本系列介紹一些有趣的科技大發現與發明故事, 這些靈機一動的突破思維常帶來創新的工具、 方法、理論等,也促進了人類的福祉。

# 個人電腦硬軟體 的發展

■林天送

短短40年的發展,

個人電腦已經變成我們日常生活及工商業界的必需品, 電腦需要有硬軟體的配合才能運作。

硬體的開發先有1947年半導體的發明,1958年積體電路(見本刊99年1月號的報導)的開發,而後1968年美國英特爾公司(Intel)採用積體電路推出微處理機,提高電腦的效能而降低成本。1970年代是小中型電腦興起的時期,這時候出現許多出色的硬軟體設計家,才奠定個人電腦的基礎。本文報導滑鼠的發明及電腦程式的發展,這2樣「零件」是使用者與電腦互動的媒介。

## 小檔案

電腦滑鼠是美國英格巴(Douglas Engelbart,1925年出生)於1967年發明而提出專利申請,1970年得到專利。因為這手動小工具有一條尾巴(線)連接到電腦上,所以一開始就稱呼它為滑鼠。滑鼠可以輕易指揮及移動顯示器上的圖像與文字。

再來看電腦程式,它是操作電腦的指令軟體,有一定的用語、規則及程序,就像每一種語言都有它的文法、字義與使用規則。當時最出色的2位電腦程式寫作家是比爾·喬義(Bill Joy,1954年出生)和比爾·蓋茨(Bill Gates,1955年出生)。喬義是近代電腦程式的開發功臣,他曾參與UNIX操作系統的建立,創辦太陽微系公司(Sun Microsystem),也參與電腦程式語言Java的創始,有人稱呼喬義是Internet的愛迪生,有不同凡響的電腦硬軟體的創造力。

而蓋茨是微軟公司(Microsoft)的總裁,他是寫電腦程式出身的高手,有創造力及 生意腦筋,目前所有IBM個人電腦都使用微軟的操作系統。他是美國企業首富,名揚全 球。







中學時代蓋茨(站)與阿連(坐)在電腦室裡玩電腦程式。

### 電腦滑鼠的發明

原始的滑鼠是裝置在一個小木箱上,它的高 度是今天滑鼠的2倍,在上面有3個按鈕,下面裝有 2個輪子可以滑動,不是目前的橡膠滾輪裝置。一 個滾輪是做上下垂直滑動,另外一個做左右水平滑 動。當滑鼠移動時,電腦就開始記錄它的移動距離 與移動方向,同時轉換成二進碼,這樣才能了解顯 示器上的座標位置。

英格巴當初發明的滑鼠是使用在NLS系統 (ON-Line System)。1970年代的電腦使用非常不 方便,要尋找資料或圖像都必須經過電腦程式的運 作。英格巴就花了幾年的時間去了解電腦程式及顯 示程序,最後設計出木箱滑鼠裝備。原先的用意是 讓電腦用戶能輕易分享計算機存儲的信息及互相聯 網,就像目前可上網查資料、購物、看報紙等。當 初的研究經費是來自美國國防部高級研究計畫局。

不過滑鼠並沒有很快被電腦界採用,一直到 1981年, Xerox的8010電腦才開始採用滑鼠。1984 年,蘋果電腦公司的Mac電腦也開始使用滑鼠裝 備,接著IBM也使用,自此滑鼠就變成所有電腦的 標準設備。

# 電腦程式的開發

1970年代,一部電腦主機的價格大約1百萬元 美金,大多是租用的,使用者以使用時間計算費 用。寫程式不但要有邏輯概念和數學根基,還得有 「上場」經驗,從錯誤中學習,因此必須有機會與 花時間才能寫出出色的程式。在那時候,出現了許 多「玩」電腦的年輕小伙子,其中「玩」得最出色 的是二位比爾,他們的年齡只差1歲。他們的成功 可說是生逢其時,加上自己的興趣與苦幹才有成功 的表現。

蓋茨出生富家, 父親是著名律師, 母親娘家 是銀行家。比爾並不很喜歡念書,小學畢業後,父 親就把他送進私立中學,希望可以提高他的念書興 趣。2年級的時候(1968年),學校剛剛設立一個 電腦遠端打字站,學生可以寫程式、「玩」電腦。 比爾跟2個死黨好友就一天到晚待在電腦室裡,無 師自通寫程式。

後來華盛頓大學(两雅圖市)設立電腦中 心,離他家不遠,他又發現電腦中心在清晨3到6 點鐘沒有人使用電腦。比爾就跟好友阿連(Paul Allen,1953年出生)經常在這空檔時段不睡覺,

去華盛頓大學的電腦中心寫程式、「玩」電 腦。20年後蓋茨的微軟公司大賺錢,他每年都 捐幾百萬元美金給華盛頓大學,同饋當年華盛 頓大學給他機會玩電腦。

在他高中最後一年,有一家電子工廠TRW 需要一位電腦程式的助理,他遊說老師讓他去 試一試,算是「課外學習」活動。在TRW,他 碰到諾頓(John Norton),諾頓教蓋茨一些寫 程式的捷徑與祕訣,這算是蓋茨第1位寫程式的 老師。

