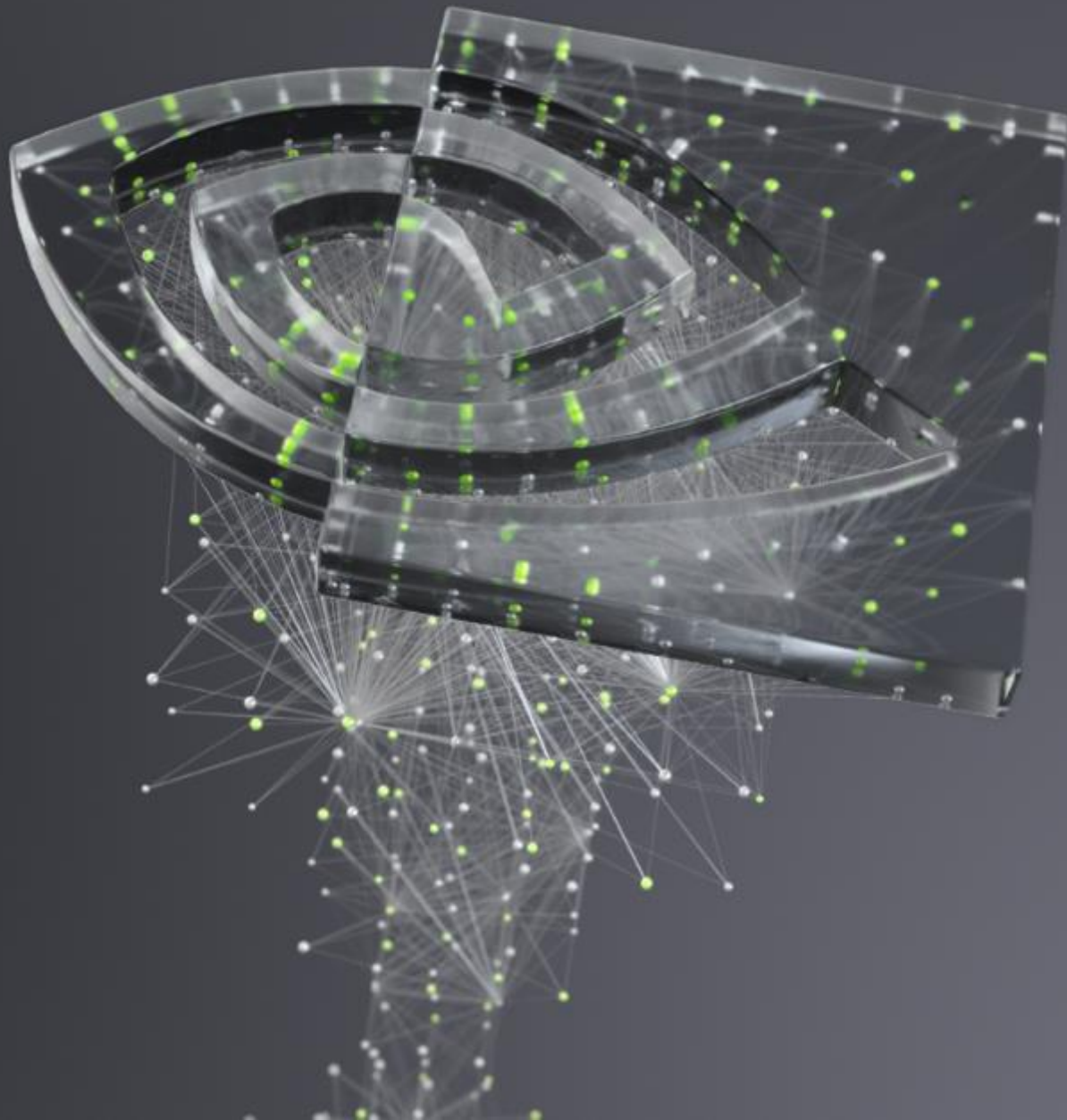




DEEP
LEARNING
INSTITUTE

深度學習基本原理

第 3 部分：卷積神經網路



課程安排

第 1 部分：深度學習簡介

第 2 部分：神經網路的訓練方式

第 3 部分：卷積神經網路

第 4 部分：資料增強與部署

第 5 部分：預先訓練的模型

第 6 部分：先進架構

課程安排 – 第 3 部分

- 核心與卷積
- 核心與神經網路
- 模型中的其他層

實作回顧

訓練密集神經網路模型

訓練準確度高

驗證準確度低

過度擬合的證據



核心與卷積

核心與卷積



原始影像



模糊



銳化



調亮



調暗



核心與卷積



原始影像



模糊

.06	.13	.06
.13	.25	.13
.06	.13	.06



銳化

0	-1	0
-1	5	-1
0	-1	0



調亮

0	0	0
0	1.5	0
0	0	0



調暗

0	0	0
0	0.5	0
0	0	0

核心與卷積

模糊核心

.06	.13	.06
.13	.25	.13
.06	.13	.06

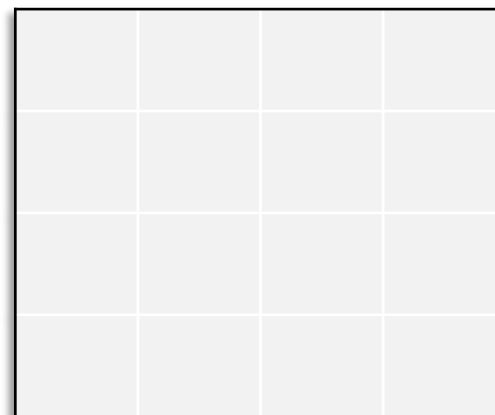
*

原始影像

1	0	1	1	0	1
0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	0
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	1

=

卷積後影像



核心與卷積

模糊核心

.06	.13	.06
.13	.25	.13
.06	.13	.06

*

原始影像

1	0	1	1	0	1
0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	0
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	1

=

卷積後影像

核心與卷積

模糊核心

原始影像

卷積後影像

乘

+

.06	.13	.06
.13	.25	.13
.06	.13	.06

.06	0	.06	1	0	1
0	.25	0	0	1	0
0	.13	.06	1	1	0
0	1	1	1	1	0
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	1

=

核心與卷積

模糊核心

.06	.13	.06
.13	.25	.13
.06	.13	.06

*

原始影像

.06	0	.06	1	0	1
