



MatchPoint 手邊小物成遙控器

徐任姪 報導

晚間八點，阿明百般聊賴的看著電視上的政論節目，不料，他正準備轉台時卻發現身邊沒有遙控器。眼看一個生活中的小意外，將要破壞這個不願起身的肥宅難得清閒的夜晚，他鎮定地將手上的馬克杯隨意一揮，電視頻道就切換到了他喜歡的節目。這樣的故事聽起來不可思議，但它可能即將發生在我們的日常生活中。

2017年10月22日在加拿大魁北克舉辦的UIST (User Interface Software and Technology) 使用者介面軟體與科技人機互動年會上，由英國蘭開斯特電機與通訊學院發表的MatchPoint系統，藉由自發性空間耦合技術支援的手勢控制，只需要一個簡單的網路攝影機，就能將手邊的任何東西變成小型遙控器。

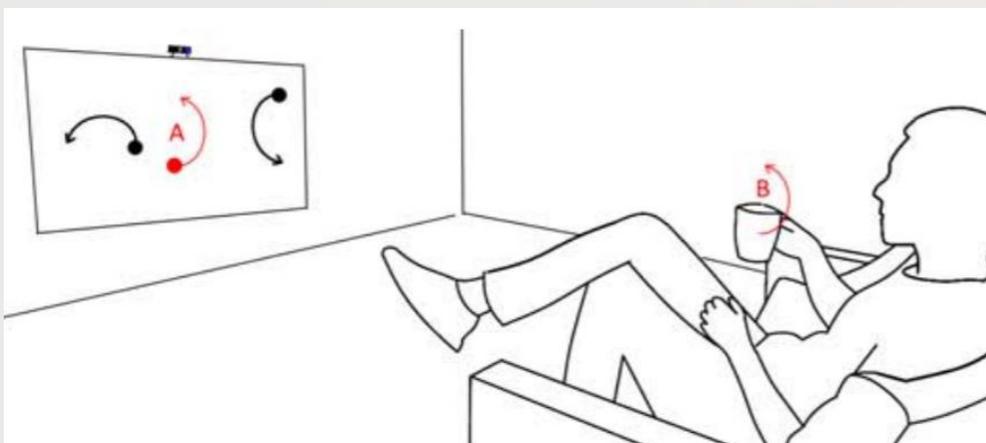
蘭開斯特大學的研究員Christopher Clarke經由移動手邊的馬克杯、轉動攪拌器等方式，不斷控制螢幕。(影片來源 / Scientias.nl)

自發性空間耦合

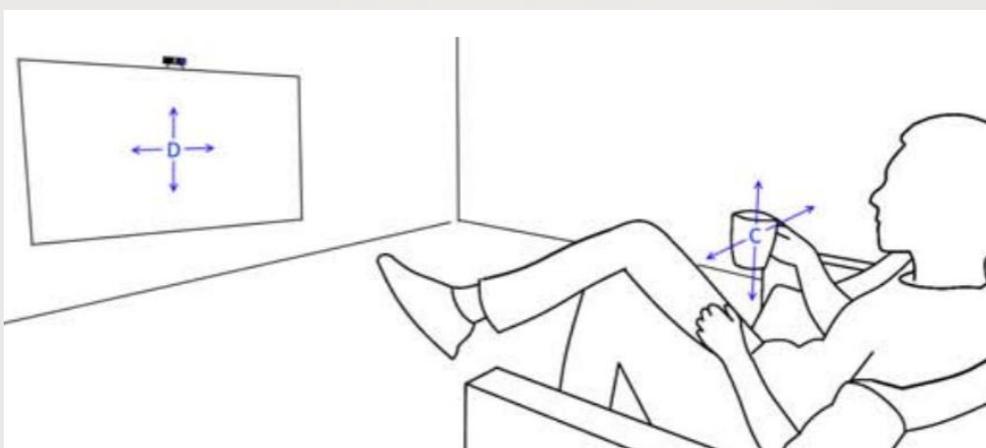
MatchPoint的原理是基於自發性空間耦合技術 (Spontaneous Spatial Coupling)，耦合 (Coupling) 在此是指系統與控制物件的配對，系統會經由深度攝影機自動辨識空間中使用者的動態變化。當使用者的手勢動作與預設動態相符時，自發性空間耦合就會自行配對使用者與系統的控制指標。與現有手勢控