高中畢業後,他進入了哈佛大學(1973 年),但念了一年半就不念了,與高中時代 的好友阿連爲伍,開始爲阿塔爾電腦(Altair computer) 及工商界寫電腦程式,後來兩人成 立微軟公司。如果做個統計,從初中2年級一直 到他成立微軟公司,他花在寫電腦程式的時間 超過1萬個小時。

再來看喬義的電腦程式生涯。喬義高中

畢業後進入密芝根大學,本來是想讀數學或工 程,但大一的第2學期(1971年),他一下子就 被密芝根大學剛成立的電腦中心吸引住了,此 後他一天到晚就在電腦中心過活。密芝根大學 是全美國第1間花大錢設立電腦中心的大學。剛 開始,喬義只分配到每周1個小時的電腦時間, 一下子就用完了。於是暑假他就在電腦中心打 工,賺點電腦時間,也常常志願代人寫程式, 可以說費盡心機去學習電腦程式。

有一次他發現如果在電腦程式的第一行打 有「t=k」,電腦就會給免費優待,發現這「電 腦蟲」(bug)後,使喬義在幾個月內能享受無 限免費「玩」電腦的機會。他自己估計,大學 期間大約花了1萬個小時的時間在寫電腦程式。 這是勤能補拙、熟能生巧的見證。

1975年,喬義大學畢業進入加州大學一 柏克萊攻讀電腦博士學位。在他博士論文 口試時,他當場寫出相當複雜的規則系統



Micro Instrumentation and Telemetry system 比爾·蓋茨 (2007年) (MITS) Altair 8800電腦,使用8英寸磁碟片, 這是第1個小型電腦,也是蓋茨成立微軟公司 後,開張寫電腦程序的對象。





比爾・喬義

(algorithm),口試的教授們看得目瞪口呆,不敢 相信這年輕人會有這般的功力。拿到博士學位後, 喬義在矽谷與好友創辦太陽微系公司(1982年), 這是附有圖案設計程式的電腦系統,採用UNIX操 作系統,並與同事創Java電腦語言,Java是以C++ 爲基本語言,許多貴重儀器都以太陽微系爲操作主 機。

## 堂聲回鑾

英格巴發明滑鼠的經過與歷史並沒有很多人 知道,主要是英格巴的發明專利稍微比當時的電腦 科技早些。滑鼠的專利有效期限只到1987年(美國 專利期限是17年),而滑鼠的普遍化是在1985年 後,英格巴也就只拿到二年多的專利金。根據最大 滑鼠製造商Logitech的統計,他們已經出售了十億 多隻的滑鼠,充分說明滑鼠對現代電腦的重要性。 但是最新的資訊輸入方法,如觸摸顯示器、聰明電 話、電子遊戲遙控器等,有一天可能會取代滑鼠的 功能。

蓋茨家境好,又碰巧念中學時學校剛剛設立 電腦打字站引起他的興趣,使他能發揮才能,加 上他的腦筋靈活,高中考SAT得1,590分(滿分是 1,600),才順利進入哈佛大學。蓋茨雖然在哈佛 只念了一年半,但是2007年哈佛頒給蓋茨一個榮譽 博士學位。到目前爲止,蓋茨已經擁有7個榮譽博 士學位,包括英國劍橋大學(2009年)、中國清華 大學(2007)、日本早稻田大學(2005)等。

蓋茨是美國歷年來的首富,但他對慈善事業 從不落於人後。到2007年爲止,蓋茨基金會(Bill and Melinda Gates Foundation) 就捐了280億美元給 慈善與研究機構及學校。蓋茨曾經2次被美國《時 代》雜誌選爲20世紀全球100位最有影響力的人士 之一。

喬義並沒有蓋茨的好運氣與出色,早期耀眼 風光一時,靠著1萬小時的功績,使他與同僚共創



比爾與Melinda夫婦

太陽微系公司。有一陣子,太陽微系公司幾乎占據 了大部分貴重儀器的操作系統,但太陽微系公司 經營不善,曾經宣告破產,喬義於2003年從太陽 微系公司退休。1986年曾經因在柏克萊參與UNIX 操作系統的成績,獲得過美國電腦協會的Hopper獎 (Grace Murray Hopper Award) •

林天送

美國華盛頓大學(聖路易斯市)化學系

#### 深度閱讀資料

from the microwave to the mouse, 162-167, MIT Press, Cambridge, MA.

Malcolm Gladwell (2008) Outliers: The Story of Success, Ch 2, The 10,000 Hours Rule, Little Brown

http://en.wikipedia.org/wiki/Bill\_Gates

http://en.wikipedia.org/wiki/Bill\_Joy