

自編碼器 Auto-Encoder

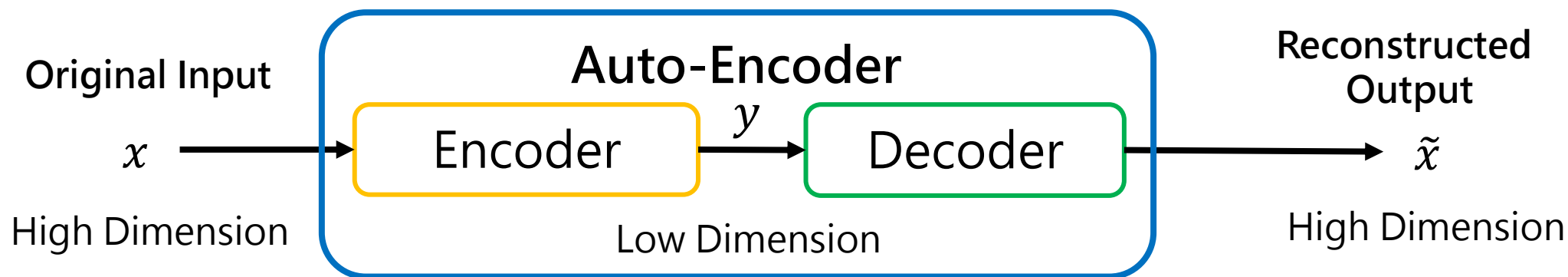
國立東華大學電機工程學系 楊哲旻

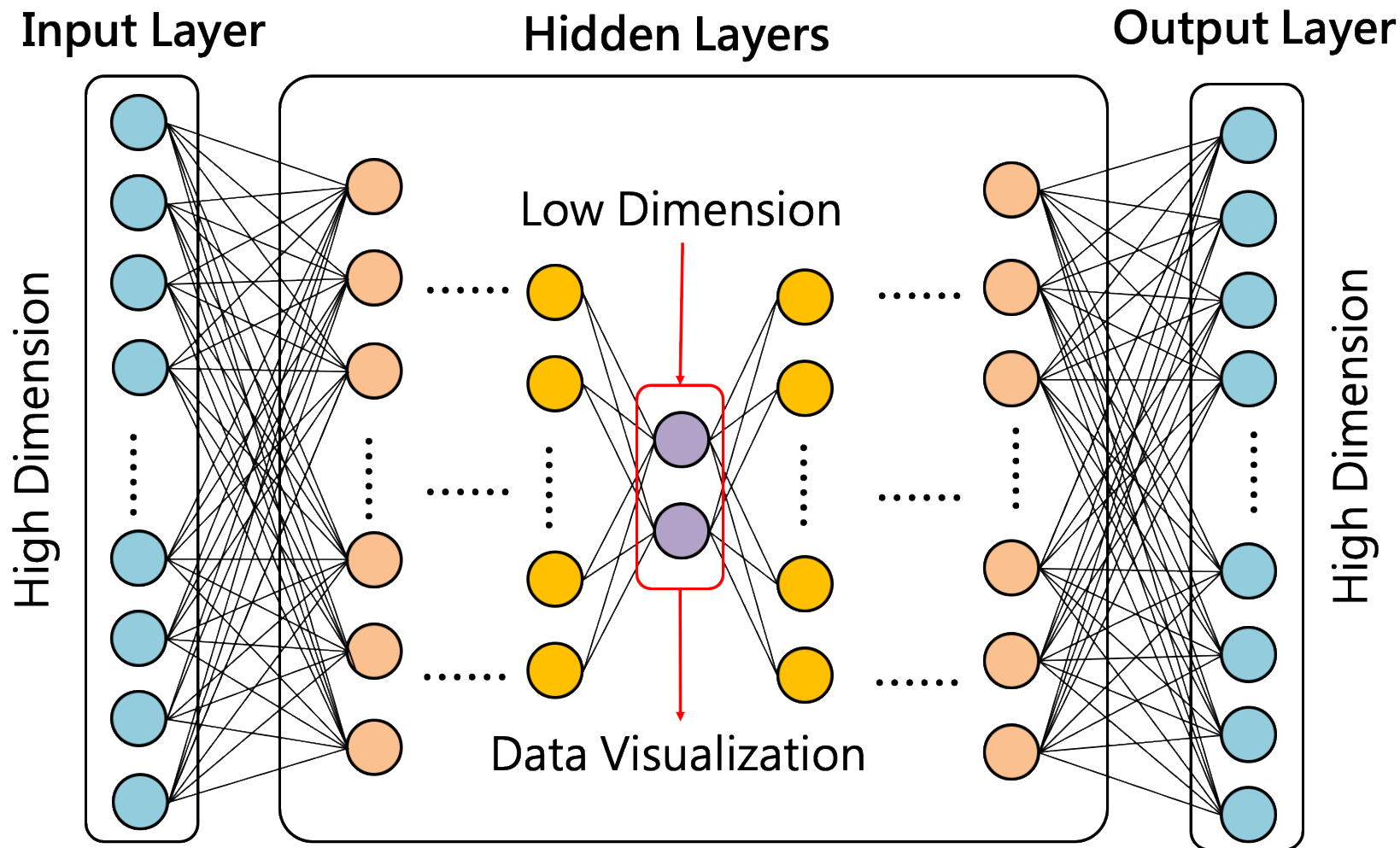
Outline

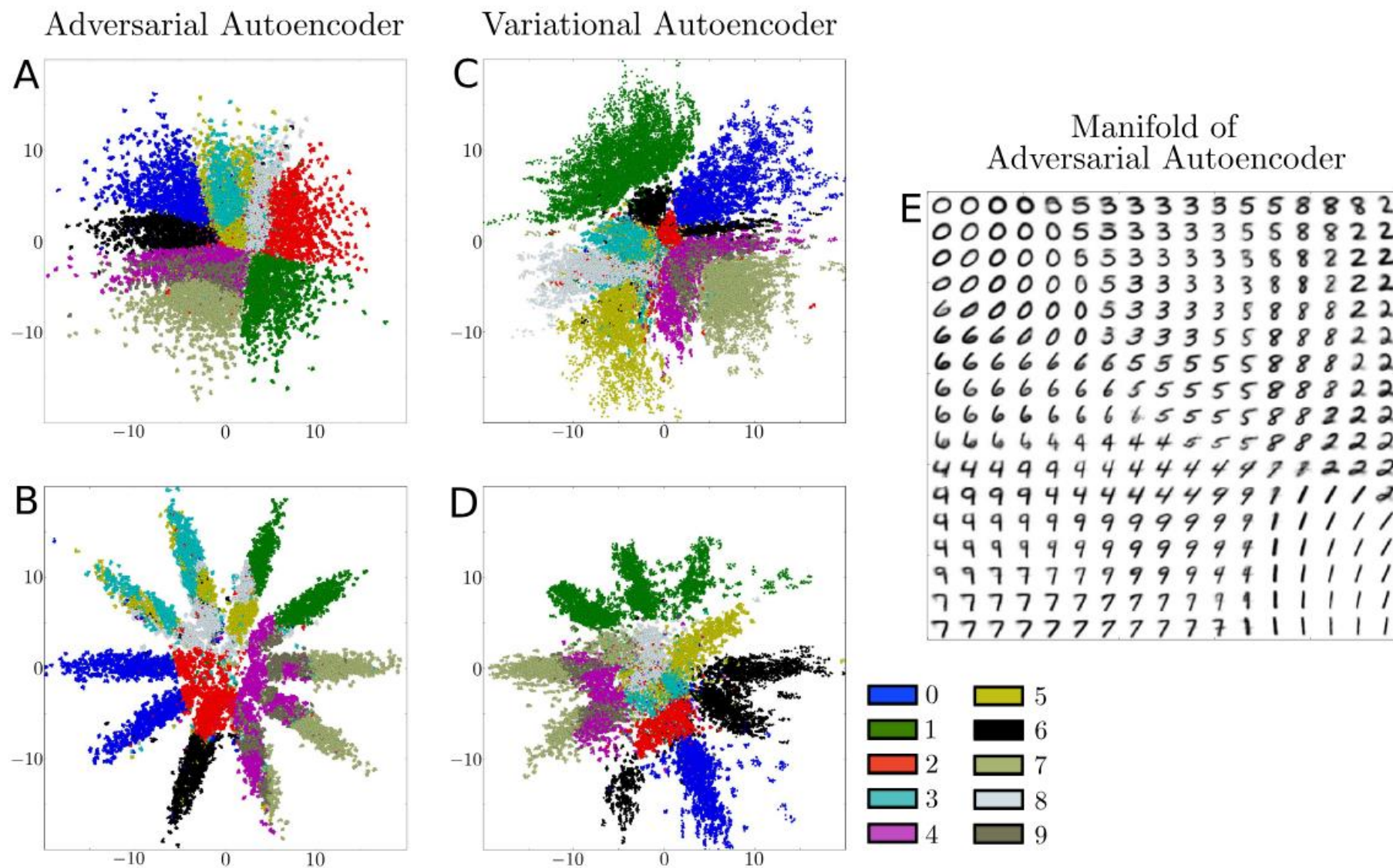


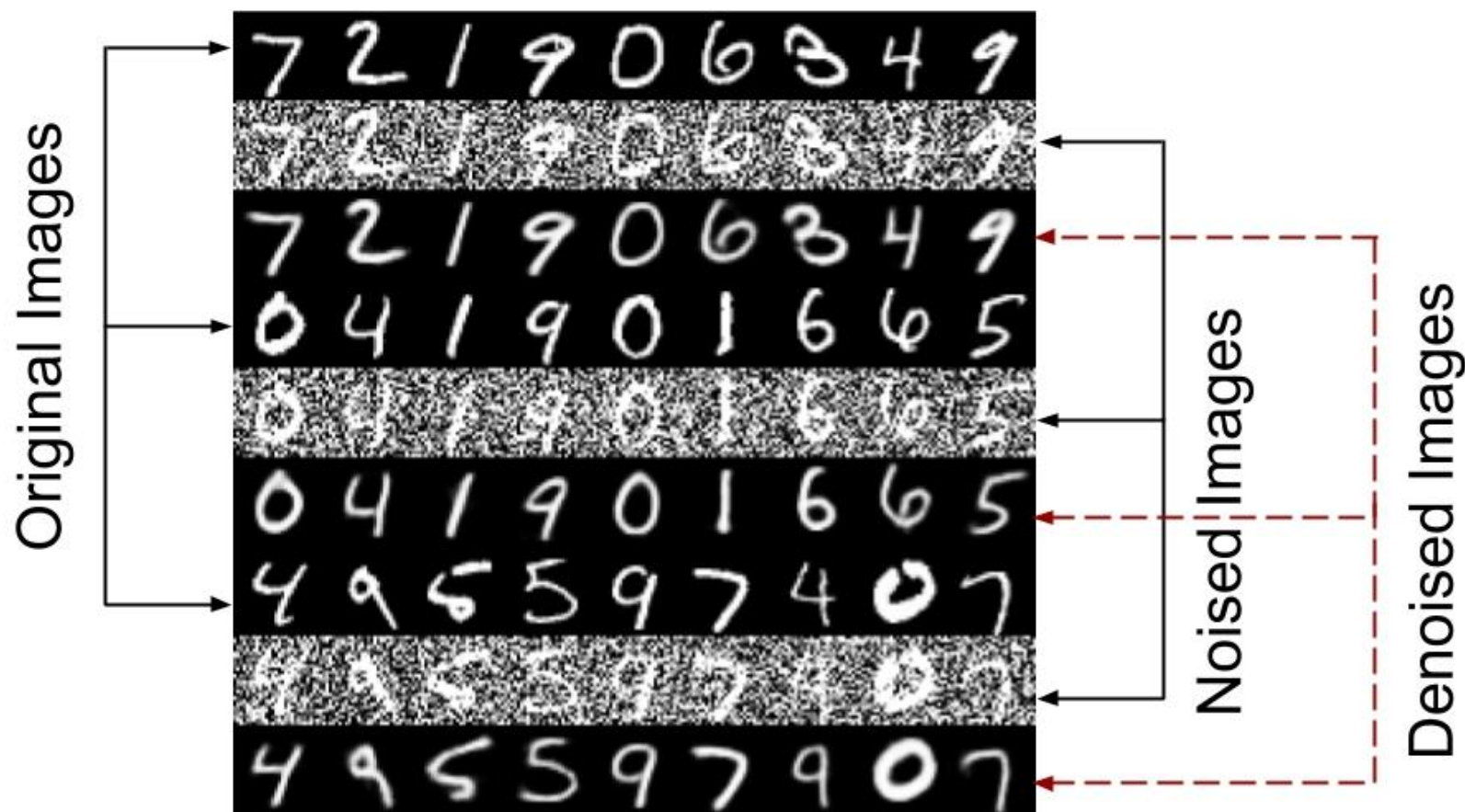
- 1 模型架構
- 2 降維與視覺化
- 3 去雜訊自編碼器
- 4 權重初始化
- 5 Auto-encoder for CNN
- 6 反池化
- 7 反卷積
- 8 自編碼器實作

自編碼器(Auto-Encoder)為有損的無監督式模型，架構以編碼器與解碼器所主成，輸入為高維的資料(x)經過編碼器轉為低維資料(y)，在經過解碼器轉為高維的重建資料(\tilde{x})為輸出，且這輸出與輸入極為相似。常用目的為解碼器可**生成資料**、**特徵降維**、**可視化**，解碼器與編碼器可**權重初始化**、**影像上色與移除雜訊**等應用



