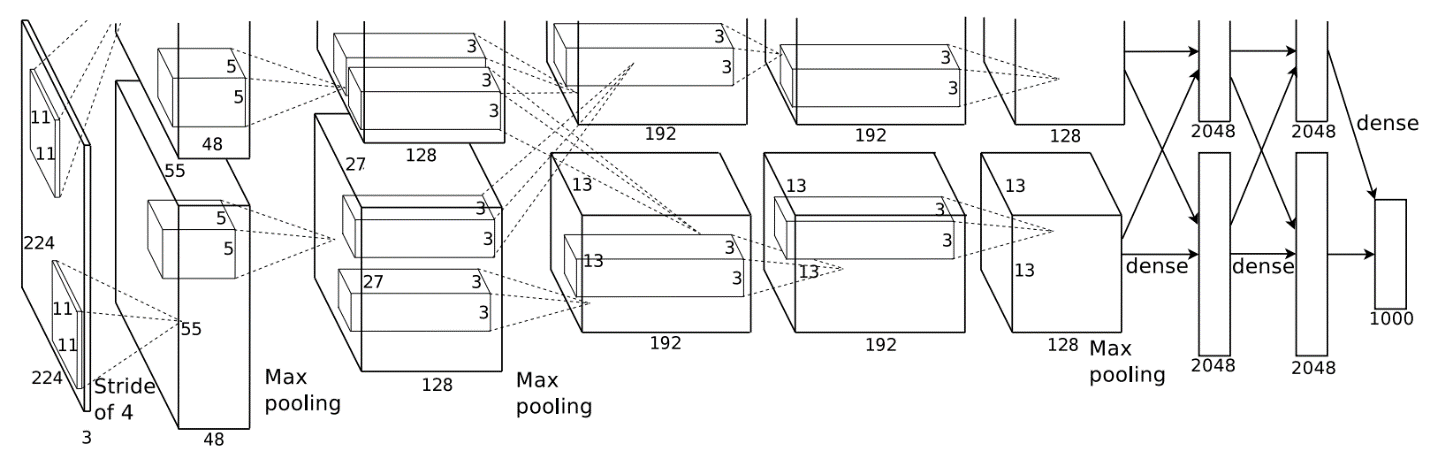
### AlexNet Model Architecture



Tham khảo :

[Calculator-CNN-Archilecture.xlsx](file:///C:\Users\ADMIN\Downloads\DeepLearning\Learning\Chapter5_Deep_Learning_Tips\AlexNet%20archivelecture\Calculator-CNN-Archilecture.xlsx)

#### Quá trình tính toán

##### Công thức

* Convolutitional layer

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Conv : F kernel (k\*k\*D) | | | | |
| F | k | D | s (stride) | p (padding) |

* Max-Pooling

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Max-pooling : k\*k | | |
| k | s (stride) | p (padding) |

* Input X (W,H,D) sau khi cho qua Conv

Lưu ý

* + **p = 0 if p is “valid”**
  + **p = “same”**

Trong đó

W: Chiều rộng của ma trận đầu vào.

H: Chiều cao của ma trận đầu vào.

D: Số lượng kênh (channel) của ma trận đầu vào.

F: Số lượng kernel (filter).

k: Kích thước của kernel (cùng chiều rộng và chiều cao).

s: Stride của max pooling.

p: Padding của max pooling.

* + **Lưu ý : Ta sẽ thấy khi cho X qua Conv : k\*k\*D thì D thường sẽ bằng với D của input X (chính là F của Conv trước đó)**
* Input X (W,H,D) sau khi cho qua Pooling

Lưu ý

* + **p = 0 if p is “valid”**
  + **p = “same”**
* Công thức tính tham số

+ Input X (W,H,) cho qua Conv : F kernel (k,k,) . Thường thì

Bias = F

Parameters = weight + bias = =

+ Input khi cho Vector(N,1) qua Fully connected(M)

