

# 大腳丫機器人攻城記

類別：生活應用

學校：高雄市太平國小

指導老師：石明龍、林世恆

## 壹、旨趣：

機器人已經逐漸進入人類的日常生活中，智慧型掃地機器人、寵物或娛樂型的機器狗及機器人、賣場入口的服務型機器人等，這些看起来很厲害的機器人，除了硬體設計外，最重要的就是機器人的靈魂-程式，本次的活動期望讓參與的大小朋友，能透過最簡易的積木式程式，操控 3D 列印機器人，做出抬腳和壓腳的動作，藉此動作讓投石器可以將乒乓球彈射出去，若彈射進塑膠杯，則過關獲得相對應的獎品，期望透過這樣的活動設計，讓參與的大小朋友，對程式設計基本的了解，並引發學習的興趣。

## 貳、實驗器材：

- ◇ 大腳丫機器人：  
3D 列印的骨架、Arduino 控制板、伺服馬達、超音波模組。
- ◇ 7.4V 鋰電池
- ◇ USB 傳輸線
- ◇ 筆記型電腦
- ◇ mBlock 積木式程式設計軟體
- ◇ 3D 列印投石機
- ◇ 橡皮筋或迴紋針
- ◇ 乒乓球
- ◇ 透明塑膠杯

## 參、活動進行方式：

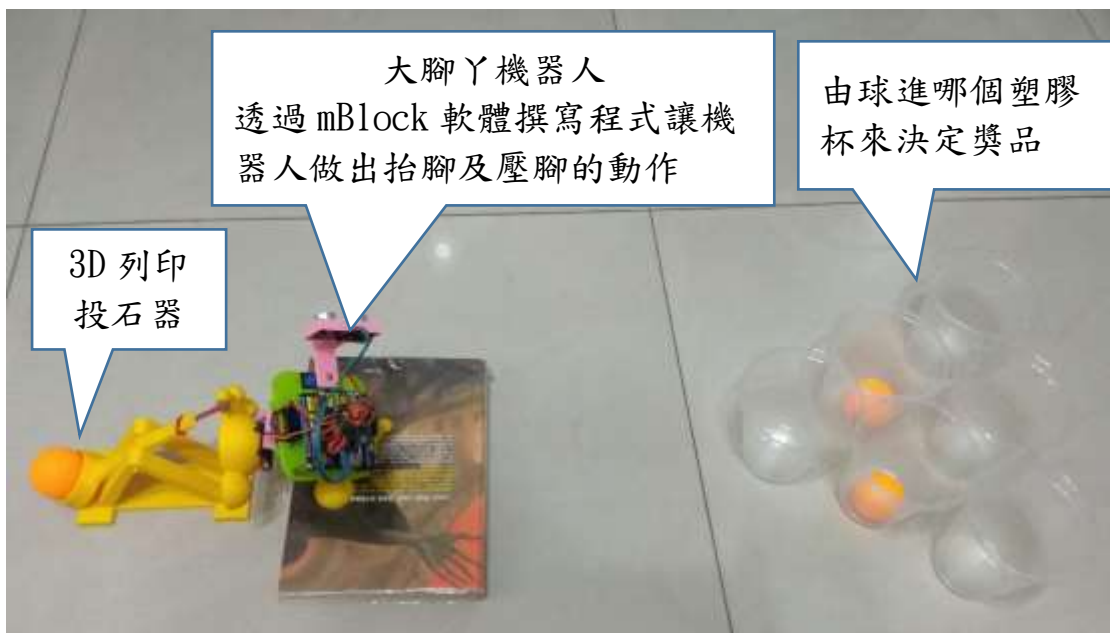
1. 寫積木程式：讓機器人做出抬腳的動作(程式積木數量 3)。
2. 利用橡皮筋或迴紋針連結大腳丫的腳及投石器，投石器的連結點可由闖關者決定，它會影響乒乓球彈射的遠近，並在投石器上放入一顆乒乓球。
3. 寫積木程式：讓機器人做出壓腳的動作(程式積木數量 1~3)，使乒乓球彈射出去。
4. 依據乒乓球彈射進哪個塑膠杯，來決定獲得的獎品。



撰寫積木程式  
(讓機器人抬腳)

利用迴紋針連結  
機器人及投石器  
(投石機上  
可選擇連結點)

撰寫積木式程式  
(讓機器人壓腳)

