

06 관절 및 회전 장치 만들기

학습 목표

- 관절의 종류를 이해하고 활용할 수 있다.
- 관절을 활용하여 다양한 형태의 회전 구조물을 다룰 수 있다.

실습 개요

- 물레방아 회전 관절을 개발해 본다.
- 로봇팔 관절을 구현해 본다.
- 속도로 제어하는 관절을 이용해 작용 반작용 현상을 구현해 본다.
- 선풍기 날개 등 회전 기능을 하는 관절을 구현해 본다.

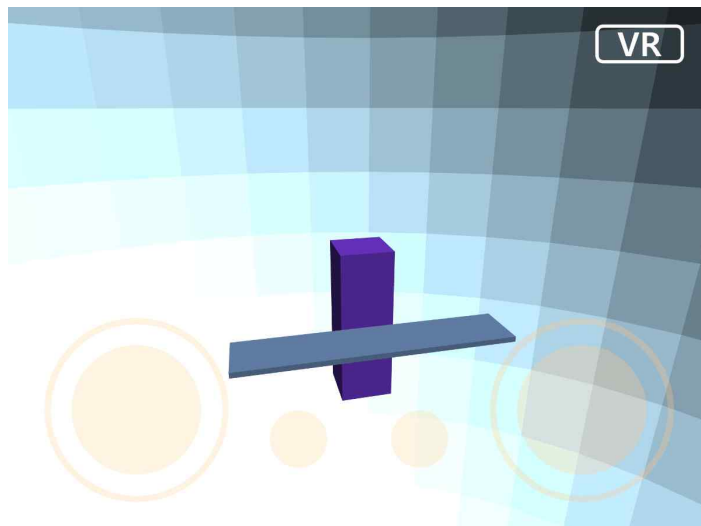
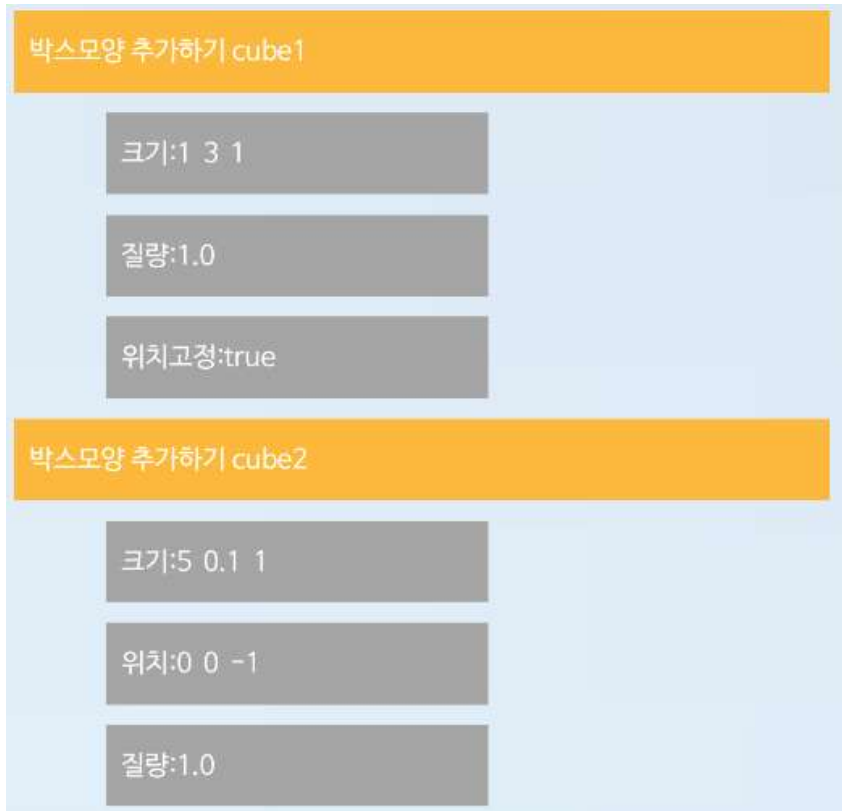
6.1 자유 회전 구조물 만들기

관절(조인트, Joint)

- 자유 관절은 특정한 축을 중심으로 3D 오브젝트가 자유롭게 회전하는 것을 의미한다.
- 관절은 부모와 자식 오브젝트로 구성되며, 부모와 자식 오브젝트 사이에 회전 기능을 수행하는 오브젝트가 추가되는 것이다.
- 관절은 회전 속도로 제어되는 관절과 각도로 제어되는 관절로 구분된다.
- 관절에 연결되는 오브젝트들은 질량을 가져야 한다.

물레방아 구조물 만들기

- 박스 모양 추가하기 명령어를 이용하여 지지대를 만들어 본다.
- 박스 모양 추가하기 명령어를 이용하여 회전하는 판을 추가한다.