0	.25	0	0	1	0
0	.13	.06	1	1	0
0	1	1	1	1	0
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	1

總計

=

卷積後影像

.56			

核心與卷積

模糊核心

.06	.13	.06
.13	.25	.13
.06	.13	.06

*

原始影像

1	0	.13	.06	0	1
0	.13	0	0	1	0
0	.06	.13	.06	1	0
0	1	1	1	1	0
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	1

=

卷積後影像

.56	.57		

核心與卷積

模糊核心

.06	.13	.06
.13	.25	.13
.06	.13	.06

*

原始影像

1	0	1	1	0	1
0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	0
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	1

=

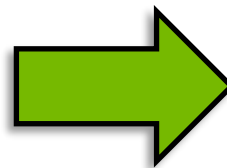
卷積後影像

.56	.57	.57	.56
.7	.82	.82	.7
.69	.95	.95	.69
.64	.69	.69	.64

滑動步長

滑動步長 1

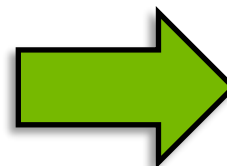
1	0	1	1	0	1
0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	0



.56	.57	.57	.56
-----	-----	-----	-----

滑動步長 2

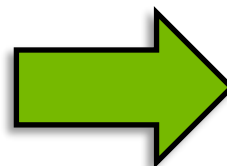
1	0	1	1	0	1
0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	0



.56	.57
-----	-----

滑動步長 3

1	0	1	1	0	1
0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	0



.56	.56
-----	-----

填充

原始影像

1	0	1	1	0	1
0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	0
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	1

