

# Ứng dụng Machine Learning trong việc xử lý ảnh để chẩn đoán bệnh phổi



**Phạm Hồng Cang**



**Lê Minh Chương**



**Nguyễn Thành Luân**

Thành viên nhóm

# CONTENTS



Giới thiệu



Mục tiêu



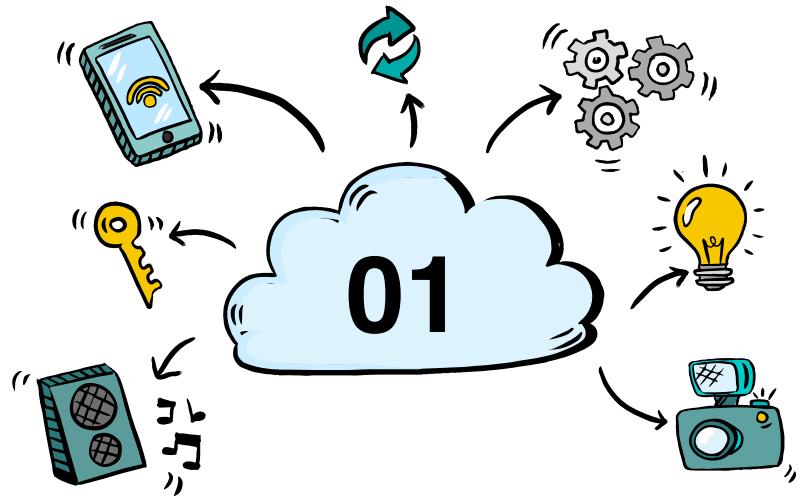
Quá trình thực hiện



Cơ sở lý thuyết và Model



Quá trình triển khai xử lý bài toán



## Giới thiệu

- 
- A. Machine Learning?
  - B. Lý do chọn đề tài
  - C. Ý nghĩa đề tài



# Machine Learning?

Machine Learning là một lĩnh vực nhỏ của Khoa Học Máy Tính, nó có khả năng tự học hỏi dựa trên dữ liệu đưa vào mà không cần phải được lập trình cụ thể.





# Lí do chọn đề tài

## Tương lai

Machine Learning và AI sẽ phát triển rất nhanh chóng, hỗ trợ và phục vụ con người trong nhiều lĩnh vực

Như: Cấu hình bác sĩ trong y khoa

Số lượng bệnh nhân ngày càng lớn

Bệnh càng ngày càng nhiều và trẻ nên phổi biến

Lượng dữ liệu sẽ tăng lên rất nhiều lần so với hiện tại

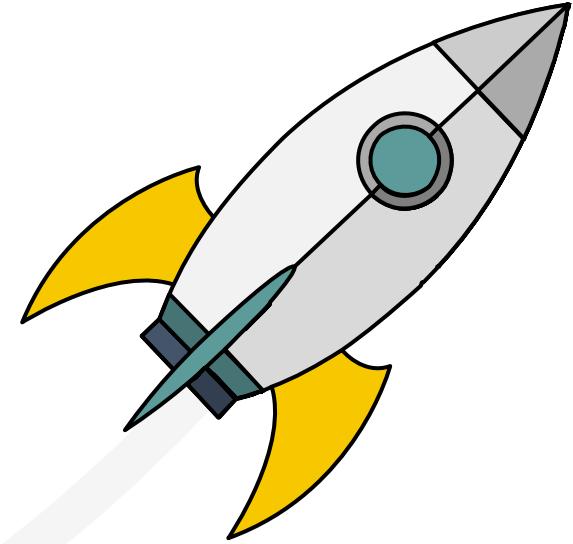
Cần các công cụ hỗ trợ mang tính bước ngoặt

Trong lĩnh vực y tế

Quá trình công nghiệp hóa hiện đại hóa

Các bệnh liên quan về đường hô hấp

Lượng dữ liệu lớn về bệnh phổi

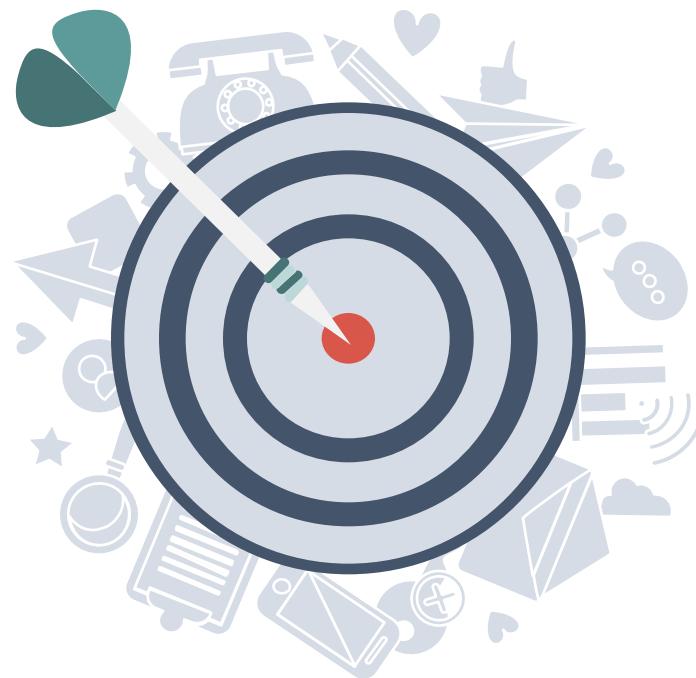




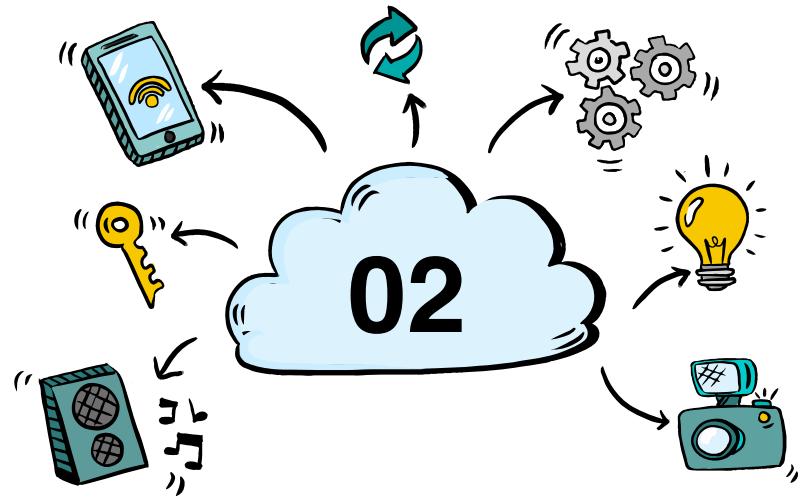
## Ý nghĩa đẽ tài

Giúp các bác sĩ dễ dàng, nhanh chóng hơn trong việc chuẩn đoán bệnh để từ đó kê đơn thuốc đúng và cho từng loại bệnh của các bệnh nhân