자유관절 추가하기

- 관절 명령어 그룹에 있는 명령어 중에서 자유관절 추가하기 명령어를 프로그램 아래 쪽에 추가한다. 관절의 옵션은 다음과 같이 설정한다.



떨어지는 공 만들기

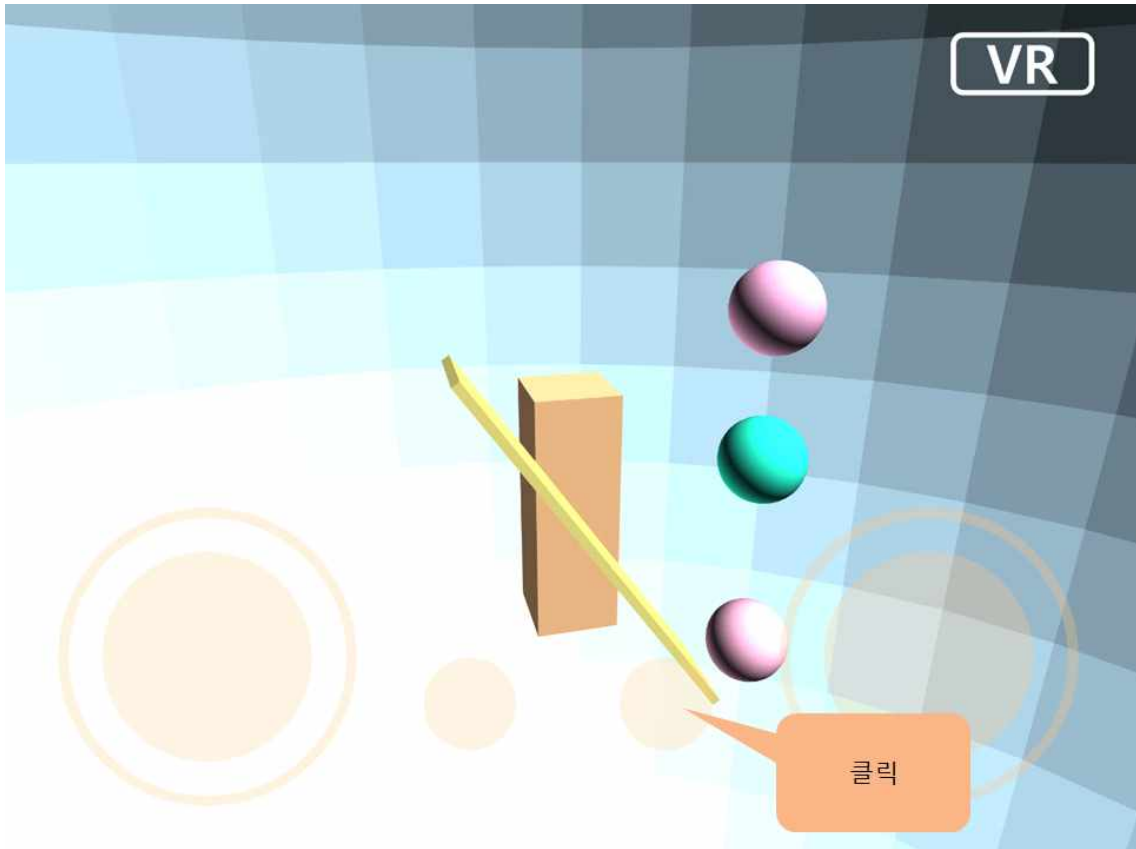
- 조이스틱의 오른쪽 버튼이 클릭될 때 마다 공이 위에서 생성되고 아래로 떨어지도록 명령어를 추가해 본다.

프로그램 블록

```
부모오브젝트:cube1
자식오브젝트:cube2
함수 void f1 ()
{
  공모양 추가하기
  탄성:1.0
  위치:2 3 -1
}
조이스틱 추가하기
오른쪽버튼 클릭함수:f1
```



- 프로그램을 실행한 후 오른쪽 버튼을 클릭하여 공을 생성시켜 보자. 공이 떨어지면서 물레방아 판이 자동으로 회전하는 것을 볼 수 있을 것이다.



실습

- ▶ 물레방아 회전판을 십자 형태로 만들어 본다.
- ▶ 공이 떨어지는 위치를 랜덤하게 생성시켜 본다.

6.2 회전관절을 이용한 로봇팔 제어하기

로봇팔 구성하기

- 관절 명령어 중에서 회전관절 추가하기 명령어를 이용하면 각도로 제어할 수 있는 로봇팔을 구현할 수 있다.
- 다음과 같이 로봇팔 지지대와 회전하는 로봇팔 모양을 만들어 보자.

