

Deep reinforcement learning

– parking AI

專題成果報告書

指導教授：劉建興

資工四 A：戴偉丞

資工四 B：陳家駒

資工四 B：李昭廷

資工四 B：朱奕彰

目錄

一、前言

二、簡介

2.1 名稱

2.2 特色

2.3 畫面展示

三、系統建立架構

四、系統訓練方法

五、設備軟體需求

六、成本分析

七、預期完成之工作項目及具體成果

一、前言

因網路上看到有關深度學習的有趣動畫，而決定有關 AI 停車之研究，經過我們查詢資料得知 Unity 內提供的 ML-Agent package 可用來執行強化學習 AI 的訓練，希望最終可透過強化學習進而完成一個能夠成功避開障礙物及自動停車的 Car AI。

二、簡介

2.1 名稱

人工智慧停車之深度強化學習 (Deep reinforcement learning - parking AI)

2.2 特色

經過強化學習訓練後，車輛會自動停入指定車位中。

2.3 畫面展示



圖 1) 停車場地圖

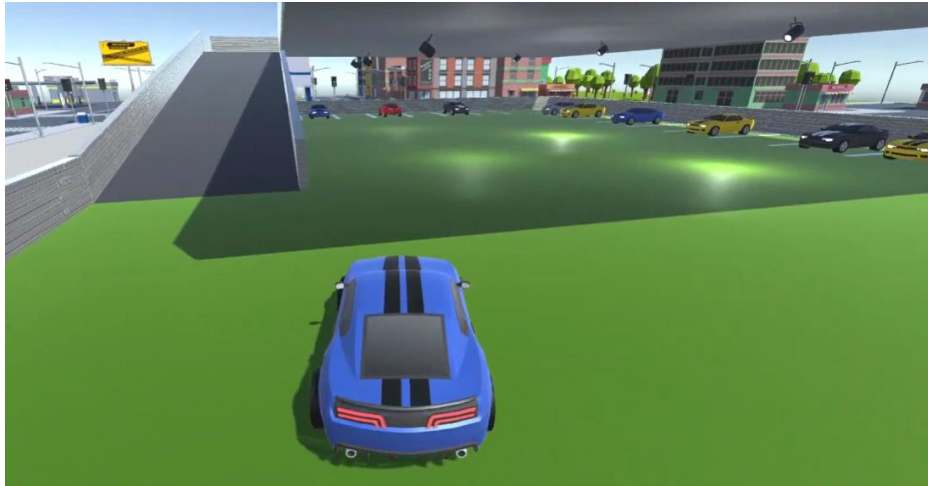


圖 2) 車輛起始點



圖 3) 停入 1 樓停車格

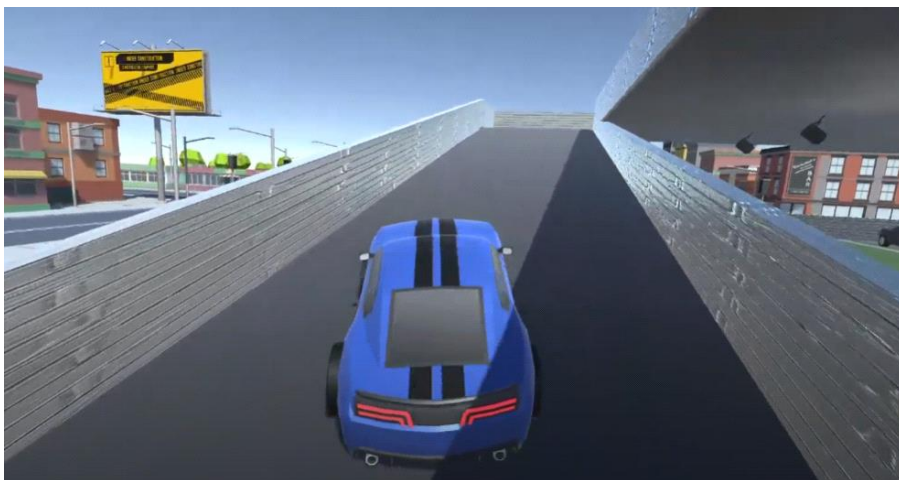


圖 4) 開往 2 樓



圖 5) 停入 2 樓停車格

三、系統建立架構

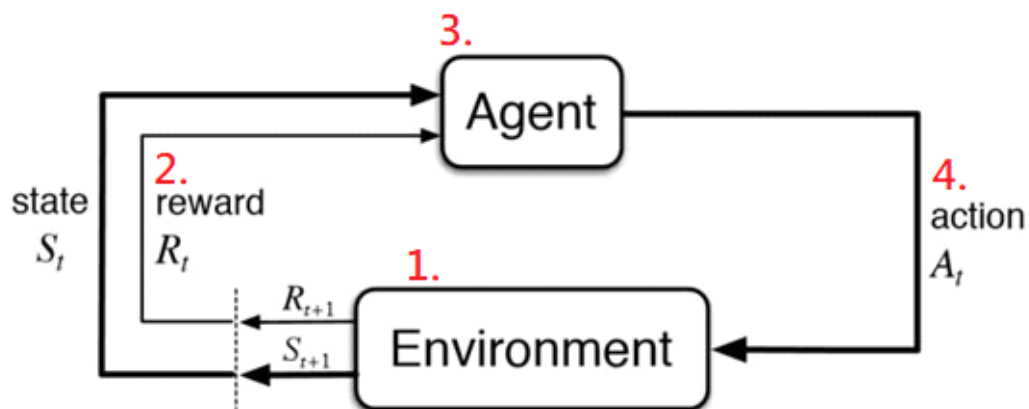
1. 安裝好 Unity 內相關訓練環境(Python、Pytorch、ML-Agent 套件……)
2. 建立好要用來訓練的地圖及其障礙物
3. 設置 AI 要放入的 Script 設置的獎勵及懲罰
4. 實際進行訓練，查看訓練結果並進行優化