Giảm thiểu sự sai sót trong chuẩn đoán bệnh



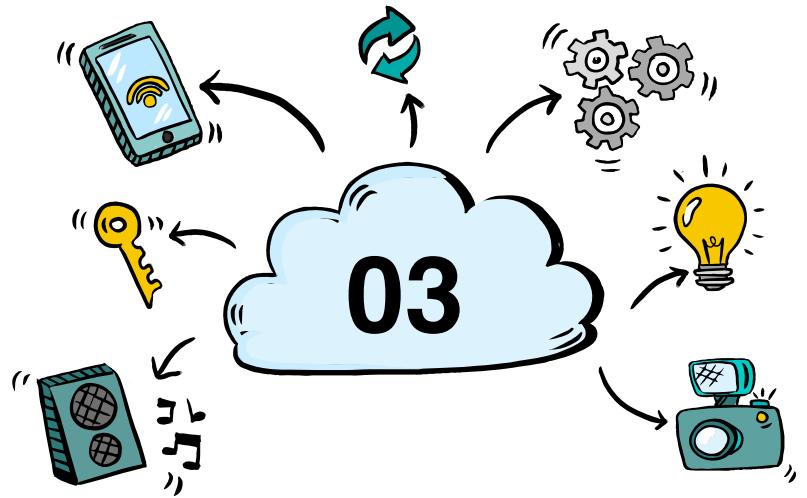
Hỗ trợ các bác sĩ từ các quốc gia có nền y khoa chưa phát triển từ đó giúp giảm thiểu rủi ro tử vong của bệnh nhân vì chẩn đoán không chính xác



## Mục tiêu

---

- ❖ Tìm hiểu về bệnh phổi, Machine Learning, CNN, ...
- ❖ Từ dữ liệu có sẵn, training ra được bộ model cho chẩn đoán sau này
- ❖ Với hình ảnh test sẽ dự đoán ra được có bệnh hay không có bệnh
- ❖ Dự đoán bệnh với độ chính xác cao (trên 80%)
- ❖ Có thể tận dụng dự án vào trong thực tế



## Quá trình thực hiện

- 
- A. Đặt vấn đề
  - B. Chuẩn bị dữ liệu
  - C. Chọn thuật toán
  - D. Huấn luyện
  - E. Kiểm thử



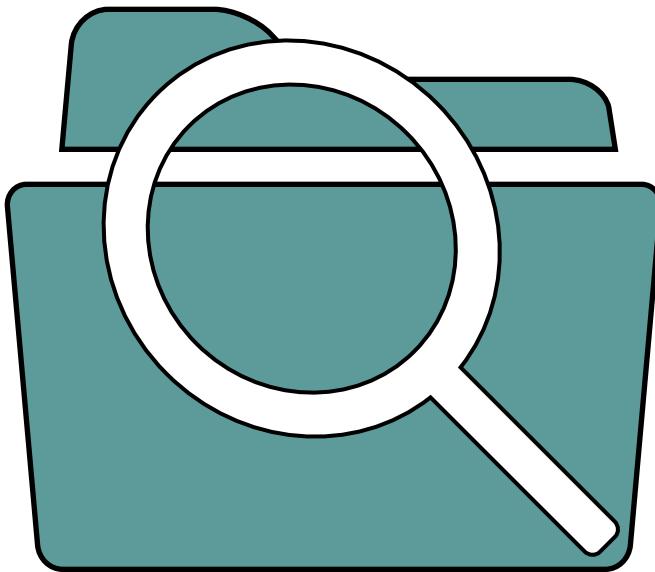
## Đặt vấn đề

- ❖ Các thành viên trong nhóm tìm hiểu các khái niệm cơ bản, tìm ra thực trạng và nhu cầu sử dụng cũng như ý nghĩa của đề tài.
- ❖ Sau khi hoàn thành giai đoạn tìm hiểu, các thành viên trong nhóm đã phân tích các vấn đề thực tế có thể áp dụng cho đề tài. Từ đó, hội ý và đưa ra giải pháp cuối cùng để thực hiện đề tài có kết quả tốt nhất có thể.
- ❖ Với tập dữ liệu mới được phân loại thành 2 nhóm: Pneumonia và Normal, nhóm sẽ thực hiện thuật toán Supervised Learning cho đề tài và đáp ứng các mục tiêu, ý nghĩa đã đề ra.





