

# Deep-Learning for Picking

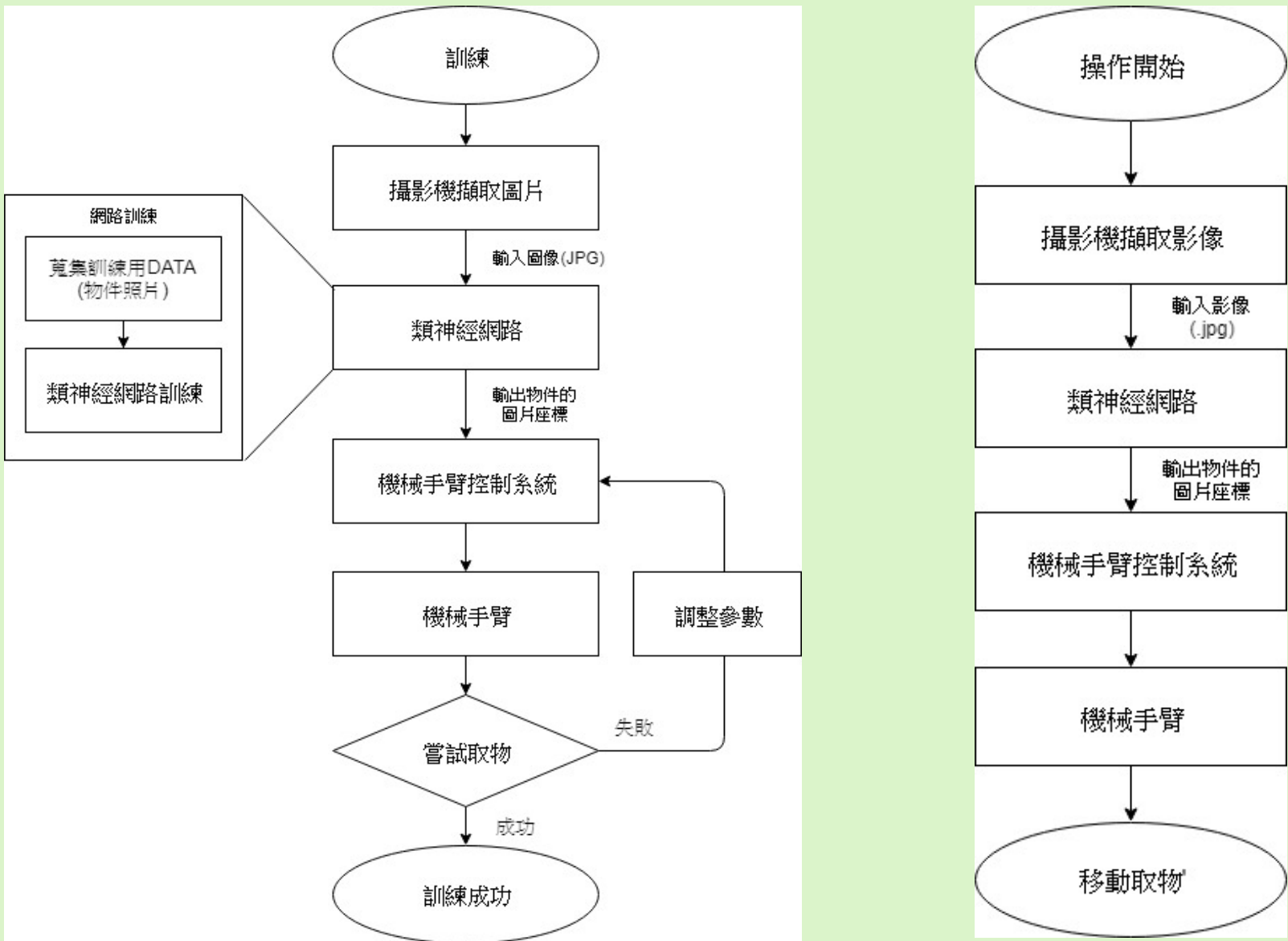
## 機械手臂之深度學習

專 題 生：黃麟凱、陳育庭、許仕杰、高睦翔  
指導教師：宋開泰 教授

### 動 機 和 目 的

現今社會與機器人可以說是密不可分，各式機器人，包含物流機器人、掃地機器人...等，深植在各個工廠甚至是你我的生活之中。時代的趨勢朝著以機器人取代傳統的勞力，不僅節省成本，還能提升生產效率及品質。隨著自動化的規模越來越大，機器人的能力也必須隨之進化。藉由實驗室所提供之機械手臂進行深度學習(Deep Learning)之研究及實作探討，並藉由此次專題實作來更深入了解關於自動控制及機器學習之相關理論。

