

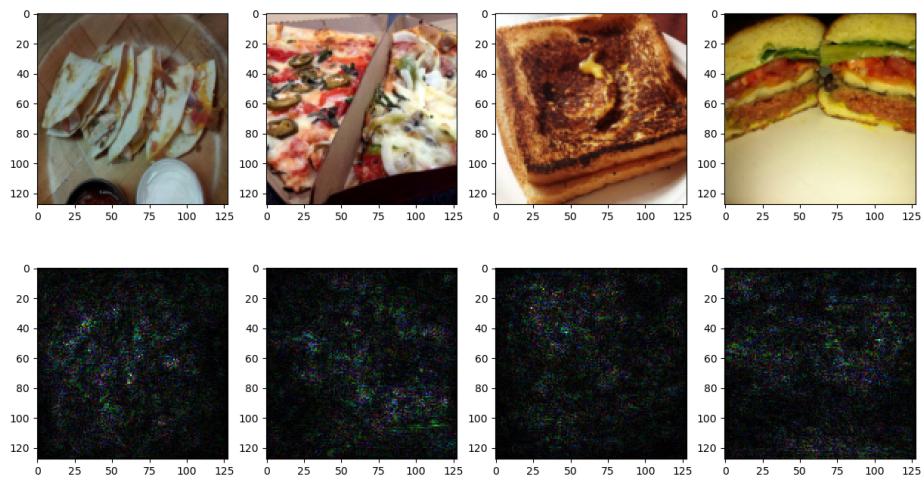
學號：B06901180 系級：電機三

姓名：鄭謹譯

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？

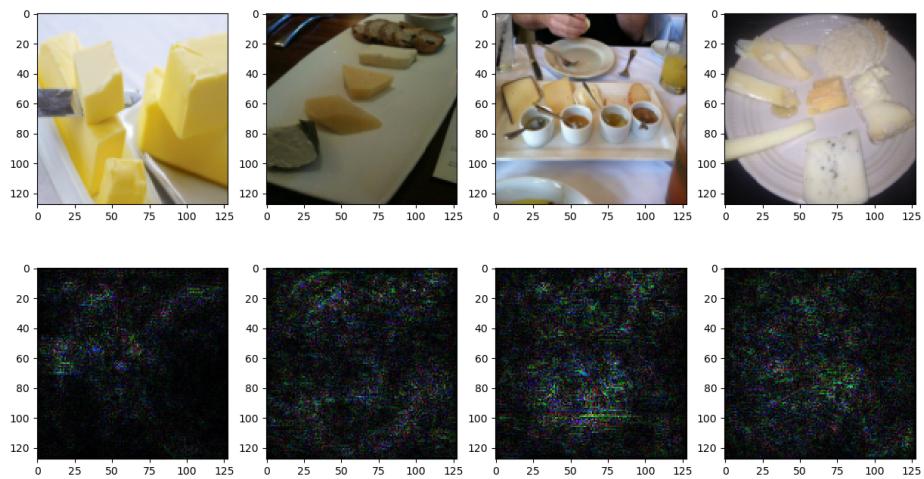
答：以下分別以各種食物說明

Bread

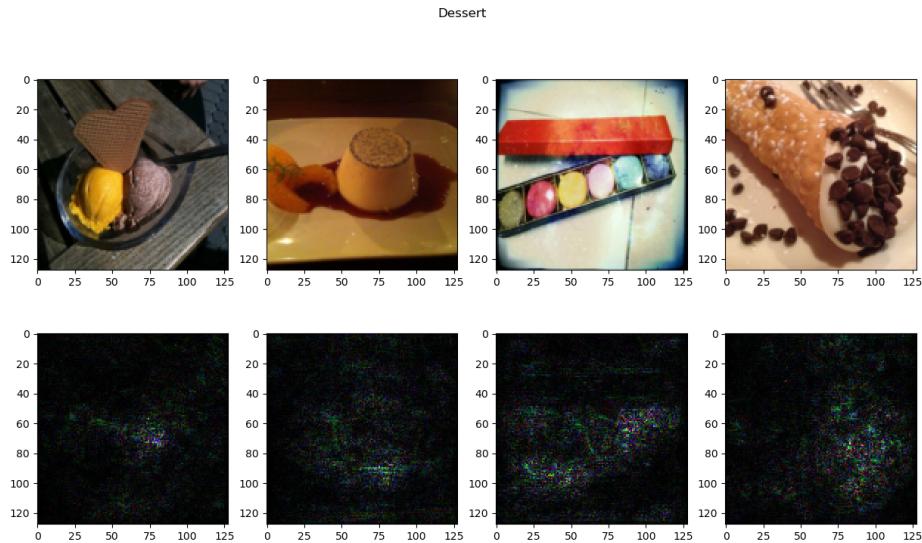


bread 這類幾乎都亮在食物的部分，甚至左一右一兩張圖可以看出食物形狀。

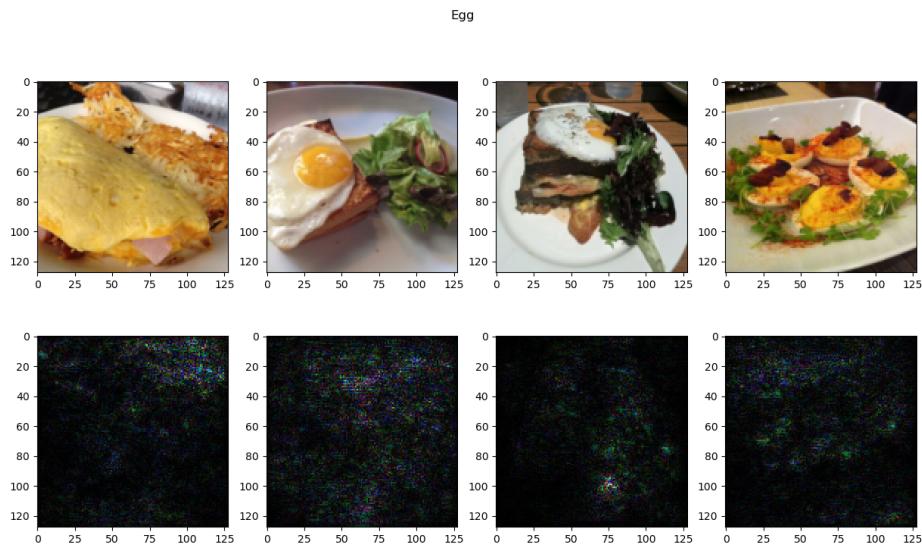
Dairy product



