



초코파이 보드로 만드는

즐거은 상상
유쾌한

코딩

게임 편

성영훈, 손창익, 김미승
정동규, 전광욱
공저



● **성영훈**(진주교육대학교, yhsung@cue.ac.kr)

초연결사회로 진입하는 시대에 하드웨어를 움직이는 소프트웨어의 중요성이 무엇보다 커지고 있습니다. 이 책에서 얘기하고자 하는 것의 핵심은 바로 연결에 있습니다. 초코파이 보드의 각종 센서들이 보드와 어떻게 연결되고 또한 스크래치라는 프로그램이 초코파이 보드에 연결된 센서들을 어떻게 제어하여 문제를 해결해 나갈 수 있는지에 대해서 설명하고 있습니다. 이 책을 통해서 생활 속에서 발견하는 다양한 문제들을 초코파이보드를 통해 풀어봄으로써 초연결사회로 더욱 쉽게 다가서는 여러분이 되기를 기원합니다. 아울러 늘 영감을 주시는 나의 하나님께 감사드리고 현, 우, 은 그리고 아내에게 고맙다는 말을 전합니다.

● **손창익**(경상남도과학교육원 교사, netsci@empas.com)

스스로 생활속에 발생하는 문제를 찾아내고 다른 친구들과 협업하여 피지컬 컴퓨팅으로 해결하는 과정에서 협업역량과 컴퓨팅 사고력을 높일 수 있습니다. 다 함께 재미있고 살기 좋은 세상을 만들어 봅시다.

● **김미승**(호계초, 마산 호계초 교사, somathak@gmail.com)

우리가 꿈꾸는 미래 사회, 여러분이 직접 만들어 갈 수 있습니다. 초코파이 보드를 이용하여 미래를 변화시킬 수 있는 창의적인 작품들을 제작해 보세요. 여러분의 상상력이 미래를 바꾸는 원동력이 될 수 있습니다.

● **정동규**(마산중앙초 교사, non3801@naver.com)

4차 산업혁명! 기존의 주어진 것을 활용하던 시대에서 자신의 생각을 직접 표현하고 만들어낼수 있는 세상, 초코파이보드로 진정한 메이커(maker)가 되세요.

- 2012 올해의 과학교사상, SW교육 선도 및 전문교사, 한국로봇산업진흥원 로봇창의교실 운영 우수교사, 삼성주니어소프트웨어아카데미 마스터 교사, SW교구활용 우수교사연구회 운영, 경남 SW교육연구회장(현)

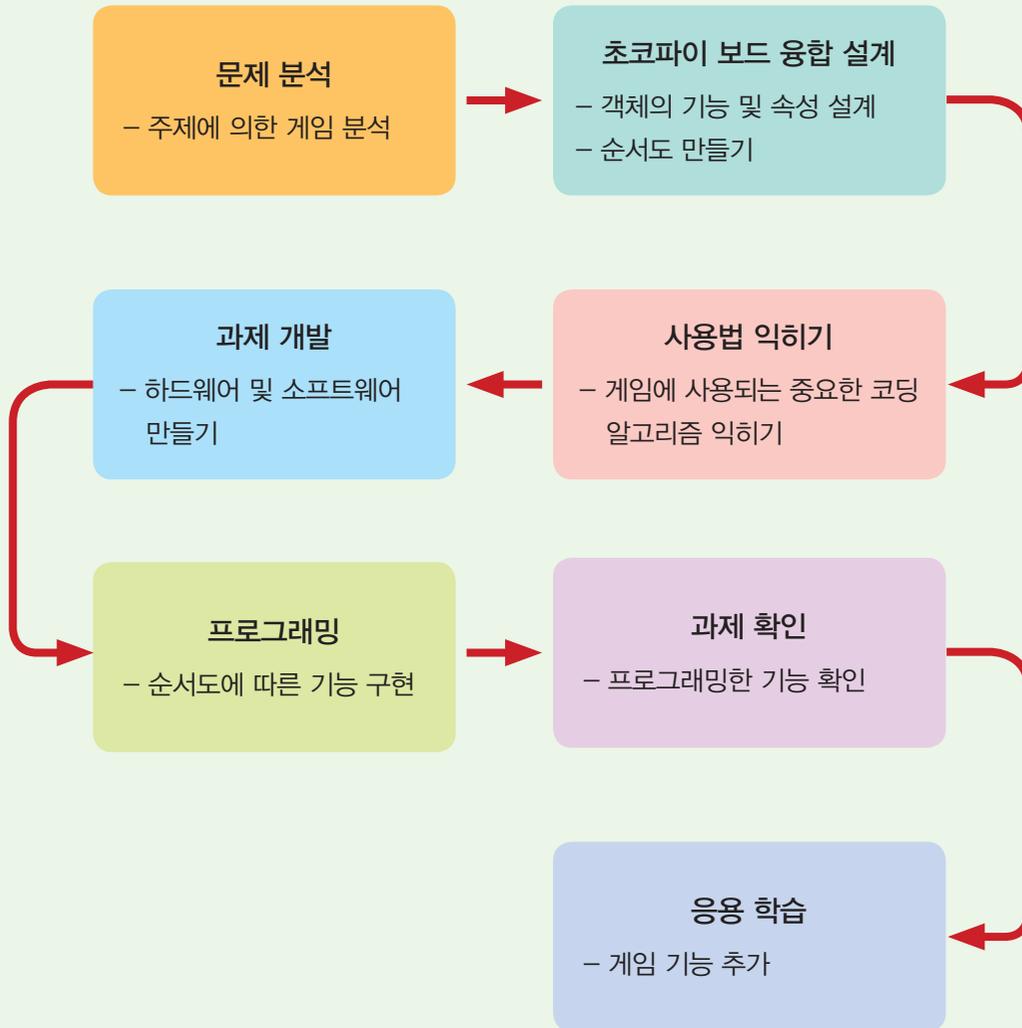
● **전광욱**(한국과학, woogi7942@naver.com)

코딩을 통해 구현할 수 있는 것은 다양합니다. 이 책은 초코파이 보드를 사용하여 게임이라는 소재로 코딩을 다루었습니다. 생각의 차이가 미래를 만드는 것처럼 이책을 통해 조금이나마 게임에 대한 다양한 상상을 할 수 있는 계기가 되었으면 합니다. 책을 위해 애써주신 직원 및 관계자분들에게 감사의 인사를 드립니다.

알아두기

이 책은 게임을 주제로 초코파이 보드를 활용하여 코딩 학습하는 책입니다.

챕터별로 문제 분석, 초코파이 보드 융합 설계, 사용법 익히기, 과제 개발, 프로그래밍, 과제 확인, 응용 학습 총 7단계로 구성된 학습체계를 가지고 있습니다. 각 단계별 세부적인 내용은 다음과 같습니다.





1단계. 문제 분석

게임을 만들기 위해 필요한 문제들과 아이디어를 생각하고 이것을 해결하기 위해 필요한 이론적인 지식이나 내용을 설명하였습니다.

2단계. 초코파이 보드 융합 설계

문제분석 단계에서 수집한 자료와 분석 내용을 기초로 만들고자 하는 과제를 구상하며 세부적인 절차에 대한 객체의 기능과 속성을 파악하고 알고리즘을 표현하기 위해 순서도를 작성합니다.

3단계. 사용법 익히기

게임에 사용되는 중요 코딩 개념을 학습합니다.

4단계. 과제 개발

순서도로 표현된 알고리즘에서 제시하고 있는 단계에 따라 만들고자 하는 과제에 필요한 센서보드, 각종 자료들을 탐색하고 실제 스크래치에서 구현에 필요한 스프라이트, 배경 등에 관련된 디자인을 하게 됩니다.

5단계. 프로그래밍

과제개발 단계에서 구상하고 설계한 내용대로 스크래치에서 블록들을 활용하여 프로그래밍하는 단계입니다.

6단계. 과제 확인

여러분이 직접 만들고 있는 과제(프로젝트, 프로그램)이 정상적으로 동작하는지 실행하는 과정에서 오류는 없는지 알아보고 더 나은 개선점을 찾아 발전시켜가는 단계입니다.

7단계. 응용 학습

여러분이 과제확인 단계에서 발견한 문제점을 기초로 개선하고자 하는 방법을 찾아보고 만들어진 내용을 바탕으로 추가적인 기능을 구현하거나 새로운 아이디어를 덧붙여 더 나은 과제(프로젝트, 프로그램)로 업그레이드 하는 단계입니다.

CHAPTER

01

주사위 게임

1.1 문제 분석	2
1.2 초코파이 보드 융합 설계	3
1.3 사용법 익히기	7
1.4 과제 개발	10
1.5 프로그래밍	17
1.6 과제 확인	22
1.7 응용 학습	23

CHAPTER

02

디지털 윷놀이

2.1 문제 분석	26
2.2 초코파이 보드 융합 설계	27
2.3 사용법 익히기	32
2.4 과제 개발	34
2.5 프로그래밍	39
2.6 과제 확인	43
2.7 응용 학습	44

CHAPTER

03

두더지 게임

3.1 문제 분석	46
3.2 초코파이 보드 융합 설계	47
3.3 사용법 익히기	53
3.4 과제 개발	55
3.5 프로그래밍	60
3.6 과제 확인	68
3.7 응용 학습	68



CHAPTER

04

조이스틱으로 고양이 움직이기

4.1 문제 분석	70
4.2 초코파이 보드 융합 설계	70
4.3 사용법 익히기	72
4.4 과제 개발	77
4.5 프로그래밍	78
4.6 과제 확인	82
4.7 응용 학습	82

CHAPTER

05

조이스틱 그림판

5.1 문제 분석	84
5.2 초코파이 보드 융합 설계	85
5.3 사용법 익히기	89
5.4 과제 개발	92
5.5 프로그래밍	96
5.6 과제 확인	101
5.7 응용 학습	102

CHAPTER

06

사과받기 게임 1

6.1 게임 구상	104
6.2 게임 설계	105
6.3 사용법 익히기	109
6.4 과제 개발	115
6.5 프로그래밍	117
6.6 과제 확인	122
6.7 응용 학습	122

CHAPTER

07

사과받기 게임 2

7.1 게임 구상	124
7.2 게임 설계	124
7.3 사용법 익히기	132
7.4 과제 개발	138
7.5 프로그래밍	141
7.6 과제 확인	147
7.7 응용 학습	148

CHAPTER

08

슈팅스타

8.1 게임 구상	150
8.2 게임 설계	151
8.3 사용법 익히기	161
8.4 과제 개발	163
8.5 프로그래밍	168
8.6 과제 확인	175
8.7 응용 학습	176

CHAPTER

09

알칼로이드

9.1 게임 구상	178
9.2 게임 설계	179
9.3 사용법 익히기	190
9.4 과제 개발	193
9.5 프로그래밍	194
9.6 과제 확인	202
9.7 응용 학습	202



CHAPTER

10

플라잉 슈팅 게임

10.1 게임 구상	204
10.2 게임 설계	205
10.3 사용법 익히기	219
10.4 과제 개발	223
10.5 프로그래밍	229
10.6 과제 확인	244
10.7 응용 학습	244

CHAPTER

11

점프게임

11.1 게임 구상	246
11.2 게임 설계	247
11.3 기초 다지기	261
11.4 과제 개발	263
11.5 프로그래밍	268
11.6 과제 확인	284
11.7 응용 학습	284

CHAPTER

12

팩맨게임

12.1 게임 구상	286
12.2 게임 설계	287
12.3 기초 다지기	298
12.4 과제 개발	302
12.5 프로그래밍	306
12.6 과제 확인	318
12.7 응용 학습	318



1.1 문제 분석

명절때 가족, 친구들이 한자리에 모이면 여러가지 게임을 즐깁니다. 대부분의 게임들이 도구를 사용하는데 대표적인 도구 중 하나가 주사위입니다. 주사위를 이용한 게임들은 게임 방법이 다양하고, 여러 사람들이 함께 즐기기에 좋습니다.

다면체 주사위



주령구



명령주사위



주사위 게임을 만들기 위해서는 주사위의 동작 형태를 파악하고, 어떻게 만들면 좋을지를 생각해야 합니다. 주사위에 나타낼 숫자 범위는 어디까지인지 생각해 보고 새로운 형태의 주사위 기능을 도입해 봅시다. 초코파이 보드의 LED 블록, 컨트롤 블록 등을 활용하여 주사위를 만들어 봅시다.

내가 생각하는 주사위

- ▶ 주변에서 발견할 수 있는 다양한 모양의 주사위를 찾아봅시다.

- ▶ 주사위의 속성은 어떤 것이 있는지 단어로 표현해 봅시다.

- ▶ 주사위 모양을 스케치해 봅시다.