#### 系統流程圖



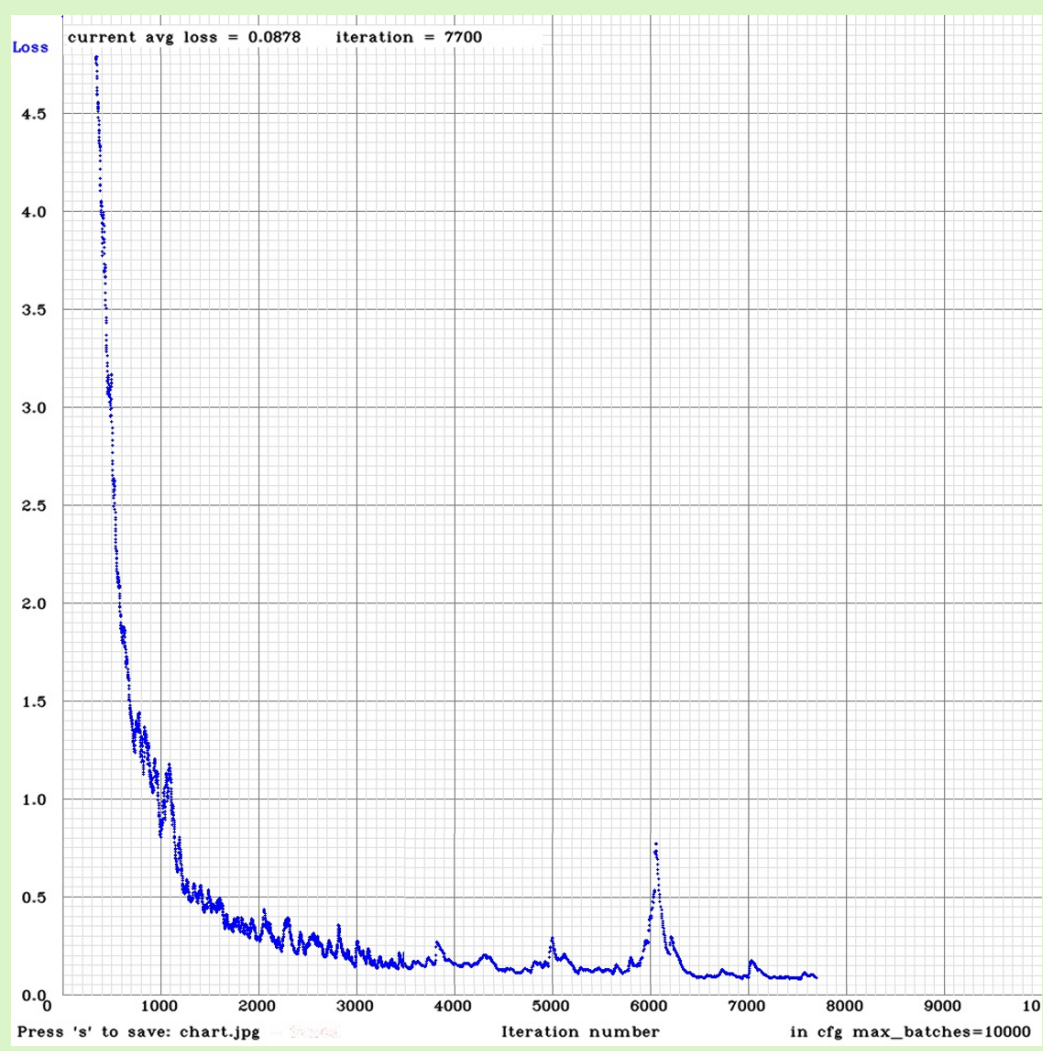
事前訓練

實驗操作

系統概述：

- 利用從github找的training code作為神經網路(darknet)
- 收集數據，供網路訓練，使其能正確判斷形狀
- 放置測試的積木，利用training後所得之weight，測試網路是否合適
- 修改控制手臂的程式(包含影像擷取)
- 將神經網路(darknet)與控制手臂結合