Diary 除了食物有亮，盤子（邊緣）的亮點值得注意，可能是這類食物幾乎都需要盤子，因此盤子會列入判斷標準。

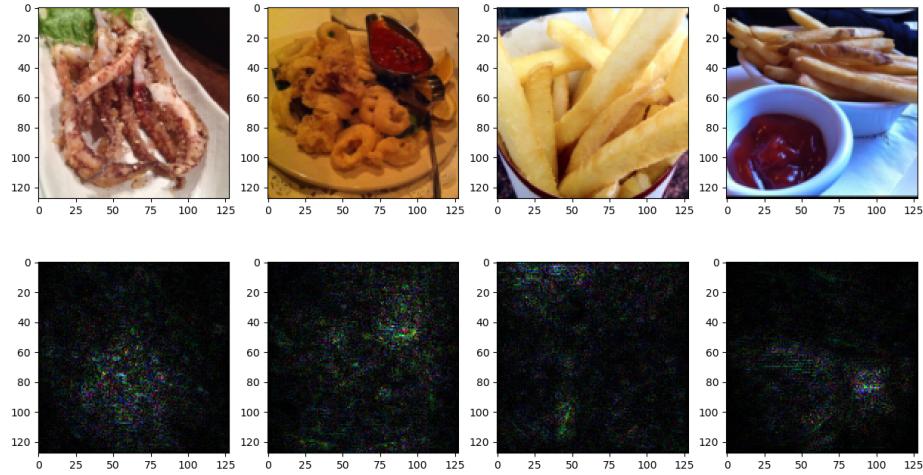


Dessert 的亮點大部分都集中在咖啡或深色系食物，例如巧克力、深色馬卡龍



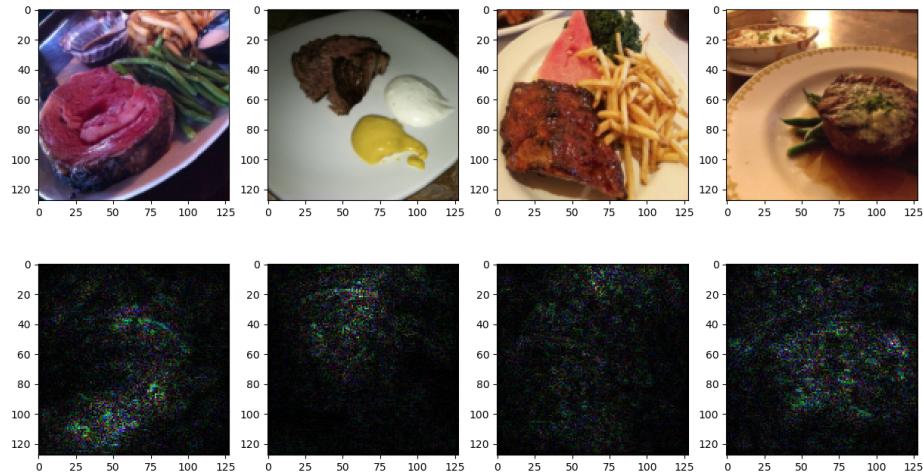
Egg 的亮點位置不太正確，大部分都集中在菜相關的部分，可能資料大多有配菜而不是單單荷包蛋，因此第一張圖顯得十分黯淡。

Fried food



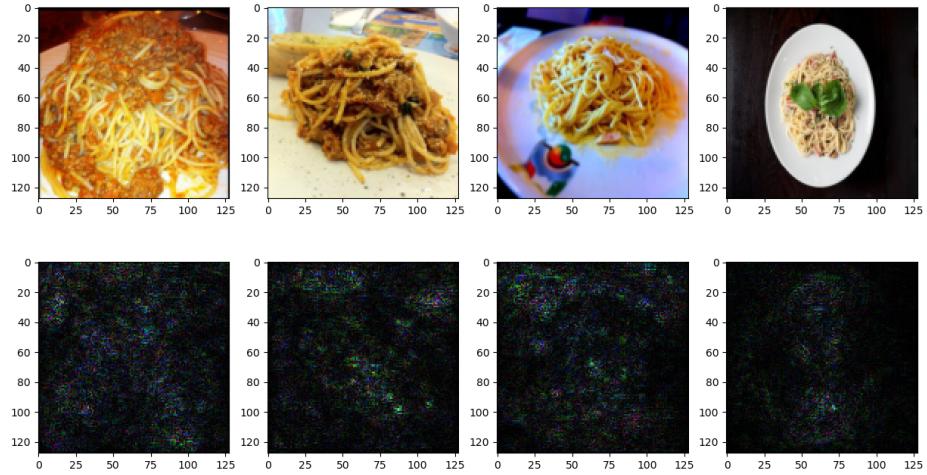
Fried Food 亮點分佈不一，但有集中亮番茄醬的狀況 (2,4)，然而第四張的右下方餐桌有不明亮點。Fried Food 也算是學錯的種類，學到醬料。

