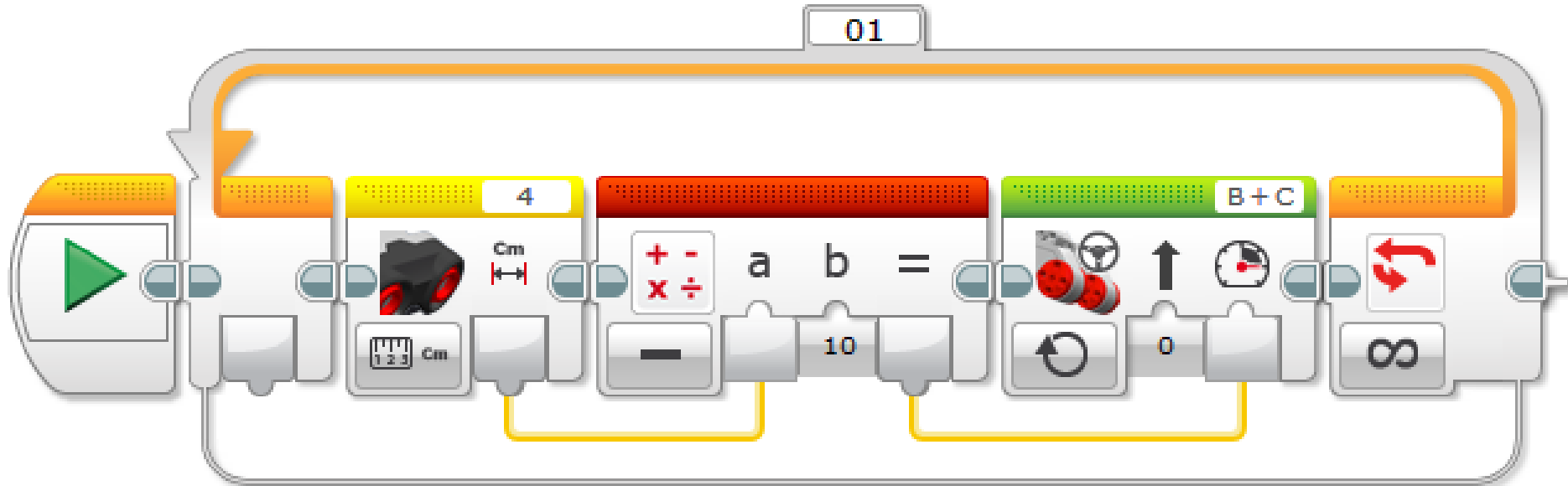
Ultrasonic sensor - 도전과제

- 로봇이 물체와의 거리를 일정하게 유지하는 프로그램 (10cm)



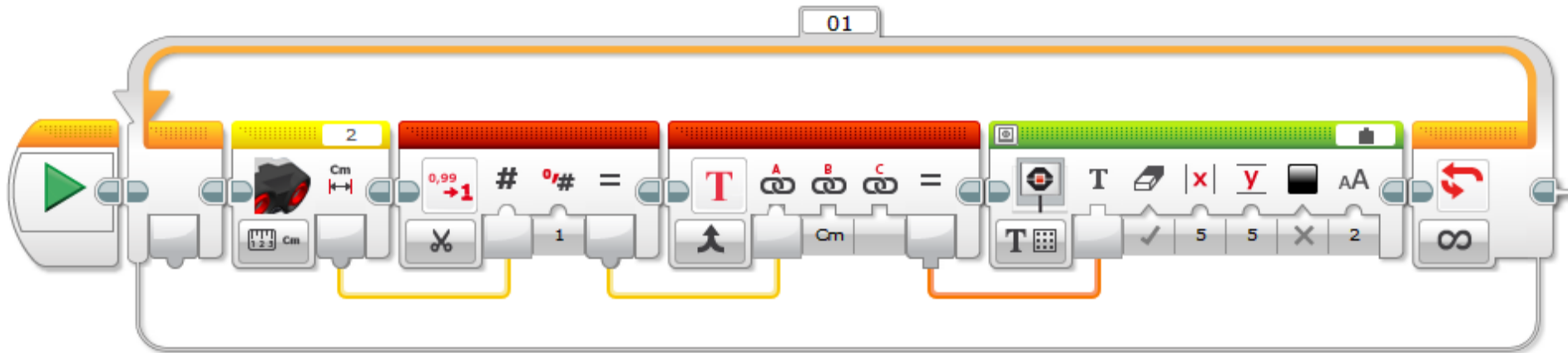
Ultrasonic sensor - 도전과제

- 물체에 도달하기 전에 서서히 속도 늦추기



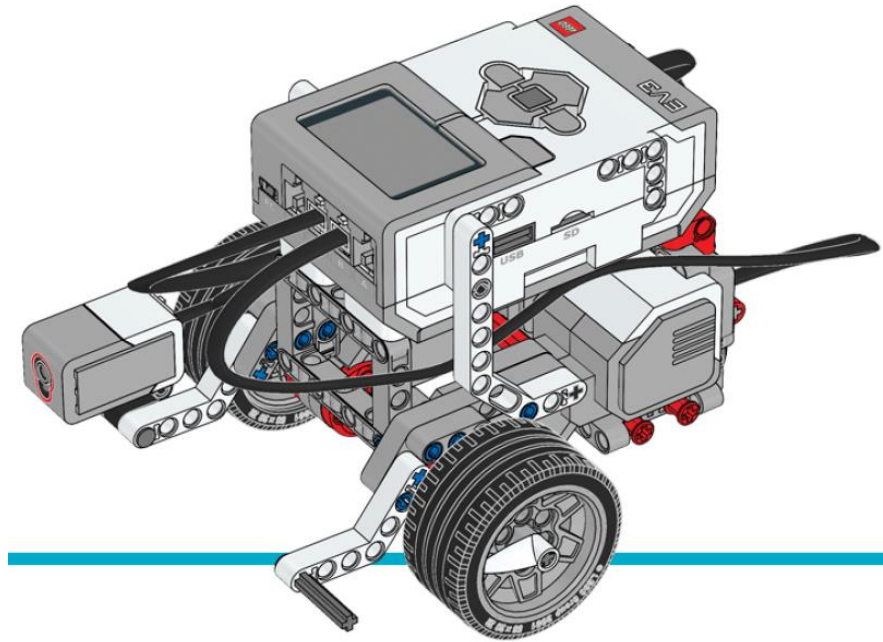
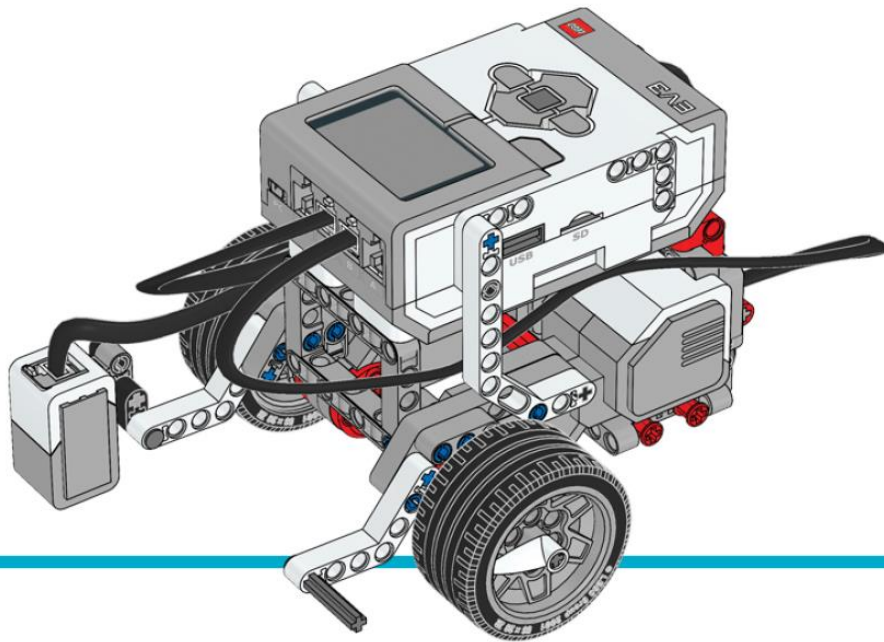
Ultrasonic sensor - 도전과제

- ## 초음파 센서를 이용한 거리 측정기 만들기





Color sensor



education

장의공학교육의 멘토

HandsOn
Technology

- ◆ 색깔을 인식하여 무슨 색인지 말해볼까요?

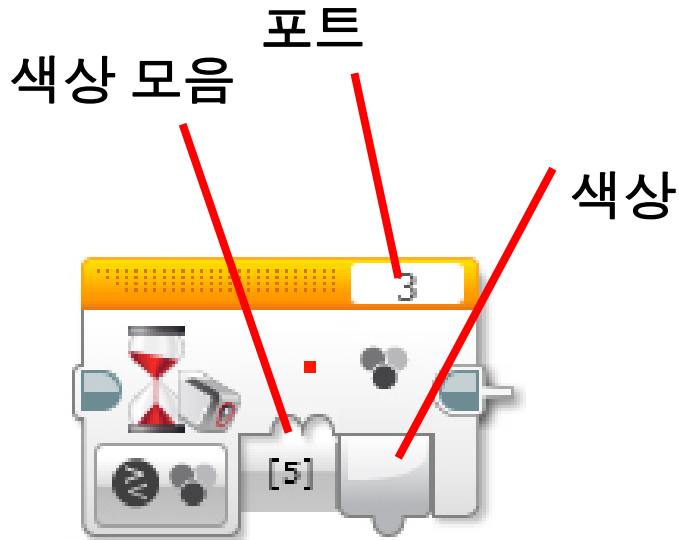


색상 분류기





Color sensor - color



- ◆ 색상이나 빛의 세기를 감지할 수 있다.
- ◆ 3가지 모드(색상 모드, 반사광 강도 모드, 주변광 강도 모드)

- ◆ 색상 모음 :

<input type="checkbox"/> 0		0 = 색상 없음
<input type="checkbox"/> 1		1 = 검정
<input type="checkbox"/> 2		2 = 파랑
<input type="checkbox"/> 3		3 = 초록
<input type="checkbox"/> 4		4 = 노랑
<input checked="" type="checkbox"/> 5		5 = 빨강
<input type="checkbox"/> 6		6 = 흰색
<input type="checkbox"/> 7		7 = 갈색

- ◆ 색상 : 현재 컬러센서의 측정 값 출력

Color sensor - color

- ◆ 학습 목표

: 컬러센서를 이용하여 색을 인식해 EV3 브릭을 제어한다.

