

全球大氣模式TCo383物理參數化之OpenACC GPU平行化加速成果

李尚恩¹ 陳鎰龍² 劉邦彥¹ 吳佳瑩¹ 吳蔚琳¹ 陳建河¹ 李明營¹

¹中央氣象署海象氣候組 ²NVIDIA Corporation

摘 要

中央氣象署全球展期天氣系集預報系統（Central Weather Administration Global Ensemble Prediction System, CWAGEPS）中，所採用的全球大氣模式TCo383與國立臺灣大學海洋研究所自主研發的台灣多尺度海洋社區模式(Taiwan Multi-scale Community Ocean Model, TIMCOM)正在進行GPU平行化移植。TCo383的GPU移植主要以OpenACC實作，輔以多項高效能NVIDIA GPU API強化效能表現。透過調整程式結構以提升對 GPU 的友善度，已可顯著發揮 GPU 平行運算之優勢。

目前，TCo383L72之動力核心已完成GPU移植並取得顯著加速成果。使用8張NVIDIA A100 GPU與使用144個FX1000 CPU計算節點（共計6912核心）積分所需時間相當。各項物理參數化模組亦持續移植中，目前已完成地形重力波拖曳參數法、臭氧過程、邊界層參數法、陸表模式 Noah land model，以及 GCE 3ICE 雲微物理參數法之 GPU 移植。相較於2個Intel Xeon Gold 6236 CPU（共32核心），8張NVIDIA A100 GPU使上述模組分別獲得62.1倍、632倍、52.4倍、13.6倍、98.9倍之加速效果。未來規劃將其餘參數法陸續移植，使積分的所有計算皆在GPU上進行，以發揮最佳效能。

關鍵字：GPU、OpenACC、高效能計算、CWAGEPS、物理參數化