Meat



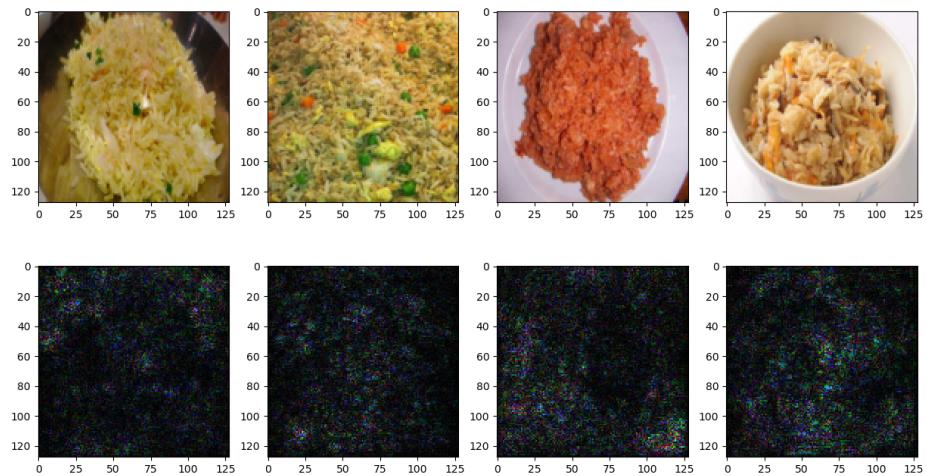
Meat 算是相當成功的種類，亮點位置幾乎正確，也都非常明顯。

Noodles/Pasta



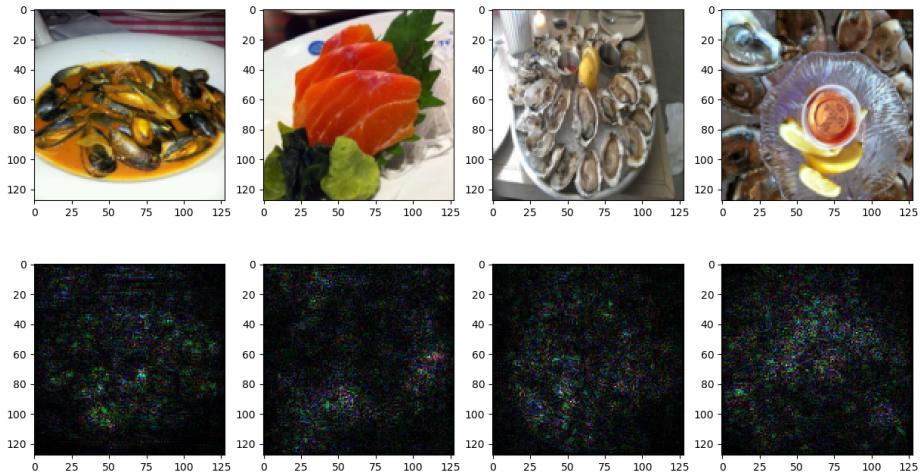
Noodle/Pasta 亮點位置也正確，也有學到東西

Rice



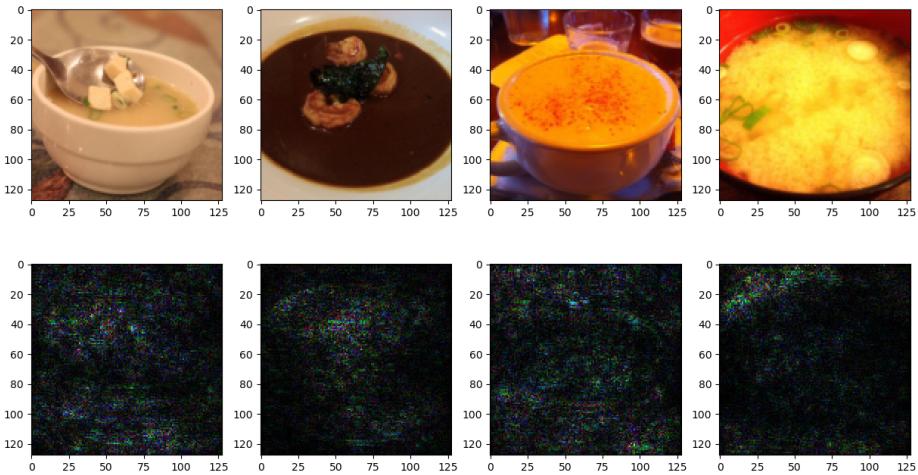
Rice 大致正確，然而第三張圖亮點位置蠻多集中在盤子上，值得探討，但 Rice 的 Training Data 數量很少，有可能也造成結果失真。

