

## 互動敘事遊戲中的線索推薦系統

### 一、 摘要

遊戲創作作者在設計探索型的互動敘事遊戲時，常需考慮許多因素，以保證玩家在遊玩過程中的趣味性及故事邏輯。在設計這些細節時，通常需要龐大的時間成本，在有限的製作時間裡，能花費在主要核心價值的劇本的時間也變少了。若要進行個人化的關卡設計，開發成本更是直線上升。為了製作者降低開發成本，且讓遊戲更貼近使用者的需求，本研究將推薦系統和遊戲內容設計結合。現在對於推薦系統的相關研究大多是應用在網路商城、廣告投放，幾乎沒有應用在遊戲設計方面，兩者結合的研究亦少。

本研究試圖搜集玩家在互動敘事遊戲中的使用者歷程，以即時推薦使用者適合的線索，並搭配改變線索提示的引導強度，驅使玩家能在不自覺的情況下，能盡可能地達成符合創作者所設想的遊玩過程，以優化玩家的遊玩體驗。最後將邀請受試者在試玩不同版本的遊戲後填寫問卷，以驗證系統設計目標是否達成。希望透過這次嘗試，我們能設計出效果佳且容易設計的互動敘事遊戲系統，縮短開發流程。

### 二、 研究動機與研究問題

隨著科技及遊戲業的發展，市面上許多不同類型的遊戲，例如：角色扮演、探索解謎、音樂節奏……等等。遊戲製作者和玩家對於遊戲控制權的大戰也拉開的序幕，創作者對遊戲控制權較少的，例如《當個創世神》(Minecraft)，玩家可以任意地創造屬於自己的世界；另一方面，創作者對遊戲控制權較多的，例如《夜光》(A Light in the Dark)，創作者設計了有限的故事分支。創作者對遊戲控制權的多寡，也會因遊戲類型不同而有所調整。例如現正熱門的自由世界類遊戲。創作者們常需要去思考如何讓玩家沈浸於遊戲。根據學者 Mihaly Csikszentmihalyi 提出的心流理論[1]，心流的意義表徵包含以下項目：

1. 能力可負荷的挑戰
2. 可專注於目前正在做的事
3. 有明確的目標
4. 有立即的回饋
5. 深入但簡單的參與，且可忘記現實中的煩惱與挫折
6. 可控行為
7. 忘記自身存在，但在心流體驗結束後，存在感會更加強烈
8. 對時間的感知扭曲

其中第三項和第七項通常是以劇情設計方式去實現，例如《超級瑪利歐兄弟》(Super Mario Bros.) 玩家要扮演去拯救被壞人捉走的公主的瑪利歐，雖然以現在來看是十分簡單的劇情，但因為這段前導劇情，玩家便會理解現在過關的目的就是救公主，自己是拯救公主的主角。慢慢地玩家便會專注於遊戲上，開始進入心流的循環中。

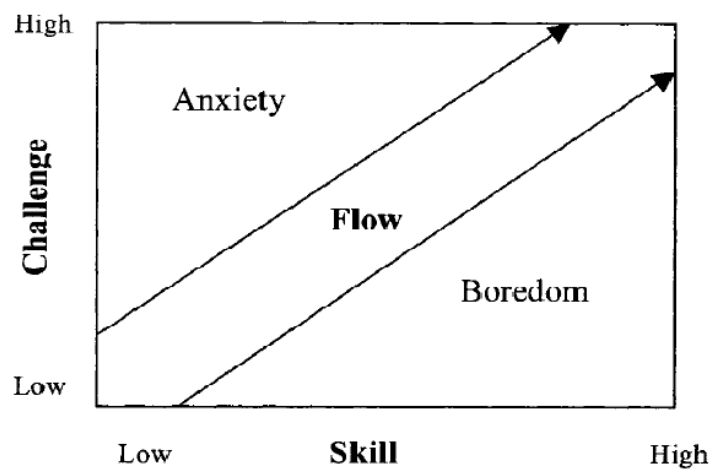


圖 1. 心流理論圖(截自[1])

