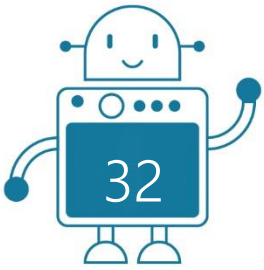


JOYSTICK

STEMJAM Teaching Guide

Developing make spaces to promote creativity around STEM in schools
Acronym: STEMJAM
Project no. 2016-1-ES01-KA201-025470

www.stemjam.eu

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

JOYSTICK

RESUMEN

1. Utilice la palanca de mando para controlar su robot - la velocidad y la dirección.
2. Usa el joystick para jugar el juego en PC.

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

En la primera versión:

- ❖ Valores analógicos y digitales.
- ❖ Transformar valor analógico a valor digital.

En la segunda versión:

- ❖ Saber utilizar dos tarjetas Arduino en S4A.
- ❖ Saber controlar personajes mediante sensores.
- ❖ Saber utilizar bloques de código como bucle, detección de diferentes maneras.

Materia STEM: Ciencia☐ Tecnología ☐ Ingeniería☒ Matemáticas☐

Nivel educativo: 12-14 años☐ 14-16 años☒

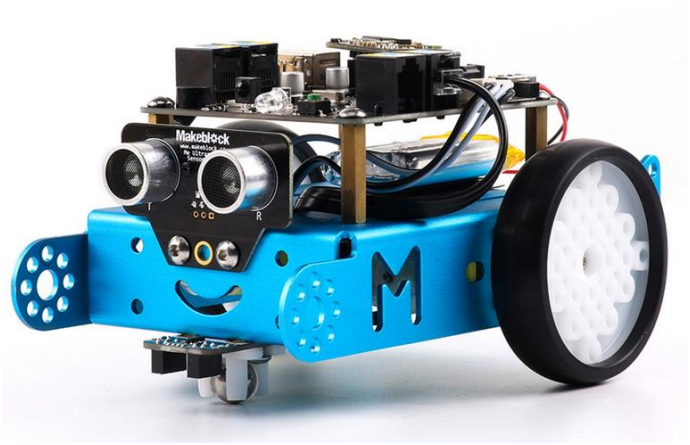
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la primera parte, usamos el mBot y Joystick para controlar el movimiento del robot. El joystick y el robot están conectados por un cable. La velocidad del robot está determinada por la desviación del joystick.

En la segunda parte, se ha realizado una actividad preparada para el uso del joystick.

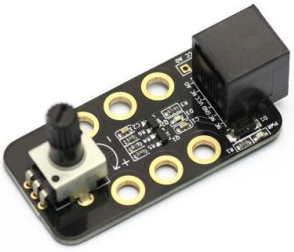
LISTADO DE MATERIALES

- mBot => Ref. 90054



- (x2) Me **Joystick**:

- (x2) Me **Potenciómetro**:



<u>Arduino</u>:

- (x2) placas Arduino.
- (x2) Board.
- (x2) Sensore de Luz (LDR).
- Resistencias.
- (x2) Buzzer.
- (x2) Cables USB.

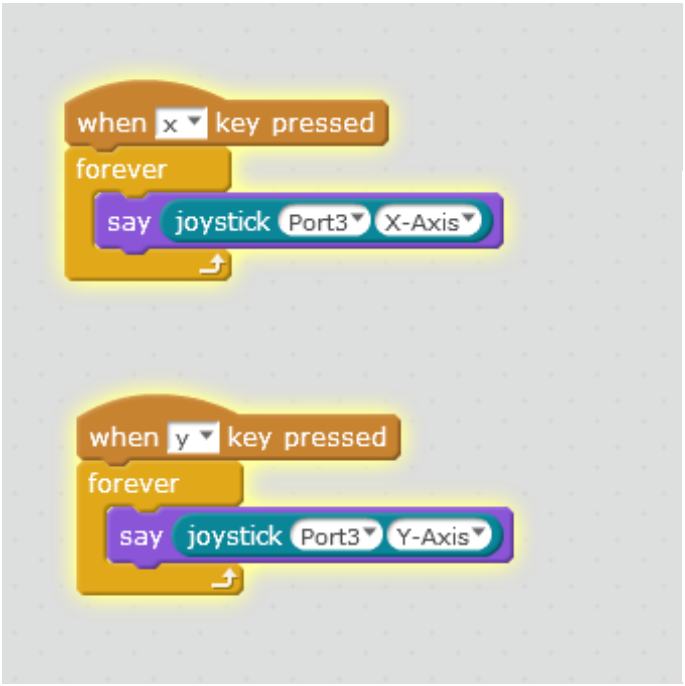
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Primera versión

Paso 1: Las lecturas del joystick:

El Módulo Joystick se utiliza para controlar la dirección de movimiento del robot y del videojuego interactivo. Tiene un puerto analógico y debe estar conectado al puerto ID negro en el mBot.

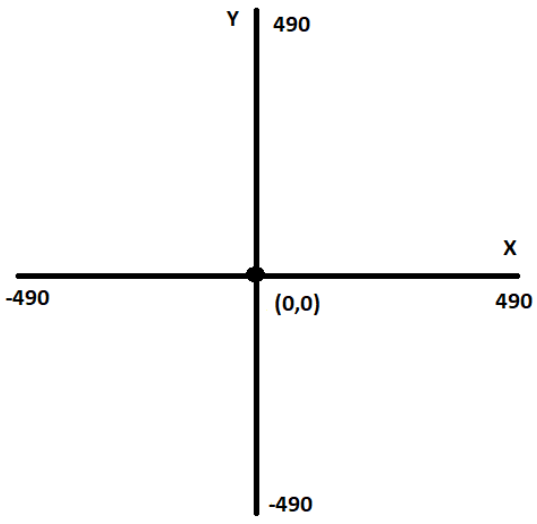
Conecte el joystick al puerto 3 del mBot y verifique los valores que le proporcionan el sensor.