Seafood

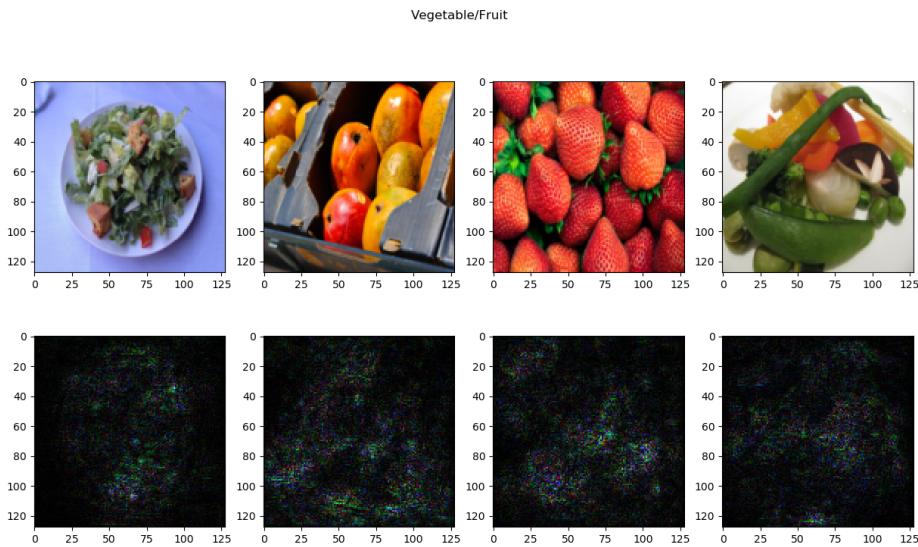


Seafood 雖然第一三張圖位置準確，但生魚片可能太接近肉，因此沒亮改採用山葵來判斷，最後一張圖亮在托盤，我認為因為其顏色相近殼。

Soup



Soup 判斷有部分集中在湯上，但值得注意的是碗也是很大的判斷標準，因為所有湯品都有碗的出現。

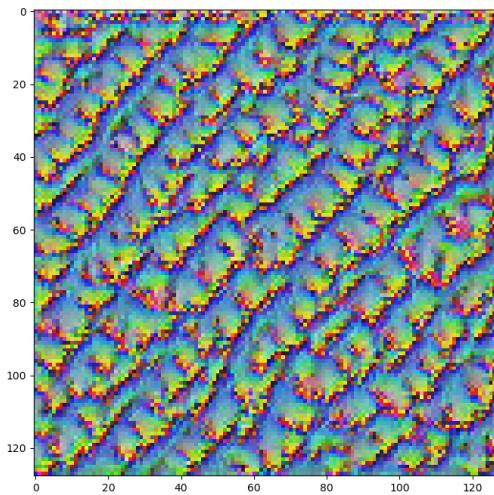


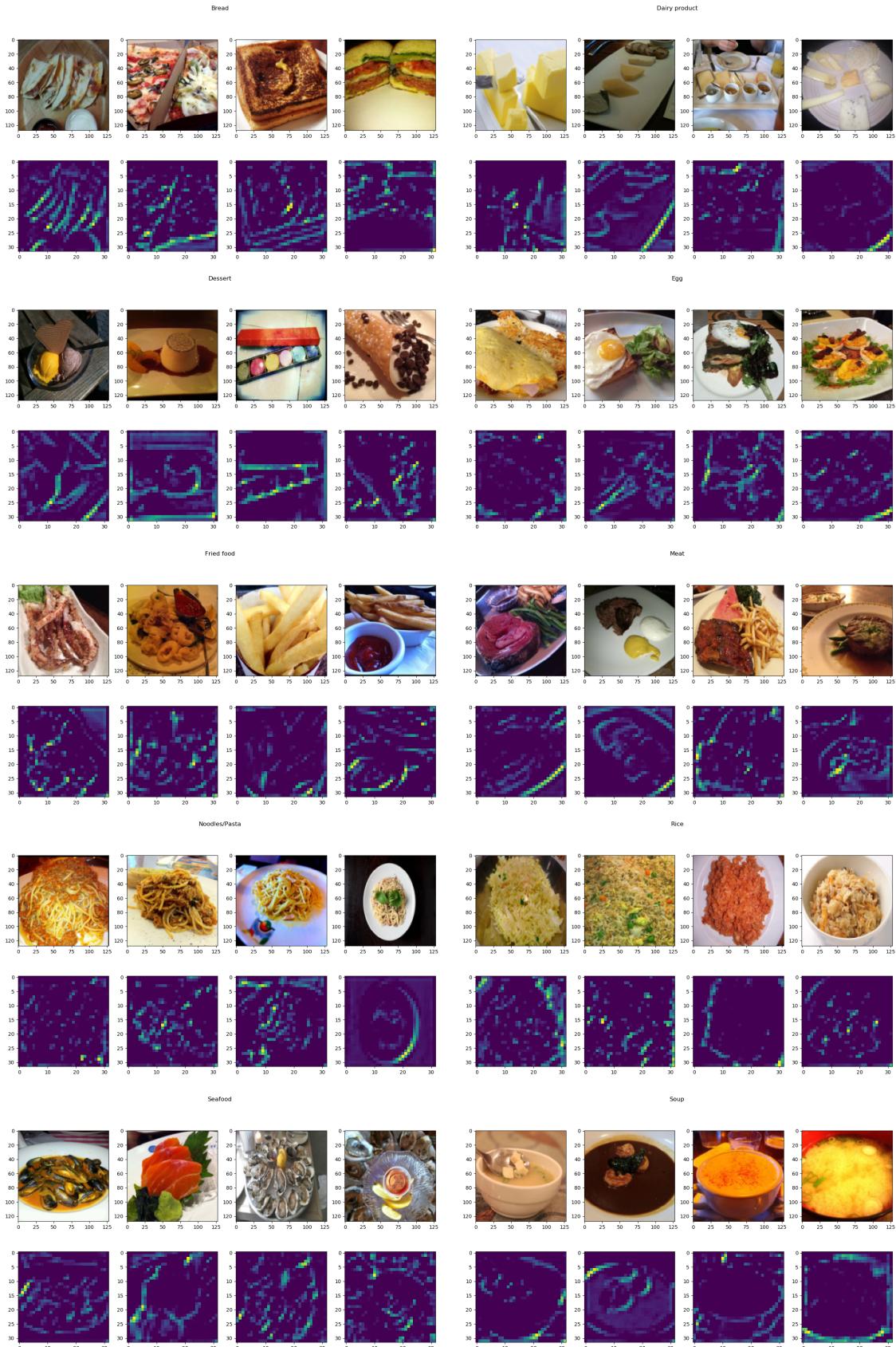
Vegetable/fruit 亮點位置算正確。

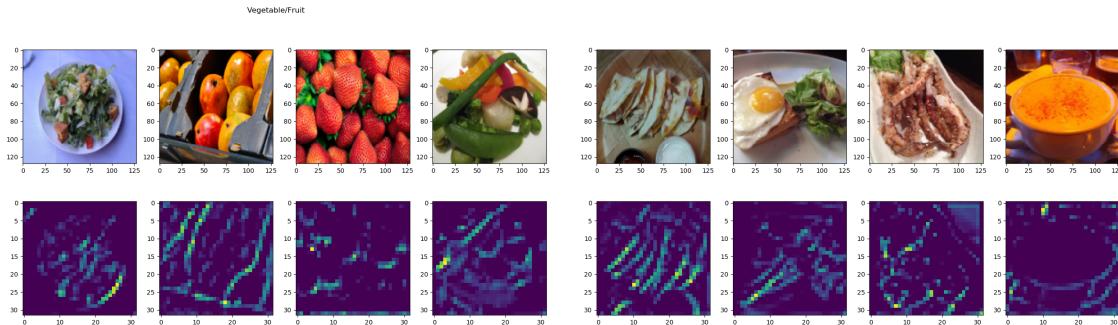
2. (3%) 承(1) 利用上課所提到的 gradient ascent 方法，觀察特定層的 filter 最容易被哪種圖片 activate 與觀察 filter 的 output。

