

5.2 分析機器人馬達出力

預先假設機器人載重 5 公斤，車輪之直徑為 13 公分，木質地板摩擦係數 0.4，則移動所需之出力分析如下：

$$\begin{aligned}\text{扭矩} &= \text{車輪對地板摩擦力} * \text{車輪半徑} \\ &= \text{摩擦係數} * \text{載重} * \text{車輪半徑} \\ &= 0.4 * 5(\text{kgf}) * 9.8(\text{N/kgf}) * 0.065(\text{m}) \\ &= 1.274 \text{ N-m}\end{aligned}$$

射球所需之馬達轉速高、摩擦力夠，則網球即可被發射出去，輸出扭矩對機構之影響不大。

因網球質量不大，因此收球機構對於馬達之扭矩需求亦不大，只要在機構設計上收球斜坡做的足夠圓滑即可順利將網球收入。

5.3 根據出力選用適合馬達規格

車輪部份我們選用 Jye-Maw 之 12V60 轉馬達，如圖 27 所示，其最大輸出功率為 5W，因此扭矩輸出分析如下：

$$\begin{aligned}\text{功率} &= 2(\text{兩顆輪子}) * \text{扭矩} * \text{轉速} \\ 5(\text{W}) &= 2 * \text{扭矩} * 60(\text{RPM}) \\ &= 2 * \text{扭矩} * 2 * \pi (\text{rad}) \\ \rightarrow \text{扭矩} &= 1.6 \text{ N-m}\end{aligned}$$

大於上一節所分析之扭矩=1.274N-m，因此可以選用 60 轉之馬達。



圖 27: Jye Maw 馬達

發球機構之高轉速馬達使用 12V13000 轉之 775 馬達，如圖 28 所示，經過我們的測試只要麻擦輪麻擦力夠大，13000 即可順利將球射出，且要設到指定高度與距離只需要透過調速板控制馬達轉速即可輕鬆達成。而收球機構則使用 Jye Maw 之 12V200 轉馬達。