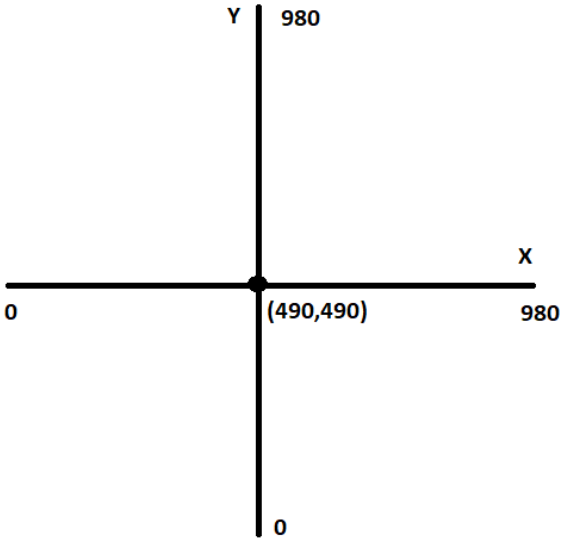
1. X to left position

En la posición neutral, el eje X y el eje Y dan el número 0, pero oscila entre -2 y 2. Cuando se mueve, el *stick* a otro número de posición éste cambia. El mínimo es -490 y el máximo es 490.

Tenga cuidado con el valor 490. Cuando coloca el joystick en la posición máxima, el valor es 486-490, porque es un valor analógico.



Consejo: Cuando utilizamos el joystick por primera vez, nuestras lecturas fueron diferentes (de 0 a 980). Pero después de cargar el programa a bordo, cambia a valores de -490 a 490.



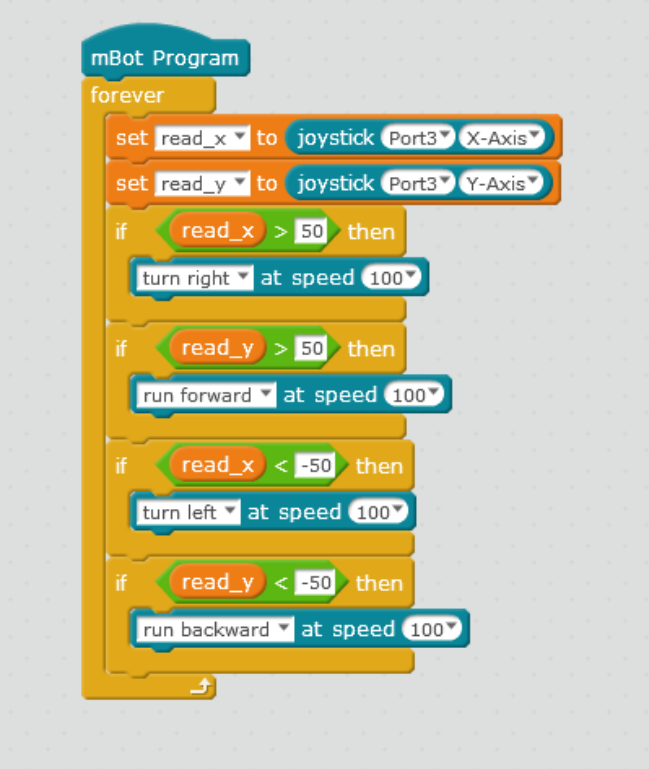
Paso 2: Control del Robot:

En esta etapa escribimos el programa, que controla el robot, pero la velocidad no cambia.

En el bucle "*forever*", el robot lee la posición del *stick* y gira a la izquierda o derecha cuando nos movemos en la dirección "x".

El robot avanza o retrocede cuando nos movemos en dirección "y".

Pero cuando el *stick* está en posición (0,0) el robot continúa de carrera.

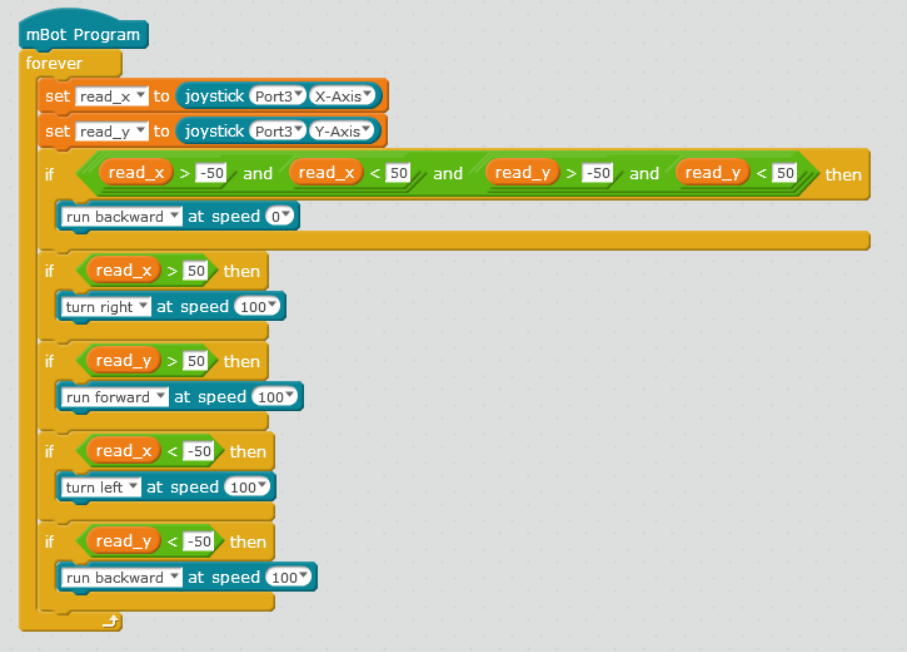


Segunda versión

Al programa anterior tenemos que agregar una *sentencia if* que detenga al robot cuando la palanca está en posición neutral.

Se realiza por condición:

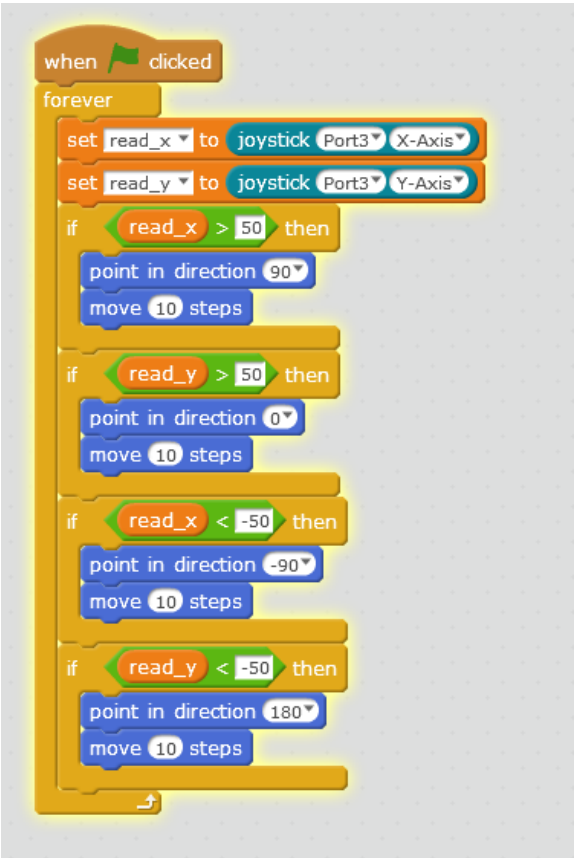
$$\begin{cases} x \in (-50,50) \\ y \in (-50,50) \end{cases}$$



Usa el joystick para controlar el juego de computadora:

Existe un algoritmo muy similar para controlar el *sprite* en el programa mBlock.

