我的教育專欄(361)為何我們要注意演算法?

李家同

 資訊教育中，演算法應該是相當基礎而且重要的。如果我們要利用電腦，就需要寫程式，但是針對一個問題，可以有不同的方法來解決。假設我們有以下17個數字，1、5、11、17、23、27、32、36、41、46、49、52、57、59、63、66、73。假設我們要問，這17個數字中有沒有59，最簡單的方法就是從第一個數字看起，直到找到59為止。如果用這個方法，以這個例子而言，需要比較14次之多。

 因為我們知道這17個數字是已經排序好的，所以我們有一個聰明的方法，那就是從第8個數字36開始比較，59大於36，所以我們可以忽略掉前面7個數字。然後我們看第12個數字52，59大於52，所以我們只要看比52大的數字。我們比較第15個數字63，發現59小於63，我們就回頭去找大於52而小於63的數字，它們只有兩個，所以我們就找到了。用這種方法，4次就找到了。

 這是資訊系學生一定會用的一種演算法，演算法其實就是教軟體工程師如何設計好的程式，可以比較快解決問題。

 再舉一個例子，有一種排序的方法叫做bubble sort，如果要將500萬個數字排序，這種方法需要8.6小時。如果用quick sort，只要0.41秒。我們可以說quick sort快了7萬6千倍左右。

 也許有人會說，我們要很快地得到答案，只要買一個非常快的電腦就可以了。但非常快的電腦，必定非常貴，而且一定比較耗電。我們要知道，耗電是一個嚴重的事情，假如我們的手機是非常耗電的，每天都要充電，對個人以及國家都不是好事。

 好的演算法可以使我們用比較便宜而又省電的電腦。要知道，即使使用非常快的電腦，如果用了一個很不好的演算法，其結果也是不會好的。

 大家都在使用Google，可以想見的是，Google公司必須要用非常快速的字串比對演算法。有很多學者從事字串比對演算法的研究，有好幾位都在Google工作，可見得演算法是相當重要的。如果我們要寫的程式不是普通的程式，不能不懂演算法。

 要學好演算法，同學們一定要有邏輯思考的能力。我們幾乎可以說，演算法本身是一種數學，因為要證明這個演算法有用，是必須要非常嚴謹的。在數學上，我們一直要證明某一個定理，在演算法的研究上，我們要很嚴謹地證明這個演算法是有效的。

 研讀演算法有一個好處，那就是使得我們的學生比較會抽象地思考，而且會比較嚴謹。

 演算法有一個功能。假設一位老師想出一個方法來解決問題，他請一位同學來寫這個程式。這位老師可以將他的想法寫成一個演算法，學生看到了這個演算法以後，可以寫出程式，而這個程式是完全符合老師要求的。因此，所有演算法裡面的名詞都要非常精確，絕對不可以含糊其辭。如果演算法寫得不夠精確，這個演算法是沒有用的。

學會演算法的同學因此養成說話非常精確的習慣。如果在鄉間迷路了，GPS又失靈，最好找一位學過演算法的人問路。通常他們所給的指令都相當精確，按照他們的指令去走，一定會到達目的地，絕對不會走一個河邊，車旁又有一頭大牛，好像很不歡迎你的到來，使你進退兩難。講話精確並不是容易的事，很多人沒有這個能力。學習演算法，絕對有這樣的好處。

 演算法也有難易之分，對很多學生而言，我們可以教他們最基本的演算法，這些基本的演算法就已經可以使學生了解演算法的重要性。演算法中有很多是相當難懂的，如果學生能夠了解那些複雜的演算法，一定會加強他們的思考能力。將來他們在解決問題時，會比較有好的想法，也比較能夠吸收新的知識。

 我們不要常常講非常難懂的演算法，我們應該告訴資訊系學生，在寫程式時總要很有條理，無論哪一個程式，其實都是根據一個流程圖的，這個流程圖就是演算法。很多同學不會寫程式，也不知道如何偵錯，其實這都是因為他不會邏輯思考。學習演算法絕對有助於學生在邏輯思考方面的訓練。

 我因此希望全國所有的資訊系都重視演算法教育，如果我們希望學生能夠寫出好的程式，這個學生的邏輯性一定要很強，而演算法的教育一定可以使學生在思考上相當合乎邏輯的。