

Day 47

# 深度學習與電腦視覺 學習馬拉松

Upay 陪跑專家：周俊川



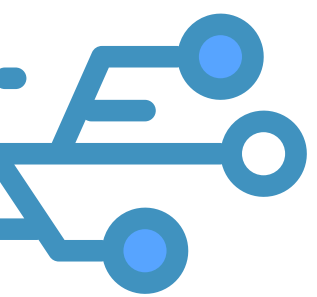


## MobileNet v2 簡介

# 重要知識點



- MobileNet v2 核心思想
  - linear bottleneck
  - inverted residual block

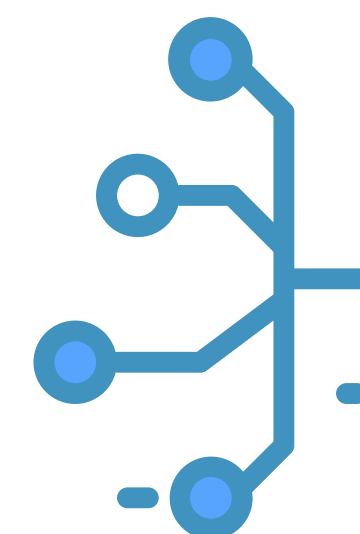
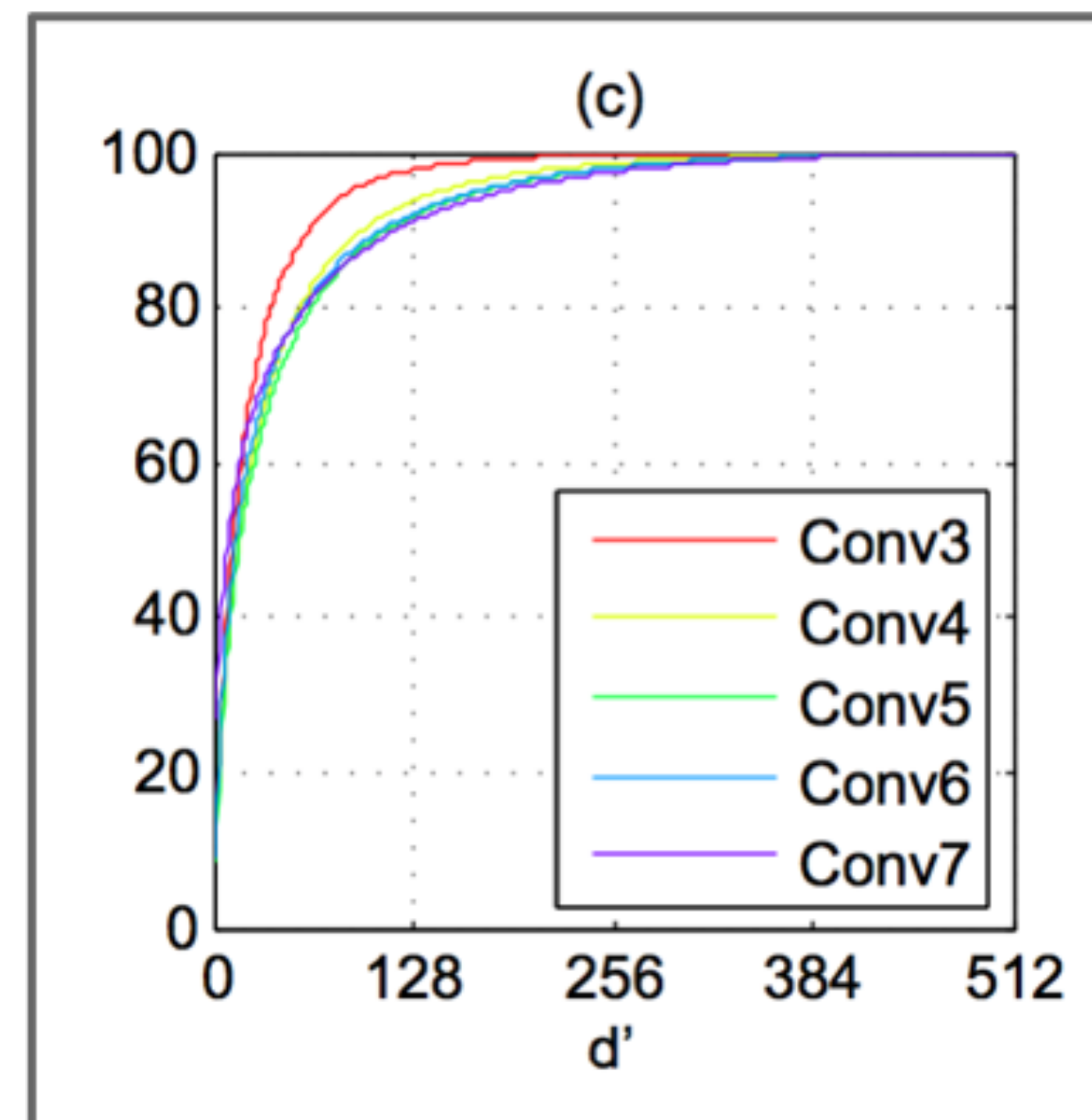


