



로봇활용 SW교육 지침서

# The NEXT ROBOT with EV3

EV3로 배우는 블록 코딩 & C언어

2017년 2학기

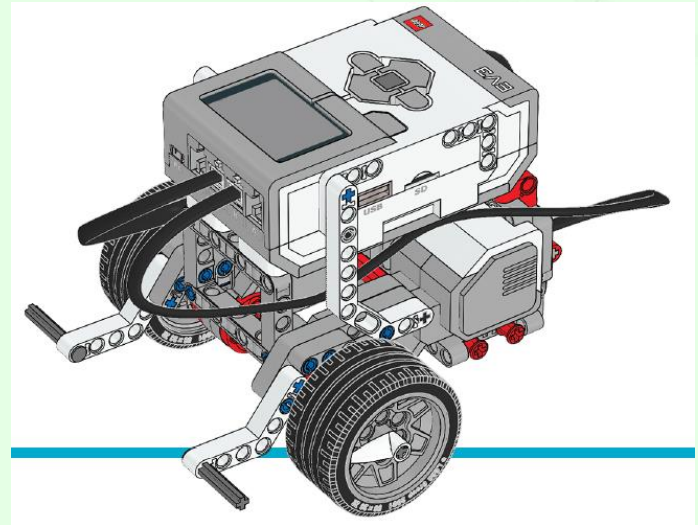
인제대학교 헬스케어IT 학과

이상훈



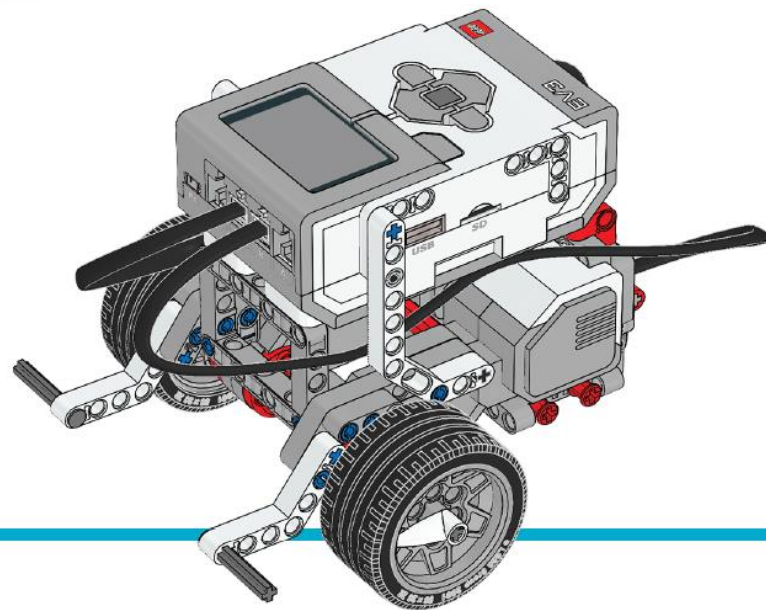
# Weekly plan (2<sup>nd</sup> semester, 2017)

- **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 :**
- **wk06 :**
- **wk07 :**
- **wk08 : Mid-term Exam.**
- **wk09 :**
- **wk10 :**
- **wk11 : Special talk by CEO of HandsOn Tech.**
- **wk12 :**
- **wk13 :**
- **wk14 :**
- **wk15 : Final exam.**



# wk04: Driving base

**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

# 프로그래밍 블록 소개

동작



흐름  
제어



센서



데이터  
연산



고급



education

창의공학교육의 멘토

HandsOn  
Technology

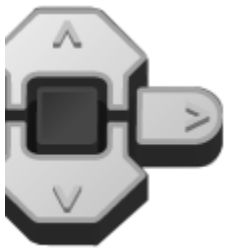
# Review

## 버튼 입력과 멀티테스킹/루프 (loop)

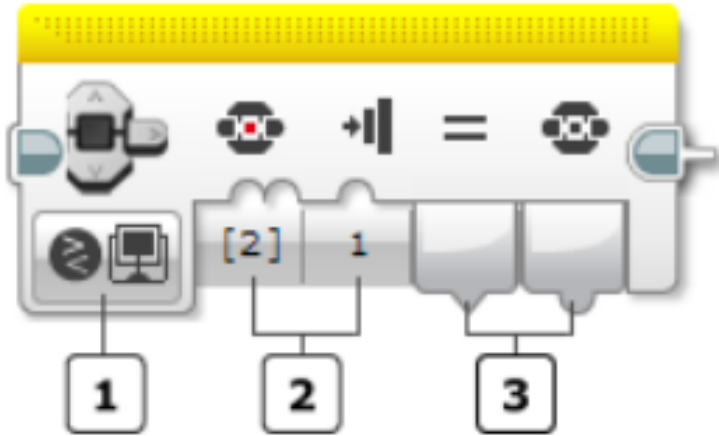
- ✓ 버튼 입력을 감지 및 확인
- ✓ 멀티테스킹/루프/스위치
  - LED와 소리를 동시에 작동
  - 다중 루프 코딩
  - 다중 선택 코딩







# Brick button



- 1 모드 선택
- 2 입력
- 3 출력

- 브릭 버튼에서 데이터를 얻는다.
- EV3 브릭의 전면 버튼 5개 (왼쪽, 가운데, 오른쪽, 위, 아래).
- 측정 모드는 현재 눌러 있는 버튼의 값을 버튼 ID (=1,2,3,4,5)에 출력
- 비교모드에서는 버튼의 상태(눌림, 눌리지 않음, 접촉 후 떨어짐)를 선택
- 하나 이상의 버튼을 테스트하여 논리(참 또는 거짓) 출력.

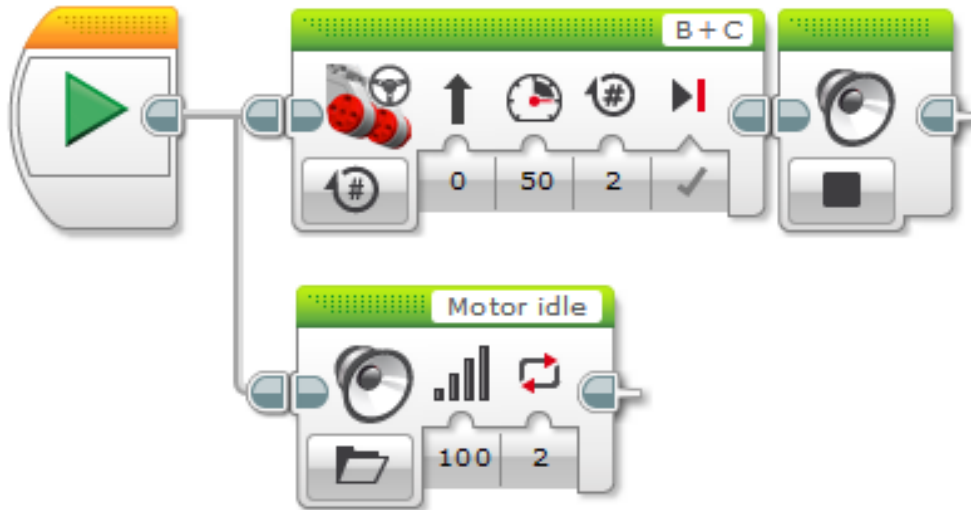
# 멀티 테스킹 (Multi-tasking)

- ◆ 학습 목표

: 멀티 테스킹을 이용하여 두 가지의 동작을 동시에 수행한다.

- ◆ 테스트 하기

: 제시된 프로그램을 실행하면 어떻게 작동이 될까?