制技術不一樣的是，系統不會去偵測預先儲存的手部資料，而是經由旋轉的動作本身作為觸發點，為進行動作的部位與控制螢幕的狀態建立連結。所以不需要事先訓練系統去辨別多種手勢，或是透過軟體手動設定連接的對象。

除了與手部及其他身體部位進行耦合之外，使用者還可以將靜止的物體連接到控制器上，一旦使用者將物體從攝影機的視野中移除，就可以隨時解除連接狀態。另一方面，一旦物體與系統建立連結，即使經過長時間的放置也會保持控制功能。研究人員認為Match Point除了讓一般大眾更加方便，也能夠適用於無法以滑鼠、遙控器或鍵盤等傳統形式控制指標的人，如身心障礙者。



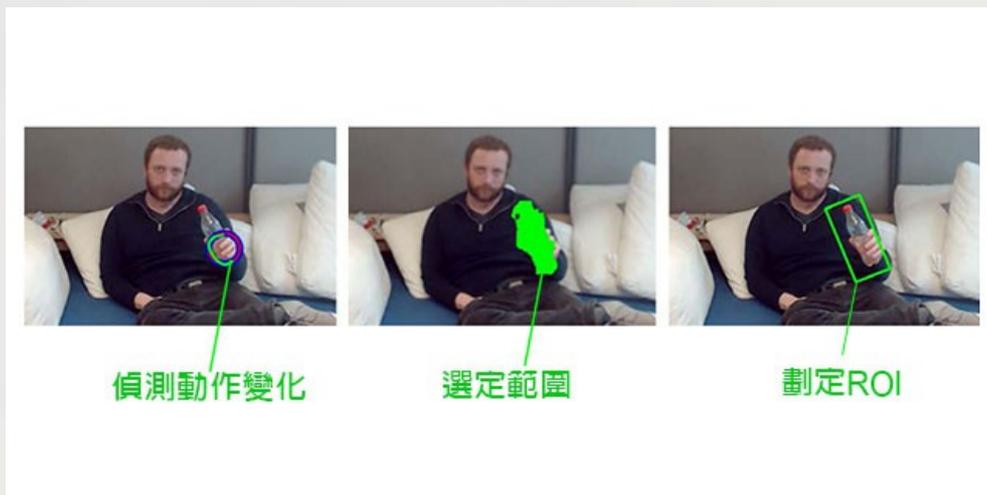
當使用者的動態（B）與系統內建動態（A）同步時，自發性空間耦合便會將物件與系統連結。（圖片來源 / [MatchPoint](#)）



建立連結後，使用者僅需經由簡單的上下左右移動（C）進行控制（D），不需學習繁複的手部指令。（圖片來源 / [MatchPoint](#)）

基於影像進行辨識

由於自發性空間耦合透過深度攝影機進行辨識，首先要針對影像中的「運動」本身進行匹配。MatchPoint使用運動配對系統，原理是當系統感知旋轉動作發生時，會輸入影像特徵點的x軸與y軸數據，並計算其與圓形軌道的相關係數，當相關性達到一定的數值時，兩者便會進行配對，追蹤器也會同步初始化。當追蹤器初始化時，系統會劃定一個ROI範圍 (Region of Interest)，ROI能夠有效縮減系統的計算量，方便追蹤器計算各影格間的重心變化，取得每一幀影像的ROI重心變化平均值，就可以取得手部或物件的運動軌跡，同步進行螢幕畫面的控制。



一旦運動軌跡與同步，MatchPoint的追蹤器就會初始化，並劃定ROI。
(圖片來源 / 徐仟妤重製) 資料來源：[MatchPoint](#)