# What goes wrong?

MobileNet v1 利用 alpha 超參數來控制 channels 數量進而調整模型複雜度，但發現當 alpha 太小 (0.25) 時準確率會降低很多。

Table 6. MobileNet Width Multiplier

Width Multiplier	ImageNet Accuracy	Million Mult-Adds	Million Parameters
1.0 MobileNet-224	70.6%	569	4.2
0.75 MobileNet-224	68.4%	325	2.6
0.5 MobileNet-224	63.7%	149	1.3
0.25 MobileNet-224	50.6%	41	0.5



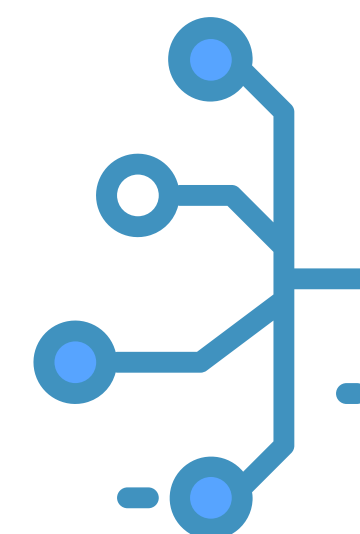
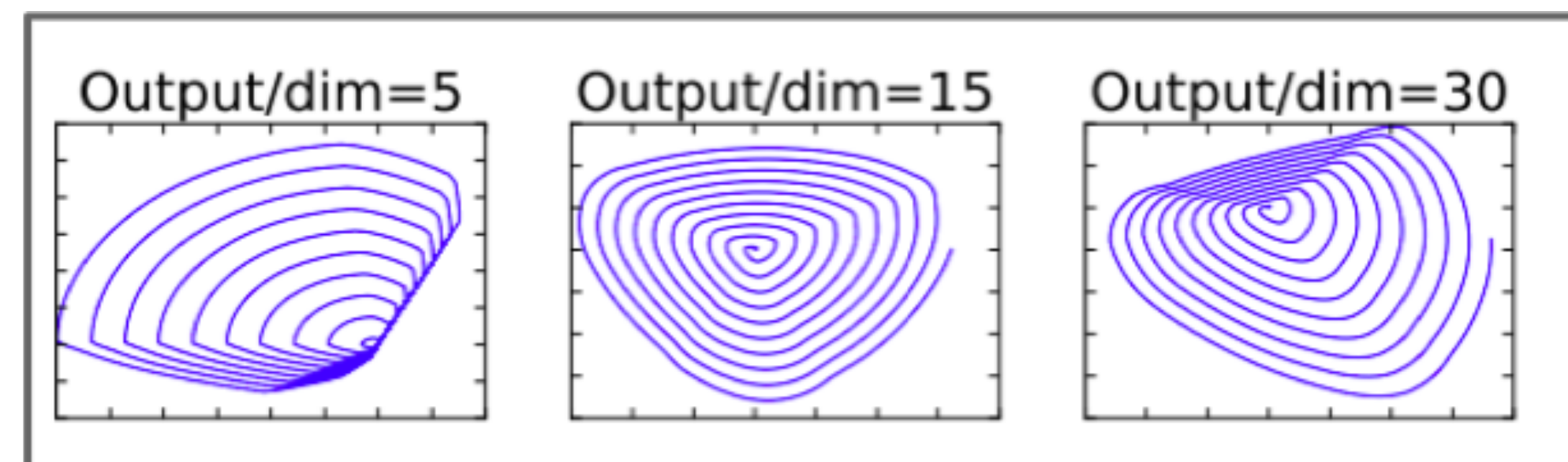
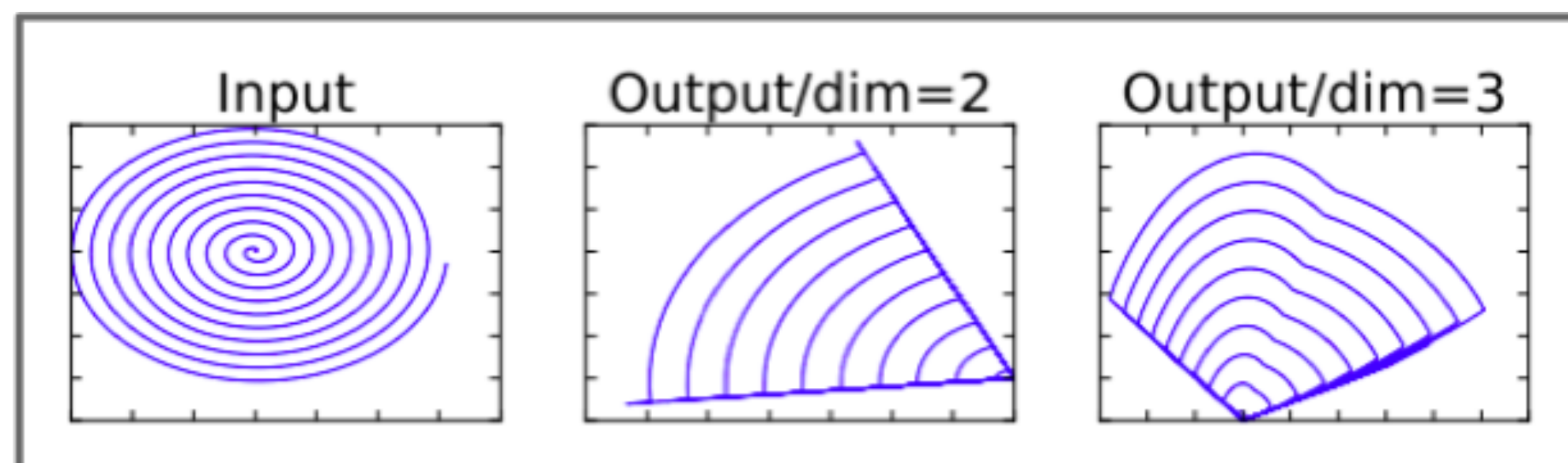