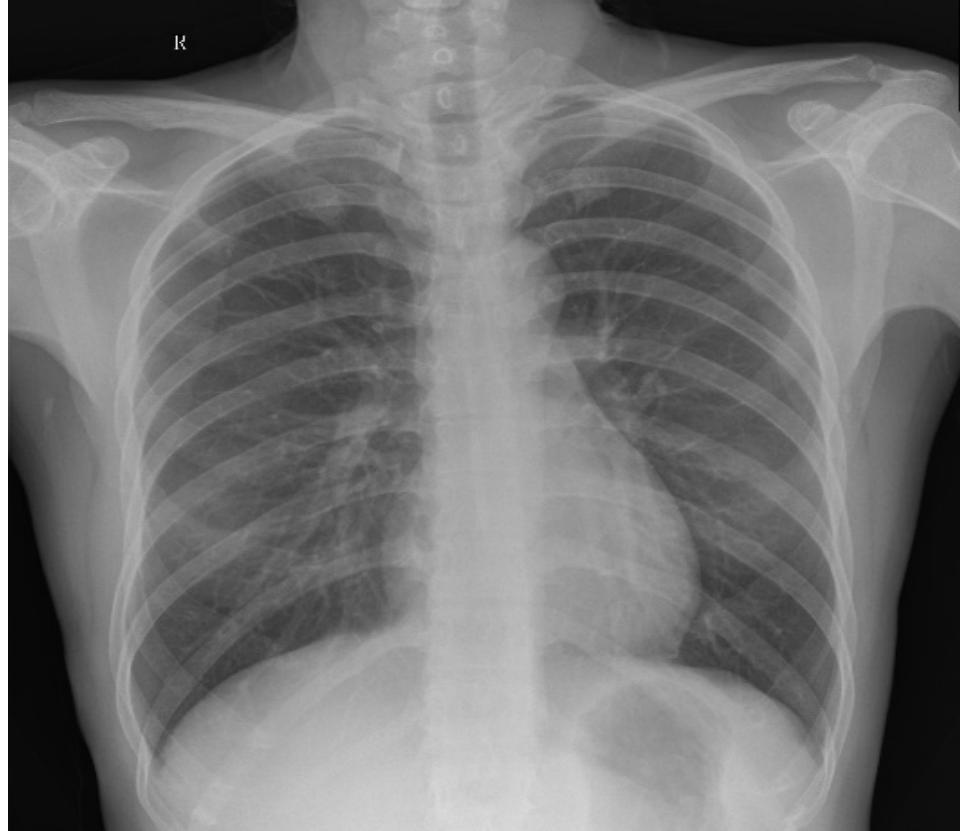
## Chuẩn bị dữ liệu



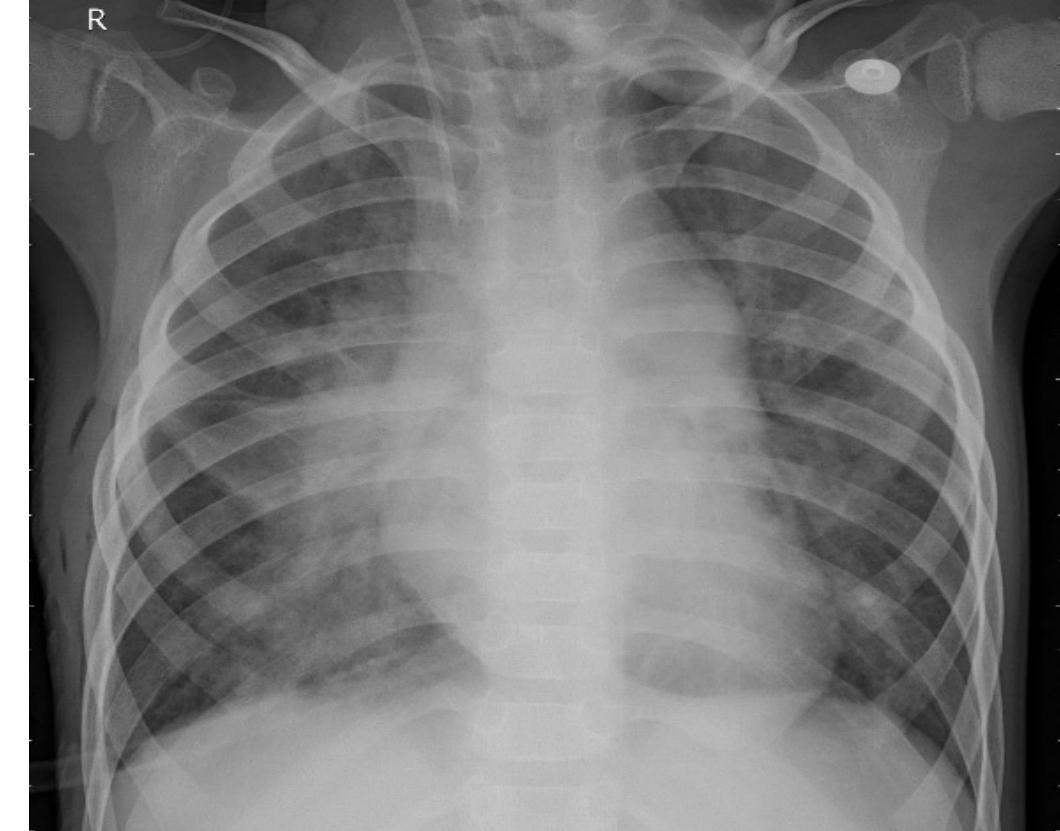
- ❖ Thông qua Internet, nhóm đã tìm được nguồn dữ liệu hình ảnh X-quang ngực được chọn từ một nhóm nghiên cứu nước ngoài.
- ❖ Tập dữ liệu hình ảnh bao gồm 3 thư mục chính (train, test, val) và chứa 2 thư mục con đã gắn nhãn (Pneumonia, Normal).  
Tổng cộng có 5863 hình ảnh X-quang (JPEG).



