

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

研究動機: 在疫期期間, 限制追蹤與隔離人員目標的移動, 是有效減緩疫情擴散的種手段。

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值儲存為訓練集資料庫

- PIP (Point-in-Polygon Implementation)

目的: 判定一個點是否位於某多邊形內

使用演算法: 1. SegSegInt (線段交點判定)

- 2. PIP-EP (點與多邊形判定)

- 3. PIP-Pos (點與多邊形集合判定)

- KNN 分類運作:

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:
$$j_{cc} = \arg \max_i \sum_{g \in NB} I(g_{pc} = i) \times d(g, g_i)^{-1}$$

- 自適應 KNN

目的: 提高分類速度與準確率

演算法: 1. 動態調整鄰近搜尋範圍, 直到找到足夠的 k 個鄰居。

- 2. 僅針對候選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。

复杂度分析: 1. 若輸入點為 g , 訓練集大小為 $n \times T$

- 2. PIP 判定時間複雜度 $O(\ln n \times n_{max})$

- 3. Adapt KNN 分類時間複雜度 $O(\ln T \times n \times T)$

- 結論: 本研究透過 GNSS 定位技術搜集座標, 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更有效掌握人流與感染熱區。