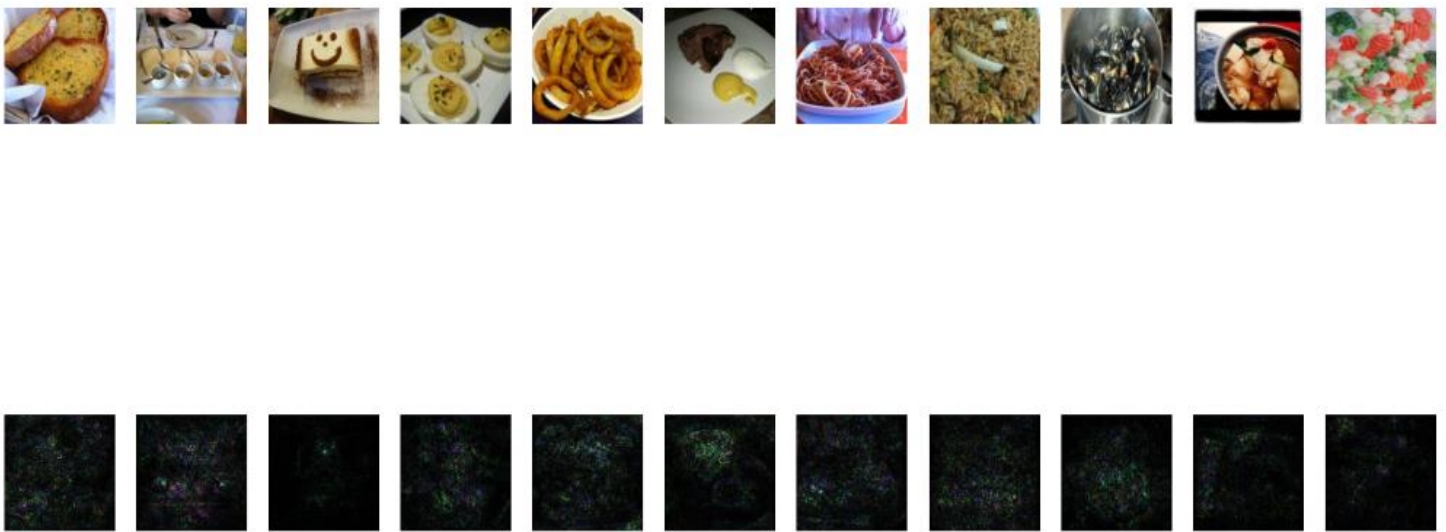


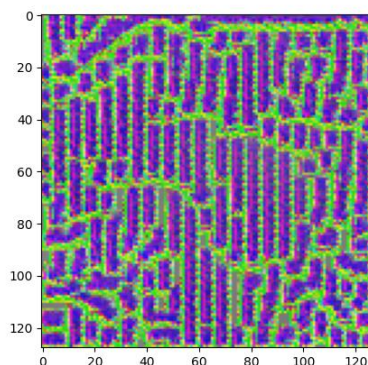
1. (2%) 從作業三可以發現，使用 CNN 的確有些好處，試繪出其 saliency maps，觀察模型在做 classification 時，是 focus 在圖片的哪些部份？

A: 下圖為每種類各取一個樣本所畫的 saliency map，圖中大部分亮點集中在食物上面，可以判斷 CNN 在辨識圖片時有成功抓取到食物的部分並且依照食物的 feature 來做分類



2. (3%) 承(1) 利用上課所提到的 gradient ascent 方法，觀察特定層的 filter 最容易被哪種圖片 activate 與觀察 filter 的 output。(Collaborators:)

A: 利用 gradient ascent 的方法觀察第二層 CNN 的 filter 的圖形，可以看到這層 filter 是由許多直線條組成，可能是在認一些物體的邊緣

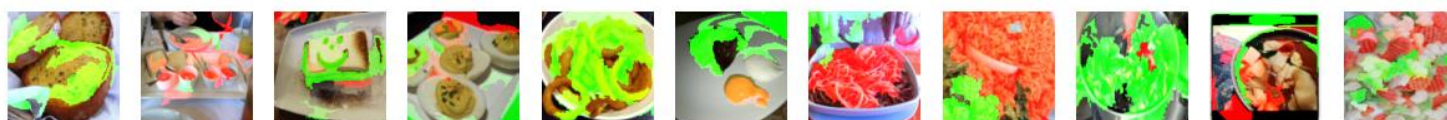


下圖為每種類各取一個樣本在經過第二層 **filter** 所被激活的圖形，可以看到圖中較亮的點是在物體的邊緣，驗證了這層 **filter** 的確是在偵測物體的邊緣

