

# 互動敘事中智慧型共同創作平台設計

## Design of an Intelligent Collaborative Authoring Platform for Interactive Storytelling

梁芳綺

國立政治大學 資訊科學系  
台北市文山區指南路二段 64 號  
TEL : (02)29393091 ext 62266  
E-mail :101753001@nccu.edu.tw

李蔡彥

國立政治大學 資訊科學系  
台北市文山區指南路二段 64 號  
TEL : (02)29393091 ext 62266  
E-mail : li@nccu.edu.tw

### 摘要

近年來互動數位敘事(Interactive Digital Storytelling, IDS)的發展日漸被重視，有部分研究針對互動數位敘事開發故事腳本編輯工具，雖然這些編輯工具考慮了沒有互動數位敘事腳本編劇經驗的作者，但仍缺乏創作豐富度、工具易用性及共創性。本研究目標為建立互動數位敘事之智慧型共同創作平台，透過將故事元素參數化、3D 角色模型及舞台設定的彙整等，加上智慧型檢驗運算，讓故事編劇們能夠透過此平台編修互動故事腳本，並即時在舞台環境中呈現新的故事內容。我們以現有的互動數位敘事系統 The Theater[1]為舞台呈現故事內容，透過我們的編輯平台整合其故事腳本及環境建置設定，不同的腳本編劇能在此平台上更方便、快速的工作，而使得互動數位敘事之腳本編輯變得簡易，修正演出效果時將更加有效率，故事內容也更豐富。

### Categories and Subject Descriptors

I.3.7 [Three-Dimensional Graphics and Realism]: Animations, Virtual Reality

### General Terms

Design

### Keywords

Interactive Digital Storytelling, Collaborative Authoring Platform, Collaboration, Story Pool, Story Graph, User Interface.

## 1. 前言

### 1.1 研究動機

隨著科技的進步，人們說故事的平台從傳統的故事書、話劇等逐漸演變成能夠在電腦上以虛擬角色以及 3D 場景演出的數位敘事，而後更發展出互動數位敘事。互動數位敘事相較於一般傳統敘事的特點在於其可以即時對使用者的選擇做出各種反應，讓故事的展現更多元，根據不同的選擇組合產生各種不同的故事內容及結局，增添故事的有趣性以及延展性，也因此互動數位敘事的應用日漸被重視。

互動數位敘事中最重要的就是其故事的有趣性，不同的編劇可能有不同的好點子，撰寫出各種不同的風格及故事的呈現方式。然而由於互動數位敘事的編劇格式與傳統劇本編寫方式截然不同，加上編劇者對數位互動敘事平台的操作技術不熟悉，目前互動數位敘事的編劇方式主要仍是由一位作者獨力完成，較難讓其他編劇們參與，在現有的劇本中加入更有趣、更豐富的內容。

共同創作，又名協同創作，是由不同的作者群共同編寫同樣一份文章或劇本。在互動數位敘事中的共同創作即為由不同的故事腳本編劇對同一份故事腳本進行修改、增加效果、動作...等工作，而互動數位敘事共同創作的好處是能夠藉由不同的編劇綜合不同的思維及創意，增加故事腳本本身的豐富度、順暢度以及趣味性。

### 1.2 研究目標

在互動數位敘事中，故事內容是否有創意、呈現方式是否讓人滿意、互動方式的自由度多寡等都會影響使用者對故事的體驗度，例如現今的一些說故事遊戲，每個故事情節會分場景來演繹故事，且通常都會有設定讓使用者進行不同的任務，使用者以第一或第三人稱的視點親自執行故事中角色的工作，以達到讓故事繼續演下去的基本條件，以增加使用者的參與感與樂趣。因此以往的研究方向也比較著重於如何以較好的方式呈現故事情節、與觀眾的互動模式及方法、以及攝影機的自動規畫來增加臨場感與故事氣氛。然而在互動數位敘事之故事腳本共同創作這個領域，仍鮮少有相關的研究所。

不同的故事由各種風格的編劇或導演改編之後會以各種不同的方式呈現，帶給觀眾們更多的驚喜，且更重要的是能藉由此呈現方式傳達故事編劇者所想傳達的概念及重點，因此，互動數位敘事中故事腳本的共同創作旨在讓更多編劇者能夠綜合不同的思維及點子，結合產生出一份創新有趣的故事，亦或者是讓原本不夠流暢的故事腳本能夠加強其邏輯性以及呈現效果。

本研究的目標是希望能夠在現有的互動數位敘事架構下，針對現有的故事腳本、角色、動作以及舞台環境進行編輯，開發出一套跨平台的編輯介面，希望藉由此編輯介面讓任何對互動數位敘事編劇有些許概念的使用者能夠輕鬆修改、增加劇本的內容及演出方式。

傳統的故事腳本在編寫的過程中，腳本編劇們常需要進行演繹動作、對話等來確認故事腳本的流暢性，並藉由預演的方式激發更好的靈感，而在故事腳本的編輯過程中，我們也希望讓腳本編劇們能夠馬上對改動過的故事腳本進行確認，如此一來將可以立刻得知修改後的演繹效果以及尚有缺失的部分，大大的提升了效率及成果品質。

為了達到我們所希望的成果，我們需要做到以下工作項目：

- 設計簡單易懂的操作介面
- 規劃故事腳本編輯的限制與自由度
- 連接故事腳本與展示平台的環境設定
- 連接故事腳本的情境模型參數化
- 智慧型提示與結果運算
- 保留原本故事，並以此開發出新的內容或效果

我們的預期研究貢獻在於能讓腳本編劇們共同創作互動數位敘事腳本，不用拘泥於腳本格式及素材限制，能夠盡情激發創意，並於故事編輯完成後即時觀看成效。結合故事腳本的細節設定，如燈光、位置、氣氛...等，讓互動數位敘事之故事腳本充滿更豐富的情緒，帶給互動數位敘事的使用者更多的情感回饋，也更貼近電影及話劇所能表達的藝術思維。

## 2. 相關研究

共同創作的概念在街頭數位藝術、互動藝術中備受重視，現代藝術設計常加入紀錄使用者行徑的功能，不同的使用者加上不同的動作可能產生不同的創作圖像，使每個人都可以成為創作者，並結合這些眾多的紀錄交互影響併發出不同的藝術效果及靈感。因此我們希望將此概念導入互動數位敘事的腳本編輯中，藉由不同腳本編劇之間的相互影響，增加故事腳本的多元與創意性。