Chuẩn bị dữ liệu



Bình thường

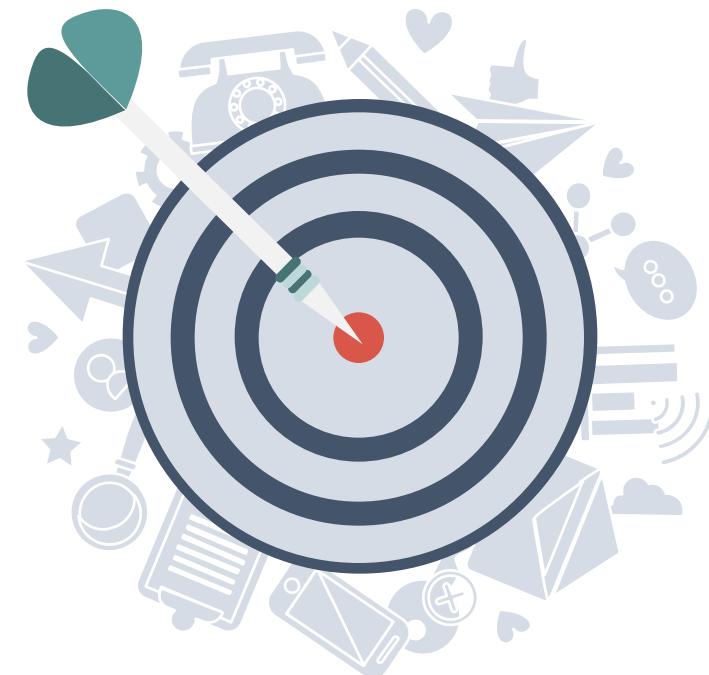


Bị bệnh



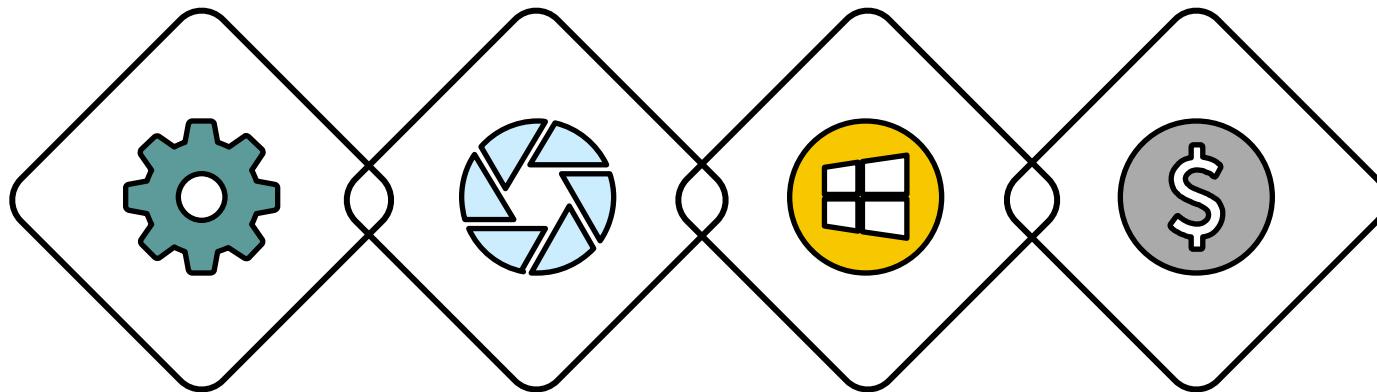
## Chọn thuật toán

- ❖ Nhóm thực hiện nghiên cứu, tìm hiểu các thuật toán cơ bản và phổ biến trong chương trình học thông qua các trang web, sự hướng dẫn của giảng viên để phân tích ưu nhược điểm của từng thuật toán và đánh giá mức độ phù hợp cho đề tài.
- ❖ Sau khi tìm hiểu nhiều thuật toán thông qua Internet và trong chương trình học ví dụ như: Support Vector Machine, Convolutional Neural Network, K-means, ... và sự hướng dẫn của giảng viên, nhóm đã xác định được thuật toán Convolutional Neural Network phù hợp với đề tài.





## Training Model

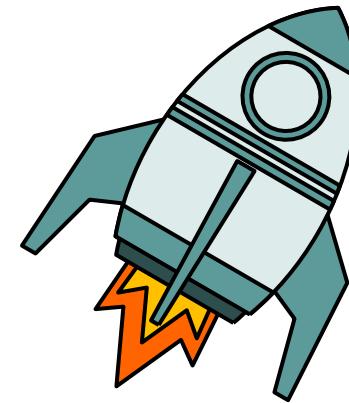


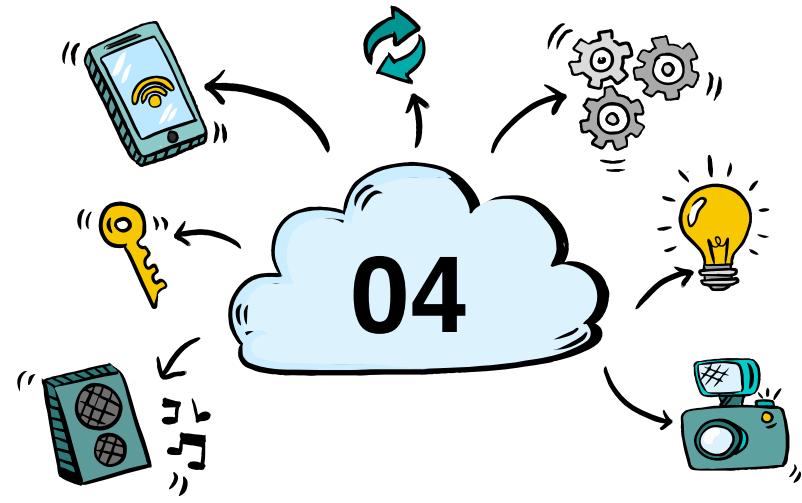
- ❖ Nhóm thực hiện tìm hiểu và sử dụng các thư viện hỗ trợ cho Python như matplotlib, keras, sklearn,...
- ❖ Áp dụng các Layer dùng cho thuật toán CNN:
- ❖ Chạy code với các thông số khác nhau về learning rate, tỷ lệ hình trong 2 thư mục (training, test) và cho ra model.



## Kiểm thử

- ❖ Với mỗi model đã được training trong phần trên, nhóm thực hiện import model và kiểm tra tỷ lệ chính xác (%), lưu kết quả kiểm tra với thông số tương ứng.
- ❖ Với kết quả kiểm tra, đưa ra được model có độ chính xác cao nhất và chọn đó làm kết quả cuối cùng.