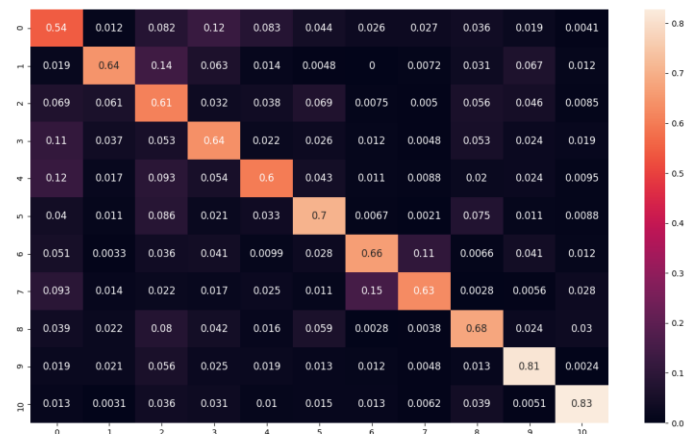


3. (2%) 請使用 **Lime** 套件分析你的模型對於各種食物的判斷方式，並解釋為何你的模型在某些 **label** 表現得特別好 (可以搭配作業三的 **Confusion Matrix**)。

A：下圖為每種類各取一個樣本經過 **Lime** 分析的結果，可以看出有些類別綠色的部分如預期的集中在食物上面，但有些類別卻集中在比較不相關的地方，甚至有些類別食物上是紅色的區域，其中最嚴重的是類六和類七，

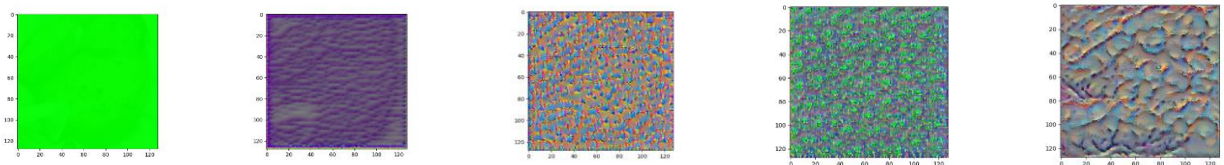


而搭配 **confusion matrix** 的結果,可以看到類六和類七確實是比較容易搞混的類別，另外類一,三和四可以看到綠色的部分是在物體邊緣的地方,而這三種的邊緣都是圓弧狀,因此在 **confusion matrix** 中也可看出這三種也蠻容易搞混的

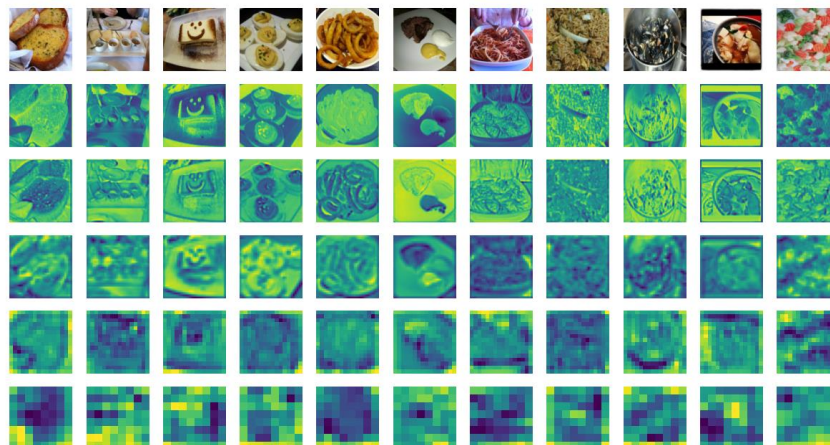


4. (3%) [自由發揮] 請同學自行搜尋或參考上課曾提及的內容，實作任一種方式來觀察 CNN 模型的訓練，並說明你的實作方法及呈現 visualization 的結果。