# ReLU - Information loss



- ReLU 一定會帶來 information loss，且這種 information loss 是沒有辦法恢復的，而 ReLU 的 information loss 是當 channels 非常少的時候更為明顯。
- 下圖在描述 no. of channels 與 information loss 在 ReLU 函數上的關係，其輸入是一個表示流行數據的矩陣，會經過  $n$  個 ReLU 的操作得到  $n$  個 channel 的 feature map。通過這  $n$  個 feature map 還原輸入數據，還原越像表示 information loss 越少。
- 從下圖中我們可以看出，當  $n$  的值比較小時，ReLU 的 information loss 非常嚴重，但是當  $n$  的值比較大時，輸入就能還原得很好了。

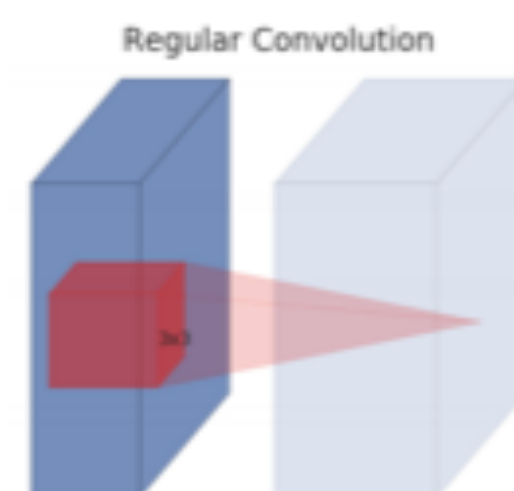




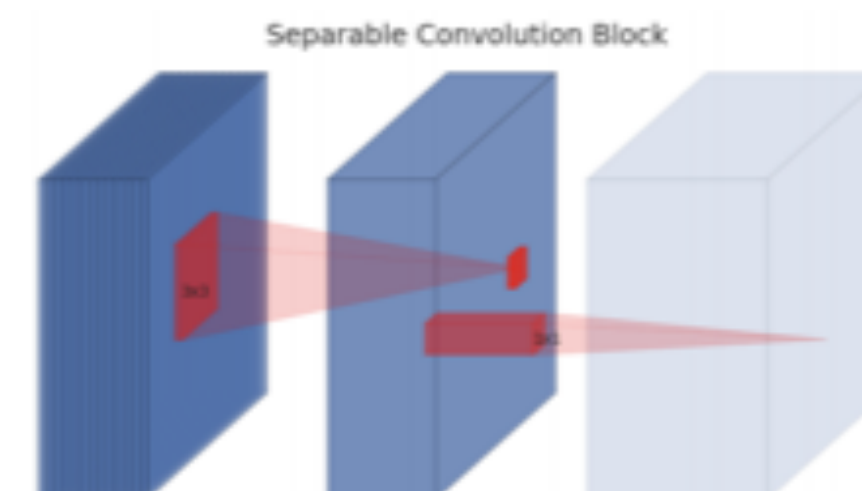
# Linear bottleneck

- 既然 ReLU 在 channel 數較少時會導致 information loss，那就改成 linear activation 就可解決。
  - 把 bottleneck activation 改成用 linear

