

樂高機械手臂 (Lego Cyborg Arm)

指導教授：劉惠英 博士、蔣欣翰 博士

學生：王嘉揚、蘇韋綸、黃俊維

輔仁大學 電機工程學系 大學部專題生

摘要

目前所知悉的模組化機器人大都擁有人形的外觀或自成一個體，鮮少有展示特定功能元件的設計。我們在仔細研究討論後，決定設計一「仿生機械手臂」。

我們使用樂高Mindstorms EV3組合出硬體的部分，在軟體的部分則是使用LabVIEW來驅動。

動機與目的

在現今的社會中，電腦機器等已逐漸在我們的生活中變得不可或缺，但還是時常能夠在新聞裡看到許多人因為人為的疏失而導致意外的發生，且可以取代人力，為了降低災害，也為了讓我們能夠有著更加便利且有品質的生活，我們決定朝機械手臂這個方向做更深入的研究，希望能夠在未來把機械手臂應用到更多的層面上。

機械手臂在現今許多方面都為人類帶來事半功倍的工作效益，如工業、醫療、太空研究等等。透過機械手臂的使用，可以大大地降低工作時所帶來的風險及傷害，並且可以降低許多人力成本，減少不必要的浪費，且由於機器能夠24小時不休息的生產，不但能為我們帶來更有效率的生產方式，準確性也較人為方式來的高，對於我們未來的社會將會帶來更大的進步。

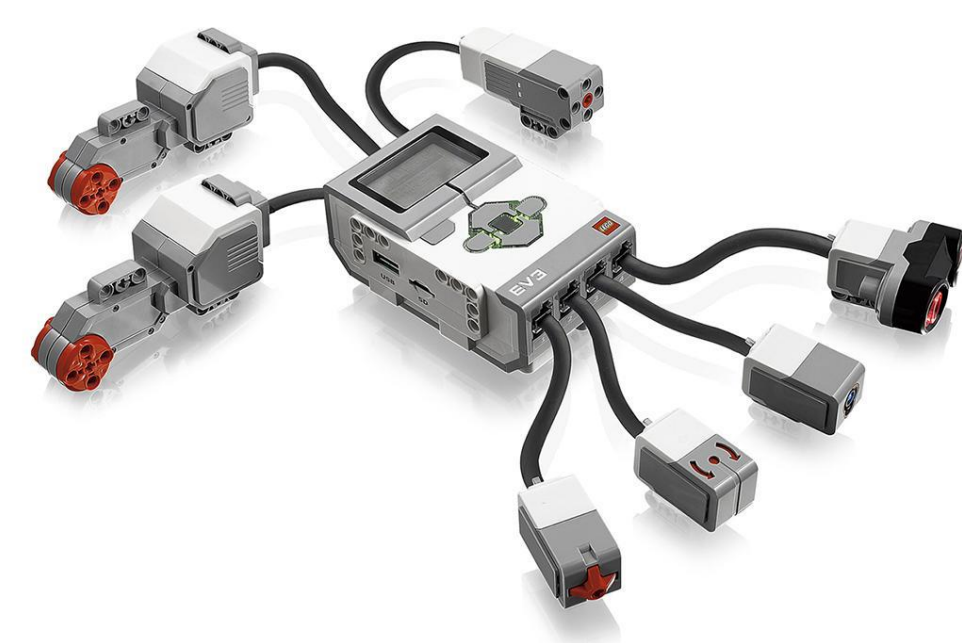
設計流程



開發工具

LabVIEW為國家儀器公司所研發具有圖形界面的快速開發FPGA應用程式，早期是為了儀器自動控制所設計，至今轉變成為一種逐漸成熟的高階程式語言。圖形化程式與傳統程式語言之不同點在於程式流程採用“資料流”之概念打破傳統思維模式，使得程式設計者在流程圖構思完畢的同時也完成了程式的撰寫。

LabVIEW率先引入了特別的虛擬儀表的概念，使用者可透過人機介面直接控制自行開發之儀器。



圖一、LabVIEW

圖二、EV3



硬體架構

馬達：

它在車子方面能夠驅使車子的輪子前進或後退，而我們把這個應用在手臂機械上讓他能夠像人的手指般上下地擺動，雖然不如手指有多節關節，能夠運用在多方面的地方，但是能抓取東西，使得我們能減輕所花費的力氣。