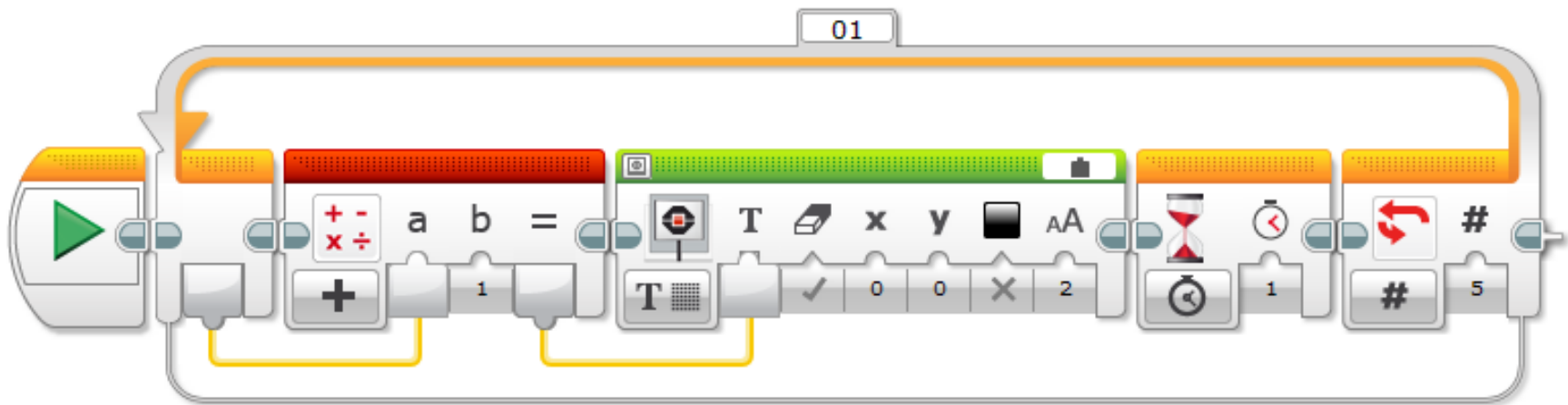
# 루프 블록

## ◆ 학습 목표

: 루프를 이용하여 원하는 만큼 프로그램을 반복할 수 있다.

## ◆ 테스트 하기

: 제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.



# 루프 블록

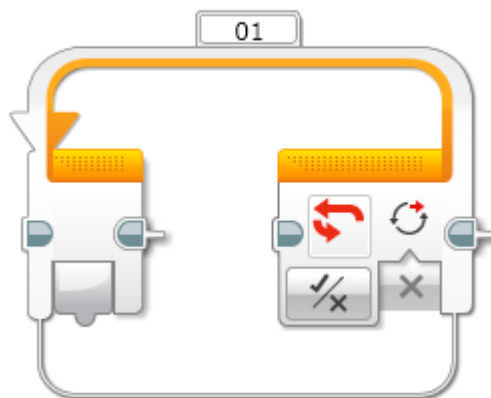
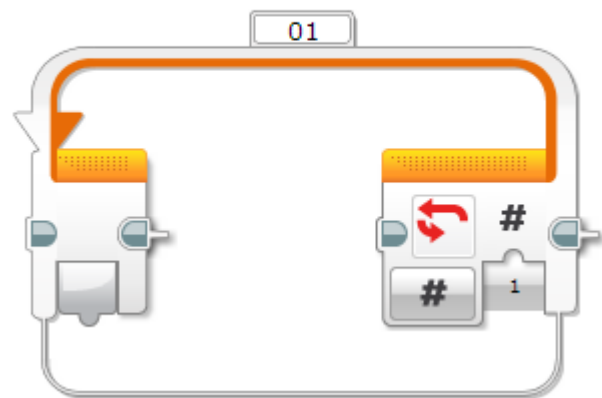
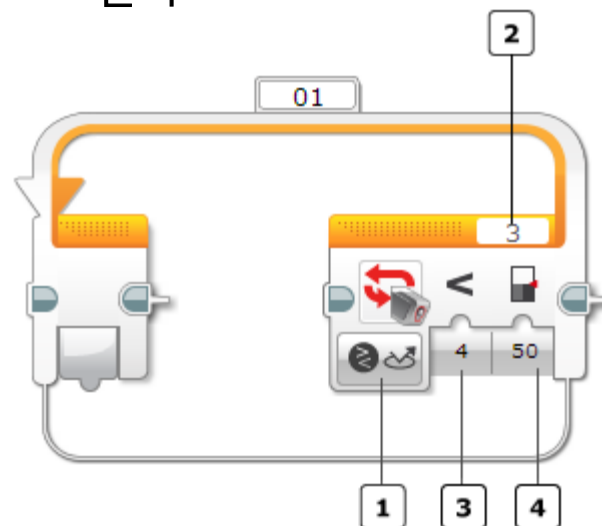
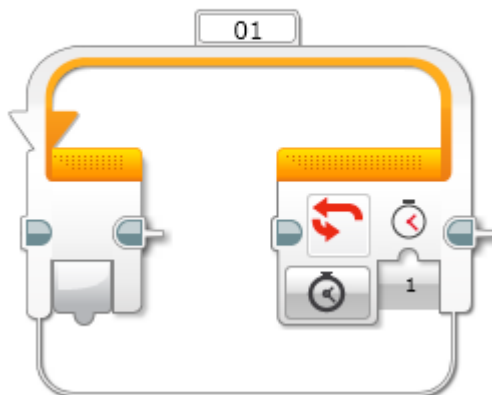
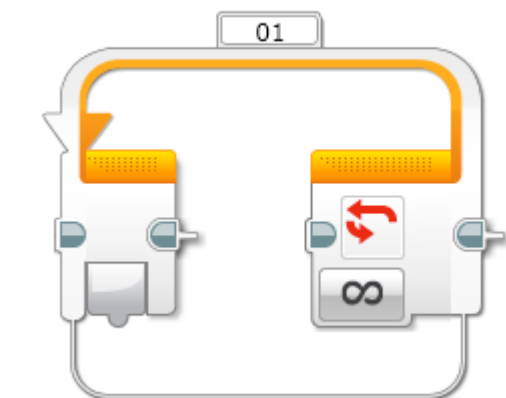
무한