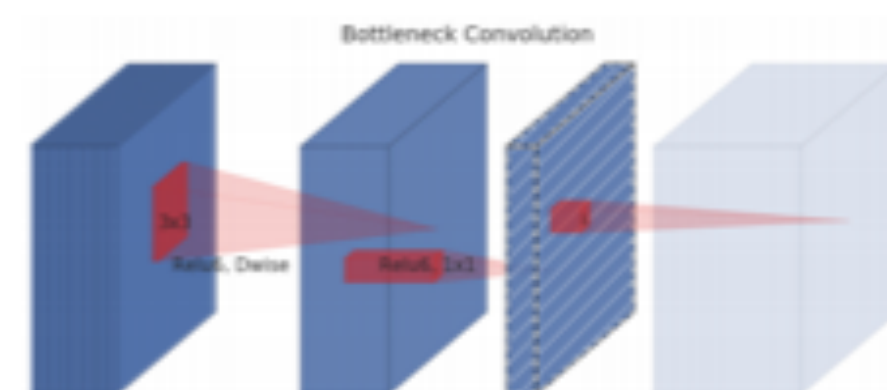
(a) Regular



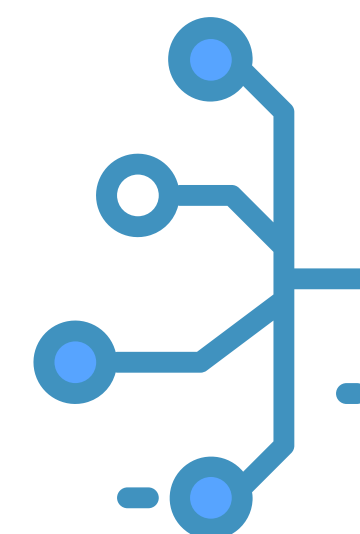
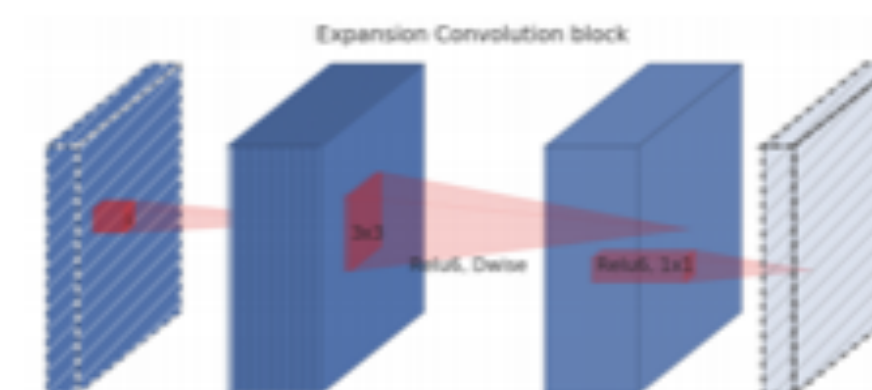
(b) Separable