按鈕：

分別分配到五隻手指頭來控制機械手指。

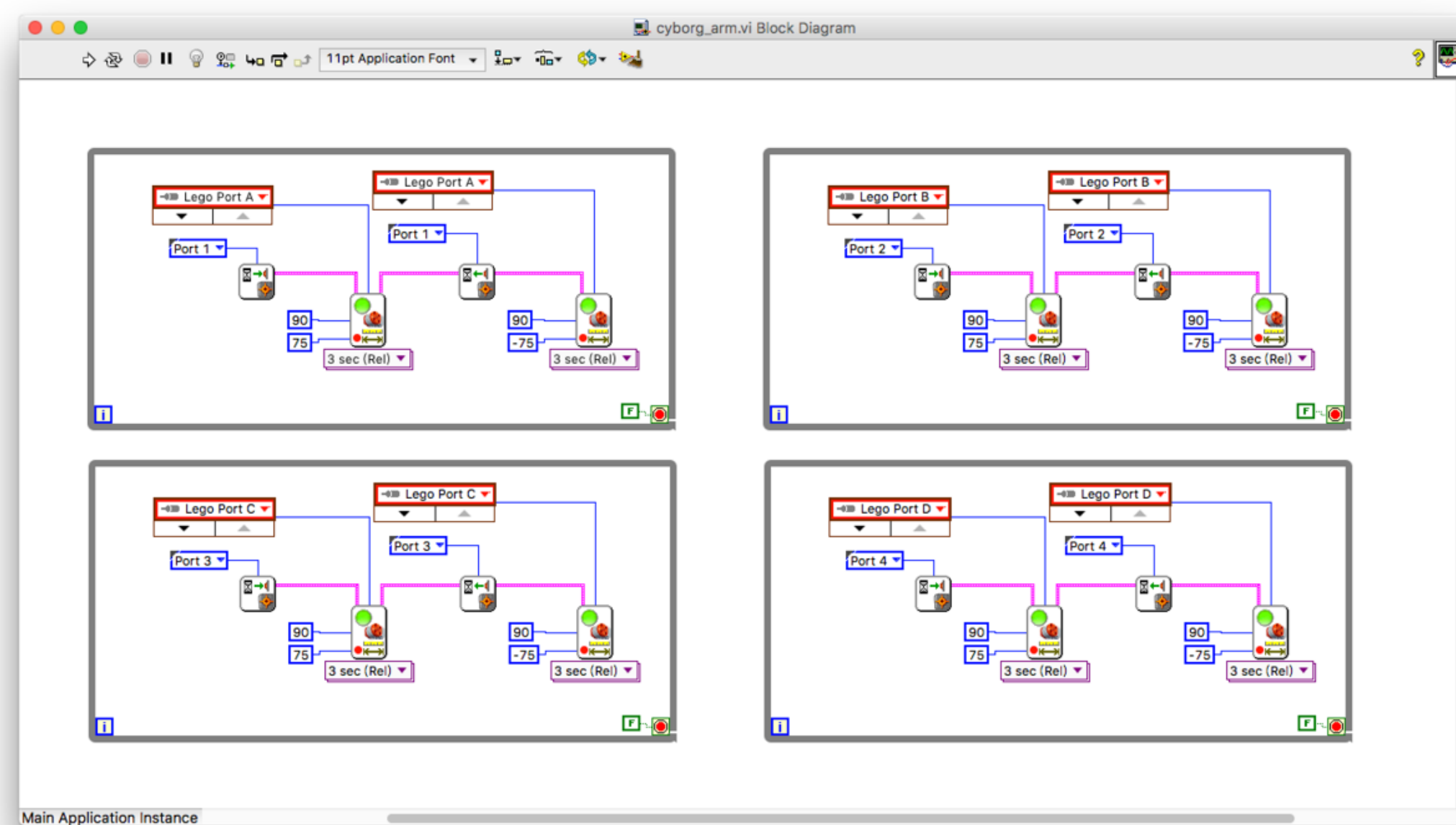
EV3主機：

專門接受指令去命令各個元件，使每個元件能一一地像人的手能彎曲，也能鬆開，不只可以命令彎曲，還能讓零件做轉彎、偵測和各方面的功能，EV3這個主機，都能運作出來。

實作方法與成果

在硬體上，我們按手部造型去製作，使用四個大馬達與一個小馬達，小馬達控制拇指，大馬達控制其餘四指。五個按鈕安裝在手臂下方，因此將手臂伸入可輕易按到按鈕。外觀設計上亦有巧思，拇指的運作位置及中指的長度，都與實際相似。在控制模組方面使用兩台EV3主機，將相同程式檔案分別輸入，即能完整控制手臂上五指。