시간

센서

횟수

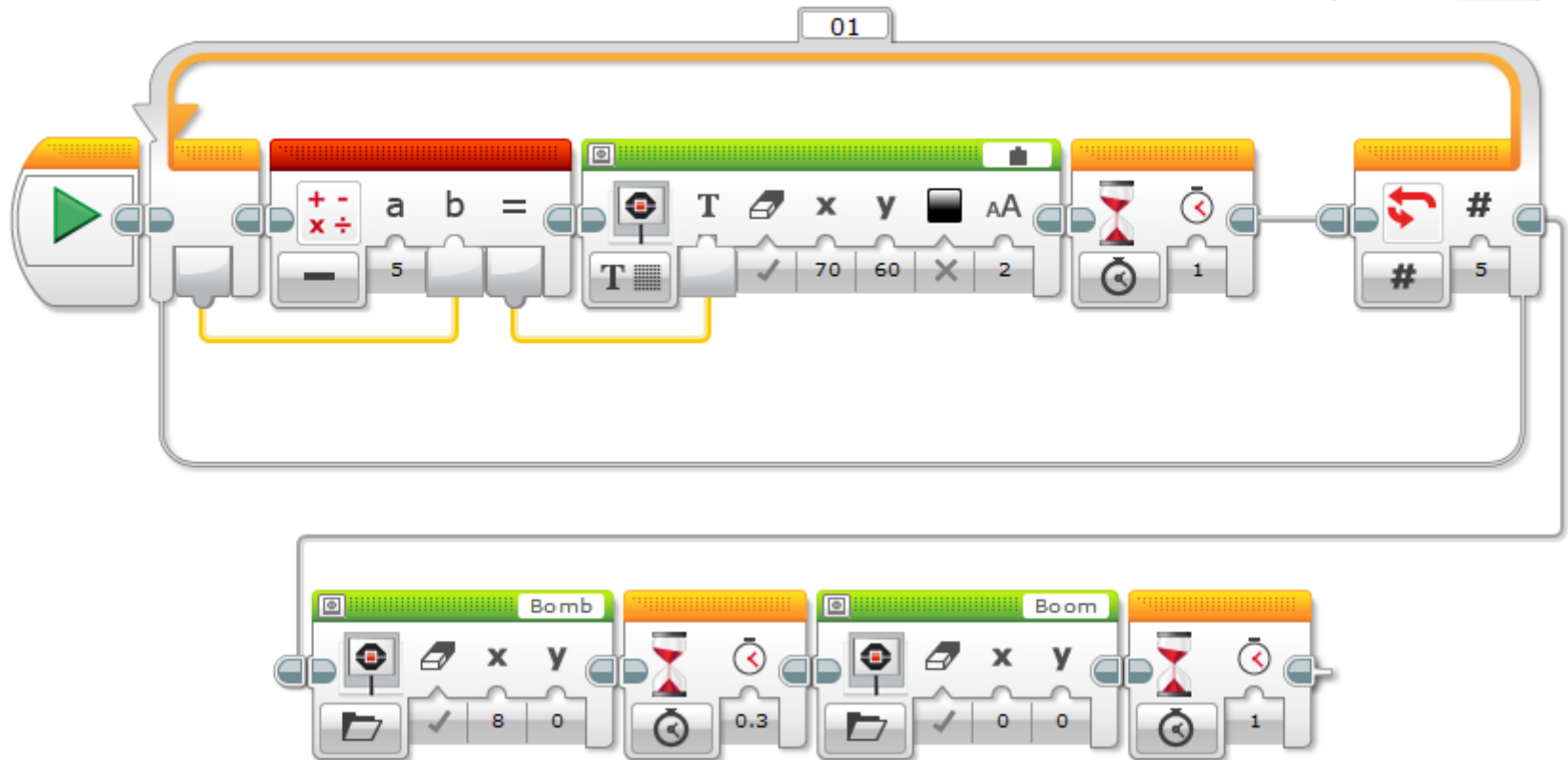
논리



- 1 모드 선택
- 2 포트 선택
- 3 비교 유형 입력
- 4 경계값 입력

# 멀티 테스킹/루프문 - 도전과제

- 루프문을 이용해 다운카운트 하여 폭탄 터트리기





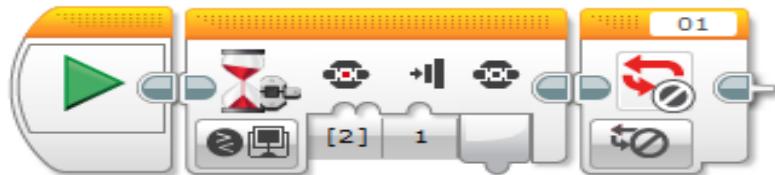
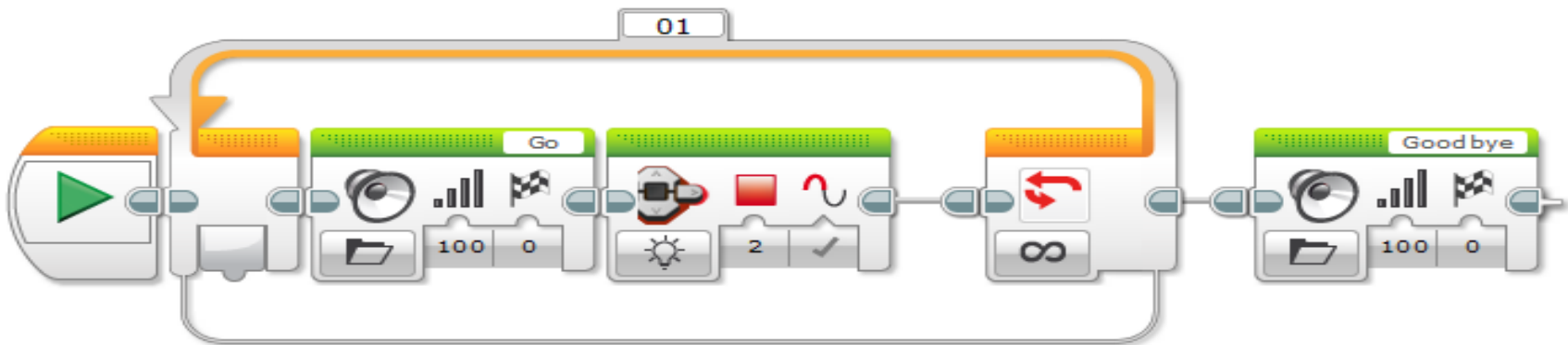
# 루프 인터럽트 블록

## ◆ 학습 목표

: 루프 인터럽트 블록을 이용해 루프 블록을 빠져 나올 수 있다.

## ◆ 테스트 하기

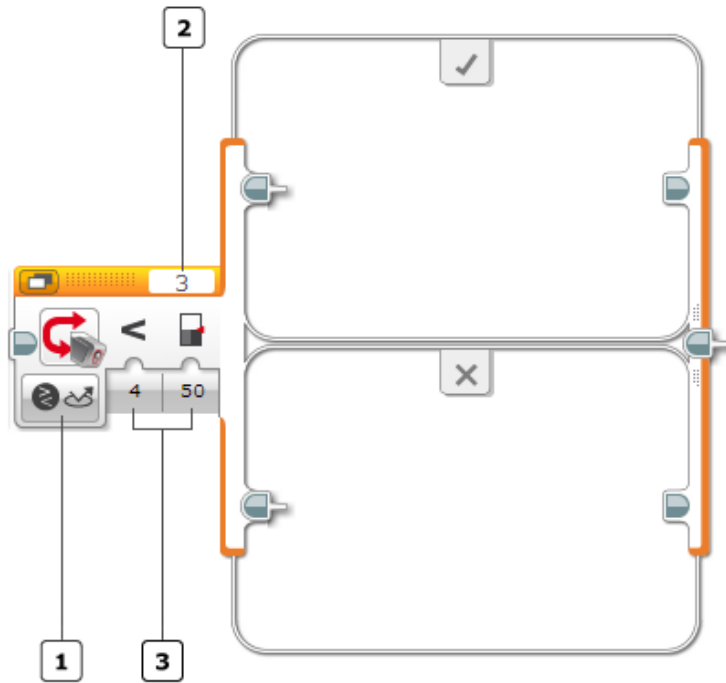
: 루프 인터럽트 블록을 이용하여 다음의 프로그램을 만들고 테스트하라.





# 스위치 블록

- ◆ 프로그래밍 블록 시퀀스를 둘 이상 수용할 수 있는 컨테이너
- ◆ 모드 선택 :



- 1 모드 선택
- 2 포트 선택
- 3 입력

	브릭 버튼	▶
	컬러 센서	▶
	자이로 센서	▶
	적외선 센서	▶
	모터 회전	▶
	온도 센서	▶
	타이머	▶
	터치 센서	▶
	초음파 센서	▶
	에너지미터	▶
	NXT 사운드 센서	▶
	메시징/통신 모드	▶
	텍스트	
	논리	
	숫자	



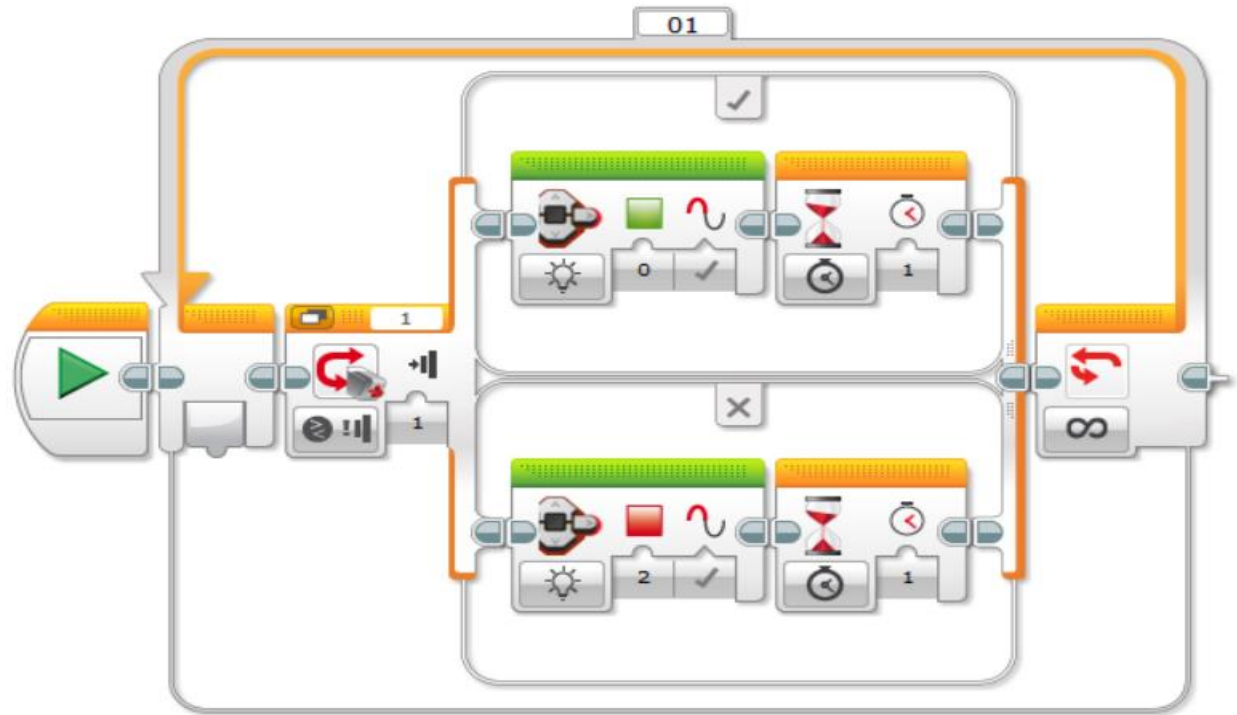
# 스위치 블록

- ◆ 학습 목표

: EV3 브릭의 내장 버튼을 사용하여 EV3 브릭을 작동한다.