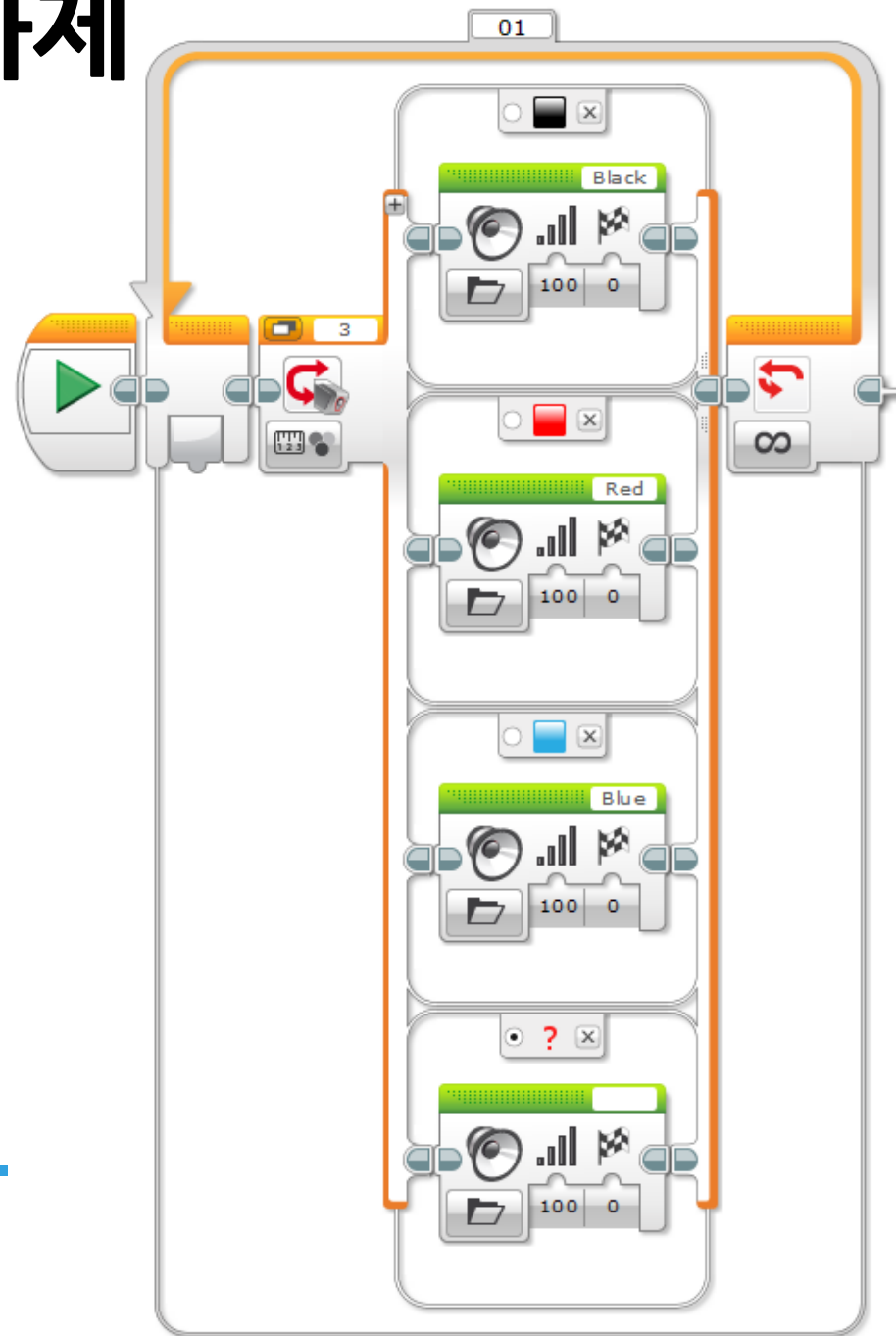
- ◆ 테스트 하기

: 제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.



Color sensor - 도전과제

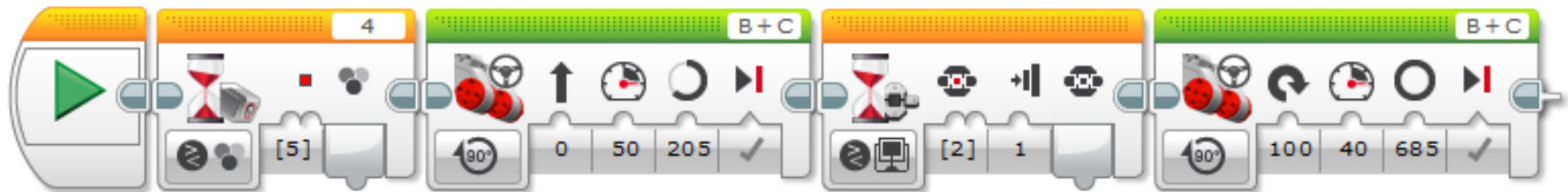
- 색상이 감지되면 “Red, Black, Blue”라고 인식한 색깔을 소리내기
(단, 이 외의 다른 색상이 감지 되었을 때는 소리가 나지 않도록 하세요.)



education

Color sensor - 도전과제

- 로봇이 빨간색을 인식 했을 때 10cm 이동
이후 파랑색을 인식 했을 때 제자리에서 360도 좌회전





Color sensor - 주변광

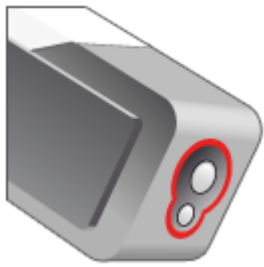


- ◆ 센서 주변의 빛을 감지한다.
(주변광 모드) 0 ~ 100의 측정값

- ◆ 비교 유형:

0	=
1	≠
2	>
3	≥
4	<
5	≤

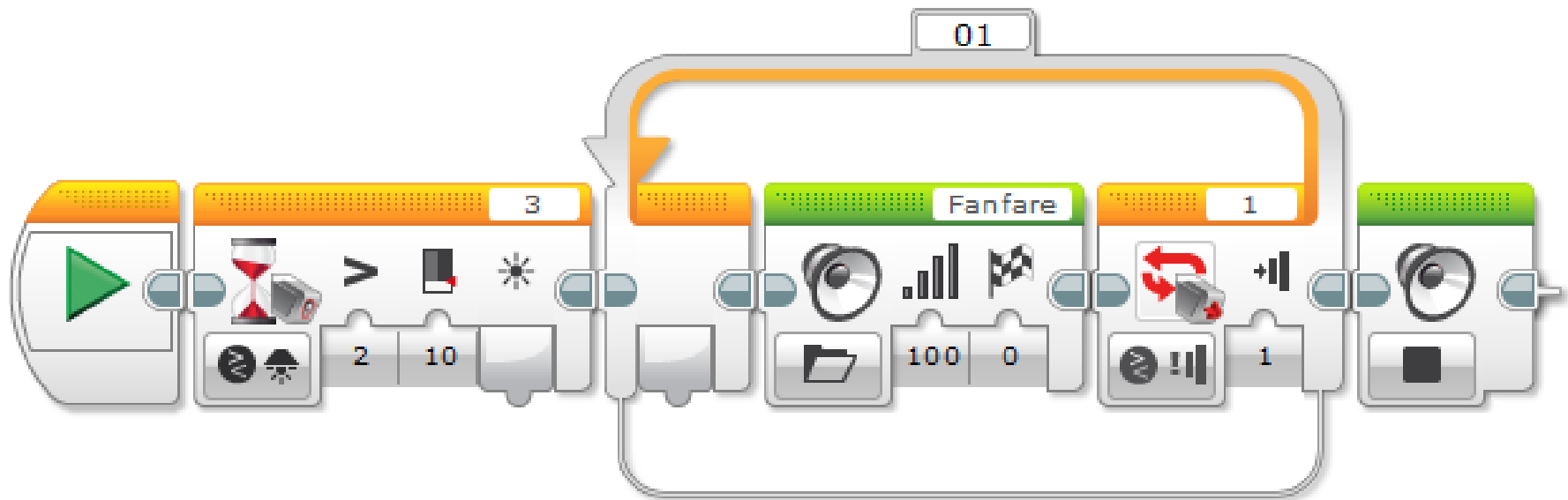
- ◆ 경계 값 : 현재 빛 센서의 값과 비교할 값
- ◆ 광량/빛 값 : 현재 컬러센서의 측정 값 출력
- ◆ 주변광 측정 시 나오는 빛 - **파랑색**



Color sensor - 도전과제

- ◆ 아침을 알려주는 자동 알람 로봇을 만들어 보자!

Tip. 주위가 밝아지면 알람이 울리는 로봇, 터치센서를 누르면 알람이 멈추도록!





Color sensor - 도전과제

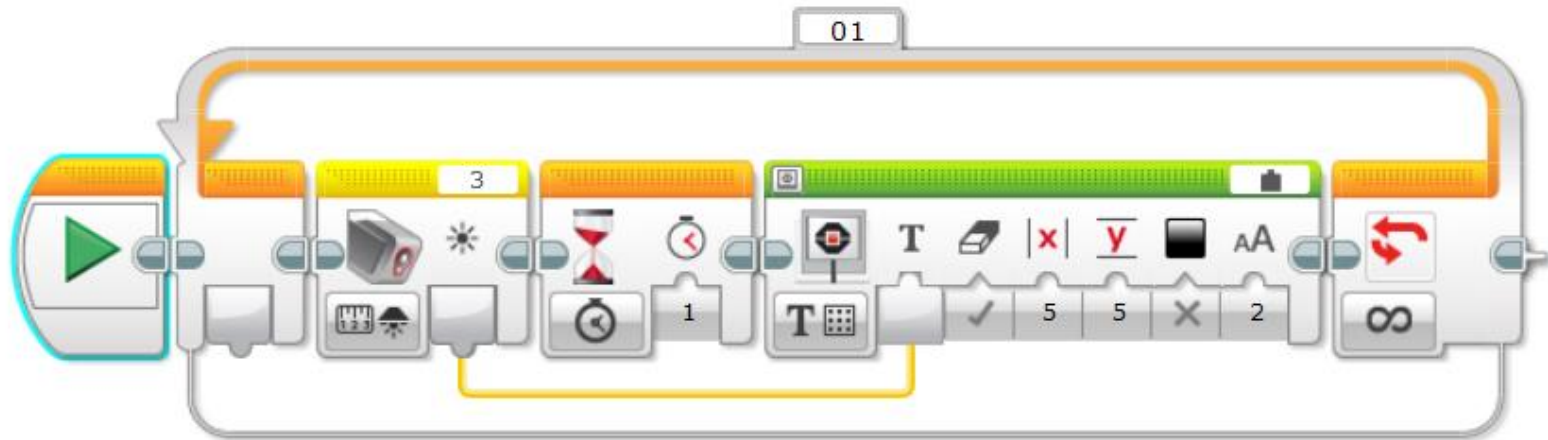
- ◆ 어두운 곳에 있던 로봇이 밝아지면 출발





Color sensor - 도전과제

- 주변광의 세기를 디스플레이에 출력해보시오.