創作者在設計探索類型的敘事遊戲時，往往需要考慮玩家的各種行為，假設完整故事是由不同的故事片段所組成的，而當玩家可以自由去探索故事時，常常會發生故事閱讀不完整的情況。所以創作者在設計遊戲時，需要在遊戲劇情的平衡上花費許多心思，像是設計解謎關卡，要求玩家必須蒐集到足夠的線索才能繼續推進劇情。但當玩家在標榜自由探索環境中，被強制要求執行規則以外的動作，像是結果一定要獲得指定道具才能通關時，

玩家往往會因此而發生「出戲」的情況。創作者為避免這種情況的發生，往往需要花很多功夫在關卡設計，而不能專注在製作劇本上，這個缺點在劇情為核心的遊戲變得更為明顯。

本研究提出在劇情為核心的遊戲裡，為創作者設計一套線索推薦系統，讓他們可以將互動事件按照對應的故事片段放入系統中，在玩家出現某故事片段進展太快或是會影響到玩家理解遊戲故事邏輯時，系統會開始自動推薦當下最適當的線索，引導玩家以較有利於玩家理解故事全貌的過程去遊玩。假設完整故事是由十個故事片段(時間上的順序為 A,B,C,D,E,F,G,H,I,J)所組成的，一開始為了保持玩家對故事的好奇心及興趣，可以讓玩家自由探索，但若是一直維持完全自由的遊戲方式，有很大的機率玩家會因為故事片段閱讀順序和正確順序相差太遠，故事片段間的時間關係過度混亂，而導致玩家難以理解故事邏輯。我們參考[5]所提到的腦力激盪法(brainstorming)過程，提出系統可隨著遊玩模型及遊戲的進度，讓玩家能在不同階段有不同的線索引導目的。初期在探索收集較零散的線索，然後為使玩家將已搜集到的各片段串連起來，系統需能推薦串連性較高的故事片段，並透過物件屬性的調整凸顯這些線索，讓玩家能較容易獲得這些故事片段，進而將一個合乎邏輯的故事軸線連貫起來。

目前關於推薦系統的研究與應用，大多是在網購商品推銷及廣告投放等商業方面居多，鮮少應用在遊戲上。而本研究是將遊戲線索提示結合推薦系統，利用已獲得的使用者(玩家)資訊計算各個線索物件的評分，並依照該評分及屬性的改變，例如利用聲音、顏色、光線等變化，加強提示特定物件，使玩家較易觸發該物件，在不同時期操弄玩家對故事劇情的理解程度，進而減少創作者毋須考量個別玩家的需求、能力與偏好，便能製作出能保有高自由度且確保故事發展邏輯性的探索型敘事遊戲。

### 三、 文獻回顧與探討

#### 1. 推薦系統—協同過濾

根據研究[2]，推薦系統有許多種，而本研究所參考的是協同過濾。協同過濾是藉由分析使用者與目標物之間的關係或是目標物與目標物之間

的關係後進行推薦，像是分析網路商城的買家和商品或商品和商品之間的關係。協同分析主要分為以記錄為基礎(Memory-based)、以模型為基礎(Model-based)兩種。第一種以記錄為基礎的協同過濾又分成以使用者為基礎(User-based)和以目標物為基礎(Item-based)，User-based 是分析使用者間的相似性，進而找出相似的族群，以進行推薦，而 Item-based 是分析目標物間的相似性，向使用者推薦相似的目標物。第二種以模型為基礎的協同過濾是預先用歷史資料建立完模型後，透過此模型進行推薦。

因為線索間的關聯性是由創作者自行設定，且實驗中的遊戲平台為單人遊戲，也不存在使用者之間的關係資料可收集，所以本研究將參考以模型為基礎的協同過濾為基礎去設計線索推薦系統。

## 2. 動態玩家模型

根據研究[3]，可以多個物件建構出玩家模型，並以此表示不同遊戲表現面向和玩家之間的關係。像是有些玩家比較擅長對戰但不擅長解決問題，有些則相反。這時候便可透過物件的個別調整，動態產生出符合個別玩家的模型。

