

BBQ_一種簡易有效的迴路預測電路

BBQ_A simple and effective prediction circuit for backward branches

曾瓊賢

逢甲大學電機工程所

M9301474@webmail.fcu.edu.tw

王壘

逢甲大學電機工程系

leiwang@fcu.edu.tw

摘要

由管線技術的觀點而言，分支指令會造成管線的控制危障(Control Hazard)，使管線延遲抓取到正確指令的時間，預先猜測分支指令會不會發生跳躍，可以使管線抓取指令時預測是否依序抓取指令或者是抓取跳躍後位址的指令，若預測正確即可適時抓取分支後的指令，消除上述的延遲。由於嵌入式處理器為達到較傳統高效能處理器更嚴格的成本/效能比，並避免因硬體複雜度的增加而增加電力的負擔，並由其特定的應用行為，以最少量的硬體成本，擴充處理器能力以提升其效能/成本比。因此在嵌入式處理器的控制危障解決方案上，應先對各類型分支指令的行為模式及特徵做分類，再以不同技術但同樣皆符合低成本、高效能的方式作解決。本論文針對執行頻率最高，其行為模式自成一格的迴向分支作研究，根據巢狀迴路行為上、結構上的特徵，特別設計一個簡單而有效的預測機制以解決此類指令引起的控制危障，此一機制將產生一名為 BBQ(Backward Branch prediction Queues)的設計。詳細的 BBQ 電路已於研究中完成，而根據模擬測試，發現 BBQ 對迴向分支的預測正確性，可達到平均 82.22%以上的比例，而在整個程式執行上產生加速 8.78%的執行效果。

關鍵字：嵌入式處理器，控制危障，分支預測

Keyword: Embedded Processor, Control Hazard Branch Prediction