答：實作了三個 Filter

Filter1：經由下圖很多斜紋推測為斜條紋的偵測器

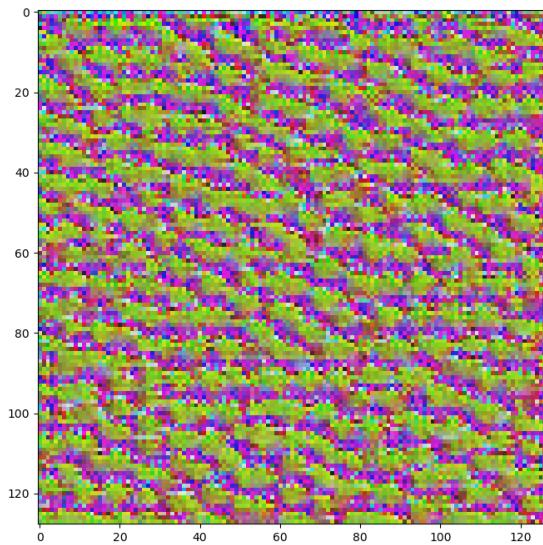


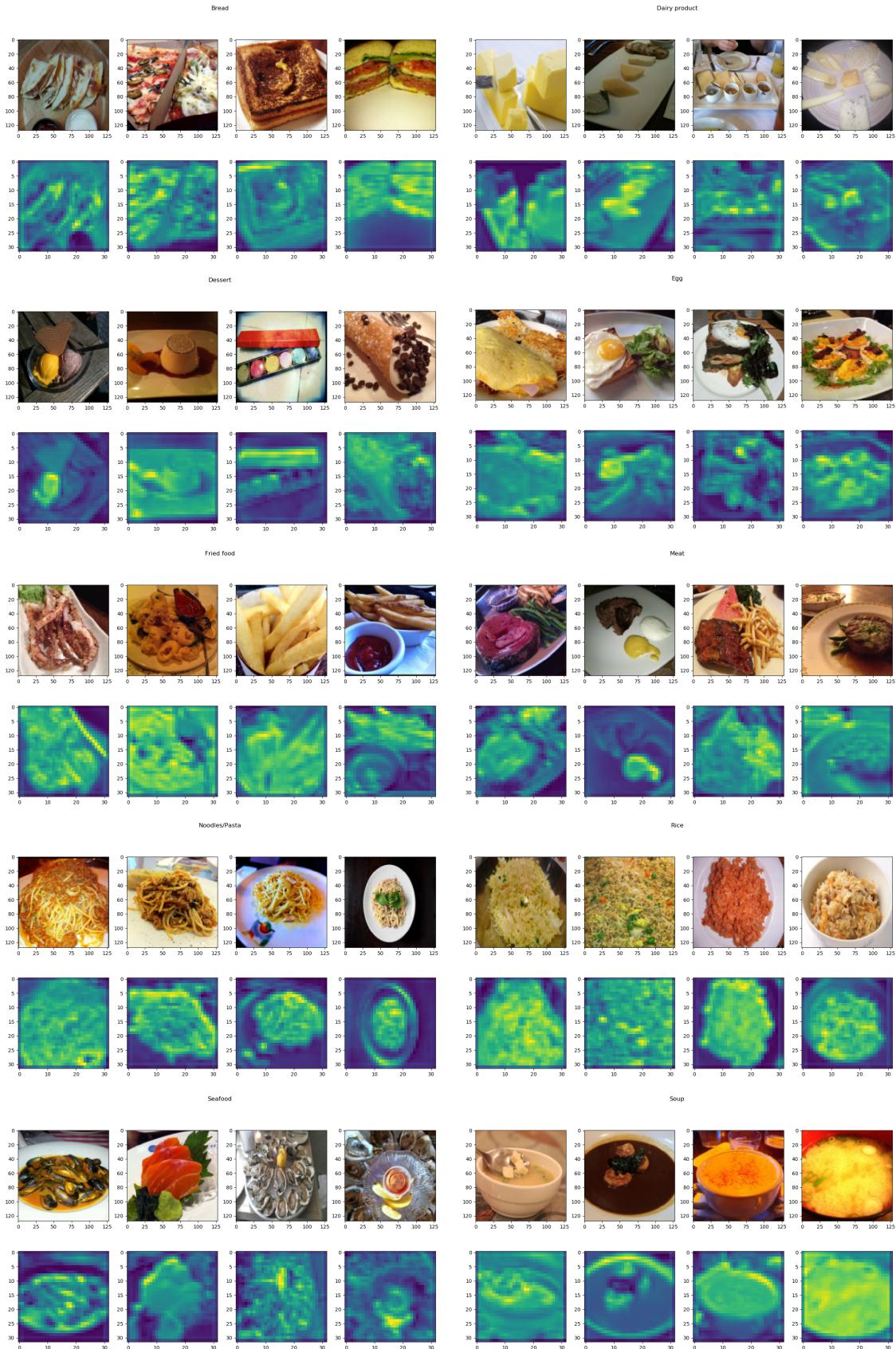


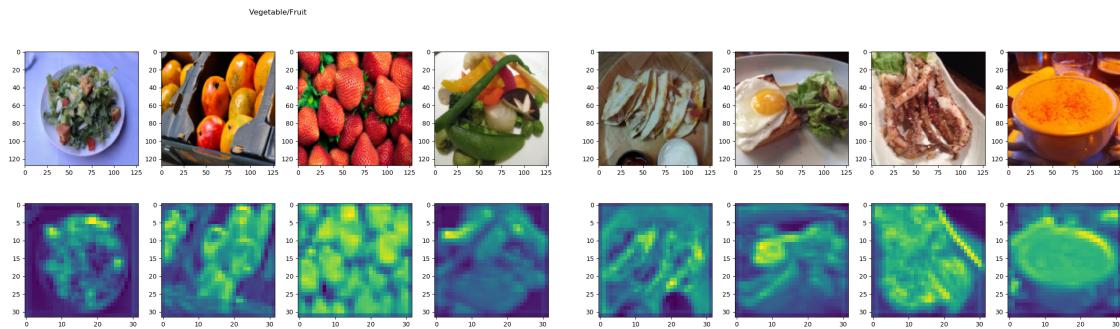


上圖分別為 11 種類別食物與助教預設的四張圖片，可以發現 activation map 的結果經常出現斜線亮紋，這個 filter 特別適合用來偵測餐盤的邊緣，凡是出現餐盤幾乎都可以看見明顯亮帶。另外藉由最後一張圖片也可以看出他對食物邊緣偵測的效果，例如餅皮、荷包蛋與下方的吐司。這個 filter 也可能是判斷 noodle/pasta 或 rice 的依據，兩者圖片相近，但 noodle/pasta 大多由線條組成，因此除了邊緣亮帶外，食物中心也有亮紋出現。

Filter2：波浪狀，但形狀不明顯的 filter，難以看出功能



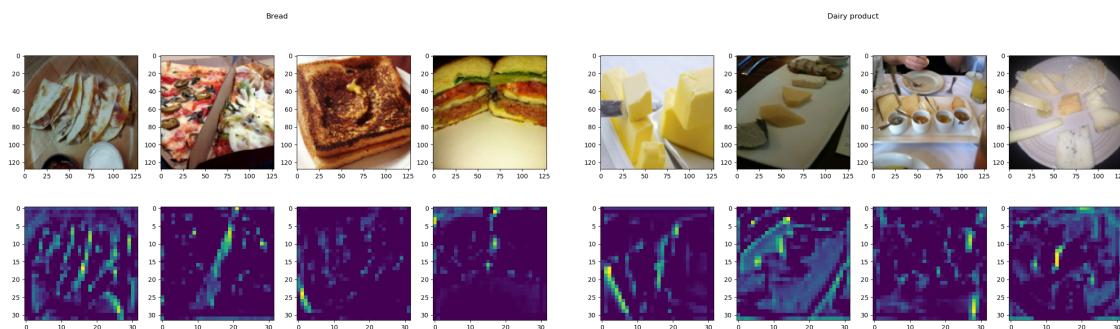
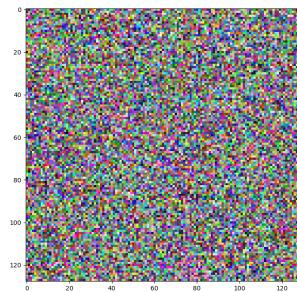
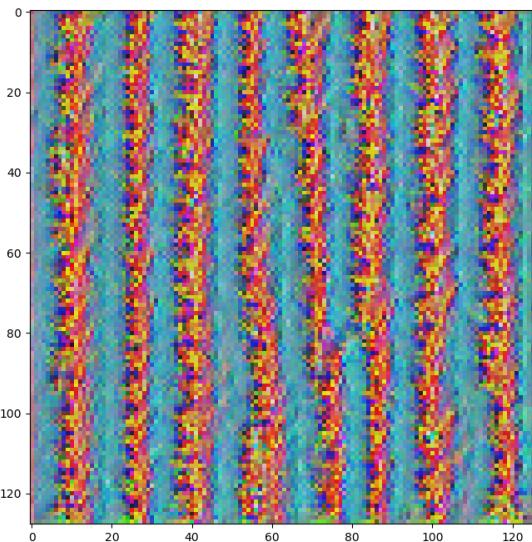