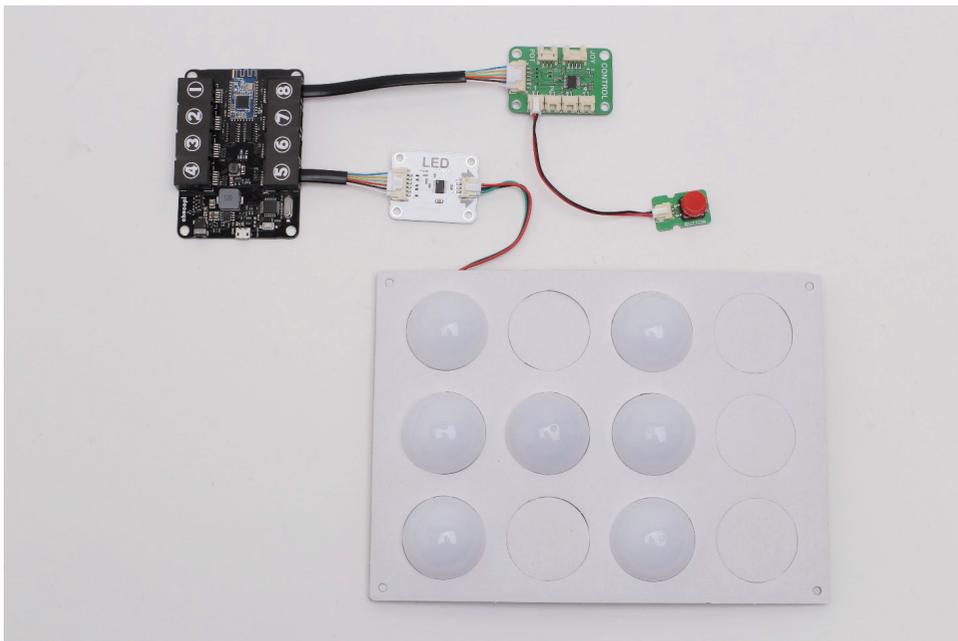


1.2 초코파이 보드 융합 설계

일반적인 주사위는 육면체로 이루어져 있으며 각각의 면에 여섯가지의 숫자가 그려져 있습니다. 주사위 놓이는 주사위를 던지면 주사위가 굴러가고 특정 숫자가 선택됩니다. 이 과정은 크게 두 가지 기능으로 요약할 수 있습니다.

- 주사위 던지기 기능
- 주사위 점을 표현하는 기능

초코파이 보드로 두 기능을 구현한다면 어떻게 해야 할까요? 스위치 블록과 LED 블록을 활용하여 두 기능을 만들어 보고 여러 가지 아이디어를 덧붙여 재미있는 형태의 주사위를 만들어 봅시다.



 **스프라이트와 LED 블록을 이용하여 주사위를 만들어 봅시다.**

- ① 주사위라는 이름의 스프라이트를 만들고 여섯 개의 주사위 모양을 만듭니다.
- ② 초코파이 보드의 LED 블록을 이용하여 LED 색 주사위를 만듭니다.
- ③ 버튼을 누르면 주사위 스프라이트의 여섯가지 모양이 45도씩 회전하면서 주사위가 굴러가는 듯한 애니메이션을 표현하고, 초코파이 보드로 만든 LED 주사위도 색깔이 바뀌며 동작하게 만듭니다.

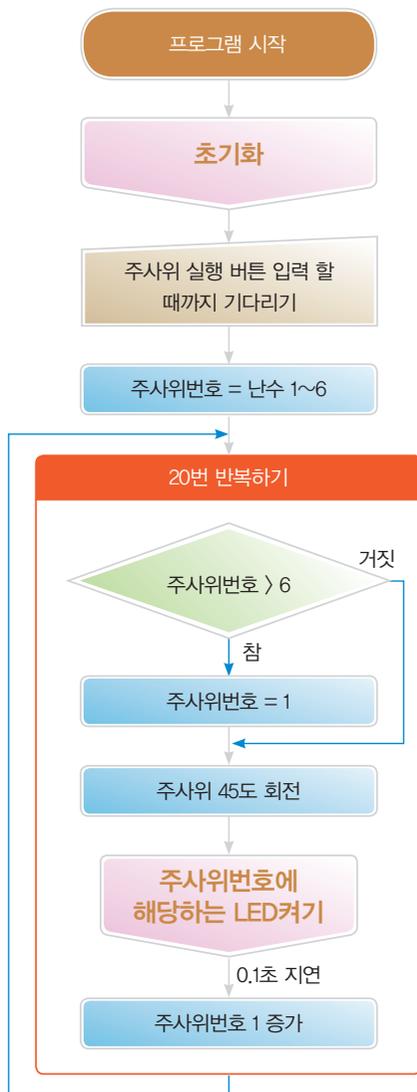


[숫자에 따라 달라지는 LED 색 주사위]

1	2	3	4	5	6

④ 번호에 해당하는 색깔과 주사위 숫자가 표현되게 만들어 봅니다.

프로그램 흐름도(주사위 던지기 기능)



난수를 이용해 주사위의 숫자를 표현하는 기능입니다.

초기화 명령은 주사위의 숫자를 저장할 변수 및 LED 상태를 초기화합니다.

버튼을 누르면 주사위가 동작하고 그렇지 않은 경우 버튼을 누를 때까지 아무런 동작을 하지 않습니다.

버튼을 누르면 난수를 이용해 주사위 숫자가 변수에 저장되고 저장된 숫자를 이용하여 주사위 모양과 LED 색이 결정됩니다.

변수에 저장된 숫자를 기준으로 20번 반복을 합니다. 반복하면서 주사위 숫자가 증가하며 주사위 숫자는 1~6의 값을 가지고 조건문을 이용해 숫자를 범위에서 벗어나지 않게 제어합니다.



주사위 초기화 기능



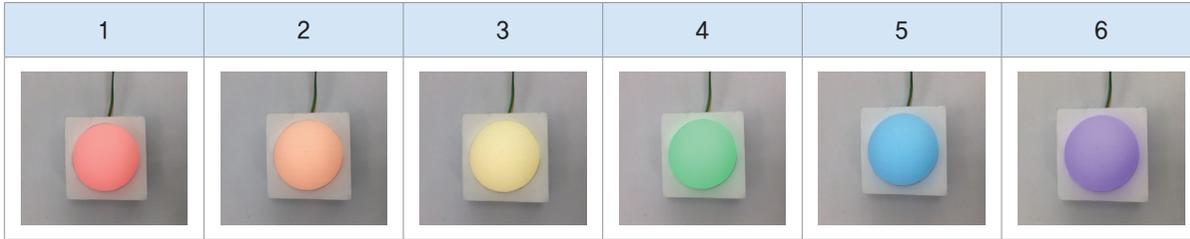
주사위 동작 속도를 정할 변수를 만들고 7개의 LED를 꺼진 상태로 초기화합니다.



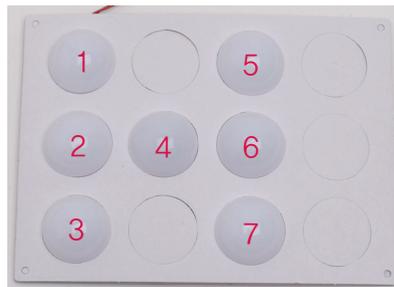


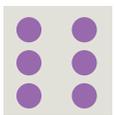
주사위 점을 표현하는 기능

주사위 숫자를 이용하여 LED색을 다음과 같이 표현합니다.



주사위 번호에 해당하는 숫자가 방송될 때 주사위 번호에 해당하는 숫자 LED를 켜지게 합니다.



LED 값 LED 위치번호	주사위번호1 RGB값	주사위번호2 RGB값	주사위번호3 RGB값	주사위번호4 RGB값	주사위번호5 RGB값	주사위번호6 RGB값
1	0, 0, 0	255, 50, 0	255, 255, 0	0, 255, 0	0, 255, 255	255, 0, 255
2	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	255, 0, 255
3	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 255, 0	0, 255, 255	255, 0, 255
4	255, 0, 0	0, 0, 0	255, 255, 0	0, 0, 0	0, 255, 255	0, 0, 0
5	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 255, 0	0, 255, 255	255, 0, 255
6	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	255, 0, 255
7	0, 0, 0	255, 50, 0	255, 255, 0	0, 255, 0	0, 255, 255	255, 0, 255
						



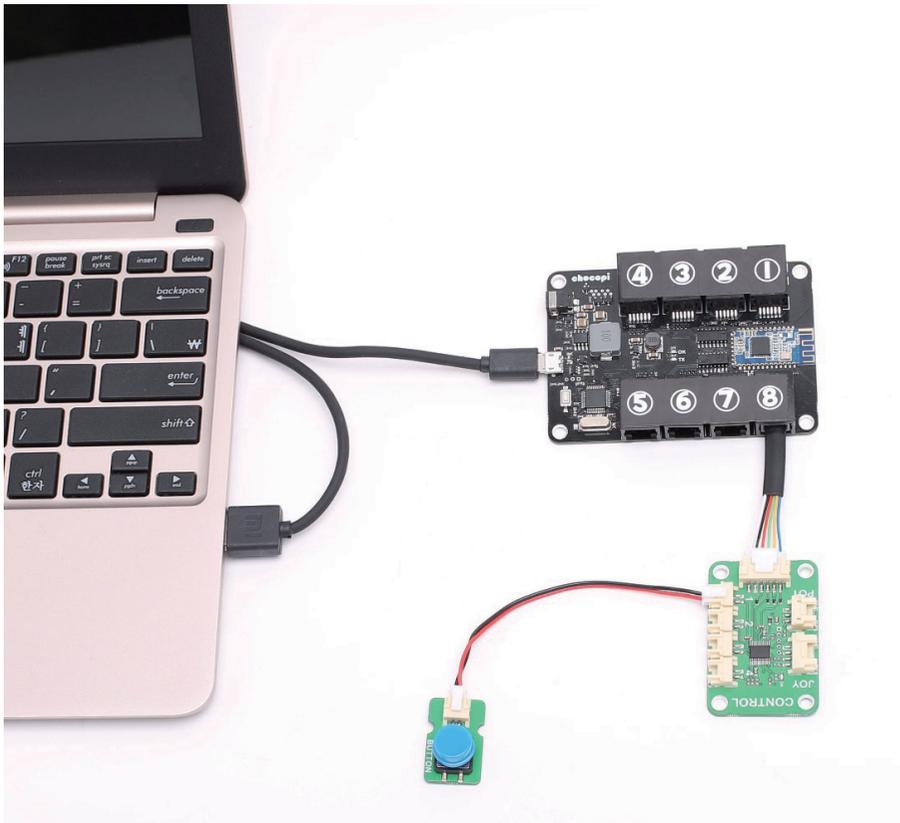
1.3 사용법 익히기

초코파이 보드의 버튼 사용방법

주사위 던지기에 사용할 버튼 사용법에 대해 알아봅니다.

초코파이 보드의 버튼을 사용하기 위해서는 컨트롤 블록이 필요합니다. 컨트롤 블록은 총 3가지 종류의 장치를 연결할 수 있는 블록입니다. 연결할 수 있는 장치는 조이스틱 1개, 포텐시옴터 1개, 버튼 4개입니다.

이번 장에서는 버튼을 사용하여 주사위를 만들기 때문에 그림과 같이 버튼을 연결합니다.





컨트롤 블록의 버튼을 사용할 수 있는 스크래치 블록은 다음과 같습니다.



버튼을 눌렀을 때 또는 떨어질 때 실행되는 이벤트 블록



버튼을 눌렀을 때 true, 누르지 않았을 때 false 값을 알려주는 조건 블록



컨트롤 블록에 버튼 4개가 연결 가능하므로 그림과 같이 아래 화살표를 클릭하여 사용할 버튼의 번호를 선택합니다. 선택된 번호의 버튼을 누를 때 블록이 실행되게 됩니다.



버튼을 누를 때와 떨어질 때 이벤트 명령 블록으로 사용할 수 있습니다.

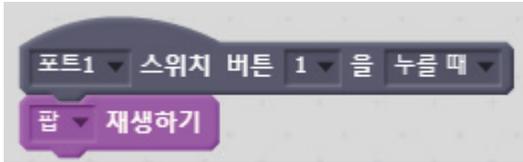


스위치 버튼 조건 블록은 버튼을 눌렀는지 안 눌렀는지 판별하는 블록으로 하드웨어에 연결된 버튼의 번호를 지정하여 사용합니다.

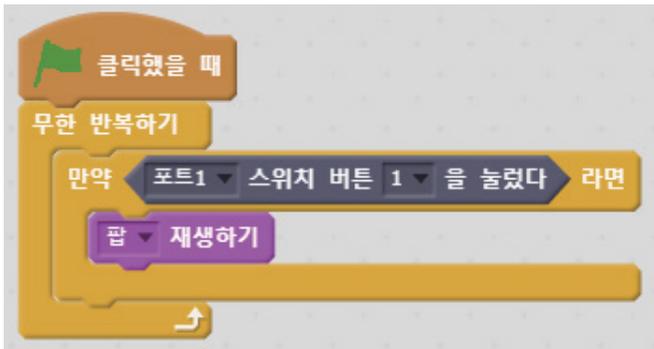


 스크립트를 따라 하며 버튼의 사용방법을 익혀봅니다.

- 버튼을 누를 때 이벤트 블록을 이용하여 pop 소리내기



- 버튼 1의 조건 블록을 이용하여 pop 소리내기



- 버튼을 이용하여 LED 끄고 켜기



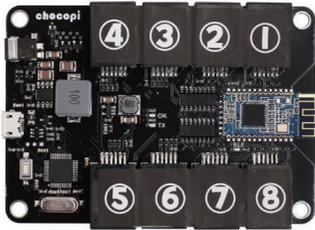
초코파이 보드에 버튼과 LED를 연결합니다. 버튼1을 누를 때 불이 들어오고 버튼1을 떼 때 LED가 꺼집니다.