Color sensor - 반사광



- ◆ 센서에 들어오는 빛의 세기를 감지한다.
(반사광 모드) 0~ 100의 측정값

- ◆ 비교 유형:

0	=
1	≠
2	>
3	≥
4	<
5	≤

- ◆ 경계 값 : 현재 빛 센서의 값과 비교할 값.
- ◆ 광량/빛 값 : 현재 컬러센서의 측정 값 출력
- ◆ 반사광 측정 시 나오는 빛 - **붉은색**

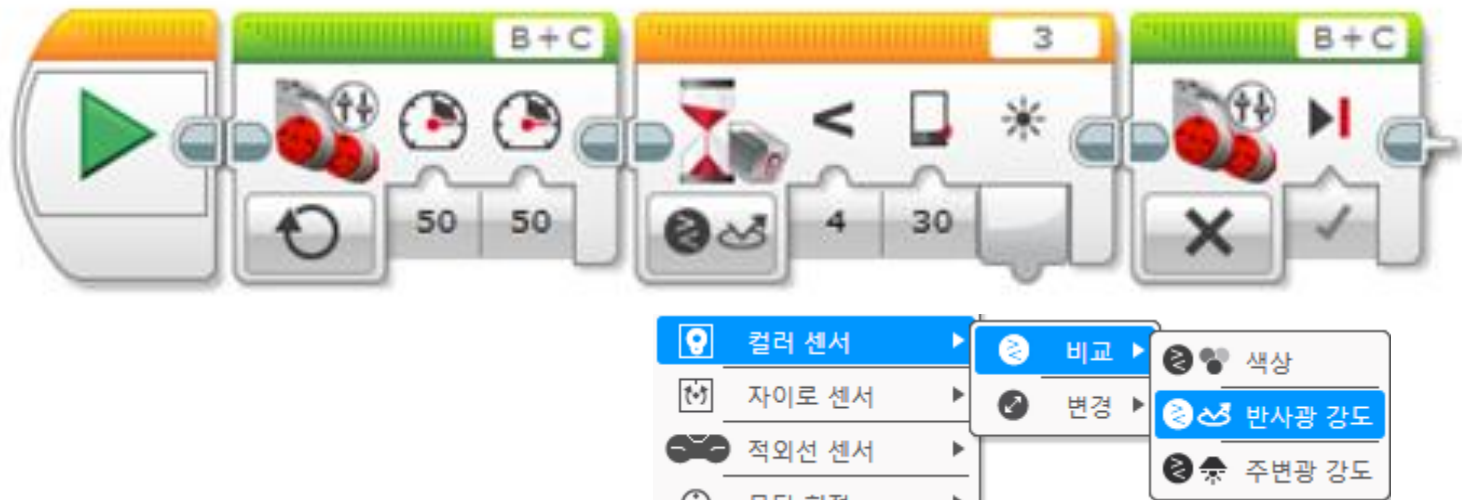
Color sensor - 반사광

- ◆ 학습 목표

: 컬러센서를 이용하여 명암을 인식해 EV3 브릭을 제어한다.

- ◆ 테스트 하기

: 제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.



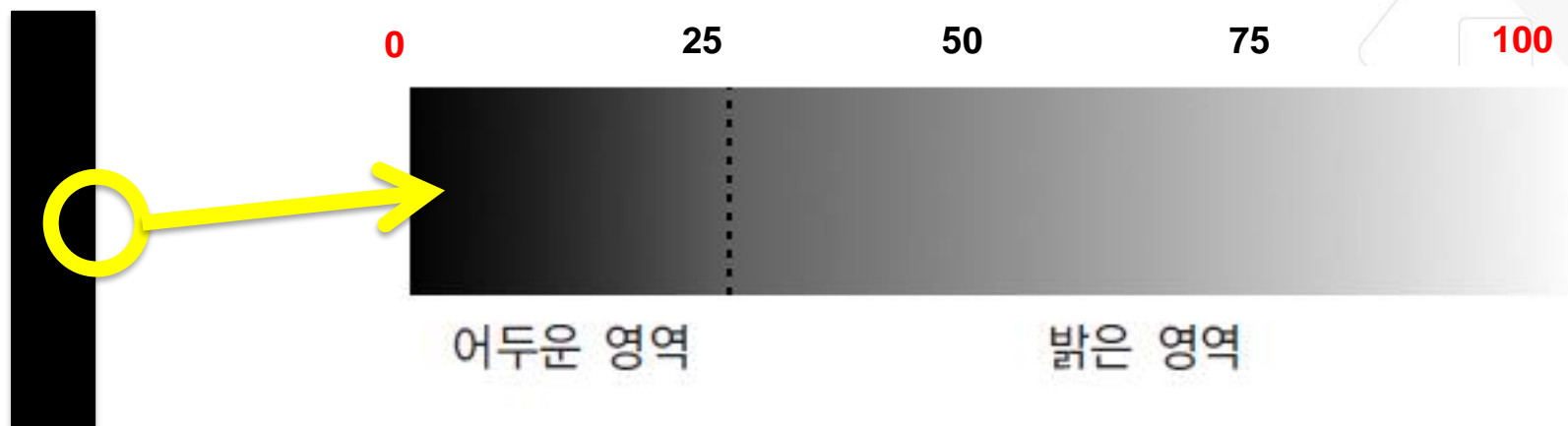


동작 검토

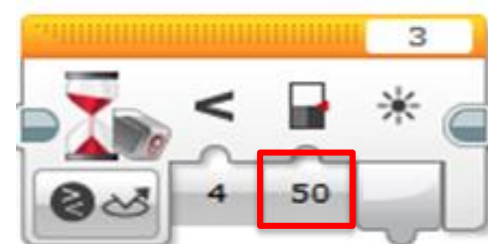
A Scratch script starting with a 'when green flag clicked' event block, followed by a 'loop' block. The loop contains five blocks: a 'say B + C for 3 seconds' block, a 'wait 4 seconds' block, a 'say B + C for 3 seconds' block, a 'wait 30 seconds' block, and a 'repeat forever' block. The loop is labeled '01'.

Color sensor - 반사광

- ◆ 어두운 영역과 밝은 영역을 어떻게 구분할 것인가?

