

虛擬片場中的攝影機鏡頭推薦

Camera Shot Recommendation for Virtual Film Set

郭芷瑄

國立政治大學 資訊科學系
104703040@nccu.edu.tw

李蔡彥

國立政治大學 資訊科學系
li@nccu.edu.tw

摘要

電影給觀眾帶來的感受有很大程度是受到導演使用的拍攝風格以及手法所影響，因此我們認為拍攝方式對於一部電影來說是相當重要的。然而受限於成本考量，很難有初學者能直接進入片場學習。近年來，在虛擬實境(Visual Reality, VR)的技術蓬勃發展下已有開發出虛擬片場系統，本研究基於現有的虛擬片場系統，根據拍攝專家們提供的拍攝實例來實作鏡頭推薦的功能，並邀請擁有不同攝影經驗的自願者體驗在虛擬片場中拍攝約 80 秒的「回到未來(Back to the future)」電腦動畫版，再根據使用者的回饋來驗證系統成效。

關鍵字

Virtual Cinematography, Virtual Reality, Intelligent Camera

1. 介紹

一部電影能給觀眾帶來的感受除了受到劇作家寫出的劇本內容影響之外，導演的詮釋，再藉由攝影師適當的拍攝手法所呈現出來的畫面才是真正會直接影響觀眾解讀劇情和融入的程度，相同的劇本若是以不同拍攝手法來呈現，在觀眾看來可能就是不一樣的故事，由此可見攝影之於電影的重要性。

然而在傳統的拍攝片場中，每一次的拍攝所費不貲，除了場景搭建，還有攝影師、演員、導演、燈光等各種工作人員的費用，因此想要體驗拍片或是初學攝影的人很少有機會能夠直接進入片場學習。而近期在虛擬實境的發展下，已有開發出虛擬片場系統，使用者只需要使用虛擬實境載具即可在虛擬環境中體驗導演、攝影師、剪輯師的角色，模擬實際拍攝電影的過程，除了提供新手攝影師及導演練習拍攝的方法外，相關課程的教師也能將其應用於教學中。

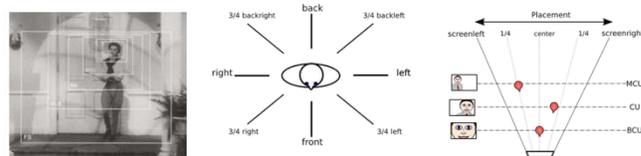
在每一次的練習中，為求進步以及提供初學者參考依據，拍攝的過程中需要有一個適當的推薦機制。本研究旨在加強虛擬片場對初學者或是教學者的幫助，在現有的 VR 平台上，提供鏡頭推薦的功能，讓使用者能以已知劇情腳本為例，配合既有的電影鏡頭描述語言(Prose Storyboard Language)，定義各個鏡頭的詳細需求，了解當下可能適用何種拍攝方式，透過這個功能在每一次的練習下更加熟悉電影慣用的拍攝手法。

2. 相關研究

2.1 虛擬攝影機的控制

虛擬環境中，攝影機的控制需考慮環境的限制，需要躲避障礙物，或是跟著演員角色移動等需求，文獻[1]從圖學的角度探討不同種類的攝影機控制作法，將控制攝影機的參數和環境中的變數以不同數學式呈現，計算出適合擺放的位置或是接下來鏡頭該往何處移動，同時還需考慮障礙物會遮蔽視線等限制，進而規劃出路線。

2.2 鏡頭描述語言



```
<Size> on <Subject> [<Profile>][<Screen>]  
{ and <Subject> [<Profile>][<Screen> ]*}
```

圖 1. 電影鏡頭描述語言 (截自[2])

為了能夠更精準地定義鏡頭，文獻[2]歸納出一套電影鏡頭的描述語言(Prose Storyboard Language)，將鏡頭拆分成不同的組成元素，例如長短鏡和方位等，再根據電影攝影學慣用的拍攝手法透過特定格式呈現，如圖 1。如此能夠方便統整歸納，實際應用於虛擬環境的拍攝。

文獻[3]則是利用攝影機的鏡頭型態(Shot type)和運鏡動作(Operation)的組合定義攝影鏡頭，計算攝影機在拍攝過程中適合的擺放位置，用以提供較佳的視覺體驗，如圖 2。