#### 經過多次訓練後的Loss



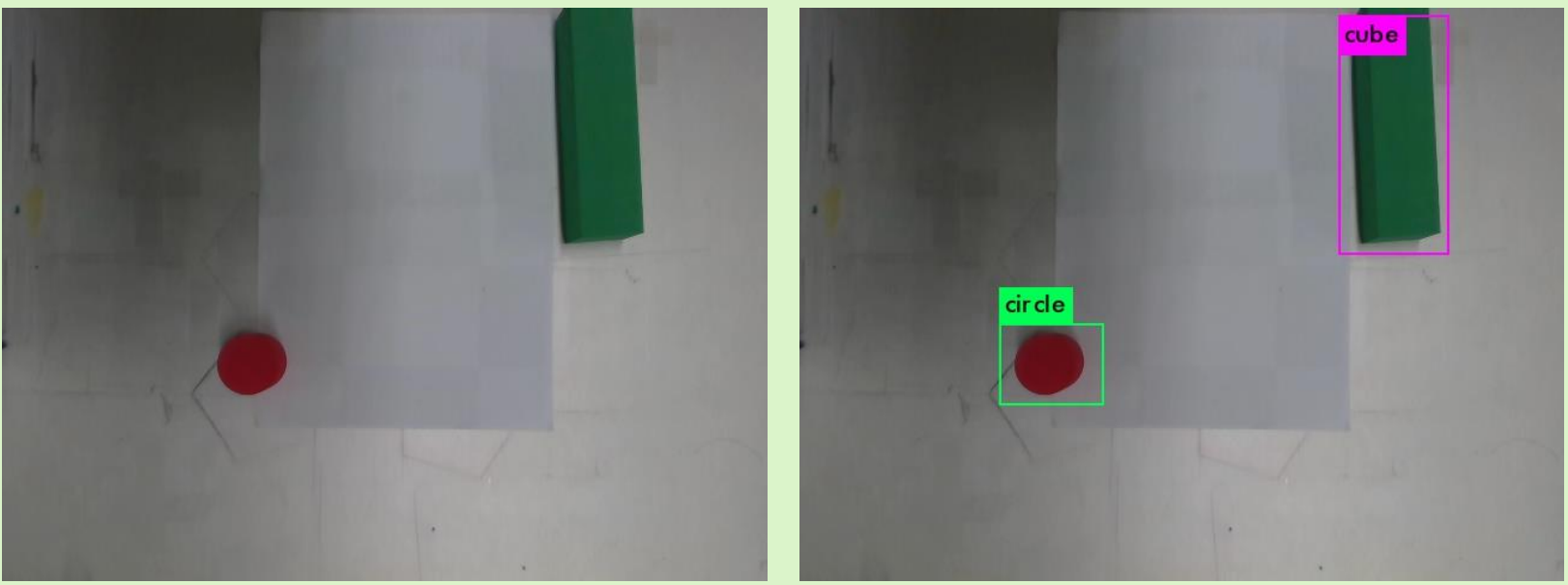
蒐集足夠的數據後輸入電腦，經過程式多次的訓練，逐漸把判斷誤差降低(圖中為訓練7700次後的結果，Loss小於0.1)

#### 硬體設備

Hiwin機械手臂(RA605-C)，攝像機(Intel Camera SR300)，電腦



#### 標記顯示(Label)

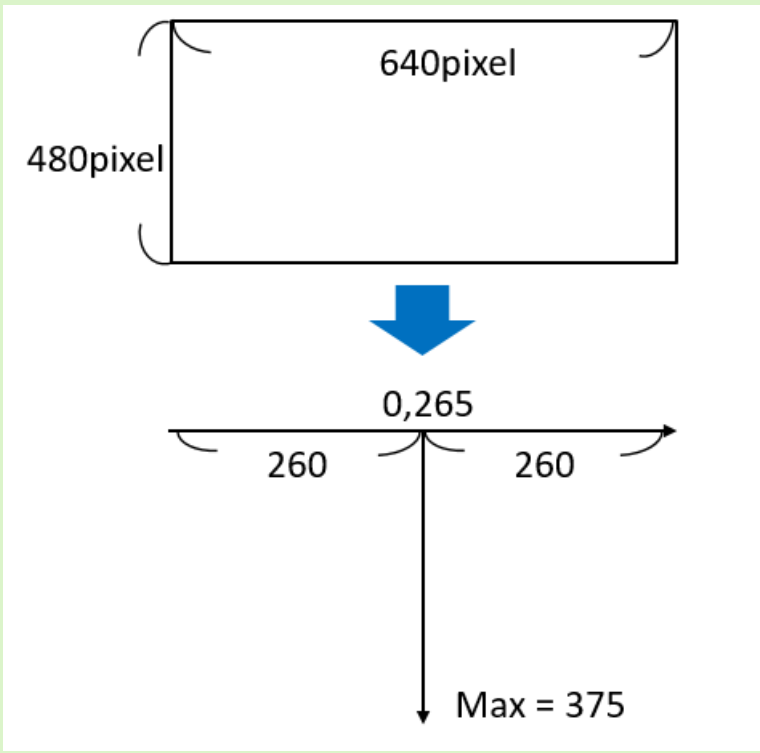


前

後

測試訓練後的程式，擷取任意放置的物體影像，它能準確框出物體之大小範圍，與對應的形狀名稱。

#### 座標轉換



攝影機所擷取出的圖片像素大小為640x480(左上圖)  
對應於所使用的HiWin機械手臂控制系統的座標為：

以中上座標為起始點，  
260>X>-260，375>Y>265 (左下圖)  
忽略拍攝角度造成的座標變形，  
推算等比例座標轉換公式  
 $X' = -260 * (X + W / 2 - 320) / 320;$   
 $Y' = 265 + 375 * (Y + H / 2) / 480;$

#### 未來展望

本專題展現了類神經網路對影像分析做出形狀的判別以及座標的判定，就像是機器人智慧的基石，如同嬰兒最初的學習是從辨識與抓取開始。以這項技術作為依據，機器人的發展可以廣面的高度客製化任務進行邁進，例如取代傳統果農、茶農的任務，藉由影像判斷農作物的好壞與成熟程度，再由機器人決定是否進行摘取，全程自動化不需人力的耗損。也可以用於現有技術的改進，例如物流機器人進行物品分類，目前是由人工進行判斷再交由機器人運送物品置各處儲藏。藉由本專題的概念，屆時可直接將物品交由機器人，尤其自動判斷物件種類並自行進行分類。智慧機器人的發展大有前途，隨著硬體與深度學習的技術逐漸進步，必定為人類生活帶來更為方便、快速、有效率的服務。

#### Demo結果

