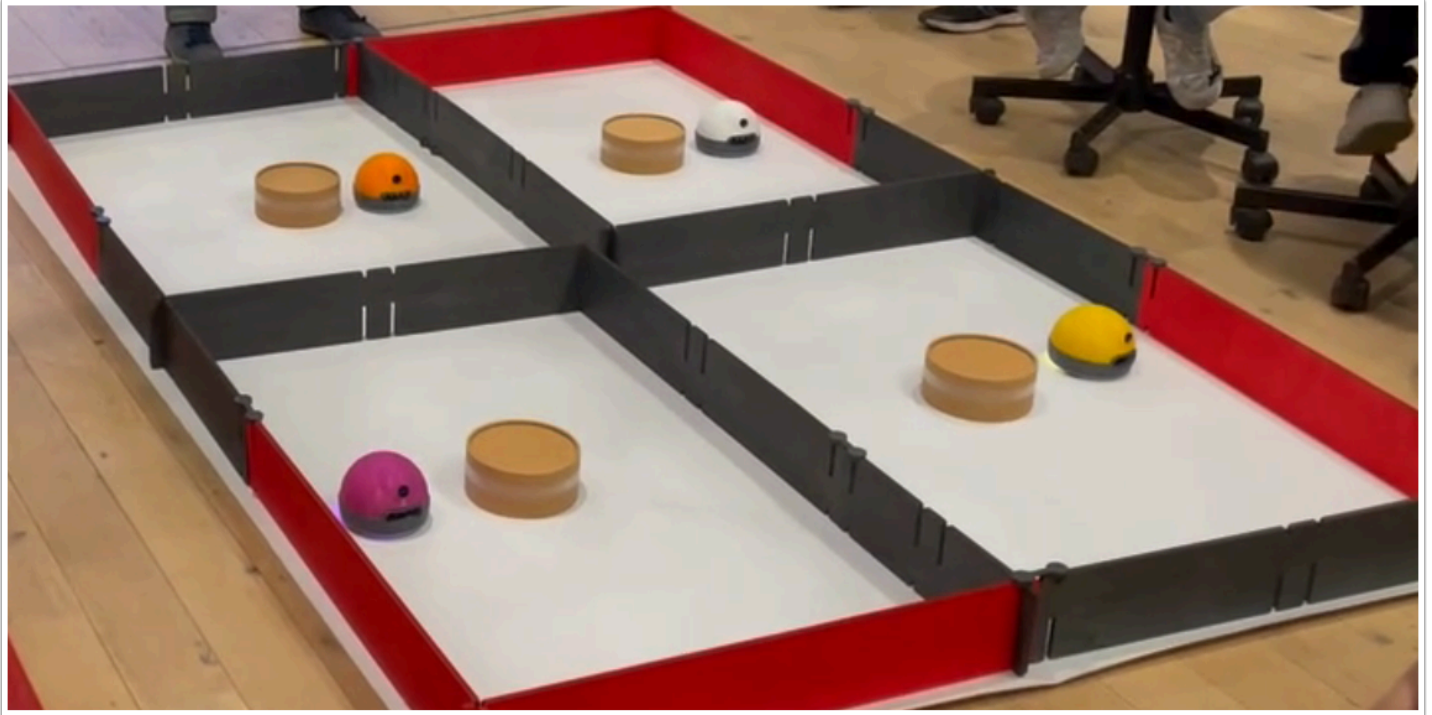


# Workshop 3 - Blocked vs. Motion (Elementary Level)

## Blocked vs Motion | 阻塞 vs 移動



這個實驗將介紹 Reinforcement learning (強化學習), 它是一個進階的 AI 訓練方法。

原理是設定獎勵(Reward)以訓練機器人在不撞到牆壁/物件下自由移動。

### 材料：

- 已經在電腦安裝 AlphAI software (每一隻 AlphAI 需一台電腦)
- 具備藍牙或Wi-Fi功能的電腦以和 AlphAI 進行溝通
- AlphAI 機器人 (最少一隻)
- 擁有足夠的材料建構場地 (最基本是建造出四面牆壁)



上圖為 AlphaAI (Learning Robots) 的場地套件(SMALL RACING CIRCUIT)。

## 需時：

30分鐘 至 2小時 (視乎訓練程度)

## 開機及連接：

- 安裝 AlphaAI software , 點擊「AlphaAI」圖示以開啟軟件
- 開啟 AlphaAI 的電源 (電源掣在底部)。需時約20-30秒, 它會輕輕移動幾步, 當它準備好連接時會亮起白光。
- 記下 AlphaAI 底板的編號 ( 應該3位數 e.g 197 )
- 選擇以WiFi 或 藍牙接駁 ( 當超過4個 AlphaAI 或房間已有多個 WiFi 網絡時, 建議使用藍牙接駁)