Bias = M

Parameters = weight + bias = N\*M + M

* **Nói thêm :**

**Ta thấy : => đây chính là kích thước của kernel Conv nếu (thường là )**

##### Tính toán

* Input tensor : 224\*224\*3
* Cho Input X (W, H, D) = (224,224,3) qua Conv1(F=96,k\*k=11\*11,D=3,s=4,p=valid)
* Cho Input X (W, H, D) = qua Max-Pooling (k=3,s=2,p=valid)
* Cho Input X (W, H, D) = qua Conv2(F=256,k\*k=5\*5,D=96,s=1,p=same)
* Cho Input X (W, H, D) = qua Max-Pooling2 (k=3,s=2,p=valid)
* Cho Input X (W, H, D) = qua Conv3(F=384,k\*k=3\*3,D=256,s=1,p=same)
* Cho Input X (W, H, D) = qua Conv4(F=384,k\*k=3\*3,D=384,s=1,p=same)
* Cho Input X (W, H, D) = qua Conv5(F=256,k\*k=3\*3,D=384,s=1,p=same)
* Cho Input X (W, H, D) = qua Max-Pooling3 (k=3,s=2,p=valid)
* Cho Input X (W, H, D) = qua Flatten thu được Vector (6\*6\*256,1) = **(9216,1)**
* Cho Input Vector X(9216,1) qua Fully connected1 (4096) thu được Vector **(4096,1)**
* Cho Input Vector X(4096,1) qua Fully connected2 (4096) thu được Vector **(4096,1)**
* Cho Input Vector X(4096,1) qua Fully connected3 (1000) thu được Vector **(1000,1)**

Tổng số parameters =

= **62387344**

#### Kiến trúc thu gọn

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Layer (type)** | **Output Shape** | **Param #** |
| conv2d\_1 (Conv2D) | (None, 55, 55, 96) | 34944 |
| max\_pooling2d\_1 (MaxPooling2 | (None, 27, 27, 96) | 0 |
| conv2d\_2 (Conv2D) | (None, 27, 27, 256) | 614656 |
| max\_pooling2d\_2 (MaxPooling2 | (None, 13, 13, 256) | 0 |
| conv2d\_3 (Conv2D) | (None, 13, 13, 384) | 885120 |
| conv2d\_4 (Conv2D) | (None, 13, 13, 384) | 1327488 |
| conv2d\_5 (Conv2D) | (None, 13, 13, 256) | 884992 |
| max\_pooling2d\_3 (MaxPooling2 | (None, 6, 6, 256) | 0 |
| flatten\_1 (Flatten) | (None, 9216) | 0 |
| dense\_1 (Dense) | (None, 4096) | 37752832 |
| dropout\_1 (Dropout) | (None, 4096) | 0 |
| dense\_2 (Dense) | (None, 4096) | 16781312 |
| dropout\_2 (Dropout) | (None, 4096) | 0 |
| dense\_3 (Dense) | (None, 1000) | 4097000 |