### 2.1 互動數位敘事腳本編輯工具

Kriegel [2] 為 FearNot! [3] 開發了一個故事腳本編輯平台，供沒有技術背景的腳本編劇可以對虛擬角色進行規畫和故事腳本的編輯，但是這套腳本編輯平台只適用於 FearNot!，且其中並沒有考慮到腳本編劇共同創作，因此仍是針對滿足單一作者單獨完成一份故事腳本的需求。

AESOP [4] 是為了編輯具有教育性故事開發的前端編輯平台，提供遊戲編輯工具箱，包含使用圖形標記語言的故事情節和對話編輯 GUI、故事世界範本、可重複使用的素材、數位演員、自動行為模組等，提供教育者們可以創作自己的教育故事遊戲。U-CREATE [5] 也提供了圖形化編輯介面，該介面分四種編輯功能：故事編輯、舞台編輯、動作編輯、輸入參數與動作連接編輯。雖然這兩個工具開發了可以產生敘事內容分支的工具，但是對於腳本編輯的使用者來說，要編輯龐大的互動數位敘事故事腳本，功能仍不足。

Bowman [6] 是以圖形化的編輯界面為故事腳本編輯平台，可以讓無技術背景的作者也參與故事腳本的創作，在互動數位敘事故事腳本中可以實現加入作者們的喜好，雖然故事腳本創作的門檻降低了，但是仍沒有滿足我們對共同創作這一概念之需求。

DraMachina [7] 是一個可以編寫互動小說的編劇工具，提供作者可以直接處理敘事環境中的重要元素，如位置、人物、角色、關係、動作等，其故事腳本的輸出方式為 XML。DraMachina 的介面上提供了幾個元素的元件按鈕，但是對於現在互動數位敘事的元素來說略少，且無法提供多位作者編輯及版本搜尋等功能，此外，開發機構為法國的學術研究單位，現在已經不再維護這套系統了。

Scribe [8] 提出好的互動數位敘事腳本編輯工具應該具有的主要的功能及特性：Generality、Usability、Environment Representation、Scope、Enables Debugging。

我們認為上述所列舉出的特性及功能符合我們的研究目標，因此將會參考這些需求特性來進行我們創作平台的開發。除此之外，我們要再加強智慧型支援的部分，如上述研究目標中所提到的智慧型提示與結果運算，在共同創作介面中不同腳本編劇的思考方式及編寫方式大不相同，對於互動數位敘事腳本編劇的經驗也不同，如何在工具背景提供即時運算驗證的功能，來幫助專業以及非專業的腳本編劇正確編寫故事將是研究的重點之一。

### 2.2 共同創作模式

Kriegel 在 [9] 中提到共同創作的優點是能讓互動數位敘事的故事劇情再塑造並更細緻，故事劇情經過多位作者參與修改後，故事內容變得更加豐富。另外，Kriegel 也提出共同創作中可能遇到的困難，分兩大項：腳本編劇在創作的過程中無法準確預測故事走向以及如何將腳本編劇所創作的內容與故事可以讀取的格式作連接，而這也是我們的系統希望解決的問題。

Mubbasir Kapadia [10] 提出新的互動數位敘事結構 Interactive Behavior Trees (IBT's)，並開發故事腳本編輯工具，模組化故事設定，提供多位作者自由共同進行創作，定義 Domain Knowledge、自動化去除錯誤，幫助作者快速建立複雜的劇情分支與設定。不過目前 Domain Knowledge 的規範仍有許多限制待改善。

Swartjes [11] 中提出故事腳本實作、模擬演出、激發創意等概念，不斷反覆的創作過程可以增加故事的延伸性，透過多位共同作者之間的想法傳遞激發更多故事靈感，並可能避免無法預估或控制的錯誤設定，因此反覆的創作過程在共同創作中屬於重要的機制。

Spierling [12] 提出 Implicit Creation 的故事設計概念，認為比起直接明確的設定故事腳本的精確參數，設定相對、不明確的指令更具趣味性及挑戰性，如此一來故事的走向會如栽培花朵一般更令人驚喜與吸引人注意。但此概念對於故事腳本創作來說，要保持故事結構的嚴謹以及可行性，必須要非常複雜的設定與計算。

由於以往的互動數位敘事相關研究鮮少著重於共作者創作方面，目前為止仍沒有一個完整的規範及故事腳本開發工具，以至於互動數位敘事的故事性仍不夠豐富，沒有好用的共同創作介面也會讓創作故事腳本的門檻相對較高，且對於故事文本的直接編輯，沒有除錯及限制的功能容易導致故事無法運行。我們的共同創作平台將嘗試解決這些問題。

## 3. 互動數位敘事之共同創作

### 3.1 互動數位敘事腳本創作

互動數位敘事腳本的創作與傳統的故事腳本創作相似，但需要更明確、精準的定義。互動數位敘事的執行是靠互動數位敘事的演出程式讀取完整的故事腳本，根據篩選條件建立所有可能的故事流程，並針對互動者(故事讀者)的決策進行下一個故事片段的篩選，因此任何的抽象辭彙(如：氣氛、四處走走等用法)都必須被事先定義好並參數化。我們的系統根據以下列出的互動數位敘事故事腳本之主要創作項目進行探討，並設計可能的解決方法：

- 故事情節設計

故事情節的創作包含數個角色的對話、動作、旁白、字幕等設定，用來呈現一個完整的故事片段。需要注意的是，故事情節具有唯一性，每個故事情節都應有唯一的 Id 來代表情節本身，才可以使故事流程的安排順利且合理。

- 故事流程安排及邏輯設計

腳本編劇將創作出的故事情節串接成不同的故事章節，也就是故事圖(Story Graph)，而這些章節之間的串接，使互動數位敘事之故事腳本形成一個巨大的故事池(Story Pool)。而腳本編劇加上邏輯設計形成故事分支，增加故事本身的豐富度(如下圖 1)。