En esta versión el *sprite* puede ir en diagonal.



Cuando quieras mover el *sprite* en modo analógico hacia el eje, debes agregar más condiciones

Derecha:

$$\begin{cases} x > 50 \\ y \in (-50,50) \end{cases}$$

Izquierda:

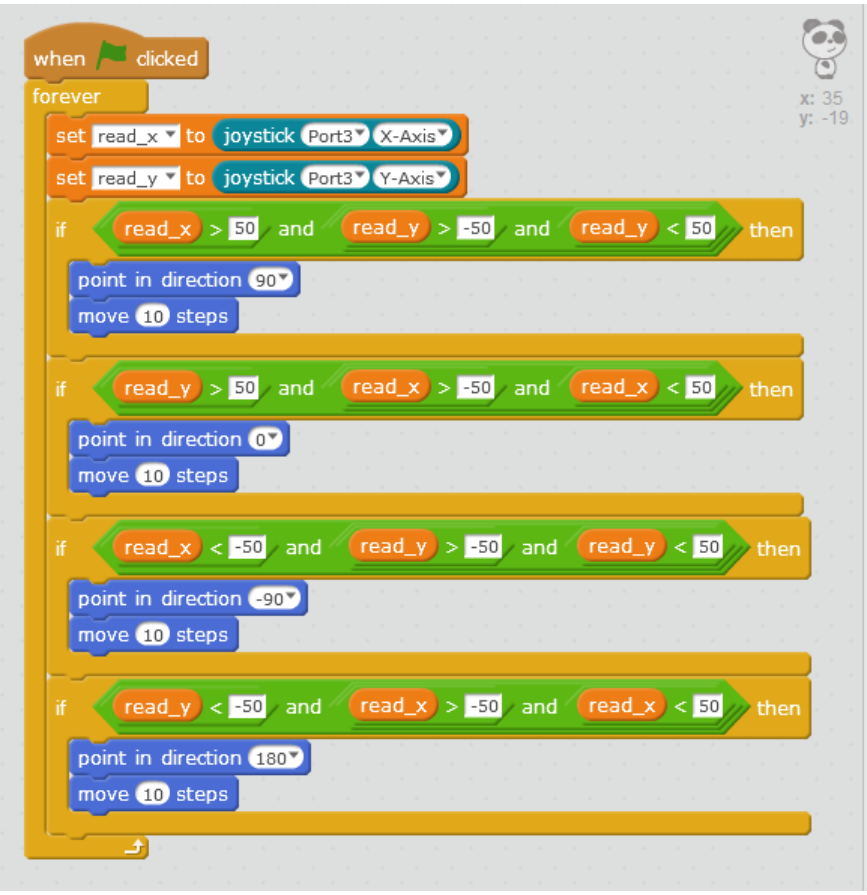
$$\begin{cases} x < -50 \\ y \in (-50,50) \end{cases}$$

Arriba:

$$\begin{cases} x \in (-50,50) \\ y > 50 \end{cases}$$

Abajo:

$$\begin{cases} x \in (-50,50) \\ y < -50 \end{cases}$$



<u>Control la velocidad robot</u>:

Para controlar la velocidad del robot, tenemos que transformar los valores analógicos del intervalo (-490, 490) a digital de intervalo (-250, 250).

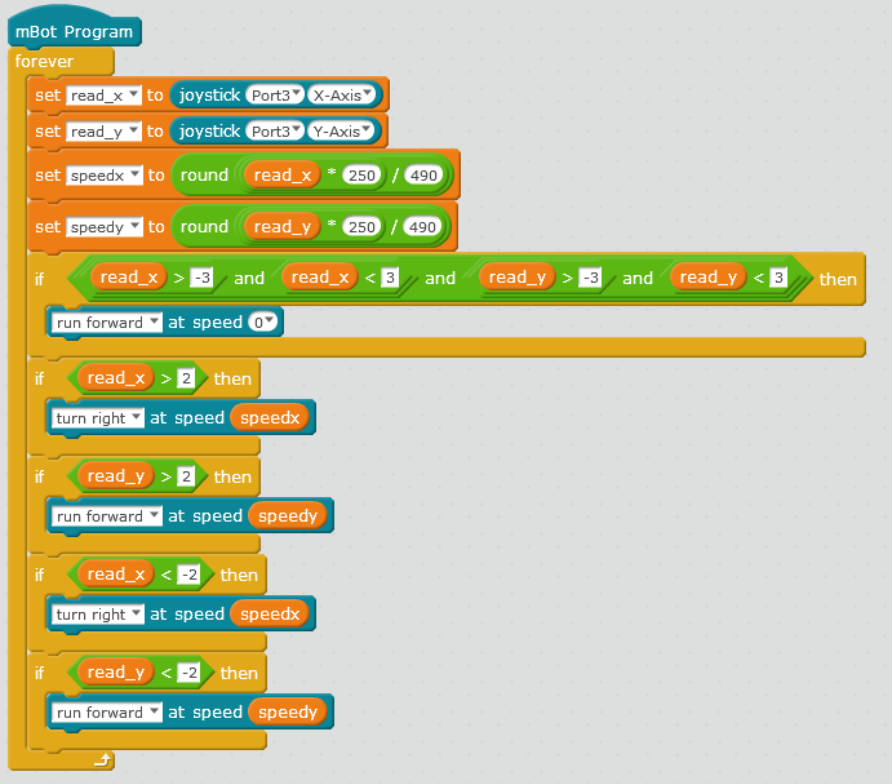
Debemos utilizar la función proporcional lineal $y = ax + b$

Sabemos que 0 transforma a 0, y 490 transforma a 250.