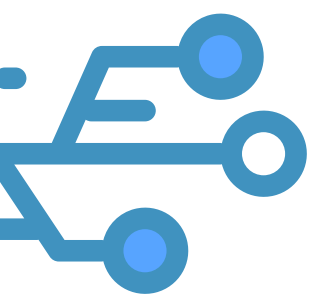


(c) Separable with linear bottleneck



(d) Bottleneck with expansion layer

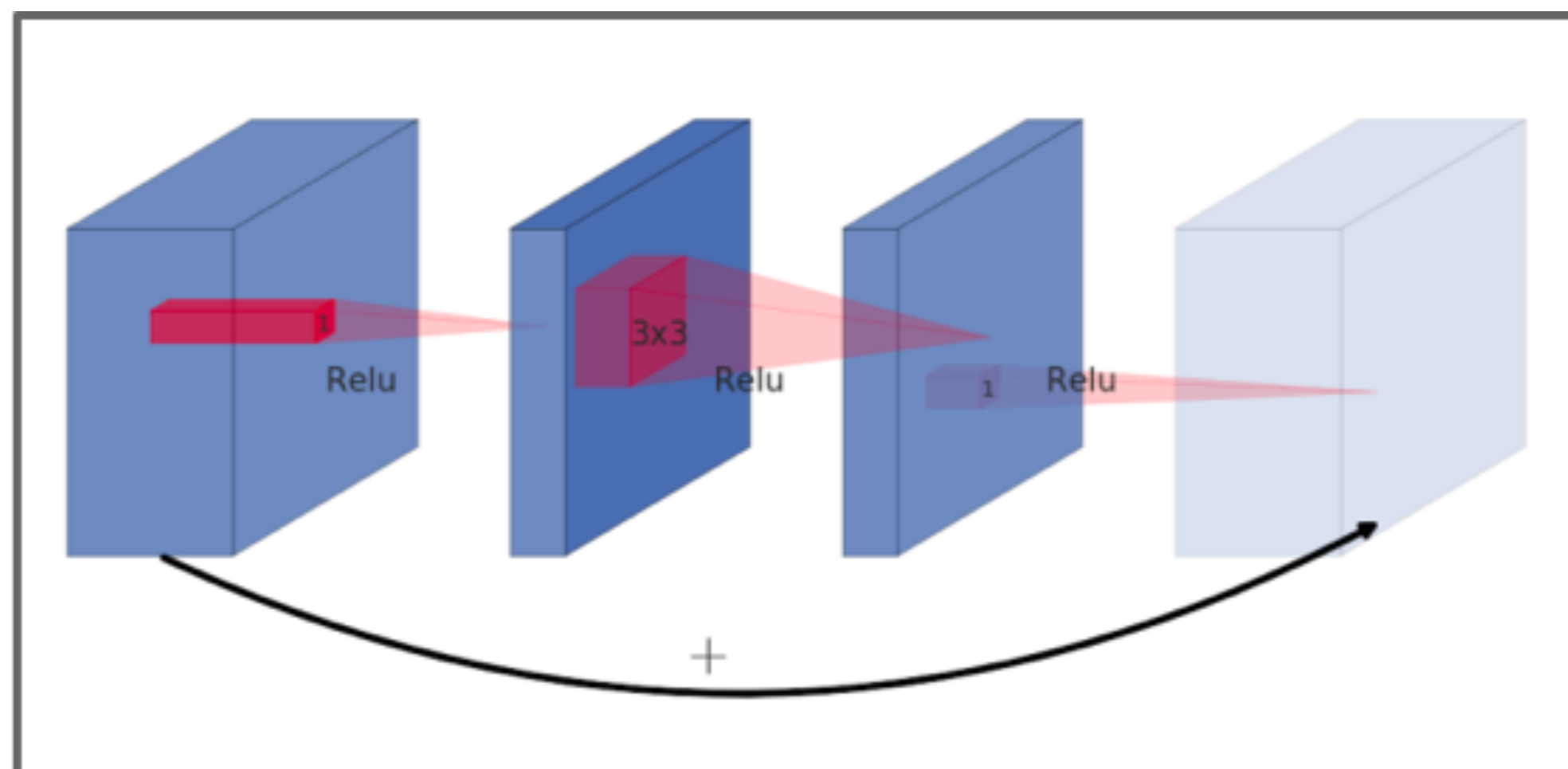