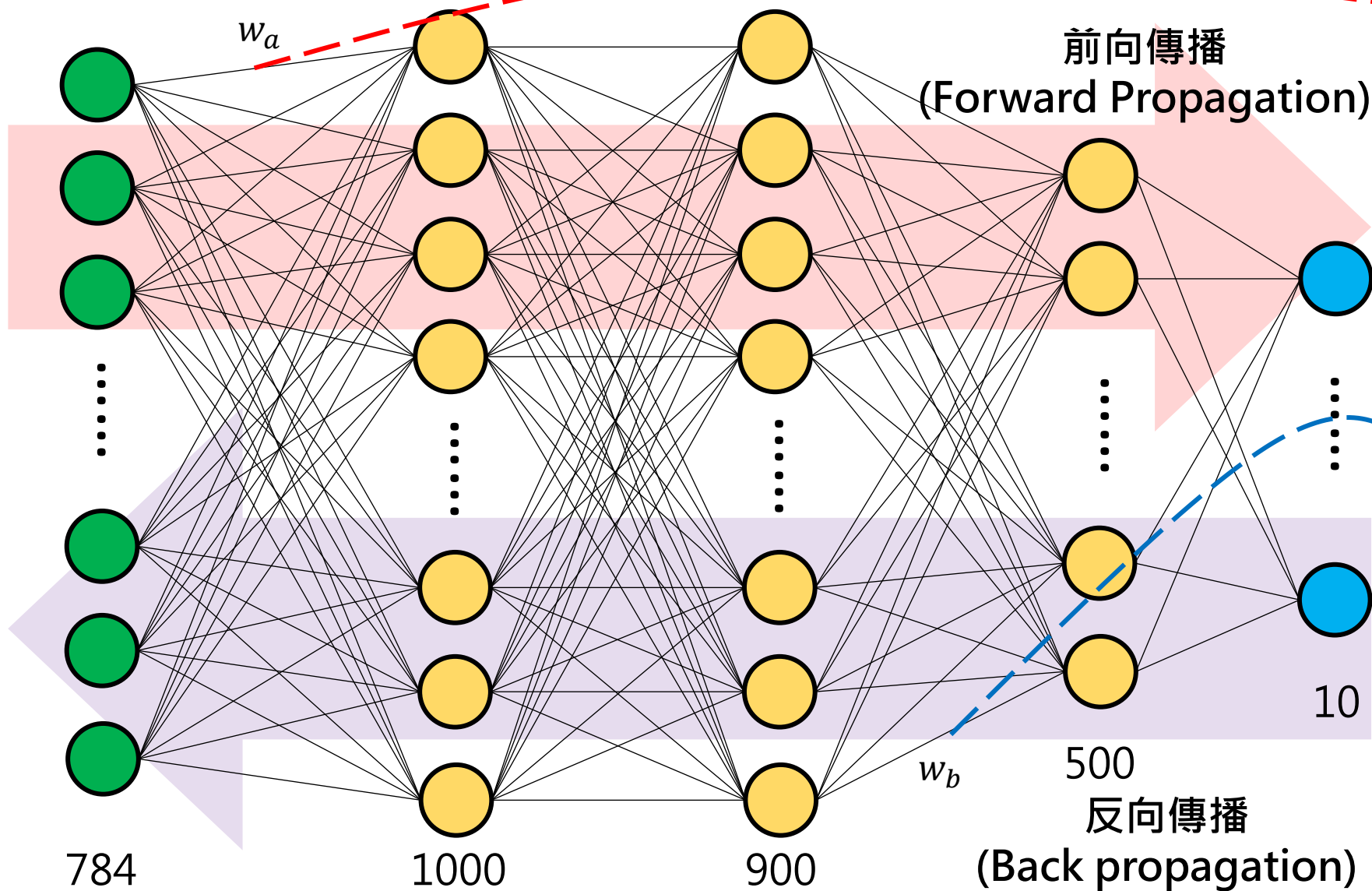




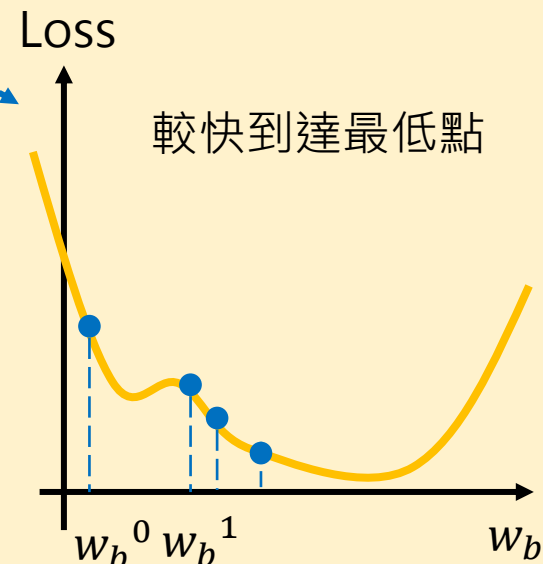
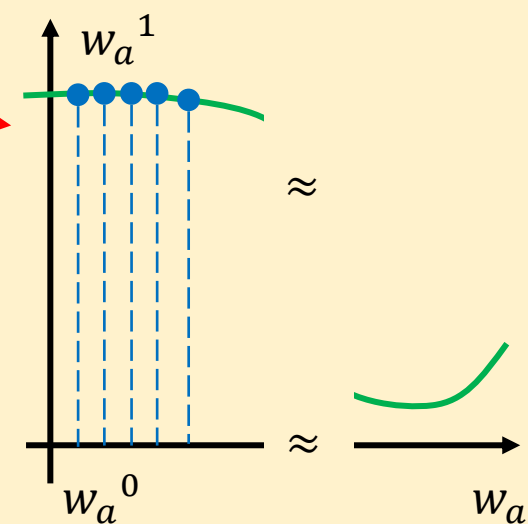