Resolvamos el sistema de ecuaciones: $\begin{cases} 0 = 0 \cdot a + b \\ 250 = 490 \cdot a + b \end{cases}$

La solución es $\begin{cases} a = \frac{250}{490} \\ b = 0 \end{cases}$

Para transformar el valor analógico de la lectura del joystick en valores digitales para controlar la velocidad, necesitamos usar la ecuación $y = \frac{250}{490}x$



Programando en lenguaje Arduino

Es muy común cambiar el valor analógico al valor digital. En el lenguaje Arduino puedes usar la función especial para transformarlo.

Syntax de la función:

map(value, fromLow, fromHigh, toLow, toHigh)

Parámetros

value: el número a mapear.

fromLow: el límite inferior del rango actual del valor.

fromHigh: el límite superior del rango actual del valor.

toLow: el límite inferior del rango objetivo del valor.

toHigh: el límite superior del rango objetivo del valor.

El código para controlar el mBot (la velocidad está cambiando)

```
#include <MeMCore.h>
MeJoystick joystick(PORT_6);
MeDCMotor motor1(M1);
MeDCMotor motor2(M2);
int x = 0;
int xmapped = 0;
int ymapped = 0;
int y = 0;

void setup() {
}

void loop() {
  x = joystick.readX();
  y = joystick.readY();
  xmapped = map(x, 2, 490, 0, 255);
  ymapped = map(y, 2, 490, 0, 255);
  if (xmapped > 10 || xmapped < -10){
          motor1.run(xmapped);
           motor2.run(xmapped);
  } else if (ymapped > 10 || ymapped < -10) {
          motor1.run(ymapped);
          motor2.run(-ymapped);
 } else {
          motor1.run(0);
          motor2.run(0);
 }
}
```

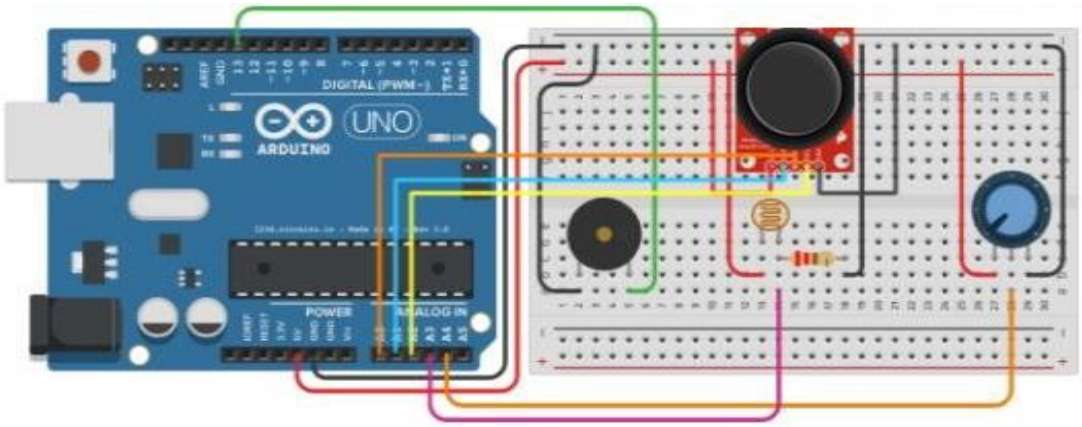
Tercera versión

Ahora te mostramos cómo programar el juego usando S4A y la placa Arduino.

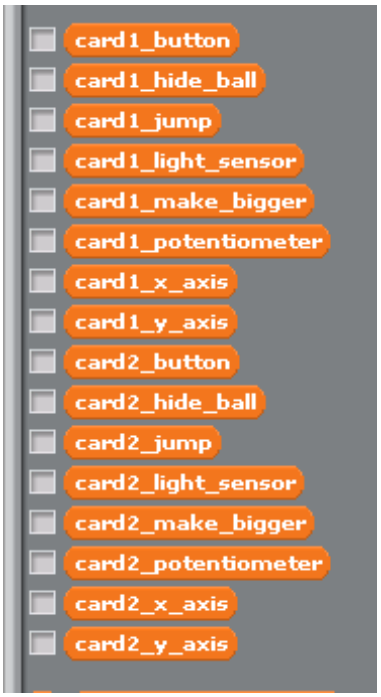
S4A es una modificación Scratch que permite la programación simple de la plataforma de hardware de código abierto Arduino. Proporciona nuevos bloques para la gestión de sensores y actuadores conectados a Arduino. También hay un panel de informes de sensores similar al de PicoBoard. Para más información, puedes ver el siguiente enlace: http://s4a.cat/

Debido a que el proyecto tiene bloques de código largos, cada bloque se mostrará con imágenes.

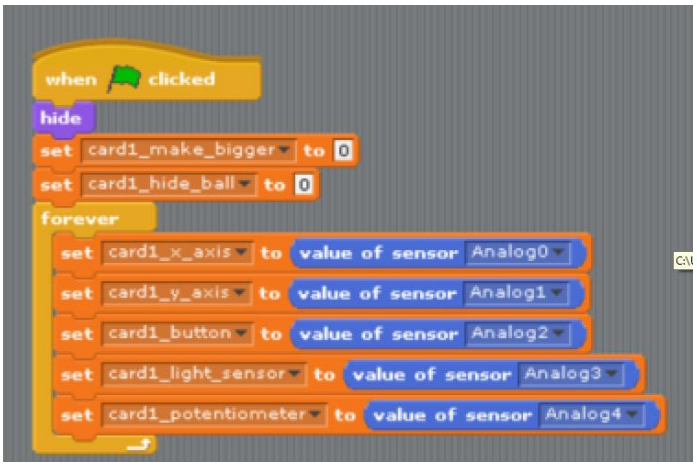
Paso 1: Esquema de conexiones



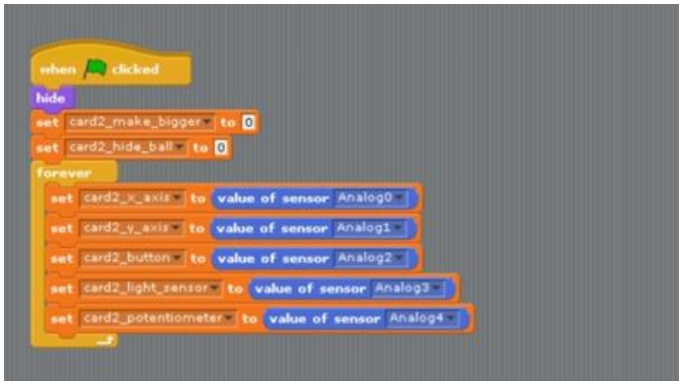
Paso 2: Hacemos variables para la primera carta de Arduino para el juego.