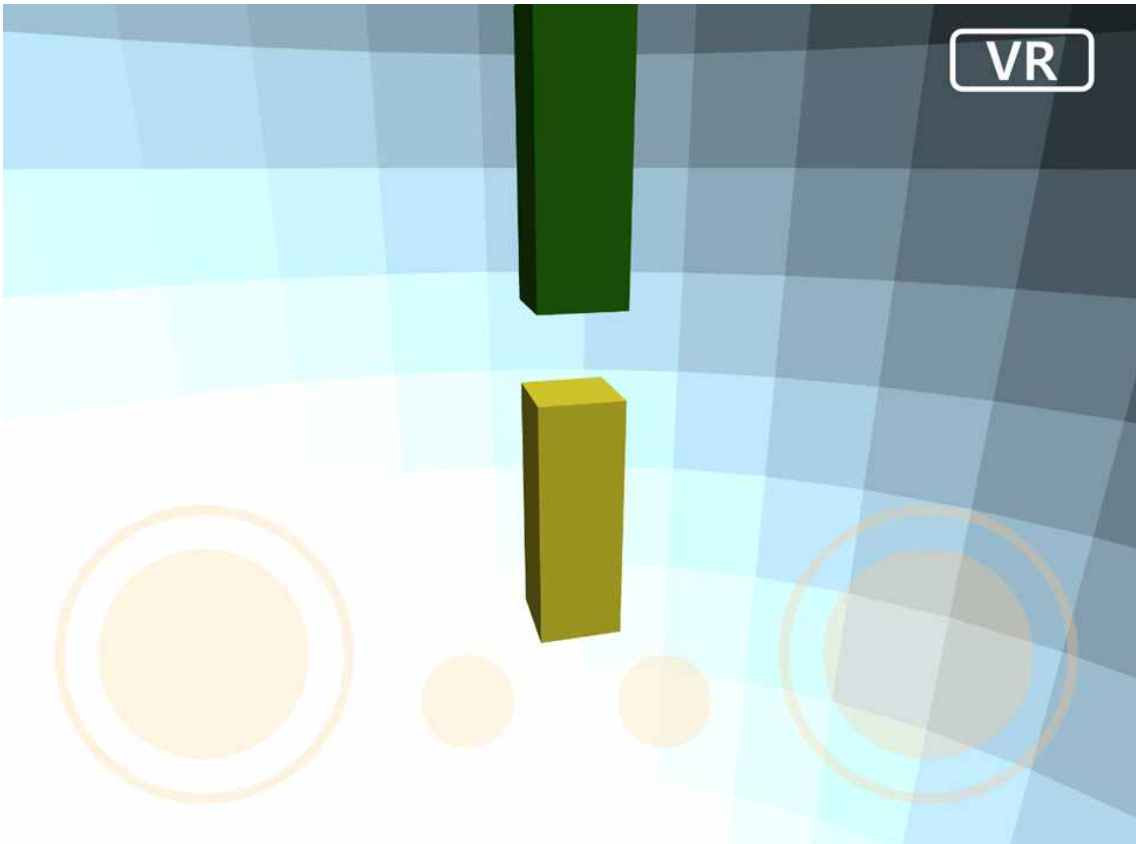


회전관절 추가하기

- 회전관절 추가하기 명령어를 추가한 후, 다음과 같이 설정한다.



- 프로그램을 실행하면 두 개의 박스가 관절을 통해 서로 고정되어 있는 것을 볼 수 있다.