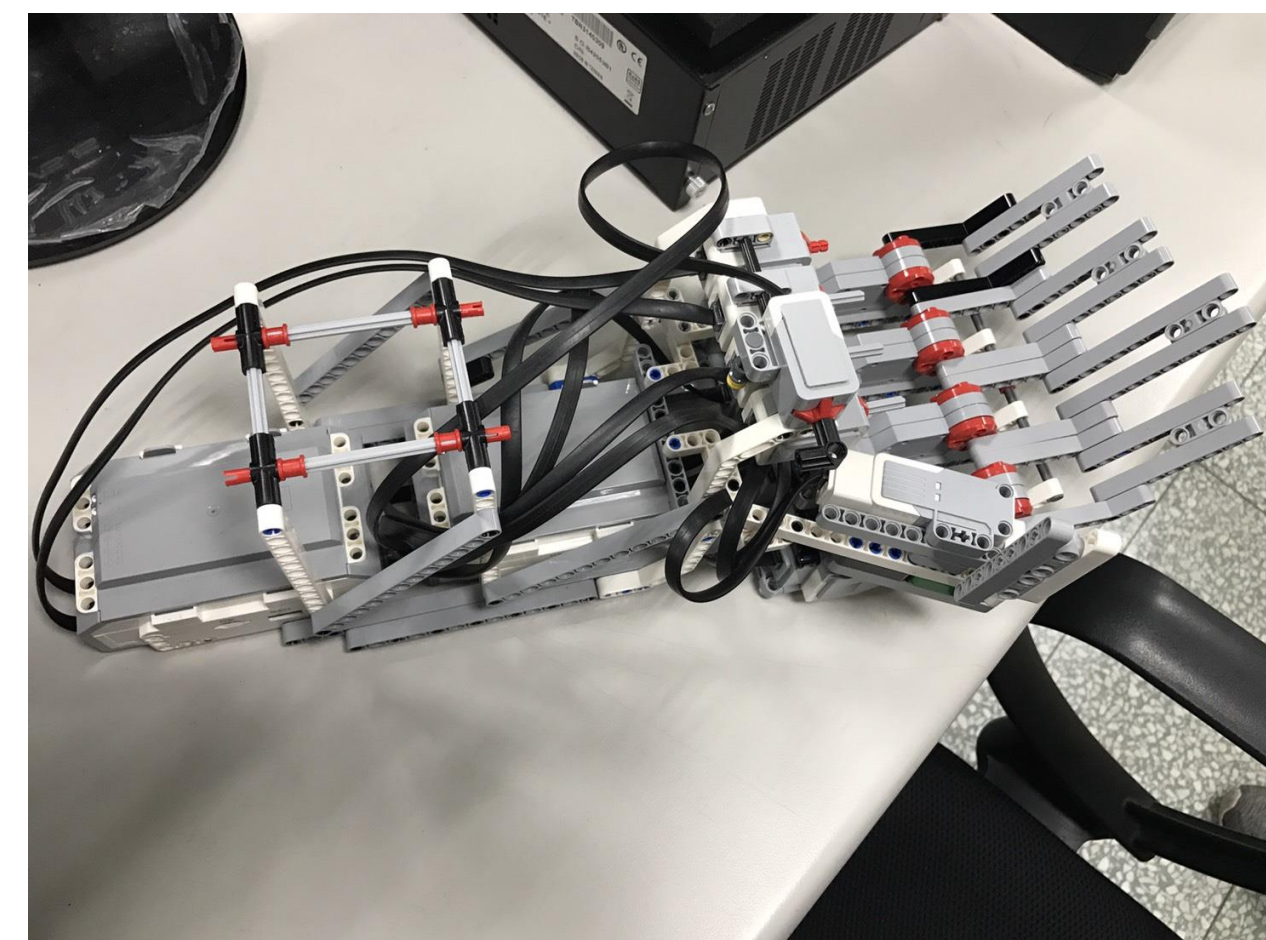
而在LabVIEW程式中，四個相同while loop同時運作，按下並按著按鈕時（按鈕輸出為布林）對應的馬達會以固定速度旋轉90度。放開按鈕時，馬達再以固定速度逆轉，回復至原位。因此得以實現握拳與放鬆，並抓取物品。