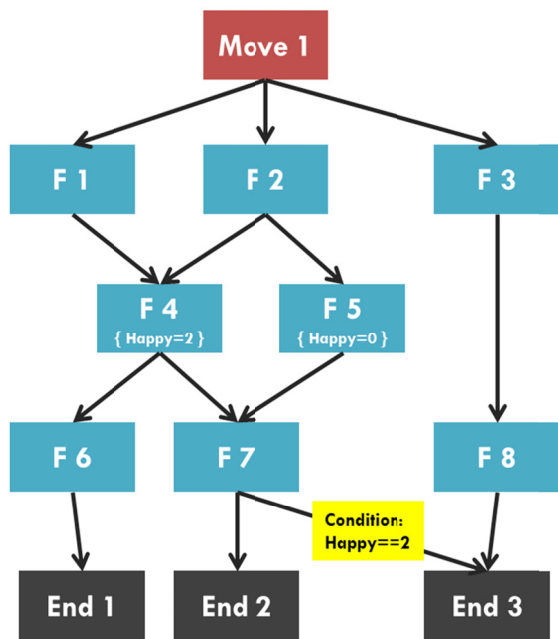


圖 1. 故事流程示意圖

圖 1 為整個故事池中其中一個章節(Move)的流程示意圖，章節(紅色節點)由複數個故事情節(藍色節點與黑色節點)串接而成。其中 F7 到 End 3 之間設有條件判斷(黃色區塊)，代表故事節點 F7 要進入到故事節點 End 3 需要 Happy 值等於 2。

然而當故事腳本逐漸龐大，故事腳本的全貌將不容易被腳本編劇直接看到，且經過多位腳本編劇增加修改過，故事腳本的邏輯可能變得更加複雜，腳本編劇將會難以理解並對故事腳本的瑕疵做處理，因此修改這部分將是創作腳本中最困難的部分。

- 3D 角色與動作設定

將角色名稱與 3D 角色做連接，並設定其對應的動作片段、在虛擬場景中的預設動作及位置。除了角色的物件連接設定外，腳本編劇也須定義角色的性格及情緒特質。

一般腳本編劇大多不具有角色模型及動作建立的技術，故當故事腳本更新後，出現新的角色及動作需求時，將會需要臨時的模型、動作替代方案，以便日後更新 3D 物件即可。

- 故事場景設定

互動數位敘事的場景也是必須在演出前就完全設定好，包含場景的空間大小、場景上的物件(如：椅子)、預設人物、人物的可動範圍、氣氛營造(如：燈光、攝影機)。

- 特效

主要為故事情節之間、場景之間的轉接效果，例如畫面轉為黑幕、攝影機的切換方式等。

### 3.2 故事腳本共同創作

由於互動數位敘事的故事腳本設計包含了美術(3D 角色、場景、動畫等)、導演(情節的轉換、攝影機的規劃等)、腳本編劇(故事內容、趣味性)等各項技術，腳本編劇需要較高的專業技術才能夠完成一份較完整的互動數位敘事故事腳本，因此從頭開始創作一份新的互動數位敘事對沒有經驗的腳本編劇來說是困難且耗時的。

我們的共同創作系統建立在已經有一份內容簡單卻完整的互動數位敘事腳本上，因此會有一位原始的作者以及多位共同作者一起編輯故事腳本，以相同的故事目標，進行互動數位敘事故事腳本的內容擴展，完成一份更豐富有趣的故事腳本。

為了達到上述(3.1 節)所提到的互動數位敘事故事腳本創作需求，我們的系統定義了共同創作所需要的基本功能，並加入故事元素再利用(reuse)的概念：

- 編輯故事腳本結構(story structure)

編輯故事腳本結構包含可以編輯故事情節、章節以及整個故事的流程。腳本編劇可以在故事腳本中建立新的故事情節、章節，或是複製現有的故事情節、章節來修改成自己想要的內容，並且可以使用選單輕鬆改變故事情節間的串接順序與方式。

- 編輯故事參數(story fragment value)

編輯故事參數包含修改角色的情緒值、對話內容、位置、角色動作等。故事元素的參數化使修改快速方便許多，但是相對的可讀性(易理解性)不高，一般腳本編劇對於故事元素的參數化數值不是那麼容易理解與對應到特定效果，因此我們的介面除了要將故事元素設計成方便修改的參數外，也要針對其本身定義設計可讀性高的呈現方式。

- 編輯故事邏輯判斷(story condition)

編輯故事邏輯判斷包含新增、編輯、刪除進入下一章節的條件、設定進入章節後參數或劇情會產生的變化設定等。由於故事邏輯判斷是讓整份故事具有合理性的重要因素之一，因此我們的系統會限制判斷條件的修改方式，使用特定的範本或選單填寫方式，讓腳本編劇在修改時不會超出演出原作者設定的規則範圍，可以較簡單的方式編輯並偵錯。

- 故事元素再利用(story fragment reusable)

故事元素的再利用旨在節省腳本編劇編輯重複設定的時間，並減少編輯中產生的錯誤機率。在共同創作的過程中，

腳本編劇們可能需要製造類似卻又不完全一樣的故事劇情來增加分支，而故事劇情的設定單位小至故事情節的內容設定，大至整個章節的故事劇情流程設定，若沒有故事元素再利用的設計，腳本編劇則必須逐一建立故事情節、設定其內容，再串接成新的章節。

例如腳本編劇想要製作一個新的章節名為 MurderByMan 的章節，而新的 MurderByMan 章節內容其實與已經存在的 MurderByWoman 章節流程幾乎相同，只有裡面的動畫腳本與參數值有所更動，此時系統若能提供將 MurderByWoman 整個章節複製成新建的章節，將會節省腳本編劇再仿製相關設定的時間。

- 故事腳本共同創作紀錄(authoring log)

故事腳本共同創作紀錄用來記錄各個腳本編劇們的編輯歷程。由於不同腳本編劇可能在不同時間、地點修改了故事腳本，而其他腳本編劇在之後的編輯中可能會產生疑惑，因此我們的系統增加了說明功能，讓腳本編劇們在修改時紀錄修改內容以及留下備註資訊給其他共同腳本編劇說明修改原由，若是其他腳本編劇仍然有問題，也可以透過我們系統設定公告訊息以及問答訊息。

公告訊息與問答訊息主要的設計動機在於讓共同腳本編劇之間可以互相連繫互動、並且激發創意。公告訊息主要功能是用來發布重要訊息或提醒，問答訊息主要功能是用來讓腳本編劇對特定人士發問，並尋求解答。公告訊息與問答訊息皆會在一開始讀取故事腳本並登入作者後，以彈跳視窗的方式跳出提示，腳本編劇可以選擇關掉，或是下次開啟故事腳本繼續跳出。