零填充

0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	1	0	1	0
0	0	1	0	0	1	0	0
0	0	1	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1	0	0
0	1	0	1	1	0	1	0
0	1	1	0	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0

填充

原始影像

1	0	1	1	0	1
0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	0
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	1

同質填充

1	1	0	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	0	1	1
0	0	1	0	0	1	0	0
0	0	1	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1	0	0
1	1	0	1	1	0	1	1
1	1	1	0	0	1	1	1
1	1	1	0	0	1	1	1



核心與神經網路

核心與神經網路



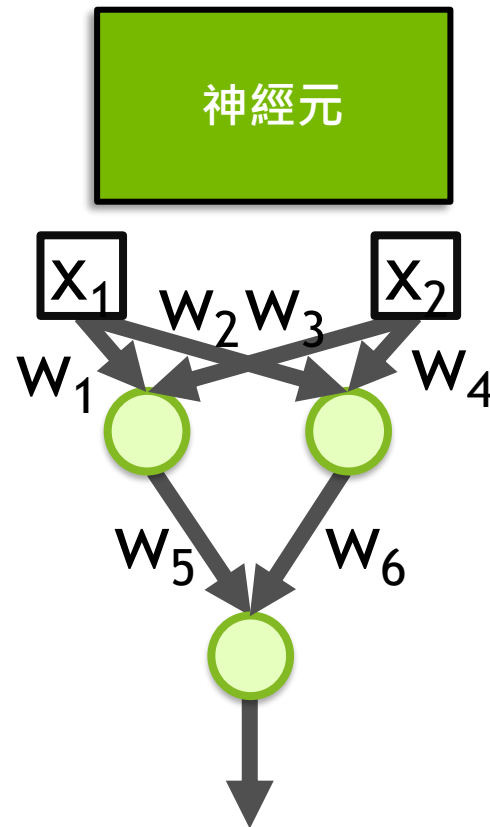
W_1	W_2	W_3
W_4	W_5	W_6
W_7	W_8	W_9

核心與神經網路

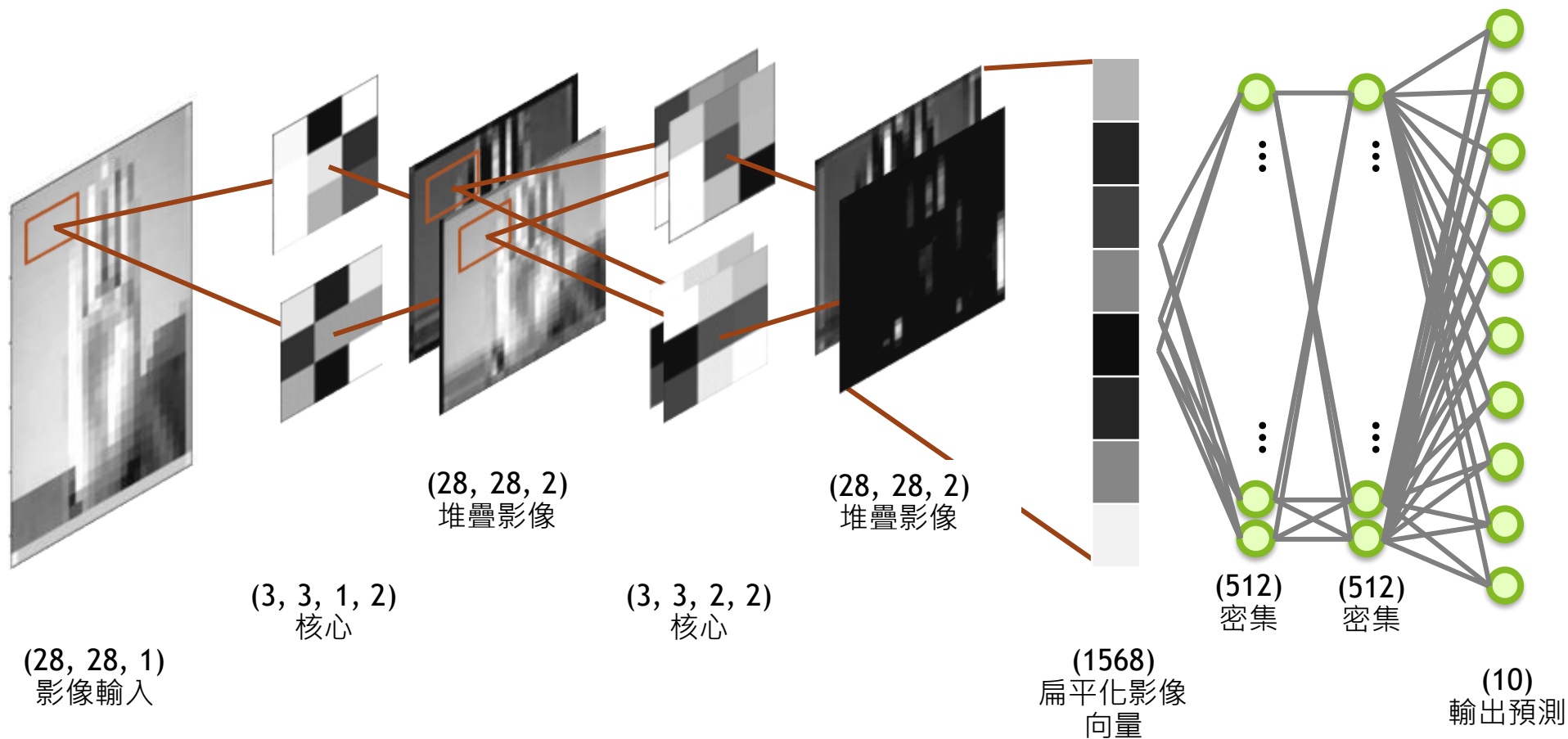
核心

w_1	w_2	w_3
