

LabVIEW Final Project: 小雞過馬路(Crossy Road)

設計者：盧珮芸、蔡芳慈

壹、設計動機

反應能力會隨著時間的推移而減弱，年長者通常反應速度較慢，因此可能會造成危險，例如：交通事故。《小雞過馬路》的遊戲目標就是盡可能在不死亡的情況下走得愈遠愈好，而中途則需跨越馬路、草地等障礙。透過本遊戲，玩家可以藉閃避移動的障礙物以訓練反應力，而遊戲畫面簡潔、操作方式簡單，不論老少皆可輕鬆上手。

另外，本遊戲畫面設計具有彈性，目前已有Disney版本。該版本將角色、車輛、道路更換為Disney主題，顯示此遊戲設計具有商業利用價值。而透過LabVIEW，設計者可輕易替換角色、道路樣式，以更改不同風格、場景，使遊戲開發更自由。

貳、需求分析

1. 提升反應力

60歲開始，人的反應力將明顯下降，但是通過訓練可以減緩下降的速度及幅度。因此透過訓練反應力，可以減緩大腦衰退的速度。

2. 滿足成就感

成就感源自肯定、自我成長與實現。玩家在每次突破最高分紀錄，抑或是成功挑戰更高的難度後，從中自我肯定，以獲得成就感。

3. 緩解壓力

小雞過馬路的遊戲時間彈性，在極短的時間內亦可遊玩，且不像益智遊戲般需要消耗腦力。玩家可在忙碌行程中利用零碎時間遊玩，透過短暫的放鬆，使精神壓力得以紓解。

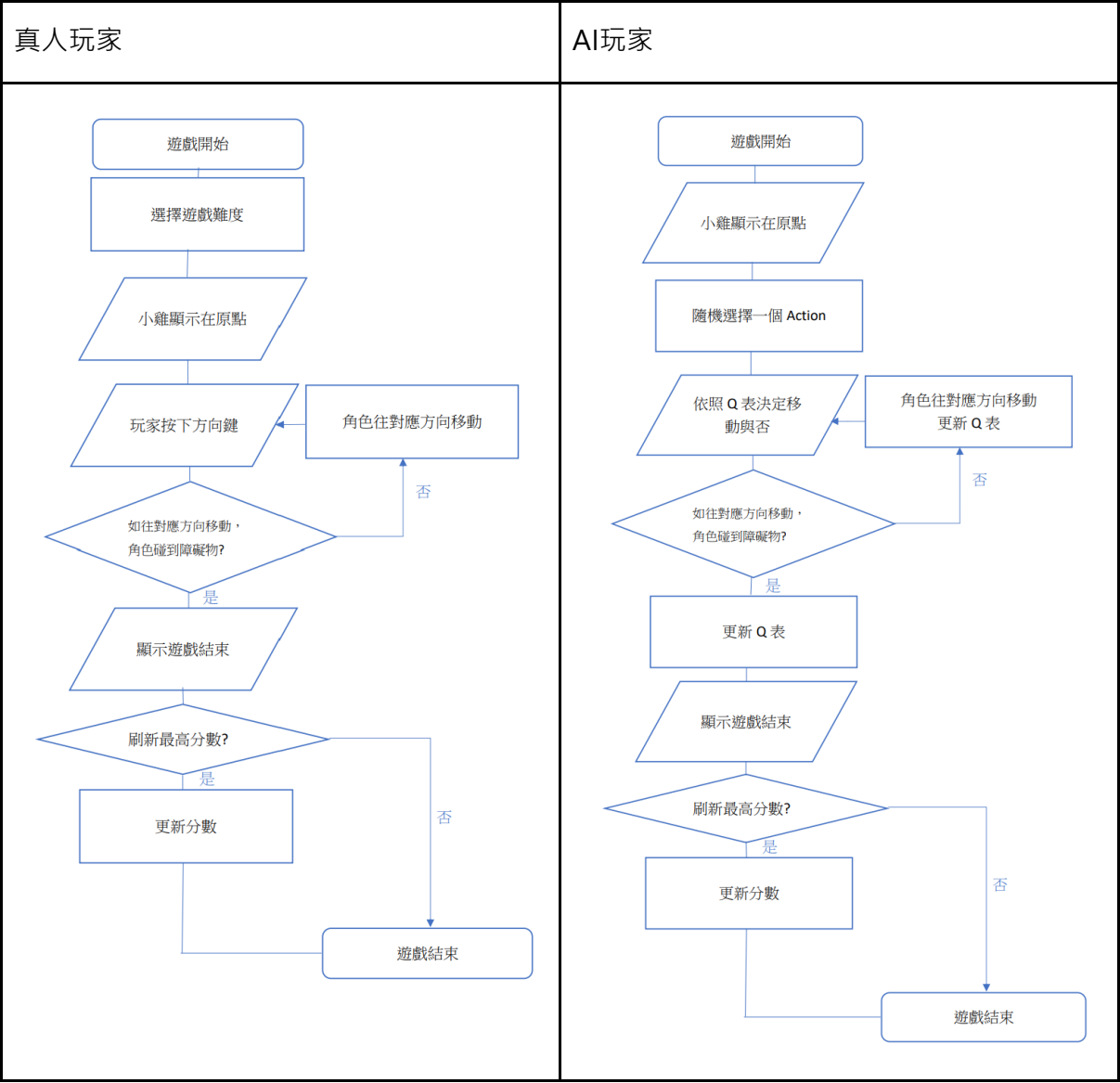
4. 訓練手眼協調

玩家需觀察整體遊戲畫面，透過手指按下方向鍵以控制角色。透過本遊戲，玩家可以訓練手眼配合的默契。

5. 滿足特殊喜好

本遊戲適合想養雞的人，可以在畫面中盡情欣賞小雞跳躍奔跑的畫面。遊戲中的小雞不需要餵養，可以省下飼料費用，也可以避免飼主在早上被吵醒。另外，本遊戲也適合愛護動物的人，透過自身努力可使小雞不會被車輾斃。愛護動物的心更可以使玩家盡全力以獲得最高分。

參、程式規劃流程



肆、對弈方式

透過方向鍵操控遊戲，只能向前、左、右移動。避開障礙物，例如：遇到樹時不能穿過、避免撞到汽車。遊戲時間不定，持續進行直到角色死亡。而有些障礙物會導致小雞立刻死亡，遊戲即結束

角色控制方式：

按下的按鍵	功能
←	小雞向左一格
↑	小雞向前一格

→	小雞向右一格
---	--------

伍、分數核計

玩家每前進一步，就會多得到一分，遊戲結束時顯示總分。

陸、對弈結果之判定邏輯

被汽車或火車撞到，則遊戲結束，總分越高越好。遊戲將紀錄該玩家的最高分。

柒、AI玩家的設計理念