所有的共同創作紀錄皆可以在編輯系統中隨時叫出來觀看，並可以篩選想要觀看的修改內容或特定腳本編劇的修改歷史。希望以此激發創意並增加不同腳本編劇之間的參與感與互動性。

- Story Pool 的視覺化

互動數位敘事的故事腳本是以定義好的格式寫成 XML 檔案，為了讓腳本編劇能夠輕鬆理解並使用上述的功能，我們將故事情節、故事章節、故事間的轉接設計成如圖 1 所顯示的流程圖。

- 對創作的輔助工具

我們的系統希望能提供更方便簡單的互動數位敘事故事腳本共創環境，然而越簡單的操作、可更改範圍越大的故事腳本編輯工具就越難維護創作出的故事腳本合理與正確性，因此應該考量到如何幫助非專業背景的共同腳本編劇也可以快速偵測錯誤並改正。

- (1) 故事基本架構檢查

除了基本的缺少節點的自動補足外，在我們的系統讀入故事腳本後會先自動檢查可能存在並會影響劇情演示的缺陷，跳出提示視窗提醒作者應該注意哪些地方的設計缺陷並修改。另外我們也設計一個偵錯按鈕，讓腳本編劇隨時能檢查並觀看錯誤提醒。

- (2) 故事深入的合理性檢查

我們的互動數位敘事舞台程式在讀入故事腳本時會自動檢查更進階架構錯誤，並自行忽略無法作用的故事情節及故

事路線，例如：Story Graph 中故事劇情是否產生無限迴圈(loop)、或是某些故事情節的路過邏輯條件設置疏忽，導致劇情無法順利走到完結點(Ending)，因而產生劇情死路(dead end)等。雖然數位互動敘事舞台會對此做篩選，但是篩選故事路線的時候不會有任何通知告訴腳本編劇哪些故事情節與路線被設為無法通過，導致腳本編劇並不清楚為什麼自己見了或想看到的某些劇情一直無法演出來，因此我們將規劃一個簡單的提示告訴腳本編劇。

- (3) 故事未完成元件補足

在編輯故事腳本時，腳本編劇若要使用到新的物件，例如角色 A 得到一個禮物，而那個禮物模型尚未建立，我們應該在故事腳本編輯功能中，提供選擇未完成元件的替代模型(fake model)，以便日後直接更新。

## 4. 系統架構

我們的互動數位敘事之共同創作系統使用跨平台的程式語言設計，並使用 3D 虛擬模擬環境之互動敘事系統 The Theater 及過去的相關研究來檢測故事腳本的創作成果。

The Theater 是以 UNITY 3D 為基礎的 3D 互動數位敘事實驗平台。The Theater 是與法國 INRIA 研究院合作設計與共同維護，其已經具備互動數位敘事基本的互動敘事功能及相關應用，包含：根據敘事理論所設計的故事結構表達方式、能依照使用者偏好客製化產生互動敘事內容的模組、由不同時序切入且確保故事邏輯的互動敘事模組、能根據故事情境產生虛擬攝影機路徑轉切的規劃模組等。因此我們的故事腳本共同創作介面將會建立在 The Theater 上，以方便使用現有素材並測試故事腳本。

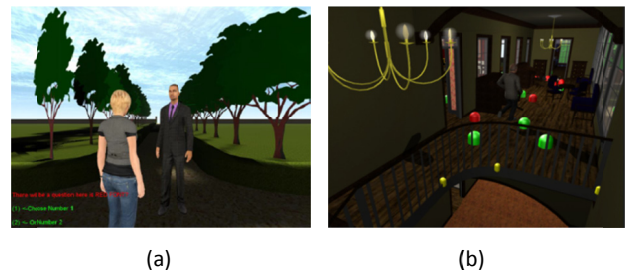


圖 2. (a) 為 The Theater 互動數位敘事場景之一。(b) 為 The Theater 所提供的動畫參數指定創作介面。

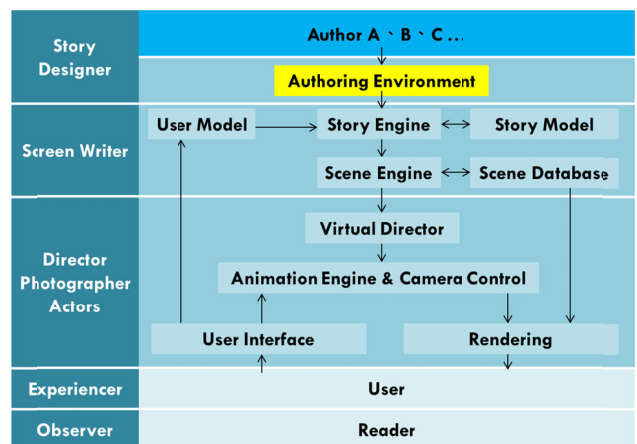


圖 3. The Theater 系統架構圖



在上述的系統架構圖中，互動數位敘事之故事腳本共同創作主要部分為 Authoring Environment (黃色區塊)，腳本編劇們透過我們的共同創作介面編輯好完整的故事腳本後，The Theater 會對故事腳本文件進行分析與建構相關虛擬環境，並從頭開始撥放互動數位敘事之內容。在播放過程中，使用者對劇情做出的選擇會影響下一劇情，系統會根據該選擇自動計算接下來可以繼續進行故事路線，演出完整的互動故事。

而我們的共同創作介面最主要的使用者是腳本編劇們，其中腳本編劇可以是原創作者、中介作者或故事體驗者等，因此會著重在分析與探討腳本編劇們進行：理解故事腳本、編輯故事情節、偵錯、觀看結果這些流程中。如下圖 4 的流程圖所示，腳本編劇(Author 1-N)進行故事腳本編輯後，透過 The Theater 演示出來，腳本編劇(Audience)觀看效果後，決定回去編輯系統修改，故事腳本透過這些流程反覆編修，會更加完整嚴謹。然而這些反覆的過程中，如何縮短理解其他腳本編劇所修改過的故事腳本的時間、縮短編輯故事腳本的時間以及減少編輯過程中產生的錯誤是我們主要探討的議題。