圖 28: 775 馬達

分球機構使用 MG996 伺服馬達，其驅動電壓只需 5V，且扭矩高、易控制、易購得、價格便宜等是我們選擇的原因，如圖 29 所示。

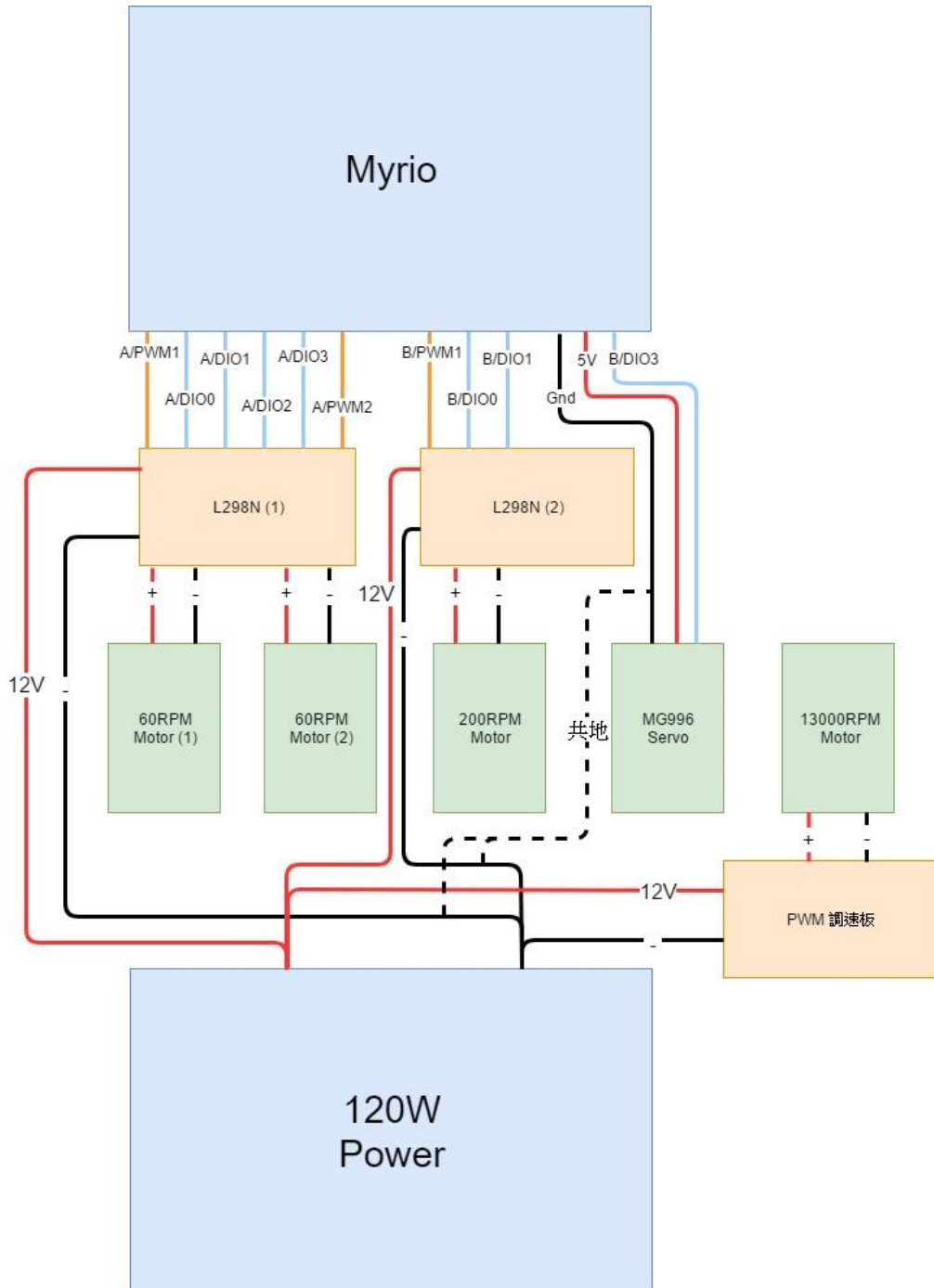


圖 29: MG996 伺服馬達

