

## 宏國資訊股份有限公司

## 直覺式6DOF 3D 手勢感知裝置開發計畫

## 公司小檔案

- 甲、成立日期：75年 07月  
乙、負責人：謝仁正  
丙、資本額：12,500千元  
丁、員工人數：15人  
戊、經營理念：

以垂直整合經營縱深面，跨入多角化、自動化、國際化的經營領域；以品質至上、服務第一、創新改善、團結和諧、弘揚國際、大家滿意為理念。在策略方面使顧客滿意，人人應遵循標準，第一次就把工作做正確；達到品質零缺點，全體人員對工作需不斷的改善。建構企業潔淨、清新的環境、製造少污染、合規定的產品、營建誠信、有活力的企業體。

己、本案合作之技轉單位：Sandio Technology

## 計畫緣起

3D立體虛擬實境在軟體方面的創新，讓資訊世界產生了重大的革命，目前3D漸漸取代2D。3D電腦遊戲更是網路咖啡廳或是家庭的休閒娛樂中占有一席之地，在3D的操作上不再只是專屬於遊戲玩家或是結構工程師的權利，一般使用者也開始跨域使用，但目前操作3D仍然需要同時運用滑鼠和鍵盤，為了能夠與3D更直接互動，也就需要一種自然靈敏式的3D遙控裝置，可以不假思索的使用、拋開滑鼠與鍵盤同時操作的概念，才能夠符合一般PC使用者在3D領域上全方位的操作，故直覺式6DOF手勢滑鼠乃孕育而出。

## 新產品簡介

6DOF即為 6 degrees of freedom，也就是以6自由度動作，用遙控來操控6 degrees of freedom(6自由度動作)，6自由度動作是由3D空間的移動方式所應用出來的6個基本的動作名稱。用人性化的思維與人的直觀感覺去運作，以最便利的直覺思維創造出3個操控鈕(Button)來控制3D空間中的任意移動。



## 計畫創新重點

- 3D 操作：可直覺式操控6個自由度
- 滑鼠功能：高行程滑行程長度
- 解晰度：選擇性較少
- USB 訊號傳輸：訊號傳輸速度快
- 快捷編輯鍵：編輯鍵多4倍
- Protocol之定義：取得授權License才可使用

A1外觀設計和A2結構設計階段

- (1) 展望未來的3D立體影視蓬勃發展，在進行3D空間操作時，需要更直覺、更自然的操作，本計畫即以「手指怎麼動作，目標就怎麼轉動」來設計直覺式6DOF 3D手勢感知裝置為目標。在ID與ME的設計

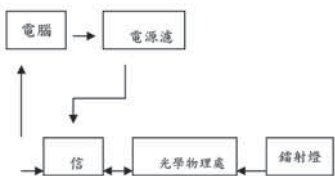
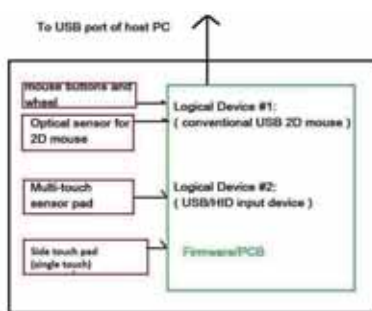
中設計原以3個4方向的旋桿來控制6DOF多自由度動作，但經討論符合市場趨勢，改以傳統2D滑鼠2按鍵1滾輪加入壓力感應按鍵等觸碰型感應裝置(Touch Sensitive Sensor Pad)，利用Sandio技轉的專利手勢輸入發展最新的3D滑鼠。

- 完成決定3D滑鼠外型與尺寸  
- dimension: 126.5 mm x 65.0 mm x 39.8 mm
- Industrial Design  
- 根據Sandio公司提供之基本3D mouse原型修改外觀  
- 利用3D CAD軟體繪製修改後之ID檔。
- Mechanical Design and fabrication  
- 完成根據上述ID CAD檔作機構設計  
- 確認機構之尺寸、大小和孔徑符合欲置入之滑鼠按鍵、滾輪、sensor、touch pad及PCB等元件。  
- 材料survey與材質選擇  
- 製作模型
- Deliverables  
- ID file and ME file for working prototype  
- Material data for working prototype  
- ID model for project development



A3電子/路設計方面：

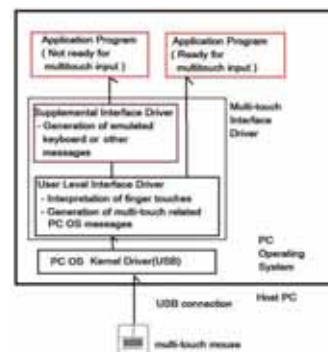
- 為了實現複合自由度動作中，提供觸碰輸入方法的裝置，在傳統2D滾輪滑鼠上裝置控制6DOF多自由度動作的觸碰型感應面板(touch pad)，完成線路圖和PCB部分的设计。其概念繪成 Functional Block Diagram for PCB
- PCB( Printed Circuit Board)  
PCB設計應包含一個multi-touch pad的主板與一個傳統2個按鍵與一個滾輪的滑鼠，選擇以Avago 6010 bundle模組來完成感應與滑鼠動作控制的部分，藉由USB介面連上電腦主機，其裝置描述資訊 device descriptor應為 USB-HID device，加上內部發展之控制介面軟體，完成3D輸入控制的效果。
- Deliverables  
- Functional Block Diagram for PCB  
- Avago 6010 module data sheet



- PCB圖面  
B1介面驅動程式設計：

- 發展USB-HID data packet

根據 firmware structure 所定義之USB裝置功能，第2個USB裝置應送出兩個 touch pad接收到原始手勢訊息，經由USB-HID data packet解譯後，送出不同的數據資料(data)至 Host PC.



