

1. 請說明你實作的 CNN 模型(best model)，其模型架構、訓練參數量和準確率為何？(1%)

我實作的 CNN 模型是以助教在 colab 的模型為基礎再額外做一些修改，在模型架構上我維持原有的層數，並且在 fc 的部分添加 dropout，而我 dropout 選擇的係數為 0.5，除此之外我也使用了 data augmentation 來增加 data 的數量使其變為原本的三倍，而在圖片的處理上，除了原本就有的翻轉、旋轉等等之外，我還隨機調整了圖片的亮度和飽和度，最後我選擇的 epoch 和 learning rate 分別為 50 和 0.0005，在 kaggle 上可以達到約 0.82 的準確率，而在 validation set 上有約 0.73 的準確率

2. 請實作與第一題接近的參數量，但 CNN 深度（CNN 層數）減半的模型，並說明其模型架構、訓練參數量和準確率為何？(1%)

在模型架構上，除了 CNN 層數以外，其它參數例如 epoch 和 learning rate 等皆與第一題相同，而訓練參數量兩者都為 13M 左右，因此我是將模型架構從原本五層變為兩層的 convolution 分別為 `nn.Conv2d(3, 6, 3, 1, 1)`和 `nn.Conv2d(6, 12, 3, 1, 1)`，而 fc 維持不變，但是層數減半的模型在 validation set 上的準確率只有 0.48 左右

3. 請實作與第一題接近的參數量，簡單的 DNN 模型，同時也說明其模型架構、訓練參數和準確率為何？(1%)

我實作了一個架構只有三層的簡單 DNN 模型，而訓練參數量為 10M 左右，其餘參數皆與第一題相同，也同樣有加入 dropout，但訓練為後在 validation set 上的準確率只有 0.2 左右而已

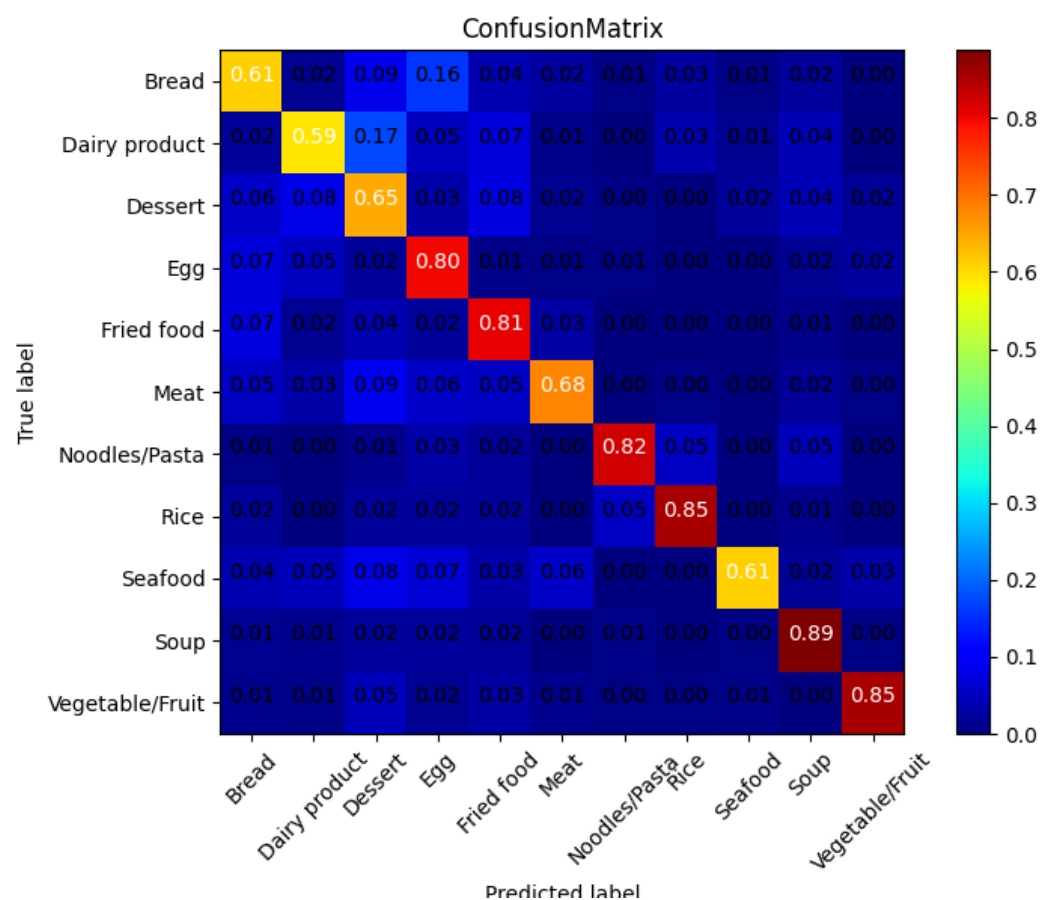
4. 請說明由 1 ~ 3 題的實驗中你觀察到了什麼？(1%)

由前幾小題的實驗我觀察到 convolution 層數減少會對於準確率有負面的影響，而對於圖片分類使用 DNN 模型的效果也比使用 CNN 模型來的差，雖然訓練的時間快上許多，但我認為就算增加 epoch 的大小在準確率上 DNN 也遠遠不及 CNN，而其中我發現加入 dropout 對於模型準確率有很大的幫助，在全連接層加入 dropout 可以減少 overfitting 的情況，也就是 training 的準確率很高，但在 validation set 上的準確率卻變低

5. 請嘗試 data normalization 及 data augmentation，說明實作方法並且說明實行前後對準確率有什麼樣的影響？(1%)

我實作 data normalization 的方法為在 transforms 的部分加入 transforms.ToTensor()，在實作 data normalization 前，在 validation set 上的準確率為 0.63 左右，而實作後的準確率為 0.7 左右，我實作 data augmentation 的方法是將 data 數量增加為原本的三倍，同時我增加圖片的方式除了對圖片做旋轉和翻轉之外，我還隨機修改圖片的亮度和飽和度，而在其餘參數都維持不變的情況下，實作 data augmentation 前在 validation set 的準確率為 0.7 左右，而實作後的準確率提升到 0.73 左右

6. 觀察答錯的圖片中，哪些 class 彼此間容易用混？[繪出 confusion matrix 分析](1%)



從 confusion matrix 來觀察，基本上每個種類的辨識率都有六成以上，甚至在

egg, fried food, noodles, rice, soup, vegetable 的辨識率有高達八成以上，其餘則較低，而大部分的種類之間的誤判率幾乎都在 0.1 以下，只有 bread 會被誤認為 egg 和 dairy product 被誤認為 dessert 這兩個的誤認率比較高