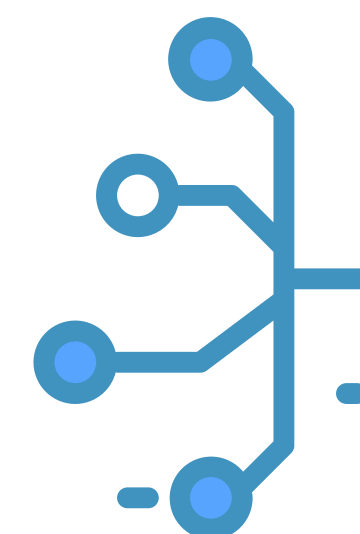
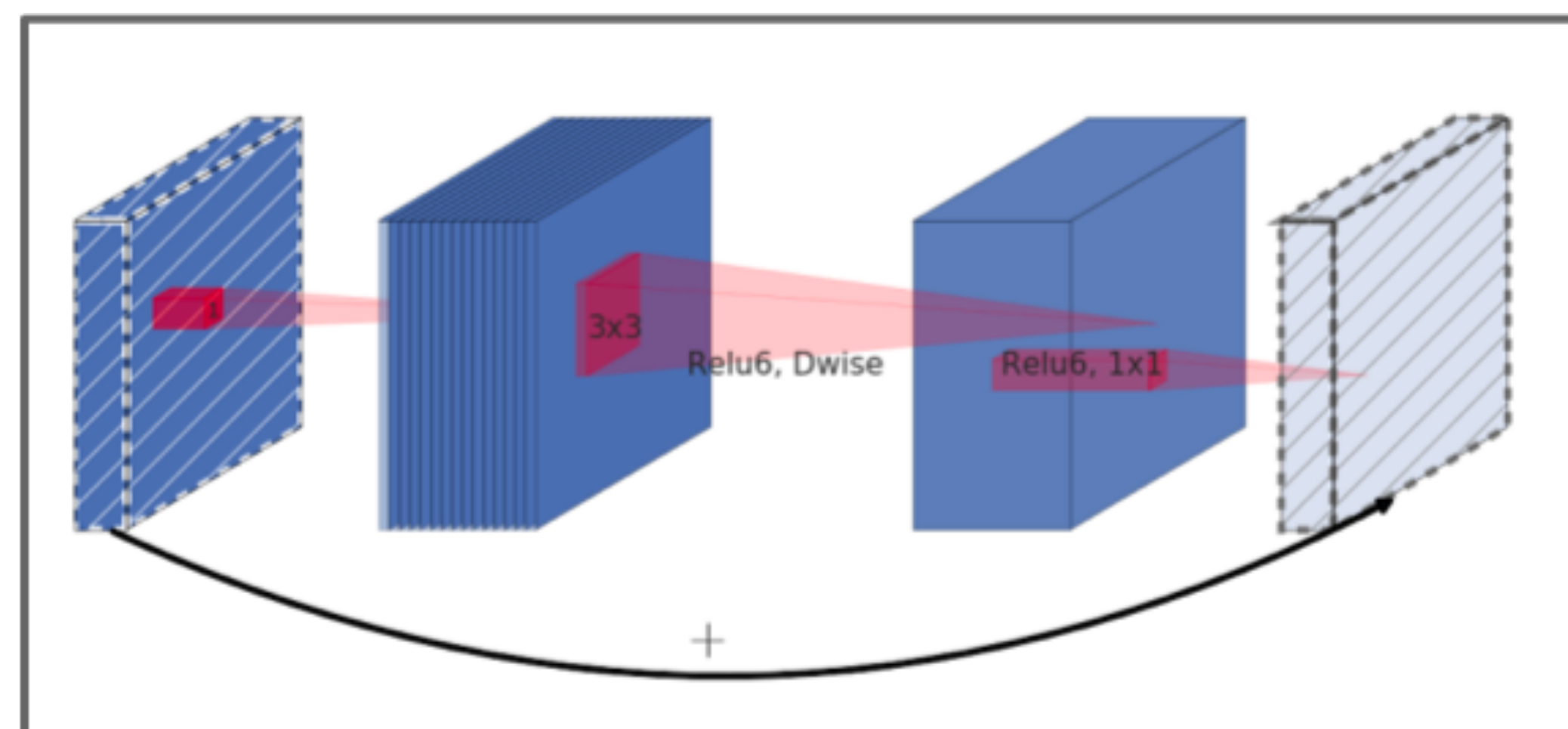
# Rethinking About Bottleneck Layer . . .