深度學習 – 自編碼器

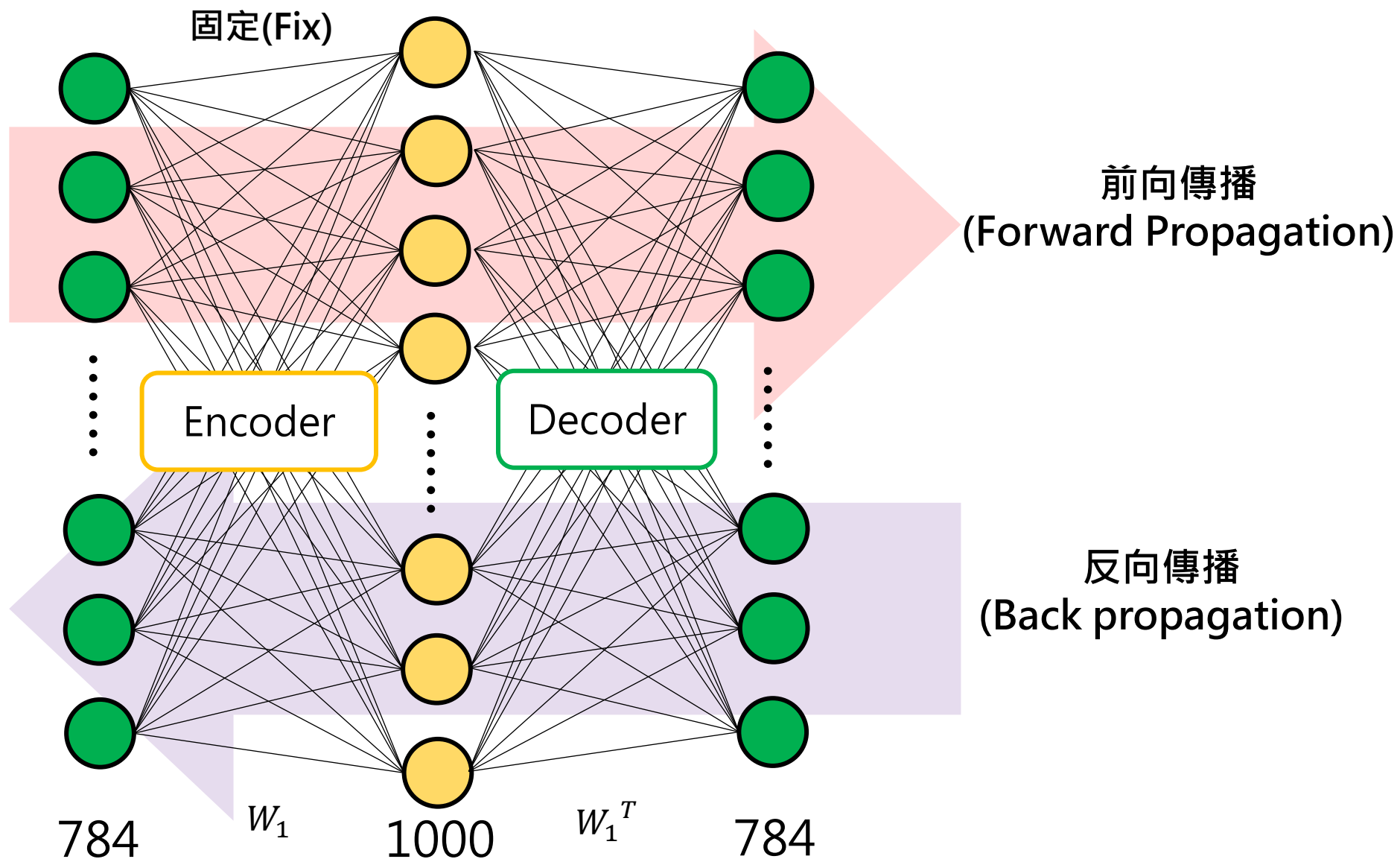
04. 權重初始化

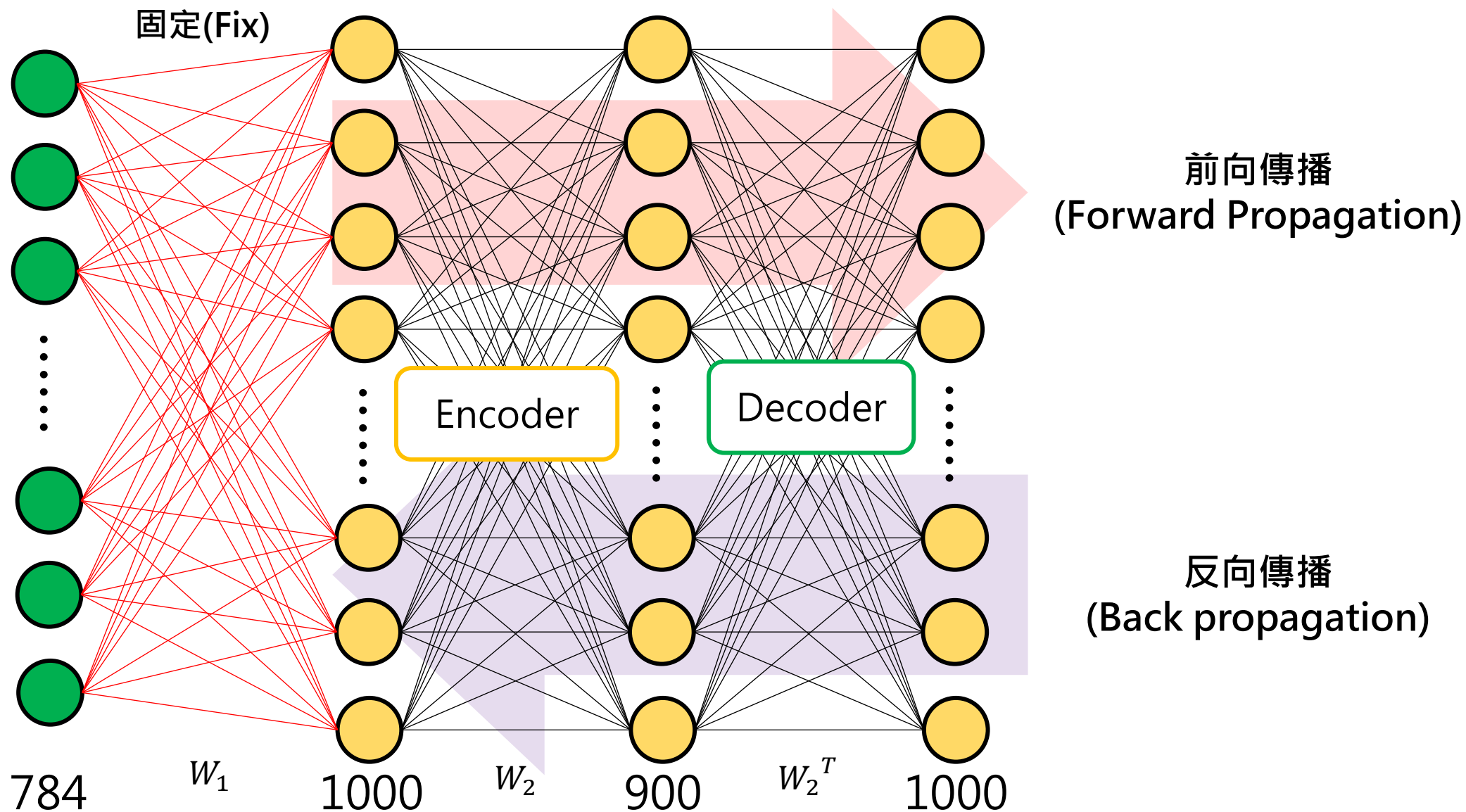


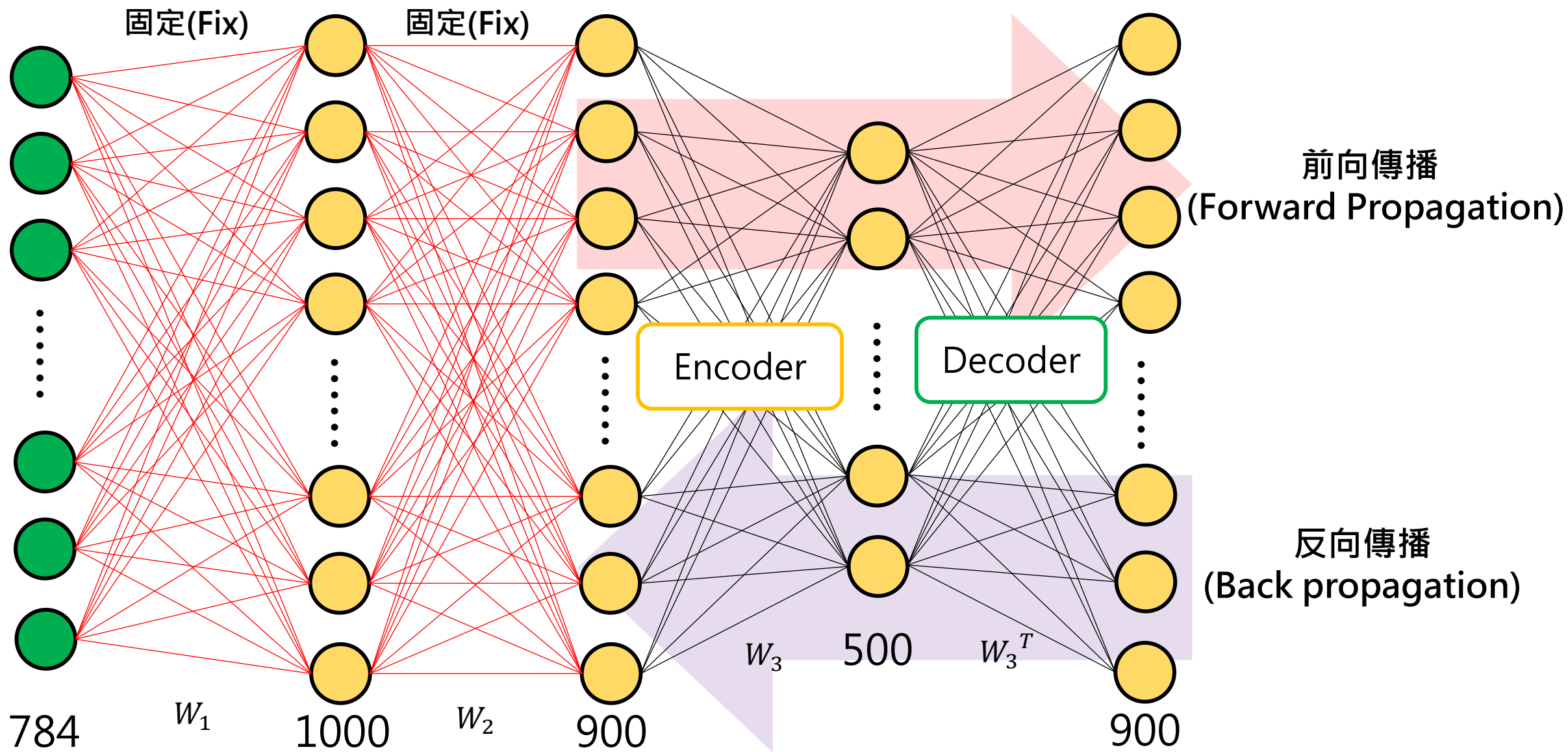
Loss 較慢到達最低點

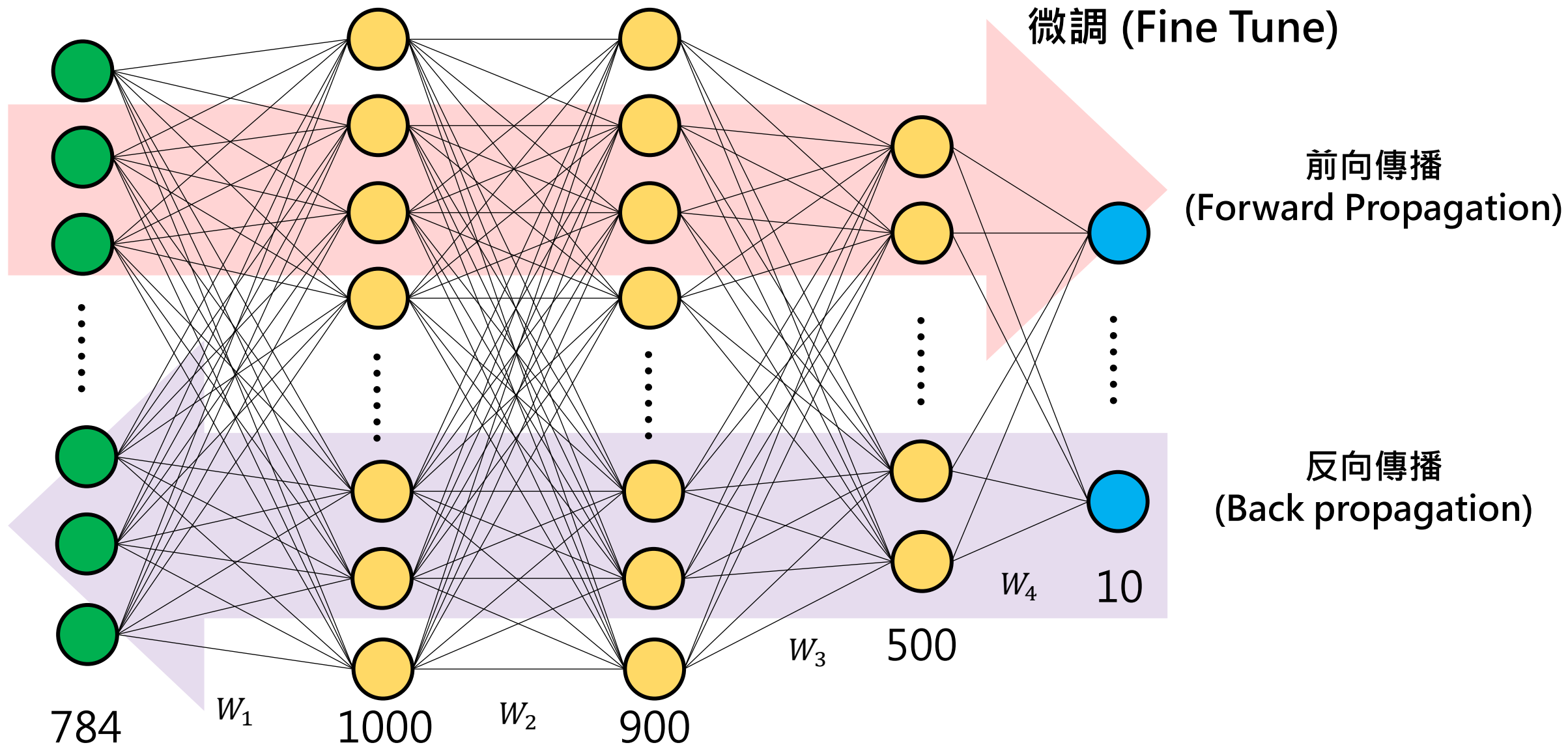