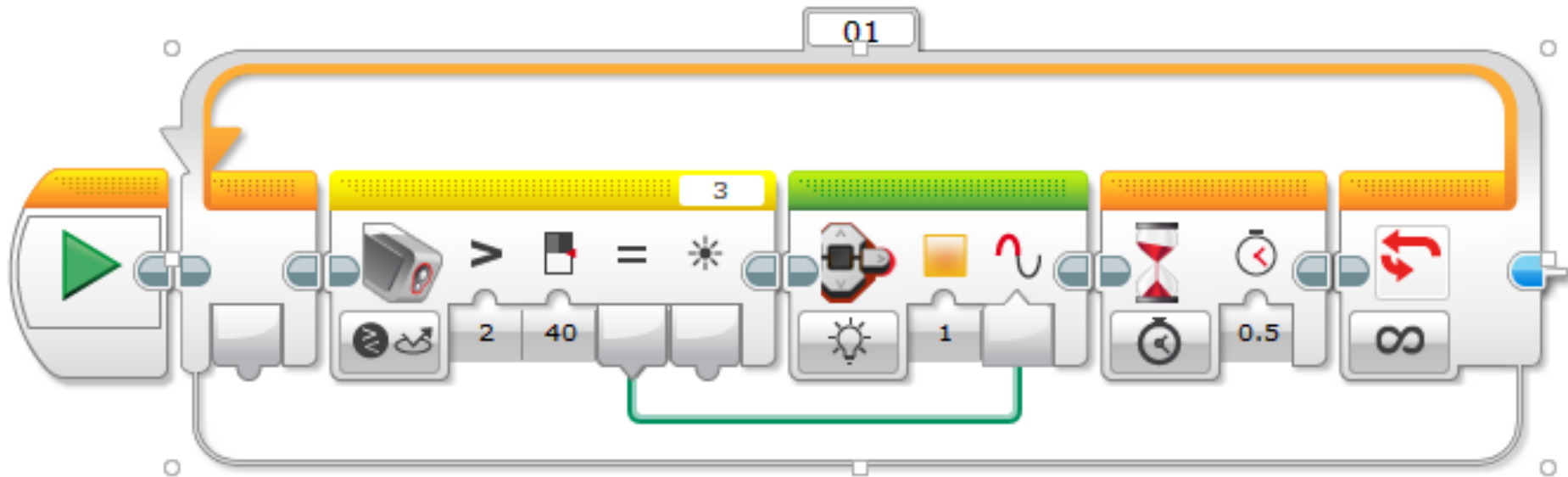


- ◆ 문턱 값 : 검정색과 흰색을 구분 짓는 기준 값
- ◆ 일반적인 문턱 값 =
(흰색에서 읽어 들인 값 + 검정색에서 읽어 들인 값)/2



Color sensor - 도전과제

- 컬러센서의 반사광 값이 40 이상이면 표시등을 주황색으로 점멸하기



Color sensor - 도전과제

- ◆ 라인을 따라가는 로봇 (원 센서 라인 트레이싱)
컬러센서 위치



출발

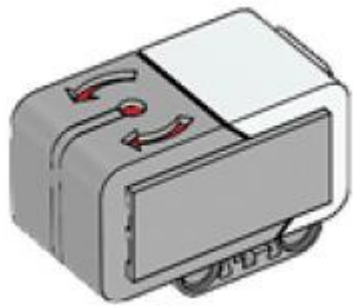
도착



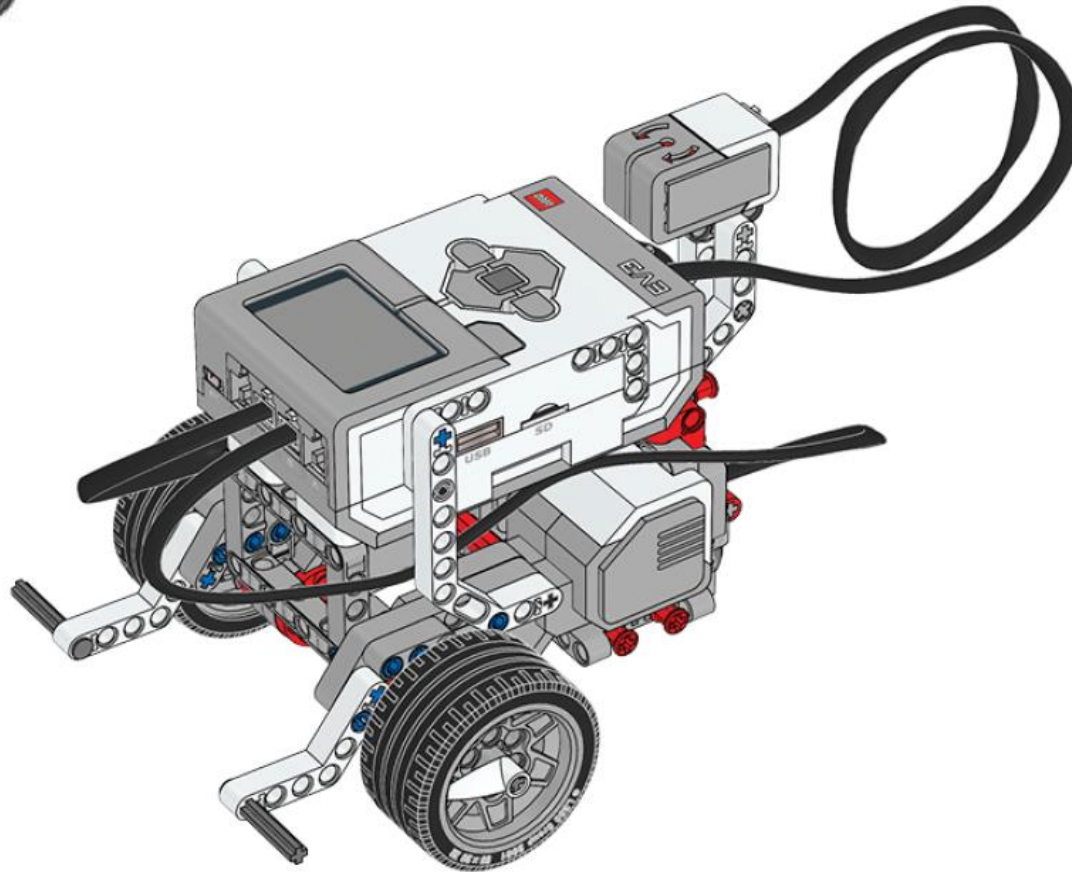
education

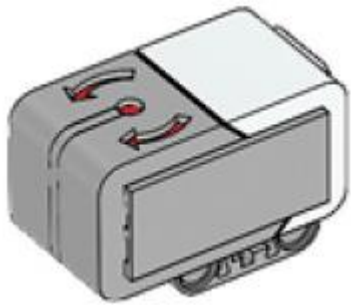
장의공학교육의 멘토

HandsOn
Technology



Gyro sensor





Gyro sensor

Features

- measure rotational motion and changes in its orientation;
- +/- 3 degrees accuracy;
- maximum output of 440 degrees/second;
- sample rate of 1 kHz;





Gyro sensor



- 자이로 센서는 회전 동작(각도, 회전속도)을 감지한다.
- 자이로 센서 데이터

데이터	유형	비고
각도	숫자	각도 단위의 회전 각도. 마지막 초기화 때부터 측정. 자이로 센서 블록의 초기화 모드로 초기화합니다.
속도	숫자	초당 각도 단위의 회전 속도.

- 경계 값 : 현재 자이로 센서의 값과 비교할 값.
- 각도 : 현재 자이로 센서의 각도 출력.

Gyro sensor

- ◆ 학습 목표

: 자이로센서를 통해 EV3 브릭을 제어한다.

- ◆ 테스트 하기

: 제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.



- ◆ 수정하기

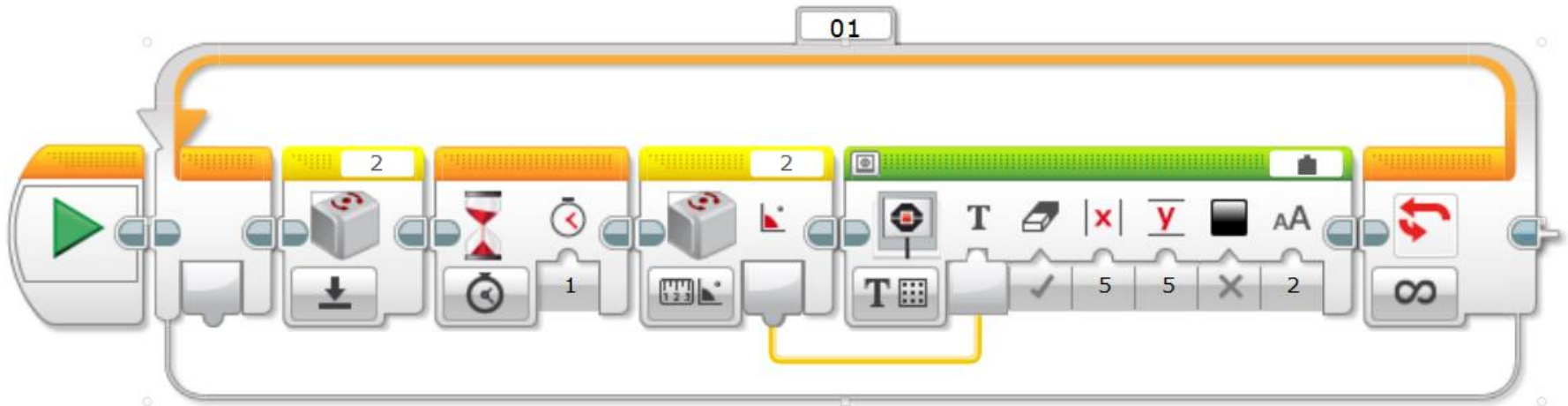
: 대기 - 자이로센서 블록의 비교모드를 이용한 프로그램을 해보자.

샘플링 속도도 측정해 보자.

Gyro sensor

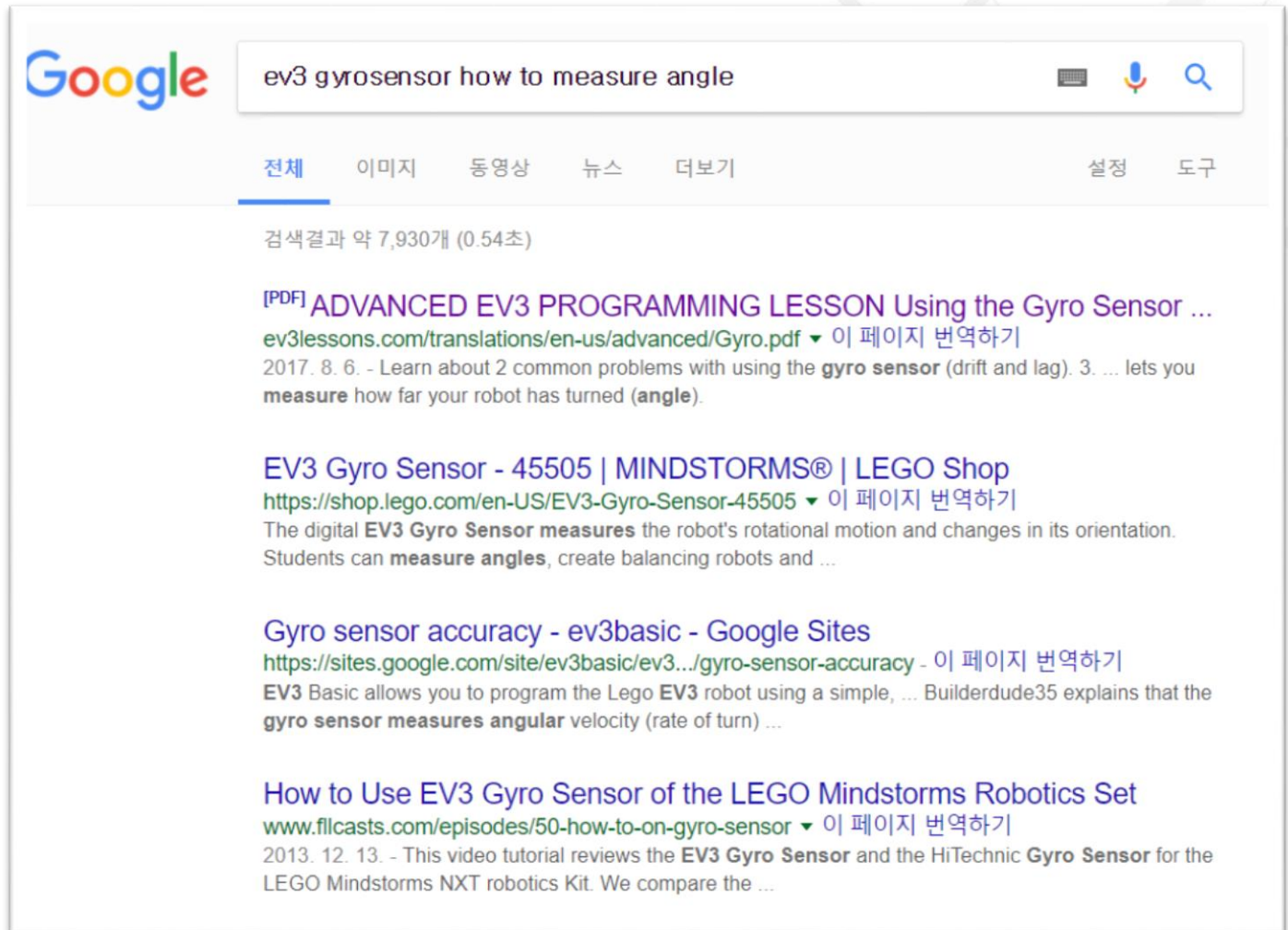
◆ 테스트 하기

: 제시된 프로그램을 만든 후 자이로센서로 방향 변화를 테스트하라.



Gyro sensor 초기화

◆ Googling



The screenshot shows a Google search interface. The search bar contains the text "ev3 gyrosensor how to measure angle". Below the search bar, there are tabs for "전체" (All), "이미지" (Images), "동영상" (Videos), "뉴스" (News), and "더보기" (More). The "전체" tab is selected. Below the tabs, it says "검색결과 약 7,930개 (0.54초)". The search results are as follows:

- [PDF] ADVANCED EV3 PROGRAMMING LESSON Using the Gyro Sensor ...**
ev3lessons.com/translations/en-us/advanced/Gyro.pdf ▾ 이 페이지 번역하기
2017. 8. 6. - Learn about 2 common problems with using the **gyro sensor** (drift and lag). 3. ... lets you **measure** how far your robot has turned (**angle**).
- EV3 Gyro Sensor - 45505 | MINDSTORMS® | LEGO Shop**
<https://shop.lego.com/en-US/EV3-Gyro-Sensor-45505> ▾ 이 페이지 번역하기
The digital **EV3 Gyro Sensor measures** the robot's rotational motion and changes in its orientation. Students can **measure angles**, create balancing robots and ...
- Gyro sensor accuracy - ev3basic - Google Sites**
<https://sites.google.com/site/ev3basic/ev3.../gyro-sensor-accuracy> - 이 페이지 번역하기
EV3 Basic allows you to program the Lego **EV3** robot using a simple, ... Builderdude35 explains that the **gyro sensor measures angular** velocity (rate of turn) ...
- How to Use EV3 Gyro Sensor of the LEGO Mindstorms Robotics Set**
www.filcasts.com/episodes/50-how-to-on-gyro-sensor ▾ 이 페이지 번역하기
2013. 12. 13. - This video tutorial reviews the **EV3 Gyro Sensor** and the HiTechnic **Gyro Sensor** for the LEGO Mindstorms NXT robotics Kit. We compare the ...