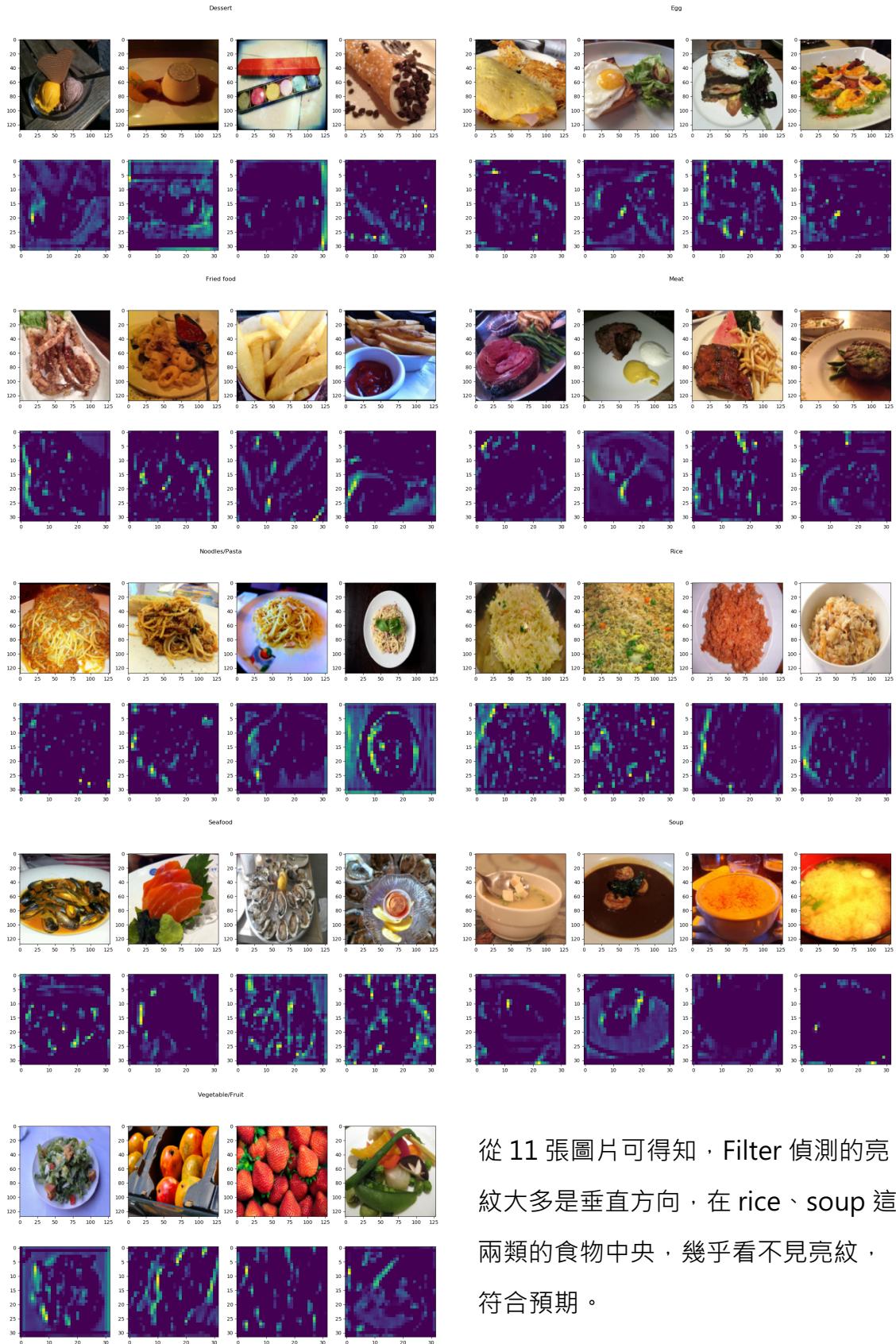


上圖分別為 11 種類別食物與助教預設的四張圖片，可以發現 activation map 並非沒有特別功能，可以發現這個 filter 對接近圓形物體特別敏感，如蛋黃、草莓、蘋果、肉的沾醬、馬卡龍、冰淇淋等。然而 Filter2 的判別力相較於 Filter1 略顯不足，亮暗分佈並目名顯差別，容易出現整片淡綠色的情況。

Filter3：垂直相間條紋，推測為偵測直線的功能

此圖的 visualization 很奇怪，沒有看到變動的參數可是會來回跳動兩張圖片，同一份 code 隨機出圖，另一張如下：

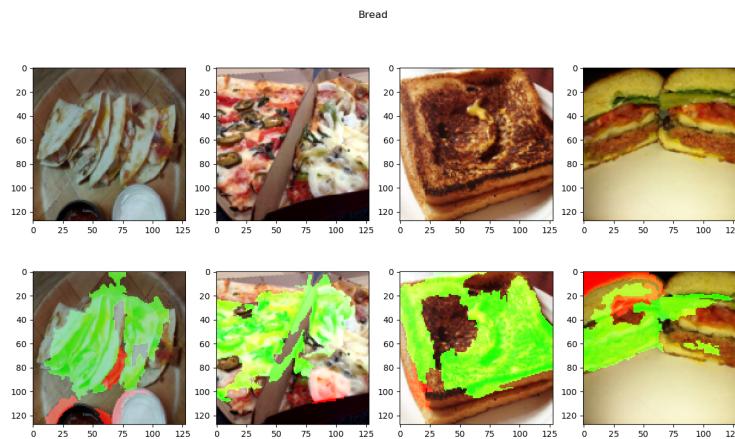




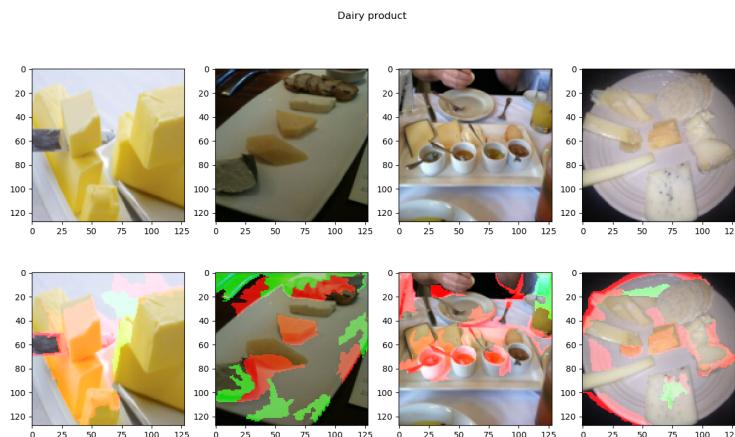
從 11 張圖片可得知，Filter 偵測的亮紋大多是垂直方向，在 rice、soup 這兩類的食物中央，幾乎看不見亮紋，符合預期。

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)。

答：

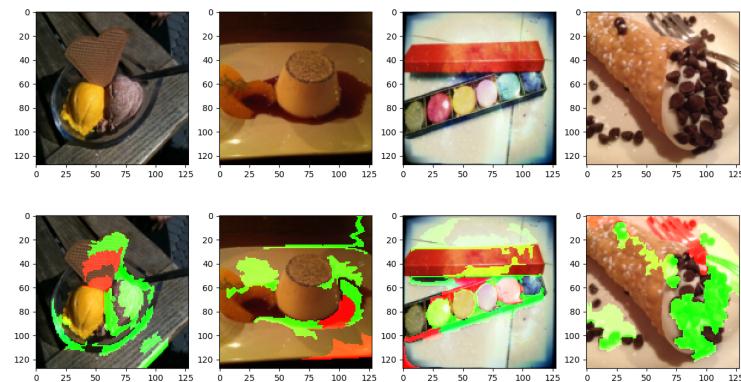


Bread 的判斷十分正確，大多數都落在食物上，惟烤焦處並無正相關



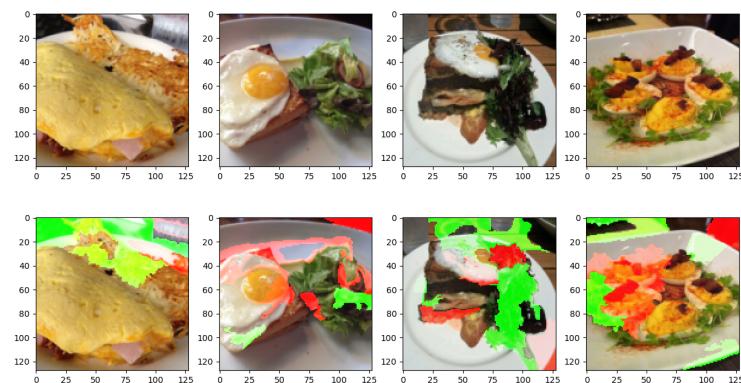
Dairy product 的結果非常差，Model 學錯東西，食物反而都是負相關。正相關都出現在不重要的地方

Dessert



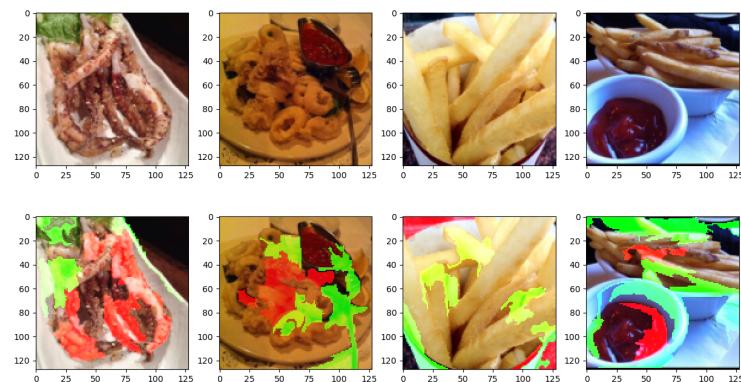
Dessert 的判斷標準大約是咖啡色食物，與 Saliency Map 相符合，大致正確