1.4 과제 개발

하드웨어 만들기

① 준비물



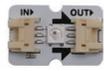
▲ 초코파이 보드



▲ LED블록



▲ 3선 케이블 X 7



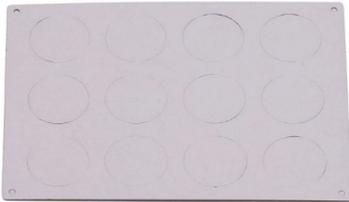
▲ LED모듈 X 7



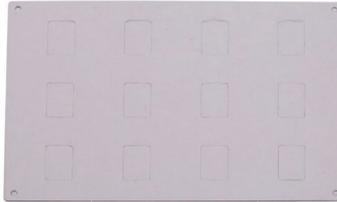
▲ LED커버 X 7



▲ 벨크로 4쌍



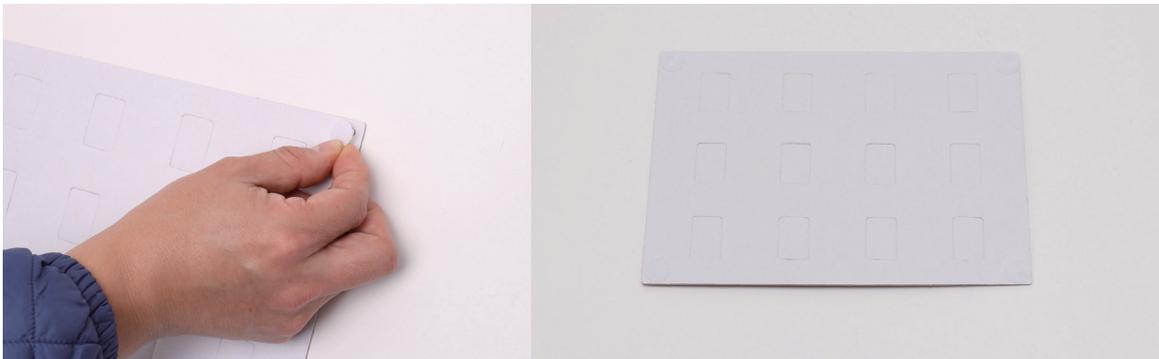
▲ 상판



▲ 하판

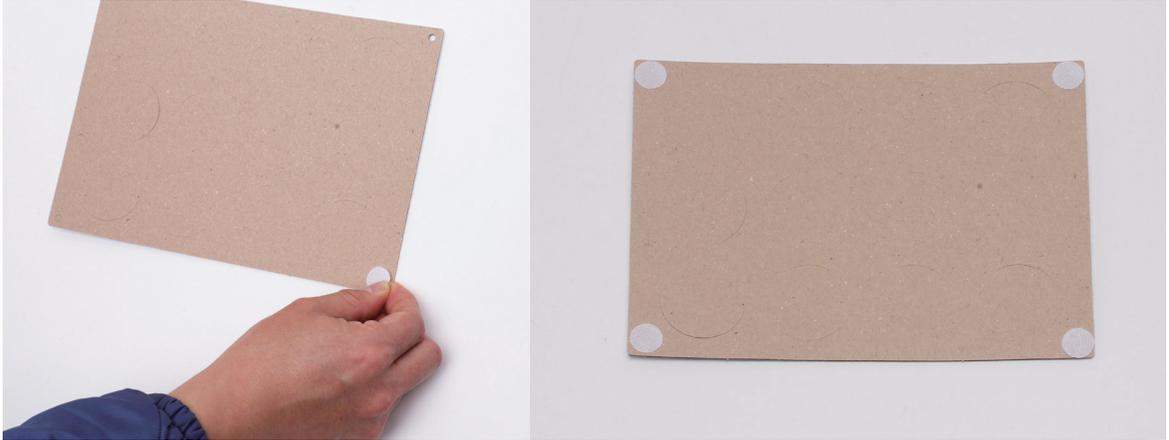
② 하드웨어 연결하기

A 사진과 같이 LED 홀더의 모서리에 벨크로의 거친 면을 붙입니다.

