

書面報告

日期:2025/10/14

講者:陳忠信

題目: A Study of Efficient GNSS Coordinate Classification Strategies for Epidemic Management

心得報告

這場書報討論主要介紹運用 GNSS 定位技術結合 KNN 分類演算法，建立一套區域追蹤與分類系統。整體內容將位置定位與資料分類結合起來，達到能快速判斷人員所屬區域的目標。

首先，在介紹的部分提及疫情期間追蹤人員活動的重要性。透過 GNSS 技術掌握患有高度傳染病患者位置資訊，可以協助醫療資源與防疫人力的配置。主要的方法包括兩項，PIP (Point-in-Polygon) 和 KNN (K-Nearest Neighbors)。使用 PIP 判斷座標是否位於特定多邊形內。透過射線法計算點與邊的交點數，奇數代表點在內部，偶數代表在外部。為了加速運算，使用了網格區域分割技術，只在邊界區做判斷，網格內部可直接略過。KNN 用來分類新的座標點所屬的區域，傳統 KNN 需計算距離、排序並投票，時間複雜度較高，為提升效能，改良為加權 KNN，距離越近權重越高，再進一步提出 Adaptive Weighted KNN (AWKNN)，可根據鄰居數自動調整距離半徑，減少不必要的計算。

在系統模型中，分為定位階段與分類階段，在定位階段，先用 PIP 確定目標點所屬區域，並存入資料庫形成訓練資料。再來分類階段，伺服器接收即時資料後，利用已分類的資料以 AWKNN 進行快速分類，判定目標屬於哪個區域。實驗結果顯示，在不同資料集與區域分割下，AWKNN 的分類速度明顯快於傳統 KNN 和 WKNN。準確度方面，AWKNN 也與 WKNN 相近，遠優於一般 KNN。

在這場書報討論中的研究，學到將地理定位與機器學習結合，建立了一個

可用於疫情追蹤等，能夠快速分類人員所在區域的實際模型。從理論 PIP 與 KNN 到系統架構與實驗都有完整設計。透過 Adaptive Weighted KNN 的改良，也在分類時間上有明顯優化。不僅能應用於疫情防控，也可延伸到群眾管理與災害應變等領域，是一個很實用的空間資料分析應用。

關鍵字

GNSS、PIP、KNN、地理資訊系統

參考文獻

[1] Wikipedia contributors, “K-nearest neighbors algorithm,” *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, Feb. 5, 2025. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/K-nearest_neighbors_algorithm

[2] E. Haines, “Point in Polygon Strategies,” *Real-Time Rendering Resources*, [Online]. Available: <https://erich.realtimerendering.com/ptinpoly/>