Egg



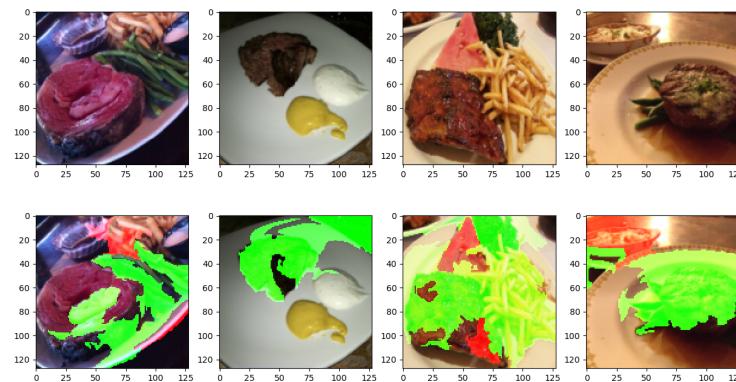
Egg 的正相關判斷反而都落在菜上面，model 學錯東西。可能是 dataset 裡的蛋大部分都有蔬菜的關係讓 learning 失焦。

Fried food



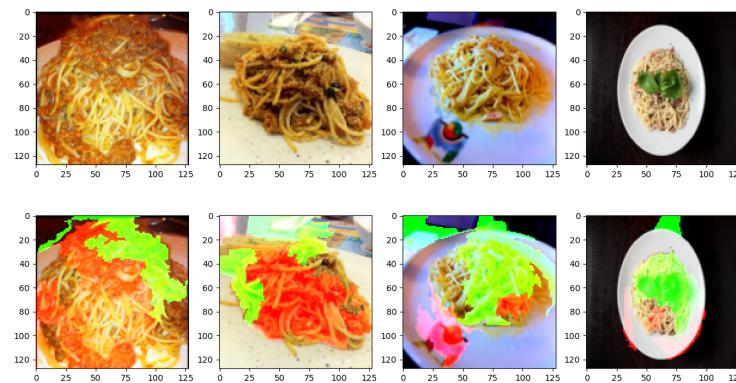
Fried Food 的辨識也都落在錯誤的地方，例如餐具。食物反而為負相關。

Meat



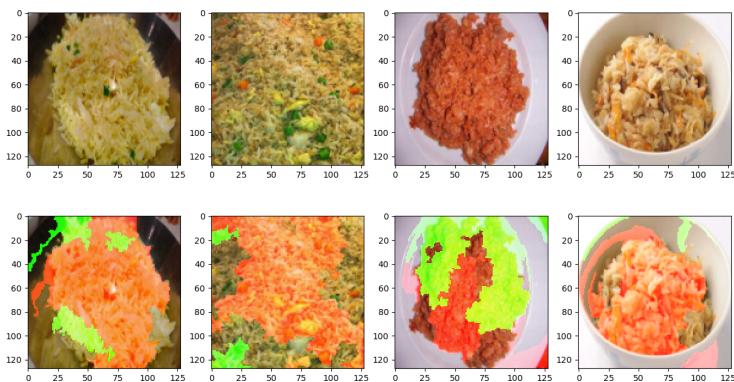
Meat 的便是十分正確，但周圍配菜可能也會被納入計算。

Noodles/Pasta



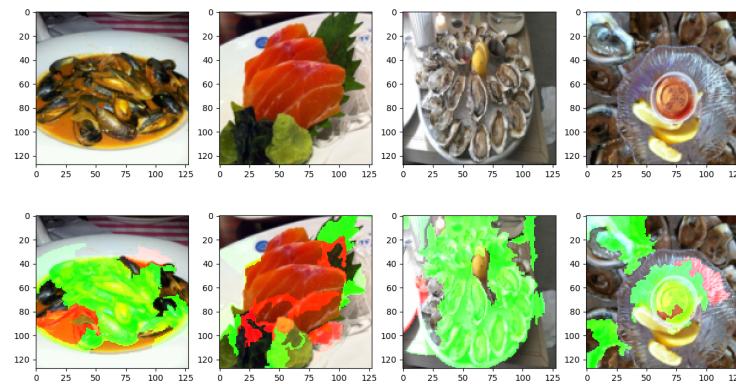
Noodle/Pasta 的判斷大致正確，但前二張圖把肉醬是為負相關，可能模型以判斷條狀物為主。

Rice



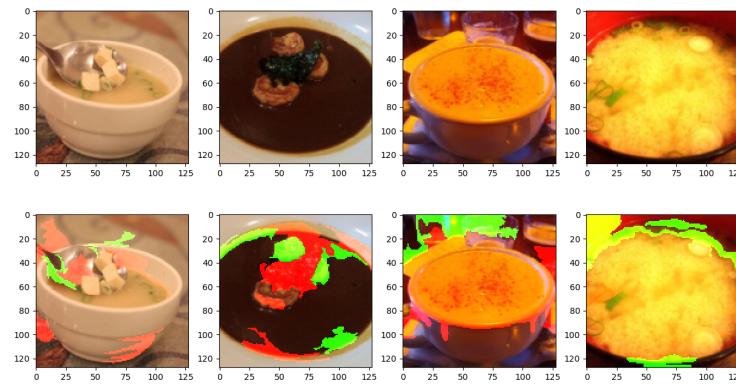
Rice 的判斷錯誤蠻多的，幾乎食物的地方都呈現紅色，學錯東西。

Seafood



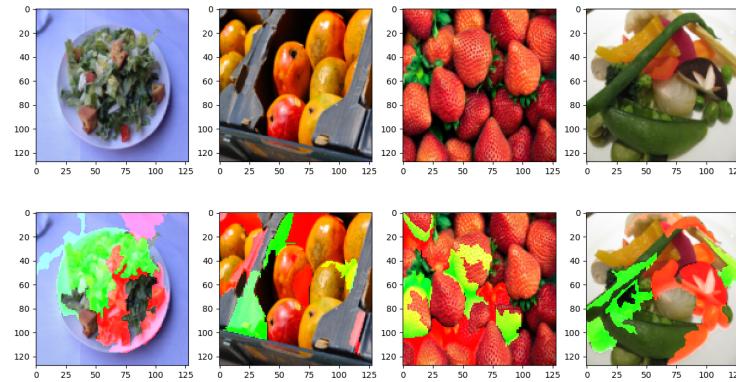
Seafood 的判斷十分正確，大致都落在食物區，但生魚片可能太像肉辨識不出來，而辨識在山葵上。