w_4	w_5	w_6
w_7	w_8	w_9

神經元

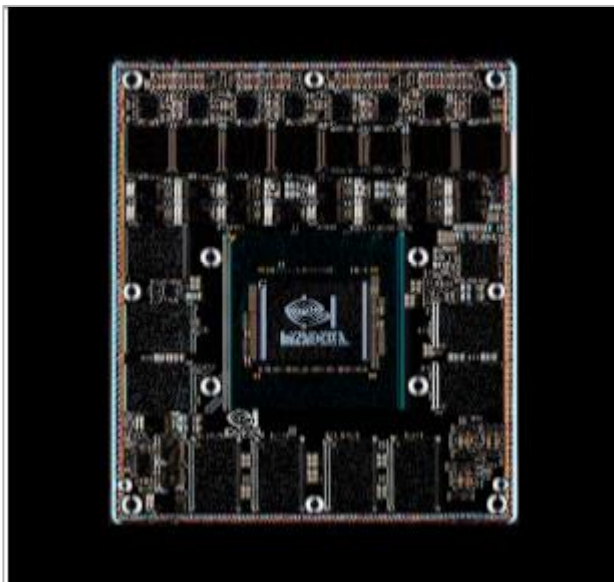


核心與神經網路



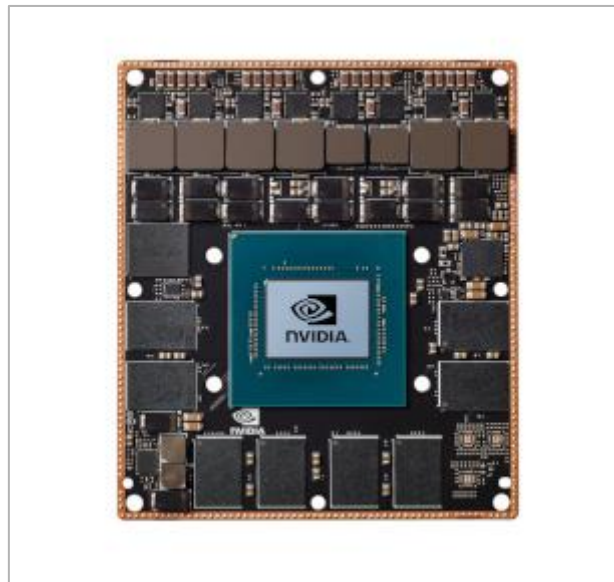
尋找邊緣

垂直邊緣



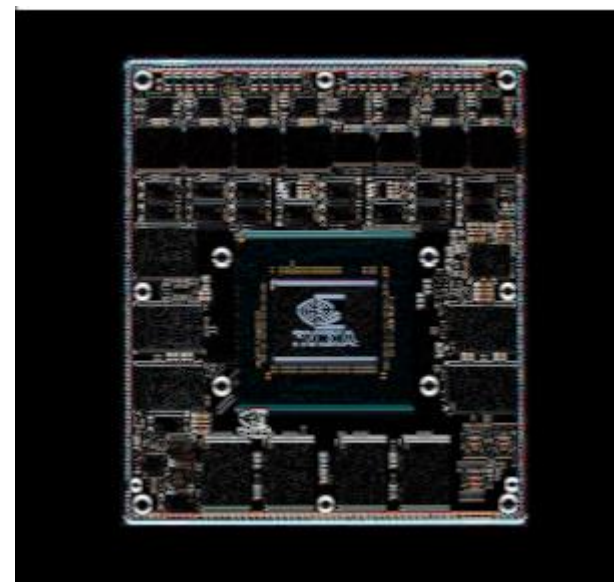
1	0	-1
2	0	-2
1	0	-1

原始影像



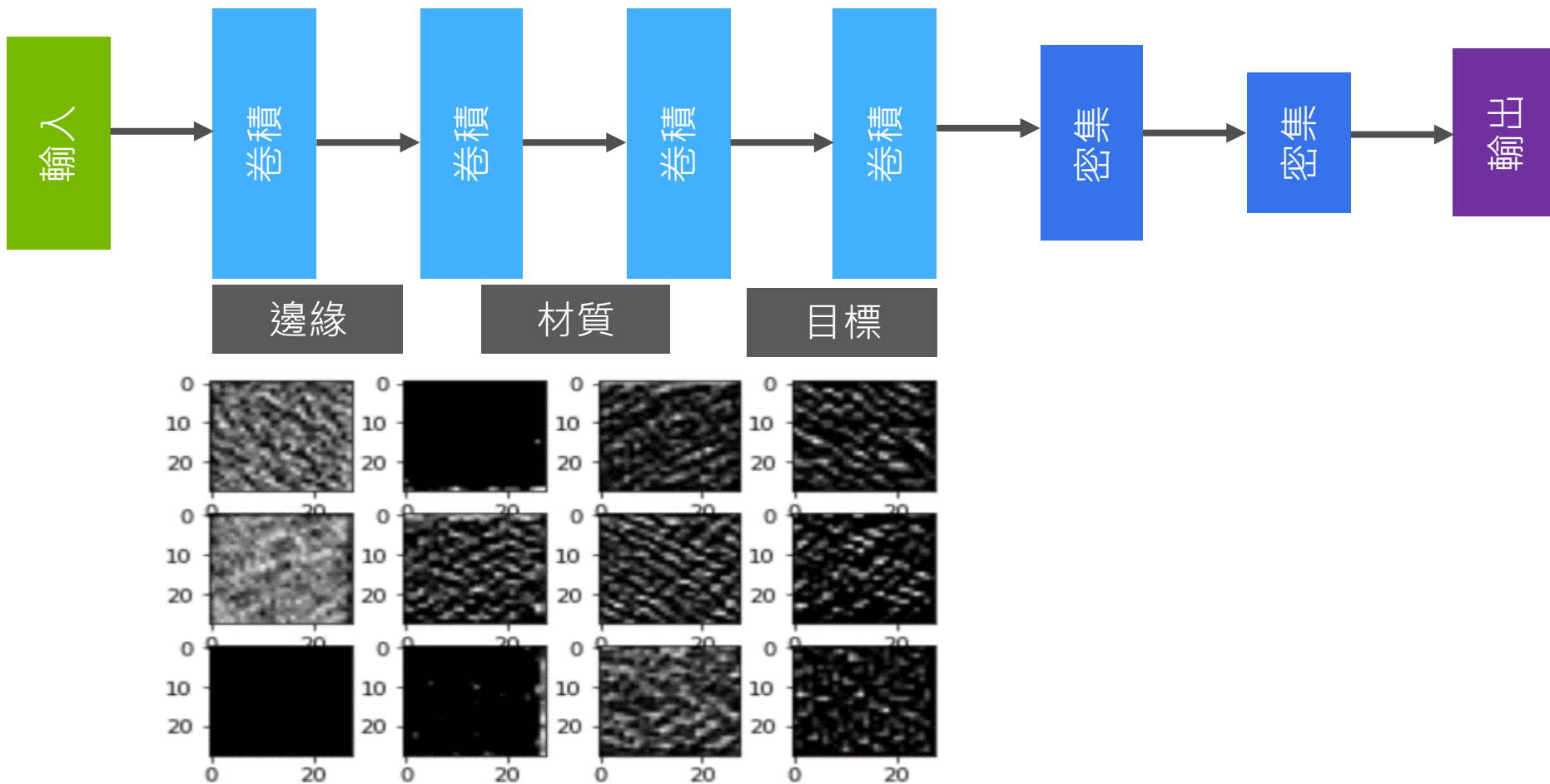
