# 書報討論(一)完整書面報告

演講題目: A Study of Efficient GNSS Coordinate Classification Strategies for

**Epidemic Management** 

演講者: 陳忠信 教授

日期:2025 10/14

學號:11463137

姓名:許博堯

#### 一、研究背景

在演講當中,教授特別提到如 COVID-19或猴痘,需要去即時追蹤感染者的活動區域。全球衛星導航系統(GNSS) 能提供精準經緯度座標,將這些座標分類至不同區域(鄉鎮 村里),能有效縮小區域做更好的疫情管理。

傳統的分類演算法如 (Point in Polygon, PIP )點在多邊形內 這個演算法能判斷位置,但在處理多區域大量目標時效率不佳。

關鍵字: KNN;GNSS; Point-in-polygon; machine learning; epidemic management

#### 二、方法概念

此演講提到使用座標分類的演算法:

- GNSS搭配自適應KNN (Apaptive K-Nearest Neighbors)的座標分類測略方法。
- 1. 以提升分類效率
- 2. 在疫情管理中即時將大量人員位置分類到相對應的區域中。

## 三、研究方法

#### 分為兩階段:

- 1. 定位階段:用來建立訓練集(即誰屬於哪個地區)
  - a. 使用PIP 演算法判定個目標物屬於哪一個多邊形區域。
    - → 此方法用來將「未分類座標點」轉換為「帶有地理區域標籤的訓練資料」。

- b. 建立含經緯度的座標訓練資料集。
- 2. 分類階段:用 Adaptive KNN 在即時情況下預測新位置屬於哪個地區。
  - a. 引入「加權種KNN」與「自適應 KNN」演算法。
  - b. 自適應距離 r 調整鄰近樣本的搜尋範圍,樣本不足自動況展搜尋區域。
  - c. 距離加權投票決定目標所屬區域。

特別有提到 將分類時間的時間複雜度下降,以提升運算效率。

#### KNN 概念:

KNN(K-Nearest Neighbors)是一種基於「鄰近樣本」進行分類的演算法。 此論文中的任務是:

根據k個鄰居中各類別出現的次數,出現最多的那類,就是目標點的預測類別。

#### 四、實驗設計與結果

區域: 台灣台北市 經度: 120.6~122.9 緯度: 24.8~25.4

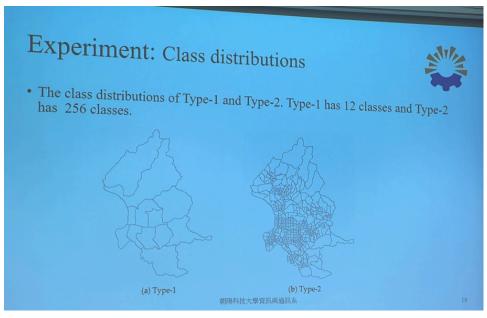
wknn 是 加權重的 KNN;size = 每個類別地區(class)中平均的訓練資料筆數。 類別數:

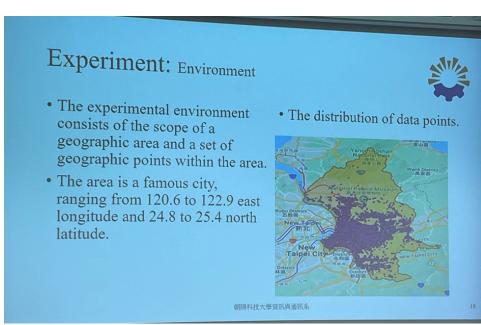
Type 1:12區

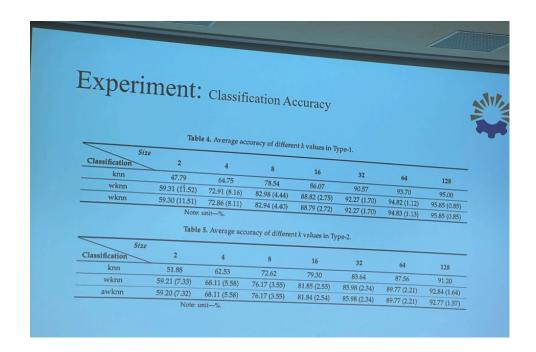
Type 2:456村里

#### 實驗結果:

- 在 Type-1 (12區)情境下準確率約95~96%。
- 在 Type-2(256 類別 = 地理上的分割區域)中,即使類別數大幅增加,仍達 90% 以上準確率。
- 自適性 KNN(awKNN)在分類速度上比傳統 KNN 快 **50 至 500 倍**,且準確率 幾乎相同。







### 五、結論

研究成功提出一個能在疫情管理情境下快速分類 GNSS 座標的演算法。

#### • 優點:

- 。 有效降低分類時間;
- 。 保持高準確率;
- 。 適合即時大量人員位置的分區追蹤。

## 心得:

目前我正在閱讀有關「分類問題」的相關論文,而這次的演講剛好介紹了 PIP 演算法的定位建立資料集 與 KNN(K-Nearest Neighbors)分類方法。透過此演講的說明,我對 KNN 與 PIP 演算法 的原理與應用有了初步且具體的了解。在這篇論文中,KNN不僅只介紹他的原理,更結合 GNSS 座標分類,展現出極高的實用價值。

## 參考文獻

https://medium.com/@SCU.Datascientist/python學習筆記-knn-k-nearest-neighbor-531a95336f71

https://medium.com/vortechsa/whats-the-point-in-polygon-8e67ded323a2

https://scitechvista.nat.gov.tw/Article/C000003/detail?ID=3b9b0da8-f3a9-4b78-9d5c-b7903b2bca44