education

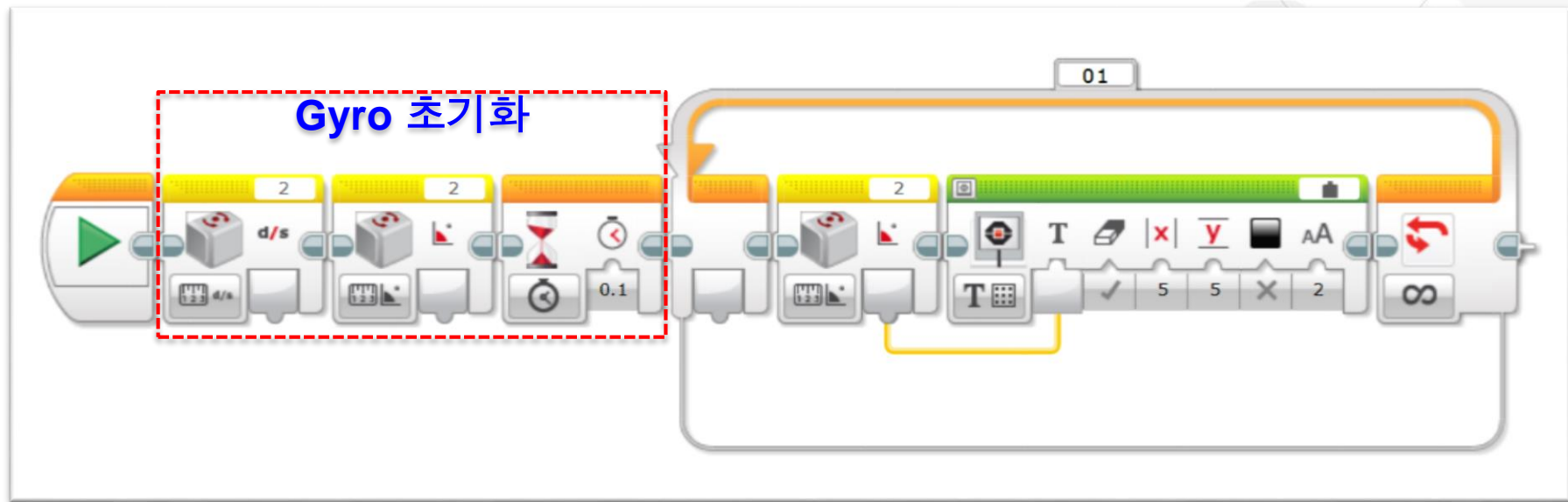
장의공학교육의 멘토

HandsOn
Technology

Gyro sensor 초기화

◆ 초기화 하기

: 아래 제시된 프로그램으로 수정 후, 자이로센서로 방향 변화를 테스트하라.



Gyro sensor - 도전과제

- 로봇이 180도 우회전을 하면 멈추는 로봇을 만들어라!

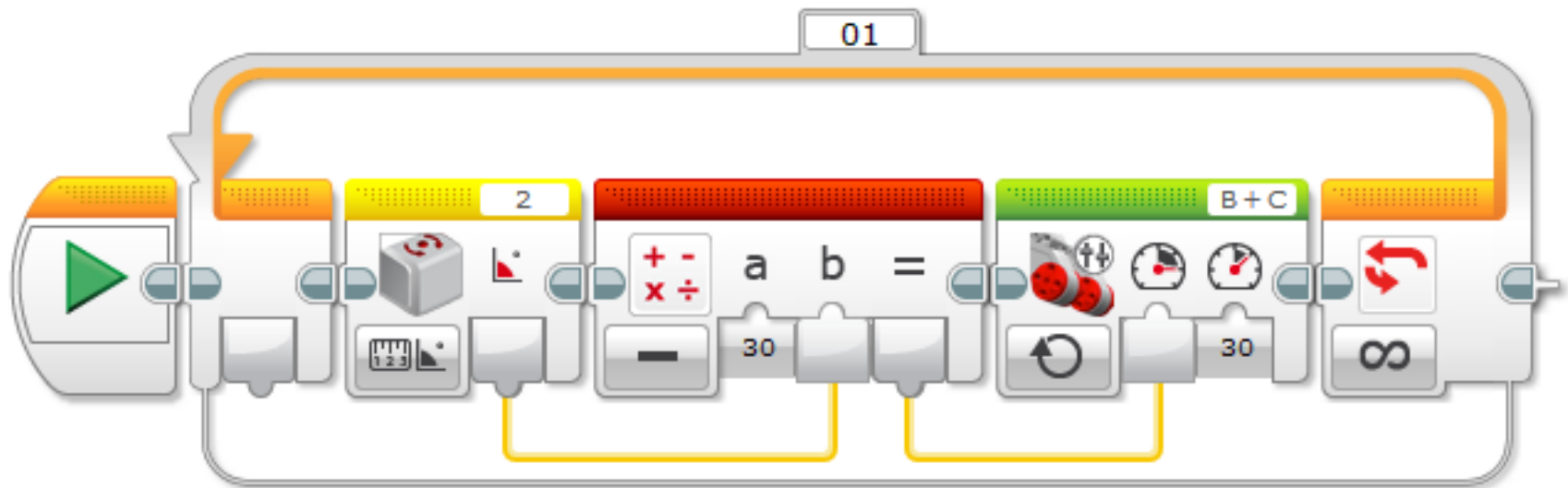


- 로봇이 180도 좌회전을 하면 멈추는 로봇을 만들어라!



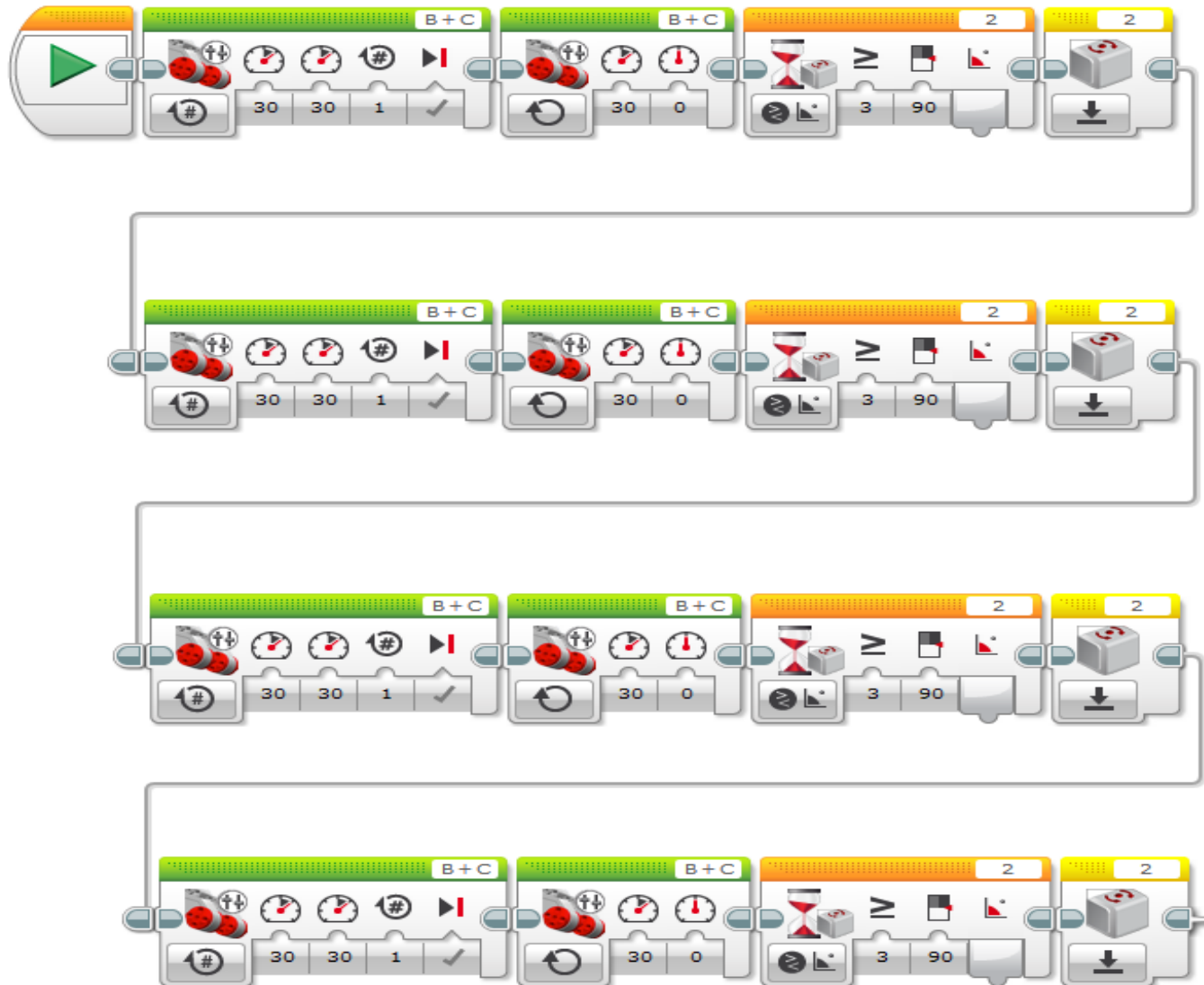
Gyro sensor - 도전과제

- 주위에서 방해하더라도 똑바로 직진하는 로봇을 만들어보자!



Gyro sensor - 도전과제

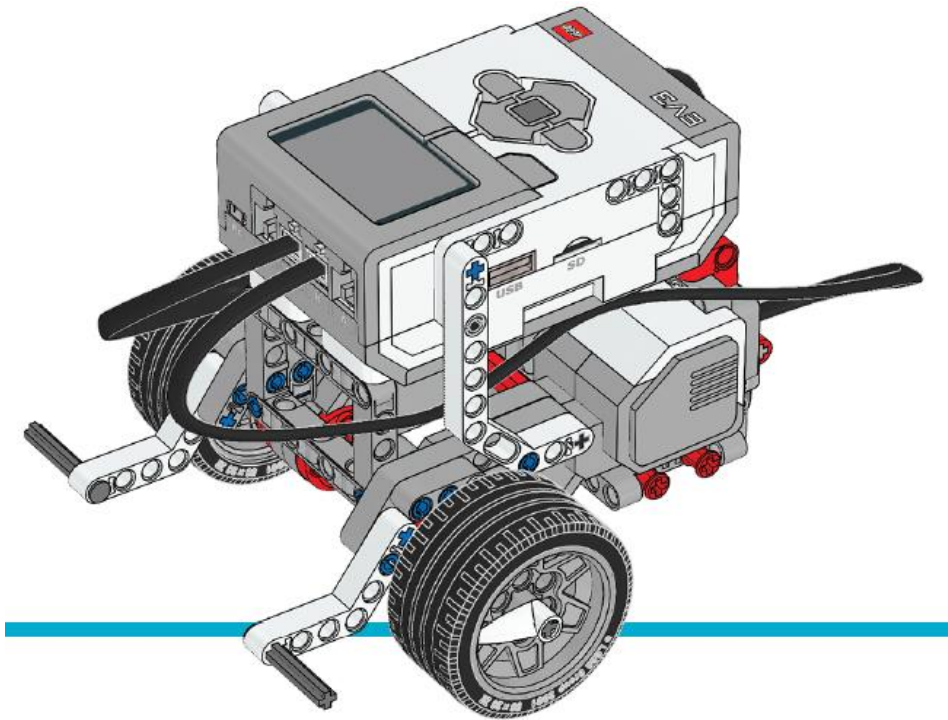
- 자이로 센서를 이용해 사각 턴을 돌아보자. → **코드 개선**을 해보시오!!



