

矽谷訪問研究報告

林盈達 9-28-2008

Sabbatical：預期及意外的收穫

能夠在工作 15 年後有一年的休假(sabbatical)轉換一下環境，是一種”特權”，但也是對研究者一種必要的刺激，不改變一下思考方式會變不出新意與突破。因為跟產業界的合作與接觸頻繁，原本要找四家國內廠商各待一季分析產品或技術的研發瓶頸，但因為友人說到國內業界或美國學界環境變化都不夠大，刺激會不夠明顯，所以應該去美國業界，也因為與美國思科(Cisco)有合作進行，所以才改變計劃去矽谷聖荷西(San Jose)思科工作一年(7/2007~7/2008)。但要放下交大的工作實在很困難，於是為每一件事都找好代理人，才帶著一家四口暫別掛心的台灣，落腳在思科(位於 San Jose 及 Milpitas 交界)北邊 15 分鐘路程的 Fremont，小孩上當地的小五及小一，太太”自由探索”，我天天努力去上班。

這一年內完成了兩項思科的研究，與 McGraw Hills 確定出版一本教科書，認識了幾十個人，結交了數個好友，重遇了十幾個台大及 UCLA 時期的同學，拜訪美國其它單位約 10 個(Ohio State、CMU、UCLA、Berkeley、Microsoft、Google、IBM 及矽谷多家公司)及日本東北大學，小朋友讀了許多書也經歷了語言與文化的薰陶，我們傍晚在房子後院打了無數場親子籃球、躲避球與足球(都用同一顆球)，週末探索了眾多灣區(Bay Area)大小景點，長途旅行了 6 次，露營 7 次，拍了六千多張照片，最後回程長達一個多月的旅程(阿拉斯加、遊輪、加拿大洛磯山脈、黃石公園、日本本州與北海道)更是難得的”奢侈”。這些”刺激”已經超過我的預期，更國際化的視野當然是最大的預期收穫，但對工作”價值(value)”與”模式(model)”的深刻體認是意外的大收穫，讓我在重新面對現在的工作時有新的思考方向。

研究工作：壓力下就會有成果

先前與思科的 NSSTG 部門(7600 大型路由器的 Business Unit)合作的工作就是網路安全及產品測試方面，所以去那邊也要往那兩個方向找新的題目，但在行前並未確定題目，只好到那裡再繼續思考及討論，我記得第一次提的兩個題目被否決(turned down)，有點震撼教育的感覺，但後來自己想想確實是不夠有趣又無用的題目，於是自己再看了一些內部資料，努力根據思科最近的需求想了三個星期，並初步搜尋了解現有研究論文，再提出兩個題目，分別是測試涵蓋最佳化(test coverage optimization)及輕型執

行時緩衝區溢流偵測(light-weight run-time buffer overflow detection)，才獲得有趣又有用的支持與讚賞，這個過程有點像博士生找論文題目一樣有點煎熬，只是比較有經驗了，所以可以在時間壓力下一兩個月就確定。

接下來就要仔細尋找研讀論文，看這兩個題目被研究到什麼地步，借助於 scholar.google.com 及交大 digital library，找論文及看論文並沒有花太多時間，約三星期就完成 survey 工作，也初步有了自己解決方案(solution)的初步想法，於是開始跟思科工程師討論如何插入量測(instrument)思科 IOS 程式碼、如何從測試平台上收集所需要的數據等，也開始告訴在台灣的兩個碩士班學生這兩個題目，讓他們開始投入一起設計與實作系統及進行實驗，接下來的半年就是思科工程師、專案經理(project manager)、技術經理(technical lead)、學生及我之間不斷的討論與實驗，結果終於在五六月完成，學生也如期畢業，其中第一項研究成果(演算法、系統與工具程式、實驗數據)也移轉給另一部門，進行後續大規模完整的系統開發及佈建(deployment)。這個過程可以讓博士班學生或投入產學合作的研究者參考，在時間壓力下，如何尋找有趣又有用的題目、仔細有系統但又有效率的尋找研讀論文、進行多方遠距的有效合作、及有節奏的快速收尾。

