

第七章

結論與未來發展

7.1 結論

在本篇論文裡，我們提出了一個可以讓 3D 場景中的虛擬角色跟使用者進行即時互動的角色動作規劃模組。這個模組使用了機器人學中的運動計畫方法以及人工智慧中的搜尋技術，搭配時間預算(Time budget)的概念，以可行動作樹(Feasible Motion Tree)的資料結構來預測角色未來可行的行動空間，並根據這些預測來結果選擇角色的反應動作。這種方法可以隨著時間的限制來調整角色動作規劃的品質，藉此讓系統在執行效率和規劃品質之間達到不錯的平衡。另外，這種方法在應用上也有著很大的彈性，設計者只需要更改動作樹的擴展及選擇方法，便能將其使用在其它不同的應用中。目前我們已經用這個模組來實作了兩種不同的應用，並對它們進行了一些實驗來驗證我們的想法。在實驗結果中，我們除了驗證這種方法的實用性外，也驗證了這種方法的確能針對使用者的操作規劃出效果不錯的反應動作。

7.2 未來發展

目前我們為這個模組所設計的可行動作樹，是根據角色動作圖裡的動作片段所建構而成的。這種建構方式會讓角色必須以動作片段為單位來進行反應動作，對運動計畫的規劃品質有著很大的限制。例如在射擊遊戲裡，當角色面對一個迎面而來的飛彈時，他

只要選擇立刻蹲下來就可以閃躲過它。但系統卻因為角色目前的動作片段還未結束，沒辦法即時選擇蹲下來的動作，因此沒考慮這個最佳的反應動作。未來我們希望能改進這種資料結構，設計出一個更有彈性的可行動作樹。另外，在預測角色未來動作的部份，我們目前是以可行動作樹的根節點為依據來擴展動作樹，這種預測方式是屬於局部規劃(local planning)的運動計畫方法。未來我們將試著加入全域規劃(global planning)的擴展機制，從中找出更有效的動作預測方法。例如在射擊遊戲裡，系統也許可以在場景中找到某個比較安全的位置，從這個位置產生節點組態，並想辦法擴展它來和角色的可行動作樹進行連接，藉此更有效的閃避使用者所發射的飛彈。