장의공학교육의 멘토

HandsOn
Technology

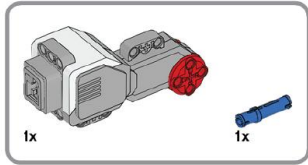
[wk05] Project 2.



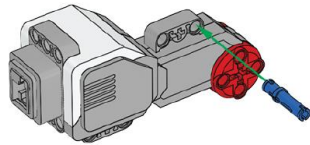
1. Make “Driving base”
with Touch, Color, Gyro
& Ultrasonic sensors
2. 디자인 (두개의 코스)
3. 코스 주행 테스트

Driving base

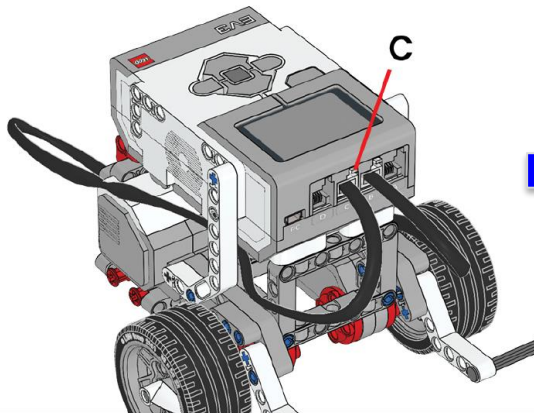
github.com/Redwoods/Lec/ev3/manual



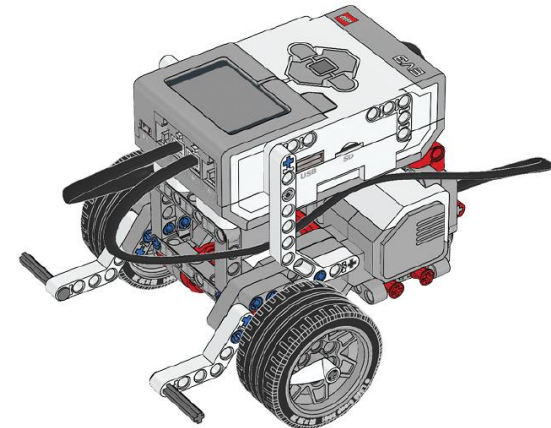
1



44

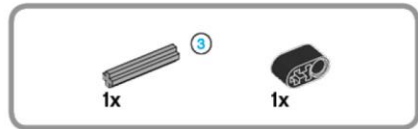


45

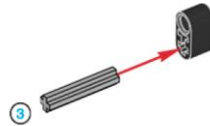


Driving base with Color sensor

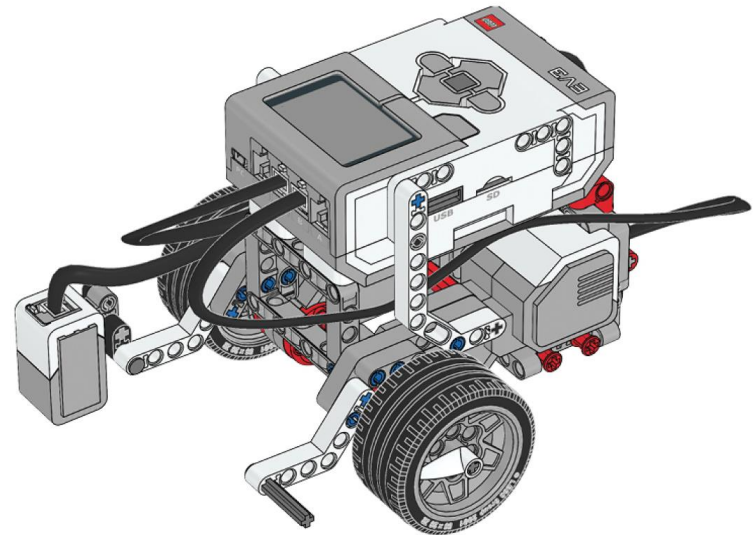
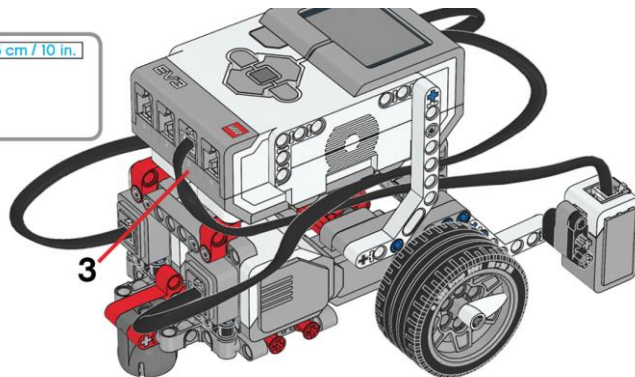
github.com/Redwoods/Lec/ev3/manual



1

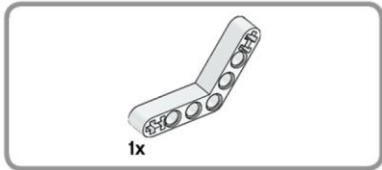
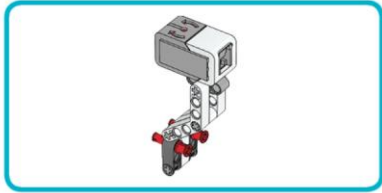


5



Driving base with Gyro sensor

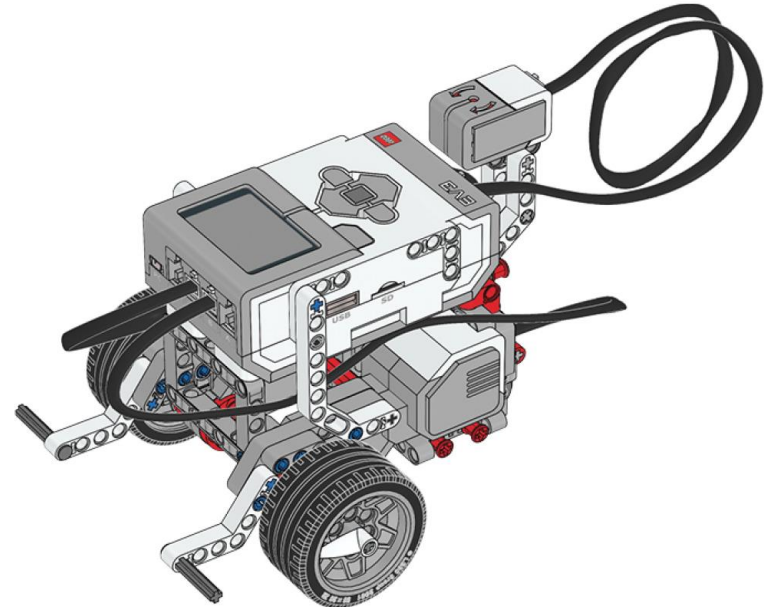
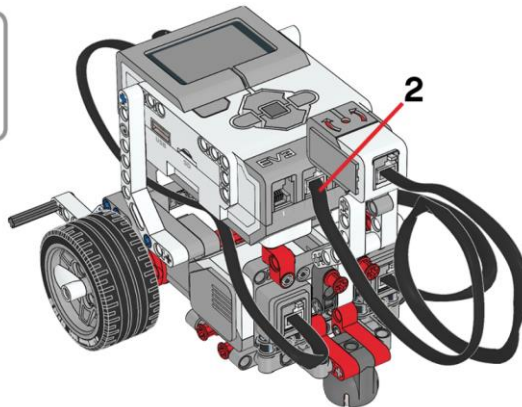
github.com/Redwoods/Lec/ev3/manual



1



8



education

장의공학교육의 멘토

HandsOn
Technology

Color sensor - 도전과제 3.

- ◆ 라인을 따라가는 로봇 (원 센서 라인 트레이싱)
컬러센서 위치



출발

도착

Color sensor - 도전과제 3.