- Sandio的專利手勢輸入技術，包括Graphical Input Controller and Method with Rear Screen Image Detection與Methods and Apparatus for Providing Touch-Sensitive Input in Multiple Degrees of Freedom，運用在touch pad輸入。

Number of touches on multi-touch pad	One finger on the center pad
Finger Movement on MT Pad	Physical finger move on pad Right/Left, Forward/Backward, Circle
Multi-Touch Input Emulation to Windows 7 (One finger gestures)	Emulated action on touch screen Circle
Number of touches on MT Pad	Two finger on the center pad
Finger Movement on MT Pad	Physical finger move on pad (Pinch/Stretch) Right/Left, Forward/Backward, Circle by two fingers, Move two fingers apart/toward each other
Multi-Touch Input Emulation to Windows 7 (Two finger gestures)	Emulated action on touch screen Rotate two fingers in opposing direction, Stretch/Pinch by two fingers

- 建立Support Software Structure and supported finger gestures  
這個support software包含主要的介面程式及輔助介面程式。主介面程式功能在獲取由第2個USB裝置輸入的數據資料(即USB-HID pad data)後送出multi-touch gesture 訊息給應用程式
- 本計畫首先採用手勢輸入的設計，是利用3隻手指的推、拉、扭轉等複合動作來完成3度空間中的6DOF動作。如對應圖所示，手勢動作與6DOF動作以直覺方式相對應。
- Sensors/Interface  
- Wider Definition of touch sensitive sensors including combination of digital/analog sensor components  
- Interface Method to handle multiple 2D/3D input stream and intuitive 6DOF command generation
- Deliverables  
- 手勢對應控制圖 Finger Gestures Table

Deliverables

- 介面軟體可執行檔與程式碼檔案。

## 研發成果及衍生效益

主要是展望未來3D立體影視(例如：阿凡達)、網路世界Web 3.0的即將到來和3D電腦遊戲的蓬勃發展，從2009年2D滑鼠市場銷售史為準，推估市場規模，預估本公司可能擁有0.03%的佔有率而能造就2000萬的產值；由2011年約有396KK數量觀之，總值保守預估有4KKK美金，以台灣是全球滑鼠最大生產製造商而論，促成台幣10億投資似乎是非常保守的。

## 專案執行重要心得

本計畫之成形，緣於宏國資訊(SCS)曾涉入開發「滑翔捲頁」滑鼠後並代理Sandio 3D Gaming Mouse產品，在市場的資訊與經驗，我們相信3D的普及是必然的趨勢，一旦3D世界的型態全面取代2D世界的型態時，在進行3D空間操作時，就需要更直覺、更簡單自然的操作，那就是「手指怎麼動作，目標就怎麼轉動」。美國Sandio公司率先開發出6DOF的輸入操作方式，正是我們為3D使用者所追求的解決方案，因此我們選擇Sandio作為戰略合作夥伴，在3D虛擬實境的世界裡，Sandio開發的直覺式6DOF手勢輸入技術，提高了PC使用者經驗，使電腦玩家對高觸感的垂直水平產生驚訝的興奮和樂趣；突破2D滑鼠結構的瓶頸和多元性的驅動程式，正式進入3D操作世界，創造3D輸入裝置和將硬體加速3D圖像帶入網路工作的標準領先地位。SCS開發團隊在運用此技術發展應用之軟體與硬體技術時，不只須深度解析Windows環境下的WDM，對於圖形輸入技術與網路資料傳輸也有新的體認。

從挖掘WDM體系的分層結構中，我們可由功能設備對象FDO(Functional Device Object)與物理設備對象PDO(Physical Device Object)兩種類別來描述接駁的硬體設備。

其中功能驅動程序(Function Driver)主要用來控制設備，在自動控制方面可以有許多應用。像以USB當為接駁口情況下，功能驅動程序就必須使用USB類驅動程序設備，這也表示可能會有比USB、IEEE1394和HID等更多更快更方便的接駁輸入驅動程序標準產生。這對於日後以3D圖像應用愈來愈蓬勃的資訊時代，發展傳輸更快更精細的影像畫面與互動模式，恰可為SCS下個3D技術研究發展的目標。

直覺式6DOF 3D手勢感知裝置開發計畫執行主要由SCS研發團隊人員負責所有產品開發技術，除在3D關鍵技術的設計與美國Sandio公司保持密切的交流外，在與台灣連仲公司合作製程研究與驗證的期間，也學習到許多寶貴的製程合理化與成本分析之經驗，這對於將來產品量化生產時，SCS可以提供給合作夥伴更精確的經驗值數據，減少後續產品生產時間或成本的耗損是非常重要的服務品質提升方式。

傳統的滑鼠或TouchPad提供的訊息有限，當把滑鼠介面改為MultiPad的時候，介面能提供的訊息就很豐富，可以做出很多的組合及設定，不僅僅是模擬3D的操作，將來更方便擴充(定義)許多功能，而且只要單手操作，更方便接觸的使用者縮短學習時間。這將是未來銷售推廣的一大利基。

