

題目: A study of Efficient GNSS Coordinate Classification Strategies for Epidemic Management
講者: 陳志鴻 副教授 10/14

研究動機: 在疫情期間, 限制追蹤與隔離人員的移動, 是有效減緩疫情擴散的主要手段。

研究目的: 掌握人員所在的地理區域, 可協助政府或醫療單位有效分配醫療資源與防疫人力/物資。

研究介紹: 透過 GNSS 所獲得座標, 可轉換為「人員所處地理區域」

- 流程概述:
 1. 目標使用者傳送 GNSS 資料至伺服器
 2. 伺服器根據既有地理多邊形區域, 逐一判定每個點所屬區域
 3. 最後將帶有分類結果的座標信作為訓練集資料

- PIP (Point-in-Polygon Implementation)

目的: 判定一個點是否位於多邊形內

使用演算法:

1. SegSegInt (線段交點判定)

2. PIP_EP (點與多邊形判定)

3. PtInPos (點與多邊形集合判定)

- KNN 分類實作:

利用 GNSS 目標座標, 尋找其在訓練集中最近的 k 個點, 並以多數決方式分類。

使用公式: $J_{cc} = \arg \max_{g' \in NB} \sum I(g'_{pc} = i) \times d(g, g')^{-1}$

- 自適應 KNN

目的: 提高分類速度與準確率

演進方法: 1. 驚動範圍調整, 調整鄰近搜尋範圍, 直到找到足夠的 k 個鄰居。

2. 僅針對 k 個鄰居進行加權與排序, 不用掃描整個訓練集。

3. 有效降低分類時間複雜度。

效率分析: 1. 若輸入為 J , 訓練集大小為 $n - T$

2. PIP 定位時間複雜度 $O(n \times n_{max})$

3. AdaptiveKNN 分類時間複雜度 $O(n \cdot T \cdot r \cdot T)$

• 結論: 本研究透過 GNSS 定位技術於搜集座標, 再以 KNN 與 PIP 分類演算法, 快速判斷人員所在區域。
透過這樣的座標分類與區域預測, 可協助政府或防疫單位有效掌握人流與感染熱區。