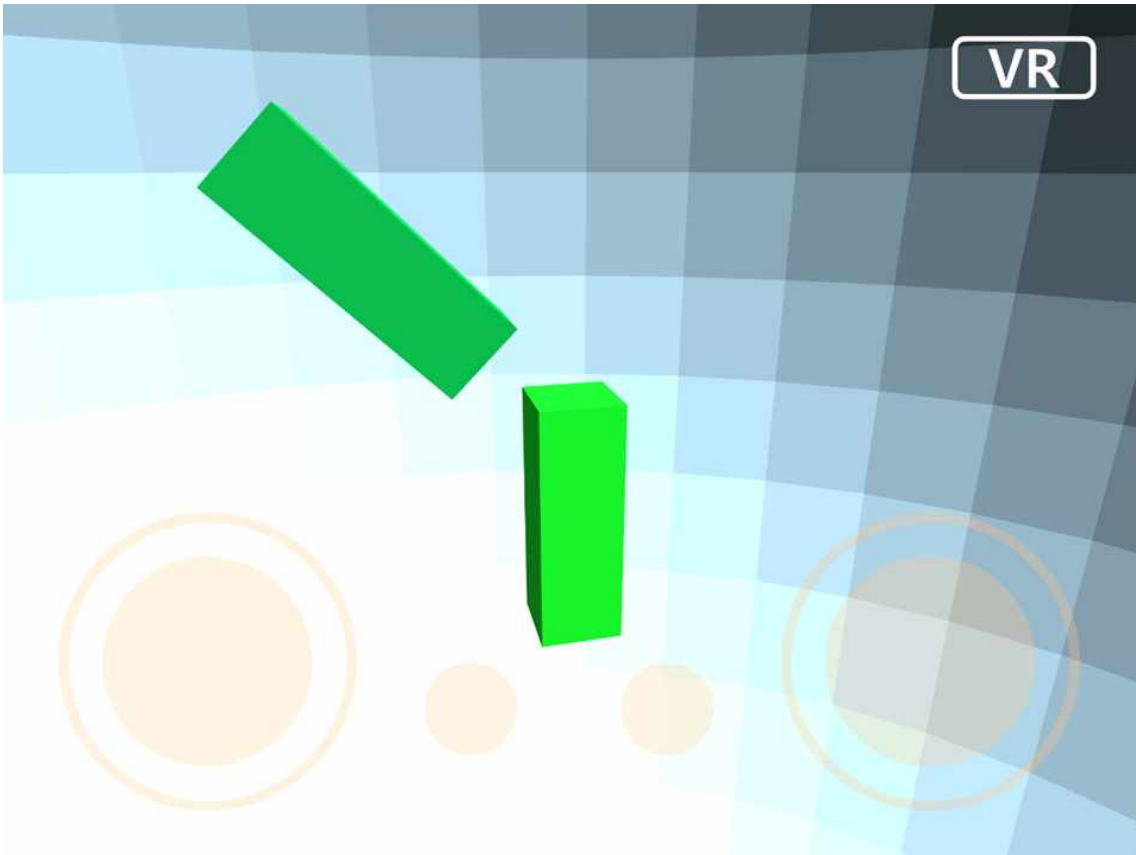


회전관절의 초기 각도 지정하기

- 회전관절은 회전각도 설정하기 명령어를 이용하여 각도를 필요할 때 마다 제어할 수 있다. 하지만 맨 처음 시작 단계에서 필요한 각도로 회전시켜야 할 경우에는 초기 회전각도 옵션을 사용한다.



- 프로그램을 실행하면 두 개의 박스가 관절을 통해 서로 고정되어 있는 것을 볼 수 있다.