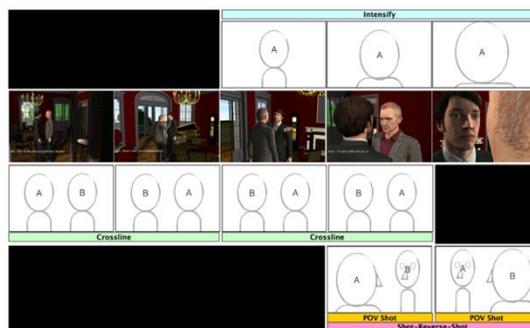


圖 2. Pattern Language 作用範例 (截自[3])

2.3 攝影學相關

而不同的故事情節也會影響攝影時需要注意的不同地方，例如，文獻[4]從互動敘事的角度，根據演員角色的行為和情緒定義出攝影機的拍攝模組，配合不同情節改變拍攝位置，以呈現不同的拍攝效果，營造所需氣氛。

文獻[5]則提供了在 VR 環境下的攝影教學，建立虛擬環境以及虛擬攝影機，利用路徑提示，一步一步帶領使用者學習如何進行動態攝影，而文獻[6]實際模擬了電影片場可能會出現的導演、攝影師和剪輯師三個角色，在 VR 環境中建置虛擬片場，並提供不同角色的操作功能以及工具。

3. 研究方法與步驟

3.1 系統架構

延續我們過去關於虛擬片場的研究，整體系統架構的設計如圖3所示。開發工具使用跨平台遊戲設計引擎 Unity 3D，以 C# 作為主要開發語言，使用者透過 Vive 載具(頭戴式顯示器、控制器)操作系統。

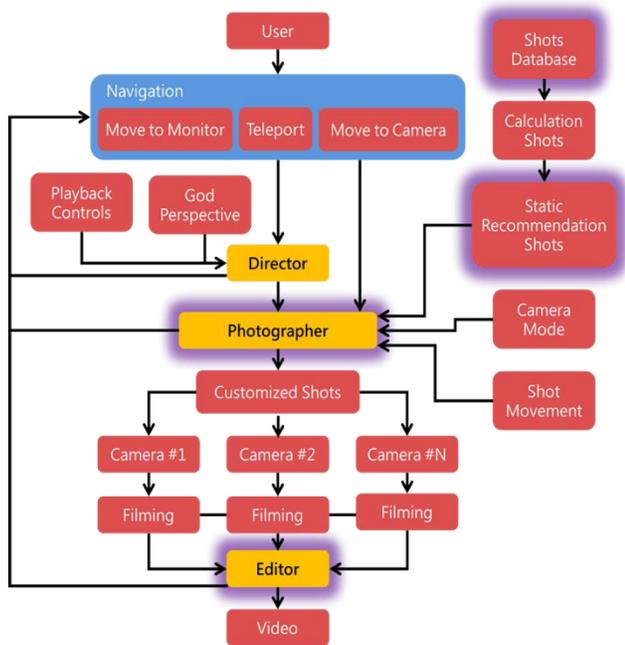


圖 3. 虛擬片場架構圖

在此片場中，使用者能選擇透過擔任導演、攝影師、剪輯師三種角色來體驗拍攝電影的過程。導演可以透過上帝視角以及觀察片場中演員的行為來思考如何進行接下來的拍攝；攝影師可以透過直接擺放或拖移攝影機位置來決定拍攝方式，或是利用拍攝輔助系統，讓系統建議使用者可能的拍攝方式；最後透過剪輯師的剪輯功能來完成各種鏡頭的銜接工作。並且這三種角色可以透過系統內的操作選單可以隨時切換。

本研究主要針對原架構中攝影師的拍攝輔助功能，以及剪輯師的剪輯介面進行改良。

3.2 擴增鏡頭資料庫

原本系統所具備的是從各種電影片段的收集而來的鏡頭資料，並利用 Lino 以及 Christie[7]提出的 Toric-Shaped 模型(圖 4)建制出的資料庫。本研究加上了由另外八位從事攝影專業相關的人員針對「回到未來(Back to the future)」的 80 秒電腦動畫版進行編輯後的結果。

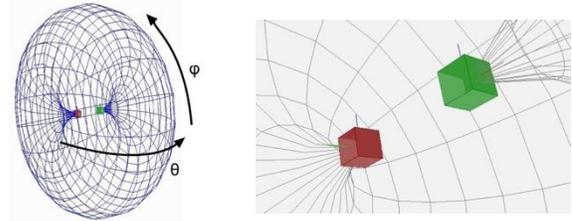


圖 4. Toric-Shaped 模型(截自[7])

