

114-1 Machin Learning Week 11 Assignment

Ming Hsun Wu

Problem 1

1. GDA 假設條件為高斯分布，但若資料不屬於高斯分布的話，模型會如何變化？

當資料不符合高斯分布時，GDA（高斯判別分析）模型對資料的假設就不再成立，使得模型估計出的平均值與共變異矩陣可能失真，進而影響分類邊界的準確性。雖然模型仍可運作，但其分類效果會下降，尤其當資料呈現非線性或複雜分布時，高斯假設會限制模型擬合真實資料的能力。在這種情況下，通常建議改用不依賴分布假設的模型，如 Logistic Regression、SVM 或樹模型等，以避免因分布假設錯誤而造成的性能下降。長期理解個案的生命史

參考資料：https://en.wikipedia.org/wiki/Linear_discriminant_analysis

2. Diffusion model 是否可以只使用 ODE 而不用 SDE？

Diffusion Model 的生成過程通常是以反向 SDE（隨機微分方程）描述，但研究指出，這個反向過程其實可以轉換為等價的 ODE（常微分方程），稱為 Probability Flow ODE，在不依賴隨機性情況下，同樣能生成與 SDE 相同的資料分布。也就是說，Diffusion Model 在生成階段不一定需要使用 SDE，只要模型能正確估計 score function，就可以使用 deterministic 的 ODE 進行推斷，且常具有更快的採樣效率與更穩定的生成品質。這概念已應用於 DDIM、DPM-Solver 等方法，並廣泛使用於 Stable Diffusion 等模型中。

參考資料：<https://arxiv.org/abs/2011.13456>

Problem 2

為了實現我在 Final Project 中描述的「心理師 AI 分身」，其核心能力之一是：**根據個案的文字表達，辨識其情緒狀態，並產生具有心理支持性的回應。**這是一個介於語意理解、情緒建模與回饋生成之間的複合任務。我打算先從辨識對話中的情緒開始，我設計了一個較小的「玩具版本」，他能夠判別出對話中的情緒並進行分類當作第一步，接著試著套用現在已經有的語言模型來根據情緒進行對答。

1. 問題設計

目標：根據對話**辨識使用者**的情緒類別。

資料定義：

Input：**文字**

Output：**情緒分類**（包含憤怒、恐懼、喜悅、愛、悲傷和驚訝）

Dataset：**Kaggle Emotion Dataset**

(<https://www.kaggle.com/datasets/parulpandey/emotion-dataset/data>)

2. 模型選擇

基於 BERT 的 encoder 框架下多增加 decoder 分類情緒。

理由是 BERT 作為 pre-trained model，能捕捉上下文語意與細微情緒差異。透過加入 encorder 部分進行分類層並 fine-tuning，應可達到高準確度的情緒辨識。

3. 實作方法

首先先將 kaagle 上的資料下載下來並進行整理，根據預期結果會希望輸入都會是純文字，而輸出暫且是情緒分類。這個 toy model 主要使用**監督式學習**，將參考 BERT 的基礎並加上後續的 decoder 來進行模型的搭建。

4. 預期結果

若模型訓練到一定程度後，使用個人的先前訊息紀錄當作測試集，希望能夠將這些過去真實發生過的資料能夠準確分類，這樣才能夠繼續往下！