

一個想法 改變世界



網際網路的 誕生與發展

回首看網際網路，
我們發現它的故事就是一部不斷革命的歷史演義，
起初是先有一個宏觀的架構、一個清晰的理念，
再去構思如何在技術上實踐。
靠著許多人的努力讓網路慢慢地趨於完美。

■ 楊哲男 許瑞明

什麼是網際網路？簡單地說，網際網路就是將全球各地的電腦連接起來，藉由某些電腦提供資訊，而讓其他電腦可以讀取資訊。說網際網路是人類史上最偉大的發明之一，應是毋庸置疑的。

早在一九四五年，美國麻省理工學院副校長布希（Vannevar Bush）在一篇名為〈我們可以這麼想〉（*As we may think*）的文章中提出：人類有一天會發明出名為mexmex的機器，它可以儲存人類需要的所有知識，當需要時，就可以從這台機器取得。布希的這個構想，啟發了很多人，也經由許多人不斷地努力，再加上技術上的演進，才造就了今天蓬勃發展的網路社會。

現今網路使用日趨普及，對商業界、學術界，甚至個人等彼此間資訊的交流提供了快捷的服務。網際網路時代已經是不可逆轉的潮流，而且網路還繼續以驚人的速度改變著全世界。因為網際網路，人與人溝通的方式改變了，工作的方式也改變了，使我們遨遊於網路世界時，更顯得天涯若比鄰。

話說從頭

一九五七年，蘇聯發射了人類第一枚人造衛星史波尼克，時值冷戰時期，美蘇正如火如荼地展開軍備競賽。蘇聯的人造衛星飛越美國上空的事實，對美國造成了非常大的震撼，使得美國決定開始以國家力量來主導科學發展。美國國防部立刻成立了「先進研究計畫署」（ARPA，於一九七二年改名為DARPA），希望能把先進的科技運用在戰略上。

由於當時正值冷戰時期，任何電子線路都可能在核戰時遭到嚴重的破壞，無法正常運作。故在一九六九年，由美國國防部出資，BBN（Bolt, Baranet and Newman）公司架設了ARPANET網路。ARPANET網路研究計畫的目的正是希望能創造出一個通訊網路，這個網路即使遭到部分的破壞，還是可以互相聯繫，並強調「各電腦主機間平等的對等通訊」。

ARPANET網路使用的是一種稱為分封交換的技術，把較大的資料切割成較小的封包，並且將每個封包給予各自的目的地位址。封包可以用不同的順序及路徑到達相同的目的地。到達後，再由目的地的電腦將所收到的封包予以重新組合起來。這種觀念稱之為動態路由，在網路上的每台主機都扮演同樣的角色。如果敵人想摧毀某一網路連線的話，必須摧毀附近所有的主機才能得逞。

ARPANET計畫起源於國防所需，剛開始僅有四個節點，而後開始和美國各大學的主機連在一起。到了一九七一年，ARPANET上已經有23部主機。一九七三年，更跨出了美國、英國，和挪威等國的大學相連。爾後ARPANET開始對大眾公開，吸引了更多學術單位及私人企業投入研究。

一九七九年美國國家科學基金會（NSF）也開始參與網路技術研究。一九八五年撥款協助近一百所大學連上網路，一九八六年布建NSFNET將全美五大超級電腦中心和各大學連結在一起，使得越來越多的學術界菁英加入了這項研究。

網際網路的演進

想讓每一台電腦能以網路相互連結，必須

透過某種規則，因此就有所謂的通訊協定（protocol）出現。ARPANET剛開始所採用的網路通訊協定是NCP（network control protocol）。在網路技術越來越複雜時，不同電

腦、不同軟體、不同系統的網路之間無法相容的問題越來越明顯。一九七四年，後來被稱為「Internet之父」的文特·瑟夫（Vint Cerf）和同伴開始研發一套能通行於所有電腦上的通訊協