0	0	0
0	1	0
0	0	0

水平邊緣



1	2	1
0	0	0
-1	-2	-1

神經網路感知



神經網路感知

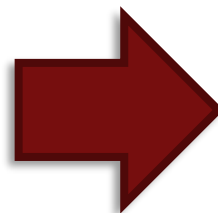




模型中的其他層

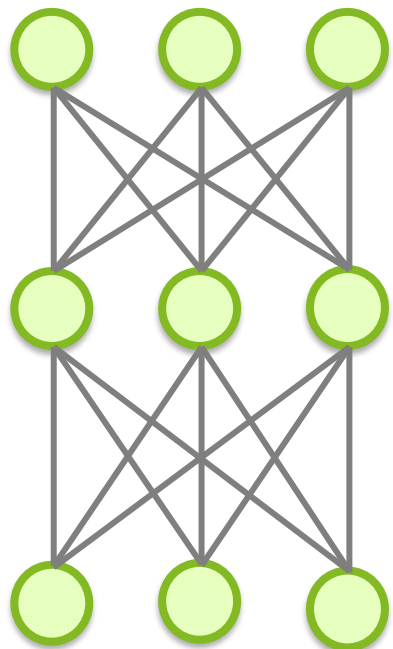
最大池化

110	256	153	67
12	89	88	43
10	15	50	55
23	9	49	23

