

PAC DSP BIOS的設計與驗證

95學年度嵌入試軟體競賽系統軟體組特優

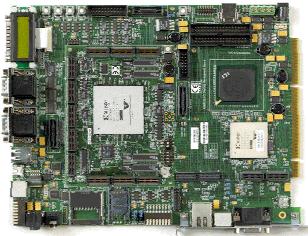
Kun-Yuan Hsieh, Yen-Tsun Huang, Chien-Ching Huang



簡介

在SOC開發中軟體佔了很重要的部份，甚至決定了整個SOC開發的成敗。但SOC架構在開發時期不管在硬體或軟體上都有很多的不穩定性，因此必須常常驗證系統正確性；再加上近來SOC愈趨複雜，DSP端也開始有OS的概念出現。現今以X86架構為主的OS設計經歷了長久時間以及在各種不同的環境下測試，如今不僅功能多樣化，而且穩定度也很可靠；但是SOC端的OS因為指令集的不同以及架構的因素常常必須自行開發或移植自別的SOC平台，在這種情形下如何針對特定平台上的OS來驗證功能上的正確性以及執行環境的穩定性便是一個重要的課題。PAC DSP本身是由工研院針對video computation自行研發的一顆DSP，pCore則是其中一個專門設計的OS，不僅擁有體積小的優勢，更考慮到DSP這種擁有許多register的架構中，context switch對效能的影響很大，因此藉由與compiler結合使得pCore擁有多重context switch的特性，讓pCore更具效率。此外pCore也設計了方便使用的dual-core programming APIs以及較有效率的dual-core communication mechanism。而在pCore的設計之初，我們希望能夠有一個驗證方式，能夠在SOC架構開發的時期針對pCore各項功能及機制進行有系統的驗證，進而找出在設計初期未察覺的問題。因此我們由初期訂定僅針對功能上驗證的POSIX like測試文件開始，逐漸發展出了一套測試架構，來針對pCore本身進行reachability testing。另外由於平台雙核心的特性，我們可以利用穩定的一方（ARM）來測試DSP上的OS，使得測試過程更加可靠。

軟硬體平台簡述

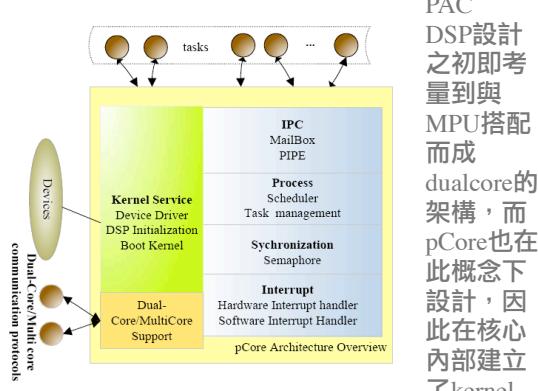


硬體部份於平台採用ARM所開發的Verstatilepb搭配ARM926EJ-S與工研院晶片中心開發的PAC DSP。利用此平台提供了雙核心架構，MPU（ARM926EJS）負責決策與管理平台資源；DSP則負責大量數學運算。

軟體部分，於ARM926EJ-S上所執行的是由ARM所提供之Linux2.6.17核心，搭配GNU的開發工具組。而在DSP部分的程式則是由清華大學程式語言實驗室所自行開發的核心（pCore）、編譯器與其他開發工具程式。

code size小、速度快等優點。採用priority-based的之排程演算法，並實做了O(1)複雜度之方法使其具有可預期性。此外在其他APIs都使用了可預期時間、快速的實作方法，因此提供soft real-time的環境。快速context switch的方式。對於眾多register只在有使用到的時候才將其儲存

到記憶體中，因此可減少對記憶體的存取，進而減少整體所需的時間。



dual-core communication的工作，並且提供了APIs讓application programmer使用。基於pCore之上也發展了一套溝通的機制，讓pCore可以與MPU有效率的交換訊息。

同時我們亦提供了兩種測試pCore之機制，包含direct functional test以及利用random generated pattern由外部模擬實際系統狀態之驗證方式以求達到系統之穩定。