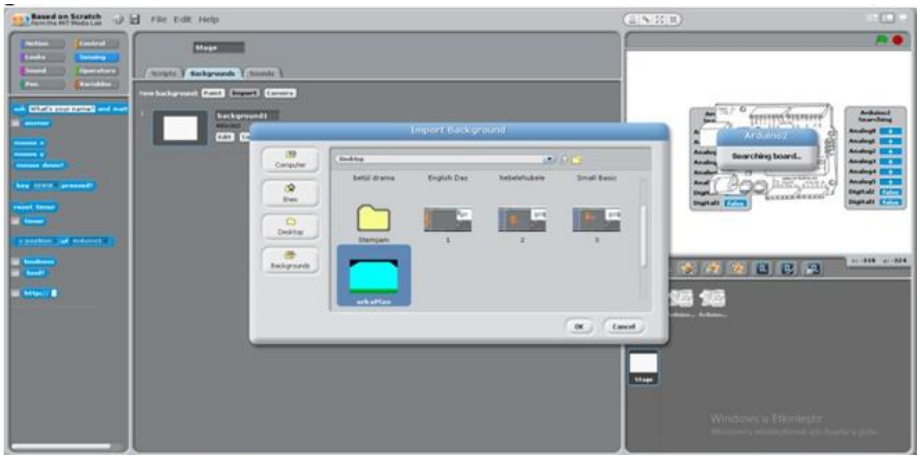
Asignamos pines a los sensores de acuerdo con los pines de la placa de la *board* (Arduino 1).



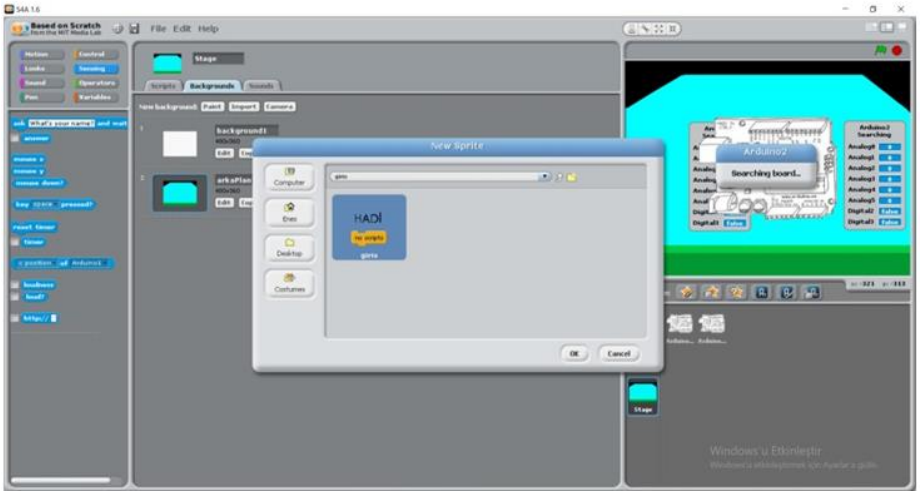
Asignamos pines a los sensores de acuerdo con los pines de la *board* (Arduino 2).



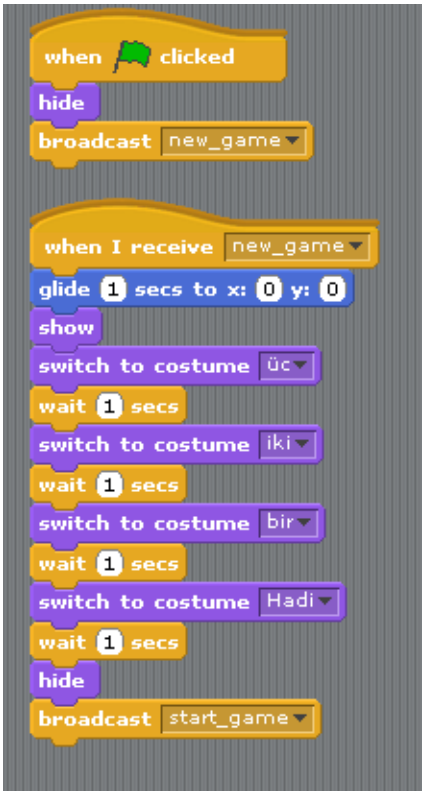
Vamos a añadir nuestro fondo para S4A.



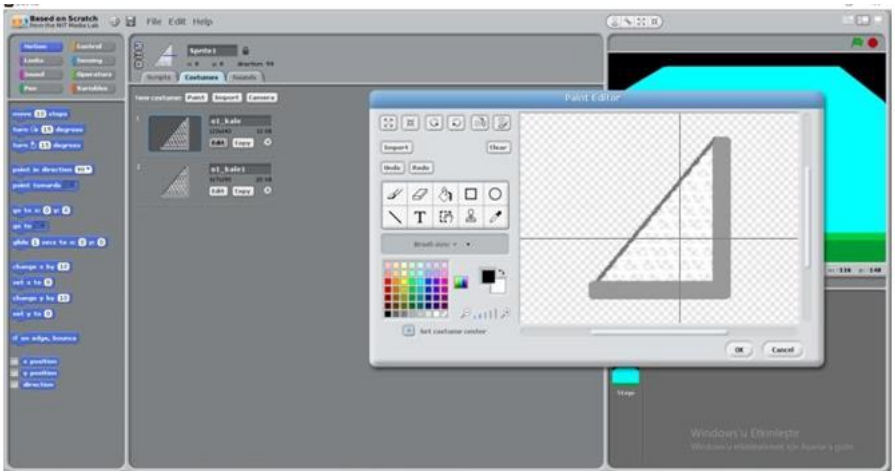
Contamos para comenzar nuestro juego y obtenemos las fotos (con el cambio de vestuario).