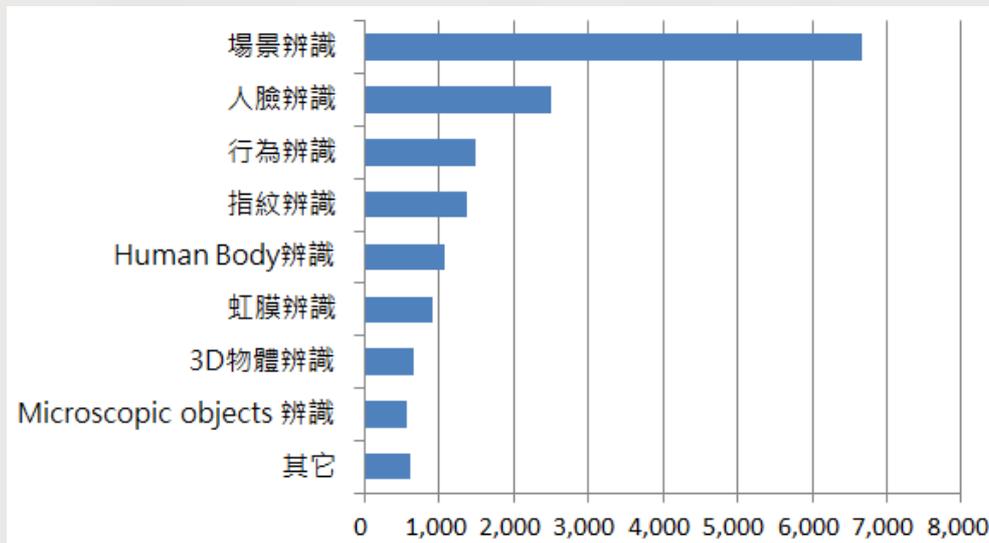
MatchPoint目前距離完全實現仍有幾個限制，第一為空間耦合的追蹤器無法處理其他外物的遮擋；第二則是檢測到用戶的不同身體部位時，同時運動可能會導致追蹤的誤差，且多人同時執行完全相同的動作時，系統可能會將這些動作識別為其他的組合動作；第三是當使用者想要利用其他物體當作控制器時，系統有時仍會以手部做為辨別對象。「關鍵在於如何取得命令主導權。」交通大學電機與控制工程系教授陳永平說，如果使用者單純只是需要喝杯咖啡，並非想要控制螢幕，該如何區分控制動作與日常動作將是一大難題，研究者指出未來可以結合目標辨識的資訊，並將各身體部位進行分段辨識以改善此問題。

智慧辨識與控制技術

手勢控制的原型為手勢辨識 (Gesture Recognition) 技術，隨著近年電腦視覺的蓬勃發展，智慧辨識與控制技術發展迅速。工研院產經中心 (IEK) 於三大辨識技術應用趨勢探討一文指出，近期熱門的辨識技術集中於場景、人臉及動態行為辨識，三者皆以視覺運算為基礎，擷取影像再根據內建資料庫及機器學習進行局部細節比對分析。場景辨識為對於單一區域透過影像處理方式辨別內容物，常用於交通及空間的監測系統；人臉辨識以2017年9月發布的iPhone X最具代表性，根據臉部特徵的差異進行比對；手勢辨識則屬於動態行為辨識領域，動態行為辨識技術相對複雜，又分為全身 (Whole Body) 與部分 (Partial Body) 辨識，近

國立交通大學機構典藏系統版權所有 Produced by IR@NCTU

識技術相對複雜。另一方面為全身 (Whole Body) 與部分 (Partial Body) 辨識。近年相關零組件的發展逐漸完善，使辨識精確度及速度持續提高，為原本就應用廣泛的動態行為辨識，帶來更大的優勢。



2015-2016年10月各項技術辨識專利數量 (圖片來源 / 經濟部技術處)

陳永平表示，手勢控制技術源於80年代，最初輔以聲音控制及穿戴式手套與系統互動。目前被廣泛應用於遊戲產業，例如著名的Microsoft Kinect，即是一款為Xbox主機以及Windows PC開發的感應設備。此外，在醫療行業上，AiCure公司利用智慧型手機，搭配手勢辨識，讓病人能正確使用藥物的APP；在汽車行業中，許多廠商將手勢控制融入儀表板控制，期望在汽車及駕駛間創造一種新的互動模式，德國知名汽車廠牌BMW即在2016年的消費者技術展 (Consumer Tech Show) 更推出了一款以手勢辨識為基礎的汽車。工研院產經中心亦指出，動態行為辨識已成為相關廠商不可或缺的技术布局重點，Microsoft、NEC與三星等大廠皆已投入。未來結合人工智慧與深度學習 (Deep Learning)，智慧辨識與控制技術將成為日常生活中不可或缺的一環。

想像你在廚房學習做菜時，不用放下手邊工作，直接旋轉手上的菜刀，就能夠暫停平板電腦上播放的烹飪教學影片。而在旁邊嬉戲的女兒，則通過滾動玩具車調整播放器裡的兒歌音量，這樣魔術般的未來家庭想像，經由智慧控制技術可能就快要成真了。

(縮圖來源 / [EurekAlert](#))





記者 徐仟妤



編輯 甘愷璇