- ◆ 테스트 하기

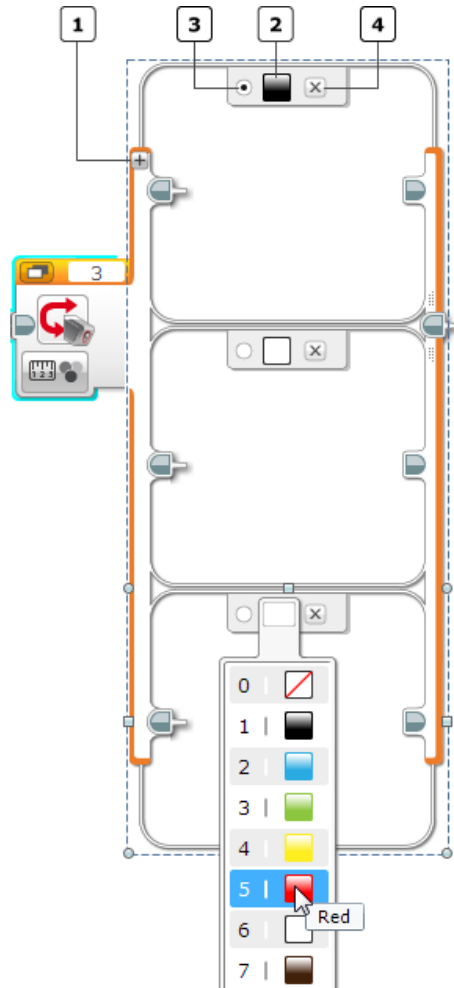
: 다음을 테스트 하라.







# 다중 스위치



- 1 케이스 추가
- 2 케이스 값
- 3 기본 케이스
- 4 케이스 삭제

◆ 복수 값 테스트

◆ 케이스 추가를 통해 3개 이상의 시퀀스를 만들 수 있다.



education

장의공학교육의 멘토

HandsOn  
Technology

# Review

## 이제 움직여 볼까요?

- ✓ 모터의 이해
- ✓ 조향모드 주행과 탱크모드 주행에 관해 알아보기
- ✓ 미션 (Driving base 조립 후 다음 주에 진행 )
  - 정해진 거리 직선 주행
  - 빠른 속도로 사각 박스 주위를 회전하기



- ◆ EV3를 움직여 볼까요?



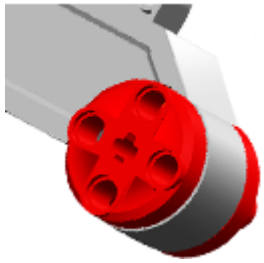
HandsOn



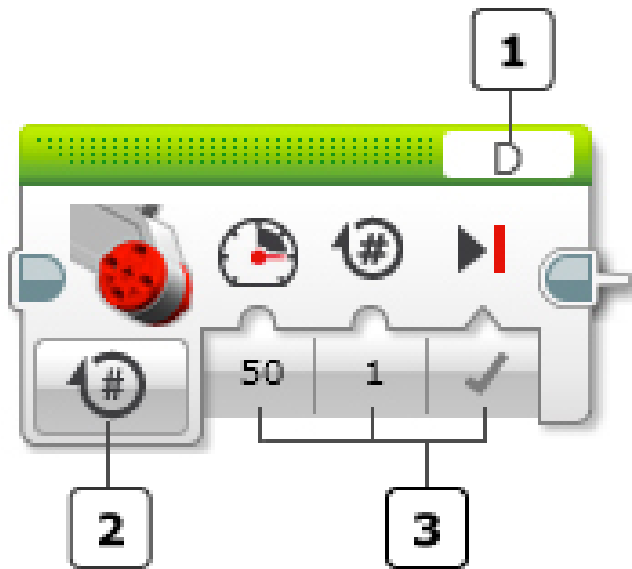
education

장의공학교육의 멘토

HandsOn  
Technology



# Large Motor



- 1** 포트 선택
- 2** 모드 선택
- 3** 입력

- ◆ 모터의 켜짐/꺼짐을 실행하거나 모터의 파워 레벨을 조절.
- ◆ 지정된 시간 동안 또는 지정된 회전수와 일치할 때까지 모터를 켤 수 있다.
- ◆ **모드** - 시간, 각도, 회전수 모드 제어.

회전	각도
1	360
2	720
0.5	180
1.25	450
7.2	2592



# Large Motor

- 모터 파워와 방향

: 파워 입력에는 -100부터 100까지 숫자를 넣을 수 있다

: 라지모터는 양수냐 음수냐에 따라 회전 방향이 달라짐.

- 모터의 회전 속도는 모터에 가해지는 부하량에도 영향을 받지만, 지정된 파워 레벨과 거의 비례.



# Large Motor

- ◆ 학습 목표

: 라지 모터를 다양한 방식으로 제어해 본다.

- ◆ 테스트 하기

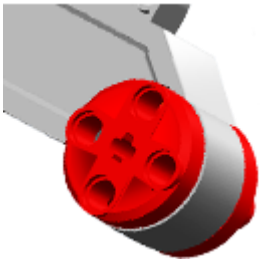
: 제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.



- ◆ 수정하기

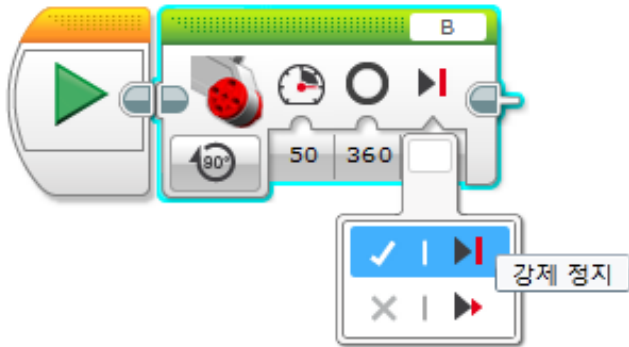
: 라지 모터 블록의 다양한 모드 (시간, 각도, 회전수)의 입력 파라미터에 - 값을 넣어 다양하게 실험해 보자.