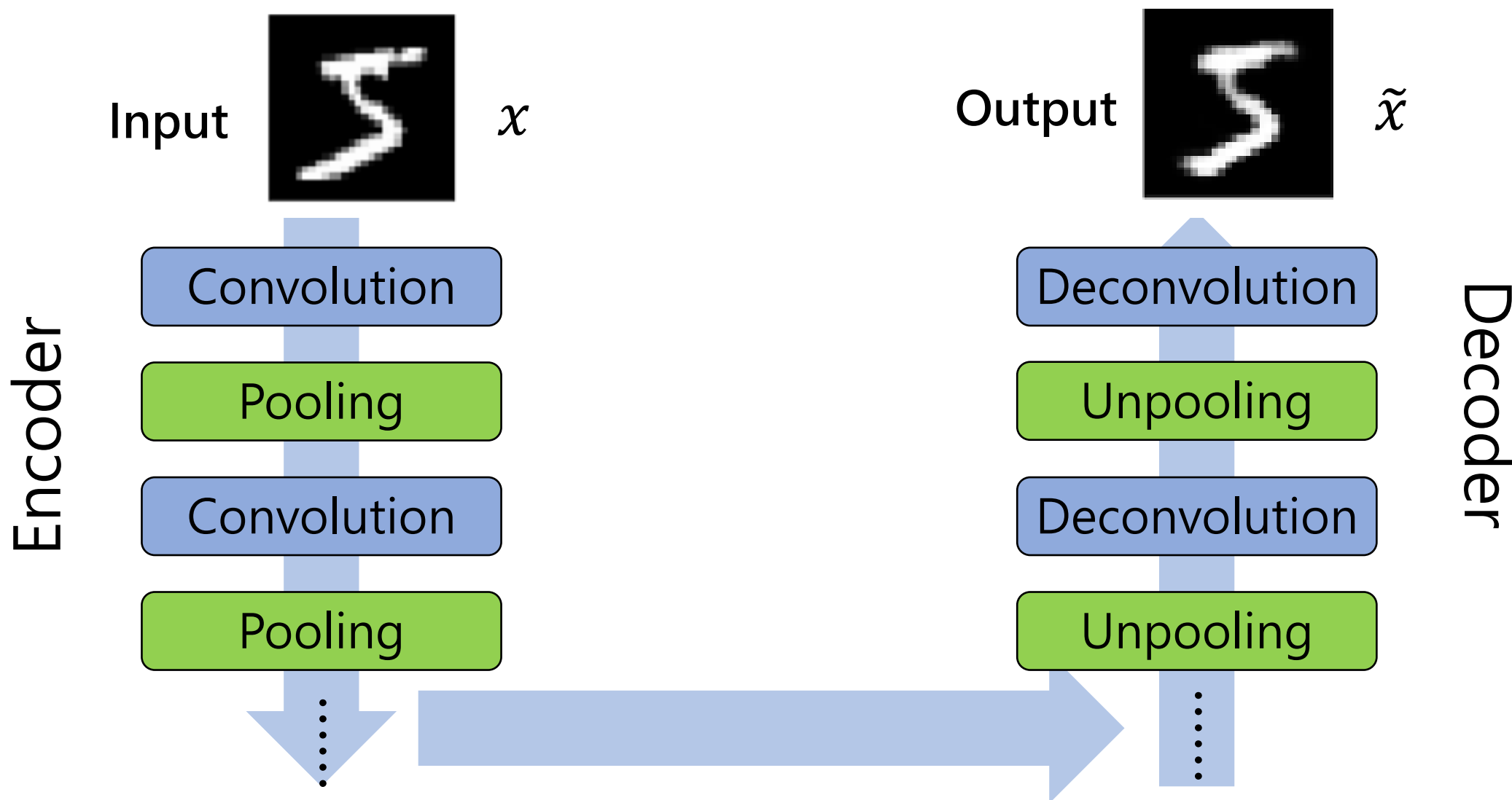
梯度下降法的缺點











Max Pooling

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 125 | 20 | 2 | 30 |
| 10 | 12 | 0 | 60 |
| 1 | 185 | 224 | 2 |
| 5 | 15 | 5 | 105 |

| | |
|-----|-----|
| 125 | 60 |