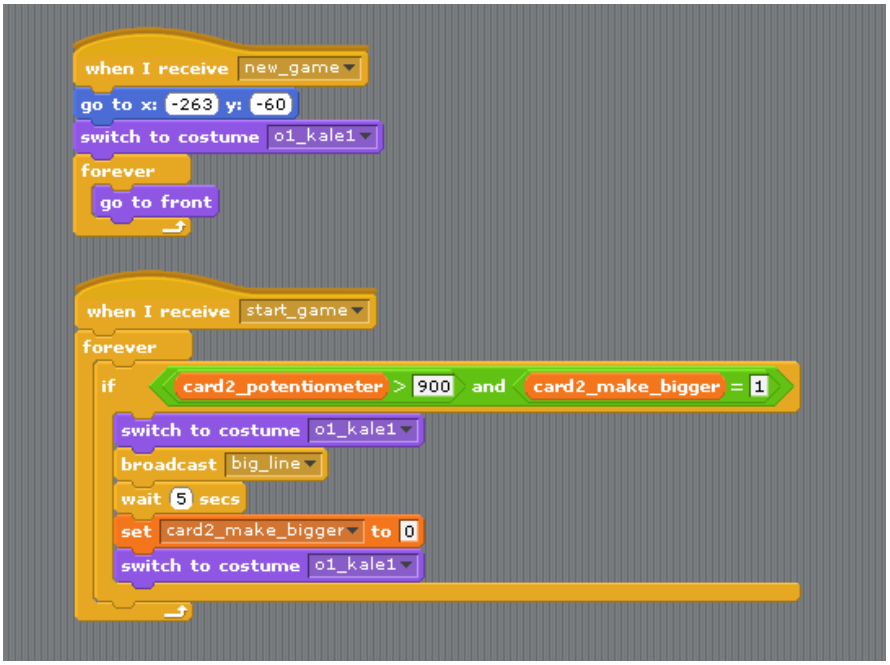
Código para el *sprite*:



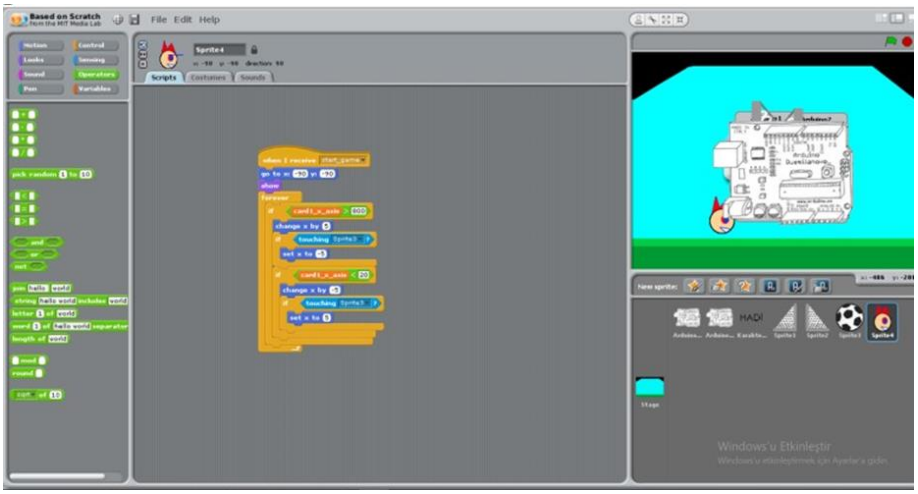
Ahora creamos la portería:



Determinamos las coordenadas de la portería.

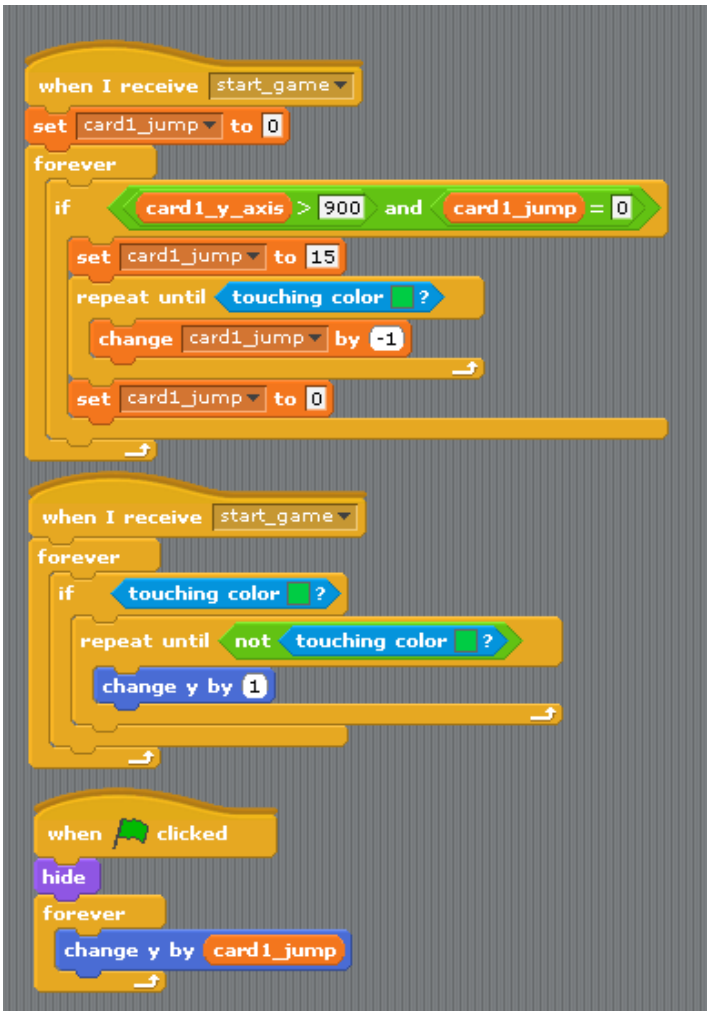


Escribimos los bloques de código para que el jugador del juego se pueda mover.

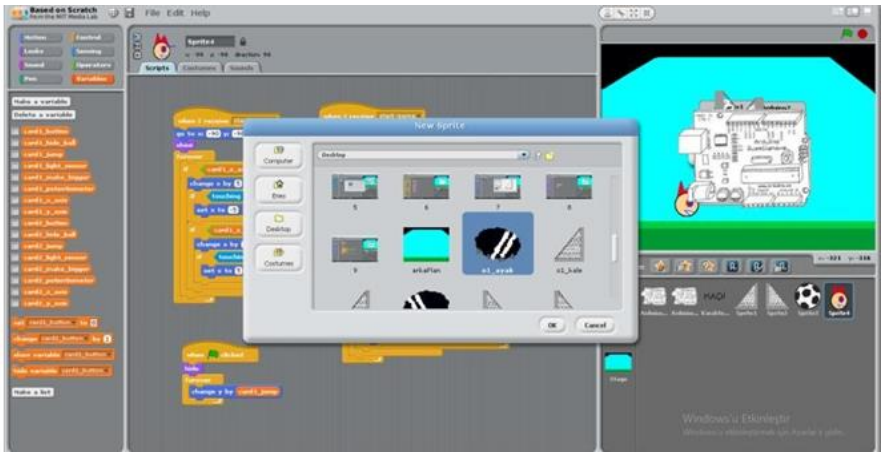


Continuamos formando los bloques de código para que se mueva el primer personaje.