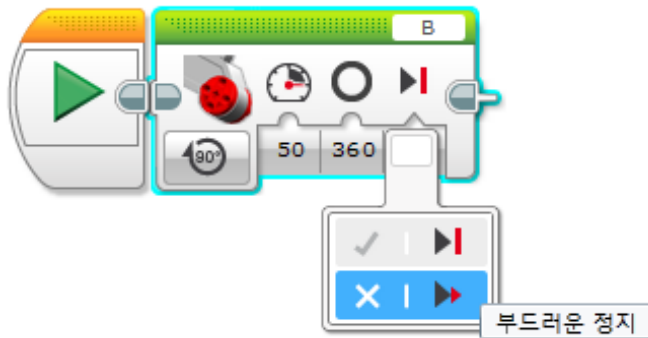
# Large Motor

## ◆ 라지 모터 정지 방식



-> 강제 정지

모터가 구동하고 정지 시에 모터 급정지(강제 정지)

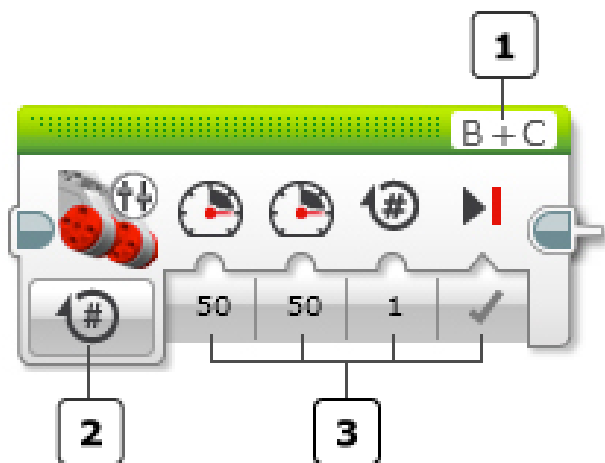


-> 부드러운 정지

모터가 구동하고 정지 시에 모터의 속도가 서서히 줄어듬 (부드러운 정지)



# 탱크모드 주행



- 1 포트 선택
- 2 모드 선택
- 3 입력

- ◆ 두 모터의 속도를 동시에 제어하여 원하는 방향으로 차량을 주행한다
- ◆ 지정된 시간 동안 또는 지정된 회전수와 일치할 때까지 모터를 켤 수 있다.
- ◆ 모드 - 시간, 각도, 회전수 모드 제어.



- 1 왼쪽 모터
- 2 오른쪽 모터

# 탱크모드 주행

## ◆ 학습 목표

: 탱크모드 블록의 모터 두 개의 진행 속도를 다르게 하여 로봇을 주행 할 수 있다.

## ◆ 테스트 하기

: 제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.

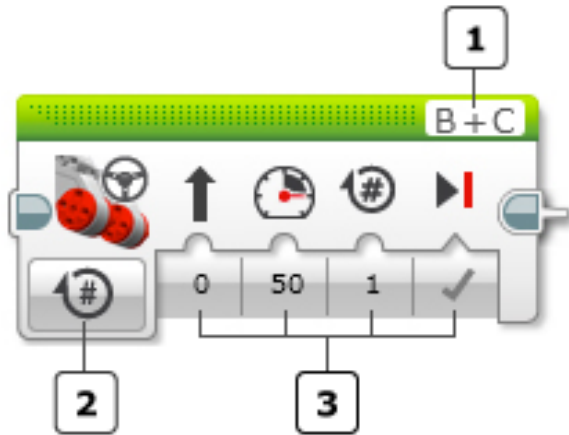


## ◆ 수정하기

: 탱크모드 블록의 두 개의 모터 속도를 다양하게 입력하여 로봇을 제어해 보자.

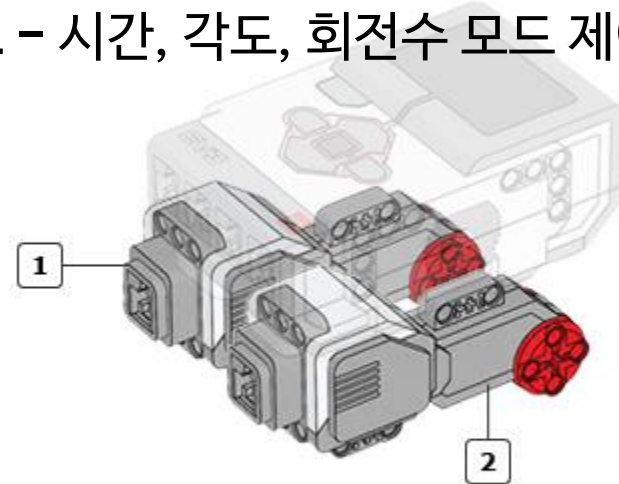


# 조향 모드 주행



- 1 포트 선택
- 2 모드 선택
- 3 입력

- ◆ 조향 조절을 통해 두 모터를 동시에 제어하여 원하는 방향으로 주행
- ◆ 지정된 시간 동안 또는 지정된 회전수와 일치할 때까지 모터를 켤 수 있다.
- ◆ 모드 - 시간, 각도, 회전수 모드 제어.



- 1 왼쪽 모터
- 2 오른쪽 모터

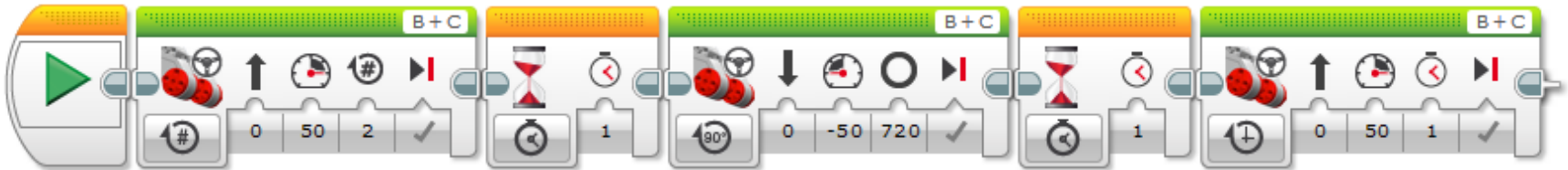
# 조향모드 주행

## ◆ 학습 목표

: 조향모드 블록의 조향을 조정하여 다양하게 로봇의 주행을 할 수 있다.

## ◆ 테스트 하기

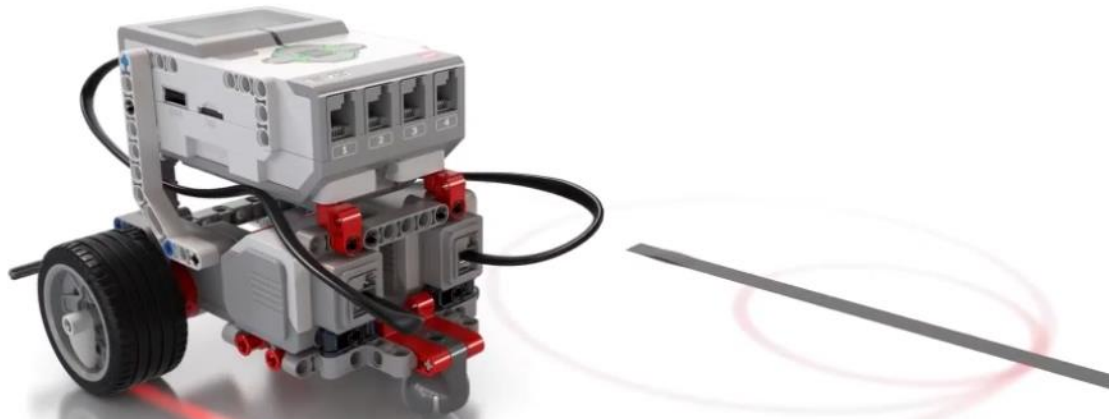
: 제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.



## ◆ 수정하기

: 조향모드 블록의 조향을 조절하여 로봇을 제어해 보자.

# 로봇의 회전





# 바퀴의 지름에 대한 고찰

## ◆ TIP



56 X 28(mm)  
지름 폭

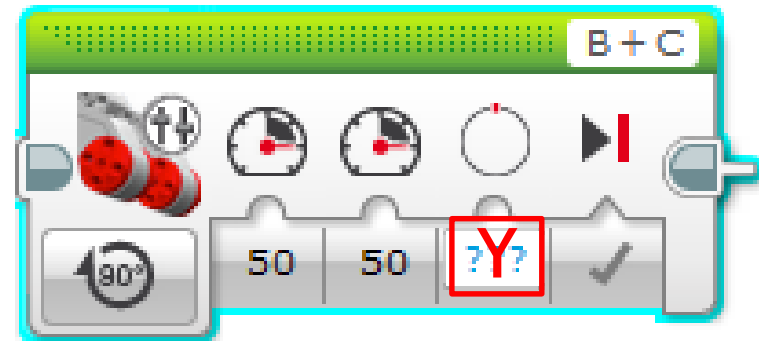


★ 바퀴가 1바퀴 (360°) 굴러갈 때, 로봇이 이동하는  
이론상의 거리는?