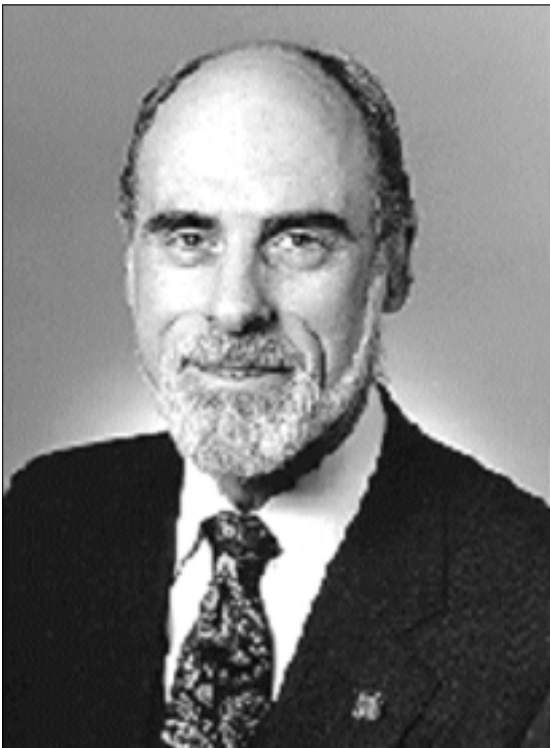
定，那就是現在電腦上網所使用的TCP/IP（Transmission Control Protocol and Internet Protocol）。漸漸地，一個能用來儲存資訊、分享資訊的工具產生了，就是由勃勒李（Tim Berners-Lee）所發明的WWW（World Wide Web）。

WWW在近幾年快速發展，並且廣為人們所使用。事實上，在一九九〇年代中期，使用者已逐漸在增加，但鮮少有人知道其發明人竟是一九八〇年代的一位英國年輕人勃勒李。

當時他剛從牛津大學畢業，進入歐洲的高能物理研究中心（CERN）擔任臨時的軟體諮詢工程師。他寫了一個軟體叫做Enquire，這個軟體是用來幫助他將研究中心眾多的同事，及個別所負責的計畫串連起來。這軟體對他而言相當有幫助，因為在CERN這麼大的國際性實驗機構中，來自世界各地的研究人員實在是太多了。

勃勒李的夢想是創造一個透過網路，讓每個地方、每個人的電腦裡的資訊都能連結起來，也就是一個全球性的資訊空間。剛好有兩個技術可以幫助他實現這個夢想。布希的〈我們可以這麼想〉一文，主要是描述如何以「連結」的方式來儲存資料。而後，納爾遜（Ted Nelson）及道格拉斯·恩格巴特（Douglas Englebart）也延續布希的想法，提出了超連結的概念，允許讀者能從某一電子文件立刻跳到另一文件。勃勒李在他開發Enquire軟體時，便使用了這樣的概念。

一九八九年勃勒李提出了在CERN內部建立一套資訊網的系統。起初並未獲得回應，但他依然展開自己的理想。一九九〇年他完成了超文件傳輸通訊協定（HTTP），電腦可以利用HTTP在Internet上傳輸超連結文件。此外，為這些文件在Internet上的位址做了設計，他稱這個位址為URI（universal resource identifier），這也就是目前我們所熟知的URL（uniform resource



<http://www.cs.washington.edu/homes/lazowska/cra/networks.html>

TCP/IP發明人文特·瑟夫（Vint Cerf），後世稱為「Internet之父」。



WWW發明人—— 勃勒李 (Tim Berners-Lee)。

locator)。同時在一九九〇年末，他也完成了類似瀏覽器的程式，並取名為World Wide Web，讓使用者可以透過此程式瀏覽他想要的資料。

為了讓Web能發展得更順利，第一屆WWW研討會於一九九四年五月二十四日在CERN舉行。會中正式將Web定名為World Wide Web，並且超連結網頁以勃勒李所寫的超連結標示語言HTML (hypertext markup language) 來撰寫。

此外，他也完成了第一套網頁伺服器軟體，可儲存網頁在電腦上，並讓網頁可以讓其他使用者存取，也放在CERN的info.cern.ch上。著名的網路公司Novell 執行長艾瑞克·舒密特 (Eric Schmidt) 曾經說過：「如果電腦網路是一種傳統科學的話，勃勒李會獲得諾貝爾獎的肯定。」

提到WWW就不可不提到 馬克·安德森 (Marc Andreessen)。當WWW開始風行時，他還是伊利諾大學的學生，並在美國高速電腦中心 (National Center for Supercomputing, NCSA) 兼任助理。當時多數的瀏覽器都只支援Unix系統主機，但是這類型的主機往往價格不菲，而

且使用者介面也不是那麼的近乎人性，這也造成了Web在推廣上的障礙。於是，安德森決定發展圖形化的介面，且能讓使用者輕易上手的瀏覽器。一九九二年，他和NCSA裡另一名同事艾利克·比那 (Eric Bina)，終於開發出一套新的瀏覽器，並且命名為Mosaic。

Mosaic比起當時的瀏覽器更具圖形化且較容易為一般使用者接受。此外，和其他瀏覽器一樣，也可以瀏覽

HTML文件，同時還加入了其他語法例如center等。更特別的是，Mosaic還加入了image (影像) 的語法，也就是讓Web也可以顯示出影像圖片。雖然早先的瀏覽器也可以顯示圖片影像，但是文字與影像需要不同的檔案，而Mosaic則可以讓文字、圖片影像都在同一個網頁中，圖形化介面及按鈕讓使用者可以更方便地瀏覽網頁。