Wi-Fi :	藍牙：
- 將電腦連接至 AlphaAI 的 Wi-Fi :找出以 ALPHA 開頭並以機械人編號結尾的 Wi-Fi 網絡：密碼與Wi-Fi名稱相同 (包括大小寫)- 在「Tools」工具欄中選擇「wifi」	- 在「Tools」工具欄中選擇「Bluetooth」,選擇相應的 AlphaAI (對應機身編號)- 如果你的 AlphaAI 不在列表中, 點擊「pair a new robot via Bluetooth」並在該 AlphaAI 出現時選擇 它, 然後將它添加到您可以選擇的列表中。

→ 點擊「connection」 button 來連接你的 AlphaI。連接後你將在右下角能看到它的電量。

❗ 連接常見問題可查閱：[AlphaI 連接常見問題](#)

## Reinforcement Learning (加強學習) 是什麼？

強化學習（機器人的自我學習）的原理是通過給予獎勵和懲罰來鼓勵機器人做某些動作(Output)。然後機器人將不斷訓練這個行動以最大化得到的 Level (等級)。

AlphaI 行駛得越快，它得到的獎勵就會越多，但如果它停下來或向後行駛，它就會受到懲罰。

為了最大化它的 Level (等級)，機器人應盡可能地向直行駛，並且儘可能減少地停止和向後行駛。

Level (等級) 是指是過去2分鐘內獎勵的平均值。

## 獎勵與等級 (Reward and Level)

- 獎勵的動作：

向前行駛 +100

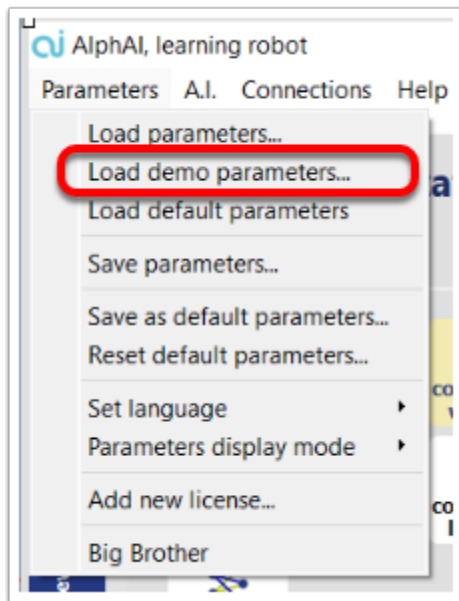
向前左轉，向前右轉 +30

- 懲罰：

速度變成0 (被阻擋) 或 向後行駛：-50

- Level (等級) 是指是過去2分鐘內獎勵的平均值。

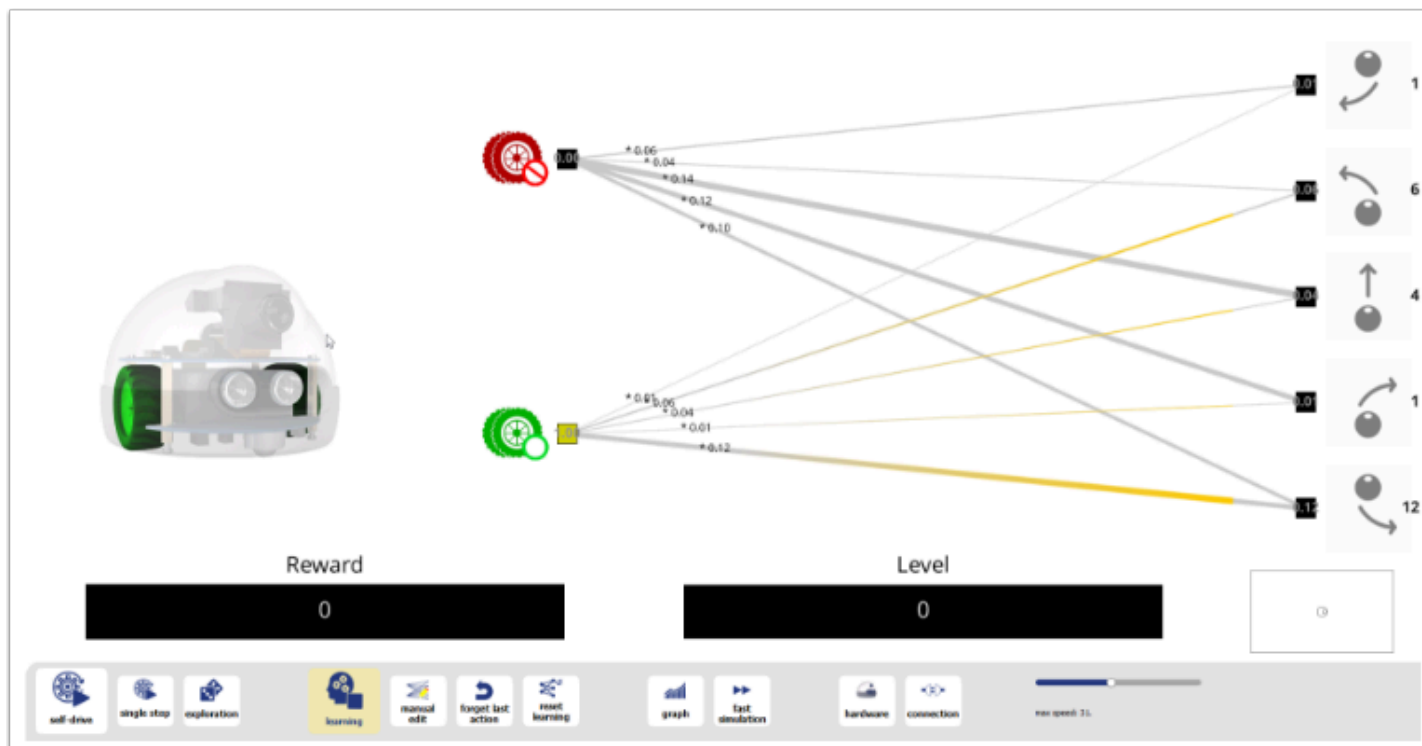
## 導入「Paramaters - Blocked vs Motion」



→ 在「Parameters」中選出「load demo parameters...」然後導入「Reinforcement learning - Blocked vs Motion」

Parameters 是 AlphaAI 預設的 Demo Configuration setting，方便家直接導入使用。

設定完成的介面：



## (A) 實驗 1 - Self Drive without Learning (沒有學習的自我駕駛)

1. 點擊 <reset learning> 一次

按下圖設定各個按鈕：

1. 關上 <learning> button
2. 關上 <exploration> button