這八位專家為我們提供多種從不同觀點切入的拍攝模式，舉例來說(圖 5)，同樣是主角 Marty 在跟另外兩位角色說話，圖 5(a)的專家選擇把鏡頭全部放在 Marty 身上，這樣的手法會讓觀眾比較聚焦在主角說話的內容，圖 5(b)的專家則選擇稍微拉遠一點鏡頭，讓三個人都會在畫面中出現，如此則會讓觀眾的注意力多放一些在角色之間的關係。



(a)



(b)

圖 5. 專家編輯案例

我們紀錄專家在虛擬片場中擺放攝影機的座標位置以及分鏡的時間點，建檔成為新的資料庫。這些不同的專業拍攝手法使系統能夠在之後的推薦以及輔助功能中做出更好的表現。

3.3 劇本描述語言

目前系統內使用的劇本為1985年上映的「回到未來(Back to the Future)」80秒電腦動畫版本，此片段的大意為主角馬蒂·麥佛萊(Marty McFly)乘坐時光車回到30年前，在餐廳巧遇自己的爸爸喬治·麥佛萊(George McFly)，並目睹年輕的喬治被人欺負之後大約80秒的對話。

根據劇本，我們在資料庫中加上時間標記以及相關劇情的簡易描述(如圖6)，再參考常見電影拍攝慣例來推薦使用者拍攝手法，例如當兩位角色在交談時，大多數導演會選擇使用特寫鏡頭。

```
<frame>
  <timing startTime="0" endTime="7.2"/>
  <actor id = "2" name="George" type="person"/>
  <actor id = "1" name="Marty" type="person"/>
  <event action = "talking"/>
</frame>
```

圖 6. 劇本描述語言使用範例

3.4 靜態鏡頭推薦推薦機制

在本片場中，使用者也可以透過選擇攝影機以及演員的一到兩個部位使用推薦系統，系統會分析演員與鏡頭的相對位置，優先比對搜尋鏡頭資料庫中是否有符合的內容，若有則會出現在推薦介面比較前面的位置，詳細推薦流程如圖7。

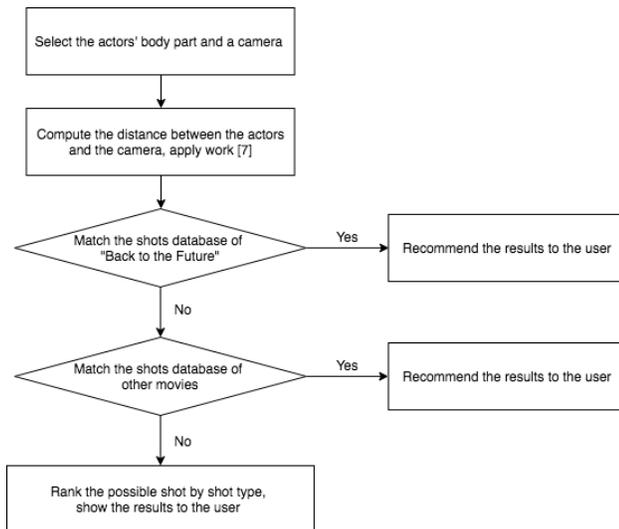


圖 7. 靜態鏡頭推薦流程

接著兩張圖為操作此功能的實例畫面，首先選取目標攝影機及拍攝對象(圖8)，接著系統會計算出有哪些推薦的鏡頭並顯示在畫面上提供使用者選擇(圖9)，點選鏡頭預覽圖後，系統會將攝影機自動擺放到定位，同時也會將攝影師(使用者)的位置移到攝影機的後方，方便調整攝影機的位置使其更符合使用者心目中的理想鏡頭。



圖 8. 選取目標攝影機及拍攝對象



圖 9. 靜態鏡頭推薦畫面



圖 10. 剪輯師輔助提示使用範例

3.5 剪輯師畫面的輔助提示

為了能夠幫助初學者處理分鏡，在剪輯師的功能板上添加提示訊息，根據先前提到的鏡頭資料庫內專家們曾經使用過的拍攝手法，再加上劇情腳本提示使用者目前是哪位主要演員在進行何種動作，如圖10，我們可以看到在Event的地方為該時間點片場中的演員正在進行的動作，而Recommend shot type的地方則是根據演員正在演的內容提醒剪輯師應該採用哪種拍攝方式的鏡頭。

4. 實驗評估

本研究徵得四位自願者體驗虛擬片場，以「回到未來(Back to the future)」的80秒電腦動畫版作為拍攝對象，請使用者在片場內自由運用各項功能體驗拍片過程，並於拍攝結束後進行口頭訪談。