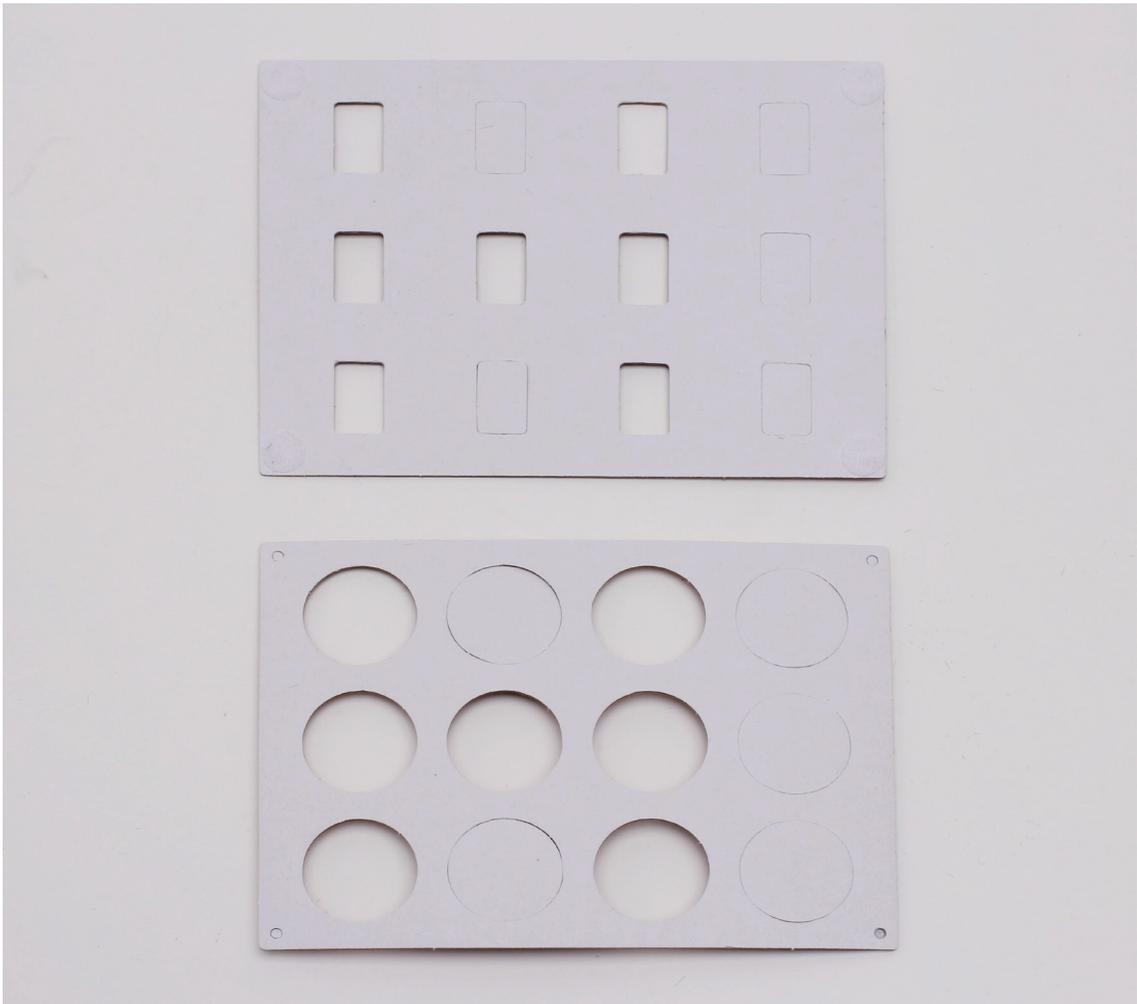




B. 사진과 같이 LED 홀더의 모서리에 벨크로의 부드러운 면을 붙입니다.

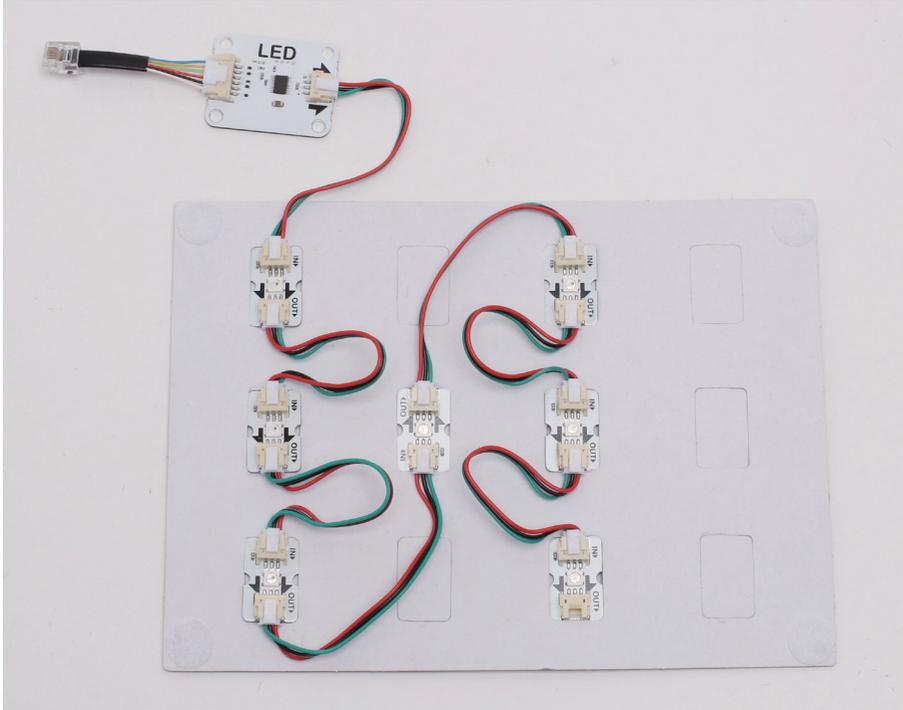


C. 사진과 같이 LED홀더를 구성합니다.

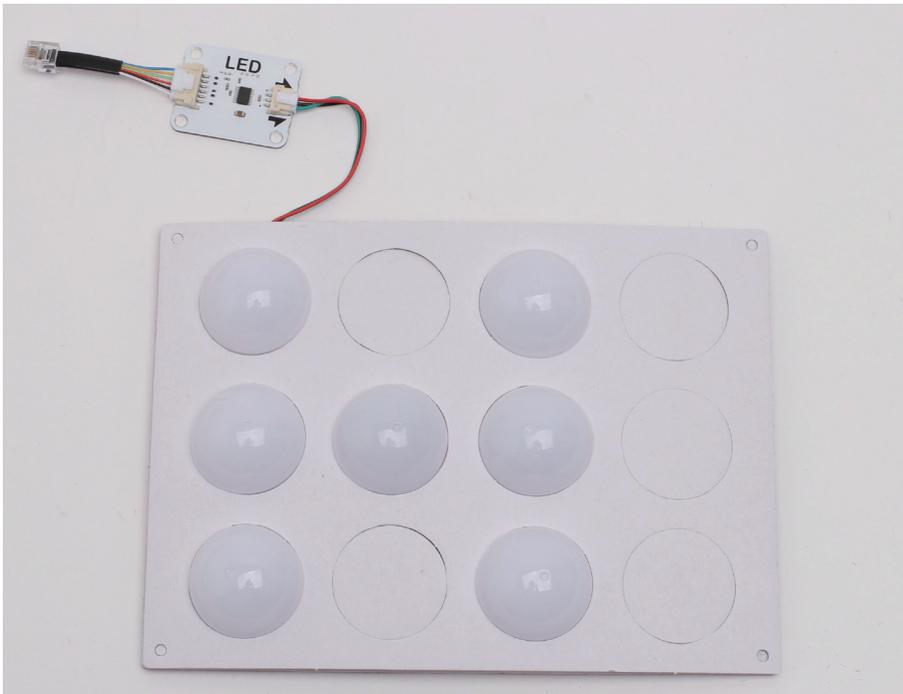




D. 사진과 같이 홀더에 LED 모듈을 연결합니다.

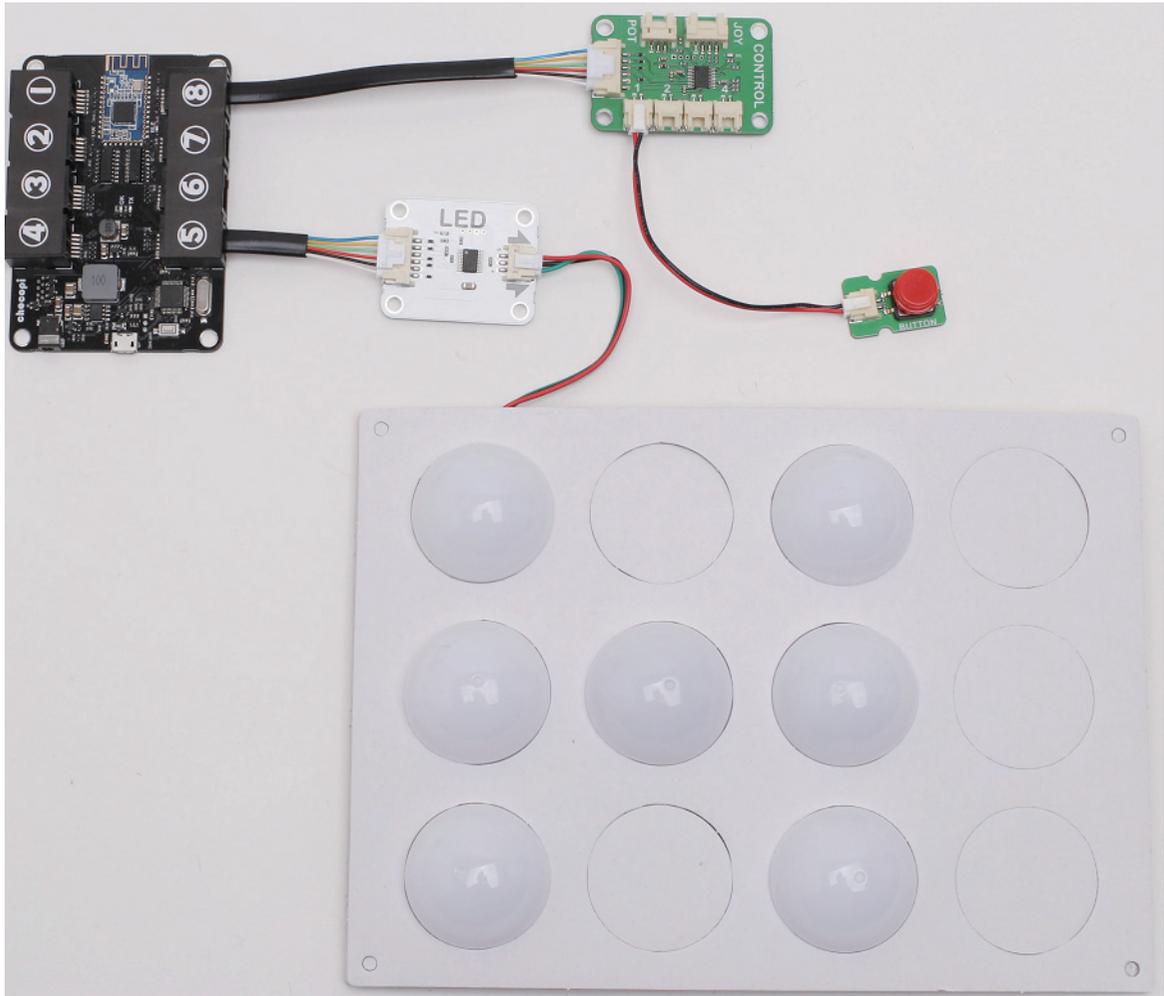


E. 사진과 같이 위 판을 아래 판과 붙이고, LED 플라스틱 커버를 덮습니다.





F. 사진과 같이 초코파이 보드에 LED 블록과 컨트롤 블록을 연결합니다.





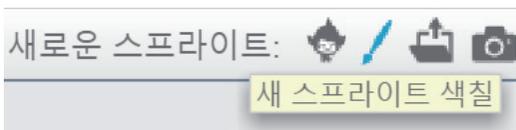
무대 배경 만들기

기본배경 화면을 사용합니다.

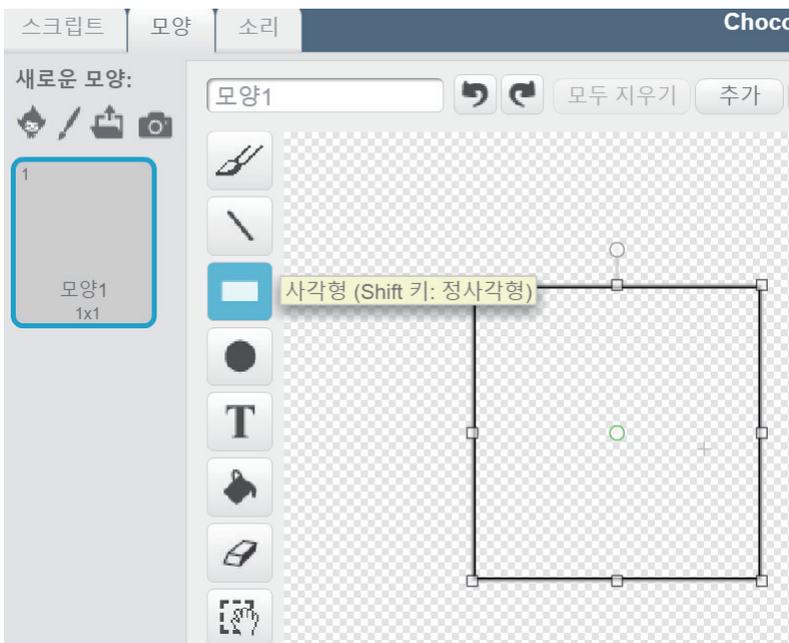
스프라이트 만들기

주사위 스프라이트

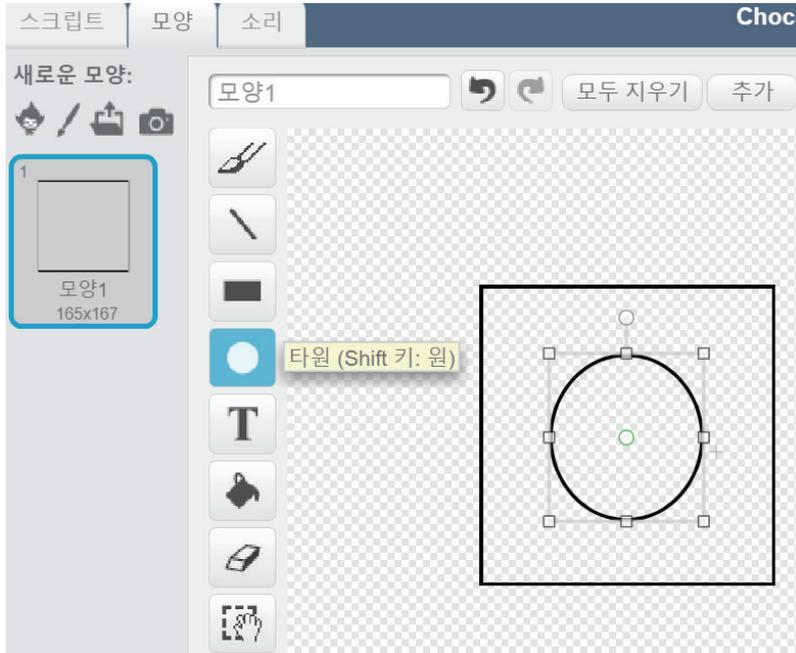
그리기 도구를 이용하여 주사위 스프라이트를 만듭니다.



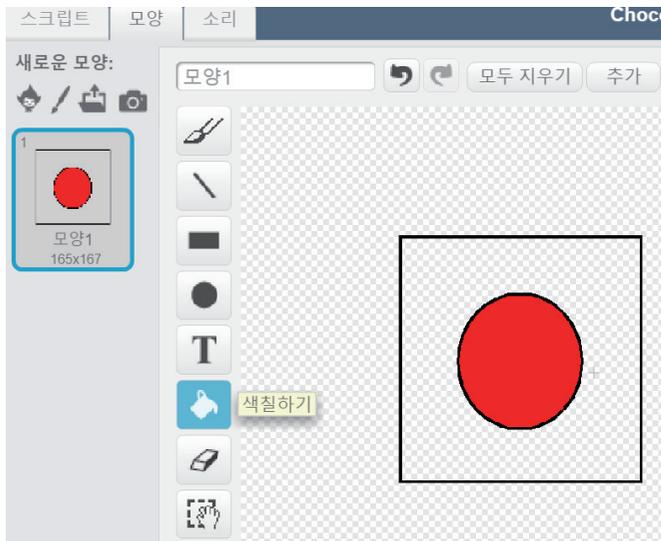
그림과 같이  [새 스프라이트 색칠]을 왼쪽 마우스 클릭합니다.



그림과 같이 도구에서  [사각형]을 선택하고 그림판에 마우스 드래그를 이용하여 사각형을 그립니다.



주사위의 점을 표현하기 위해 도구에서 [타원]을 선택하고 그림판에 마우스 드래그를 이용하여 타원을 그립니다.



주사위 점의 수에 따라 색을 다르게 표현하기 위해 도구에서 [색칠하기]를 선택하고 색상표에서 색상을 선택합니다.

그림판 동그라미 안에 왼쪽 마우스 클릭하여 색을 칠합니다.



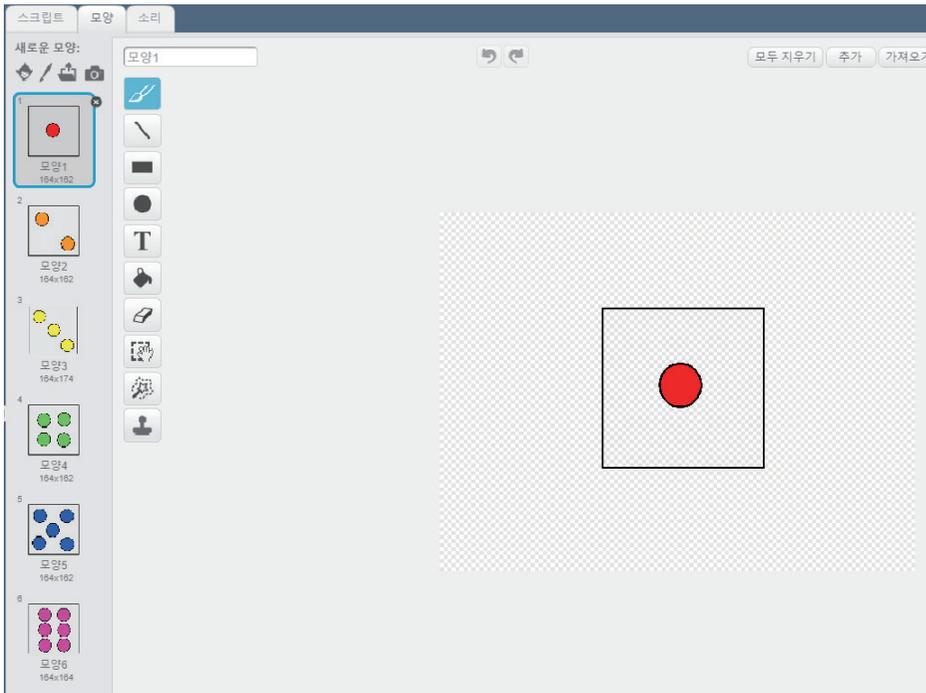
총 6개의 주사위 점이 필요합니다.



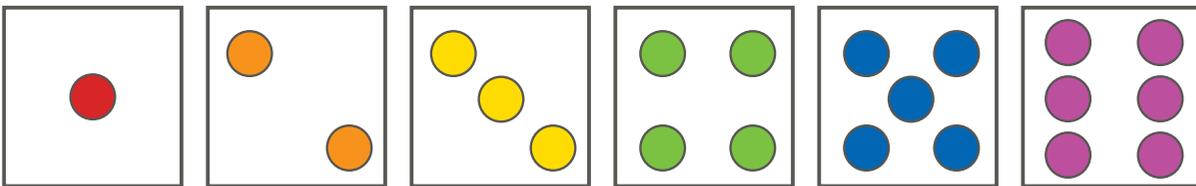
[모양 새로 그리기]를 마우스 왼쪽을 클릭하면 [모양2]가 생성됩니다.



참고사항) 주사위 모양의 위치를 같은 위치에 표현하기 위해 모양을 복사하고 주사위 점을 지우개로 지운 후 주사위 번호에 해당하는 모양을 만들어도 됩니다.