3. 點擊 <self drive> button

- 觀察 AlphaAI 的行為



討論：

- 描述 AlphaAI 的行為
- Reward 跟 Level 有什麼改變？

- 有涉及「學習」嗎?

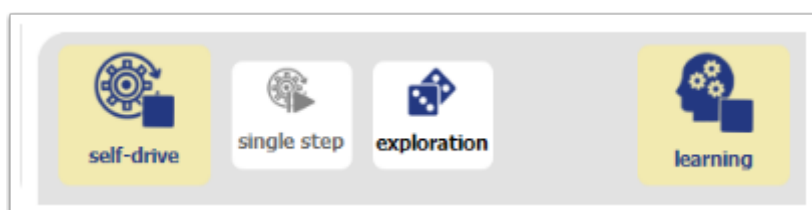
## (A)實驗 2 - Learning without Exploration (沒有探索的學習)

1. 點擊 <reset learning> 一次

按下圖設定各個按鈕：

1. 開啟 <learning> button
2. 關上 <exploration> button
3. 點擊 <self drive> button

- 觀察 AlphAI 的行為



討論：

- 描述 AlphAI 的行為
- Reward 跟 Level 有什麼改變？
- 有涉及「學習」嗎？
- 機器人滿足於現在的 Reward 及 Level 嗎？
- 你滿意於現在的 Reward 及 Level 嗎？

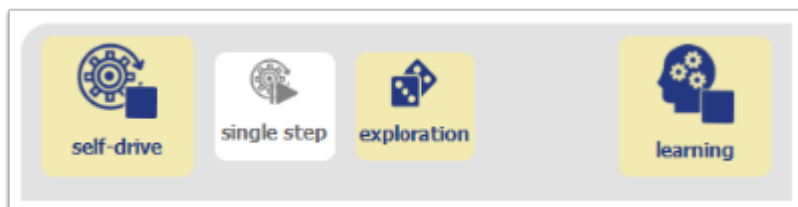
## (C) Experiment 3 - Learning with Exploration (包括探索的學習)

1. 點擊 <reset learning> 一次

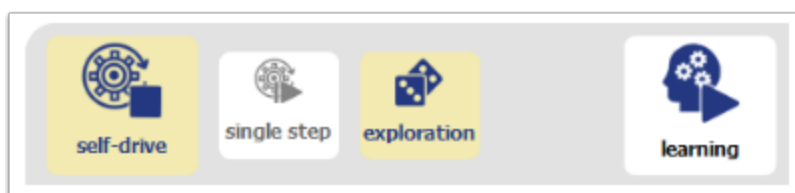
按下圖設定各個按鈕：

1. 開啟 <learning> button
2. 開啟 <exploration> button
3. 點擊 <self drive> button

- 觀察 AlphAI 的行為



- 觀察 AlphaAI 的行為
- 它有獲得高分數的獎勵嗎？例如+100.
- 當 Output 的箭嘴變成藍色即是機器人正在探索新的 Output，你有觀察到什麼？
- 當 Level 到達50，暫停(關上) learning button



## 測試：

- 關上<learning> button。點擊 <self drive> button. AlphaAI 將根據學習完的經驗開始移動。
- 測試它能達到的最高 Level 是多少？
- 訓練後的 AlphaAI 運作得順利嗎？它移動得順暢嗎？有撞到牆壁嗎？

## 討論：

- 它移動得順暢嗎？
- 訓練有達成目的嗎？AlphaAI 在學習後有獲得「智慧」嗎？
- 討論 reinforcement learning 的概念。
- exploration 在自我學習中的重要性。
- 為了使強化學習成功，有什麼是重要的？

**\*\***對於想深入了解強化學習和神經網絡的同學，可以繼續 [Intermediate Level](#)。