依據乒乓球落在  
哪個塑膠杯來決  
定獲得的獎品

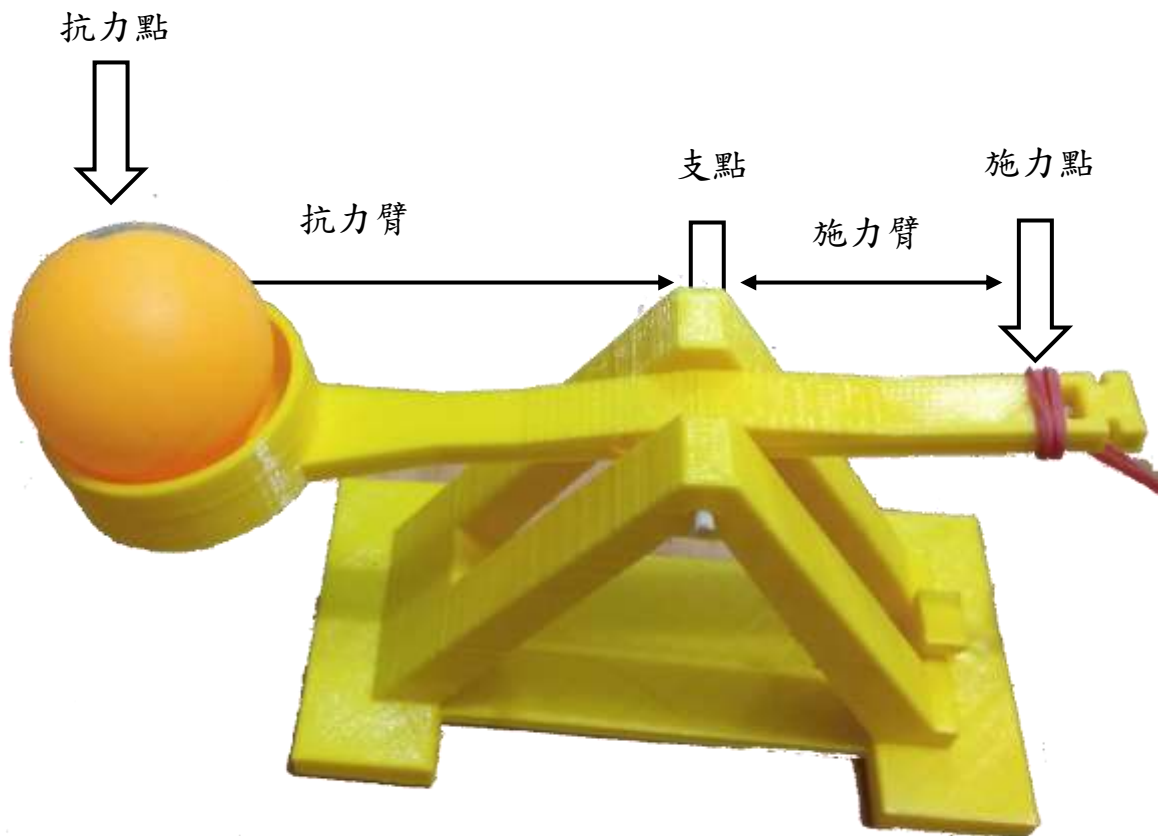


<p>抬腳 程式碼</p>		<p>壓腳 程式碼</p>	
-------------------	---	-------------------	---

## 肆、原理探討

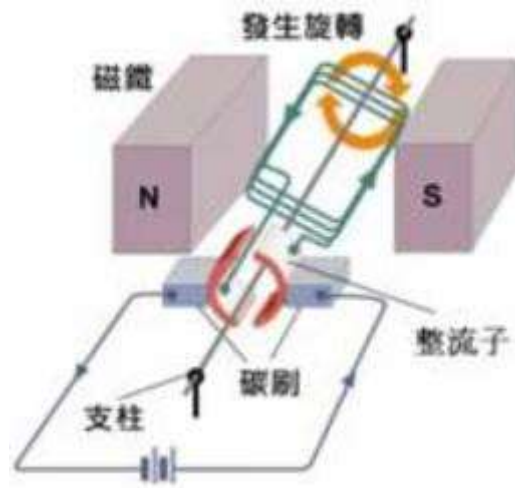
### 一、投石器使用的原理

1. 槓桿原理：「施力點」壓下去的地方，「支點」就像翹翹板中間支撐地板處，也就是「 $\wedge$ 」型中間處，「抗力點」投石器放乒乓球的地方，「力臂」即施力點或抗力點和支點的距離，。  
第一類槓桿，即施力點、抗力點分別在支點的兩邊，例如，鐵撬、剪刀、蹺蹺板、天平、尖嘴鉗；「抗力臂」越短，彈丸越輕，射得越遠，「施力臂」越短，越費力，但較省時。
2. 能量守恆：彈力位能轉化為動能，使乒乓球彈射出去。並分為垂直動能與水平動能。垂直動能使乒乓球彈到高位置，得到位能；水平動能使乒乓球獲得水平方向的初速度，決定彈射的距離。



## 二、馬達的原理

大腳丫機器人抬腳及壓腳主要透過馬達來完成，馬達原理如下：  
電流的磁效應：任何通有直流電的導線，在導線的周圍會建立磁場。  
馬達的旋轉原理是當電流流經線圈時產生磁場，和永久磁鐵間產生交互作用，使線圈轉動。



## 伍、參考資料

1. <https://www.thingiverse.com/thing:971604>
2. <https://www.thingiverse.com/thing:2627504>
3. <http://scigame.ntcu.edu.tw/engine/engine-005.html>