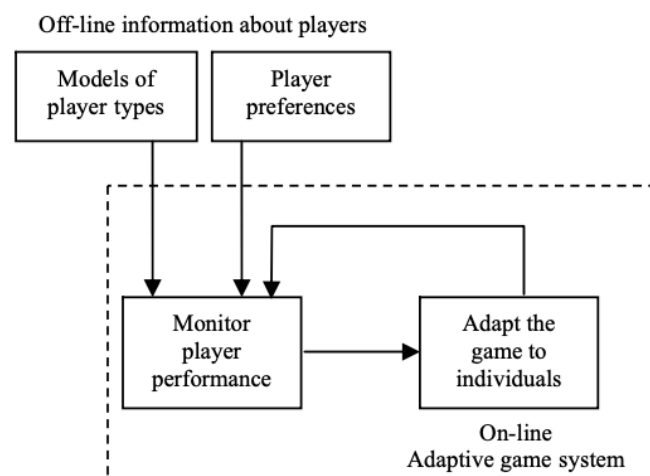


Fig 2. A basic adaptive game system.

圖 2. 基礎適應遊戲系統(截自[3])

建立使用者模型是為了讓遊戲能更符合個別使用者的需要，且可以對使用者族群進行分群(clustering)，若是希望能夠詮釋各個團體的內容物，並進行標記，且也能從個別團體內舉出樣本，透過機器學習的訓練技術，也能對尚未分類的樣本進行分類預測。

#### 四、 研究方法及步驟

##### 1. 設計原型遊戲

我們將使用跨平台的遊戲設計引擎 Unity3D，以 C#作為主要開發語言。第一階段目標為在實驗室已架構好的探索敘事型遊戲平台（如圖 3 所示）上，加入二到三個故事片段，設計出單一結局且有二至三條支線劇情的探索互動敘事類型遊戲，以建構出實驗的遊戲模型。



圖 3. 實驗室已架構好的探索敘事型遊戲平台之截圖

##### 2. 設計系統架構與系統實做

因為協同過濾需要分析目標物及目標物之間的關係後，才能依照使用者偏好及目前需要的劇情進程進行適合的推薦，但實驗環境目前難以做到以大數據分析進行計算又可以確保故事的邏輯性，所以需要創作者自行將遊戲中的關卡及劇情觸發點依照關卡類型及所屬故事片段進行分類，並建立關連，以建置基礎的推薦系統。利用這些輸入資料建立故事模型(story model)，並設計遊戲理想的遊玩模型(game model)及