一九九三年，Mosaic開放可以從NCSA的網頁上自由下載使用，使得Mosaic很快地流行起來，一周內立刻被上萬名使用者下載使用。之後，安德森來到了加州矽谷，遇到了系統大廠Silicon Graphics的股東吉姆·克拉克 (Jim Clark)，兩人有了組織一間網路公司的想法，於是在一九九四年中，Mosaic Communications Corp. 便成立了。Marc Andreessen擔任技術副總，他日以繼夜積極地開發新產品，希望新產品能比Mosaic功能更為強大。終於，著名的Mosaic Netscape誕生了。

Mosaic Netscape包含了新的HTML語法，讓Web設計者有更大的發揮空間。於是許多網頁設計師便開始將新的HTML語法加入他們的設計中，同時也告知使用者「使用Mosaic Netscape將

有更好的效果」，結果當然使Mosaic Netscape的使用者越來越多，讓Mosaic Netscape網頁設計師及使用者皆大歡喜。

Mosaic Netscape後來改名為Netscape，到一九九六年有近乎75%的網路使用者都是Netscape的用戶，使得Netscape的聲勢如日中天。然而，好景不常，軟體巨人微軟藉由IE（internet explorer）積極打入瀏覽器市場，從此Netscape開始走下坡。

TCP/IP與WWW整合Internet之後，加上電腦科技及多媒體的發展，Internet以爆炸性的速度成長。遠程終端模擬（telnet）、檔案傳輸（FTP）、電子郵件（e-mail）這三種應用服務，讓網路的使用更加的方便。由於使用量日漸增加，網路頻寬的問題也隨著受到大家的重視。

美國學術界爲了滿足未來網路在教學和學習上的品質與速度，一百多所大學與政府共同進行Internet 2的研究與開發。柯林頓總統於一九九七年十月宣布了「下一代網際網路計畫」，預計在三年內投資三億美元，希望再次發揮政府前瞻政策的引導作用，進而奠定下一世紀網路的基礎。

台灣於一九九〇年由教育部建置的「台灣學術網路（TANet）」，實爲我國網際網路肇始之

基；翌年十二月，「台灣學術網路」以64K bps數據專線連接美國普林斯頓大學，開啓了國際連網的第一步。目前更由財團法人國家實驗研究院國家高速網路與計算中心負責「台灣研究網路（TANet2）」（<http://www.tanet2.net.tw>）。其目的即爲引進下一代網路技術，讓我國網路技術的研究可與國際同步。利用下一代網路所提供的高頻寬、低延遲，與保證頻寬的特性，刺激更多創新的網路應用產生，同時藉由積極參與國際標準的訂定，進而提升國內網路研究的地位。

對社會的影響

Internet從學術研究網路轉成商用系統後，因其技術成熟、網路使用價格便宜、資源的豐富與連通範圍的廣大，深深受到人們重視，加上PC與多媒體技術快速發展，簡化了電腦使用方式，使得一般大眾買得起電腦與取用電腦，在這些驅動力下，Internet急遽地成長。

自從人類發明了文字、紙張、印刷術，利用「文字媒體」擴展了溝通的空間範圍。如今我們已經可以運用電腦與網路的技術，將各種溝通媒體如文字、圖像、聲音、影像、動畫和錄影結合成不同的「多媒體系統」，隨時隨地與不同時區、不同地點的人互通資訊。

