**靜宜大學資訊工程學系畢業專題計畫書**

***一、封面：***

專題名稱：機械手臂-象棋對弈機器人

指導教師：翁添雄老師

專題學生：

<資工三A><411134523><吳珮婷><[kib91386@gmail.com](mailto:kib91386@gmail.com)>

[<資工三A><411134484><馬聖宸><sinchenma4304@gmail.com](mailto:%3c資工三A%3e%3c411134484%3e%3c馬聖宸%3e%3csinchenma4304@gmail.com)>

<資工三A><411134387><陳羿廷><[clementgg5210@gmail.com](mailto:clementgg5210@gmail.com)>

繳交日期：2025/03/31

***二、內容包括：***

**● 摘要**

**(**請專題內容作一概述，作品的背景資料，完成此作品的動機，敘述專題作品的目的)

**概述:**

開發出一個能自主執行中國象棋對弈的機械手臂系統，該系統整合了yolo辨識、pikafish演算法、程式的計算、機械控制，使機械手臂可以辨識棋盤與其棋子，分析局勢並執行最佳走法，以達到與人類下棋目標。

**背景:**

隨著科技的進步，人工智慧與機器人技術發展快速，智慧對弈機器人也被開發出來，像是圍棋機器人的AlphaGo，中國象棋作為一個歷史悠久的策略遊戲，深受大家喜愛，其棋局複雜度高，策略也相當多，然而，相較於國際象棋與圍棋，中國象棋的智能對弈機器人研究相對較少，現有的智能象棋系統大多以電腦程式進行虛擬對局，缺乏實體化的互動方式。因此，本專題希望開發一款結合機械手臂與人工智慧技術的象棋對弈機器人，使其能夠在真實棋盤上與人類對弈。

**動機:**

運用人工智慧以及機械手臂的結合，探索智慧機械的應用潛力；提升象棋的互動性，讓使用者可以實際在桌上對弈；推廣Yolo影像辨識，讓人工智能可以辨識的更準確，不僅可以用在辨識人臉，也可以用在棋盤上。

**目的:**

讓更多人可以實際的去下棋，而不是只能用線上的軟體進行對弈，也能讓更多對象棋有興趣的人使用，並且作學習。

**● 進行方法及步驟**

1. 請細述本計畫採用之方法與原因。

(1)判斷棋盤位置以及種類

先拍攝各式各樣的棋子位置，用label標記起來，再用yolov10進行訓練。

(2)透過即時辨識後的資訊轉化成棋盤代碼

將即時辨識過後的棋子位置以及名稱，使用程式轉成10x9的棋盤格式，FEN（Forsyth-Edwards Notation）表示法，這是專門用來計算棋譜的格式碼。

(3)更改人工智慧的下棋實力

使用開源套件Pikafish判斷棋盤的最佳走法，並且修改裡面的計算深度，使其實力變得不一樣。

(4)結合位置以及計算程式

使FEN格式丟入Pikafish之中計算最佳走法。

(5)實現機械手臂執行象棋對弈。

提取出最佳走法，使其丟入機械手臂中，即可執行。

1. 預計可能遭遇之困難及解決途徑。

(1)相機的擺放位置

要擺在同一個地方不然會辨識不准穴。

(2)照片數量不夠多

多拍一點各式各樣不同的位置。

(3)光源不足

在旁邊放置提高光源的燈。

(4)相機解析度問題

使用同一台相機進行拍攝以及及時辨識。

(5)電腦設備不夠好

在做yolo訓練是需要GPU，實驗室不多，所以只能藉由上課的時候使用其私下訓練。

(6)機械手臂的連接

因手臂太舊的關係，所以連接時不穩定，連上後又不能直接做操控，只能間接操控，把數值先寫入。

● **設備需求** (硬體及軟體需求)

硬體:

ER8-720-MI 機械手臂、Camera、象棋。

軟體:

python。

● **經費預算需求表** (執行中所需之經費項目單價明細)

編列預算範本

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 項 目 名 稱 | 說 明 | 單位 | 數量 | 單 價 | 小 計 | 備 註 |
| 臺幣(元) | 臺幣(元) |
| ER8-720-MI | 機械手臂抓取旗棋子 | 部 | 1 | 0 | 0 | 學校提供 |
| Camera | 辨識棋子類別 | 部 | 1 | 0 | 0 | 學校提供 |
| 象棋 | 辨識的物件 | 批 | 1 | 220 | 220 | 蝦皮購買 |
| 棋盤 | 對照格子 | 批 | 1 | 80 | 80 | 101文具天堂 |
| 電腦 | 撰寫程式 | 批 | 1 | 0 | 0 | 自行提供 |
| 網路線 | 連接機械手臂與電腦 | 批 | 1 | 0 | 0 | 學長提供 |
| 共 計 | | | | | 300 |  |

**● 工作分配** (詳述參與人員分工**)**

吳珮婷:

會議記錄、標記照片。

馬聖宸:

程式撰寫、Yolo訓練。

陳羿廷:

拍攝照片、機械手臂控制。

**● 預期完成之工作項目及具體成果**

1. 購買棋盤棋子
2. 拍攝照片
3. 標記照片
4. 訓練Yolo
5. 撰寫最佳路徑程式
6. 連接機械手臂
7. 實現機器與人的對弈

**\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\***

(\* 書面審查文件至少為2頁。不含封面，請依上述格式撰寫。)

(\* 字型： 「本文」使用「標楷體及*Times*12點」；行距1.5。

「標題」使用「**粗體標楷體及*Times*14點」**；行距1.5。)

(\* 上下左右的邊界至多2.5公分，至少1公分。