Soup

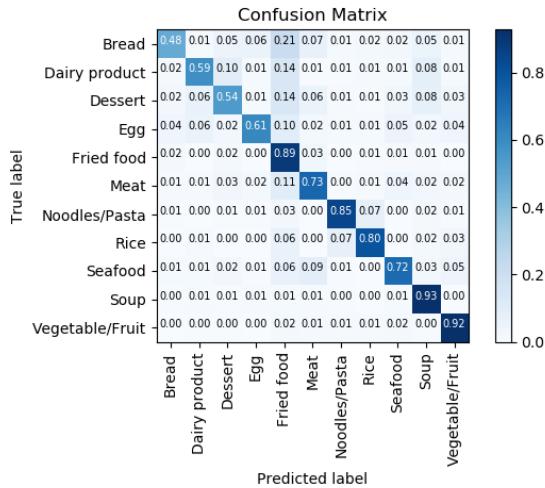


Soup 的判斷大多判斷邊緣碗的形狀而非湯的內容。

Vegetable/Fruit



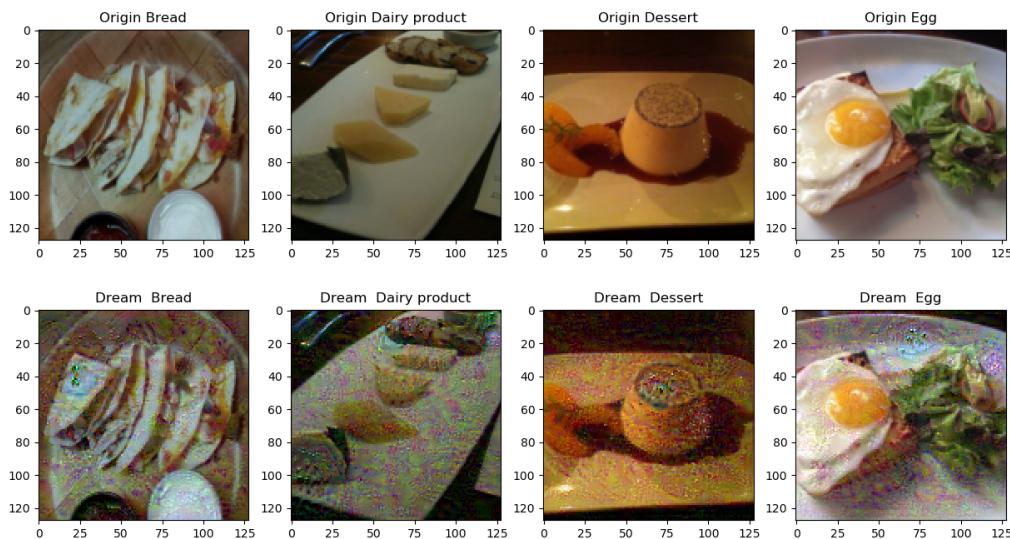
Vegetable/Fruit 的判斷大致上正確，但第二張圖抓錯重點

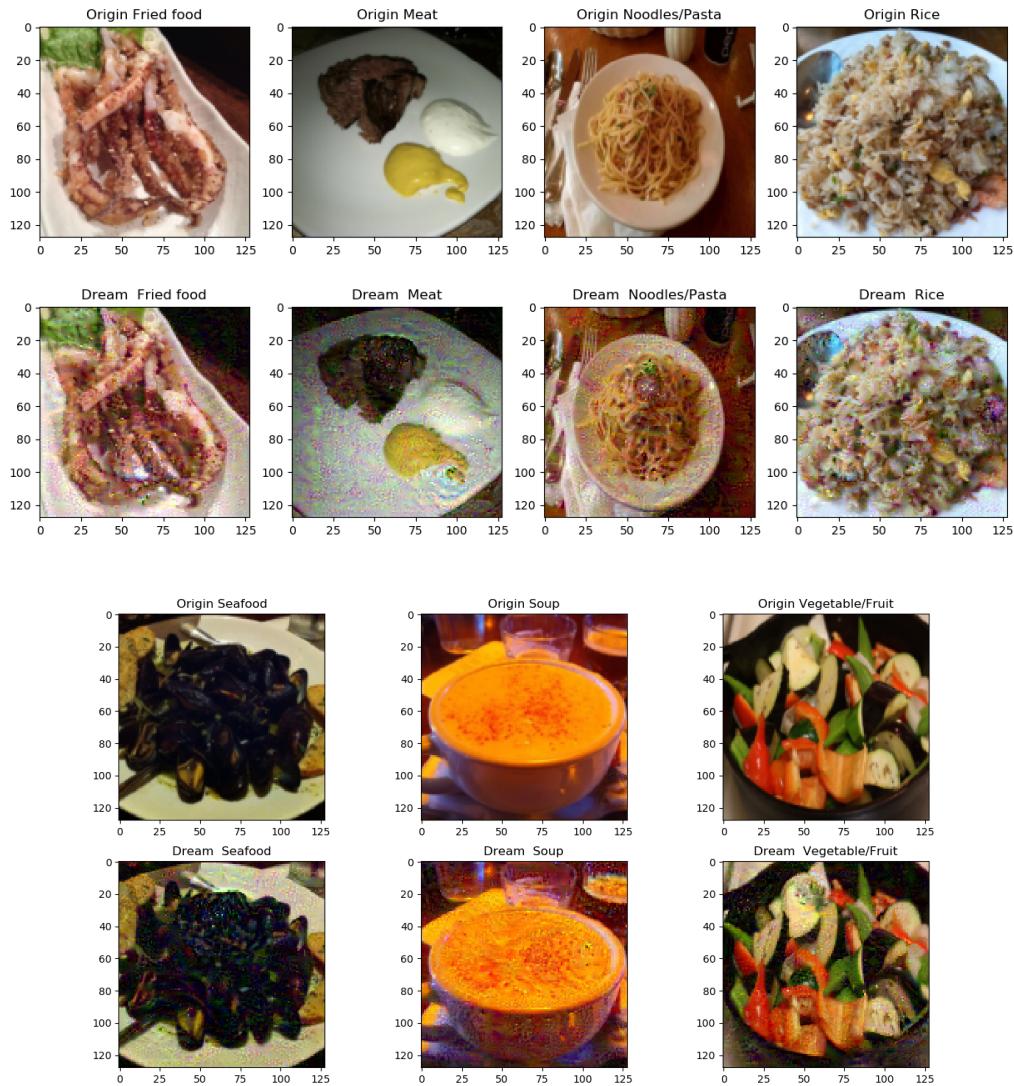


根據以上結果 Confusion Matrix (train 在 training set , test 在 valid) 與 Lime 的結果並沒有明顯正相關聯性，甚至有反相關的趨勢，也有可能是 Lime 的抽樣導致。另一種可能是偵測在餐具或配菜上而非主體，但餐具或配菜幾乎在該種食物內都會出現，造成學錯東西仍然有很高的正確率。

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。

答：實作 Deep Dream





實作方式：選定最後一層 MaxPooling 將原圖通過 filter 後的 L2 norm 計算 gradient 進行 training (參數的變動方向同 gradient)。

可見食物上有些地方出現綠色或紫色的小點，但不明顯，可能是 training 不夠；若有盤子時通常 dreaming 的結果會顯現在盤子上而非食物本身。以上為 11 類別通過 Filter 的結果。