圖三、LabVIEW端程式



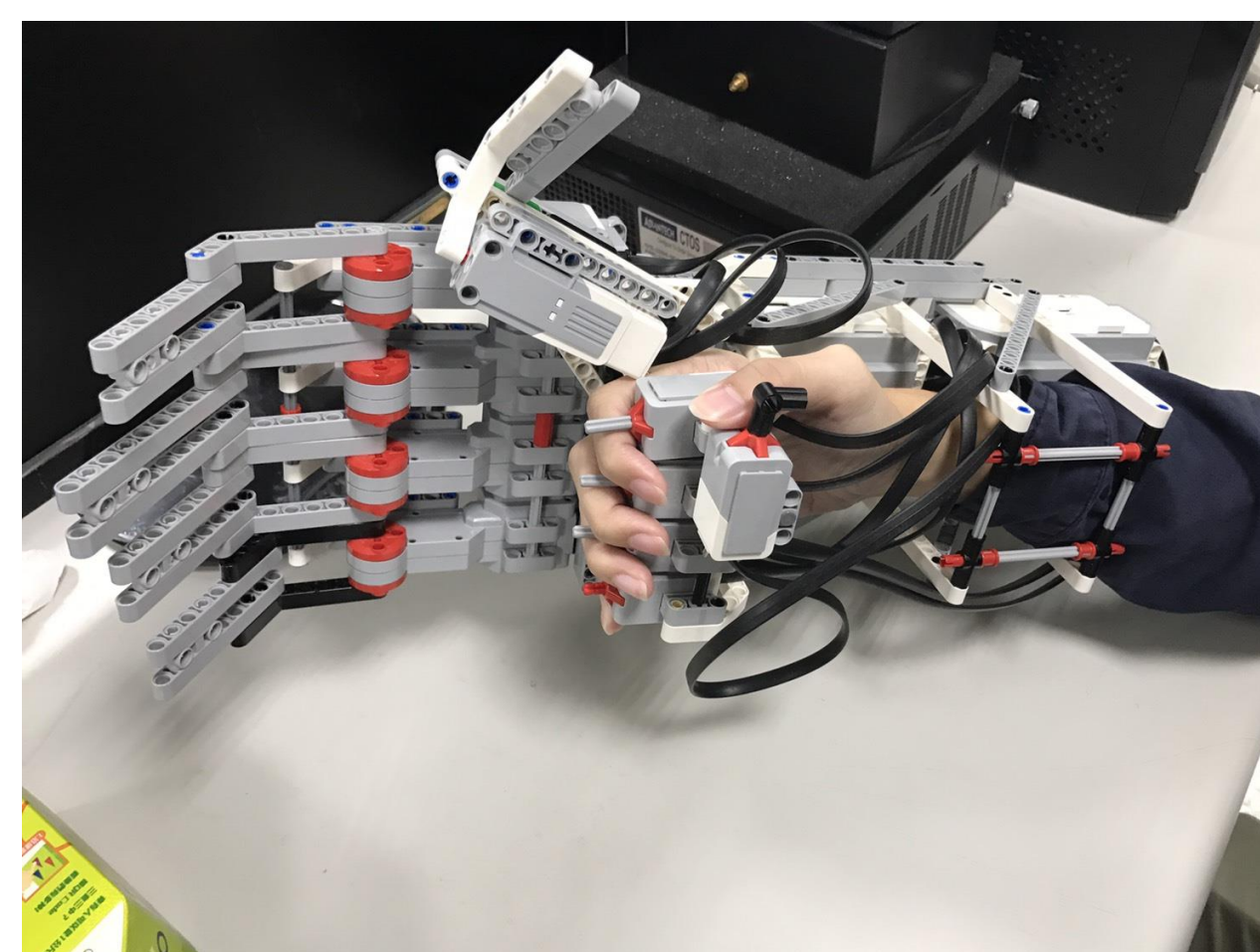
圖四、正面



圖五、反面



圖六、抓取



圖七、釋放

結論

本專題研究並實作了一台樂高機械手臂，包括程式的撰寫及硬體的設計與架構，並經歷過無數次的測試、除錯，把四年所學的知識應用到實際成品中，透過實際的操作，我們不但從錯誤中學習到更多東西，也更加了解如何操作軟體及程式碼的寫作。

我們將秉持精益求精的精神，透過不斷地改良，希望能夠將此成品設計得更加完美，例如簡化程式、改變外觀、新增功能等等，使其達到更有效率、更美觀的效果。

在現今社會中，人們越來越仰賴科技，機械手臂成為了缺一不可的工作幫手，我們會繼續將我們所學到的知識擴大到未來的社會中。此外我們也會將所面臨的問題一一解決，如穩定度、輕巧、方便操作等等，讓這個專題更加完善。



2017 輔仁大學電機工程學系
大學部專題成果展