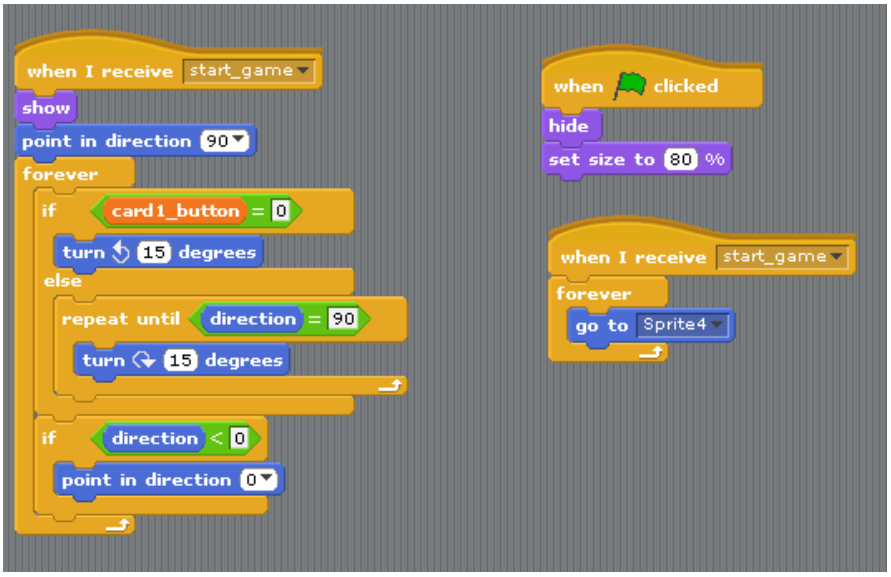
Los bloques de código de salto y movimiento del primer personaje los puedes ver en la imagen. Operaciones similares y bloques de código se repetirán para el segundo personaje.



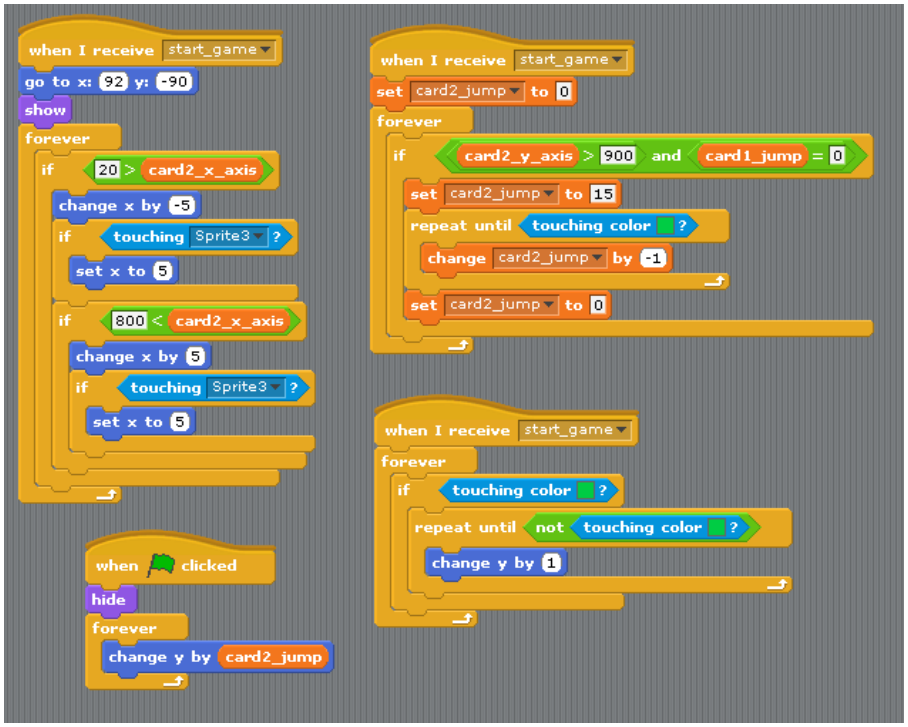
Añadimos los pies al S4A para seguir a los personajes:

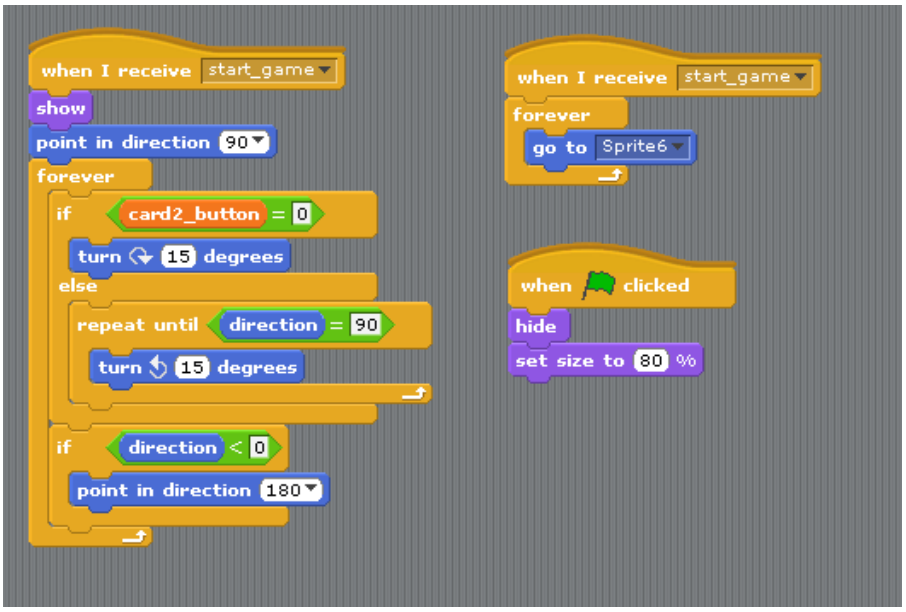


Bloques de código, "foot" del personaje:

