

# 建構觸控板系統來量測動物行為與模式分析

## Establishment of a Touch Panel System to Measure Animal Behavior and Type Analysis

張明溫 柯廷政 石源興 陳威宇 楊明興  
Ming-Wen Chang, Ting-Chen Ke, Yuan-Hsing Shih, Wei-Yu Chen, Ming-Shing Young  
國立成功大學電機工程研究所  
National Cheng-Kung University Department of Electrical Engineering

### 一、中文摘要

動物行為量測在生理學、心理學、藥物學的研究，以及在醫學上各種行為模式的建立，佔有舉足輕重的地位。一套設計精良的動物行為量測系統，不但能降低實驗的複雜性，並且能提供更具準確且多樣具代表性的量測參數，增加實驗的效率和可靠性，減少實驗資源的浪費[1]。

本研究系統採用觸控板的硬體特性，量測動物在觸控板上行動的軌跡，透過單晶片系統所量測的訊號，經由 RS232 傳輸至電腦，由電腦紀錄數據並透過圖控軟體所撰寫的分析程式，來建立各種特徵動作與相關的行為模式之分析方法。

**關鍵詞：**觸控板、軌跡、圖控軟體

### Abstract

Measurement of animal behavior has played a critical role in the research fields of physiology, psychology, pharmacology, and establishment of various behavior models in medical science. A well-designed measurement system for animal behavior will not only lower the complexity of an experiment, but also offer more accurate and multiple representative measurement parameters, increase the efficiency and reliability of an experiment and decrease the waste of experiment resources.

Therefore, we the system produced in this paper adopt touch panel the hardware characteristic, to measure the orbits that the animal takes action on the board, through the signal that measure of microprocessor system, transmit to the computer through RS232, to take down the data by the computer and to write analysis procedure of Labview, to set up various kinds of characteristic movements and relevant behavior analytical methods.

**Keywords :** Touch Panel、Orbit、Labview

### 二、緣由及目的

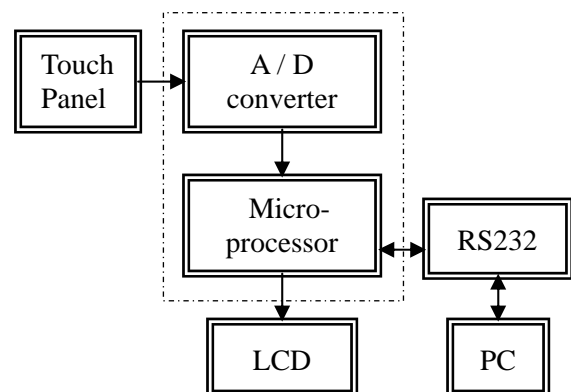
在早期，動物行為量測大多是研究人員用主觀方式對動物的行為以人工方式做描述紀錄，這種方法雖然直接但是浪費的人力、物力且量測到的數據也缺乏客觀、公正，所以有許多自動化量測方法和儀器被發展出來，如用影像式及紅外光矩陣式的量測系統[2][4]。

在動物行為中最醒目的是他們移動和震動行為[4]。目前所發表的實驗系統中，大都是只能量測某一部分動物的行為，而無法涵括或是詮釋大部分的特徵，有些行為參數更不容易以視覺或是影像去區分的行為實驗。

本研究的目的是希望能設計一套系統能夠在不同環境限制中，量測動物大部分的行為參數。

### 三、系統設計

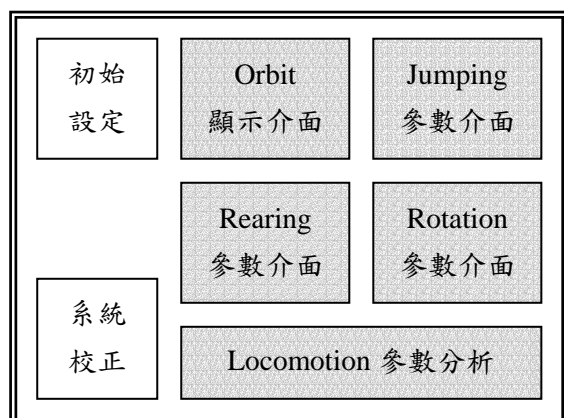
本計畫研究的整個系統架構可分為硬體部分和軟體部分。系統硬體方塊圖如圖一所示。我們採用 AVR 單晶片微處理機來抓取動物在 Touch panel 移動的電壓訊號，透過內建的 A/D 功能，轉換成座標值，並將座標值透過 LCD 顯示出來，觀察系統所量測的數值是否正確，然後再透過 RS232 傳送至電腦作資料分析。



