

來認識各種影像生成 AI！變分自編碼器 VAE

在以前的文章中，我們介紹過了 GAN 和擴散模型，這次來看另一項熱門的 AI 影像生成技術——變分自編碼器 (Variational Autoencoder, VAE)。

為何要瞭解 VAE？

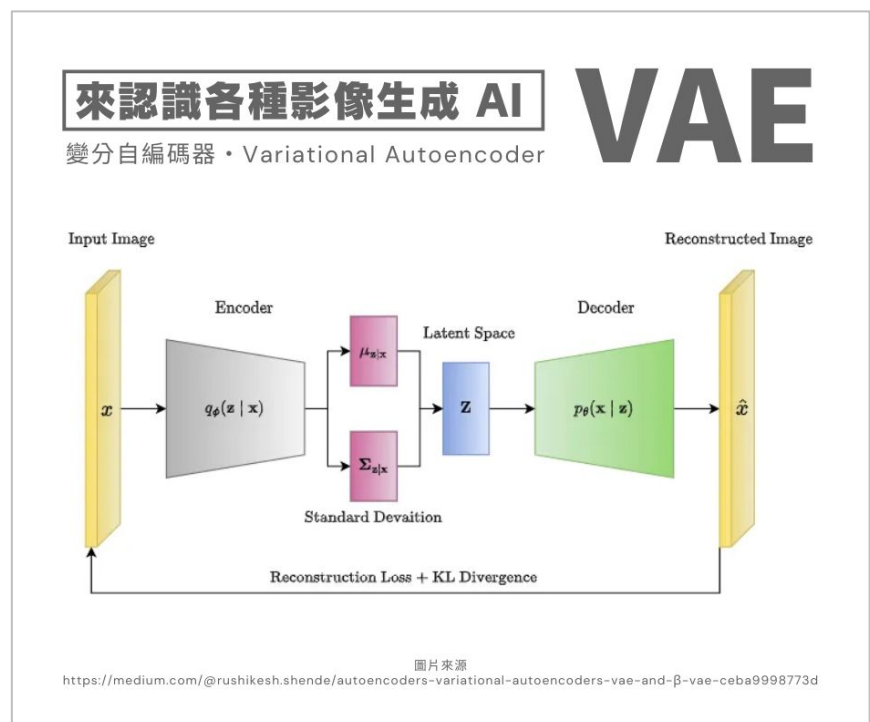
變分自編碼器 (VAE) 在圖像生成、風格轉換、資料增強、異常檢測以及藥物研發等領域都有應用，相較於 GAN 和擴散模型，VAE 在處理充滿雜訊的資料集時更為穩健，產生的資料變化性也更豐富，這在生物統計與醫療影像等領域特別重要。VAE 的結構允許我們理解並操控資料的隱藏屬性，為創新應用開啟了新的可能性。

VAE 的背景

變分自編碼器 (VAE) 的概念源於自編碼器 (Autoencoder, AE)，這是一種學習資料高效壓縮編碼的網絡。與傳統 AE 不同的是，VAE 融入了機率圖模型，使模型學習到的不僅是資料的壓縮表示，還有這些表示的分布。這一創新方法是由 Kingma 和 Welling 於 2013 年提出，為潛在空間模型的推斷和生成問題開闢了新途徑。

VAE 的技術原理

VAE 的核心在於它的編碼器與解碼器結構。編碼器將輸入資料轉換成潛在空間中的分布參數，解碼器則從這些分布抽樣來重建輸入資料，這不僅使 VAE 能生成新的資料實例，還能通過操控潛在空間中的變數直觀地調控生成資料的特性。



近年來，變分自編碼器（VAE）的應用範圍已擴展到多個領域，如異常檢測系統、遊戲設計、生物醫學等，展現了 VAE 在不同領域的適用性與靈活性。