#### Chi tiết kiến trúc

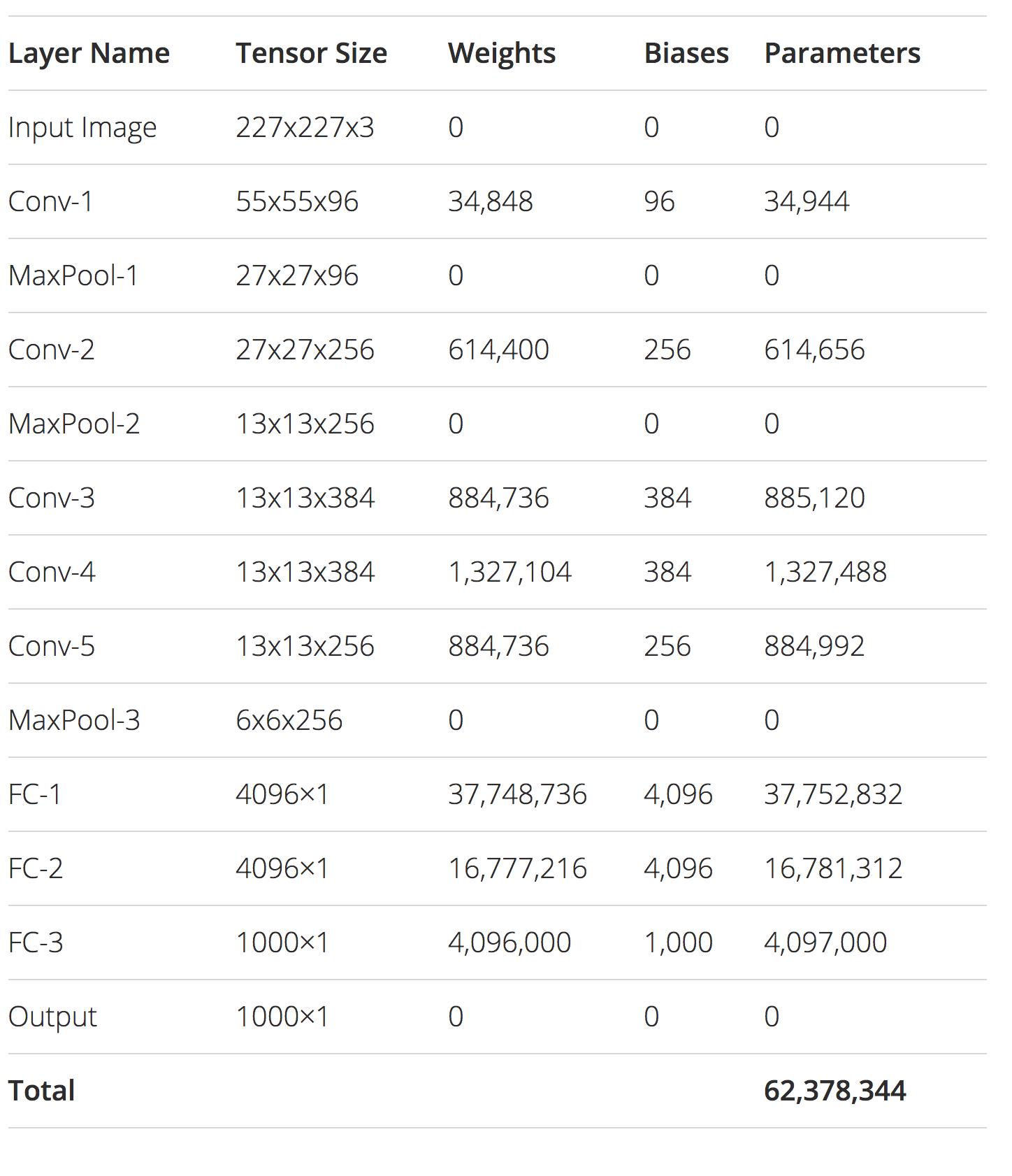
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Layer (type)** | **Conv/Pooling** | **Output Shape** | **Param #** |
| conv2d\_1 (Conv2D) | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | F | k | D | s (stride) | p (padding) | | 96 | 11 | 3 | 4 | 0 (valid) | | (None, 55, 55, 96) | 34944 |
| max\_pooling2d\_1 (MaxPooling2 | |  |  |  | | --- | --- | --- | | k | s (stride) | p (padding) | | 3 | 2 | 0 | | (None, 27, 27, 96) | 0 |
| conv2d\_2 (Conv2D) | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | F | k | D | s (stride) | p (padding) | | 256 | 5 | 96 | 1 | same | | (None, 27, 27, 256) | 614656 |
| max\_pooling2d\_2 (MaxPooling2 | |  |  |  | | --- | --- | --- | | k | s (stride) | p (padding) | | 3 | 2 | 0 | | (None, 13, 13, 256) | 0 |
| conv2d\_3 (Conv2D) | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | F | k | D | s (stride) | p (padding) | | 384 | 3 | 256 | 1 | same | | (None, 13, 13, 384) | 885120 |
| conv2d\_4 (Conv2D) | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | F | k | D | s (stride) | p (padding) | | 384 | 3 | 384 | 1 | same | | (None, 13, 13, 384) | 1327488 |
| conv2d\_5 (Conv2D) | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | F | k | D | s (stride) | p (padding) | | 256 | 3 | 384 | 1 | same | | (None, 13, 13, 256) | 884992 |
| max\_pooling2d\_3 (MaxPooling2 | |  |  |  | | --- | --- | --- | | k | s (stride) | p (padding) | | 3 | 2 | 0 | | (None, 6, 6, 256) | 0 |
| flatten\_1 (Flatten) |  | (None, 9216) | 0 |
| dense\_1 (Dense) |  | (None, 4096) | 37752832 |
| dropout\_1 (Dropout) |  | (None, 4096) | 0 |
| dense\_2 (Dense) |  | (None, 4096) | 16781312 |
| dropout\_2 (Dropout) |  | (None, 4096) | 0 |
| dense\_3 (Dense) |  | (None, 1000) | 4097000 |