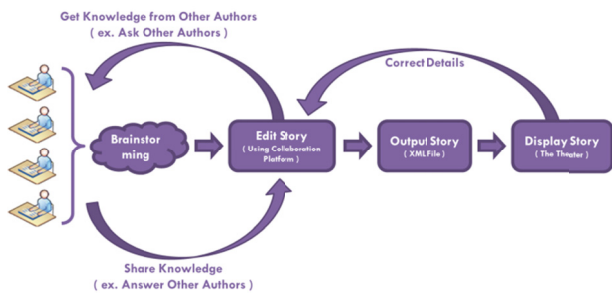


圖 4. 故事腳本編輯流程

#### 4.1 互動數位敘事之故事腳本

The Theater 定義了一套互動數位敘事之故事腳本格式，以 XML 檔案格式記錄(附錄 1 為部分 XML 定義)，分三份檔案分別記錄：故事情節與流程、故事情節的動畫腳本、場景與角色等環境設置文件。我們的系統以此格式為基礎，修改並建立更完善的故事腳本編輯方式。

故事情節(fragment)是構成互動數位敘事的最基本單位，故事情節可以根據腳本編劇的喜好，自行增加、刪除或編輯，並可在每個故事情節中加入標籤(tag)，做為後續故事篩選中的依據。根據不同的腳本編劇修改、重組或再利用這些故事情節後，在故事腳本中形成不同的故事路線，增加劇情豐富度。

在 The Theater[1] 中定義了故事情節(fragment)的元素，function 為故事情節的文件屬性名稱，每個故事情節包含：

- ID：具有唯一性，每個 fragment 都有唯一的 ID。
- Characteristics：上述提到的標籤(tag)，可以為 Keyword 或 Characteristics，方便做分類或篩選，例如：complexity=true、Magic=false...等。
- Parameters：多個整數的參數，將是一個數值或是增減值，例如：complexity+=1、Magic-=2、hero\_kindness+=1...等。

- Description：簡短的摘要，描述 fragment 中所要發生的事件，方便腳本編劇理解該 fragment 的故事情節。
- State：故事情節的狀態，不寫的情況下預設 state=1，表示該故事情節為普通故事節點；若 state=2，表示該故事情節為章節節點；若 state=3，表示該故事情節為故事結局。

故事章節的紀錄方式為記錄整個章節所包含的故事節點，並更進一步紀錄這些節點之間的轉接(transition)與邏輯條件(condition)。這些故事情節的集合、串接，構成 Story pool。Story Pool 也是所有腳本編劇的創意集合體。

而故事情節的動畫腳本在另一份文件中以 ID 名稱做連接，故系統必須確保故事情節的 ID 是唯一的。動畫腳本的設定包含了虛擬角色的位置移動、虛擬角色的動作、對話內容、場景中物體位置大小設定、攝影機位置及拍攝方式、等待時間等。以特定的屬性名稱設定(如附錄 1 的 XML 定義)，複雜且不易用肉眼觀看進行聯想，因此我們的系統致力將整個 Story Pool 以容易理解的方式視覺化。

#### 4.2 共同創作平台介面設計

我們的共同創作介面是以跨平台系統 Unity 3D 為開發平台，腳本編劇不需要安裝額外的驅動程式或設定開發環境，就可以直接執行我們的共同創作平台進行腳本編輯。在故事情節編輯方面，我們希望各個故事情節之間能夠重複使用現有的素材資源，腳本編劇可對現有素材或環境設定進行微調，不須每次都重新創建素材資源與設定。

##### 4.2.1 系統介面

我們的系統介面主要分五個區塊(如圖 5)，上方橘色區塊為基本讀取、儲存按鈕，可以讀取故事腳本以及動畫腳本。左方紫色區塊為共同創作工具放置區，顯示目前腳本編劇資訊、共同創作紀錄。中間藍色區塊為主要的 Story Pool 視覺化呈現區域，顯示整個故事的流程。右方紅色區塊為故事情節節點資訊，顯示資訊為故事情節特有的 ID、簡短的描述、節點狀態等(章節 4.1 所提到的 Fragment 資訊)。最下方黃色區塊顯示系統資訊，如檔案儲存狀態、錯誤訊息及警告提示等。

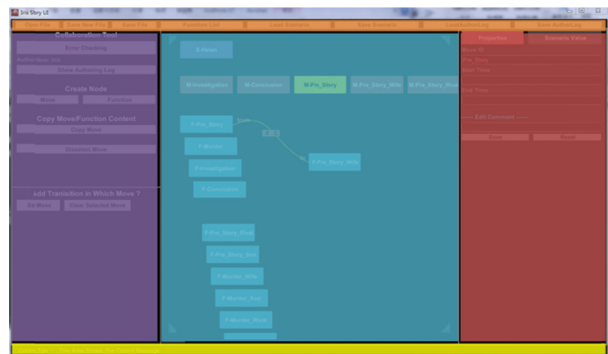


圖 5. 共創系統功能分區示意圖

介面色調設計主要為灰階純色系列，重要的故事情節節點、可以輸入的區塊、按鈕的點選變化才會有亮色系的顏色出現，目的是希望腳本編劇專注在故事劇情上，不會被其他按鈕的花色所影響產生混淆。故事節點的顏色設計：紫色節點用來代表整個故事腳本的名稱與原作者資訊。紅色節點代

表所有章節節點(故事情節 state=2 的節點)，點選章節節點可以觀看包含在此章節內所有的故事情節以及其串接方式，如圖 7 中綠色連線即為故事情節之間的連線，連線左方為起始情節，連線右方為目標情節。藍色節點代表所有故事情節的節點(故事情節 state=1 以及 state=3 的節點)。

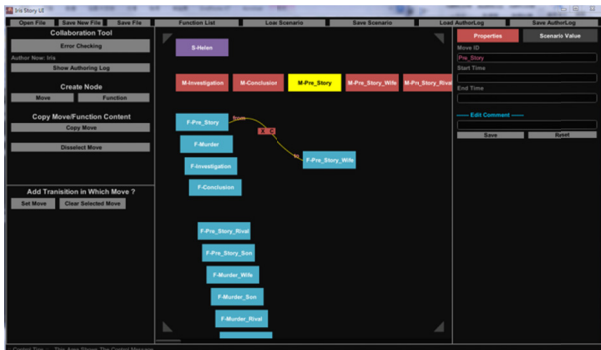


圖 6. 故事情節點選畫面

腳本編劇可以點選中間區塊中的任何故事節點，介面最右方的區塊會隨著點選到的故事節點立即更新其內容資訊。而點選到的故事節點顏色會變為黃色，方便腳本編劇快速知道自己正在觀看的是哪個節點。