- 如果比較多的 channels 能減少 information loss, 那就用更多的 channels 即可。
- 一般 residual block 是 降維 -> conv -> 升維 ; mobilenet v2 才用 inverted residual block, 即 升維 -> conv -> 降維
- 目的在於希望在 conv (depthwise conv) 可以有更多的 channels

**Regular**



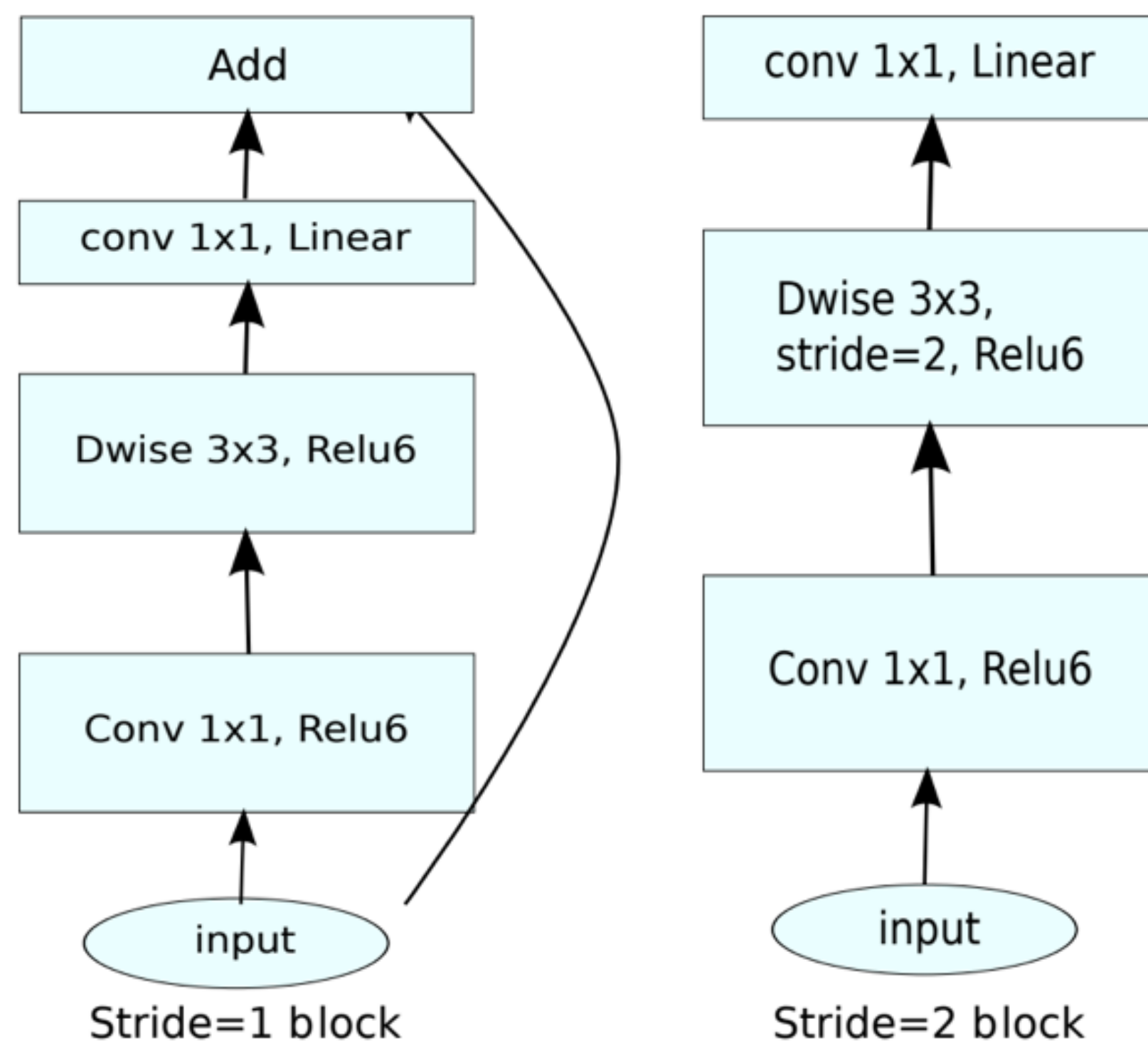
**Inverted**



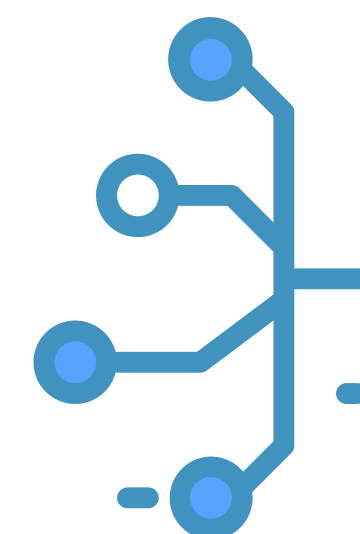




# MobileNet v2 架構



Input	Operator	$t$	$c$	$n$	$s$
$224^2 \times 3$	conv2d	-	32	1	2
$112^2 \times 32$	bottleneck	1	16	1	1
$112^2 \times 16$	bottleneck	6	24	2	2
$56^2 \times 24$	bottleneck	6	32	3	2
$28^2 \times 32$	bottleneck	6	64	4	2
$14^2 \times 64$	bottleneck	6	96	3	1
$14^2 \times 96$	bottleneck	6	160	3	2
$7^2 \times 160$	bottleneck	6	320	1	1
$7^2 \times 320$	conv2d 1x1	-	1280	1	1
$7^2 \times 1280$	avgpool 7x7	-	-	1	-
$1 \times 1 \times 1280$	conv2d 1x1	-	k	-	-

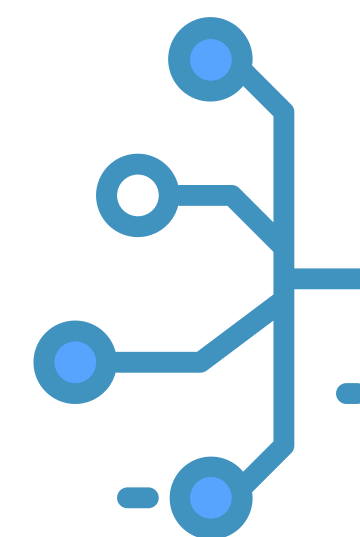
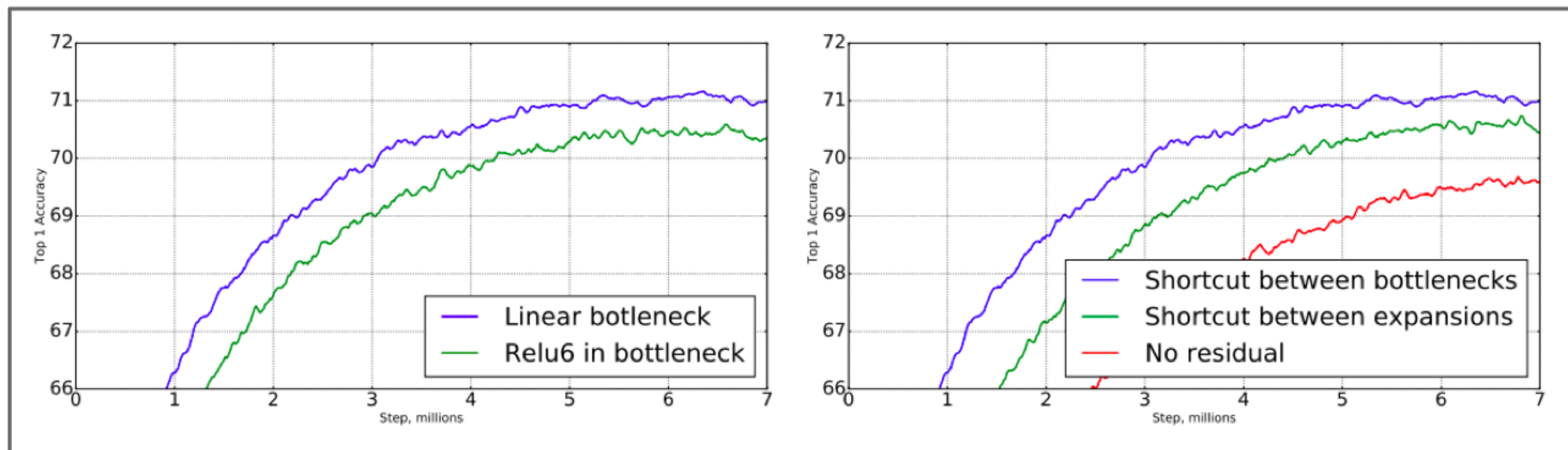