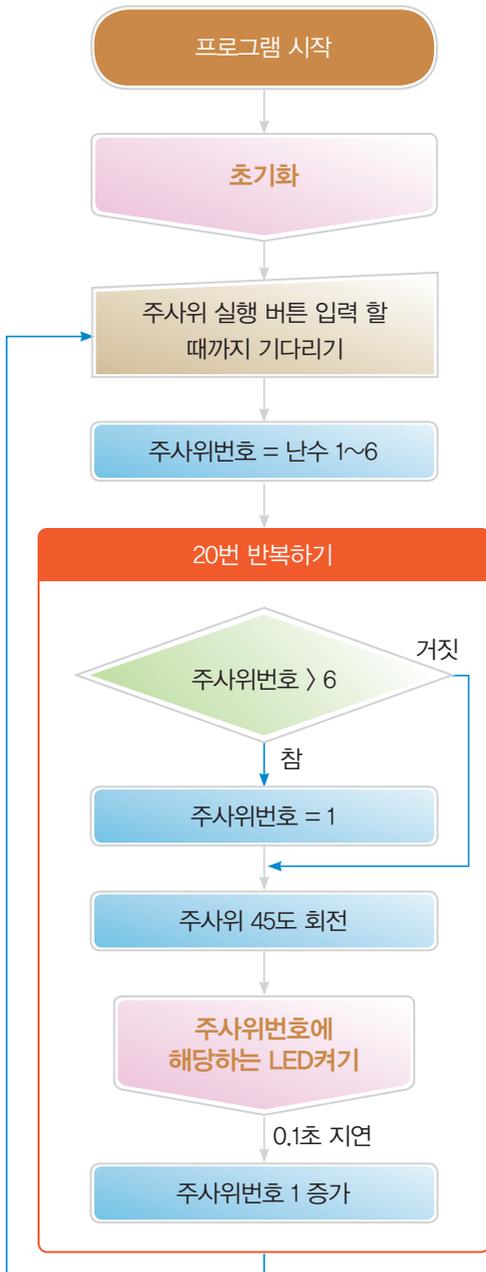


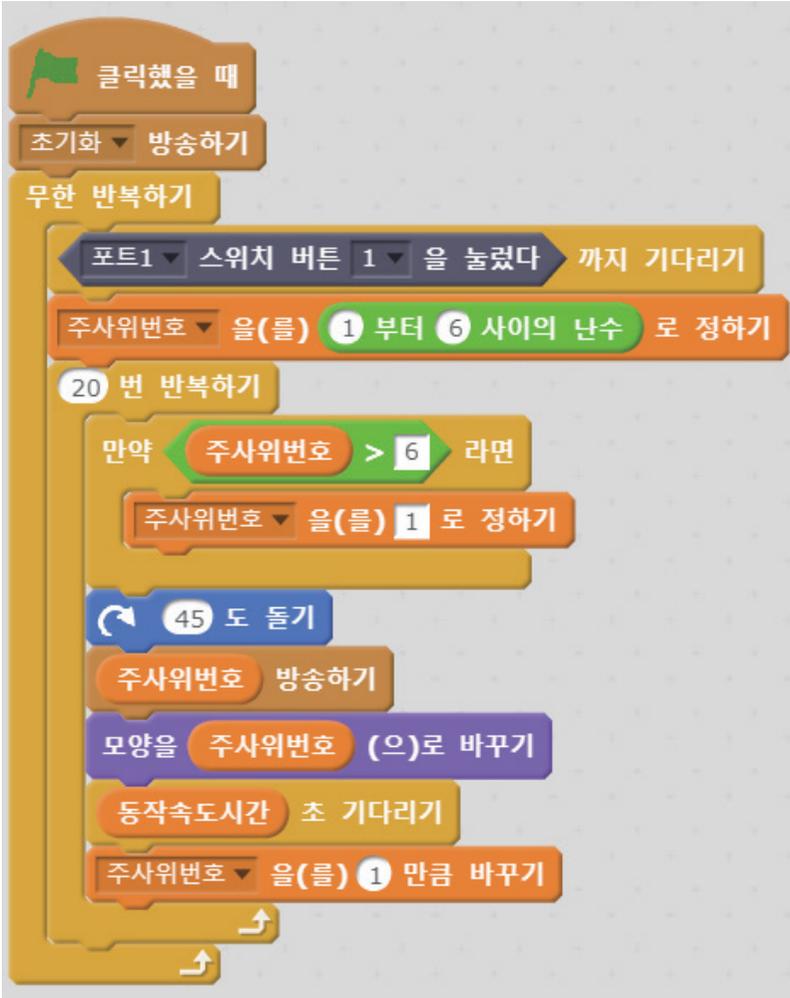
위와 같은 방법으로 그림과 같이 6개의 주사위 모양을 생성합니다.



1.5 프로그래밍

주사위 던지기 기능





깃발을 클릭하면 프로그램이 시작됩니다. [초기화 방송하기] 명령으로 무지개 주사위의 초기값을 설정합니다.

버튼 1이 눌릴 때까지 멈춘 상태에서 버튼1을 누르면 다음 동작을 진행합니다. 주사위번호 변수에 1-6 사이의 난수를 발생시켜 변수에 입력합니다.

이 숫자는 무작위 값으로 초코파이 보드의 LED주사위, 스프라이트의 주사위 모양을 결정하게 됩니다.



주사위번호 변수를 그림과 같이 명령 블록의 입력값에 입력합니다. 주사위번호 변수값에 따라 초코파이 LED주사위, 스프라이트 LED주사위가 동작합니다.

20번 반복하기로 주사위가 돌아가는 듯한 애니메이션을 만들게 됩니다. 주사위의 돌아가는 동작속도시간은 [0초 기다리기] 명령으로 회전속도를 제어합니다. 난수값을 기준으로 모양이 순차적으로 변합니다. 숫자가 6 이상일 경우 주사위번호 변수값을 1로 설정해야 1~6주사위 모양이 나타나게 됩니다.



20번 반복이 끝나면 최종 주사위 모양이 결정됩니다.

 초기화 기능



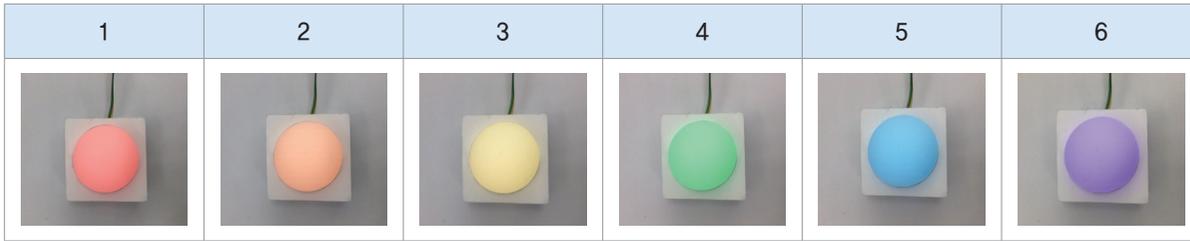
```

초기화 ▾ 을(를) 받았을 때
주사위번호 ▾ 을(를) 1 로 정하기
동작속도시간 ▾ 을(를) 0.1 로 정하기
포트1 ▾ LED 1 빨강 0 녹색 0 파랑 0
포트1 ▾ LED 2 빨강 0 녹색 0 파랑 0
포트1 ▾ LED 3 빨강 0 녹색 0 파랑 0
포트1 ▾ LED 4 빨강 0 녹색 0 파랑 0
포트1 ▾ LED 5 빨강 0 녹색 0 파랑 0
포트1 ▾ LED 6 빨강 0 녹색 0 파랑 0
포트1 ▾ LED 7 빨강 0 녹색 0 파랑 0
  
```

주사위 동작에 필요한 주사위번호, 동작속도시간 변수를 만듭니다. 주사위번호 변수값을 이용하여 방송하기 입력 값으로 사용합니다. 동작속도시간 변수로 회전 속도를 제어합니다. 처음 프로그램이 동작 될 때 모든 LED를 꺼진 상태로 만듭니다.



주사위 점을 표현하는 기능



주사위 번호에 따라 LED색, 위치를 표현합니다. 버튼이 눌러지고 주사위 번호가 정해지면 주사위 번호에 대한 방송하기 명령이 실행됩니다. 방송된 메시지는 주사위 번호에 해당하는 처리 메시지를 만듭니다.

LED 번호에 해당하는 방송 메시지를 만들고 값을 표와 같이 입력합니다.

LED 위치번호 \ LED 값	주사위번호1 RGB값	주사위번호2 RGB값	주사위번호3 RGB값	주사위번호4 RGB값	주사위번호5 RGB값	주사위번호6 RGB값
1	0, 0, 0	255, 50, 0	255, 255, 0	0, 255, 0	0, 255, 255	255, 0, 255
2	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	255, 0, 255
3	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 255, 0	0, 255, 255	255, 0, 255
4	255, 0, 0	0, 0, 0	255, 255, 0	0, 0, 0	0, 255, 255	0, 0, 0
5	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 255, 0	0, 255, 255	255, 0, 255
6	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	255, 0, 255
7	0, 0, 0	255, 50, 0	255, 255, 0	0, 255, 0	0, 255, 255	255, 0, 255



1 음(글) 받았을 때

포트1 LED 1 빨강 0 녹색 0 파랑 0

포트1 LED 2 빨강 0 녹색 0 파랑 0

포트1 LED 3 빨강 0 녹색 0 파랑 0

포트1 LED 4 빨강 255 녹색 0 파랑 0

포트1 LED 5 빨강 0 녹색 0 파랑 0

포트1 LED 6 빨강 0 녹색 0 파랑 0

포트1 LED 7 빨강 0 녹색 0 파랑 0

2 음(글) 받았을 때

포트1 LED 1 빨강 255 녹색 50 파랑 0

포트1 LED 2 빨강 0 녹색 0 파랑 0

포트1 LED 3 빨강 0 녹색 0 파랑 0

포트1 LED 4 빨강 0 녹색 0 파랑 0

포트1 LED 5 빨강 0 녹색 0 파랑 0

포트1 LED 6 빨강 0 녹색 0 파랑 0

포트1 LED 7 빨강 255 녹색 50 파랑 0

3 음(글) 받았을 때

포트1 LED 1 빨강 255 녹색 255 파랑 0

포트1 LED 2 빨강 0 녹색 0 파랑 0

포트1 LED 3 빨강 0 녹색 0 파랑 0

포트1 LED 4 빨강 255 녹색 255 파랑 0

포트1 LED 5 빨강 0 녹색 0 파랑 0

포트1 LED 6 빨강 0 녹색 0 파랑 0

포트1 LED 7 빨강 255 녹색 255 파랑 0

4 음(글) 받았을 때

포트1 LED 1 빨강 0 녹색 255 파랑 0

포트1 LED 2 빨강 0 녹색 0 파랑 0

포트1 LED 3 빨강 0 녹색 255 파랑 0

포트1 LED 4 빨강 0 녹색 0 파랑 0

포트1 LED 5 빨강 0 녹색 255 파랑 0

포트1 LED 6 빨강 0 녹색 0 파랑 0

포트1 LED 7 빨강 0 녹색 255 파랑 0

5 음(글) 받았을 때

포트1 LED 1 빨강 0 녹색 255 파랑 255

포트1 LED 2 빨강 0 녹색 0 파랑 0

포트1 LED 3 빨강 0 녹색 255 파랑 255

포트1 LED 4 빨강 0 녹색 255 파랑 255

포트1 LED 5 빨강 0 녹색 255 파랑 255

포트1 LED 6 빨강 0 녹색 0 파랑 0

포트1 LED 7 빨강 0 녹색 255 파랑 255

6 음(글) 받았을 때

포트1 LED 1 빨강 255 녹색 0 파랑 255

포트1 LED 2 빨강 255 녹색 0 파랑 255

포트1 LED 3 빨강 255 녹색 0 파랑 255

포트1 LED 4 빨강 0 녹색 0 파랑 0

포트1 LED 5 빨강 255 녹색 0 파랑 255

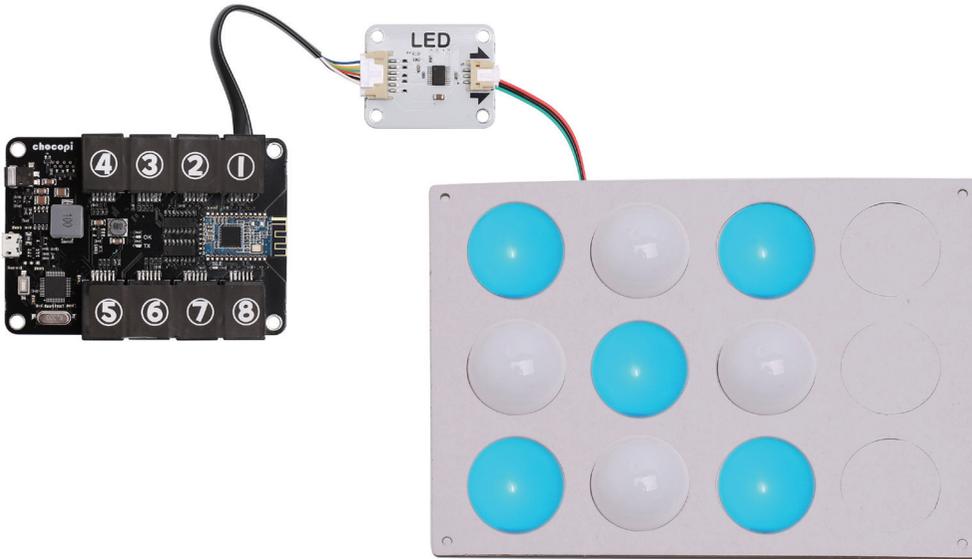
포트1 LED 6 빨강 255 녹색 0 파랑 255

포트1 LED 7 빨강 255 녹색 0 파랑 255



1.6 과제 확인

초코파이 보드로 만든 무지개 주사위가 제대로 작동하는지 확인하여 봅시다.



프로그램 점검하기

- ▶ 무지개 주사위의 애니메이션이 실제 주사위가 굴러가는 것과 유사합니까?
예 (), 아니오 ()
- ▶ 무지개 주사위의 LED가 숫자에 맞추어 제대로 잘 표현됩니까?
예 (), 아니오 ()
- ▶ 초코파이 보드의 LED 색과 스크래치 화면상의 주사위 숫자가 일치합니까?
예 (), 아니오 ()

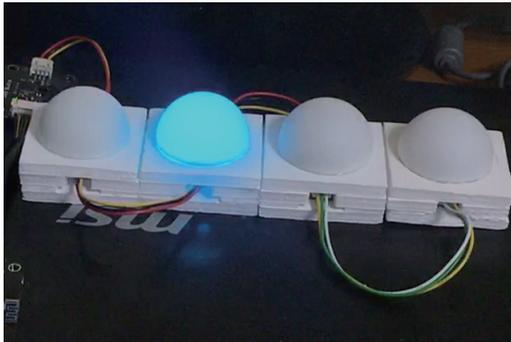


1.7 응용 학습

무지개 주사위를 변형하고 LED 여러 개를 이용하여 실제 주사위와 같은 형태의 주사위를 만들어 봅시다.

- ▶ 소리 탭에서 재미있는 소리를 넣어 주사위가 굴러갈 때와 최종 숫자가 표현될 때 소리를 만들어 봅시다.
- ▶ 10면체 주사위나 12면체 주사위 등 다양한 숫자를 나타내는 주사위를 만들어 봅시다.
- ▶ 친구들과 함께 다양한 주사위를 만들어 게임에 활용해 봅시다.

이진주사위



모양이 변하는 우드락 주사위



CHAPTER

02



디지털 윗놀이



2.1 문제 분석

우리나라의 전통 민속놀이에는 씨름, 쥐불놀이, 줄다리기, 팽이치기, 제기차기, 자치기, 윷놀이 등이 있습니다.