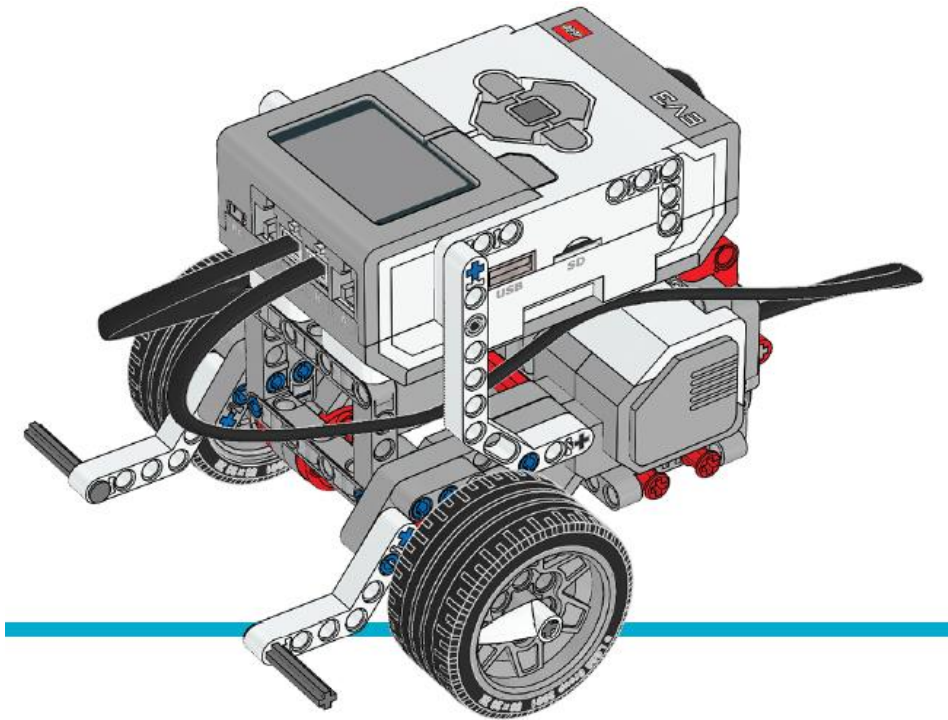
$$5.6\text{cm} \times 3.14 \div 2 = 17.58\text{cm}$$

★ 원하는 거리 100 cm (이동거리) 만큼을  
이동시키기 위한 회전 각도 Y는?

$$360^\circ : 17.58\text{cm} = Y^\circ : 100\text{cm (이동거리)}$$



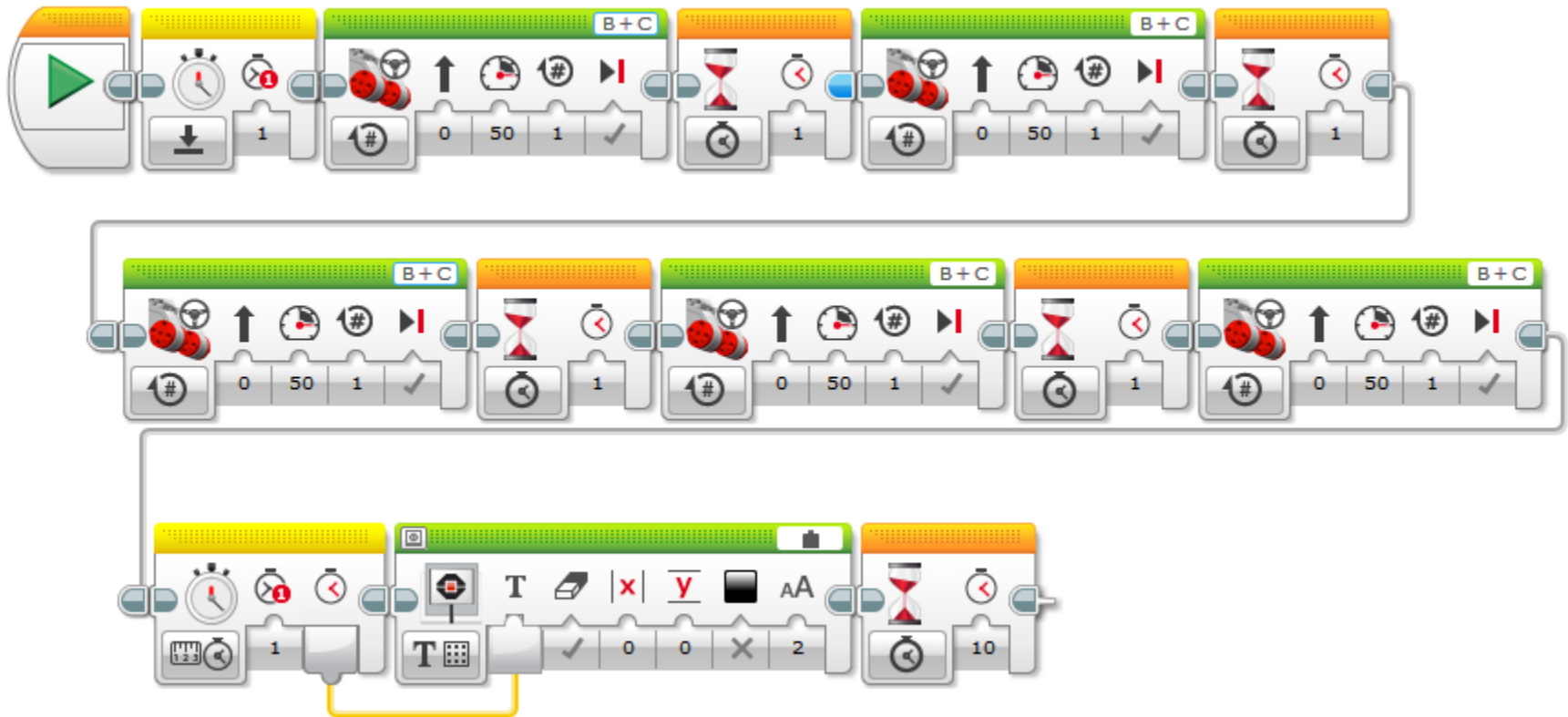
# [wk04] Project 1.



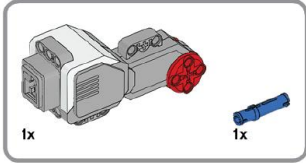
1. Make “Driving base”
2. 코스 디자인 (두개의 코스)
3. 주행 프로그래밍
4. 팀 겨루기 (고속 코스 주행)

# 완주 시간 측정

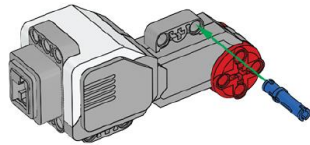
- 완주 후 주행시간을 스크린에 출력



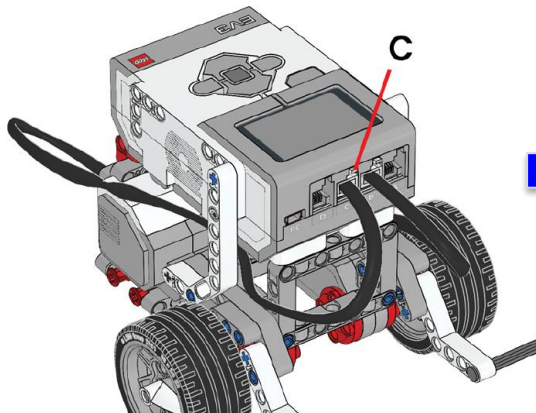
# Driving base



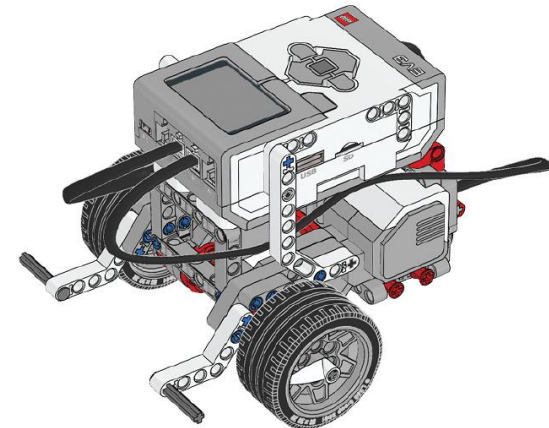
1



44



45



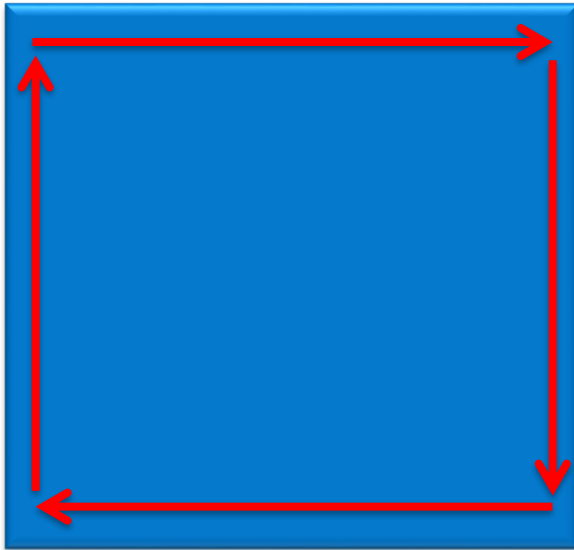
[github.com/Redwoods/Lec](https://github.com/Redwoods/Lec)