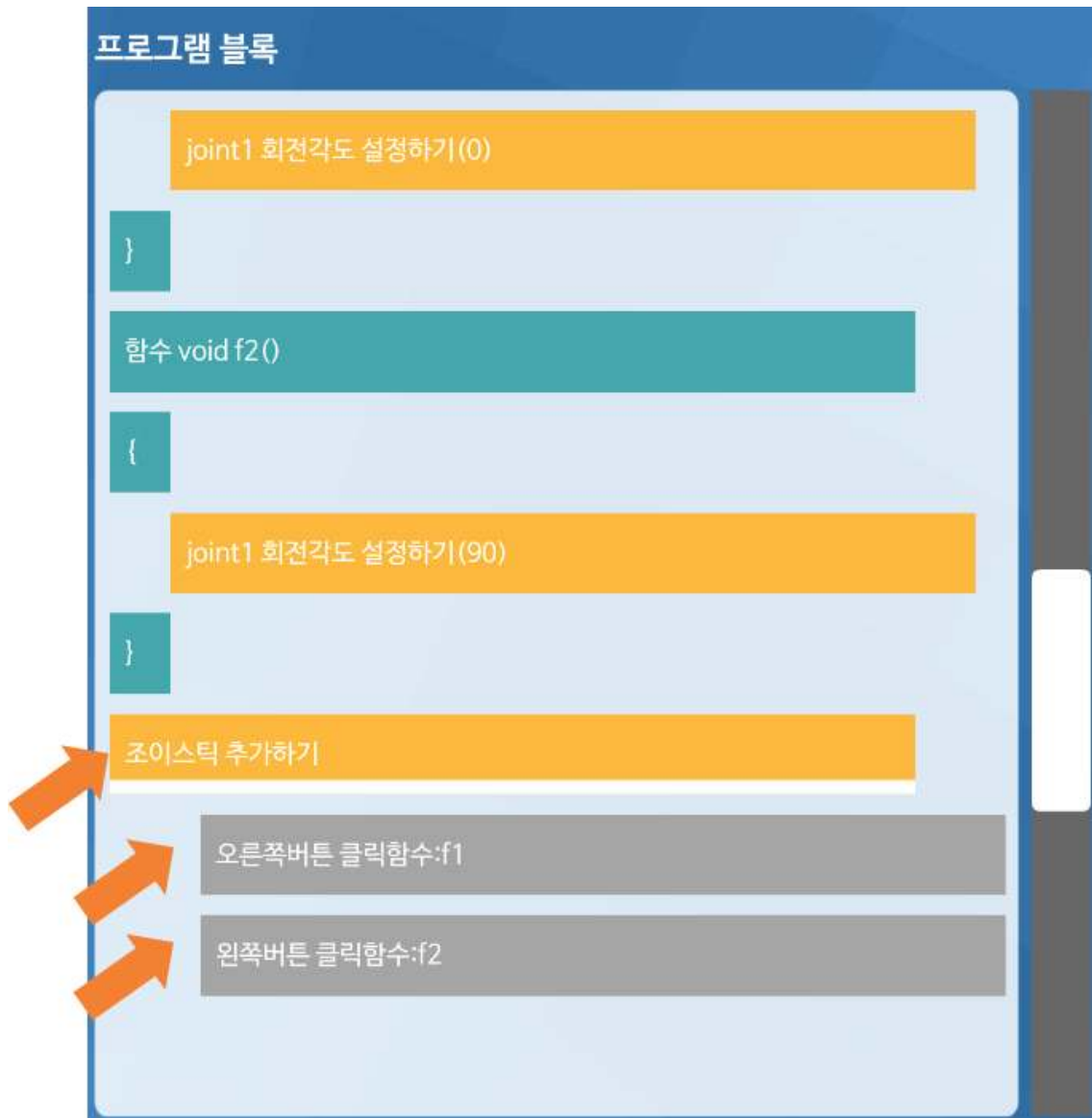
버튼으로 관절 제어하기

- 다음과 같이 함수와 조이스틱 버튼 옵션을 이용하여 관절을 0도 또는 90도로 제어하는 기능을 구현해 본다.

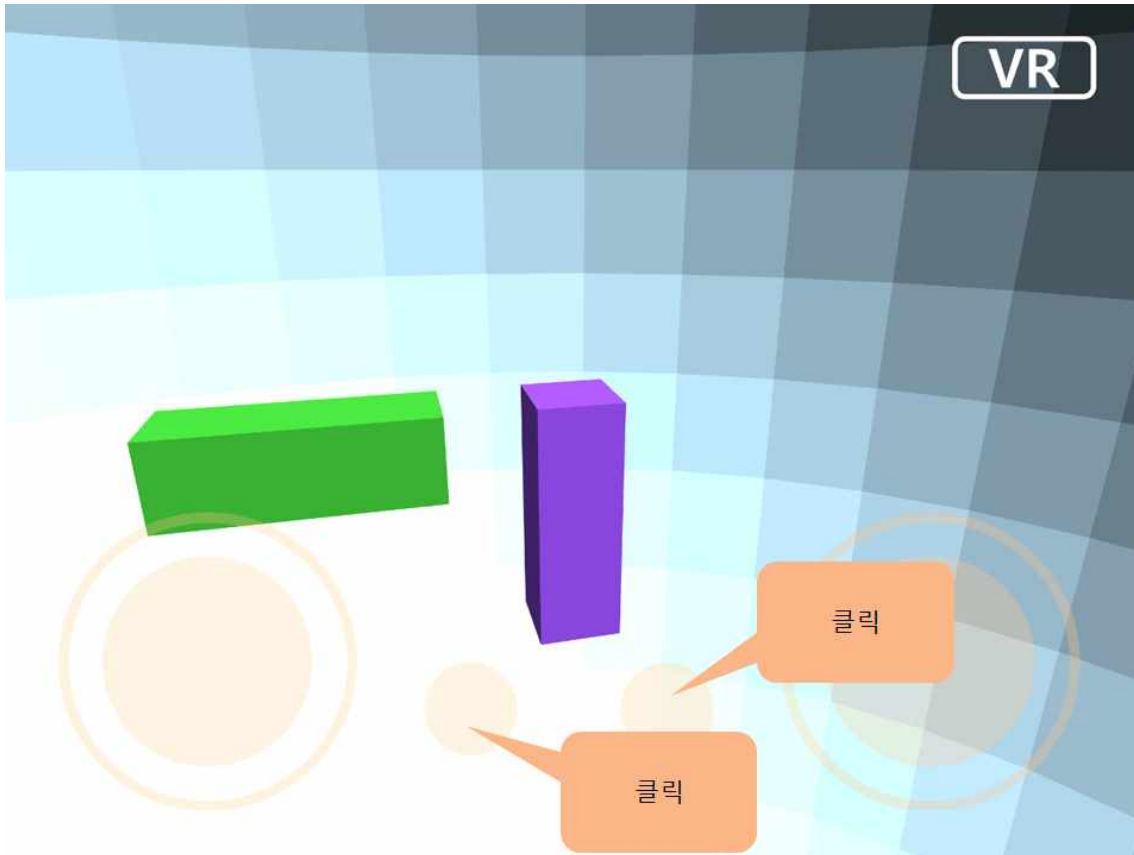
프로그램 블록

```
관절위치:0 -1 0  
초기 회전 각도:45  
함수 void f1()  
{  
  joint1 회전각도 설정하기(0)  
}  
함수 void f2()  
{  
  joint1 회전각도 설정하기(90)  
}
```

- 조이스틱 추가하기 명령어를 추가한 후 옵션을 다음과 같이 추가한다.