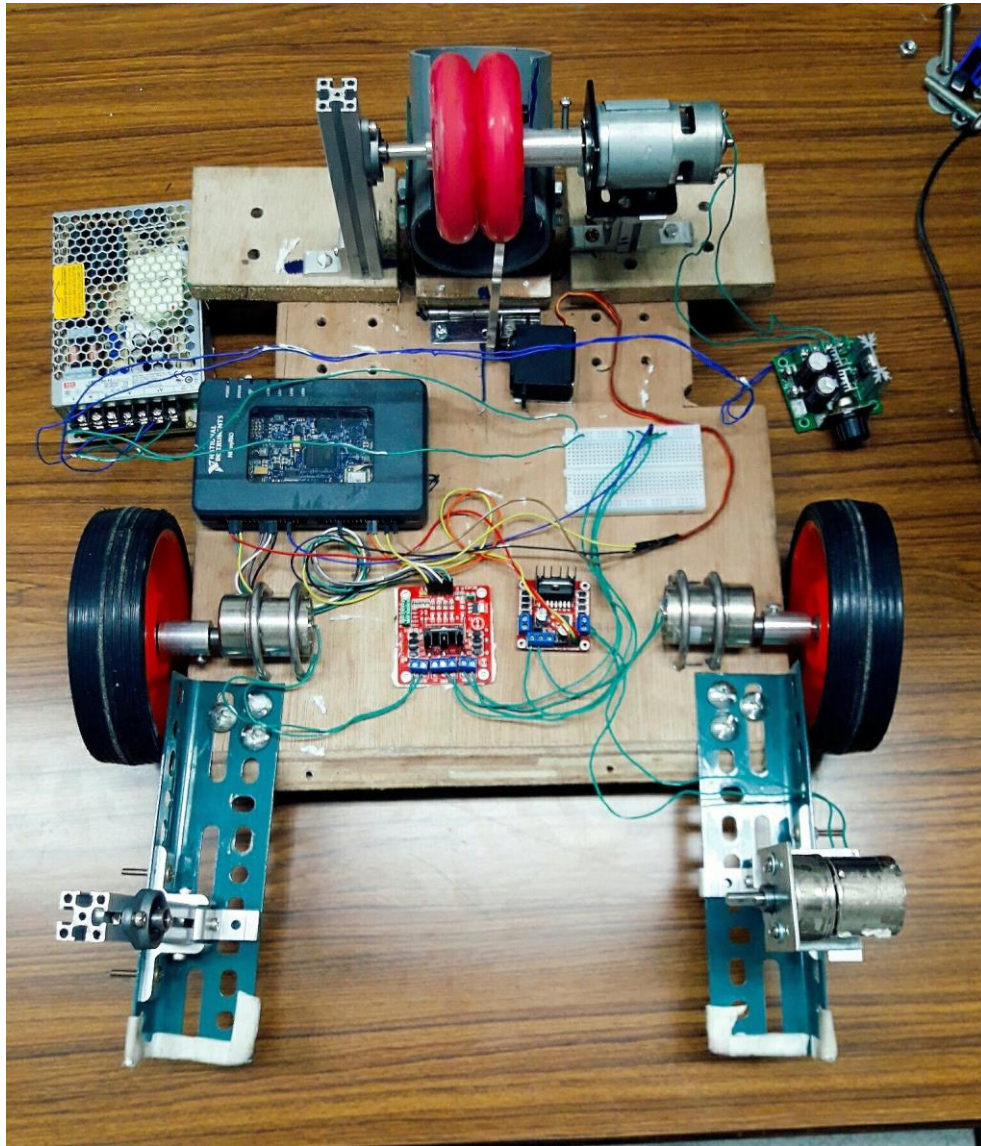
5.4 說明依據馬達控制需求所設計的遙控器電路

程式控制方面我們使用 Myrio(圖 30)做控制，並使用 Labview 編寫程式，Labview 編寫程式之優點為編寫方式直覺、簡單且容易修正程式錯誤，而 Myrio 則是功能強大、輸出功能多且容易達成人機介面的整合。