- ◆ 사각 박스를 돌아볼까요?



# 도전과제 1.

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





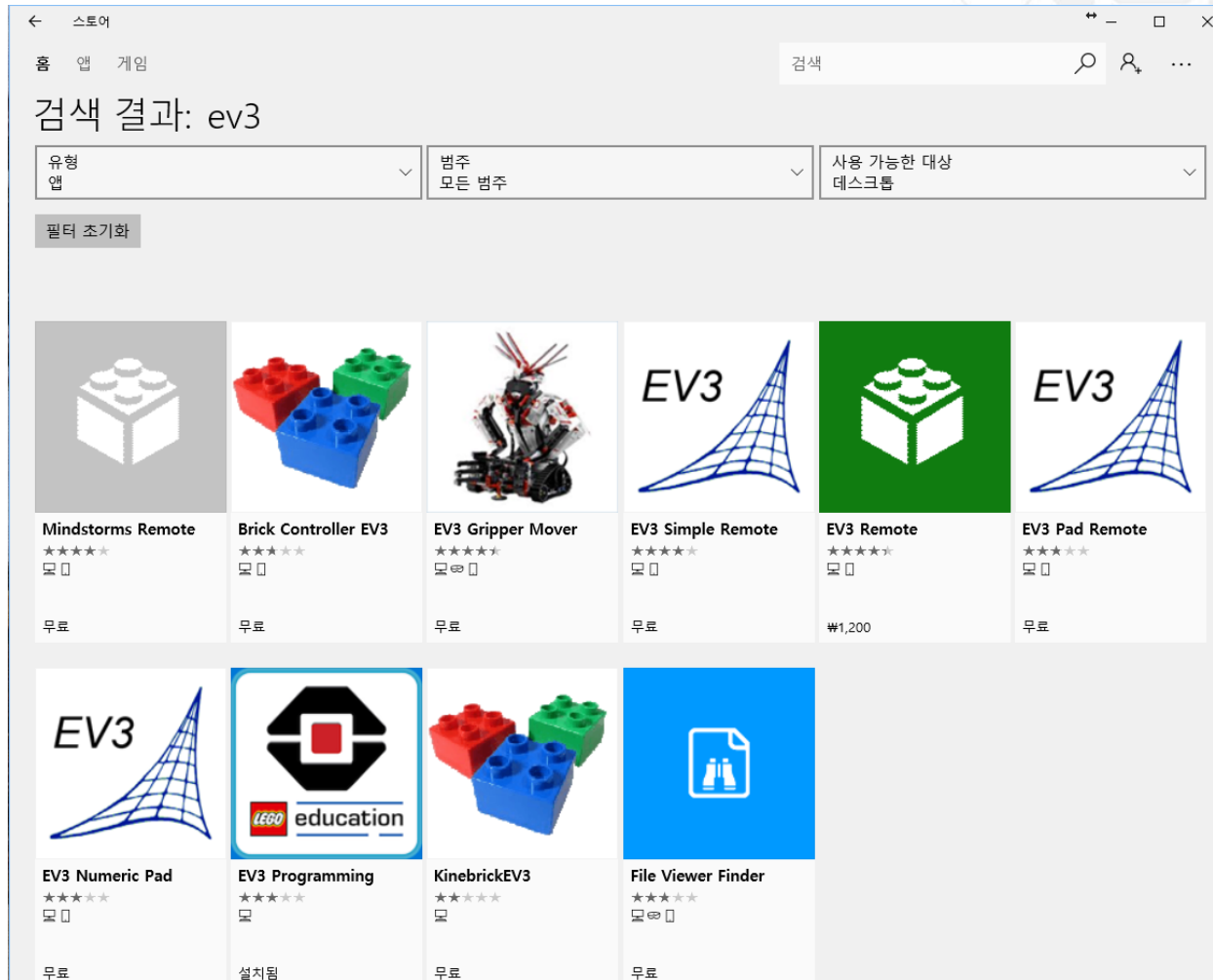
# 도전과제 2.