명절날이면 빠지지 않는 전통민속놀이 윷놀이, “모 나와라, 모!” 윷놀이는 윷가락을 던지고 말을 사용하여 승부를 겨루는 놀이로 우리나라 설날 놀이의 하나로 정월 초하루에서부터 대보름날까지 남녀노소 누구나 어울려 즐기면서 노는 놀이였습니다. 이런 윷놀이를 손이 아닌 모터를 이용하여 만든다면 어떤 결과가 나올까요? 초코파이 보드로 디지털 시대에 어울리는 재미있는 윷놀이 장치를 만들기 위해 어떤 모양, 어떤 기능을 가지면 좋을지 생각해 봅시다.

우리나라의 대표적인 민속놀이 윷놀이에 대하여 알아보시다

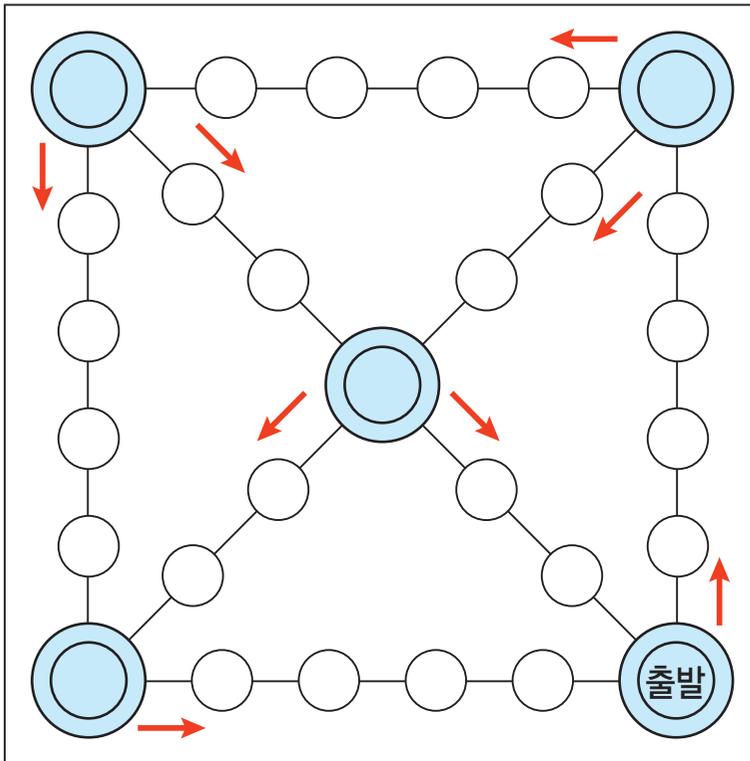
- ▶ 윷놀이를 할 때 필요한 것은 무엇이 있나요?
- ▶ 내가 생각하는 재미있는 윷놀이 방법에 대하여 생각하여 적어 봅시다.
- ▶ 모터의 회전을 이용한 윷놀이 장치에 사용되는 과학적 원리는 무엇인가요?



2.2 초코파이 보드 융합 설계

옷놀이는 네 개의 옷을 공중에 던져 나온 결과에 따라 [도, 개, 걸, 옷, 모]가 결정이 됩니다. 초코파이 보드는 모터를 동작시킬 수 있습니다. 모터를 이용하여 원심력 옷놀이 장치를 만들어 봅시다. 차근차근 따라 하면서 여러분들의 반짝이는 아이디어를 추가하여 발전시켜 봅시다.

옷놀이 이해

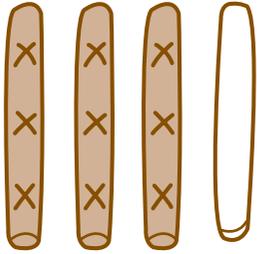


[옷판]

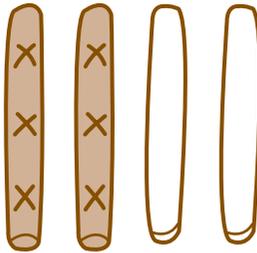
옷놀이는 옷을 던졌을 때 도, 개, 걸, 옷, 모 5개의 상태가 나옵니다. 옷판에서 도는 1칸, 개는 2칸, 걸은 3칸, 옷은 4칸, 모는 5칸을 이동할 수 있습니다. 출발지점에서 말의 개수를 정하고 모든 말이 상대방의 말에 잡히지 않고 출발 지점을 먼저 나오게 되면 이기게 됩니다. 이중 동그라미에 말이 위치할 경우 빠른 길로 꺾어 가로질러 가게 됩니다. 옷의 모양을 익히고 선을 그어 연결해 봅시다.



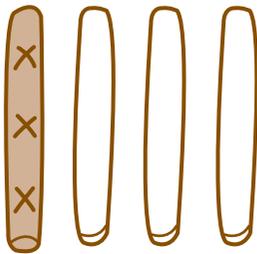
도, 개, 걸, 옷, 모의 옷가락과 맞는 이름을 연결해보기



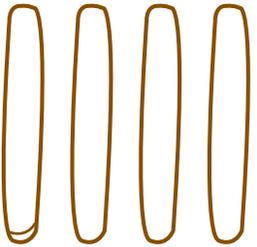
모



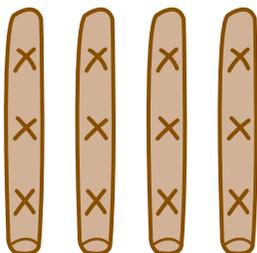
옷



걸



개



도



모터를 이용한 원심력 옷놀이 살펴보기

모터의 축에 작은 컵을 연결합니다. 옷 모양 4개에 앞뒤 구분 표시를 하고 컵에 넣습니다. 버튼을 누르면 소리와 함께 속도가 증가하며 옷이 컵 밖으로 나오게 됩니다.

모터가 회전할 때 속도에 따라 옷이 어떻게 되는지 관찰해 봅니다.

추가로, LED 두 개를 연결하여 모터가 동작하면 LED가 켜지도록 해봅시다.

스프라이트 옷놀이 살펴보기

스프라이트로 옷을 만들기 위해서는 4개의 스프라이트가 필요하고 각 스프라이트 앞, 뒤를 가진 모양이 필요합니다. 효과를 주기 위해서 옷을 위로 던지며 회전하는 스프라이트를 만들어 봅니다.



LED초기화



프로그램 시작 시 LED를 초기화합니다. 1번 LED는 빨간 LED로 프로그램 종료를 표시하고 2번 LED는 녹색 LED로 프로그램 실행을 의미합니다.



모터를 이용한 옷놀이 순서도



버튼을 누를 때 모터 회전 동작을 시작합니다. 모터가 동작하기 전 모터의 속도를 0으로 초기화 합니다.

모터가 동작하고 있다는 표시를 소리와 LED 색깔로 표현합니다. 2번 LED가 녹색일 때 모터 동작, 1번 LED가 빨간색일 때 모터 정지 입니다.

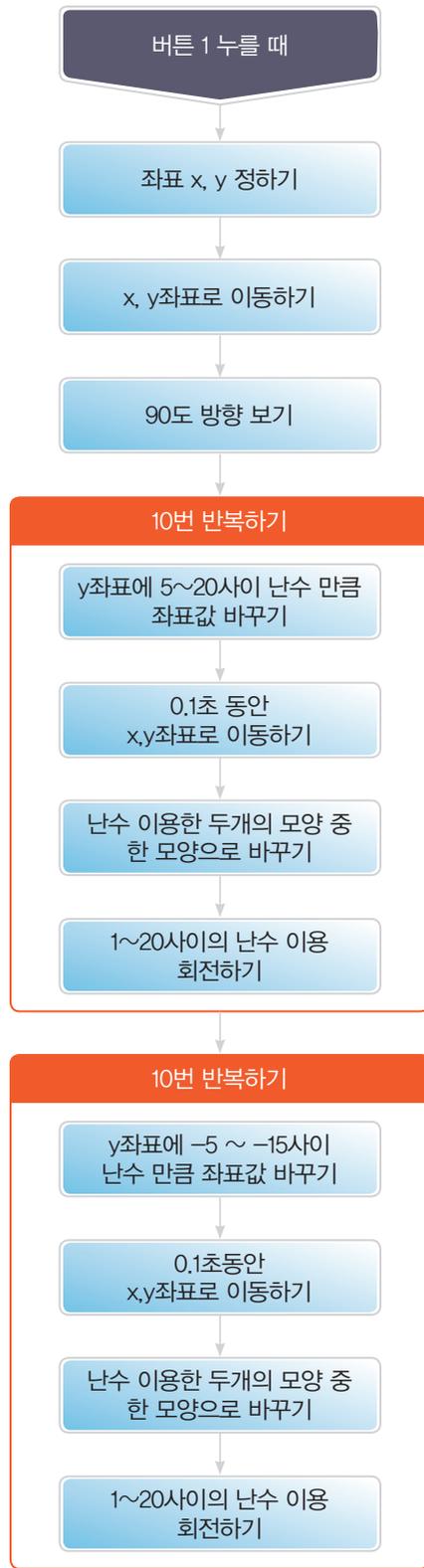
반복문으로 모터의 속도를 10만큼 증가시키며 최고 속도 100까지 동작을 하도록 10번 반복합니다. 이 동작을 통해 컵안에 있는 옷이 원심력으로 컵 밖으로 나가는 것을 확인합니다.

모터의 속도는 100에서 10만큼씩 10번 감소가 되며 속도가 0이 되면 모터가 멈춥니다.

모터가 멈추면 1번 LED는 빨간색으로 표시가 됩니다.



스프라이트를 이용한 옷놀이 순서도



총 4개의 옷이 필요하므로 스프라이트도 4개의 옷을 만듭니다.

하나의 옷은 2개의 모양이 필요하므로 한 개의 스프라이트에 앞뒤를 구분하는 옷 모양을 만듭니다.

스프라이트를 움직이기 위해서는 4개 옷의 좌표 변수가 필요합니다.

버튼이 눌릴 때 옷 스프라이트가 동작을 시작합니다. 동작 전 스프라이트는 화면에 그림을 표현하므로 처음 위치할 좌표를 정하고 위치이동 시킵니다.

스프라이트가 가지고 있는 속성 중 방향과 회전방식을 초기화합니다.

초기화 후 옷 스프라이트가 동작합니다. 옷 스프라이트는 회전하며 위 아래로 움직이게 됩니다.

10번 반복하기로 화면상에 옷이 위로 올라갈 때 y좌표를 증가시키며 회전하도록 합니다. 회전하며 회전 각과 모양을 난수를 통해 바꾸어줍니다.

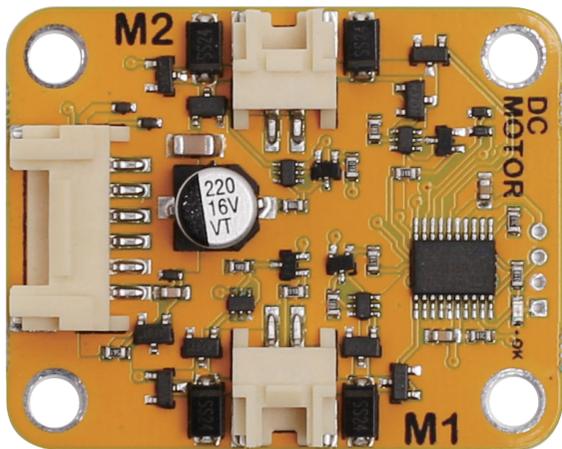
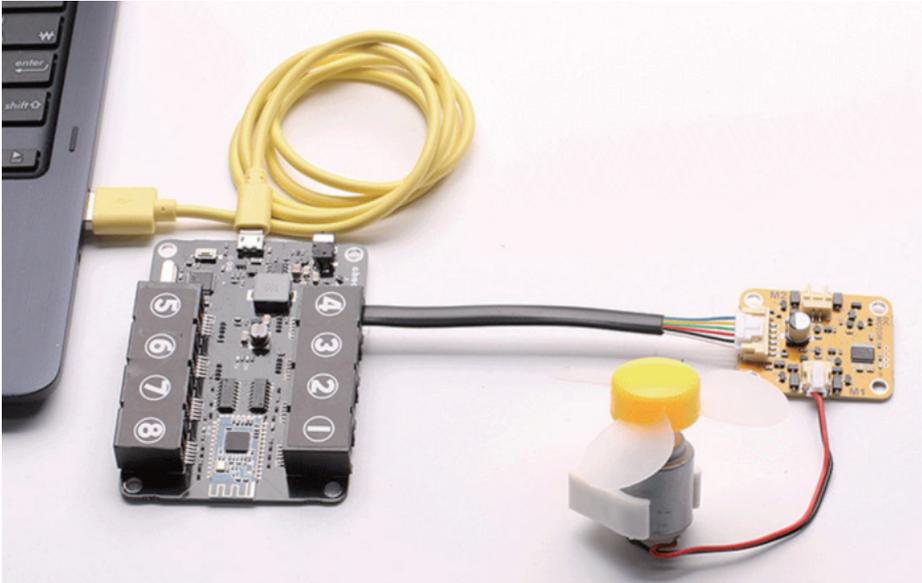
위와 같이 10번 반복하기로 y좌표를 감소시키며 옷을 아래로 이동하게 합니다.