## Cơ sở lý thuyết

---



Theory



Xử lý ảnh



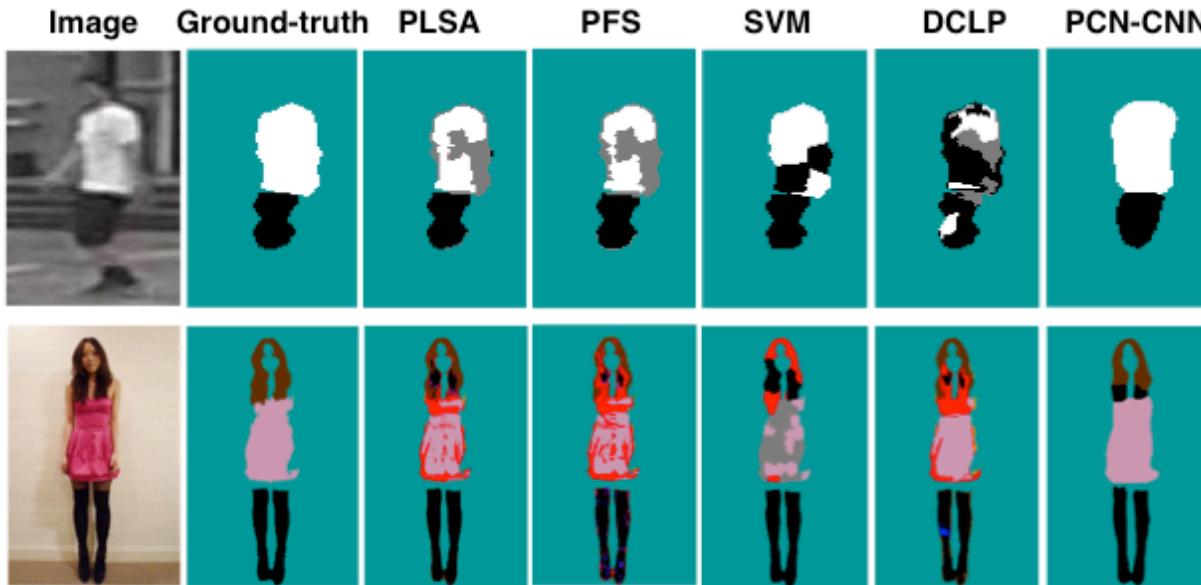
Neural Network



Convolutional  
Neural Network



# Xử lý ảnh



Pedestrian color naming

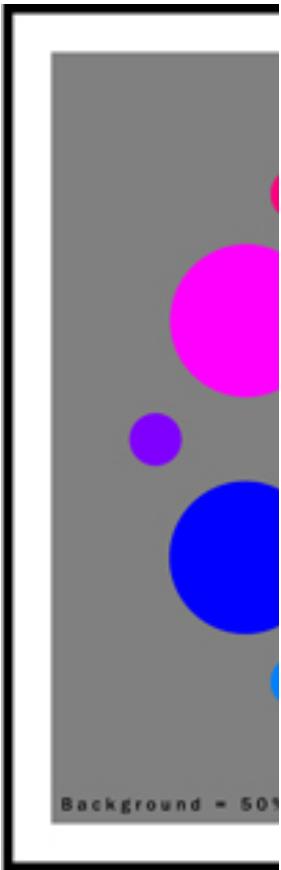


Color sketch-based fashion retrieval

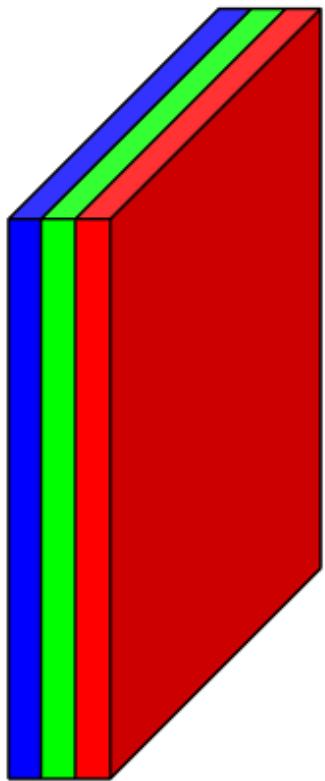
Xử lý đặc trưng



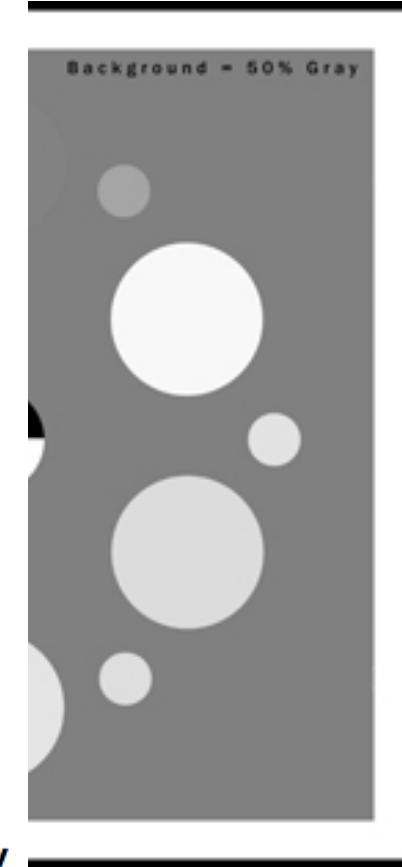
# Xử lý ảnh



RGB  
Image  
 $M \times N \times 3$



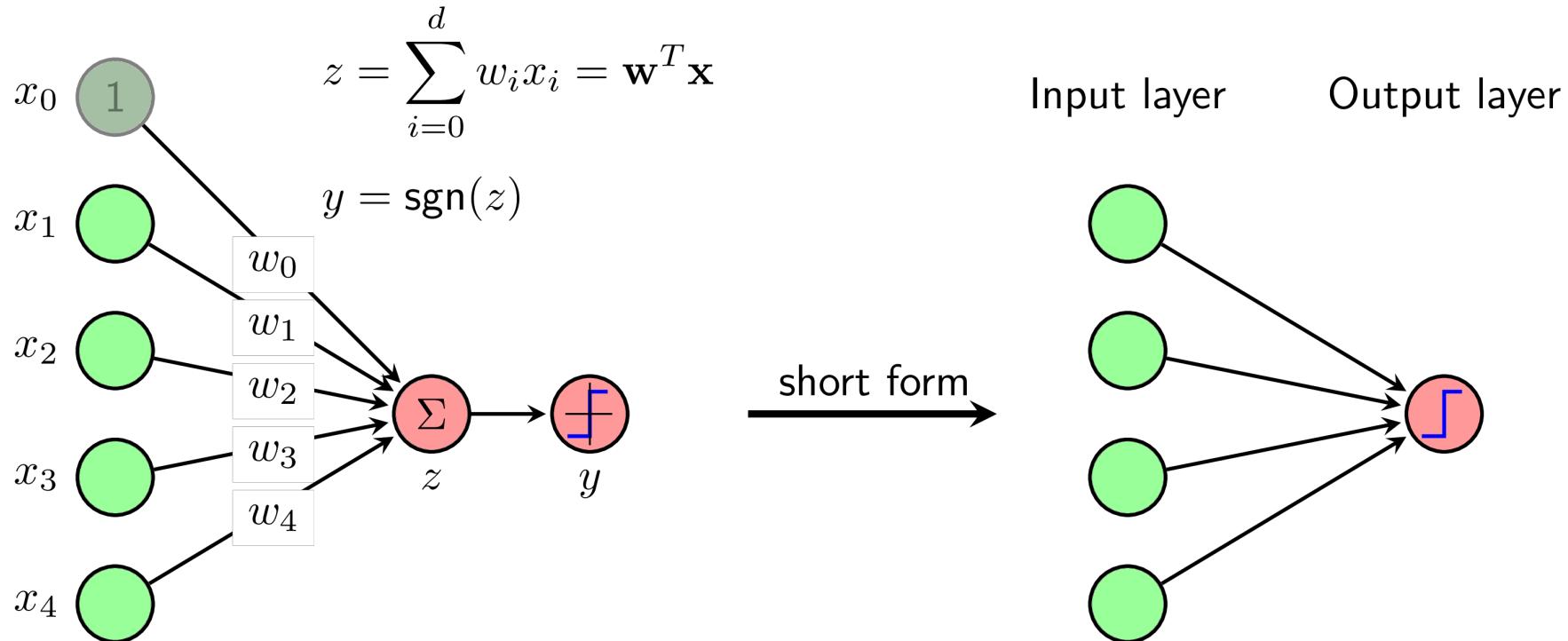
Grayscale/Binary  
Image  
 $M \times N \times 1$



