

基於CREDIT框架之區塊式自回歸天氣預報模型實驗

楊榮瑜¹ 洪語澤¹ 劉正欽¹

¹中央氣象署科技發展組

¹Technology Development Division, Central Weather Administration

摘 要

現行機器學習天氣預報模型（Machine Learning Weather Prediction, MLWP）多仰賴逐步自回歸（autoregressive）進行預報，然而每一次自回歸皆會將前一步之預報誤差帶入下一步輸入，導致誤差隨預報時間累積。本研究認為誤差累積為自回歸預報之必然現象，惟可透過增加模型單次預報之步數、減少自回歸迭代次數以緩解之。因此，本研究於Community Research Earth Digital Intelligence Twin（CREDIT）之MLWP框架中實作多輸入／多輸出（multiple-input / multiple-output）架構，使模型可一次讀入多個時間步並同時輸出多步預報，形成區塊式（chunk-wise）自回歸預報，藉此降低長期預報中自回歸之總次數，進而減緩誤差累積。本研究以歐洲中期天氣預報中心（European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, ECMWF）之第五代全球大氣再分析資料（ECMWF Reanalysis v5, ERA5）訓練不同輸入／輸出組合之模型，並比較其於十天預報之表現。初步結果顯示，多輸入／多輸出架構於部分變數之預報誤差成長較單輸入／單輸出趨緩，且以較少之GPU訓練時數即可達到與單輸入／單輸出相當或更佳之表現。本研究將進一步探討不同輸入／輸出組合於各變數與各預報時效之表現差異，以評估多輸入／多輸出架構於降低誤差累積之潛力與限制。

關鍵字：誤差累積, 區塊式自回歸, MLWP, CREDIT,