電控架構圖：

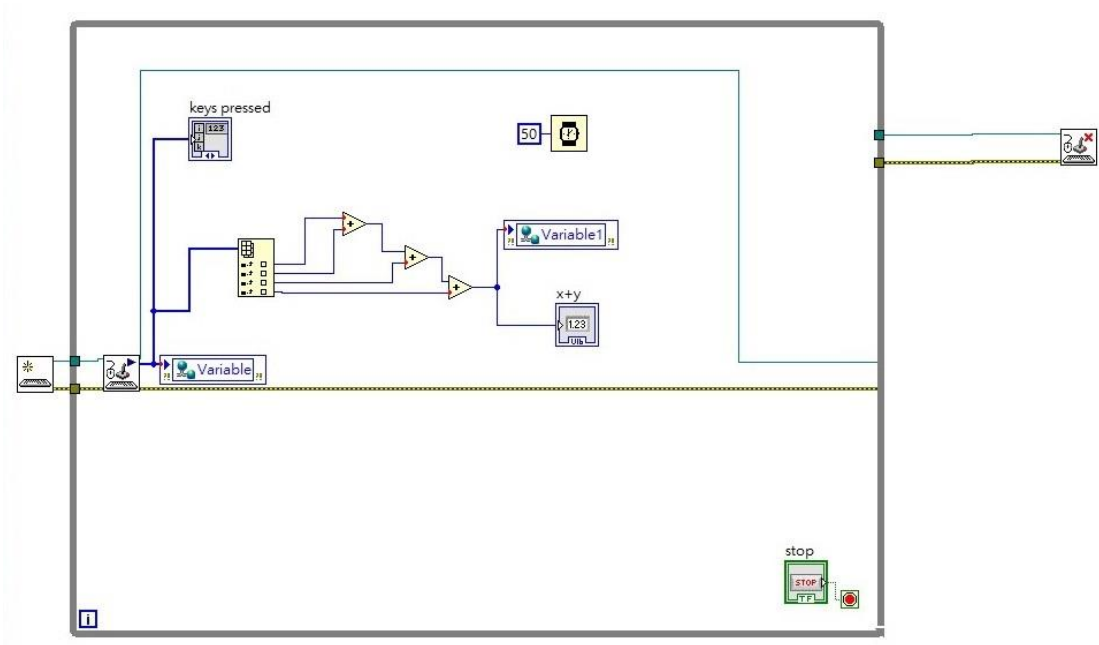


電路實接圖：

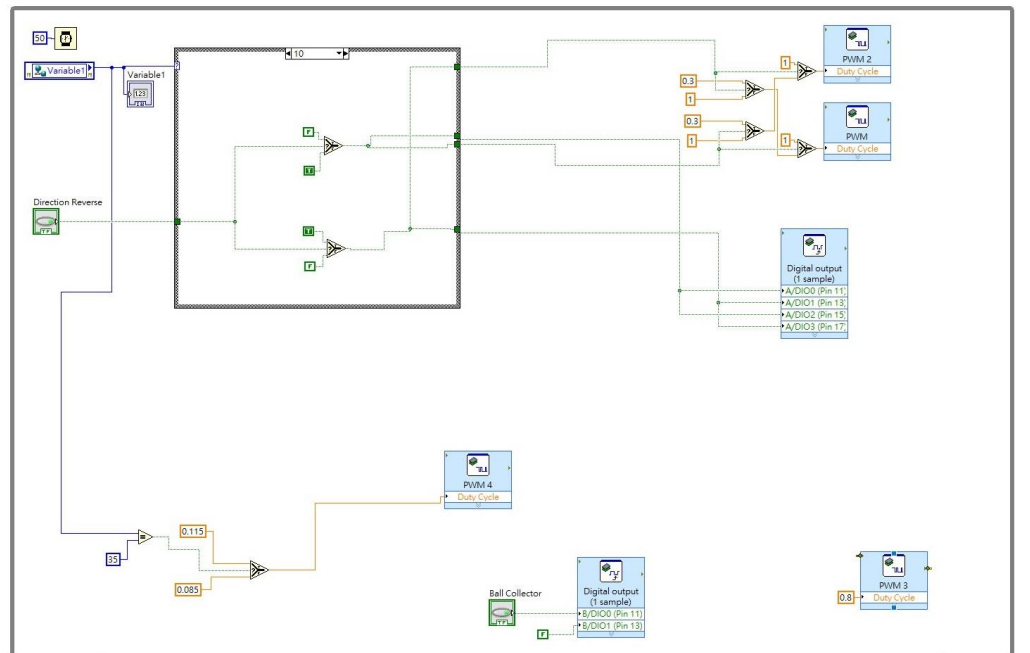


程式編寫：

鍵盤操作

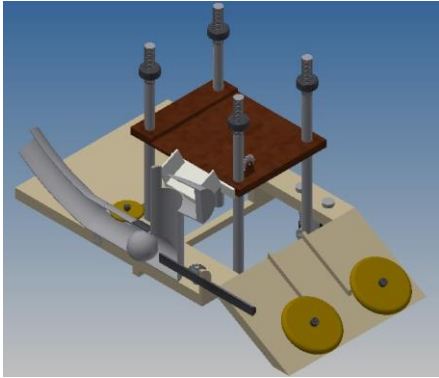


控制程式

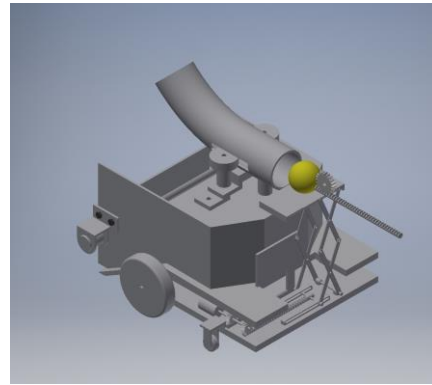


6 遇到的問題

1. 升降機構：



版本一
(四根螺旋桿子會產生靜不定)



版本二
(加工不易、支撐也不易)

一開始是我們的設計理念有兩種但是事後發現都不好做，而且需要用到 3D 列印機跟雷射雕刻機機器但加工機不好借，再加上升降機構造成整個從撿球到發球的效率下降。即使我們有參照其他隊伍的升降機構，但經過我們內部討論後決定去除。一方面省一個機構考量，一方面還可以提高整體機構執行效率。

2. 收球機構：

一開始我們想要用擦磨輪來收球但是這樣一次只能收一顆，效率太差，所以我們改用刷子收球的方式，擴大範圍、一次能收比較多顆。

刷子的部分起初用掃帚的毛刷，但我們無法取得只有毛刷的掃把，所以最後突發奇想選用烤肉架。

3. 底板：