| 185 | 224 |

① 需記位置

| | |
|-----|-----|
| 125 | 60 |
| 185 | 224 |

Un-pooling

② 不需記位置

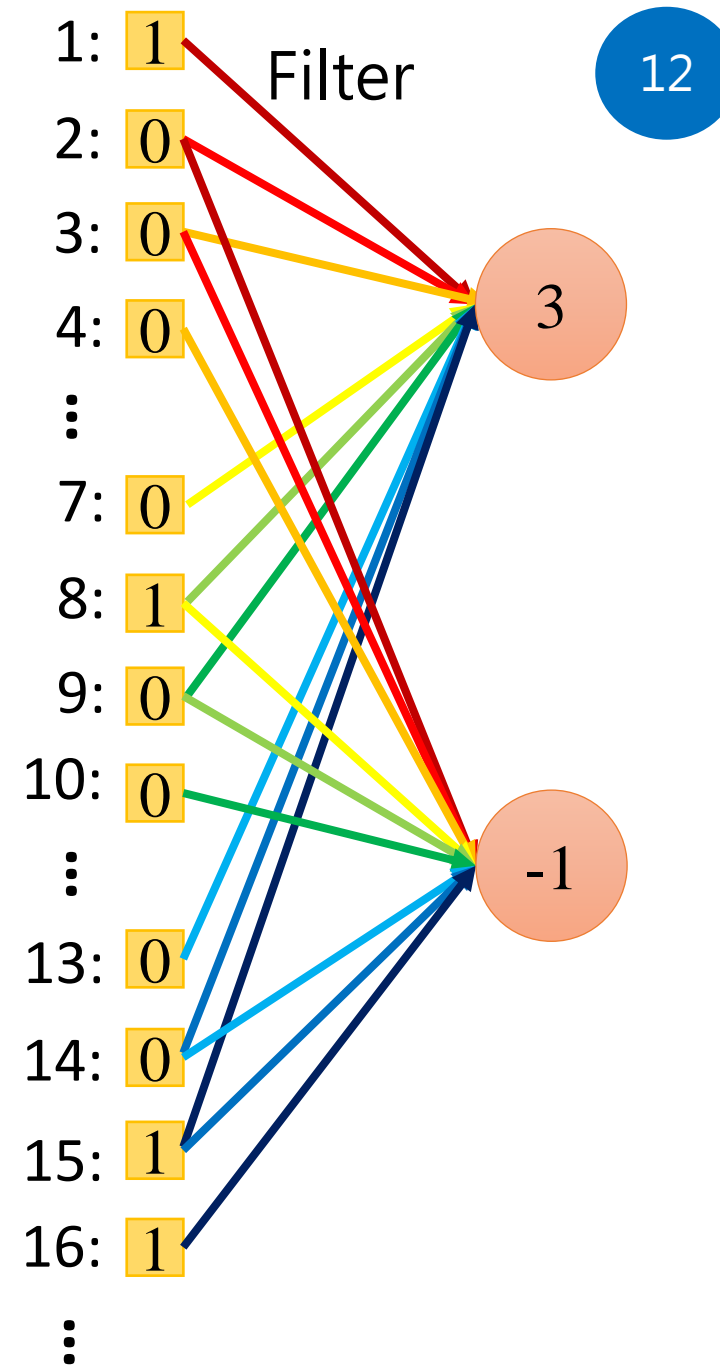
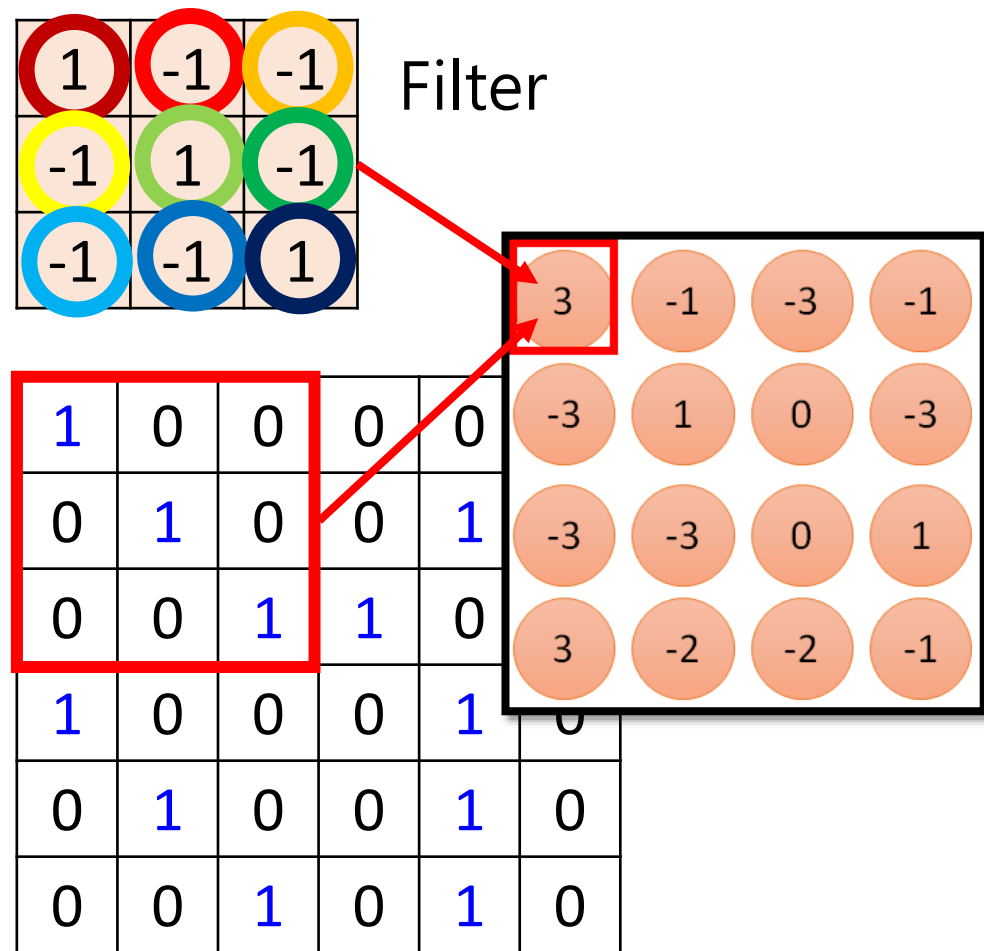
| | |
|-----|-----|
| 125 | 60 |
| 185 | 224 |