圖一. 系統硬體方塊圖

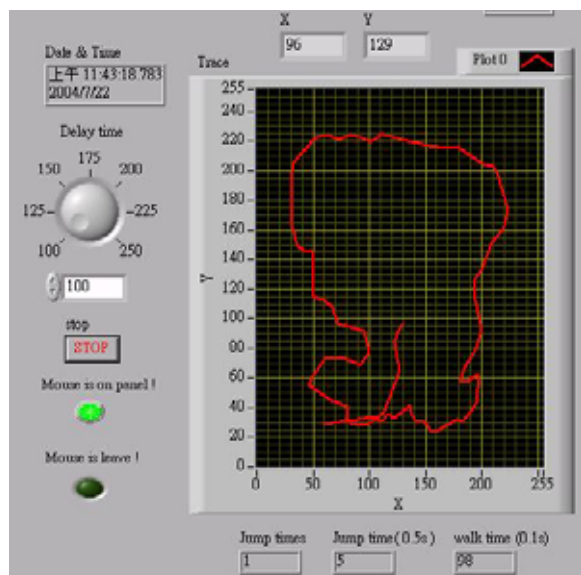
系統軟體方塊圖如圖二所示。從硬體端接受到的資料，由 Labview 所撰寫好的分析程式，將這些資料去描繪動物在移動時的軌跡以及統計想要量測的參數，包括 Locomotion (distance, speed, etc.)

spatial pattern) , Rearing anywhere ( detect , intensity , duration) , Rotation ( around center , local) , Wall rearing ( detect , intensity , duration) , Jumping ( detect , intensity , time in air) 等[3]。



圖二. 系統軟體方塊圖

經過上述的軟體規劃後，使用者可在初始設定就定義好資料格式、資料數量與量測時間，然後將動物放在 Touch panel 上準備量測。量測結束後，系統會將所量測到資料，做以上這些的數據統計，從 PC 端顯示出來或是存檔，實驗人員就可以從這些統計過後的數據加以分析，然後去建立各種特徵動作與相關的行為模式。圖三是系統實際測試以及 Labview 程式模擬顯示介面。



圖三. Labview 程式模擬顯示介面

#### 四、結果與討論

由測試的結果知道，一次動物行為的量測會產生很多的參數需要分析，因此，如何以軟體去規劃分析的資料變成是非常重要的步驟，而且必須要取多次的動物實驗去作平均統計，才能產生客觀且有參考性的數據，必要時針對實驗的需求

去作系統的校正與修改，甚至是功能擴充。

目前系統已完成初步測試階段，接下來將配合醫生及研究人員的需求，進行動物行為為參數的統計分析後，希望能更進一步分析動物行為與移動軌跡之間的關係，去建立特徵動作與相關的行為模式，將此模式其標準化，使這套動物行為量測系統更為精確及參考價值。

#### 五、誌謝

本文感謝國科會 NSC92-2218-E-006-026 在實驗設備與材料方面的經費補助。

#### 六、參考文獻

- [1]S.D. Kao, F.Z. Shaw, M.S Young, G.J. Jan, "A new automated method for detection and recording of animal moving path", Journal of Neuroscience Methods, 63(1-2):205-209, 1995.
- [2]M.S. Young, C.W. Young, Y.C. Li, "A combined system for measuring animal motion activities", Journal of Neuroscience Methods, 109(2):111-121, 2001.
- [3]S.C. Fowler , B.R. Birkestrand , R.Chen , "A force-plate actometer for quantitating rodent behavior : illustrative data on locomotion, rotation, spatial patterning, stereotypies, and tremor" , Journal of Neuroscience Methods 107 (2001) 107-124.
- [4]"複合式動物移動與震動行為量測技術之研究",徐國恩, 國立成功大學電機工程研究所 90 年碩士班論文.