- 프로그램을 실행 한 후, 오른쪽과 왼쪽 버튼을 클릭하여 관절을 제어해 본다.



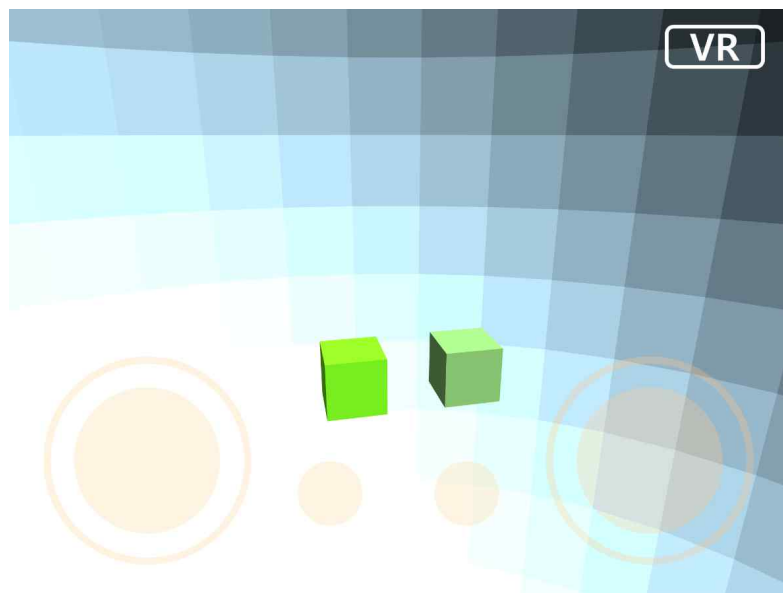
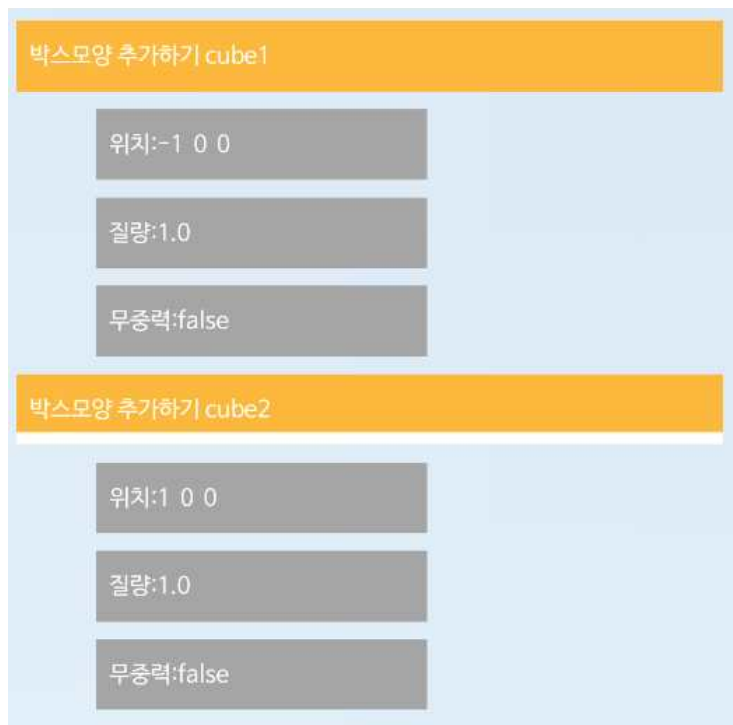
실습

- ▶ Y축으로 회전하는 로봇 팔을 구현해 본다.
- ▶ 관절 수를 2개로 늘린 로봇팔을 설계하고 구현해 본다.

6.3 회전모터를 이용한 작용 반작용 실험하기

실험 환경 구성하기

- 2개의 박스를 추가한 후 무중력 상태로 띄워 놓는다.



회전모터 추가하기

- 2개의 박스를 회전모터 관절로 연결한다.