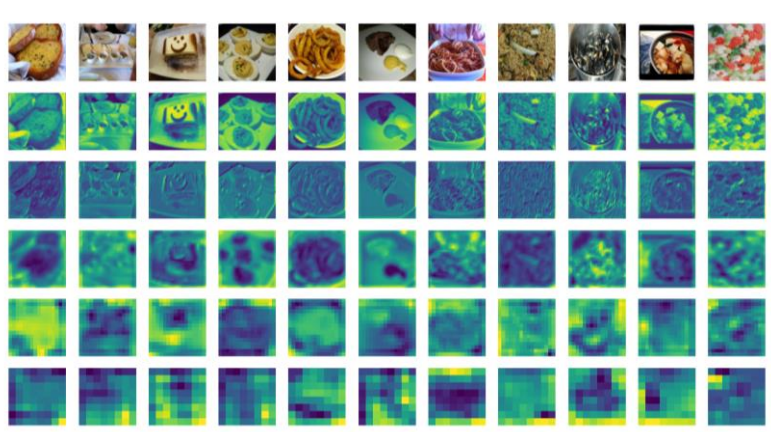
A：首先分析每層 layer 的 filter 各是在做什麼，這裡是利用 gradient ascent 的方法，下圖為 1-5 層的 Conv2d 的 filter 圖形



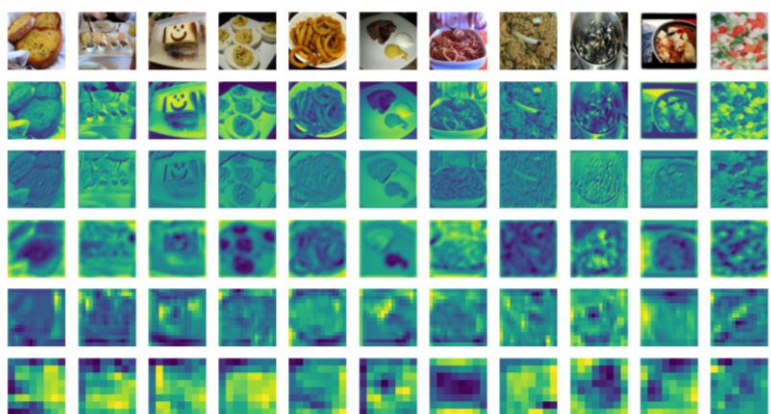
接著觀察每類圖片經過這些 filter 的 output, 透過這張圖片可以看出每類圖片被 activate 的地方是否是有用的 feature 來判斷模型是否有訓練成功, 下圖為 HW3 的 best model 的結果, 將它分別與訓練 10 , 20 epoch 的模型來相比, 可以看到這三者被 activate 部分的差別



best model output

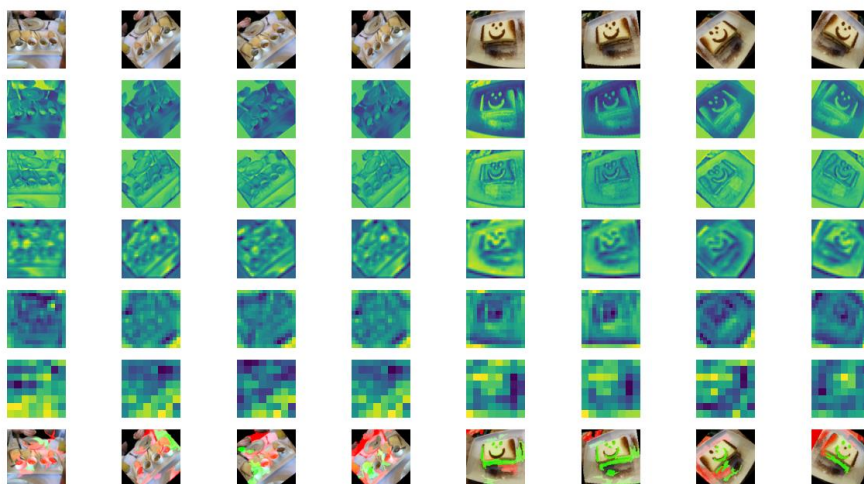


Epoch 10 result



Epoch 20 result

接著同樣利用 **gradient ascent** 的方法同樣分析每層 **layer** 的 **output**, 同時使用 **Lime** 來分析這個模型對旋轉及翻面的結果, 結果可以看出每層 **layer** 即使圖片經過一些變化,還是能夠發揮應有的效果,而用 **Lime** 可以發現紅色以及綠色的區域有些差距, 有些綠色的地方會偵測到比較不相干的區域, 因此這個模型還是有改進的空間



最後同樣利用 **gradient ascent** 的方法同樣分析每層 **layer** 的 **output**, 同時使用 **Lime** 來分析這個模型對同類物品辨識的結果, 這裡取第六類當作範例, 結果可以看出對於不同種類的麵, 我的模型沒有辦法很正確的辨識出來, 也因此我的模型對於這類的物品辨識結果不好.