記錄使用歷程的使用者模型(user model)。我們將設計的系統的構造圖如下所示：

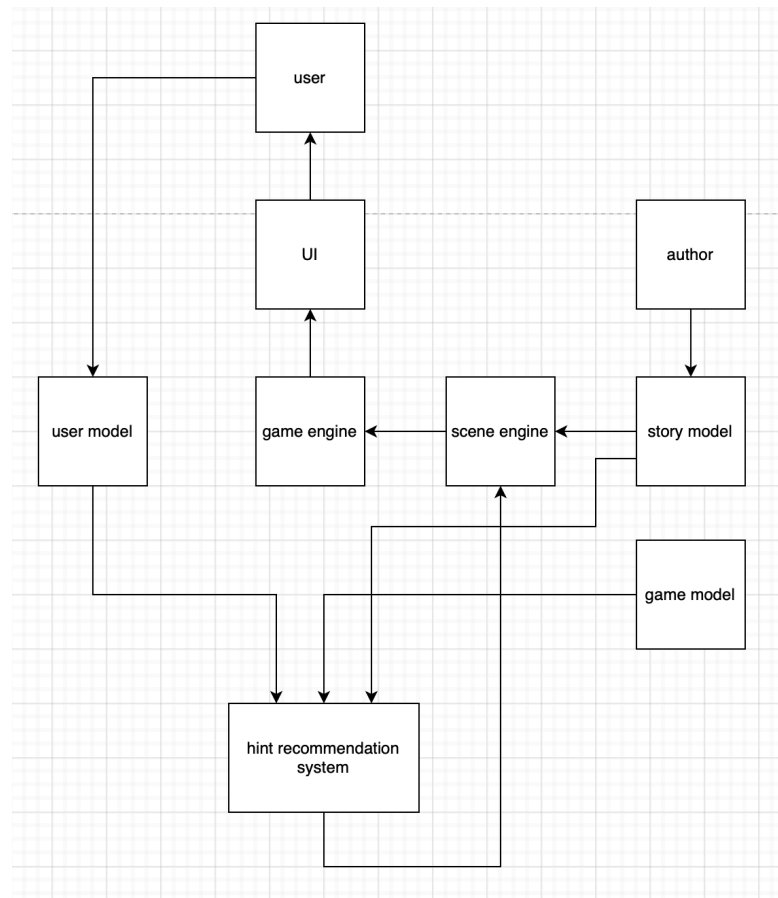


圖 4. 系統構造圖

創作者(author)將故事腳本輸入故事模型，故事模型(story model)內儲存故事順序、故事分支、各故事片段所對應的觸發點、故事條件等。參考[4]故事分支圖(story graph)的管理方法，將每個故事片段視為點(node)，而點和點之間所連接的邊為記錄兩點間的先後關係及需要條件，以此確認故事片段間的邏輯和限制。如下圖所示：

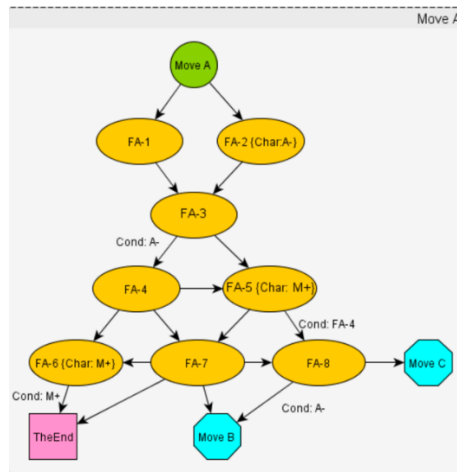


圖 5. 故事分支圖(截自[4])

若要從 FA-8 進入 Move B 的話，須滿足 condition A-，而表示說一定要先到過 FA-2 才能經由 FA-8 進入 Move B，此機制可確保故事的邏輯性。

遊戲模型(game model)內儲存理想遊玩方式的模型及目前遊戲發展程度。遊戲發展程度是分階段來設定推薦系統推薦目標，如何達到好玩的目的。例如遊戲初期，玩家處於自由探索的狀態，各個支線的劇情有可能同時發展，但隨者遊戲進度推進，為了使玩家能更容易地完成單一故事軸線的理解，在完成較高的劇情軸線中，關聯性較高的線索需要更加被凸顯，此時可以透過遊戲模型設定玩家目前遊戲進度所應對應的線索推薦方式。

使用者模型(user model)則是儲存使用者在遊玩過程中所被記錄下的資料，像是使用者偏好、體驗過的故事片段及順序等，甚至互動的頻率與方式，以紀錄使用者目前遊戲遊玩的狀態。

上述三個模型的資料將作為線索推薦系統(hint recommendation system)的輸入，透過與理想遊玩模式的比較，由推薦系統計算各可用線索的評分，再將結果送進場景引擎(scene engine) 調整遊戲內各物件的提示參數，最後提示效果再透過遊戲引擎(game engine)，經由使用者介面(UI)呈現給使用者。

### 3. 根據使用者遊玩歷程進行線索推薦

因為我們是以探索敘事型遊戲進行實驗，且要將玩家在遊玩過程中會遇到規則外限制的機會降到最低，因此玩家在遊戲內的行為是較無法預期的，因此我們希望能在遊玩過程中動態調整推薦系統，利用上述的故事模型、遊戲模型和使用者的模型，讓推薦出來的線索符合當下使用者所需。