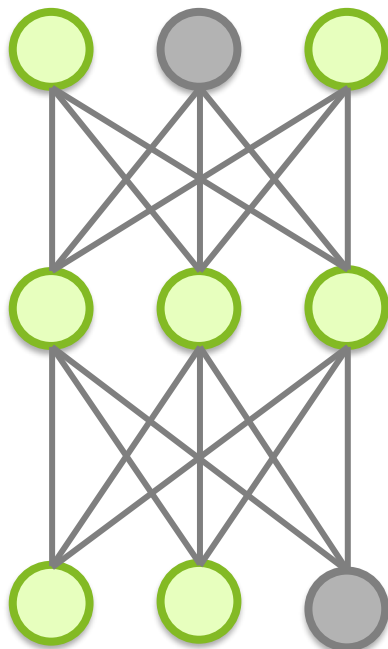


256	153
23	55

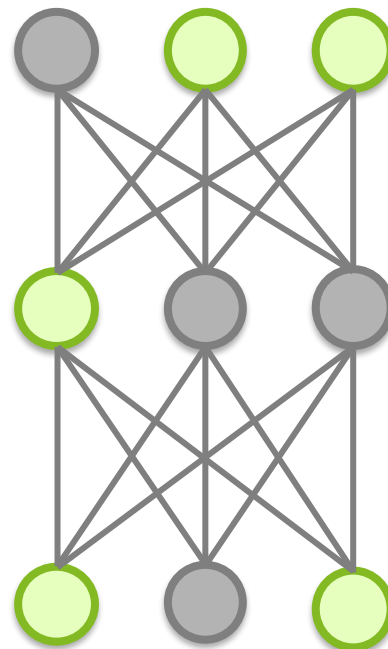
DROPOUT



機率 = 0

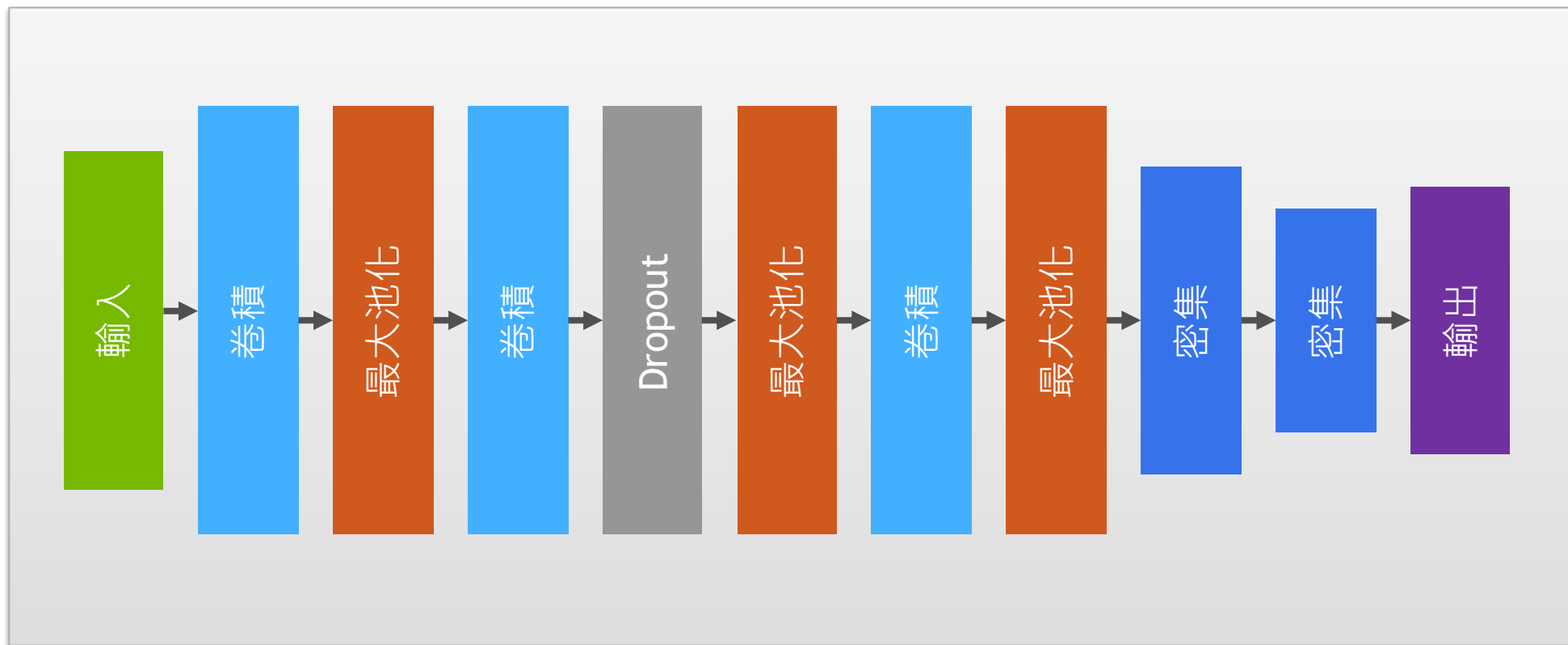


機率 = .2



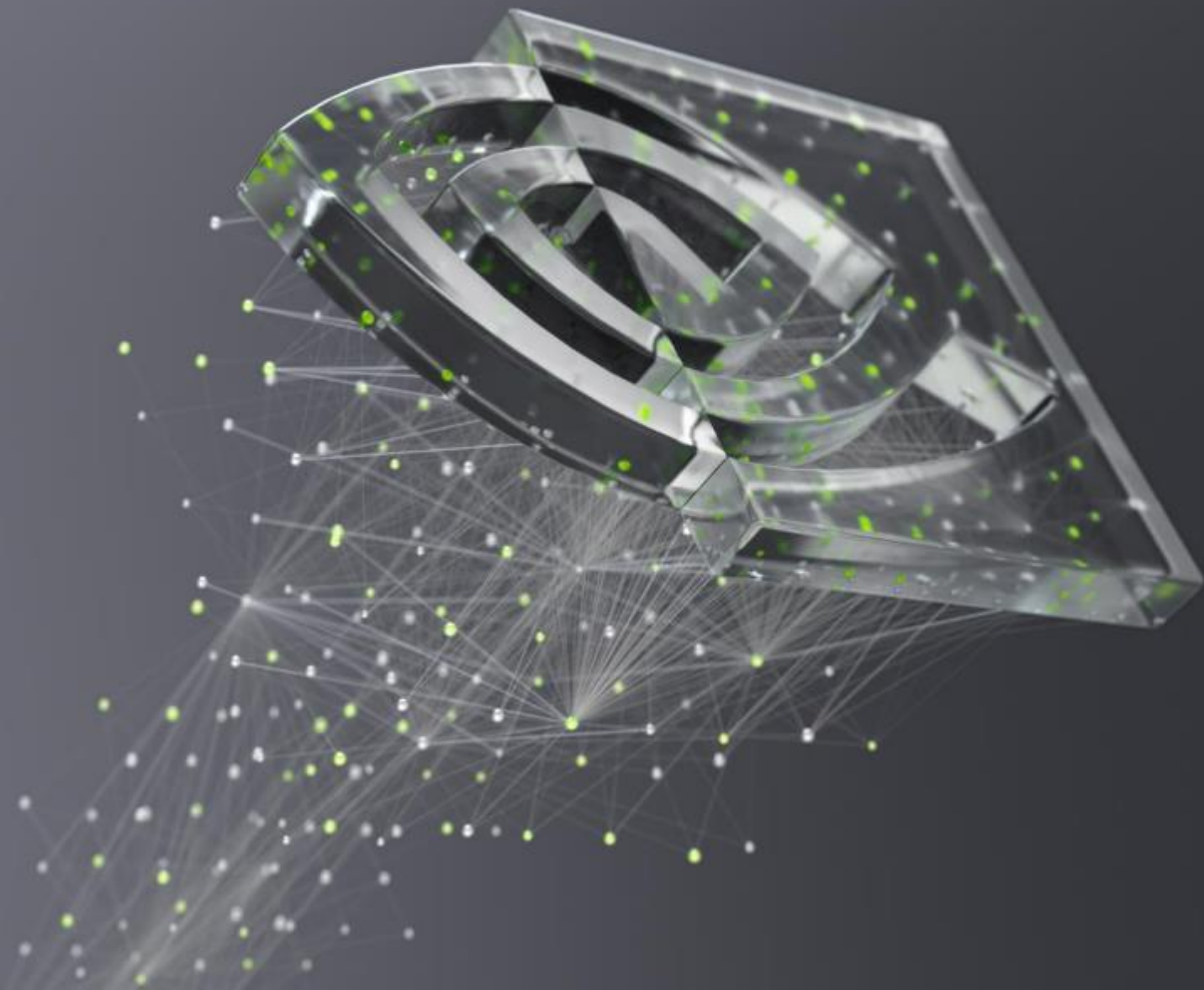
機率 = .4

整個架構





我們開始吧！



DEEP
LEARNING
INSTITUTE