玩這個遊戲時，玩家會觀察小雞所在位置及前面幾條路的狀況來選擇是否應該向前、左、右跳，所以我們預計將目前小雞在的那一條路以及下3條路中，正在靠近小雞的第一台汽車的位置與小雞位置的Y座標差傳給AI，讓AI決定跳或不跳兩個選擇(如果遇到樹時，才向左或右跳)，以是否前進、是否被車撞死來判斷AI執行結果的好與壞。

捌、AI預定導入的方法

Q-learning，為強化學習的一種。

強化學習：

是一種透過獎勵來學習的方法，有狀態(state)及動作(action)兩個集合，看到目前的state時，AI將依照產生的機率選擇一個action執行(假設A=70%,B=20%,C=10%，則有70%機率選擇執行A，20%選擇B，10%選擇C，並非選擇機率最高者執行)，執行後會從代理人(agent)得到一個獎勵(reward)並到另一個state2，此時利用state、reward修改AI產生機率的函數，已得到最大獎勵為目標。

Q-learning：

這個方法中，需要建立一個Q表，表中為每一個state對應每一個action，並初始化為零，在每一個時間點AI將在目前的state根據Q表選擇一個action執行，得到reward後，利用以下的式子更新Q表。

$$Q^{new}(s_t, a_t) \leftarrow (1 - \underbrace{\alpha}_{\text{learning rate}}) \cdot \underbrace{Q(s_t, a_t)}_{\text{old value}} + \underbrace{\left(\underbrace{r_t}_{\text{reward}} + \underbrace{\gamma}_{\text{discount factor}} \cdot \underbrace{\max_a Q(s_{t+1}, a)}_{\text{estimate of optimal future value}} \right)}_{\text{learned value}}$$

玖、參考資料

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%A4%A9%E5%A4%A9%E9%81%8E%E9%A6%AC%E8%B7%AF>

<https://www.dongrens.com/reaction-training/>

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%BC%BA%E5%8C%96%E5%AD%A6%E4%B9%A0>

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/Q%E5%AD%A6%E4%B9%A0>