除了這兩項研究，有兩件事也"吃掉"大量工時：教科書及交大的工作。過去幾年我與中正大學黃仁竑教授合作撰寫了以 Linux 程式碼當實例教網路協定的書，草稿完成了 80%但還沒找好出版商，所以在這年我開始積極與出版商接觸、寫 book proposal 及修定草稿，proposal 已通過 McGraw Hills 審核，預計 2010 出版，草稿也修訂了大半，接下來的一年還要繼續修訂與逐章外審。雖然有代理人，責任感仍驅使我三不五時要跟在交大的學生、全職工程師及同僚透過 email 及 skype(一早或晚上)討論，確保幾個中心(計網中心及三個產學合作實驗室)及學生能有合理的進展，這有點像是背著原有的背包跑到遠方追逐新的獵物，有時候有一天上兩次班的感覺；更慘的是因為計網中心的工作，我必須二到六月每月回台一次，每次一到兩星期，吃"褪黑激素"調時差變成常態，所幸就在快撐不下去時這段痛苦期就結束了，這一年內總計回台六次，都集中在下半年。

R 與 D 的六種結合模式: 從 R&d, D&r, D|R, D←R 演化到 D-r 及 D/r

如果要指出一項這一年得到的最重要觀察，那一定是對 R&D 各種結合模式的體認。研究(Research, R)與開發(Development, D)是高科技產業的兩個基本動作，我們可將 R 定義為 D 的過程中遇到的各種非簡單(non-trivial)、需要設計分析才能有效解決的問題，而 D 則是投入足夠工程(engineering)資源就可完成的工作，那麼 D 與 R 的結合模式就可以有許多種，最簡單的方式是同一群人要做 D 也要做 R，這會發生在較有彈

性的大學實驗室(研究生做大 R 小 d, 即 **R&d**)及資源有限時程很緊的公司(工程師做大 D 小 r, 即 **D&r**), 但要求有產品時程壓力的工程師好好對 non-trivial 問題設計夠好的解法, 確實不太人道(在臺灣科學園區的公司或矽谷的 start-up 公司, 每週工作近 100 小時的工程師都不少), 所以比較有資源的公司就會將 R 與 D 分給不同的人做, 讓產品工程師專心控制好 D 的時程, R 就(1)由外面(outsourcing)的其它公司(solution provider)提供(即 **D←R**)、(2)自同一部門的其它技術開發者進行(即 **D/r**)、或(3)同公司但獨立研究部門的研究人員進行(即 **D-r**)。而國內法人研究機構因為同時被要求執行前瞻的科專(R)及一半的業界合作(D), 操作上很容易會將人分兩群各自追求不同的績效指標, 而不是互為 R 與 D 的供應者, 即 **D|R**。台灣廠商許多屬於 **D←R**, 要付權利金/技轉費或倚靠晶片廠商的 turn-key solution, 自己只做比較容易估算的苦工(D)。整體而言, 台灣高科技公司有一半屬於 **D&r** 一半屬於 **D←R**, 但很少 **D/r** 甚至 **D-r**, 一部份原因是毛利不夠高導致縱深與資源配備不夠的問題, 試想一個產品開發進度很緊、資源有限的公司會將幾個夠好的人放在 R 而不放在第一線的 D 嗎? 另一部份原因是欠缺因投資 R 嚐到好處的經驗。