2.3 사용법 익히기

모터 사용법

초코파이 보드의 모터 연결 방법은 다음과 같습니다.



DC모터 블록에 DC 모터를 연결합니다.
모터 블록은 두 개의 모터(M1, M2)를 연결할 수 있으며 모터의 속도, 방향을 제어할 수 있습니다.
스크래치 명령에서 M1은 DC모터 1을 의미하며, M2는 DC모터 2를 의미합니다.

- 입력값을 화살표로 연결



DC모터 블록의 M1에 모터가 연결되면 'DC모터 1'을 선택하고, M2에 모터가



연결되면 'DC모터 2'를 선택합니다.

속도는 -100~100의 값이 입력 가능하며 0은 모터 정지를 의미합니다. 속도가 -값인 경우 설정된 방향의 반대 방향으로 동작하며 속도 값으로 방향 제어가 가능합니다.

방향은 시계, 반시계 방향 선택으로 회전 방향을 정할 수 있습니다. 스크래치 명령으로 모터를 동작할 경우 한 번의 실행으로 모터의 동작은 계속 유지됩니다.

키보드 키에 따른 모터 동작 및 회전 방향 제어



키보드 화살표 키에 따른 모터의 회전 방향 제어

키보드 키에 따른 모터의 속도 제어



속도 변수를 만들고 키보드 화살표 키를 누름에 따라 속도 변수의 값이 증가/감소합니다.

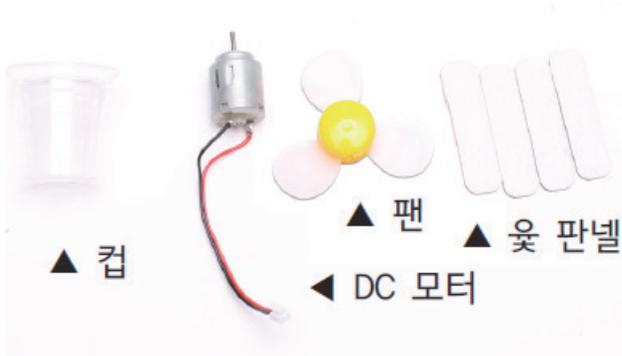
이 값을 DC모터 명령의 속도 입력 값으로 사용합니다.



2.4 과제 개발

하드웨어 만들기

① 준비물



② 하드웨어 연결하기

A. 팬을 분리하여 날개만 뺀 후 다시 달아주세요.



B. 컵을 DC 모터에 끼워 주세요.



C. "1"에서 준비한 팬을 DC 모터에 끼워주세요.

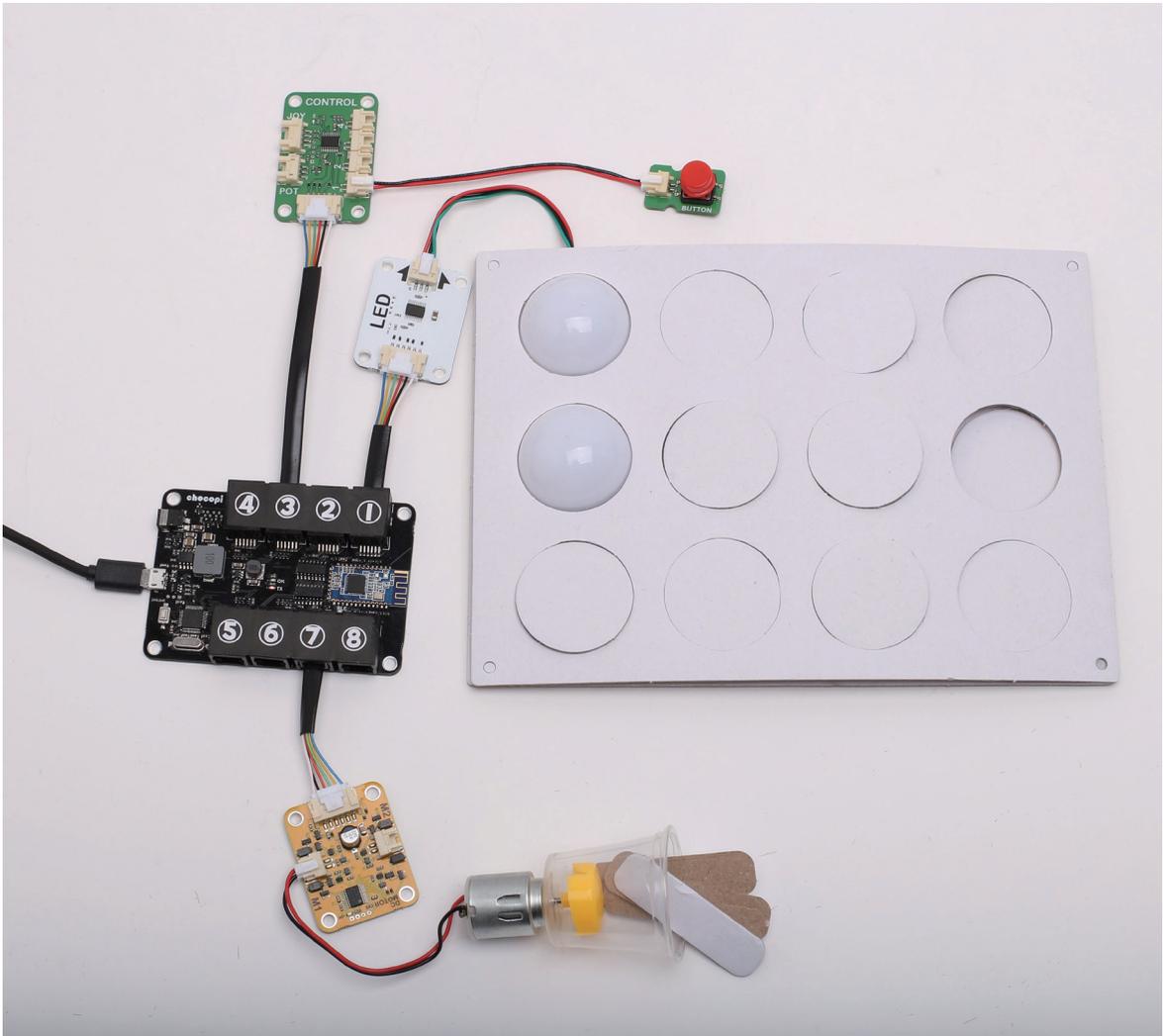




D. DC모터를 연결하고, 컵에 옷을 넣어 주세요.



E. 버튼과 LED를 그림과 같이 연결하여 옷놀이를 완성합니다.

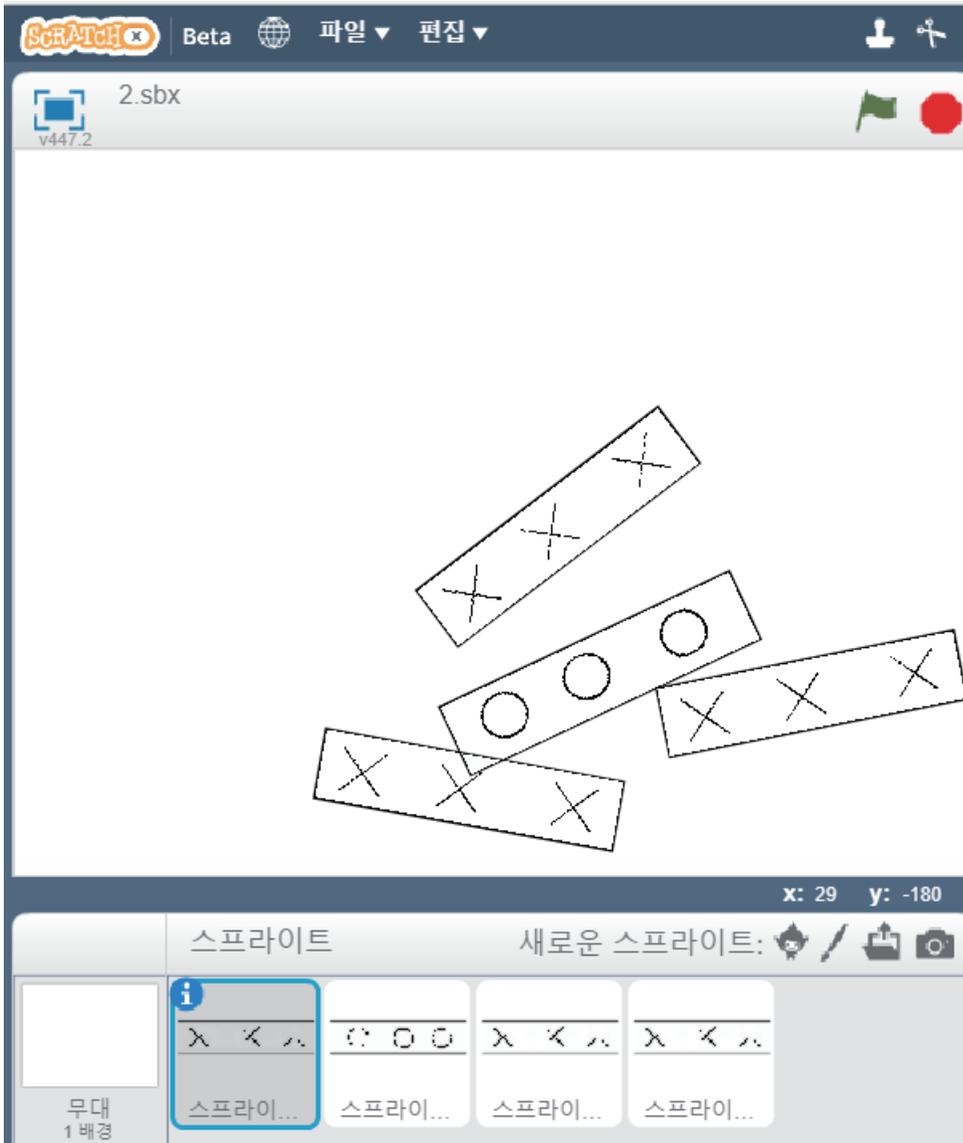




무대 배경 만들기

기본배경 화면을 사용합니다.

스프라이트 만들기



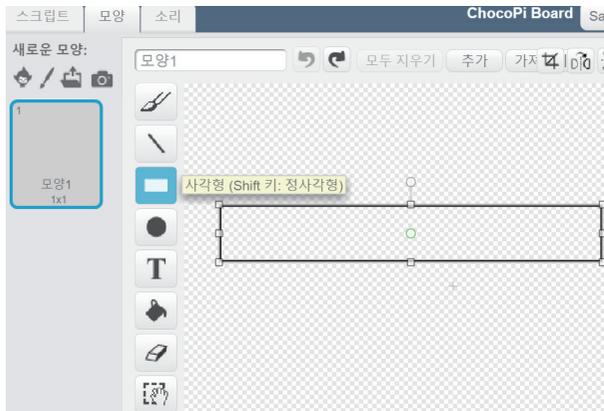


3 옷 스프라이트

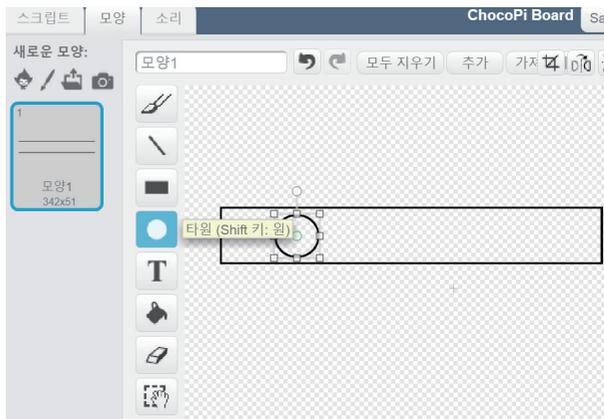
새로운 스프라이트를 만들고 윗면은 x표시를 하고 아랫면은 o표시의 두가지 모양을 만듭니다.



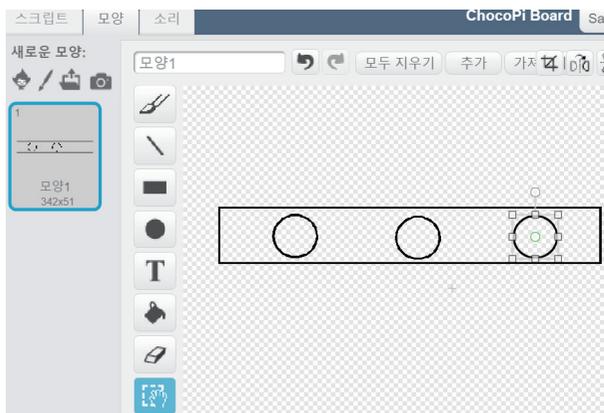
 [새 스프라이트 색칠]을 클릭합니다.