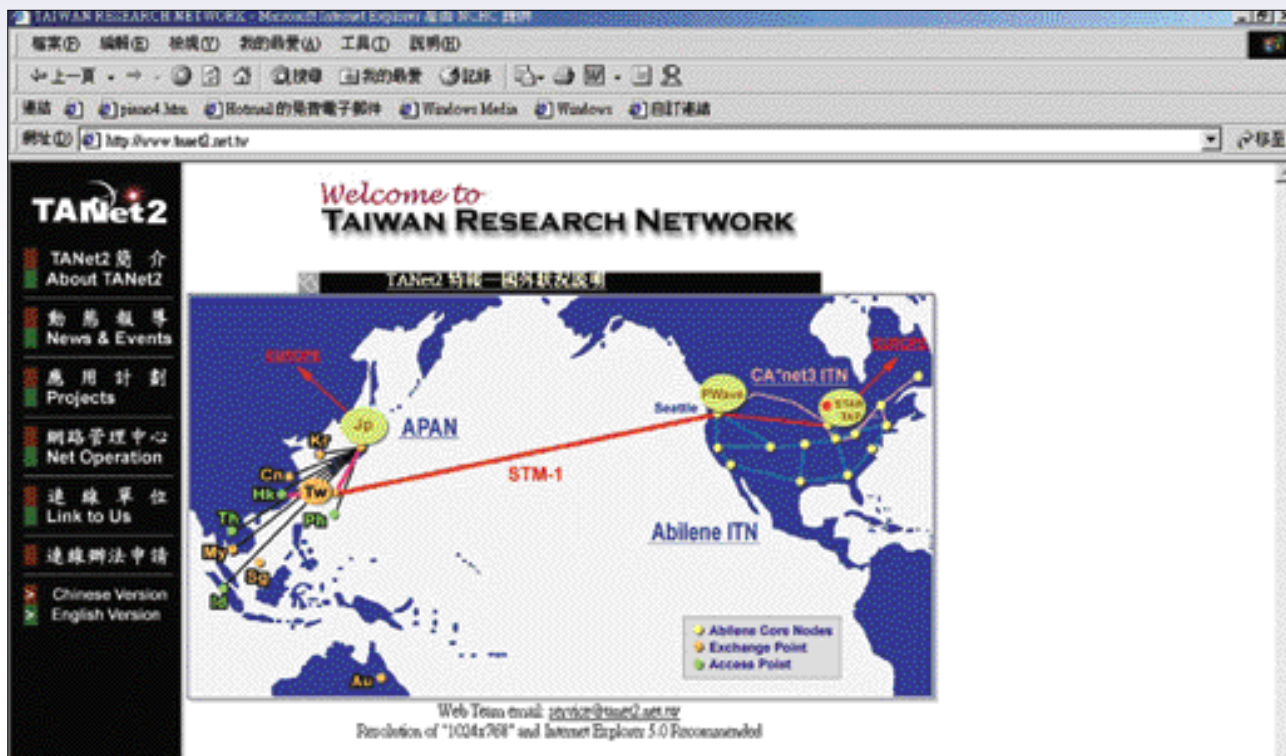
Internet已經是我們工作、娛樂、進行社會活動的地方。電子商務的興起，打破了傳統交易的方式；網路聊天室的匿名文化，使得一些互不相識的人能夠侃侃而談；線上遊戲的虛擬世界，也透過了網路而使得遊戲不像遊戲，卻像是真實的現實社會。這些新奇的商業應用，哪是當初爲了國防需要而發展網路技術的人所能預料的呢？

根據經濟部技術處委託資策會電子商務應用推廣中心（FIND）進行的「我國網際網路用戶數調查統計」，經彙整及分析國內主要網際網



<http://www.ibiblio.org/pioneers/andreesen.html>

Mosaic瀏覽器發明人馬克·安德森（Marc Andreessen）



台灣研究網路TANet2首頁畫面。

路服務業者 (ISP) 所回報的資料顯示，截至二〇〇一年十二月底為止，我國網際網路註冊使用人口達 782 萬人，網際網路普及率為 35%。

網路的世界快速地成長，沒有人能夠預期往後幾年網路的動向。網路設計者甚至沒想到 e-mail 竟然成為人們不可或缺的工具。商業網路、學術網路甚至網路咖啡等，形成了網路世界百家爭鳴的情況。但水能載舟，亦能覆舟，雖然網路帶來了便捷，它的優點也正是它的致命傷。

色情網站的氾濫、網路犯罪事件層出不窮、駭客入侵與攻擊事件也是天天發生。電腦病毒原本是藉由傳統、單純的磁碟或磁片進行感染，但在網際網路風行之後，藉由網路快速地流竄及散播，範圍日漸擴大，所造成的損失也愈加嚴重，使得各大企業、政府機構或是個人電腦都深受影響，於是乎正邪之間的對抗天天上演，所浪費的社會成本相當驚人。雖然網

路充斥著負面的影響，許多道德、法律的問題需要大家來思考，但不可否認的是，它所帶來的好處也是其它發明所無法取代的。

回首看 Internet，我們發現，它的故事就是一部不斷革命的歷史演義，起初是先有一個宏觀的架構、一個清晰的理念，再去構思如何在技術上實踐。靠著許多人的努力讓網路慢慢地趨於完美，完全超出美國國防部最初對網路的規畫。網路不斷在進步，是因為無數不求回報的理想者與科學家不斷地在為網路付出。布希所提出的〈我們可以這麼想〉啟發了許多人。我們也都可以動腦筋想一想，說不定您的想像，使您成為網路發展歷史的主角之一。 □

楊哲男 許瑞明

財團法人國家實驗研究院
國家高速網路與計算中心