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

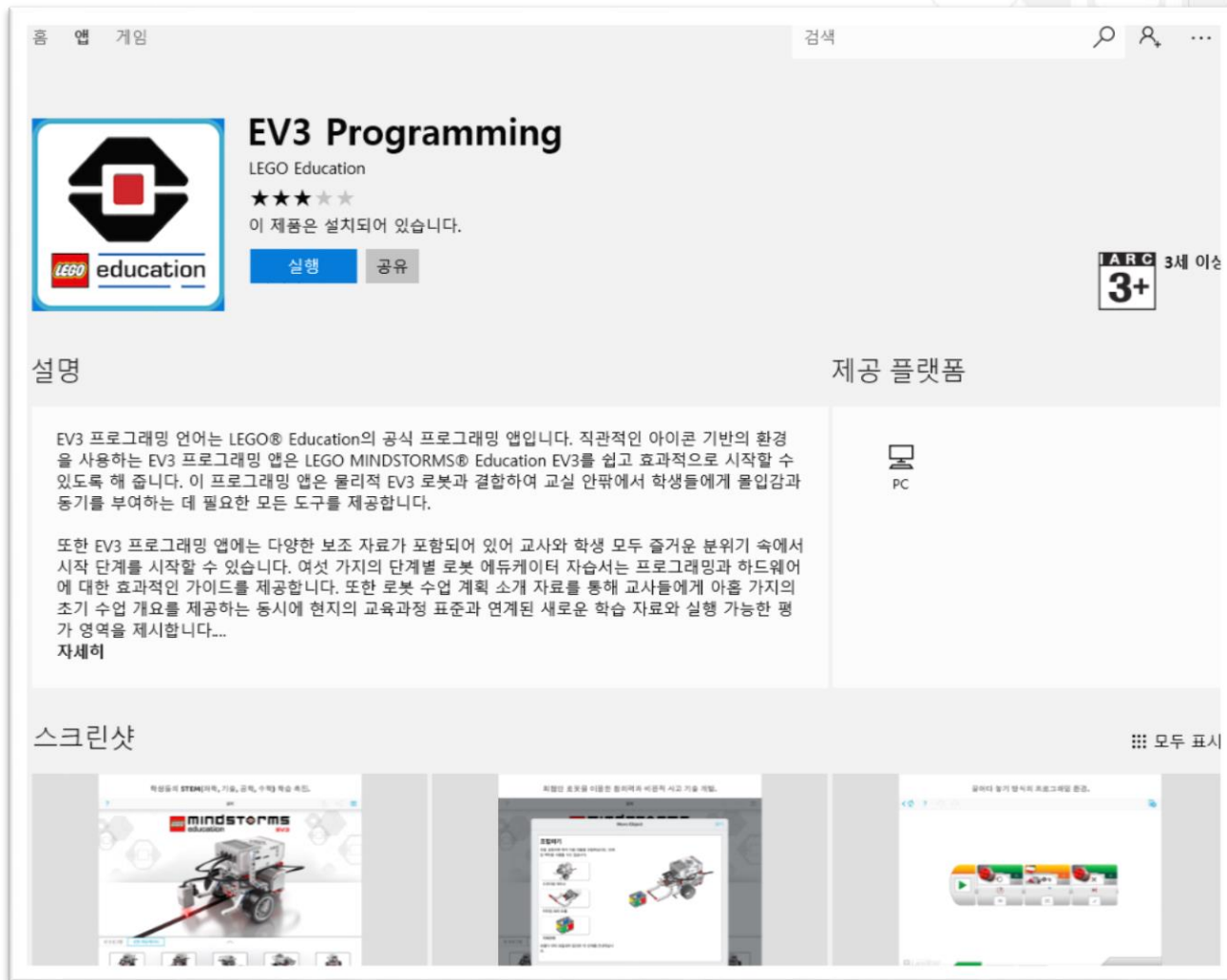
평가 기준 : 빠르고 (시간) 정확한(궤도이탈 여부) 완주



# EV3 Programming App (windows 10)



# EV3 Programming App (windows 10)

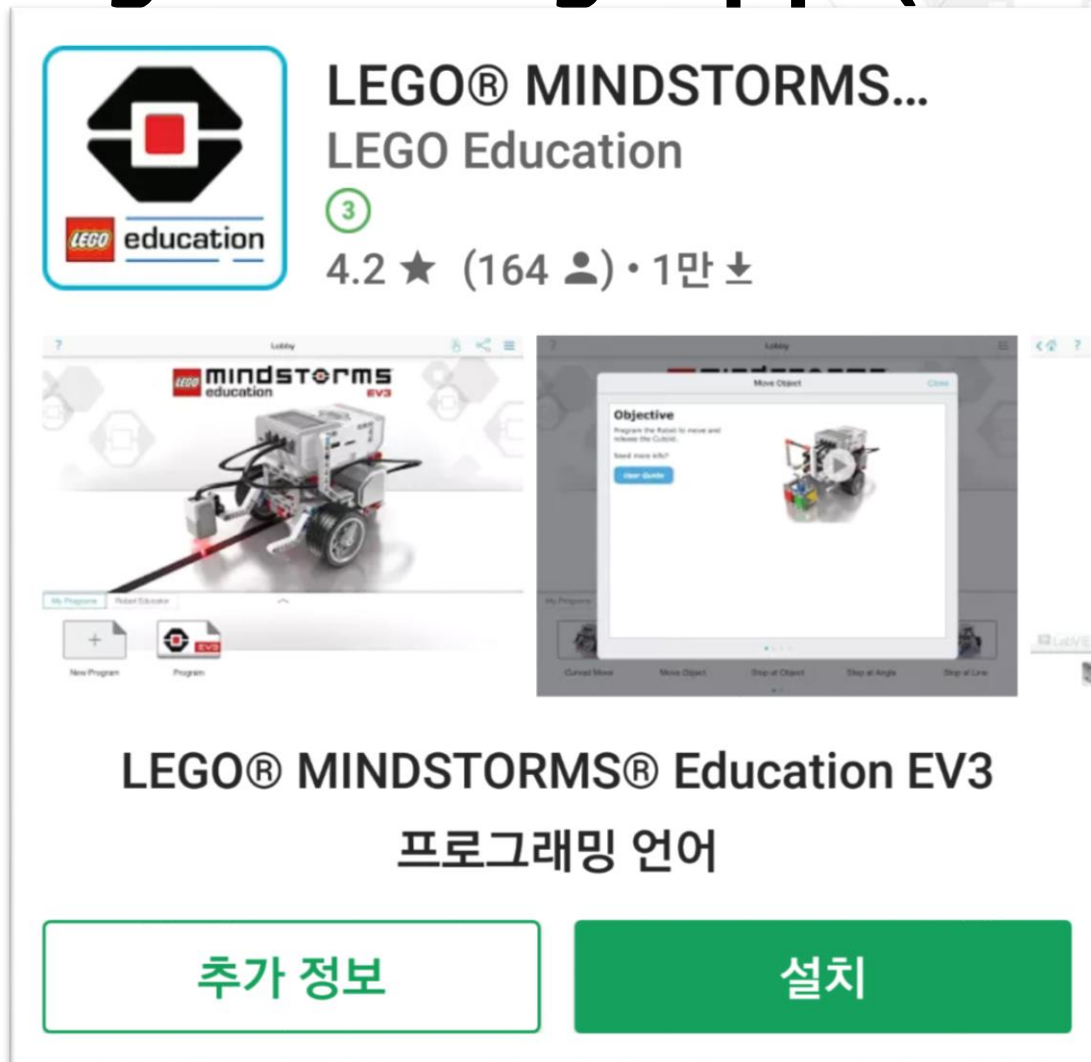


education

창의공학교육의 멘토

HandsOn  
Technology

# EV3 Programming App (Android)



The screenshot shows the Google Play Store listing for the LEGO MINDSTORMS Education EV3 app. At the top is the app's icon, which is a black hexagon with a red square in the center and the text 'LEGO education' below it. To the right of the icon, the text reads 'LEGO® MINDSTORMS...' followed by 'LEGO Education' and a green circle with the number '3'. Below this, the rating is '4.2 ★ (164 👤) • 1만 ↓'. The main image area shows two screenshots of the app's interface. The left screenshot shows a 3D model of the EV3 robot with a red laser line. The right screenshot shows a 'Move Object' dialog box with an 'Objective' section and a 'Start Guide' button. Below the screenshots, the text 'LEGO® MINDSTORMS® Education EV3' is displayed, followed by '프로그래밍 언어' (Programming Language). At the bottom, there are two green buttons: '추가 정보' (Add Info) and '설치' (Install).

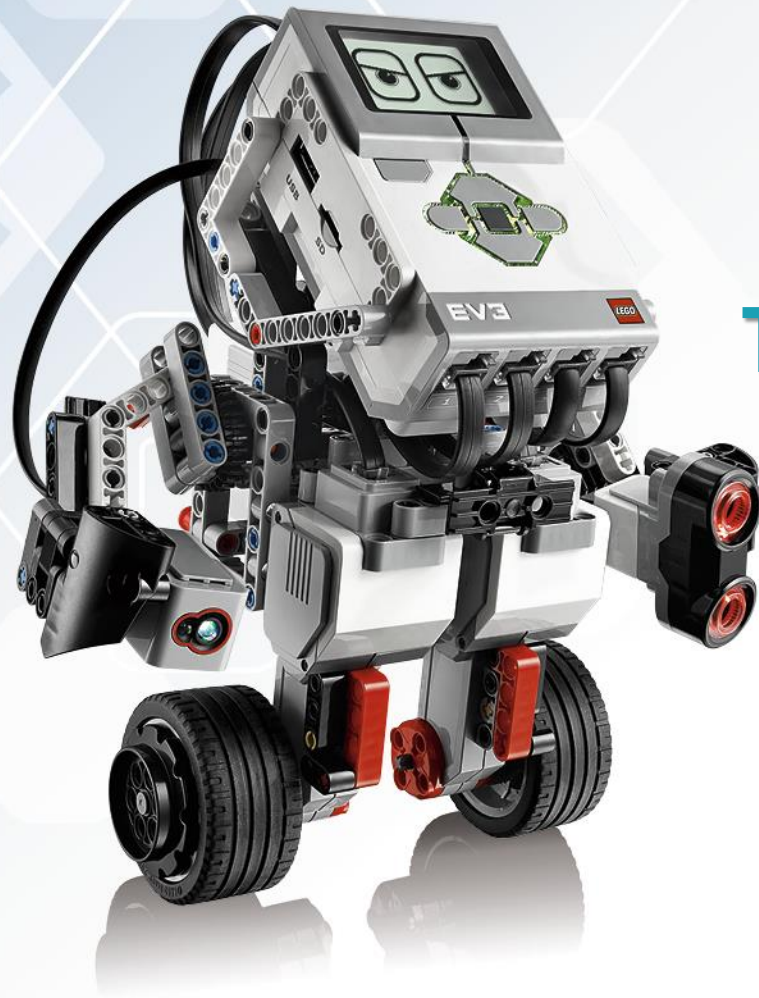
LEGO® MINDSTORMS...  
LEGO Education  
4.2 ★ (164 👤) • 1만 ↓

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