

# 01

## 封面故事

人類與機器間如何打交道？這個介面就稱為人機介面，人機介面有許多種，例如人跟電視機打交道，一開始頻道數少時只要一個旋鈕即可，之後變成按鈕，更之後乾脆用遙控器。本文將深入討論人與電腦、資訊裝置、新興消費性電子等之互動。

■作者 陸向陽

人類與機器間如何打交道？這個介面就稱為人機介面（Human Machines Interface；HMI），人機介面有許多種，例如人跟電視機打交道，一開始頻道數少時只要一個旋鈕即可，之後變成按鈕，更之後乾脆用遙控器。本文將以人與電腦、資訊裝置、新興消費性電子等的互動為主來討論，至於人與其他機器的互動介面，暫不在討論之列。

### 人機介面的過往發展

在了解新的人機介面前，先讓我們了解過往的發展歷程，多數計算機概論課本，認定1946年ENIAC（Electronic Numerical Integrator And Computer）為第一部電腦，這

部電腦用打孔卡片輸入程式，也用打孔卡片輸入資料，之後運算出的結果，也用打孔卡片輸出。

之後程式的輸入改用磁帶，電腦操作與資料輸入改用打字機鍵盤，而運算結果則用印表機印於紙上，60年代的大型主機（Mainframe）多如此運作。而這時，電腦也從批次（Batch）處理執行，改成互動（Interactive）處理，過往用孔卡、磁帶的輸入運算，運算過程中不容打斷，直到一筆結果運算完後，才能進行另一筆新運算。

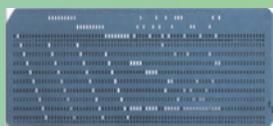
相對的，互動處理允許人跟機器用類似人類的對話交談方式運作，即隨時一來一往，人運用鍵盤向機器發話，機

器將其反應與結果列印到紙上，人看了紙張結果後，再次用鍵盤打字發話，如此往返，比批次執行直覺、便利許多。

更之後，由於每有結果就要列印過於麻煩，而70年代CRT陰極射線管（俗稱：映像管）開始普及運用，因此將列印改成螢幕輸出，便利性再提升。

在這個階段，由於運算仍集中在大型主機、迷你電腦（70年代開始發跡）上，鍵盤、螢幕只是輸入、輸出工具，自身沒有運算力，因此稱為終端機（Terminal），一部電腦可連接多部終端機，並可同時服務多台終端機，但同時服務多台終端機，每

## 1950



最早的電腦無論執行程式的輸入、運算資料的輸入、運算結果的輸出，都透過打孔紙片進出。

圖片來源：tpsoft.com



打孔紙之後是電傳機，稱為Electromechanical Teleprinter或Teletypewriter（簡稱：TTY，電傳打字機），輸入用打字，輸出用列印，以此與電腦溝通。



IBM 2260，使用CRT映像管的影像顯示終端機（Video display terminal），用螢幕輸出取代列印輸出。

圖片來源：columbia.edu



1983年推出，具備GUI圖形化使用者介面的個人電腦：Apple Lisa。

圖片來源：wiki.ubuntu.org.cn

介面進化 互動升級

# 新一代人機介面 發展趨勢

部終端機的使用者會明顯感受到電腦反應變慢，因為運算力被瓜分、稀釋。

同樣是70年代，開始有微電腦的興起，所謂微電腦是與過往需要整個機房、整個機櫃的體積相比，微電腦只佔一個桌面的大小，所以相對為「微，Micro」，事實上迷你電腦的「迷你，Mini」也要機櫃大的體積。

微電腦最初的人機介面相當簡單，輸入透過開關的扳動，輸出則透過燈號的亮滅顯示，能進行的應用有限，之後開始有人將打字機鍵盤、電視螢幕與微電腦連結，這個嘗試連結中，以Steve Wozniak開發出的Apple II最知名，並造成轟動。

Apple II以大幅提升微電腦的人機介面親和性而轟動，之後1983年Apple公司的Lisa電腦、1984年的Macintosh麥金塔電腦，更引進全錄實驗室（Xerox PARC，Palo Alto Research Center）的圖形化使用者介面（Graphics User Interface；GUI）而再造話題。微電腦的操作從純打字輸入、文字輸出，變成用滑鼠操作畫面上的游標，輸出也完全改成圖形化顯示，親和性再躍進。

在具備滑鼠、鍵盤、圖形化介面後，電腦的人機介面已趨向成熟穩定，少有改變，在後續的發展歷程中，雖有人提出用滾珠取代滑鼠，或提出手寫繪圖板等，但均未成為主流，或者提出多螢幕輸出，或

