

這段程式碼展示了如何使用 **PyTorch** 訓練一個卷積神經網絡（**CNN**）來進行臉部笑容分類，並包含了數據處理、模型訓練和評估的完整過程。以下是程式碼的主要步驟和意義：

1. **\*\*數據集加載\*\***：

- 程式碼下載並加載了 **CelebA** 數據集，包括訓練集、驗證集和測試集。此數據集包含了大量的面部圖像及其屬性標籤（例如是否微笑）。

2. **\*\*圖像預處理與增強\*\***：

- 對圖像進行了多種變換操作，如裁剪、翻轉、調整對比度和亮度等，這些操作有助於數據增強，提高模型的泛化能力。

3. **\*\*數據加載器\*\***：

- 使用 ``DataLoader`` 對數據進行分批加載，以便在訓練過程中可以進行批量處理。

4. **\*\*模型建構\*\***：

- 創建了一個卷積神經網絡（**CNN**），包含了多層卷積層、池化層、激活函數和全連接層。這個模型最終將圖像分類為“笑”或“不笑”。

5. **\*\*模型訓練\*\***：

- 定義了損失函數（``BCELoss``）和優化器（``Adam``），並實施了訓練過程。訓練過程包括計算訓練損失和準確率，以及在驗證集上進行測試以避免過擬合。

6. **\*\*結果可視化\*\***：

- 將訓練和驗證過程中的損失和準確率繪製成圖表，以便觀察模型的學習過程。
- 顯示測試集上的預測結果，並保存訓練好的模型。

這些步驟展示了如何從數據處理到模型訓練和測試的完整流程，並提供了模型性能的可視化結果。