

# Lab 4 結報

姓名：仇健安 學號：111511239

## 1. 請簡述 data augmentation 的目的與作用

普遍來說，Data augmentation（資料擴增）主要目的是提升模型的泛化能力。透過對訓練資料進行各種隨機變換（如旋轉、縮放、裁切、翻轉、加入噪聲等），可以模擬實際情境中可能出現的變化，使模型能更穩定地學習重要特徵，減少 overfitting（過擬合）的風險。在資料量不足或類別分布不平衡時，data augmentation 更可有效補足資料多樣性，進而提升模型在測試資料上的 accuracy 與 Robustness。

本實驗中的 data augmentation 採用生成對抗網路（GAN）進行資料擴增，其目的在於彌補訓練資料量不足或分布不夠全面的問題，進而提升分類模型的泛化能力。具體作法是利用訓練完成的 GAN generator 接收隨機雜訊並產生虛擬資料（synthetic data），再與原始訓練資料合併，作為 CNN+DNN 模型的訓練輸入。透過這種方式生成的新資料能涵蓋更多潛在特徵空間，有助於減少 overfitting 並提升模型在真實測試資料上的 accuracy 與 Robustness。

## 2. 請簡述 AE-GAN 的功用

AE-GAN 結合 AutoEncoder（自編碼器）與 GAN（生成對抗網路）的特性，用於資料生成與特徵學習。AE 的編碼器負責將輸入資料壓縮成潛在向量，解碼器則嘗試重建輸入；而 GAN 中的生成器則學習生成逼真的資料以欺騙判別器。AE-GAN 結合這兩者，讓編碼器學得具備語意的潛在空間，同時透過對抗學習讓生成資料更為真實。在其他領域方面，其應用包括圖像生成、風格轉換、異常偵測等，在資料不足或需強調語意一致性時特別有效。

## 3. 心得

本次實驗使我深入理解了在訊號處理時 data augmentation 的實用性，以及 AE-GAN 架構在生成模型中的應用。透過實作與觀察結果，我體會到資料的多樣性對於訓練深度學習模型的重要性。此外，AE-GAN 結合編碼器與生成器的方式，不僅提升生成品質，也更容易學得語意特徵，可為後續的任務奠定良好基礎。