實驗流程如下：

1. 介紹虛擬片場場景中的劇本內容
2. 介紹虛擬片場的操作方式
3. 讓使用者實際練習片場的基本操作

4. 請使用者完成拍攝 80 秒的動畫
5. 請使用者將自己拍攝完的片段剪輯成自己理想的形式
6. 進行訪談

4.1 實驗對象

本次實驗徵得四位受試者，皆為大學生，其中一位目前正在就讀電影系，另一位為非電影系但是平日就有在進行拍攝活動的人，剩下兩位則是比較少接觸攝影相關活動。

4.2 結果與討論

針對使用者的操作體驗，我們將訪談結果分為下列三項討論：

4.2.1 整體推薦系統對於拍攝過程的幫助

有三位受試者對推薦系統的表現給予肯定，在沒有拍攝思路時，推薦功能可以幫助他們找到拍攝方向，並且使用上也相當直覺，只要選定欲拍攝的目標和攝影機即可達到推薦效果。不過平日有在進行拍攝活動的受試者認為推薦系統對他的幫助不大，因為已經習慣依靠自己的想法來拍。

4.2.2 推薦系統的機制

由於在體驗過程結束之前並未告知使用者系統是如何進行推薦的，因此在體驗結束之後訪問他們是否滿意推薦出來的結果，並且也告訴他們系統是基於曾經有人使用過的拍攝手法來進行推薦，藉此詢問他們這樣的機制是否符合他們對於「學習電影拍攝手法」的期望。

四位受試者皆認為根據舊有的經驗來學習拍攝是合理的，並且從新手導演的角度來看，學習經典的案例確實可以幫助他們進步。

4.2.3 尚可改進的地方

有受試者提出可以在推薦畫面的時候加入一些說明，在有前人拍攝經驗的情況下也告訴使用者使用此拍攝手法的原因，這樣會更有助於增加初學者的拍攝技巧。另外，也有受試者認為相同鏡頭型態(shot type)的推薦數量可以減少，角度變化不大的畫面可以刪除，改為讓使用者自行微調即可。

5. 結論及未來展望

整體來說，本研究透過改進虛擬片場中的推薦機制，藉由比對曾經發生過的拍攝案例輔以劇情腳本來進行推薦，能夠讓初學者在剛進入片場學習拍攝的時候給予適當的輔助，幫助他們更容易在片場內完成一段作品，並且從中學習到拍攝電影的一些手法。

由於目前推薦出的結果皆為靜態鏡頭，未來希望能把動態拍攝，例如滑軌運鏡等也一併納入推薦考量，使系統更符合實際拍攝電影的需求，並且將使用者曾經使用過的拍攝習慣也加入資料庫，讓使用者能有個人化的體驗。

6. 致謝

本計劃在科技部計畫 (MOST 107-2813-C-004-046-E) 資助下完成，特此致謝。

7. 參考文獻

- [1] M. Christie, P. Olivier, and J. M. Normand, "Camera control in computer graphics," *Computer Graphics Forum*, 2008, pp. 2197-2218.
- [2] R. Ronfard, V. Gandhi, and L. Boiron, "The Prose Storyboard Language," in *Proc. of AAAI Workshop on Intelligent Cinematography and Editing*. Vol. 3. 2013.
- [3] H.-Y. Wu and M. Christie, "Stylistic Patterns for Generating Cinematographic Sequences," in *Proc. of 4th Workshop on Intelligent Cinematography and Editing Co-Located w/Eurographics*, 2015.
- [4] C.-H. Chen and T.-Y Li, "Context-aware Camera Planning for Interactive Story-telling," in *Proc. of 2012 Ninth International Conference on Computer Graphics, Imaging and Visualization*, 2012, pp.43-48.
- [5] Y. K. Chiu, Y. H. Huang, and M. Ouhyoung, "Cinematography tutorials in virtual reality," in *Proc. of SIGGRAPH'17 Posters*. ACM, 2017, pp. 19
- [6] I.-S. Lin, T.-Y Li, and M. Christie, "Playing the Multiple Role-Playings in the Virtual Film Set," in *Proc. of National Computer Symposium 2017*, 2017.
- [7] Lino, and M. Christie, "Efficient composition for virtual camera control." in *Proc. of the ACM SIGGRAPH/Eurographics Symposium on Computer Animation*. Eurographics Association, 2012.