- ◆ 라인을 따라가는 로봇



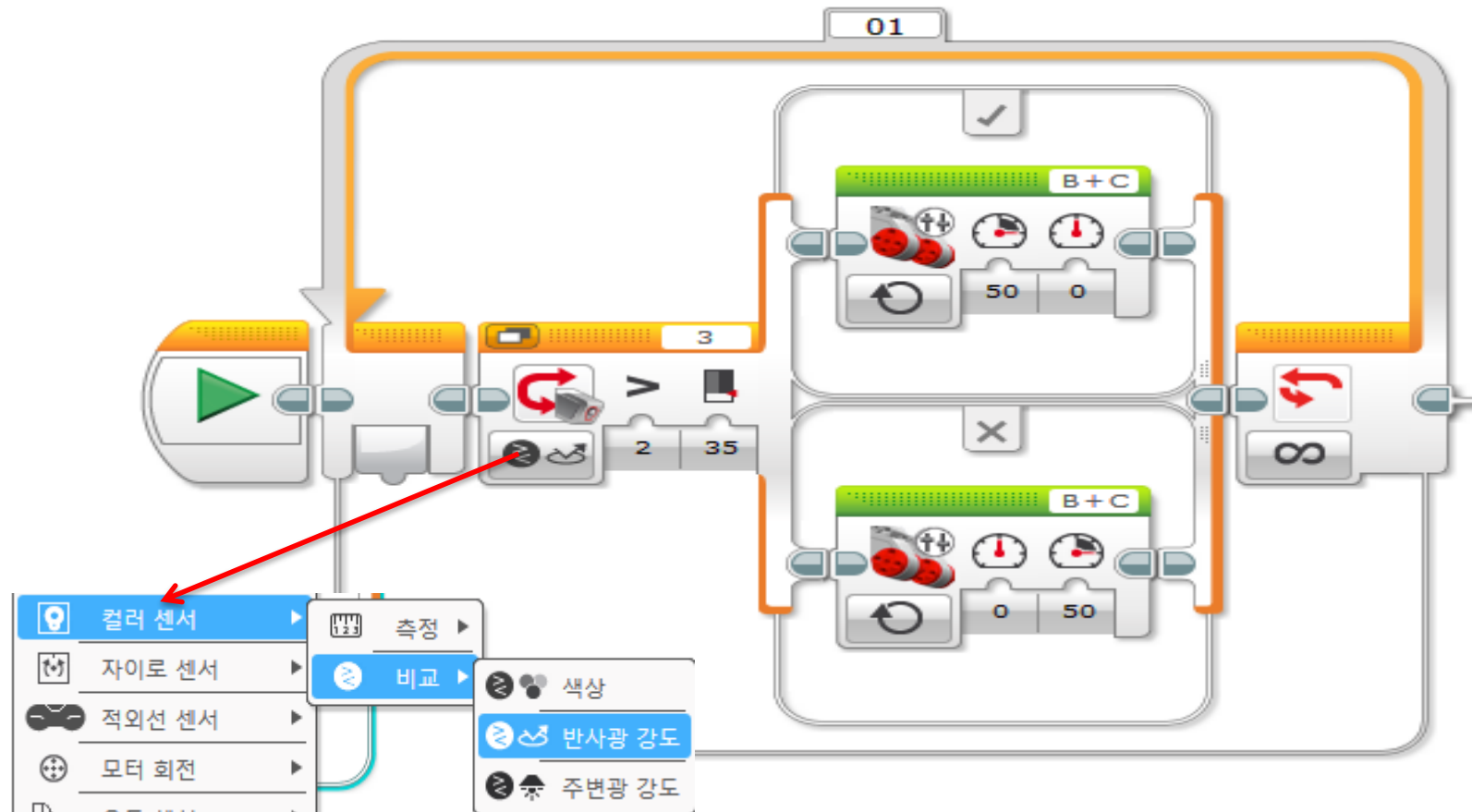
출발

컬러센서 위치

도착

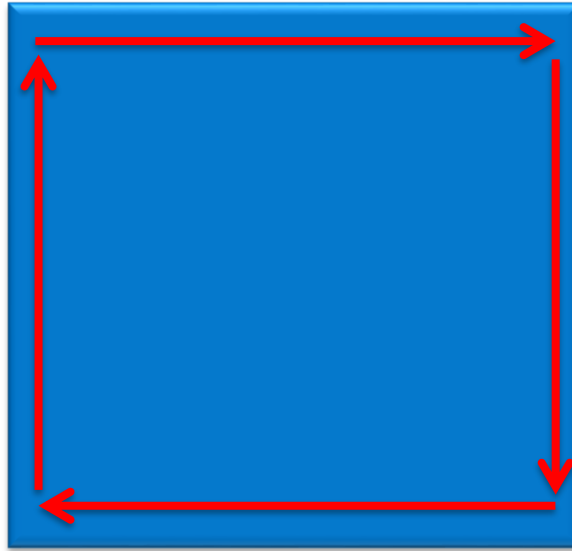
Color sensor - 도전과제

- ◆ 라인을 따라가는 로봇



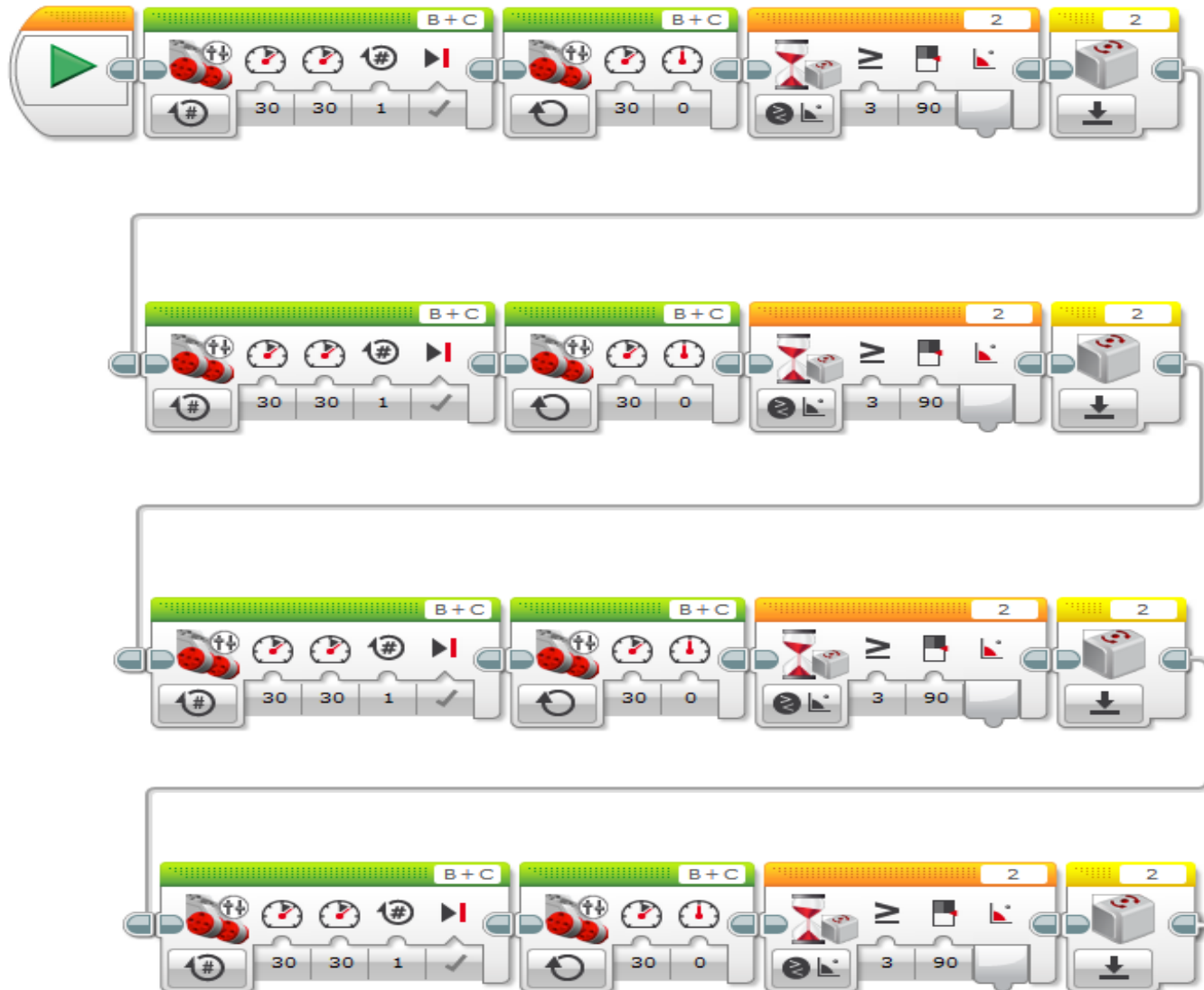
도전과제 4.

- [1] Gyro 센서를 이용하여 사각형의 박스 안쪽 따라 1회 완주
(박스: 60 cm X 60 cm)



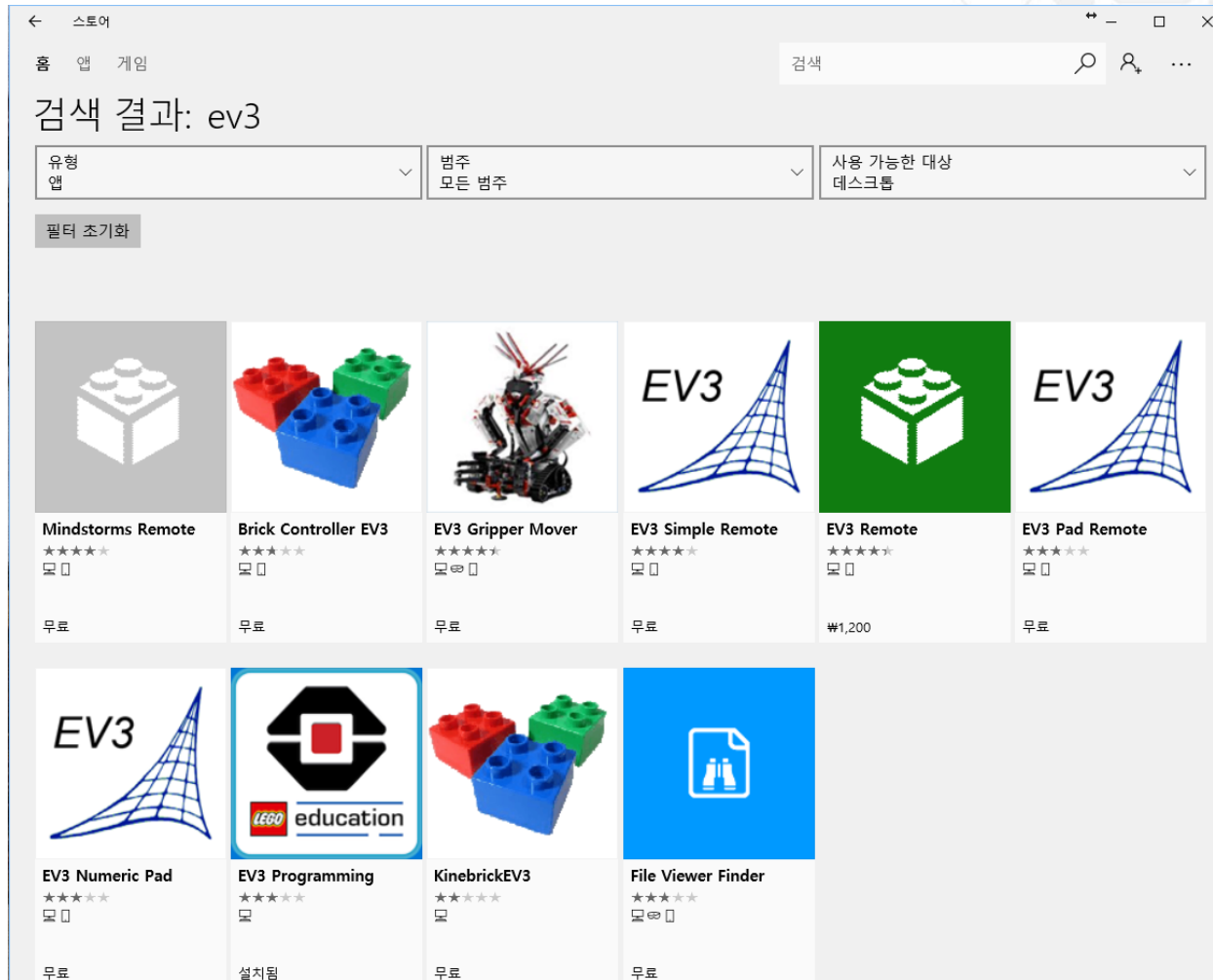
Gyro sensor - 도전과제 4.

- 자이로 센서를 이용해 사각 턴을 돌아보자. → 코드 개선을 해보시오!!