介面最左方的區塊可以建立新的故事情節(Create Node)，建立完成的故事情節會直接出現在畫面中間區塊，腳本編劇在至右方區塊填入新節點的相關資訊，並將節點加入章節之中。點選介面最上方區塊的按鈕 Function List (如圖 7)，畫面會彈跳出長條型視窗，列出該故事腳本中所有的故事節點，並以按鈕的形式呈現，腳本編劇可以任意移動該視窗至畫面中任何方便觀看的地方。點選代表該節點的按鈕可以直接跳至該節點的所在位置並直接觀看其內容，且點選章節節點的按鈕後，中央畫面會更新成只顯示包含在該章節下的故事情節，方便遮蔽不包含在此章節之下的情節節點。



圖 7. Function List 顯示所有故事情節節點

讀取動畫腳本後，系統會自動將故事情節的 ID 與動畫腳本中的 ID 對應，對想了解其動畫腳本的故事情節按右鍵，畫面會跳出視窗呈現動畫腳本資訊，腳本編劇可以直接對這些參數化後的動畫腳本進行編輯。

#### 4.2.2 共同創作設計

我們的共同創作介面欲營造出讓腳本編劇具有高度參與感的編輯環境。對共同創作而言，除了編輯工具的易用性，共同作者的參與過程紀錄也是非常重要的功能。使用我們的故事腳本共同創作介面，腳本編劇必須登入自己的名稱，而其所做的任何修改都會被記錄下來並公開化，這些紀錄代表腳本編劇的參與過程，也代表對自己的編輯過程負責。而公開化的編輯紀錄提供後來參與共同編輯的腳本編劇來說，等於一份簡單的說明文件，清楚的說明之前的腳本編劇新增、修改、刪除了什麼內容，並可在修改過程的備註中找到之前編輯過的腳本編劇留下的相關說明，解釋對故事腳本進行更改的原因。

編輯系統在一開始讀取故事腳本後，畫面中央會跳出一個不可移動的腳本編劇登入畫面(如圖 8)，腳本編劇的登入方式分三種：

- 已登入過的腳本編劇：已經登入過的腳本編劇會被記錄在共同創作紀錄中，這些腳本編劇可以從清單中選擇自己的名字來登入，而之後所做的故事腳本修改過程都會以該名字記錄下來。
- 新加入的腳本編劇：第一次加入此故事腳本共同創作的腳本編劇可以在視窗中的輸入區塊，輸入自己的名字，增加新的腳本編劇名單，而之後所做的故事腳本修改過程都會以該名字儲存下來。
- 以訪客模式登入：腳本編劇只想觀看故事腳本的設定，可以點選訪客模式(Guest)。訪客模式只提供觀看 Story Pool 的權限，無法對其進行任何的編輯行為。

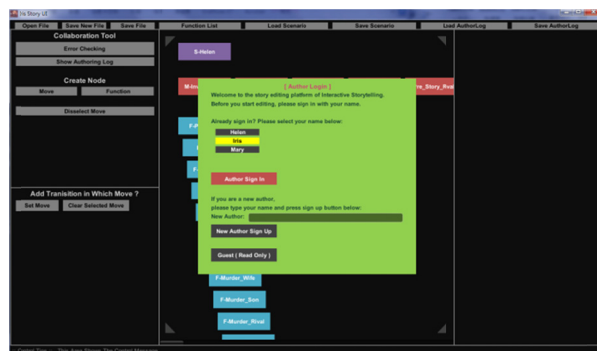


圖 8. 腳本編劇登入視窗(綠色區塊)

共同創作的過程中可能有非常多的細節修改，但是對於共同創作的腳本編劇們來說，太過瑣碎的紀錄容易讓腳本編劇失去理解的方向，因此我們參考了維基百科[13]的共同編輯環境。維基百科是世界知名的共同創作百科文件網站，經過多年的共同創作並設有正確性把關機制，使其百科內容存在一定的可信度，而我們觀察了其共同創作模式，取其優點加入我們的共同創作紀錄中。維基百科的基本設計理念是讓共同作者們易於修訂錯誤，其共同創作作者在開始編輯之前，必須登入自己的帳號，共同創作作者修改的過程都會被記錄下來。我們發現修改的正確時間、修改者、修改內容、修改說明等皆為重要紀錄項目，因此我們的系統也採用維基百科的呈現方式，使用簡潔的條列式紀錄，紀錄的資訊主要用各個操作屬性(例如：修改故事節點的操作)來分類，並再細分其內容。

除了上述的編輯紀錄外，我們系統為了更加提高共同腳本編劇之間的互動性，設計了公告訊息視窗、問答訊息視窗、參考資訊分享功能。公告訊息視窗與問答訊息視窗在每次的腳本編劇登入後，使用彈跳式視窗呈現，其中發問與公布訊息皆可指定對象，也可關閉彈跳通知，之後在編輯紀錄清單中可以直接查看。(如圖 9)

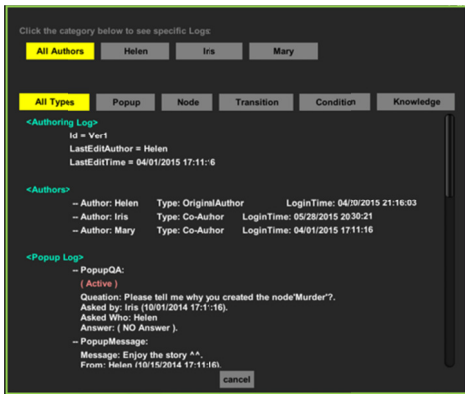


圖 9. 腳本編劇登入視窗

我們的系統針對共同創作紀錄所定義的紀錄文件以 XML 檔案為主，讀取故事腳本後，系統會自動讀入屬於該故事腳本的共同編輯紀錄檔案，顯示 Show Authoring Log 按鈕，提供共創腳本編劇觀看共創規則、所有或個人的編輯紀錄。我們定義的格式如下：

● 記錄作者資訊

分原作者(OriginalAuthor)與共創作者(Co-Author)，記錄其最後登入時間。其中作者只能刪除自己創造的故事情節，若別的作者所創造的故事情節不需要用到，可將該情節丟回 Story Pool，去除其在章節中的串接。如此設定的目的是為了防止尚不熟悉的腳本編劇誤刪到重要的故事情節。