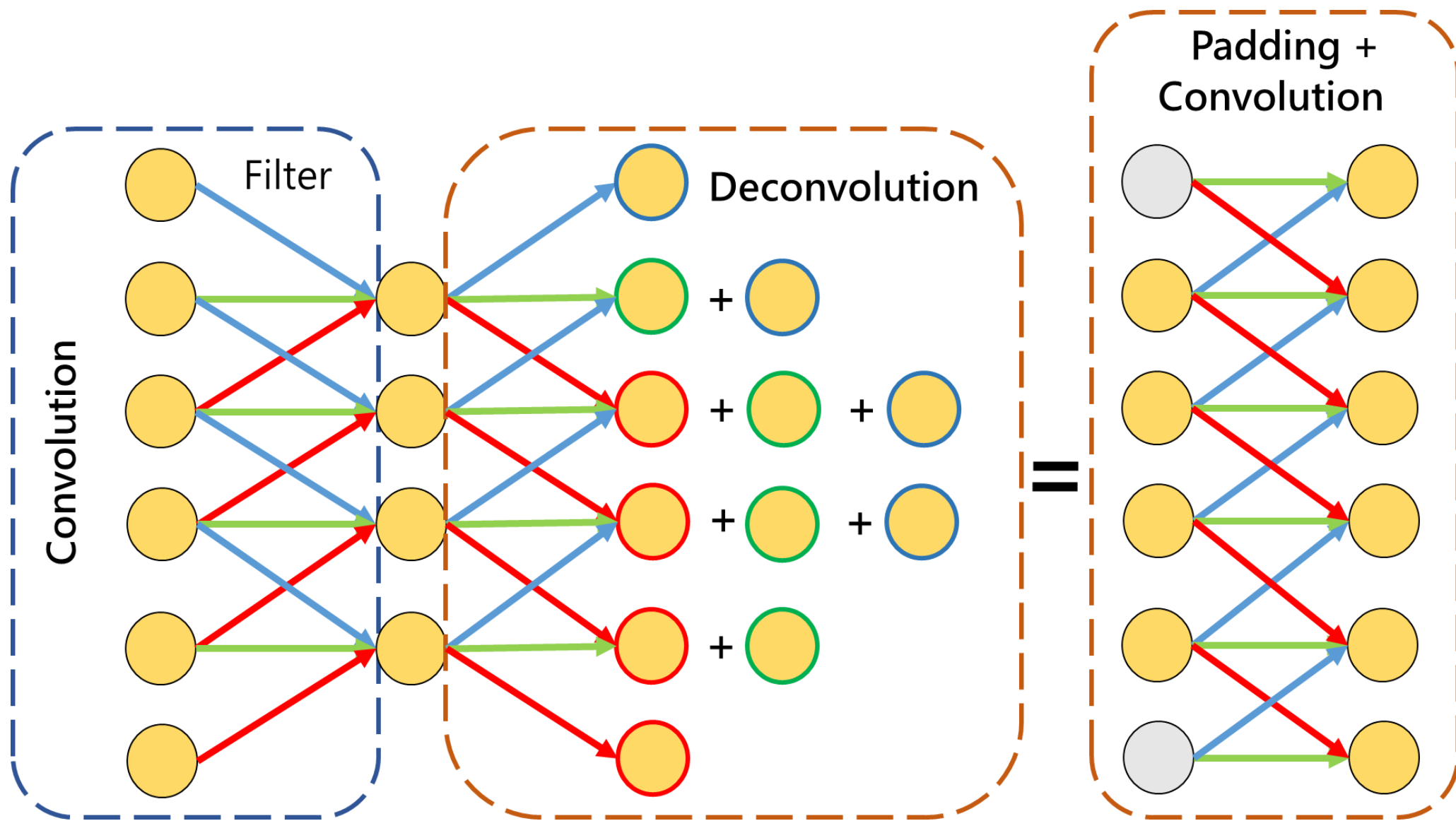
| | | | |
|-----|-----|-----|----|
| 125 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 60 |
| 0 | 185 | 224 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |

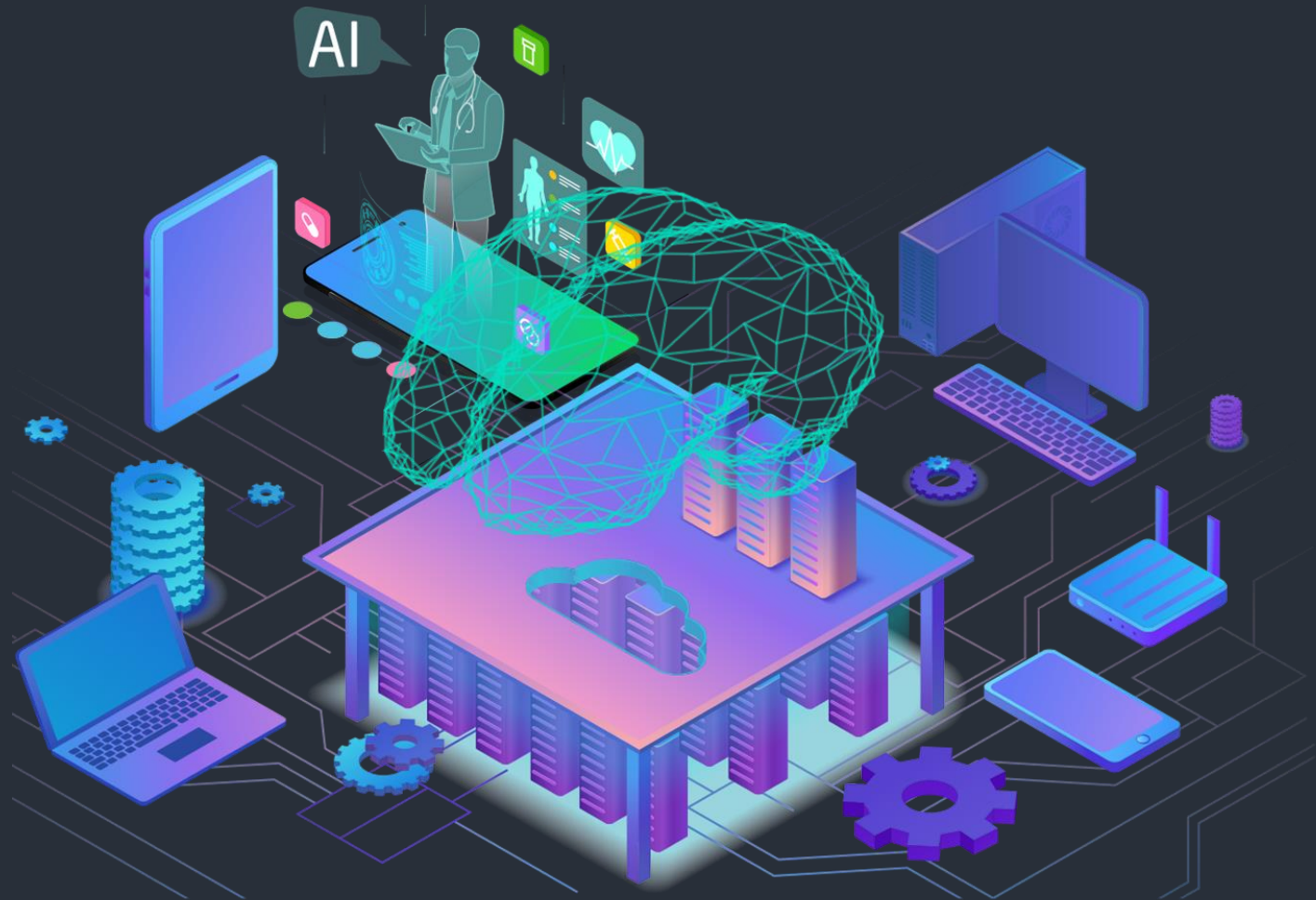
| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 125 | 125 | 60 | 60 |
| 125 | 125 | 60 | 60 |
| 185 | 185 | 224 | 224 |
| 185 | 185 | 224 | 224 |

深度學習 – 自編碼器

Convolution







自編碼器－實作

自編碼器 – 實作

Autoencoder

Keras Dataset

- 資料集來自Keras中數字手寫資料集
- 輸入特徵維度大小是 28×28 ，訓練集60000張，測試集10000張。數字手寫的標籤類別分別各為：

| Label | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Train | 5923 | 6742 | 5958 | 6131 | 5842 | 5421 | 5918 | 7265 | 5851 | 5949 |
| Test | 980 | 1135 | 1032 | 1010 | 982 | 892 | 958 | 1028 | 974 | 1009 |



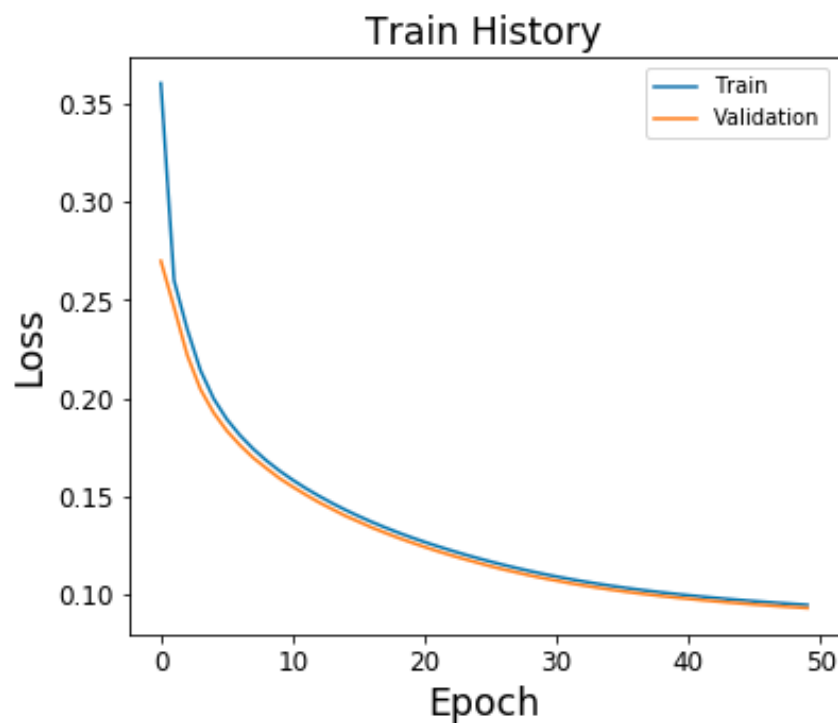
去雜訊自編碼器 – 實作

Denoising Autoencoder

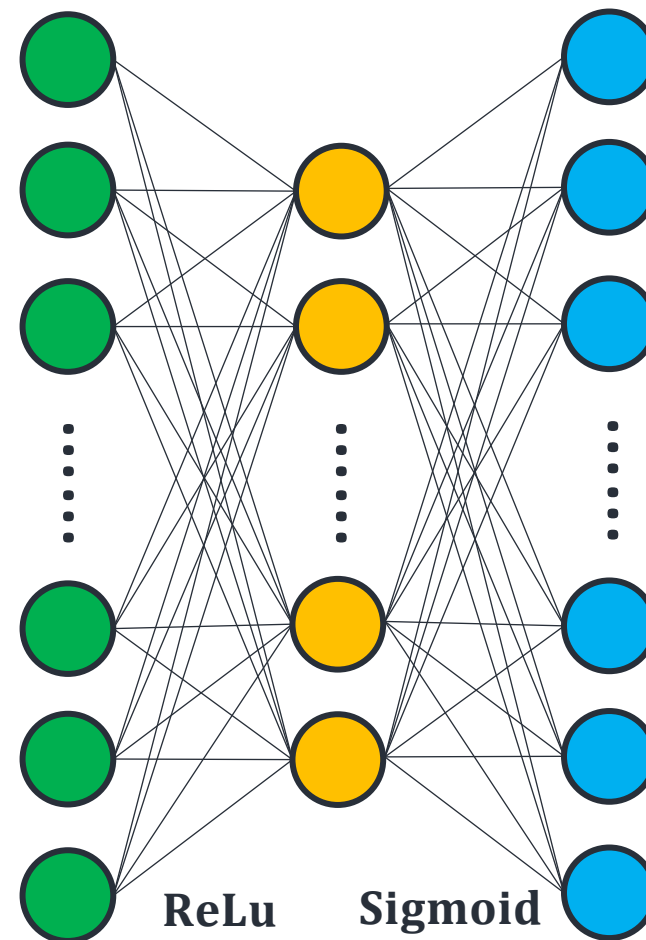
Train Set : 60000張

Test Set : 10000張

Batch Size : 256



Input Layer Hidden Layer Output Layer



$N_{\text{Input}} = 784$

$N_{\text{Hidden}} = 50$

$N_{\text{Output}} = 784$

去雜訊自編碼器 – 實作

Denoising Autoencoder

原始影像



雜訊影像



原始影像經自編碼器生成的影像



雜訊影像經自編碼器生成的影像



自編碼器 – 實作

Dimension Reduction

