

題目名稱：一臂之「立」—探討運用人工智慧與機械手臂MOVJ運動模式將索瑪立方塊組成立方體之研究

一、摘要

本研究在探究中得到以下的結論，探討方塊固定位置的擺放方式，得知紅色素瑪立方體是最適合做為固定不動的方塊。索瑪立方塊的方塊之間的最佳間距為1公分的距離，才能使機器手臂將索瑪立方塊組立方體的行進間不容易產生碰撞與推擠。在Movj的運動模式下，採用平移法和門型法的移動方式，門型法所需要用的座標數值與程式較平移法少且在20秒組成立方體，故門型法的移動方式比平移法快且好。在Movj運作模式下移動機器手臂及門型法的移動方式下，使用人工智慧辨識將索瑪立方塊組成立方體。

二、探究題目與動機

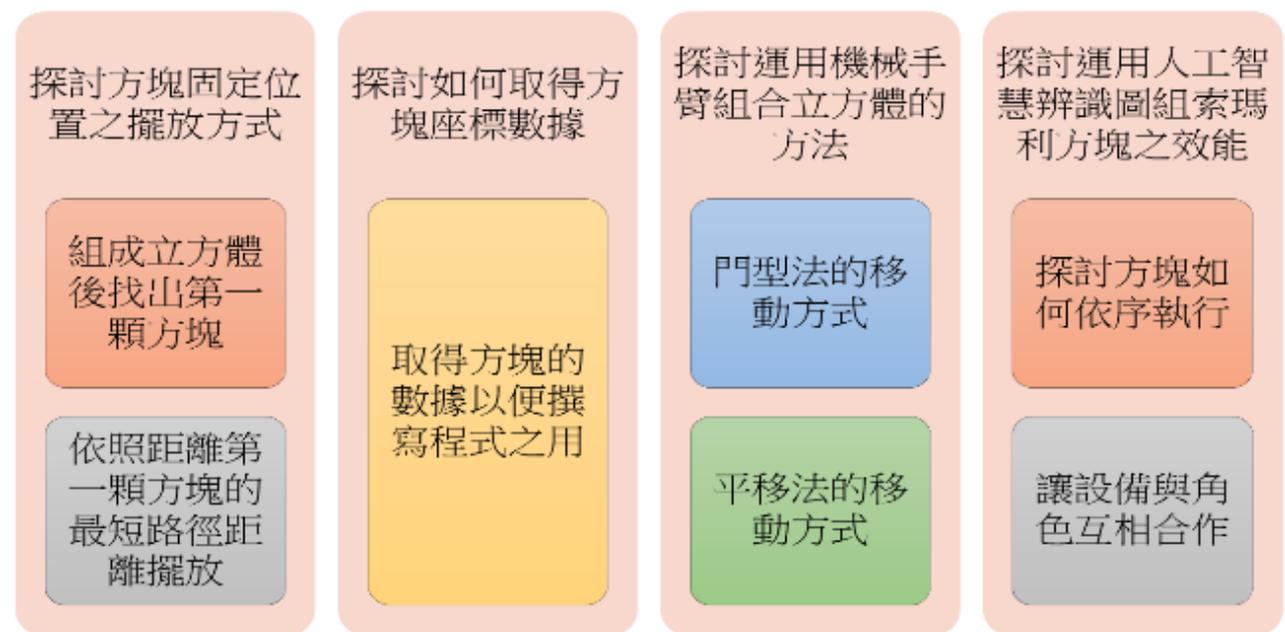
由於彈性課程裡的幾何連方課程中老師教授的「從2D方塊學習組成長方形」，而後教「3D索瑪立方塊組成立方體」，又由於資訊課程有提到機器手臂的新興科技，因此興起使用機器手臂將索瑪立方塊組成立方體的想法，希望能藉由自己編寫程式操作機械手臂能精準地將索瑪立方塊組成立方體，在探索的過程中同時也能學習到目前最新穎的知識。

三、探究目的與假設

- (一) 探討方塊固定位置之擺放方式
- (二) 探討取得索瑪方塊的點座標數據
- (三) 探討運用機械手臂將索瑪方塊組合立方體的方法
- (四) 探討運用人工智慧辨識圖將索瑪立方塊組成立方體之效能

四、探究方法與驗證步驟

一、研究架構圖



▲圖1_研究架構圖

二、探討索瑪立方塊固定位置之擺放方式

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1			黃			藍								橙	橙			
2			黃	黃		藍	藍		紅	紅		綠			橙			
3			黃									綠			橙			
4			青									綠		紫				
5			青	青										紫	紫			

