

第一章

導論

1.1 研究動機

3D 電腦動畫近年來發展迅速，各式各樣的新技術不斷的推陳出新且逐漸趨於成熟，在電影工業和遊戲產業中更是扮演著不可或缺的角色。一般來說，電腦動畫製作的方式，約可分為動作捕捉(Motion capture)、動力學模擬，和程式自動產生三大類。動作捕捉主要是透過攝影機擷取真實演員的運動過程，將擷取下來的結果經由程式處理後，再由虛擬演員呈現。該種方式所製作出的動畫較為逼真，但是應用彈性較小且限制比較多，屬於被動式的動畫製作方式，往往要因應動畫的不同需求，來擷取特定模式的動作。動力學模擬的方式，是根據動力學的原理和動畫角色本身生理學上的規則來製作動畫，優點是應用彈性大，不過由於人物生理構造和生物力學的複雜，在計算量和程式設計上較為困難。程式自動產生的動畫，是根據運動原理和規則，以演算法程序來模擬虛擬人物的動作，優點是重複性及適用性高，缺點是因應不同的動作需要不同的程序，因次要設計通用的程序並不簡單。現今大部分所看到的 3D 電腦動畫多是採取這三類的技術組合而成，以尋求視覺上逼真和符合時間及經濟上的效益。

電腦動畫製作的成本一直以來都是居高不下，因為目前的軟體技術只能作為動畫設計的工具，許多困難的動畫都需要以勞力及時間密集的方式製作。例如，本研究所

介紹的傳統中國舞獅動畫設計，由於動作的複雜度，便是一個困難的題材。真實世界中舞獅演員，表演方式五花八門，腳步動作的招式千變萬化，在梅花樁上的表演，更是驚險萬分，兩演員間默契的搭配相當重要。因此，如何在之前研究的基礎上，設計一個能自動產生具有協同運動特色的舞獅動畫軟體，是一個十分具有挑戰性的問題。除了要求舞獅人物動作表演的豐富性之外，在梅花樁上的動作如何透過程式設計，運用程序式的演算法，將真實世界中演員長時間的練習與配合的成果，付諸到虛擬環境中，有效產生出貼近真實且合理的動畫，是文獻中相關研究尚未能克服的問題。

1.2 研究目標

本研究首度提出舞獅演員在佈滿梅花樁的環境中，由使用者給定舞獅運動的起點和終點，藉由我們所設計的運動計畫器，應用程序式的運動計畫演算法，規劃出一條符合舞獅演員運動習性的路徑，最後再交由程式自動產生動畫。由於舞獅的運動是透過兩個虛擬演員搭配組成，所以在運動計畫時必須考慮他們兩人之間的協同性和所受的限制。也由於這個原因，使得問題的難度增加了不少。如果經由傳統動畫師來製作這樣一段動畫，將會相當的費時和費力，也很難預測舞獅行走的路徑，和調出所需搭配的動作。因此，我們的系統針對這方面的需求，希望提供快速且有效的解決之道。本研究雖以舞獅走梅花樁為例，但研究所使用的技術可以用在類似的情境問題，自動產生虛擬角色的動畫。更確切的目標，可分為下列幾項：

- 先前研究中[2]舞獅演員的能力主要呈現在地面上的腳步變換。本研究希望增強舞獅角色動作能力，特別是梅花樁上的跳躍，及轉身等，使運動計畫的過程有

較多的選擇參考，並且增加動畫的豐富性以及生動度。

- 舞獅人物運動計畫器的設計。運動計畫器必須採用適當的演算法，方能符合本研究的目的，在輸入地形資訊及舞獅演員運動起點和終點之後，快速且自動規劃出舞獅演員可運動且行走的路徑。此路徑的參數包含舞獅人物的腳步座標及動作型態。

1.3 論文貢獻

本論文的貢獻在於：

- 建立了一個運動計畫器，規劃舞獅演員在佈滿梅花樁的環境中運動的路徑和運動的型態：在我們研究中所設計的運動計畫器，只需輸入梅花樁的場景資訊，及舞獅演員運動的起點跟終點，便能有效且快速的規劃出舞獅演員在虛擬場景中運動的路徑和所配合的運動型態。這些結果必須符合兩個舞獅演員運動的協同性，而此運動計畫器並可適應各種類型的梅花樁場景。
- 增加了舞獅演員的動作：我們的動畫系統是延伸 RhyCAP 系統中的架構，我們借用這個高階的程序式動畫產生平台，為舞獅演員加入了跳躍及轉身兩種新的動作型態，使其產生的舞獅演員動畫更加豐富。

1.4 本論文章節架構

第二章相關研究中，我們將介紹之前關於協同式運動計畫、虛擬人物腳部動畫模擬、以及中國舞獅動畫的研究，並比較與本研究的差異性；第三章將說明系統的架構，介紹各個所使用到的元件，和實驗的流程；第四章會詳細介紹本研究中所使用的舞獅路徑規劃演算法；第五章會介紹系統動畫產生的方式，以及跳躍動作的生成方式；第六章會展現及分析實驗的成果，並加以討論；第七章會將本論文作個結論，並說明未來展望。