

學號：B04901147 系級：電機四 姓名：黃健祐

1. 請比較你本次作業的架構，參數量、結果和原 HW3 作業架構、參數量、結果做比較。(1%)

本次使用的 model 架構參考 MobileNet：

- 4 層 convolution layer，第一層為 standard CNN，另外三層是使用 depthwise separable convolution。每一層都有 LeakyReLU、batch normalization 以及 max pooling。
(kernel size: 3 for all layers. channels: $1 \rightarrow 64 \rightarrow 128 \rightarrow 144 \rightarrow 169$)
- 2 層 fully connected layer，第一層使用 low rank approximation 來降低參數量，並搭配 ReLU 以及 batch normalization。
(dimension: $676 \rightarrow 256 \rightarrow 7$)

MobileNet model 約有 73000 個參數，在 public 及 private 的 accuracy 分別為 0.65366 與 0.64196。

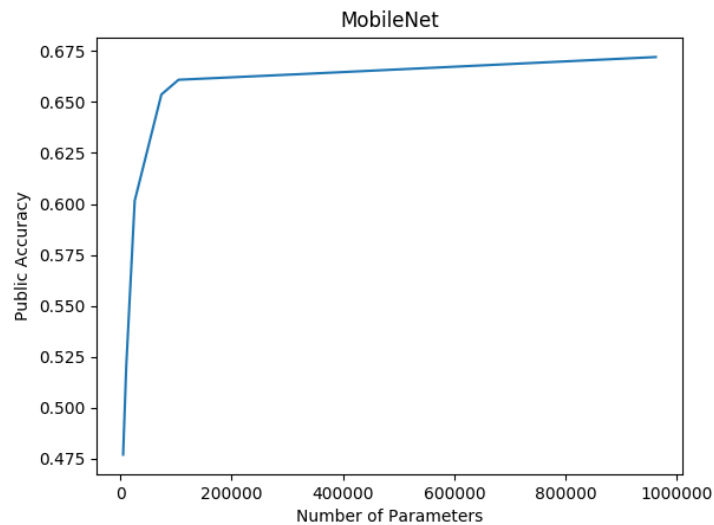
HW3 中所使用的 model 架構如下：

- 4 層 convolution layer，每一層都有 LeakyReLU、batch normalization 以及 max pooling。
(kernel size: $5 \rightarrow 3 \rightarrow 3 \rightarrow 3$ channels: $1 \rightarrow 64 \rightarrow 128 \rightarrow 512 \rightarrow 512$)
- 3 層 fully connected layer，前兩層有 ReLU 及 batch normalization。
(dimension: $4608 \rightarrow 512 \rightarrow 512 \rightarrow 7$)

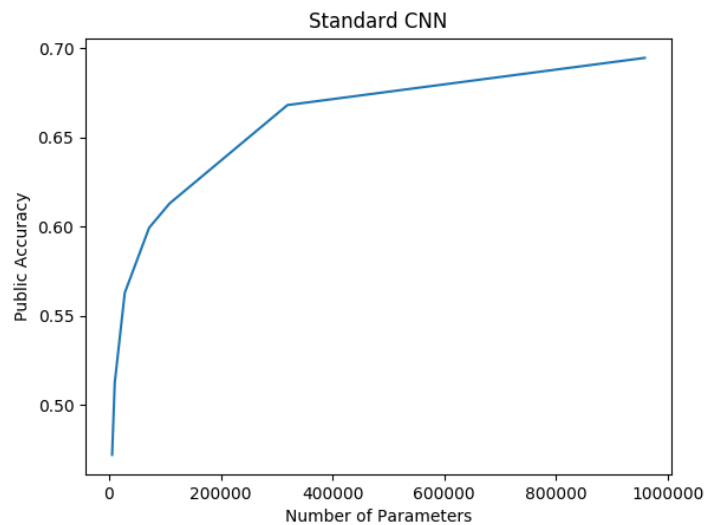
HW3 model 約有 560 萬個參數，在 public 上的 accuracy 為 0.66954，private 上則是 0.67539。

兩者相比之下可以明顯發現，MobileNet 只需要相當少的參數就可以達到與一般 model 差不多的準確率。

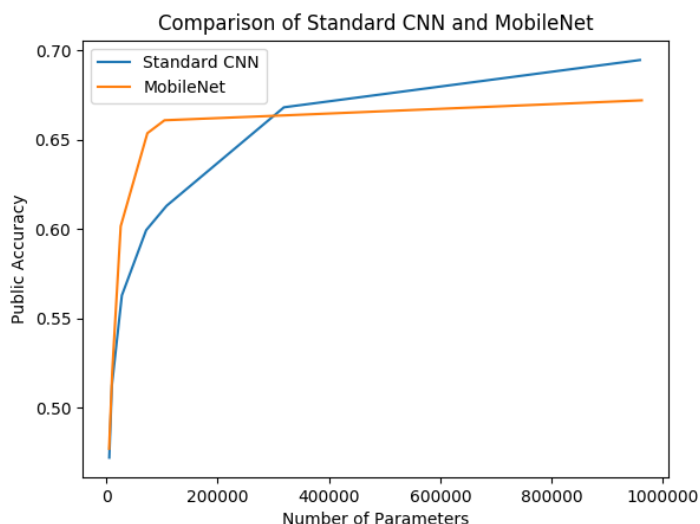
2. 請使用 MobileNet 的架構，畫出參數量-acc 的散布圖 (橫軸為參數量，縱軸為 accuracy，且至少 3 個點，參數量選擇時儘量不要離的太近，結果選擇只要大致收斂，不用 train 到最好沒關係。) (1%)



3. 請使用一般 CNN 的架構，畫出參數量-acc 的散布圖 (橫軸為參數量，縱軸為 accuracy，且至少 3 個點，參數量選擇時儘量不要離的太近，結果選擇只要大致收斂，不用 train 到最好沒關係。) (1%)



4. 請你比較題 2 和題 3 的結果，並請針對當參數量相當少的時候，如果兩者參數量相當，兩者的差異，以及你認為為什麼會造成這個原因。(2%)



由上圖可知，standard CNN 的表現隨著參數量的增加逐漸超越 MobileNet；MobileNet 的 accuracy 則是很快就收斂到 0.67 左右便不再隨著參數量增加而有所明顯成長。兩者參數量相當且極少時，雖然兩者的表現皆有所退步，但 MobileNet 仍比 standard CNN 好很多。個人認為這是因為在固定 kernel 大小及輸出 channel 數的條件下，MobileNet 需要的參數比 standard CNN 少很多，因此當參數量相當時，MobileNet 可以取出更多的 feature，有利於後續的分類處理。不過 depthwise separable convolution 取出與整合資訊的能力仍然弱於 standard CNN，因此當參數量逐漸增加，standard CNN 便奪回優勢並超越 MobileNet。