▲圖2_方塊擺放位置示意圖

(一) 試著將手邊的索瑪立方塊組成立方體後，嚐試著找出第一顆索瑪立方塊，以它為中心點，以便能使其他的積木均能固定其所在的位置。



▲圖3_方塊擺放位置鳥瞰圖



▲圖4_方塊拆解圖

(二)組成立方體並將其拆開後，觀察在最底層的索瑪立方塊有紅色，綠色，深藍色與淺藍色等四塊方塊，於是分析所在位置在中央的位置為紅色，再往左右觀察為綠色與深藍色，最後為淺藍色，所以擬以紅色為第一塊積木，讓各色索瑪立方塊的移動距離相對較小。

紅色方塊在最底層的角落且它的積木數量(以每個小立方體為主共有3個小立方體所組成)，其方塊數最少，再者他的形狀也沒有很多的邊邊角角，所以最適合選它做為唯一不用移動的索瑪立方塊。

(三)依照與第一顆方塊的最短路徑距離擺放其他六塊的積木，使機器手臂的移動路徑縮小，以增加其組成立方體的時間。

三、探討如何取得索瑪利方塊座標數據

(一)打開Dobot Studio軟體



▲圖5_Dobot Studio頁面

(二)在Dobot Studio介面右側的“存點”區域選擇“點到點 > MOVJ”運行模式。



▲圖6_Dobot Studio頁面2



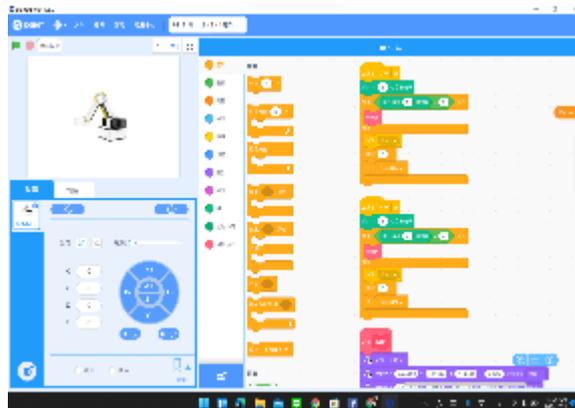
▲圖9_組裝示意圖

- 2.將人工智慧的鏡頭架設於手臂上，其辨識的背景複雜度太高時，將會影響其辨識度，所以拿了白色當背景。
- 3.訓練索瑪利方塊的模型。



▲圖10_Dobot Block頁面

- 4.模型訓練好之後撰寫程式。



▲圖11_Dobot Block頁面2

五、結論與生活應用

- 一、藉由我們組合3*3立方體的方式來看，紅色素瑪立方體是最適合做為固定不動的方塊。
- 二、索瑪立方塊的方塊之間的最佳間距為1公分的距離，才能使機器手臂將索瑪立方塊組立方體的行進間不容易產生碰撞與推擠。
- 三、在Movj的運動模式下，採用紀錄方塊的座標位置，再用Dobot Block撰寫出執行的程式。
- 四、在Movj的運動模式下，採用平移法和門型法的移動方式，門型法所需要用的座標數值與程式較平移法少且在20秒內組成立方體，故門型法的移動方式比平移法快且好。
- 五、在Movj運動模式下移動機器手臂及門型法的移動方式下，使用人工智慧辨識將索瑪立方塊組成立方體。

六、參考資料

1. Dobot Magician Lite 机器人用户手册(2022)。深圳市越疆科技有限公司。取自 <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:-C68u9d1uiEJ:https://m.fankecnc.com/download/product-manual/magician-lite/cn/Dobot-Magician-Lite-User-Guide.pdf+&cd=4&hl=zh-TW&ct=clnk&gl=tw>
2. 何謂人工智慧？趨勢科技(2022)。取自 https://www.trendmicro.com/zh_tw/what-is/machine-learning/artificial-intelligence.html
3. 索瑪立方塊(Soma Cube)，網址：<http://www.chiuchang.com.tw/toy/somacube.html>
4. 國立彰化師範大學數學系梁崇惠老師彙整(2022)，並由林哲皓先生增刪修編而成。取自 <http://web.thu.edu.tw/linch/www/soma.pdf>
5. 維基百科(2022)。取自 <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%A9%9F%E6%A2%B0%E6%89%8B%E8%87%82>