可 能 遭 遇 的 困 難：

1. Script 語法為 C#，所以需要了解 C# 語言
2. 需使用 Unity 內的 ML-Agent 指令來設置 Script，須了解其指令使用方法
3. 也有可能遇到訓練狀況不佳的情況，造成 AI 訓練效果低下

4. 訓練時間可能隨著地圖的複雜度有所增加，要儘量縮短訓練時間

四、系統訓練方法



1. 首要建立出一個停車場環境，能夠使 Agent 在其內部進行學習
2. 強化學習中需要定義獎賞，具體定義獎賞的訊號供 Agent 用來衡量其表現，使其於疊代訓練中找到正確方法
3. 建立汽車主體並設計汽車之運動引擎，以及加入實際物理引擎
4. 使用 ML-Agent 提供的 PPO 演算法，透過訓練過程中搜集數據與環境交互的學習樣本，將學習其蒐集到的信息來提升策略

五、設備軟體需求

Python 3.6.1 or Higher

Pytorch package

Unity 2020.3 or Later

Com.unity.ml-agents Unity package

MLagent Python package

Untiy.ml-agents.extensions Unity package(Optional)

六、成本分析

項目名稱	說明	單位	數量	單價	小計	備註
				臺幣 (元)	臺幣 (元)	
個人電腦	專案之執行	臺	1	20000	20000	
消耗性器材	硬碟	批	1	1000	1000	
共計					21000	

七、完成之工作項目及具體成果

完成的工作項目：

1. 車輛正確停入車格
2. 將環境的一層停車場增加到兩層以上的立體停車場
3. 必須避開所有障礙物完成停車

具體成果：

訓練出能在立體停車場環境中自動停車的 AI，並且車位會隨機變化，達到每次都能在避開所有障礙物的前提下正確停入空車位。