下圖為動態調整推薦系統的流程圖：

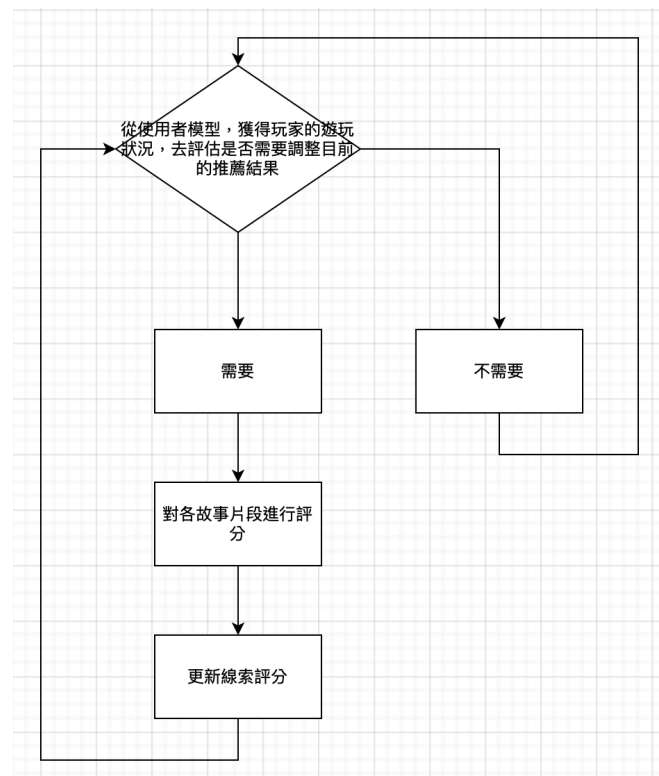


圖 6. 系統流程圖

我們將利用使用者模型的資料，評估使用者目前的遊玩情況，例如是否出現某條故事片段較其他片段發展過快，或是出現玩家故事背景閱讀過少等，可能導致玩家較難理解故事發展和邏輯的情況發生。若無則不用調整線索推薦，若出現像是這類的狀況，則需要透過推薦系統進行調整。推薦系統會依照故事模型和遊戲模型的資料計算每個還未觸發過的線索評分，因素將包括前置故事的發展程度、是否需要前置線索等儲存於故事模型和遊戲模型的資料。並以此資料調整遊戲內互動物件(線索)的各種屬性，以調整提示強度。若評分較高會加強提示，例如利用聲音、光線、顏色、文字提示等方式去引導玩家與其互動，評分愈高的線索提示強化程度就會愈高，若評分較低則反之。假設目前遊戲內有三個線索



A,B,C，A為電話，B為音響，C為電腦，而推薦系統的評分結果為 $A>B>C$ ，且三者提示方式皆為聲音，則提示聲音音量大小為 $A>B>C$ 。

#### 4. 設計評估使用者遊戲體驗的實驗，並分析實驗結果

將邀請三群受試者分別遊玩(1)完全自由探索、(2)須按照固定順序獲得線索、(3)有使用線索推薦系統這三種遊戲版本後，填寫問卷，詢問關於遊戲故事中的事件內容、遊戲遊玩過程中的使用者體驗等問題，以了解線索推薦系統是否有助於使用者理解故事內容和優化遊戲體驗。我們將再根據實驗問卷結果歸納出此系統的效果及可改善的地方。

### 五、 預期結果

1. 設計出一個能配合玩家遊玩狀況和遊戲情境去動態調整遊戲內互動物件提示參數的系統。
2. 讓玩家能在感受不到限制的狀態下，完整且不違反邏輯地體驗製作者所創作的故事。
3. 完成專題計畫報告及成果發表。

### 六、 參考文獻

- [1] M. Csikszentmihalyi, *FLOW: The Psychology of Optimal Experience*, 1990.
- [2] 黃福銘, 謝馨頤, 蔡政宏, 馮正毅, 詹欣儒, 吳岱恩, 吳翊瑄, 彭鈺湄, “就這樣懂 AI — 推薦系統系列 1: 什麼是推薦系統”, <https://medium.com/if-lab-ai/就這樣懂-ai-推薦系統系列-1-什麼是推薦系統-f1e08b36aa68>, 2019.
- [3] D. Charles and M. Black, “Dynamic player modeling: A framework for player-centered digital games,” in *Proc. of the International Conference on Computer Games: Artificial Intelligence, Design and Education*, 2004, pp. 29-35.
- [4] 吳蕙盈, “打破第四道牆：以敘事理論為基礎之個人化 3D 互動敘事創作系統,” 碩士論文, 2013, 台北: 國立政治大學數位內容碩士學位學程。

[5] 程潔媛，創意問題解決教學法~腦力激盪法（Brainstorming），國立臺北教育大學社會與區域發展學系社會學習領域教學碩士學位班

## 七、 需要指導教授指導內容

本研究計畫需要互動敘事、人工智慧相關知識，為教授之研究專長。且教授所主持的實驗室也有遊戲線索提示、遊戲難易度動態調整……等可應用在實驗遊戲上的技術研究。有專業知識加上過去的研究經驗輔佐，需要教授來指導與建議本研究計畫能夠完善的實施，達成研究目的。