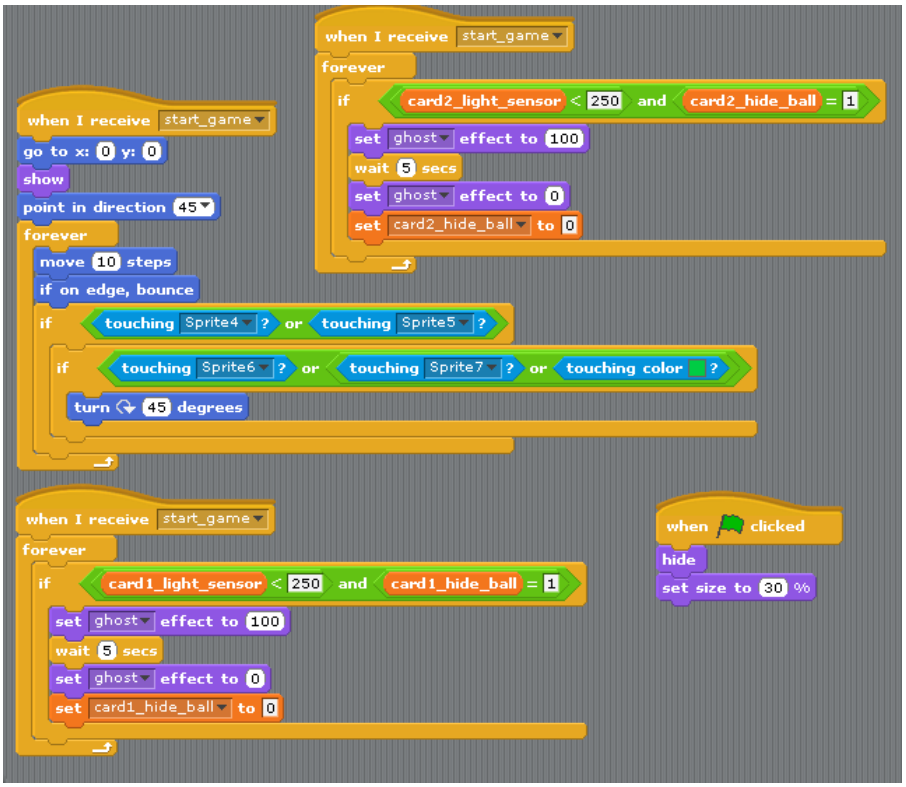


Código de los saltos y movimientos del segundo personaje.

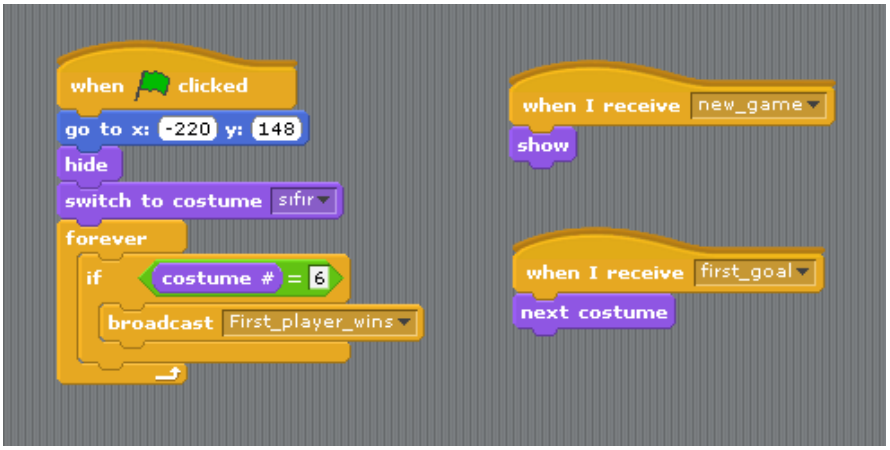




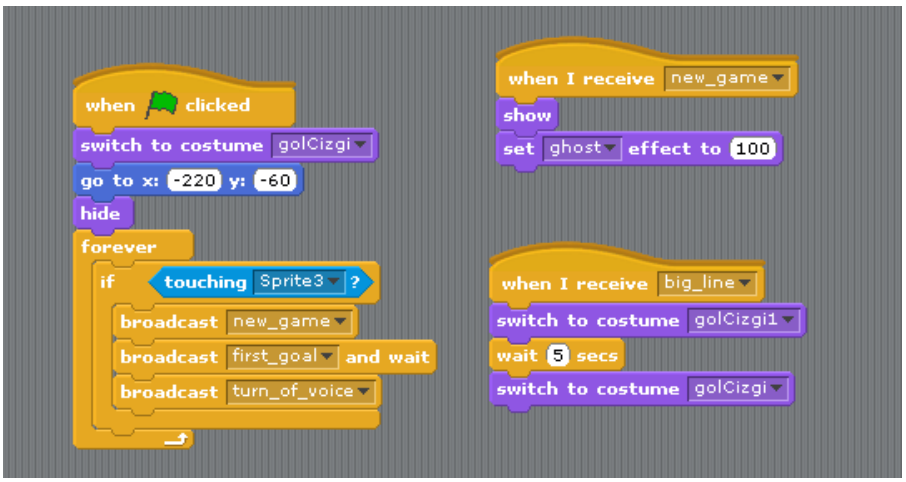
Escribimos los códigos de las pelotas después de agregar la bola de la biblioteca. El personaje superior se verá afectado por los personajes de ambos jugadores, por los bordes y por las líneas de gol.



Utilizamos el método "Broadcast" para que los personajes puedan seguirse en el juego. Aquí también agregamos las comunicaciones necesarias. Las líneas negras en la pantalla son los personajes que hacen contacto con la pelota.



Este es el código para “line sprite”:



BIBLIOGRAFÍA

http://learn.makeblock.com/en/me-joystick/

https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/math/map/

www.bilisimgarajakademisi.com

www.eba.gov.tr

www.arduino.cc

ESCALABILIDAD

La primera parte es el conocimiento básico sobre valores analógicos y digitales: se puede utilizar para otros problemas y sensores.

El juego es un proyecto más grande para los estudiantes que tienen más habilidades de programación.

MÁS INFORMACIÓN

Sugerencia sobre el juego: la desventaja de este trabajo es que los cables de puente en el tablero o en el Arduino pueden salir de vez en cuando.