# Ablation Study

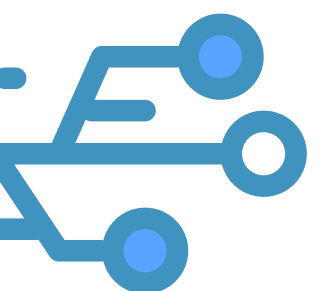
- 在 bottleneck 才用 linear 優於 ReLU6
- Inverted residual block 會比一般 residual block 好



# 知識點 回顧

- MobileNet v2 核心思想
  - linear bottleneck
    - 為了防止 information loss , 在 pointwise convolution 後只接 linear activation
  - inverted residual block
    - 借鑑 residual network 架構加入 separable convolution, 緩解特徵退化問題





## 參考資料



- <https://arxiv.org/pdf/1801.04381.pdf>
- <https://zhuanlan.zhihu.com/p/35405071>
- <https://zhuanlan.zhihu.com/p/50045821>
- <https://blog.csdn.net/u011995719/article/details/79135818>

### 轻量化网络ShuffleNet MobileNet v1/v2 解析

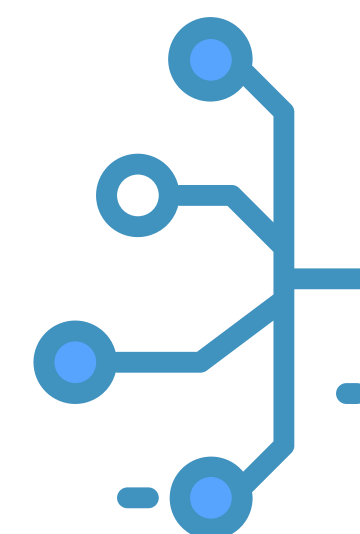
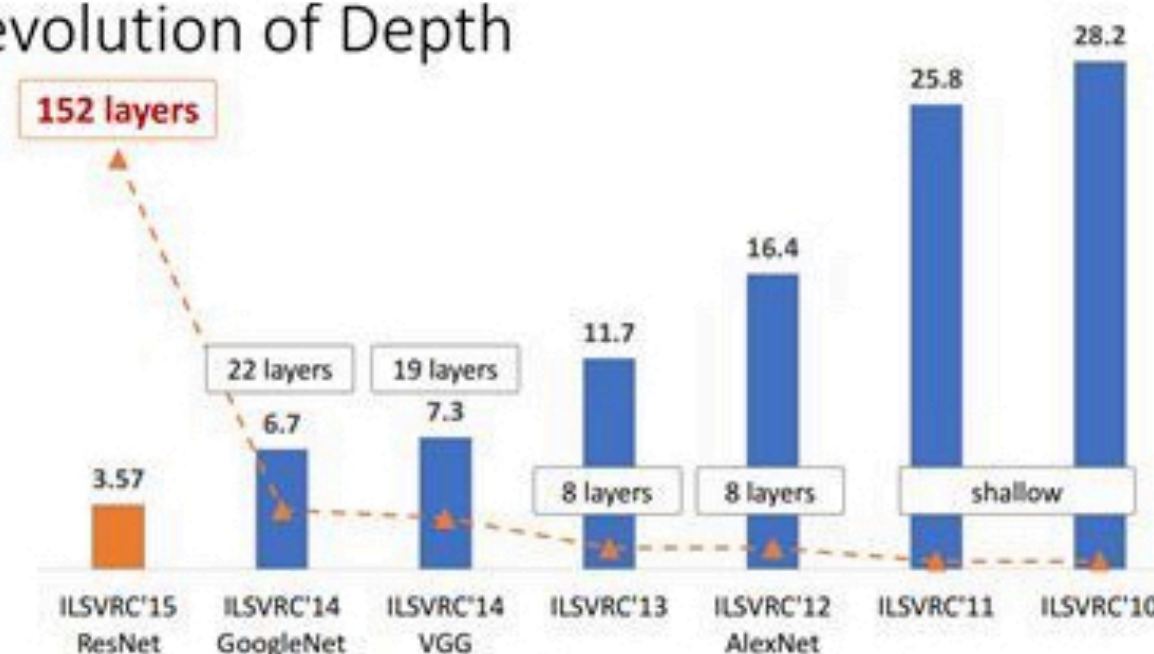


白裳

293 人赞同了该文章

随着2012年AlexNet大放异彩，相比以前浅学习方法在ImageNet中top5 error前所未有的下降约10%，CNN已经越来越被人们关注。后续VGG，GoogleNet，ResNet进一步提高CNN的性能。但是到ResNet，网络已经达到152层，模型大小动辄几百300MB+。这种巨大的存储和计算开销，已经严重限制了CNN在某些低功耗领域的应用。

Revolution of Depth



# 解題時間 Let's Crack It



請跳出 PDF 至官網 Sample Code & 作業開始解題