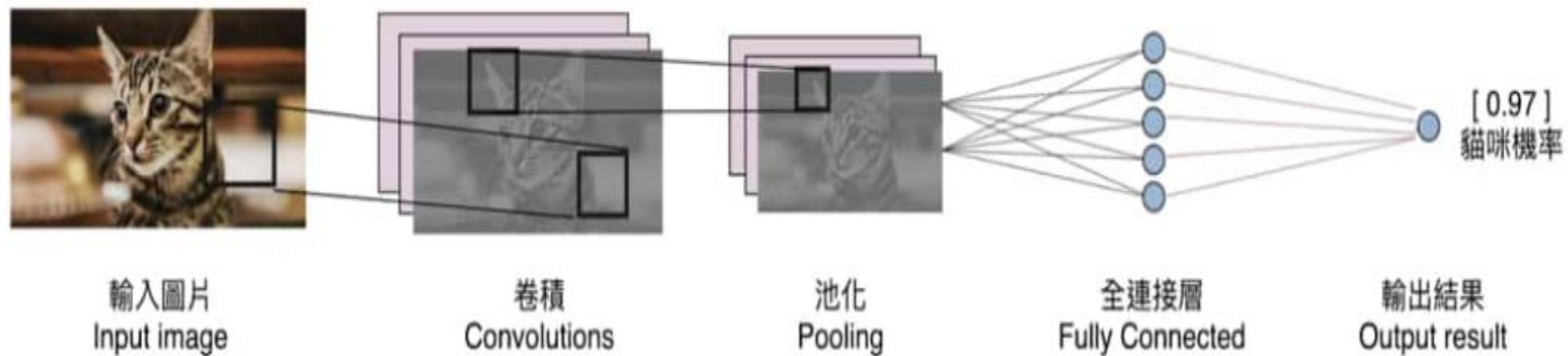


卷積神經網路

主講者：王顥鈞

什麼是卷積神經網路？

- Convolutional Neural Networks
- 深度學習模型的一種
- 在人臉辨識、圖像分類、自動駕駛等領域



將輸入圖片轉換成理想輸出的典型 CNN 架構

卷積(Convolutions)運算

- 擷取局部特徵 (修圖軟體)
- 濾波器 (filter)
- 大小為 3×3 像素
- 為什麼 3×3 ?
- 內積原理

內積原理

10	10	10	0	0	0
10	10	10	0	0	0
10	10	10	0	0	0
10	10	10	0	0	0
10	10	10	0	0	0
10	10	10	0	0	0

*

1	0	-1
1	0	-1
1	0	-1

=

0	30	30	0
0	30	30	0
0	30	30	0
0	30	30	0

$$(10 * 1) + (10 * 0) + (10 * -1) + (10 * 1) + (10 * 0) + (10 * -1) + (10 * 1) + (10 * 0) + (10 * -1) = 0$$

每次濾波器往右以及往下的距離為 1

池化(Pooling)運算

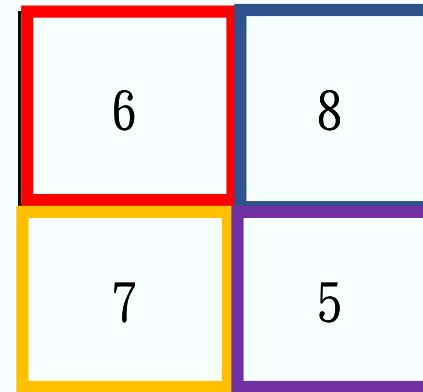
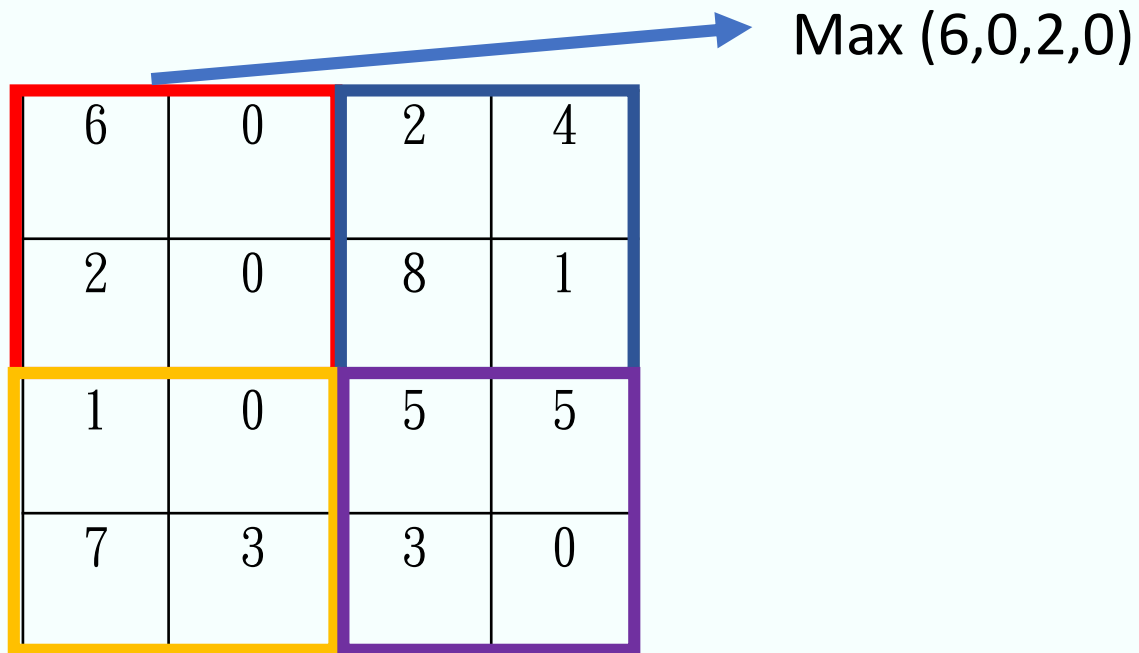
- 降低取樣