● 記錄編輯歷史

- (1) 日期、時間、編輯者
- (2) 編輯項目(以操作屬性分類)
- (3) 編輯註解，用以說明編輯理由

● 彈跳視窗

發問、公布訊息。可指定對象、可關閉彈跳通知，之後可以在編輯清單中察看。設計目的是希望腳本編劇們對之前的修改或已存在的故事情節安排有任何的疑惑時，可以使用這個彈跳式系統，詢問其他腳本編劇，藉此得到更詳盡的說明或互相激發靈感。

● 知識共享

可新增、刪除、編輯有用的參考資訊，例如提供共同目標、提供寫作風格等。

4.2.3 智慧型使用者介面設計

使用我們系統的腳本編劇們每個人對於互動數位敘事故事腳本的編輯經驗與相關知識皆不相同，故我們的系統設計了智慧型使用者介面，進行智慧檢測，幫助腳本編劇輕鬆快速找出有問題的設定。我們的智慧型檢測設計如下：

● 錯誤檢查啟動時機

每次讀入腳本後會先自動檢測錯誤並提出警告，並在每次存檔前進行檢測。此外，我們也於介面左方設計了偵錯 (Error Checking) 按鈕，按下偵錯按鈕即開始整個故事腳本的偵錯並顯示錯誤警告。

● 檢查 Story Graph 中是否有缺少的故事情節，自動補足空的故事情節。

● 檢查故事情節資訊是否未初始化，或缺少數值，自動補上。

● 檢查故事情節是否缺少動畫腳本(Scenario)設定資訊，自動補上基本動畫腳本資訊。

● 故事合理性檢查：

- (1) 檢查正確的邏輯條件(Condition)內容，過濾不合理的定義或限制可更改的範圍。
- (2) 檢查流程問題，例如故事死路(Dead End)檢測。
- (3) 故事情節名稱(ID)不可重複。

● 檢查未用到的故事情節，建立閒置清單，以方便腳本編劇發現後再利用。

4.2.4 共同創作範例

我們的使用共同創作系統的優點之一為故事架構、故事節點的再利用。以下列故事章節 M-Pre\_Story\_Wife 為例子，圖 10 為故事原始章節，每個藍色節點皆為故事片段，而中間的黃色連線為故事之間的轉接(Transition)，轉接線上的紅色小按鈕可以刪除該故事轉接連結或是觀看故事轉接的邏輯條件。腳本編劇可以透過我們的圖形介面得知故事的流程以及包含的故事情節概要。

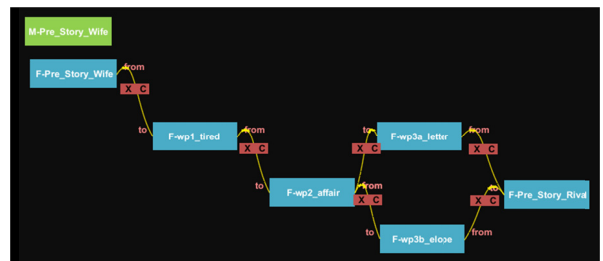


圖 10. 故事原始章節及流程

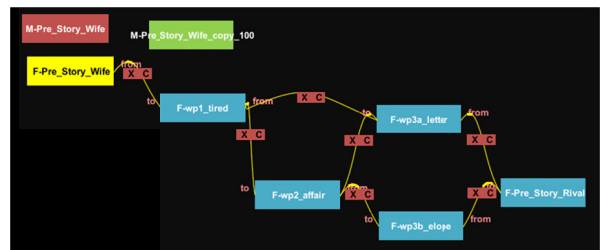


圖 11. 複製故事章節(綠色節點)並增加故事轉接

我們使用章節 4.2.1 所提到介面紫色區域中的“Copy Move”複製章節架構的按鈕，圖 11 畫面出現的綠色節點及為我們新複製的故事章節，章節的名稱會變為原本章節名稱後面加上複製編號(在章節名稱不重複的情況下腳本編劇可以自行更改



其名稱)。我們在新複製的章節中增加一條故事轉接連結並不會影響到原始的章節設定，故複製章節架構功能的目的是為了讓共同作者可以輕鬆設計出屬於自己的故事流程，不需要自己建立故事節點、設定故事轉接連結，只需一鍵即可將架構複製過來並修改。

而我們的“Copy Move”的另一個模式，是將整個章節以及其所連接到的相關故事節點全部複製出一份，所有節點的名稱皆會加上複製編號以區別(如圖 12)。故事節點一起複製的優點是可以對故事節點的劇情作修改而不會更動到原始章節的故事內容，對於新手共同作者來說，是最確保不會因為修改而在不知情的情況下將整體故事劇情改變。

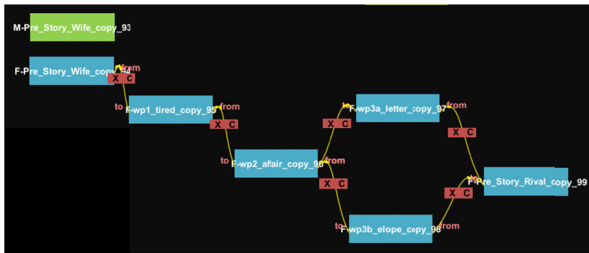


圖 12. 複製故事章節與相關節點

## 5. 結論與未來發展

目前我們的智慧型共同創作系統已經具備互動數位敘事故事腳本創作平台所需要基本功能，腳本編劇可以觀看完整的故事腳本以及其流程，並對故事情節的內容與流程作修改、對動畫腳本進行內容編輯、對故事邏輯進行加強修改。而故事腳本共同創作工具的部分包含：具備共同編輯紀錄功能，能藉此知道其他共創作者的劇情更動、具備公告與發問系統，讓共同作者互相交流想法並激發創意、具備知識共享系統，讓共同作者分享相關知識與靈感、具有智慧型錯誤偵測與提示功能，讓非專業背景的共同作者可以輕鬆除錯，並從錯誤題是中學習更有效且合理的設計方式。

在實驗評估的部分，使用者擔任的角色是共同創作作者，我們先對使用者作基本的介面操作說明，之後提供一份簡短卻已具備基本章節流程設定的互動數位敘事故事腳本，給定有順序的腳本創作任務，讓使用者逐一完成，過程中除了共同創作記錄外，我們將所有的操作行為及時間記錄下來。並參考[14]對於共同創作平台的易用性、衍伸性、重組性等所設計的評估以及分析方式，建立我們的評估機制、透過問卷調查與訪談獲得使用者回饋，以此評斷我們的系統是否有達到預期的共創效果。

