

摘要

傳統鞋業的品質檢測主要仰賴人工目視。然而，長時間處於高度集中狀態的人員容易出現眼睛疲勞和不適，進而可能導致品檢誤判和降低生產效率。本研究以 S 鞋廠提供的鞋面部件進行表面瑕疵檢測。鞋面表面的汙損形狀與大小沒有固定型態，且在裁切過程中機具可能產生不同的孔洞缺陷。本研究採用異常偵測以識別出異常或不尋常特徵，並使用知識蒸餾的學生教師模型結合自編碼器的 EfficientAD 作為模型。EfficientAD 透過訓練教師模型從正常樣本中學習特徵，再透過知識傳遞引導學生模型偵測與正常樣本不同的異常。同時，自編碼器的整合使其能夠重建正常樣本，因此當檢測到異常時，就會與正常樣本產生落差，進而偵測出鞋面上的異常。為了提升模型偵測異常性能，本研究將 EfficientAD 中的自編碼器 (Autoencoder, AE) 替換為變分自編碼器 (Variational Autoencoder, VAE)，其能夠透過將潛在向量轉為機率分佈的方式，提高整體模型的穩健性。研究結果顯示改良後的 EfficientAD 取得 AUROC 為 95.77%，準確率為 92.31%，相較於原版的 EfficientAD 更適合用於偵測鞋面表面異常。

關鍵字：深度學習、影像辨識、異常偵測、知識蒸餾、變分自編碼器