思科與微軟的模式

思科則屬於 **D/r**, 只在各部門放置少量(<1/10)沒有直接在產品週期管理的技術開發者; 而微軟則屬於 **D-r**, 有集中但整體規模小很多(<1/10)的研發部門與產品部門對口。不管是思科的 **D/r** 或微軟的 **D-r** 模式, 每年技術開發者或研究部門都要被評估有多少投入開發的技術最後被放到產品, 這個 hit ratio 就是績效指標。**D/r** 及 **D-r** 各有優缺點, 將 D 與 R 的人放在同一個部門可讓他們用"相同的語言溝通", 避免做 R 的人胡思亂想一些有趣但沒用的做法, 但也因為他們太靠近了, 想法太一致, 無法有根本的創新; 同理 D 與 R 離較遠也有對應相反的優缺點。微軟用 hit ratio 管理這些缺點, 思科用精確併購新公司來彌補創新的不足, 即 Innovations come from acquisitions.。

適合台灣產業的模式

前面談到, 台灣高科技廠商因研發配備與縱深有限, 一半屬 **D&r**, 一半屬 **D←R**, 很少 **D/r**, 也更少 **D-r**, 如何在資源有限的情況下, 將現有模式變形, 創造更多的智財價值呢? **D&r** 的公司可付予少數實力不錯、但不想管人或管計畫的工程師更多 r 但較少 D 的角色, 再讓這些人雙重報告(dual report)至技術長(CTO), 以考核其研發成果融入產品的比率, 如此便可接近 **D/r** 的效果。也可以將 **D←R** 的模式變形, 將研究外包至可緊密合作的大學實驗室, 達到 **D-r** 的效果, 甚至讓該實驗室做 **R&d** (最好又配備肩負

D 的全職工程師)，以配合公司的 **D&r**，這裡存在各種可能組合，值得各界一試。

競爭是好事：內部競爭機制

當一個公司大到一定程度甚至跨國時，就會發生內部太多計劃甚至相關部門互不交流且競爭下一個大計劃，有些公司允許甚至鼓勵內部競爭來確保公司產品的整體競爭力，思科屬於允許型，**Broadcom** 是鼓勵並公開做內部競標。思科因為 IOS 程式碼是 shared IP(分享智財)，公司內部各部門都可以看得到，就會發生競爭部門之間可以看到對手做了什麼，也可以提出一個比對手更 aggressive 的規劃來搶計劃。當然這些計劃的確定至少要通過兩道關卡，在 Concept Commit 決定是否要投入配合的研究資源來評估效果，在 Execution Commit 依據研究評估結果決定是否要投入工程開發資源及由誰投入及主導。決定 what/how/when/how much 的過程多半是技術導向，但決定 who 及 yes/no 往往是人事角力的過程。

矽谷工作生態

在矽谷工作與小孩上學看到的人種分佈類似，都是白人亞裔印度人各約三成，因為散到全美各地的留學生畢業後有三分之一的工作機會在這裡。但出門逛街消費白人的比重就達到六成，因為亞裔跟印度人都很少在玩，小孩也都被壓迫著學東學西。在矽谷常常會聽到解雇(lay-off)的事情，都沒遇過的人是幸運的，一輩子遇過兩三次好像也不算什麼。大公司要激勵員工效力，經常使用 bottom 5%的政策，將提報上來考績比較差的 5%解雇，雖然會誤殺，但證明有效防止員工偷懶，另外就是大量的工作外移(outsourcing)，尤其以軟體外包到印度最為明顯，這種因外包或裁併而解雇的員工實屬非戰之罪；所以不管在大公司或小公司都要抱著對現有工作敬業以及隨時有能力找工作的準備。我待的部門去年底裁掉了一大半的人，因為思科將工作外移到印度分公司，一些一起工作討論的工程師，頓時不見了，要在兩個月內自己找內部工作或到外面找，這種鐵血重整(reorg)，遇過的人一定不會忘記。

矽谷的工作有有趣輕鬆的一面，也有繁瑣機械化的一面，可能是思科太大，大到有點像半公家單位，九點半上班不算晚，五點半下班不算早(看停車場就知道)，星期一及星期五都會有比較多人在家工作(work from home)，辦公室常常看到有人沒來在 PTO(pay time off)，大家習慣於更非同步(asynchronous)及遠端(remote)的合作模式，不像在台灣，總要把人拉到面前開會才能把事情確定以及盯進度。當然小公司就會盯得很緊，所有的自由度都會變小。現在最自由的應該是 Google，免費供應三餐、上下班完全自由，只