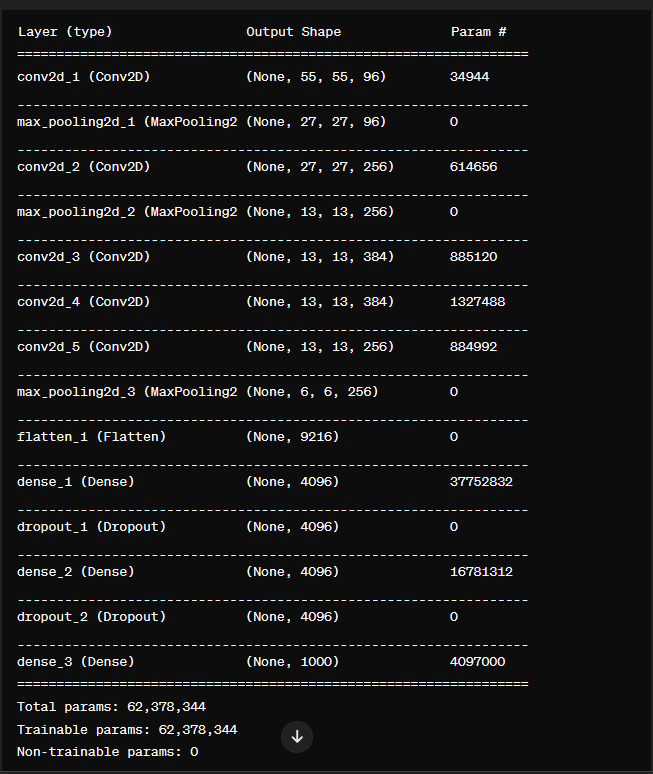
Total params: 62,378,344

Trainable params: 62,378,344

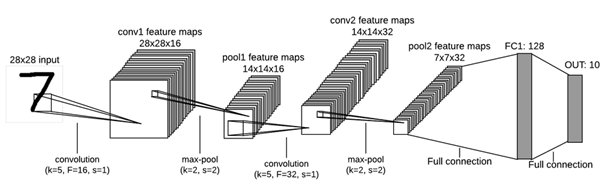
Non-trainable params: 0

#### Parameters (Tham số)





### Model Architecture CK



Sửa k = 5 thành k = 3 (để dùng mấy kernel của Thầy cho)

#### Tính toán

* Input tensor : 28\*28\*1
* Cho Input X (W, H, D) = (28,28,1) qua Conv1(F=16,k\*k=3\*3,D=1,s=1,p=1)
* Cho Input X (W, H, D) = qua Max-Pooling (k=2,s=2,p=0)
* Cho Input X (W, H, D) = qua Conv2(F=32,k\*k=3\*3,D=16,s=1,p=1)
* Cho Input X (W, H, D) = qua Max-Pooling2 (k=2,s=2,p=0)
* Cho Input X (W, H, D) = qua Flatten thu được Vector (7\*7\*32,1) = **(1568,1)**
* Cho Input Vector X(1568,1) qua Fully connected1 (128) thu được Vector **(128,1)**
* Cho Input Vector X(,1) qua Fully connected2 (10) thu được Vector **(10,1)**
* Tổng số parameters = = **206922**

#### Kiến trúc thu gọn