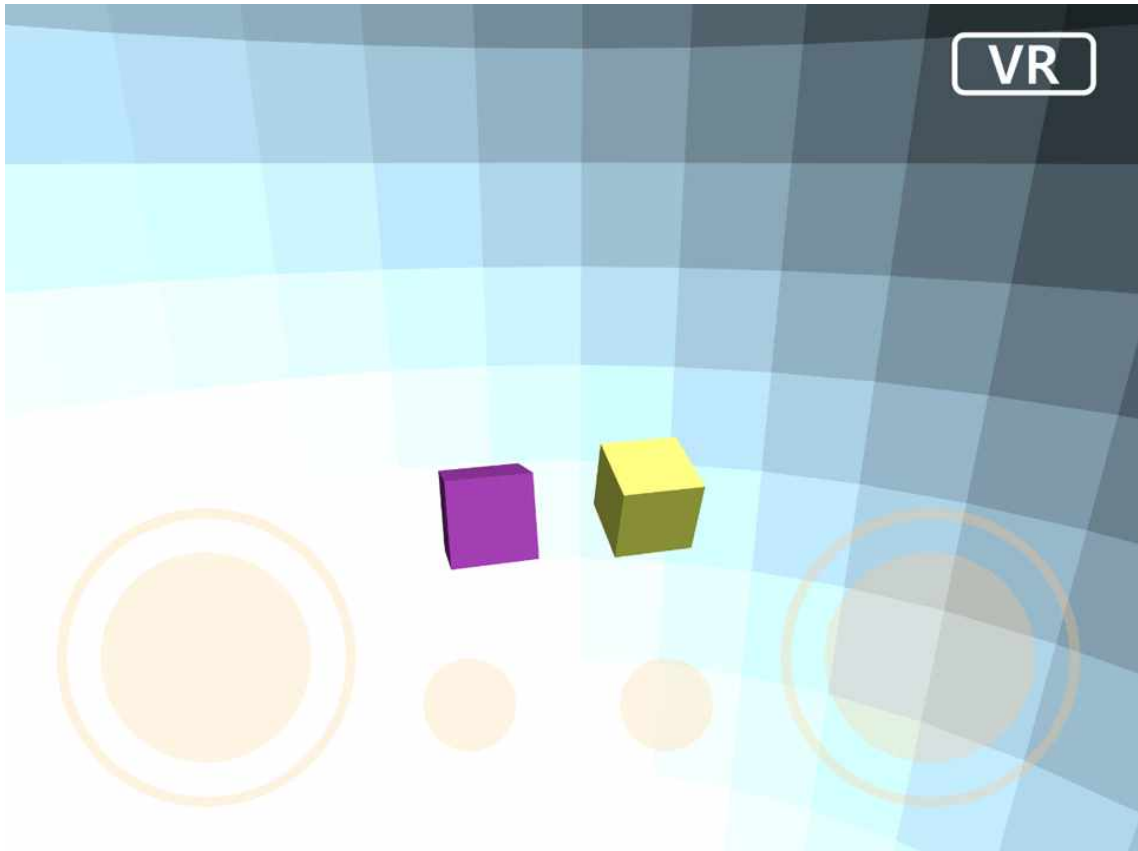
초기 회전 속도 지정하기

- 회전모터 관절은 초기 회전속도를 지정할 수 있다. 다음과 같이 100의 회전속도를 지정한 후 코드를 실행시켜 보자.

The image shows a screenshot of a programming environment with a blue header labeled '프로그램 블록'. The main area contains several blocks:

- A grey block labeled '무중력:false'.
- An orange block labeled '박스모양 추가하기 cube2'.
- A grey block labeled '위치:1 0 0'.
- A grey block labeled '질량:1.0'.
- A grey block labeled '무중력:false'.
- An orange block labeled '회전모터 추가하기 joint1'.
- A grey block labeled '부모오브젝트:cube1'.
- A grey block labeled '자식오브젝트:cube2'.
- A grey block labeled '초기 회전 속도:100', which is highlighted with a white underline and pointed to by an orange arrow from the left.

- 프로그램이 실행되면 2개의 박스가 작용반작용 현장이 적용되어 서로 반대 방향으로 회전하는 것을 볼 수 있다,



6.4 회전모터를 이용한 선풍기 만들기

선풍기 구조물 구성하기

- 2개의 박스를 추가한 지지대와 회전 날개로 구성한다.