Xử lý số chiều



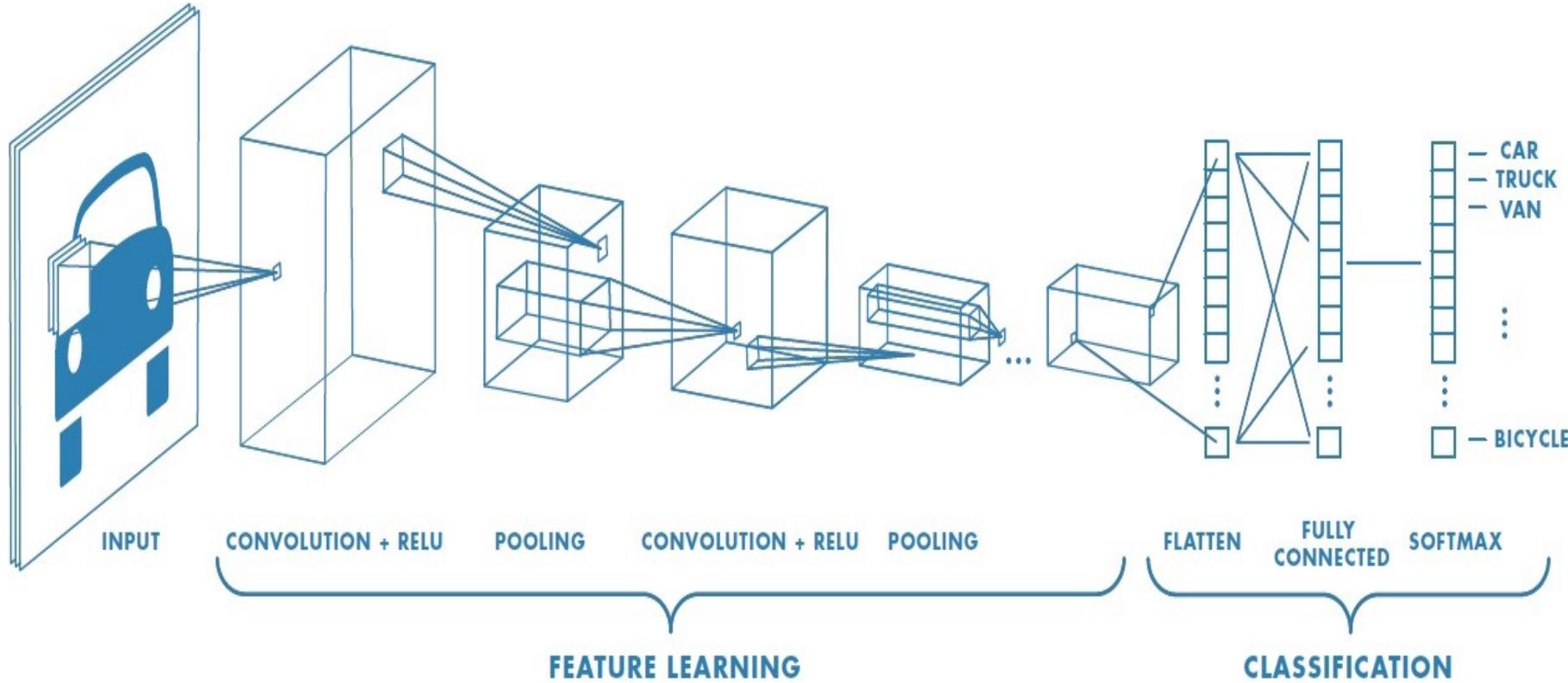
# Neural Networks



Kiến trúc Neural Network



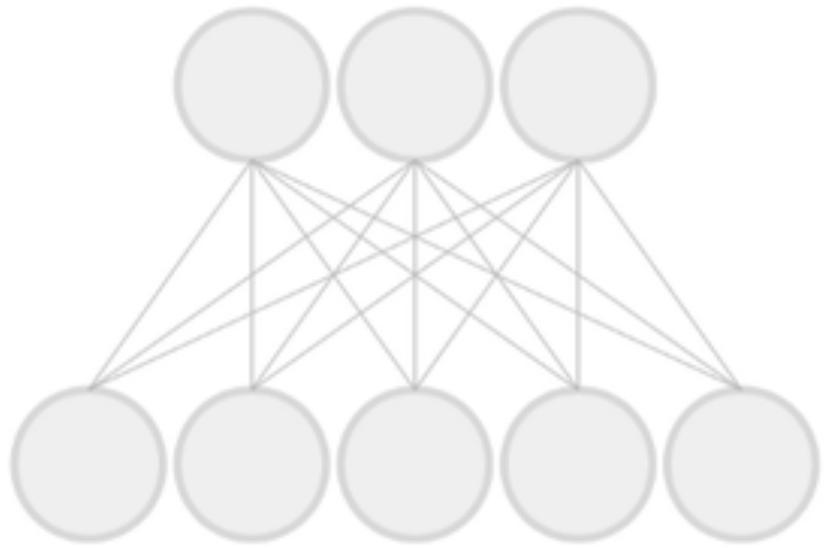
# Convolutional Neural Networks (CNN)