降低取樣
downsampling

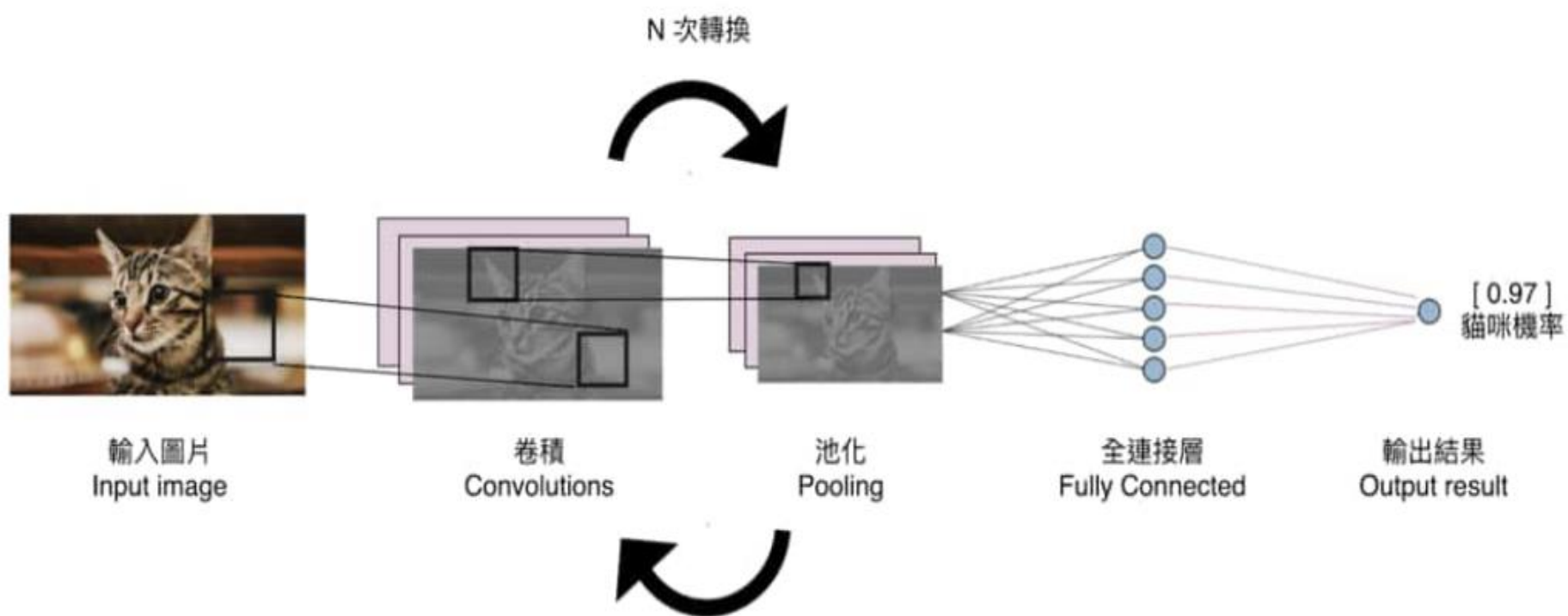
- 濾波器(filter) 2×2 (卷積通常為 1×1 , 3×3 , 5×5)
- 最大池化 (Max pooling)

最大池化 Max Pooling



1. 濾波器每次往右往下2
2. 濾波器裡頭本身沒有數值，取每個子區塊的最大值，並降低整體圖片像素量
3. 好處：減少神經網路所需處理的像素與計算量，加快模型訓練速度

卷積與池化可重複多次設計



重點概念

- CNN是一個利用卷積與池化對輸入圖片做特徵擷取的神經網路架構
- 對圖片做卷積是有意義的數據轉換：
 1. 很多圖形特徵(pattern) 尺寸比原圖小很多
 2. 同樣特徵 (pattern) 會重複出現在很多地方
- 對圖片做池化是有意義的數據轉換：
 1. 對像素降低取樣並不會改變圖中物件
 2. 減少神經網路所需處理的數據量

重點概念

- 卷積後常跟著池化運算，可以**重複做(卷積→池化)**步驟多次來**萃取圖片特徵**
- 最後得到的圖片特徵可以交給 CNN 裡的全連接層，由**全連接層**為我們做**分類**
- CNN裡的**卷積、池化**扮演著**萃取特徵**的角色，而**全連接層**則扮演著**分類器**的角色。



謝謝大家