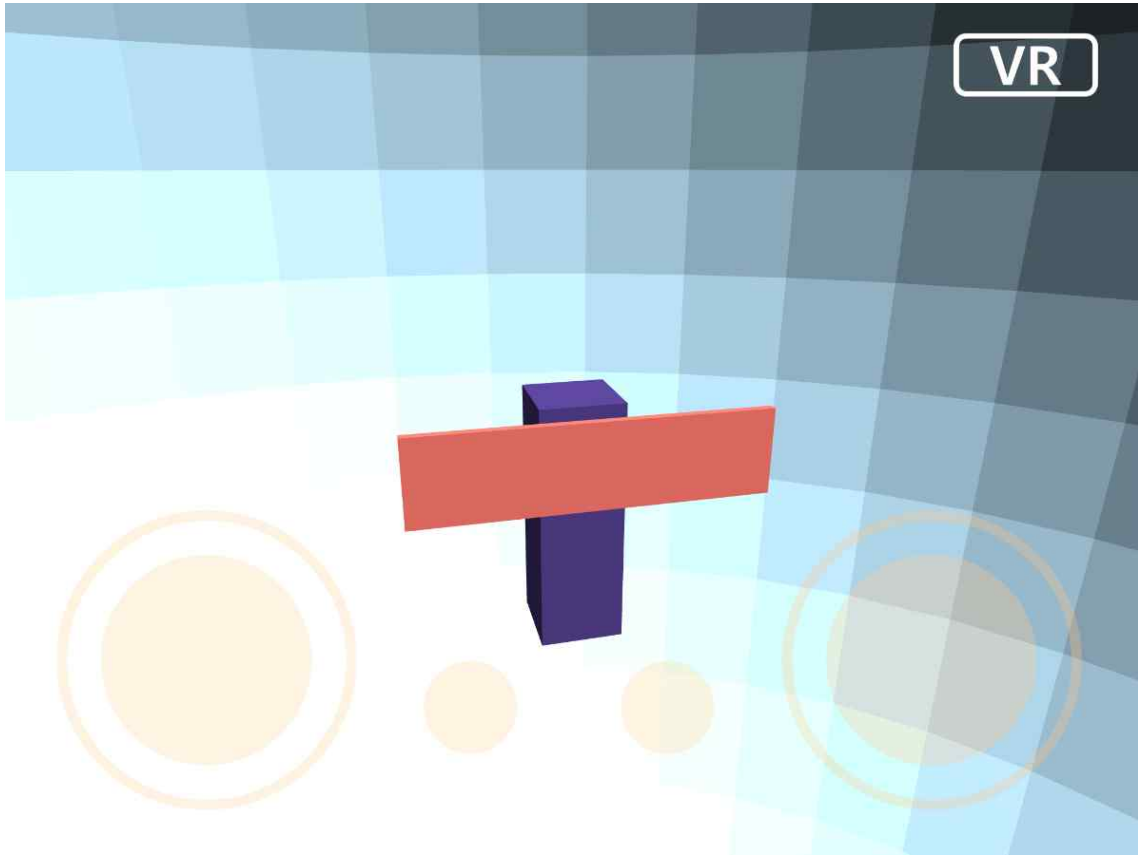


회전모터 관절 추가하기

- 회전모터 관절로 2개의 박스를 연결해 준다.



- 프로그램의 실행결과는 다음과 같다.



조이스틱 버튼으로 속도 제어하기

- 회전속도 설정하기 명령어를 이용하면 회전모터 관절의 회전 속도를 제어할 수 있다.
- 아래의 코드는 회전을 멈추는 것과 빠르게 회전하는 동작을 함수로 구현한 예이다.

```
프로그램 블록  
자식오브젝트:cube2  
관절 회전축:Z  
함수 void f1()  
{  
  joint1 회전속도 설정하기(0)  
}  
함수 void f2()  
{  
  joint1 회전속도 설정하기(5000)  
}
```

- 위의 함수를 조이스틱 버튼 옵션에 연결하여 호출해 보다. 다음 코드를 참고하기 바란다.

프로그램 블록

joint1 회전속도 설정하기(0)

}

함수 void f2()

{

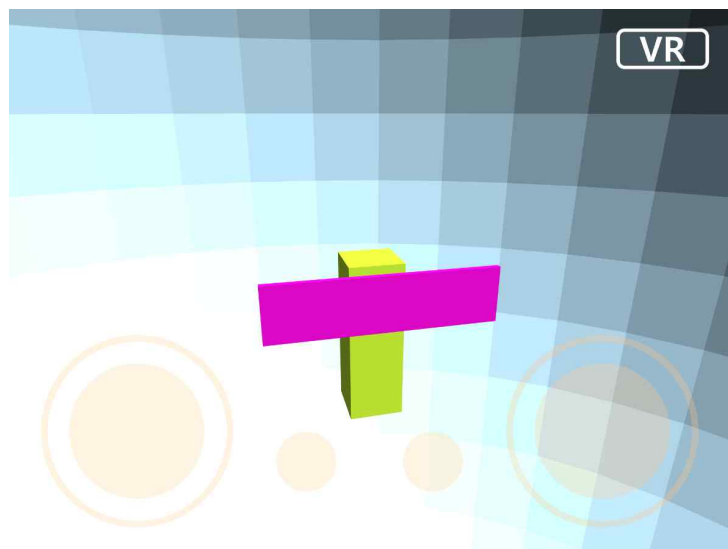
joint1 회전속도 설정하기(5000)

}

조이스틱 추가하기

왼쪽버튼 클릭함수:f1

오른쪽버튼 클릭함수:f2



실습

- ▶ 헬리콥터나 드론의 회전 날개를 회전모터 관절로 구현해 본다.
- ▶ 자동차나 로봇의 바퀴를 회전모터 관절로 구현해 본다.