

第一章 緒論

目前的電腦技術發展至今，許多事情都可以透過電腦來幫我們實現。製作電腦動畫已由 2D 平面轉向 3D 立體的方向邁進，經由 3D 技術可創造一個虛擬實境，且透過一些儀器及方法，人們可以在虛擬實境中移動，但要分析操作者的實際動作來和這個虛擬的環境產生互動，就必須要透過人體動作擷取系統，目前分析動作的方法分為使用機械式、電磁式或光學式等感測方法，以光學式的效果最好，但設備成本很高，因此如何降低成本，便是本研究所努力的方向。

第一節 研究背景與動機

動作擷取系統在國外已有多年的發展基礎，以往都是應用在醫學研究上，近幾年才開始轉移到製作 3D 動畫使用，台灣目前的遊戲製作公司很少有嘗試使用 Motion Capture 的技術，大部分在動作製作的部分，都還是以一個一個影格手工調整，所做出來的動作可能不夠自然，也不夠流暢，但在相對的時間上卻是要花更多的製作時間。

動作擷取系統發展至今，已有很多的方法被提出，然而由於其設備昂貴，因此在國內無法被普遍的使用，這使得 3D 虛擬人物動畫的製作品質降低，所以本研究的目的是在設計並製作一個低成本(使用 PC，CCD)的動作擷取系統。

第二節 研究目的

基於上述的研究動機，本研究的目的如下：

- 一、探討如何從 CCD 拍攝的影像分辨色球的顏色。
- 二、探討如何從色球的顏色及位置分辨出演員關節點之位置。
- 三、探討如何從三張影像中求得關節點之三維座標。
- 四、探討如何將演員關節點座標以 3D 軟體呈現出來。
- 五、探討記錄演員的連續動作的流程。
- 六、探討三台 CCD 之影像同步問題。
- 七、探討演員實際動作與虛擬人物動作之誤差及造成誤差的原因。
- 八、設計並實作一套人體動作擷取系統。

第三節 研究範圍與限制

本研究探討之範圍如下：

本研究以探討使用 3 台 CCD 擷取人體 12 個關節點座標為範圍。

本研究限於人力、時間及經費等因素，依上述研究目的與研究範圍界定本研究之限制如下：

- 一、本研究所規劃之人體動作擷取系統軟體只能在 Windows 作業系統上執行。
- 二、CCD 攝影工具規格不同的關係，會造成影像的不同，本研究採用的是一般市售之 USB 介面的三十七萬畫素的 CCD 為攝影工具。

- 三、限於經費無法對各種品牌的電腦做研究，原則上電腦的處理速度愈快愈適用，本研究用的三台電腦 CPU 各為 AMD Duron 650 Mhz、 AMD Duron 800 Mhz、 AMD Duron 1.2 Ghz。其餘裝置皆為一般個人電腦所擁有的基本功能，無特殊功能。
- 四、受限於電腦本身的運算處理速度及 USB1.1 介面的傳輸速度，故實際人體動作擷取系統軟體是以 640 Pixel X 480 Pixel 大小畫面平均每秒 5 張的拍攝速度執行。
- 五、本研究只能在能讀取 CSM 檔的 3D 軟體上展示動作結果，如 3ds max 4。
- 六、限於人體動作之拍攝為範圍，但不包括頭部的動作。

第四節 研究方法與步驟

一、研究方法

為達成預定之研究目的，並考慮研究的範圍與限制，本研究採用以下方法：

(一) 理論探討

1. 以敘述性方法進行人體動作擷取系統相關演算法的文獻探討。
2. 經由文獻探討，設計出使用色球辨識的人體動作擷取系統。

(二) 實驗

1. 將本研究所設計之人體動作擷取方法進行實際人體動作拍攝及記錄，觀察其拍攝結果及失真度，並加以分析。
2. 將人體動作擷取系統軟體加以修改，應用在真實環境中，以驗證其理論與可行性。

二、研究步驟

以下就本研究的實施流程作說明：

(一) 擬訂研究計劃

收集相關文獻，確定研究目的、研究方法與步驟。

(二) 理論分析與相關文獻探討

蒐集國內外有關人體動作擷取、三度空間座標計算、物體運動參數之估測、電腦繪圖等之相關理論與文獻，作為本研究模式建立及規劃之參考。

(三) 系統需求分析

運用結構化系統分析，描述系統需求與規劃系統功能模組架構。

(四) 建立系統架構

列出硬體與軟體之需求，初步建立系統架構。

(五) 人體動作擷取系統製作

對於 CCD 數位式拍攝工具及座標轉換系統軟體進行測試；修正缺失，將其組成人體動作擷取系統。

(六) 實際測試及修正

根據研究目的進行實際測試並修正理論缺失，並對軟體修正，使符合本研究之需要。

(七) 歸納結論與建議

經由實作過程所獲取之心得與結果歸納結論並提出建議，以回應研究目的。

(八) 撰寫研究報告

彙整並綜合研究過程所得之資料，撰寫從研究動機、研究過程，以至研究結束之各相關研究發現與研究結果，作為以後相關研究之參考。

本研究步驟之流程圖如圖 1-1 所示。

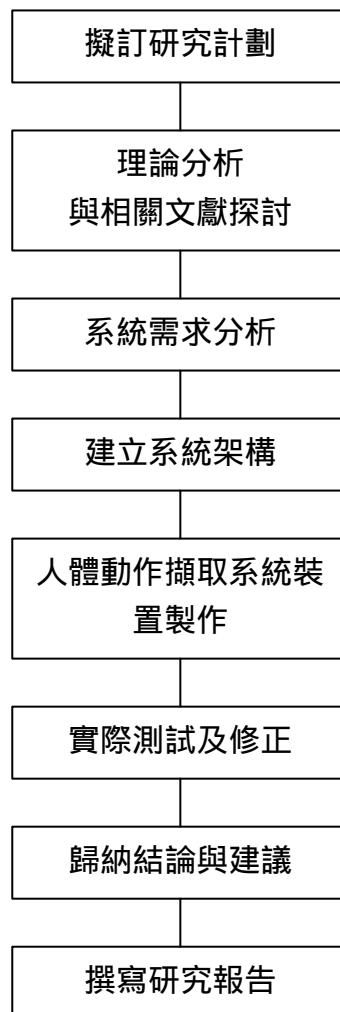


圖 1-1 研究步驟之發展流程圖

第五節 重要名詞解釋

一、人體動作擷取系統

即透過特殊的設備來捕捉人體運動資料，並記錄數據供研究利用，例如利用多台攝影機，分別拍攝演員多個角度的動作，然後分析演員身體各個關節的移動

及旋轉的資料，以作為在應用上調整虛擬人物動作之參考。

二、CCD

CCD(Charge Coupled Device)數位攝影機能夠擷取全彩影像，將影像轉成數位資料，本研究使用 USB1.1 介面做為與電腦傳輸影像資料的界面。

三、3D 虛擬人物

即利用電腦的 3D 技術設計一個虛擬的人物，並將透過動作擷取系統所產生的肢體動作資料套用在此虛擬人物上，以產生擬真的動作效果。

四、結構化系統設計

李明地(民 81)指出在進行系統的設計時，採用自上而下(Top-Down)漸進且合邏輯的方法，先設計上層系統主要的架構，再設計其所屬的工作內容，層層依次往下細分，亦即將一項問題單純化，由上而下有次序地一一加以探討，使每個系統模組均能由其完成的特定功能所界定，使系統之發展更有效率。