掃瞄器影像輸入等，也都限定在特有應用領域，未成主流。

不過，仍有一些強化值得一提，例如過往的筆電多使用滾珠（Scroll Ball）來操控螢幕游標，然1994年Apple推出PowerBook 500型筆電，用觸控板（TouchPad）取代滾珠，成為今日每部筆電的基本配備。

又如90年代中期Internet開始興起，人們開始頻繁瀏覽網頁，因而要大量垂直移動頁面，這時滑鼠加設一個上下滾動的滾輪（Scroll Wheel），以便加速瀏覽，今日也為基本配備。

值得一提的是，滑鼠之後又有許多創新用法，例如Apple於2005年推出Mighty

## 1990



滾珠球於90年代初開始興起，但因球縫容易積塵、滾動時手指不易按鈕等缺點而無法普及，然在TouchPad未出現前，仍普遍用於筆電上。

圖片來源：hubpages.com



因GUI而讓PC普遍使用滑鼠；因Web而讓滑鼠普遍具有滾輪。

圖片來源：totaloffice-supplies.co.uk

## 2000



今日筆電上普遍使用的座標指向裝置：TouchPad。

圖片來源：t-x-2.com



IBM專利指向裝置：TrackPoint。

圖片來源：coding-horror.com

Mouse，將過往的滾珠縮小、放置於滑鼠的滾輪位置，使滾動從垂直向變成全向，但因故障率過高與少有應用支援，而未能普及，之後2009年推出觸控按鈕式的滑鼠Magic Mouse，以取代Mighty Mouse，也未能普及。

由此可知，Apple自發跡來的傳統與方向，即是積極革新資訊產品的人機介面技術，但並不表示次次都成功。類似的，IBM特別為其ThinkPad系列筆電發展的指向裝置：軌跡點（Track Point，俗稱：中原一點紅），也僅限IBM或Toshiba等筆電使用，未能普及。

另外，隨著網頁瀏覽的增多，人們發創滑鼠的新操作法，稱為「滑鼠手勢，Mouse Gesture」，例如按著滑鼠右鈕進行拖曳，即代表瀏覽上一頁或下一頁，加速瀏覽速度，此用法雖有趣，但普及性仍待提升。



### 遊樂器互動的創新

了解電腦的人機互動介面後，近年來電視遊樂器（Game Console，或稱：遊戲主機）的人機互動方式也大幅改變，若以1983年任天堂FC（Family Computer，俗稱：紅白機）起算，一直到2006年任天堂Wii出現，至少20年以上的時間，遊樂器都是以遊戲板（Gamepad）來遊玩，只有賽車遊戲、戰機遊戲，為求玩樂逼真性，而用方向盤、搖桿（Joystick）遊玩。

在長達20年以上的日子中，雖在90年代後期開始提倡動力回饋（Force Feedback）的Gamepad、方向盤，但未能

興盛。而Wii出現後，用手握著Wii Remote手把，做出各種手勢就能遊玩，以及2007年推出踏板遊玩的Wii Fit，使遊樂器玩法產生重大變革、激盪。

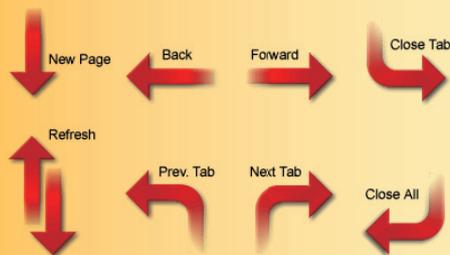
更之後，2010年Microsoft推出供Xbox 360遊樂器擴充的Kinect套件，用視訊攝影機鏡頭辨識玩家的肢體動作就可進行遊玩，讓人機介面技術再提升。除遊樂器外，如Panasonic也發展手勢操作的電視遙控器，Hitachi也發展用光學、影像辨識觀賞者手勢，就可以調整電視音量、切換電視頻道的技術。

### 手持式裝置的互動創新

如前所述，Apple向來積極於人機介面的互動創新，因此在iPod、iPhone等產品上，均有提出新穎性的互動作法。

例如一般MP3隨身聽多使用按鈕，而iPod則使用自創的點按式選盤（Click Wheel），可

## 2005



今日多數Web Browser均支援滑鼠手勢好加速瀏覽速度，按住滑鼠右鈕後，依據紅色箭頭方向拖曳出軌跡，即功效等同於往常一般的網頁瀏覽操作。

圖片來源：wiki.maxthon.com

## 2007



Nintendo Wii之前，多數遊樂器均採用Gamepad為遊戲操控工具。

圖片來源：imperioomega.com

## 2008



Hitachi展示只要在影像感測器前揮舞手，就可以切換電視頻道、調整電視機音量的技術。

圖片來源：techtree.com