靠計畫管理機制訂進度，員工都很年輕(因為只要程式能力好，不太需要 domain knowledge，所以聘了很多大學剛畢業的)，辦公室亂七八糟，像大學實驗室，不像矽谷常見的網通與 IC 設計公司，需要較多的 domain knowledge，員工的年紀較大，辦公室的規劃也較正式，企業文化也較嚴謹。不論哪一類的公司，許多工程師經常性的在產生 bug 與解 bug 的週期中度過，甚至被用 bug 數當考績來比較，當沒有 domain knowledge 的再成長，只有 skills 的重複磨練時，工作當然變得很機械化與無趣，但這卻是台美兩地大多數工程師的常態。

矽谷生活型態

矽谷並非加州的典型，加州也不是美國的全部代表，矽谷確實是比加州其他部分及全美其他部分更緊繃無趣及工作導向，這裡亞裔與印度人充斥，他們聚集的地方會因為移民特有的緊張與危機感而要求學校及自己小孩的功課，假日還安排小孩學很多東西，自然就把那些學校的測驗成績排名變好，那個學區也變成所謂的好學區，房價也變高。我女兒小五在兩個月內的小考考卷就有二十幾張，就是一個證明，跟我在西雅圖同學的小孩差異非常大。

除了小孩的課業較重、大人的工作壓力較大，北加州灣區是一個很適合居住的地方，地中海型乾燥明亮的氣候，讓戶外活動變成休閒的重點。平日下班我都在後院跟小朋友打球或騎腳踏車在家附近繞一圈，週末到一小時車程以內的景點郊遊，有時實在曬太多太陽了，就躲到 mall 逛街，有三天以上的長假，就去長途旅行、滑雪或露營。當然出去玩的時候，都很少看到亞裔及印度人。

比較起來，美國文化更重視家庭及小孩，晚上及假日很少看到爸爸自己活動，假日健身房也沒什麼人，因為都去陪小孩了。小孩有活動，父母也會參與，學校的家長會父母也很少缺席，不像在台灣，許多爸爸對家庭參與程度偏低。整個社會的公民教育與社區意識也進化許多，學校用各種方式啓發小孩的公民意識，例如要小孩把八個公民特質 (trait) 與生活聯想並圖像化。我們也認識到他們的英語教學方式先從聽到說再到大量的閱讀再到書寫的教學方法，先培養小朋友的音感，再訓練正確流暢的發音，先閱讀大量文章再內化成自己書寫的文句，重視大量閱讀勝於細讀。與台灣學校與補習班的教法有很大的不同，尤其是大量閱讀的訓練，培養小朋友自己吸收知識的能力。

加州因為融合了許多移民文化，各國的食物與餐廳到處都是，我們也每週固定一到兩次外食，嘗試各種口味，盡量讓小孩子的味覺更多元化。最後一項小的觀察是衣著方面，美國人的衣著風格比較性感休閒，而不像台灣或日本以可愛端莊為主流。

結語

對於工作以及小孩的語言薰陶是我們預期的收穫，但對於工作模式的觀察以及文化價值觀的體認，則是我們意外的收穫，這讓我們更了解台灣的強項與缺點，以及未來努力的方向。現在不論把我們放到世界上哪一個角落，我們都有信心可以從頭融入當地，快樂的工作學習與生活，當然台灣仍是我們最愛的母親。

最後要感謝思科、國科會及交大讓我有這個機會在矽谷工作一年，也感謝在思科的幾個台灣同僚(包括我的 host Frank Lin 及常常一起討論的 Simon Chung 和 Peter Yu)及其他同事，讓我的工作能順利進行。