我們系統的主要目的是希望讓非專業背景、對互動數位敘事腳本創作有興趣的使用者能夠快速上手並著手製作屬於自己的互動數位故事。而創作的過程中，透過其他共同作者的參與，逐漸學習如何建立良好的互動數位敘事故事腳本，並透過共同作者之間的知識共享與交流激發更多創意，使故事趨向更合理有趣。因此未來的工作將會著重在：如何以更好的方式呈現故事腳本的流程、設計更加簡單易懂的操作模式，減少腳本編劇功能摸索的時間、智慧型偵測的精細度提高，減少設定錯誤以及劇情不合理的情況發生。

## 6. 致謝

本研究在國科會計畫 (MOST103-2221-E-004-011-) 資助下完成，特此致謝。

## 7. 參考資料

- [1] 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,” 2012.
- [2] M. Kriegel, R. Aylett, J. Dias, and A. Paiva, “An authoring tool for an emergent narrative storytelling system,” in *AAAI Fall Symposium on Intelligent Narrative Technologies*, Technical Report FS-07-05, 2007, pp. 55–62.
- [3] R. Aylett, M. Vala, P. Sequeira, and A. Paiva, “FearNot!—an emergent narrative approach to virtual dramas for anti-bullying education,” in *Virtual Storytelling. Using Virtual Reality Technologies for Storytelling*, Springer, 2007, pp. 202–205.
- [4] B. G. Silverman, M. Johns, R. Weaver, and J. Mosley, “Authoring Edutainment Stories for Online Players (AESOP): Introducing Gameplay into Interactive Dramas,” in *Virtual Storytelling. Using Virtual Reality Technologies for Storytelling*, Springer, 2003, pp. 65–73.
- [5] S. Sauer, K. Osswald, X. Wielemans, and M. Stifter, “Ucreate: Creative authoring tools for edutainment applications,” in *Technologies for Interactive Digital Storytelling and Entertainment*, Springer, 2006, pp. 163–168.
- [6] J. M. Thomas and R. M. Young, “Author in the loop: Using mixed-initiative planning to improve interactive narrative,” ICAPS 2006, p. 21, 2006.
- [7] S. Donikian and J.-N. Portugal, “Writing interactive fiction scenarii with dramachina,” in *Technologies for Interactive Digital Storytelling and Entertainment*, Springer, 2004, pp. 101–112.
- [8] B. Medler and B. Magerko, “Scribe: A tool for authoring event driven interactive drama,” in *Technologies for Interactive Digital Storytelling and Entertainment*, Springer, 2006, pp. 139–150.
- [9] M. Kriegel and R. Aylett, “Emergent narrative as a novel framework for massively collaborative authoring,” in *Intelligent Virtual Agents*, 2008, pp. 73–80.
- [10] M. Kapadia, J. Falk, Z. Fabio, M. Marti, R. W. Sumner, F. Zünd, M. Marti, R. W. Sumner, and M. Gross, “Computer-assisted authoring of interactive narratives,” in *Proceedings of the 19th Symposium on Interactive 3D Graphics and Games*, 2015, vol. 2, no. 1, pp. 85–92.
- [11] I. Swartjes and M. Theune, “Iterative authoring using story generation feedback: Debugging or co-creation?,” *Lect. Notes Comput. Sci.* (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics), vol. 5915 LNCS, pp. 62–73, 2009.
- [12] U. Spierling, “Adding aspects of ‘implicit creation’ to the authoring process in interactive storytelling,” in *Virtual Storytelling. Using Virtual Reality Technologies for Storytelling*, Springer, 2007, pp. 13–25.
- [13] “Wikipedia: 首页 內連結頁面的修訂記錄 - 維基百科, 自由的百科全書.” [Online]. Available: <http://zh.wikipedia.org/wiki/Special:%E9%93%BE%E5%87%BA%E6%9B%B4%E6%94%B9/Wikipedia:%E9%A6%96%E9%A1%B5>. [Accessed: 06-Apr-2015].
- [14] 陳微虹 and W. Chen, “以創用為基礎之合作說故事平台—衍生、重組、擁有感 Creativity,” National Central University, Jul. 2009. Number: UMI Order No. GAX95-09398., University of Washington.



## 8. 附錄 1

The Theater 中故事章節的基本設定：

- 故事中 Murder 章節的劇情流程設定

```
<move id="Murder">
  <transition num="Murder">
    <descend desc="Murder_Wife">
      <and></and>
    </descend>
    <descend desc="Murder_Son">
      <and></and>
    </descend>
    <descend desc="Murder_Rival">
      <and></and>
    </descend>
    <descend desc="Investigation">
      <and></and>
    </descend>
  </transition>
  <transition num="Murder_Wife">
  </transition>
  <transition num="Murder_Son">
  </transition>
  <transition num="Murder_Rival">
  </transition>
  <transition num="Investigation">
  </transition>
</move>
```

- 故事中的故事情節節點定義

```
<!-- Transitional Functions -->
<function id="Pre_Story" description="Entrance point for pre-story" state="2" characteristic="Pre_Story">
</function>

<function id="Murder" description="Entrance point for murder" state="2" characteristic="Murder">
</function>

<function id="Investigation" description="Entrance point for Investigation" state="2" characteristic="Investigation">
</function>

<function id="Conclusion" description="Entrance point for Conclusion" state="2" characteristic="Conclusion">
</function>

<function id="Pre_Story_Wife" description="Entrance point for Pre_Story_Wife" state="2" param="embed+=1" characteristic="Pre_Story_Wife">
</function>

<!-- Scenario Functions -->
<!-- Story Fragments: Pre_Story -->
<function id="wp1_tired" description="Wife of victim becomes tired of her husband and wants to have an affair." characteristic="wife:wp1_tired">
</function>

<function id="wp2_affair" description="Wife has an affair with another lover. Husband finds out." characteristic="wife:wp2_affair">
</function>

<function id="wp3a_letter" description="Wife and her lover decide to destroy letter." characteristic="wife:wp3a_letter">
</function>

<function id="wp3b_elope" description="Wife decides to elope with her lover." characteristic="wife:wp3b_elope">
</function>

<!-- The End -->
<function id="EndEmbed" description="End embedding" characteristic="EndEmbed">
</function>

<function id="TheEnd" description="The End" propp="ending" state="3" characteristic="TheEnd">
</function>
```