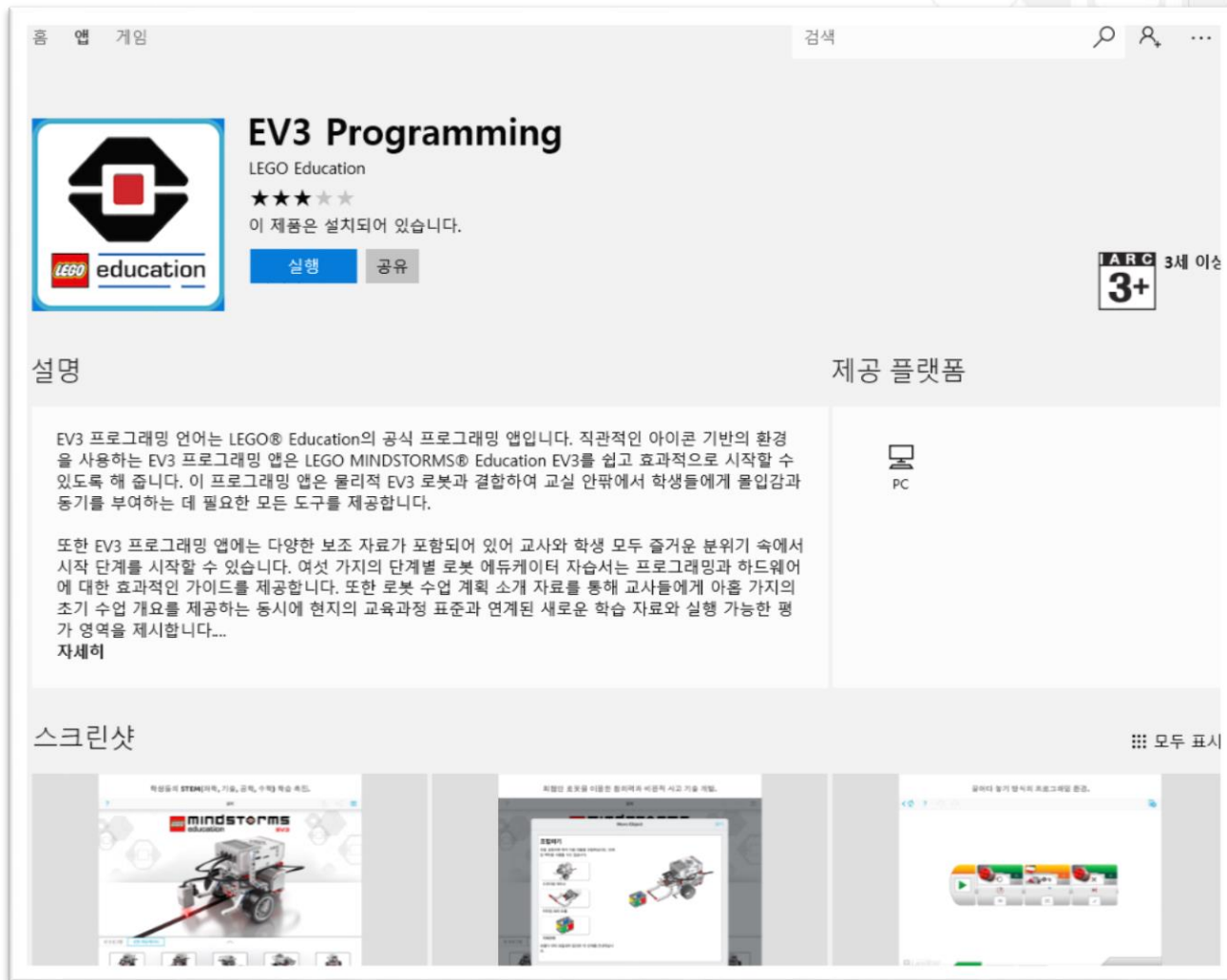


장의공학교육의 멘토

EV3 Programming App (windows 10)



EV3 Programming App (windows 10)

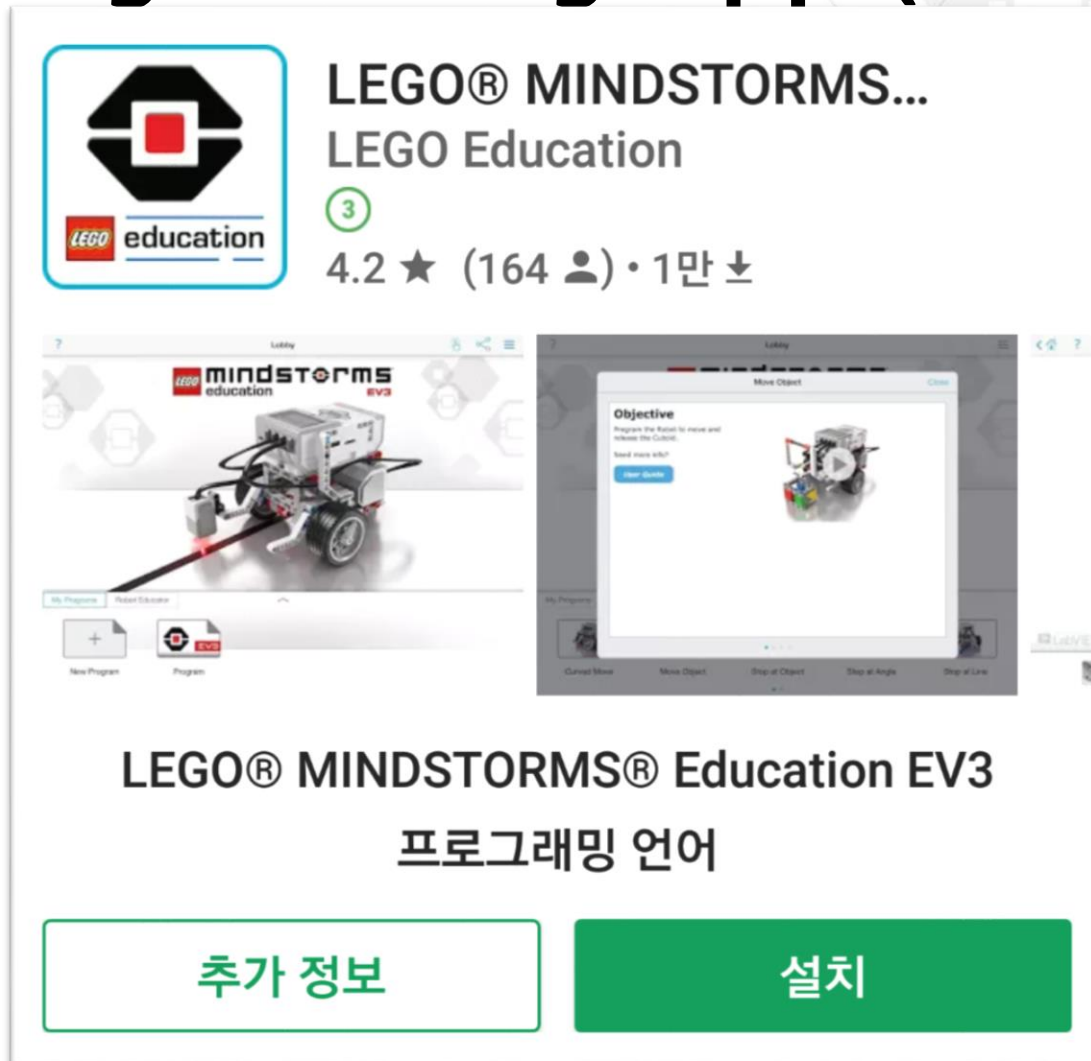


education

창의공학교육의 멘토

HandsOn Technology

EV3 Programming App (Android)



The screenshot shows the app's listing on the Google Play Store. At the top is the LEGO Education logo, which consists of a black hexagon with a red square in the center and the text 'LEGO education' below it. To the right of the logo, the text 'LEGO® MINDSTORMS...' and 'LEGO Education' is displayed. Below this, there is a green circle with the number '3', a rating of '4.2 ★' based on '164' reviews, and a download count of '1만 ↓'. Two preview images are shown: the left one depicts a LEGO Mindstorms EV3 robot with a red sensor, and the right one shows the 'Move Object' programming block within the app's interface. At the bottom of the app card, the text 'LEGO® MINDSTORMS® Education EV3' and '프로그래밍 언어' (Programming Language) is present. Two large green buttons are at the bottom: '추가 정보' (More Info) and '설치' (Install).

LEGO® MINDSTORMS...
LEGO Education

4.2 ★ (164) • 1만 ↓

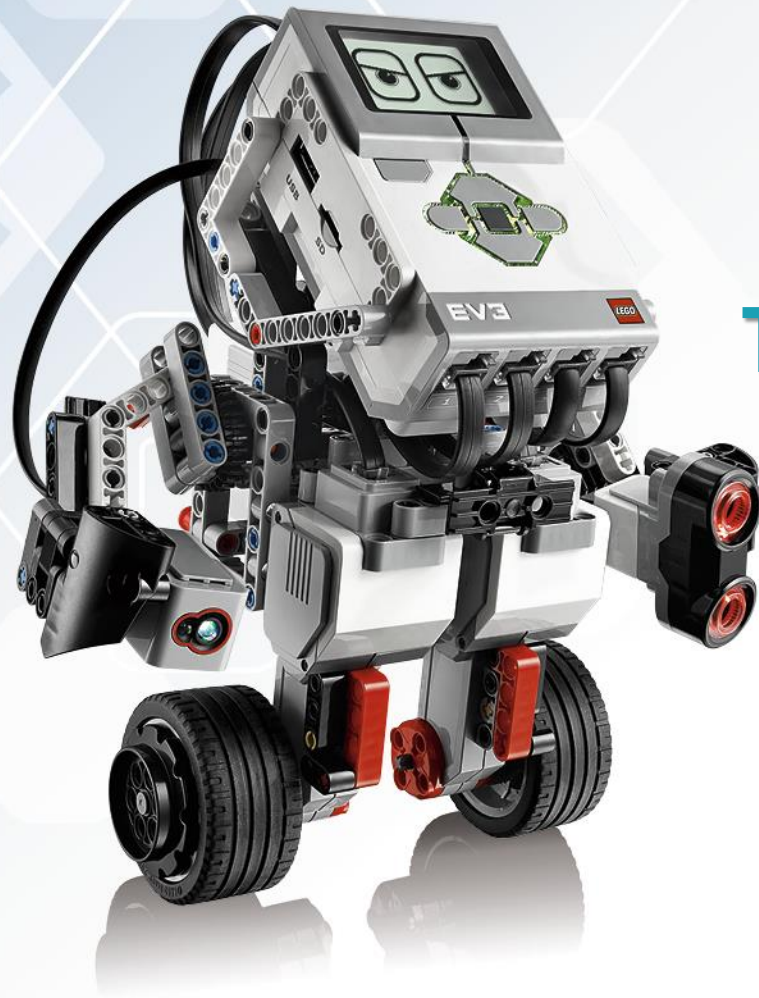
LEGO® MINDSTORMS® Education EV3
프로그래밍 언어

추가 정보

설치

EV3 Programming App (iPad/iPhone)





로봇활용 SW교육 지침서

The NEXT ROBOT with EV3

EV3로 배우는 C언어와 알고리즘

정웅열 · 최웅선 · 정종광 · 전준호 · 배상용 · 전현석
이선경 · 경다은 · 김제현 · 오범석 · 이찬호 지음

Partnership



education

LEGO education Partner
- Oct. 2011



NATIONAL INSTRUMENTS
OFFICIAL ALLIANCE MEMBER
- Mar. 2003



PITSCO Education
Distributor in Korea
- Jan. 2010



education

장의공학교육의 멘토

HandsOn
Technology