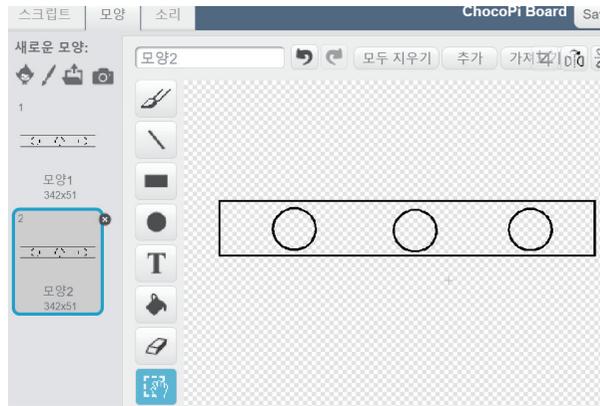
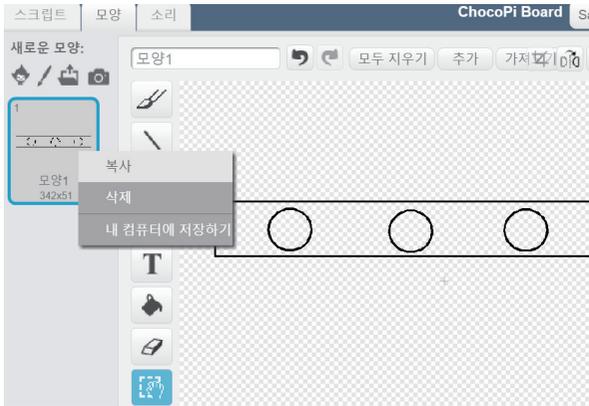


도구에서  [사각형]을 선택하고 옷 모양의 직사각형을 그림과 같이 그립니다.

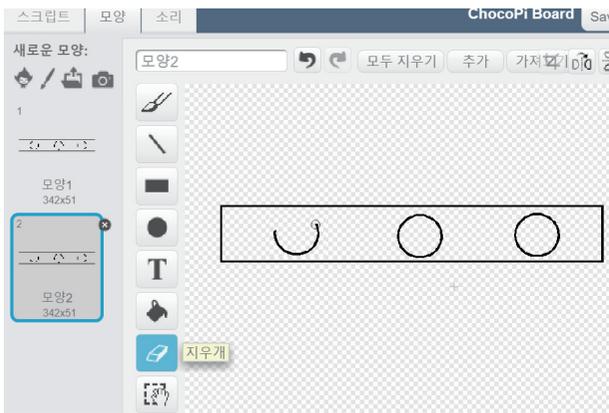


옷의 윗면, 아랫면을 표시하기 위해 도구에서  [타원]을 선택하고 타원을 직사각형 안에 그립니다.

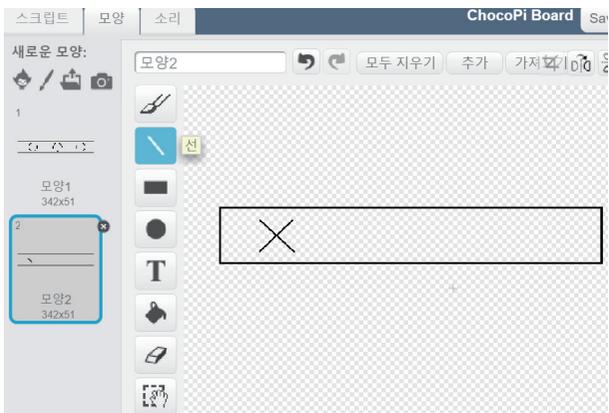




옷의 윗면을 표현하기 위해 같은 모양의 옷을 만듭니다. 두 옷이 위치를 일치시키기 위해 그림과 같이 첫 번째 모양에 오른쪽 마우스 클릭으로 복사하고 같은 모양을 만듭니다.



모양2의 동그라미는 도구의  [지우기]를 선택하여 동그라미 모양만 삭제합니다.



동그라미 모양을 삭제 후 도구에서  [선]을 선택하여 x표시를 만듭니다.

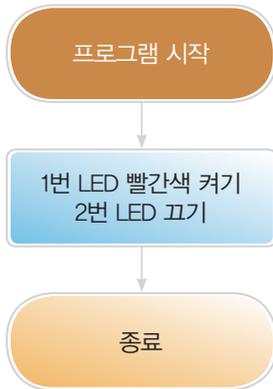


옷 한 개의 스프라이트에 그림과 같이 두 개의 모양이 만들어야 합니다.

2.5 프로그래밍



LED 초기화



프로그램이 시작되면 첫 번째 LED는 빨간색, 두 번째 LED는 꺼진 상태로 초기화합니다.

빨간색 LED가 켜지면 모터가 정지 상태, 녹색 LED가 켜지면 모터가 동작 상태입니다.



모터를 이용한 원심력 윗놀이



```

    포트1 스위치 버튼 1 을 누를 때
    속도 을(를) 0 로 정하기
    팝 재생하기
    포트1 LED 1 빨강 0 녹색 0 파랑 0
    포트1 LED 2 빨강 0 녹색 255 파랑 0
    10 번 반복하기
    포트1 DC모터 1 속도 % 시계 방향
    속도 을(를) 10 만큼 바꾸기
    0.1 초 기다리기
    2 초 기다리기
    10 번 반복하기
    포트1 DC모터 1 속도 % 시계 방향
    속도 을(를) -10 만큼 바꾸기
    0.1 초 기다리기
    포트1 LED 1 빨강 255 녹색 0 파랑 0
    포트1 LED 2 빨강 0 녹색 0 파랑 0
  
```

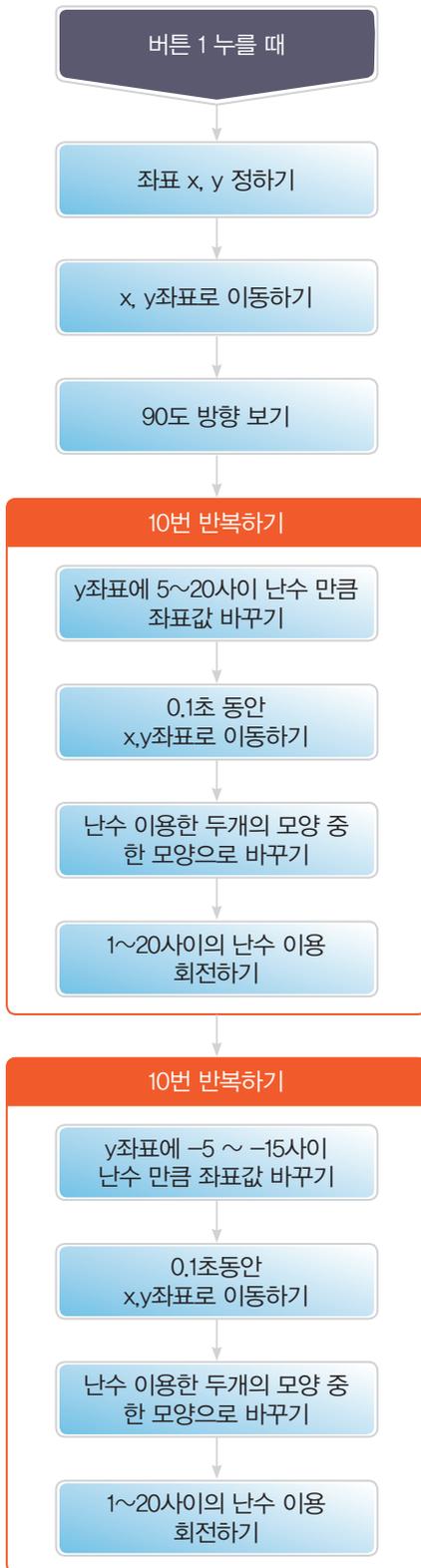
1번 버튼을 누를 때 윗놀이가 동작하며 1번 LED는 꺼지고 2번 LED는 녹색으로 켜지게 됩니다.

반복문으로 속도를 10씩 증가시켜 0부터 100까지 시계방향으로 회전합니다. 2초 후 -10씩 감소하며 속도가 0이 되면 모터는 멈추게 됩니다. 모터가 멈추면 1번 LED를 빨간색으로 켜고 2번 LED는 꺼집니다.

참고사항) 윗이 컵 밖으로 나오지 않을 경우 속도100까지 작동 후 [2초 기다리기] 명령의 입력 시간을 증가하여 다시 동작시켜 봅니다.



스프라이트를 이용한 옷놀이



```

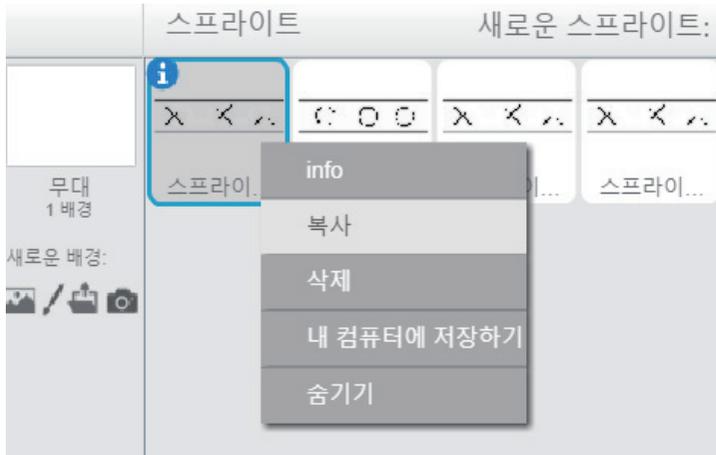
    포트1 스위치 버튼 1 을 누를 때
    x1 을(를) -60 로 정하기
    y1 을(를) -130 로 정하기
    x: x1 y: y1 로 이동하기
    90도 방향 보기
    10번 반복하기
      y1 을(를) 5 부터 20 사이의 난수 만큼 바꾸기
      0.1 초 동안 x: x1 y: y1 으로 움직이기
      모양을 1 부터 2 사이의 난수 (으)로 바꾸기
      1 부터 20 사이의 난수 도 돌기
    10번 반복하기
      y1 을(를) -5 부터 -15 사이의 난수 만큼 바꾸기
      0.1 초 동안 x: x1 y: y1 으로 움직이기
      모양을 1 부터 2 사이의 난수 (으)로 바꾸기
      1 부터 20 사이의 난수 도 돌기
  
```

전 단원에서 모터를 이용해 옷놀이를 만들었다면, 이번에는 스프라이트로 옷놀이를 만들어 봅시다. 첫 번째 스프라이트를 선택하고 옷에 대한 좌표 변수 x1, y1을 만듭니다.

초기 위치 이동과 방향을 초기화합니다. 옷이 화면에서 위로 올라갔다 내려오는 것을 표현하기 위해 y1 좌표를 난수를 이용하여 y1 좌표를 바꾸어줍니다. 0.1초 동안 움직이기 명령으로 옷을 이동시킵니다. 이동하면서 옷 모양을 변하게 하기 위해 모양 바꾸기 입력값을 난수를 이용하여 모양을 바꾸고 회전 명령을 이용하여 옷을 회전하도록 합니다. 위로 올라간 옷 스프라이트 아래로 내려오기 위해서 y1 좌표를 감소시킵니다.



올라가는 동작과 같은 방법으로 옷의 모양 변화 회전시켜주는 스크립트를 만듭니다.



스크립트 완성 후 스프라이트를 복사하여 총 4개의 스프라이트를 만듭니다.



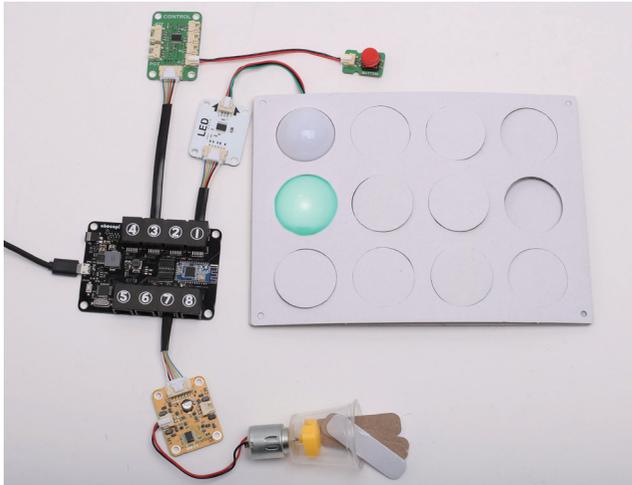
두 번째 옷 스프라이트를 적용하기 위해 x2, y2 좌표 변수를 만듭니다.

x2, y2 변수의 초기 값을 저장합니다. 좌표 이동하기 명령의 입력 값으로 x2, y2 변수를 사용합니다.

같은 방법으로 3번째, 4번째 옷 스프라이트도 변경시켜줍니다.



2.6 과제 확인



초코파이 보드로 만든 원심력 옷놀이가 프로그램에 따라 제대로 작동하는지 확인하여 봅시다.

프로그램 점검하기

- ▶ 버튼을 눌렀을 때 LED가 정상적으로 켜지고 꺼졌습니까?
예 (), 아니오 ()
- ▶ 버튼을 눌렀을 때 DC모터가 정상적으로 동작을 하였습니까?
예 (), 아니오 ()
- ▶ 스프라이트 옷이 정상적으로 동작을 합니까?
예 (), 아니오 ()

주의사항) 모터의 회전 시 종이컵 부분을 잡는 것은 위험할 수도 있으니 모터의 아랫부분을 잡고 사용하시기 바랍니다.



2.7 응용 학습

지금까지 만든 원심력 윷놀이를 내가 생각하는 창의적인 윷놀이 장치로 변경시켜 볼 수 있습니다. 어떤 기능을 추가하고 싶은지, 어떻게 구현할지 생각하여 봅시다.

- ▶ 추가하고 싶은 기능은 무엇입니까?
- ▶ 버튼 여러 개를 이용하여 만들 수 있는 윷놀이를 생각해 봅시다.
- ▶ LED를 활용하여 동작을 꾸며봅시다.
- ▶ 친구들과 함께 원심력 윷놀이의 기능을 추가하여 봅시다.