為台灣加油打氣專欄(204)我國工程師在RISC-V的高級地位

李家同

中央處理器（Central Processing Unit，CPU）是一個很重要的裝置，任何一架電腦或手機內部，都至少有一個CPU。為什麼電腦能夠依照人類的需要，實現很多的功能，就是因為有CPU的緣故。

CPU是一個硬體，是由很多電子線路實現的，裡面有很多不同的區塊，負責不同的工作，有些線路負責做加減法，有些負責做乘法或除法，有的負責比較數字的大小，還有的負責做流程控制。

CPU是電子線路，我們稱之為硬體。要使CPU工作，還要有軟體的。軟體中，最重要的其實是編譯器。編譯器的功能是將容易懂的程式語言轉換成CPU的指令，因此我們可以知道軟體會與CPU有關。一個CPU產生以後，會有很多人在上面發展軟體，如果有另外一個不同的CPU，這些軟體就不能在這個CPU上執行。

要設計一個速度快、耗電很低、可靠而不會有錯誤的CPU，是非常困難的事，在過去，幾乎全世界所有電腦都使用了美國的Intel公司和AMD公司所設計的CPU，而全世界所有的手機，幾乎都使用了英國的ARM公司所設計的CPU，但是台灣也早已經有公司能夠設計自己的CPU了。

因為Intel、AMD、ARM等公司的CPU都有各自的指令集，我們買了他們的CPU以後，只能用他們提供的指令，而不能依照自己的需求來修改，這使得我們的工程師沒有辦法設計出客製化的產品。但是最近新興的RISC-V指令集架構改變這個現象，並引領一個新趨勢, 領域特定架構 (Domain-Specific Architecture)。

為了讓CPU的設計更符合不同的需求，又能有更好的效率，台灣的CPU公司採用了最早由美國加州大學柏克萊分校所提出的RISC-V架構來設計其新一代的CPU。

RISC-V架構的優點是，它最基本的指令集非常精簡，加上一些常用的擴充指令集以後，只有不到140個指令，指令數量少，可以讓硬體的設計更簡單、速度更快、耗電也很低，工程師可以根據不同的需求去選擇要有哪些擴充指令集，假如有特殊的需求，RISC-V架構也允許工程師加入客製化的指令。相較之下，Intel和ARM的CPU基本指令集就有好幾百個指令，而且是沒有辦法客製化的。

此外，如果A、B兩家公司都根據RISC的概念各自設計了兩個CPU，也設計了他們自己的軟體。假如我用了A公司的CPU，就不能用B公司的軟體，反過來也有同樣問題，這是很麻煩的事。但RISC-V是一個完全開放的RISC標準，有實力的CPU公司可以根據這個RISC-V標準，自己設計CPU。未來任何的軟體只要是根據RISC-V標準所設計的，就一定可以在任何基於RISC-V架構的CPU上使用，這使得RISC-V的CPU可以在全世界通用。RISC-V架構的優勢 – 精簡、客製化及開放性 – 已引領其生態系統快速形成。

RISC-V是2010年由加州大學柏克萊分校提出的CPU架構，全世界有很多大公司都寄予厚望，因而在2015年成立一個專業的RISC-V基金會負責推動RISC-V架構CPU的發展。而台灣的CPU公司也是這個基金會的創始成員，並且一路走來在架構及軟體標準方面做了相當多的貢獻。這不是一件容易的事，因為RISC-V基金會的各方專家們已經承認了我們國家CPU公司的技術能力，了解我們可以訂定CPU的標準，這必須歸功於我們的工程師堅持不懈多年來持續開發自己的CPU技術。

RISC-V架構是由一批包括我們國家工程師的專家來決定，希望大家知道，我們國家的工程師在這批專家中及整個RISC-V社群裡有相當高的地位。我們應該鼓勵他們，也應該對國家的精密工業有更好的信心。