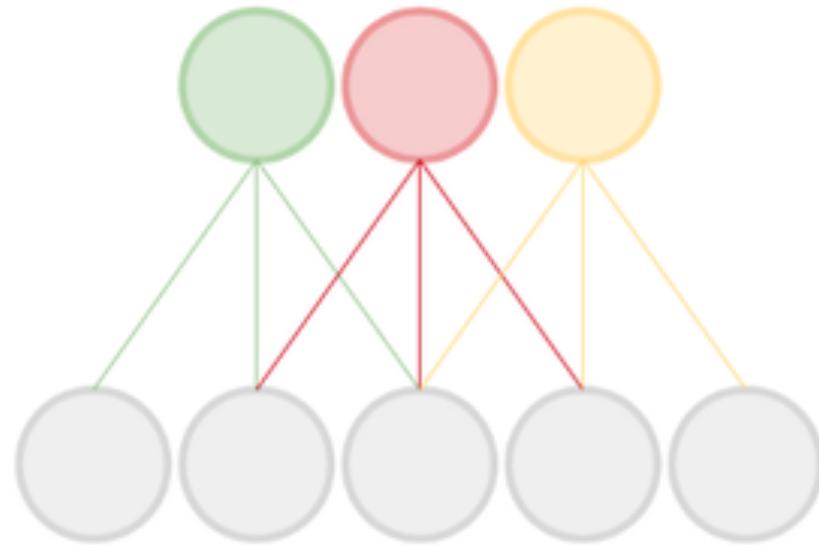
Kiến trúc của CNN



# Fully Connected



Fully connected layer

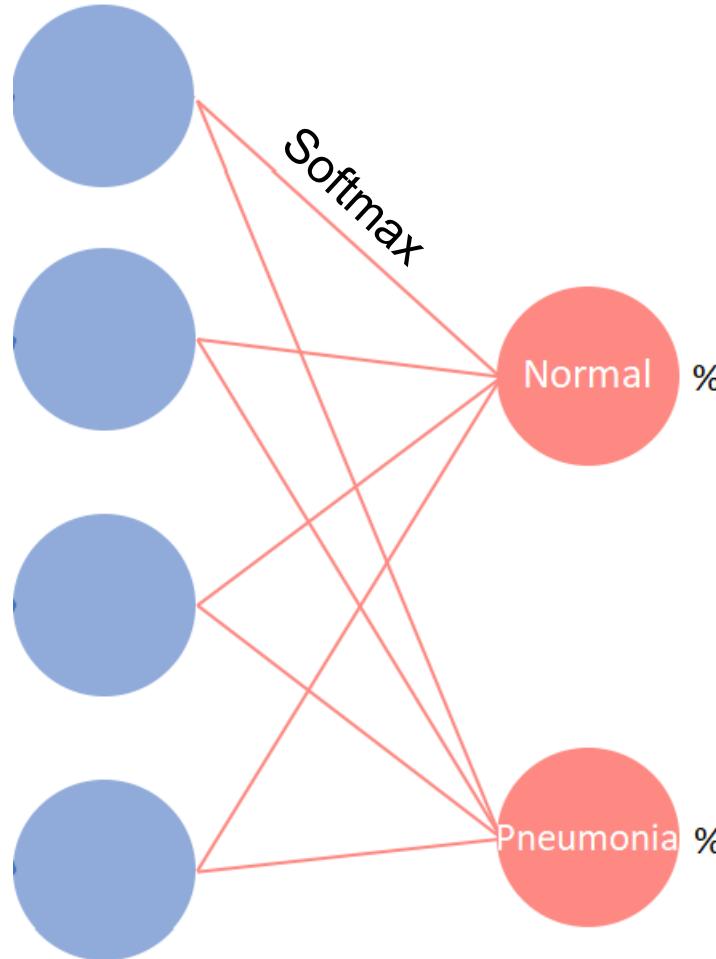


Convolutional layer

Fully Connected Layer và Convolution Layer



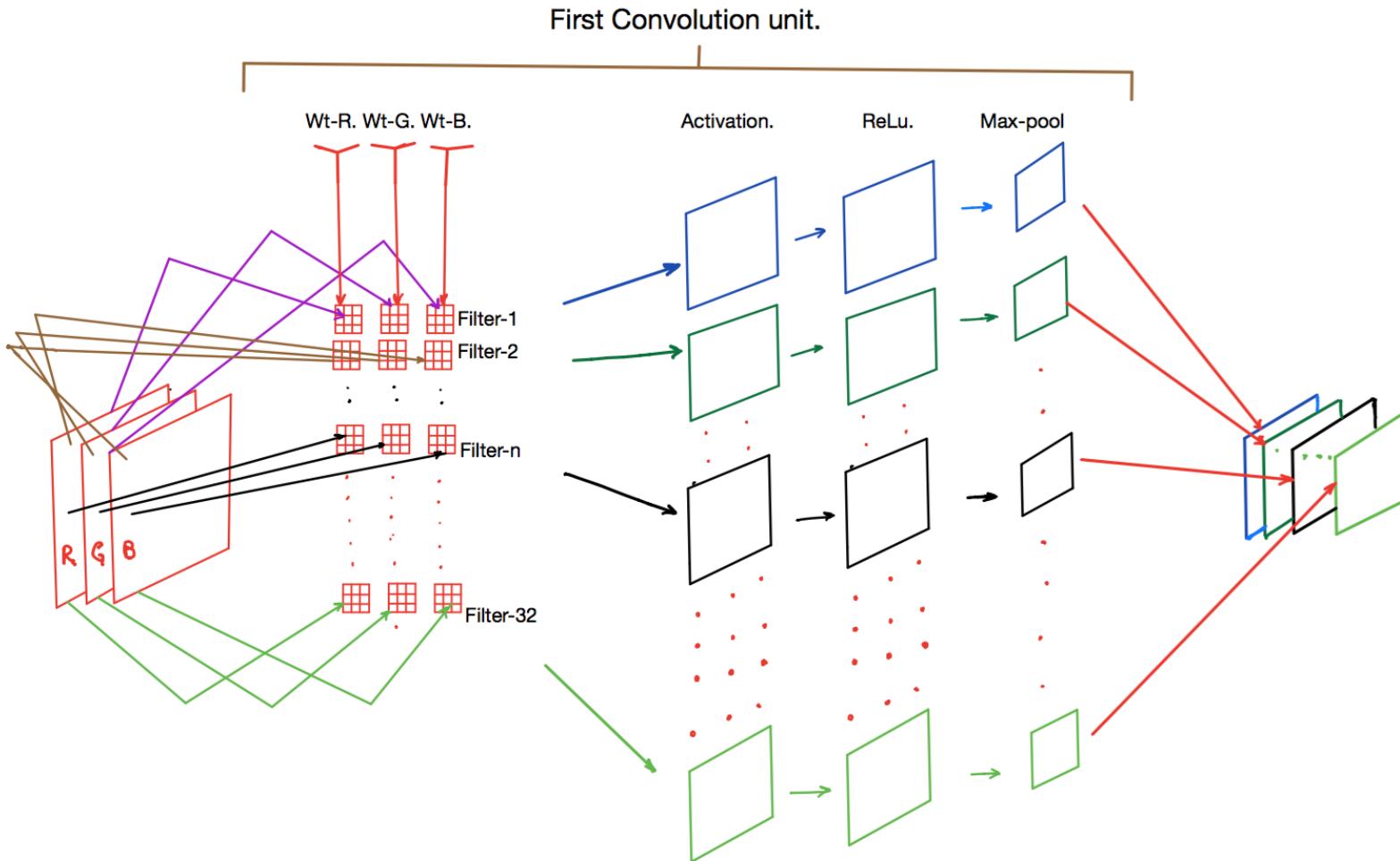
## Fully Connected



Kết quả sau khi qua lớp Fully - Connected



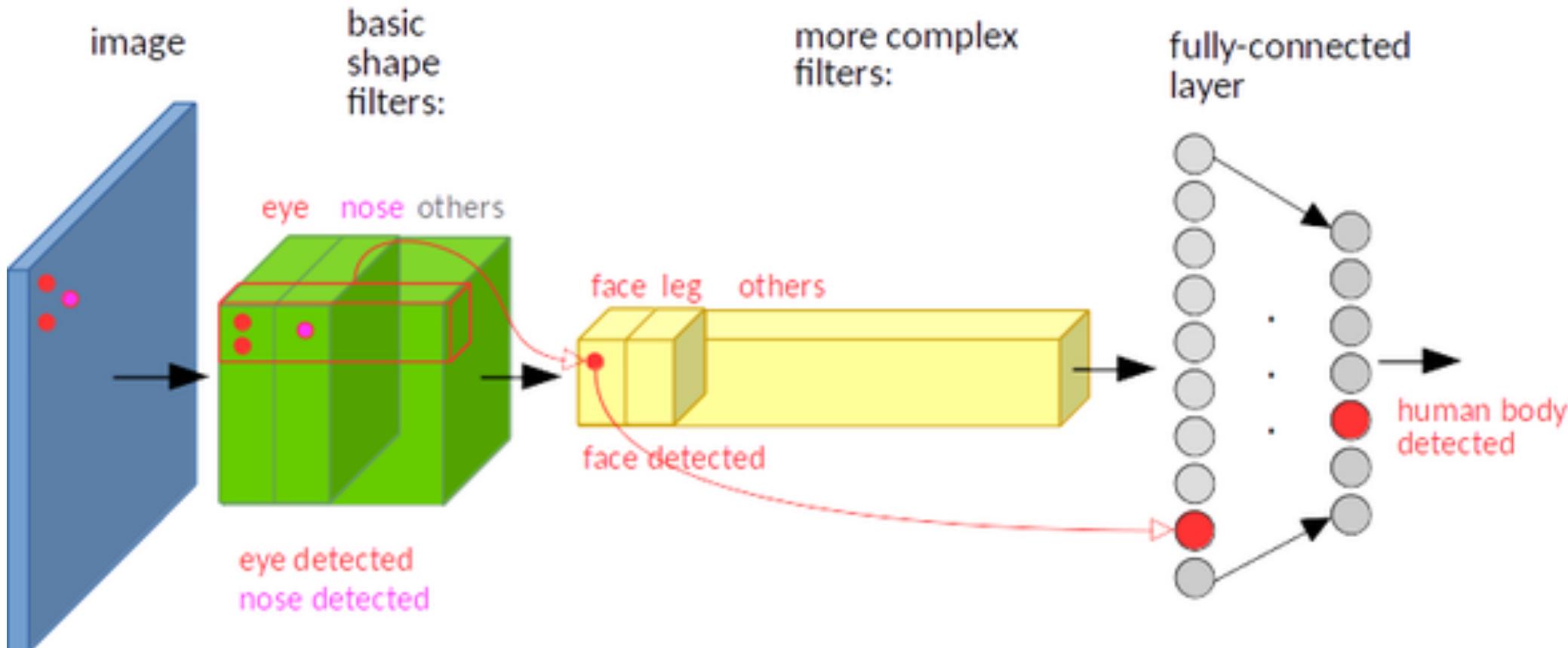
# Convolutional Layer



Khối Feature Learning



# Convolutional Layer



Ví dụ khi Detected người



# Convolutional Layer

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

F1

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

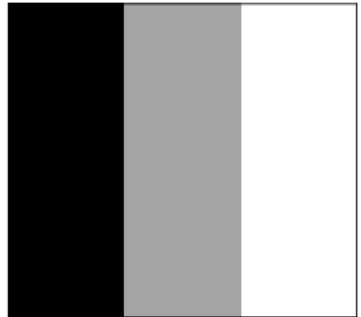
F2

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

F3

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

F4



F1: Phát hiện cạnh đứng phải.

F2: Phát hiện cạnh đứng trái.

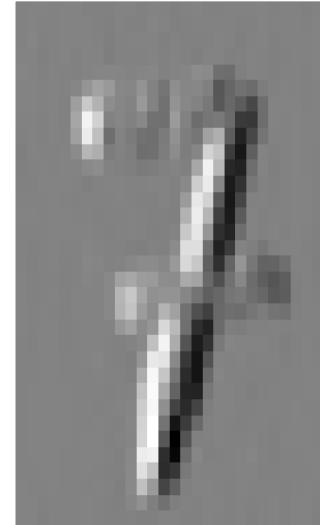
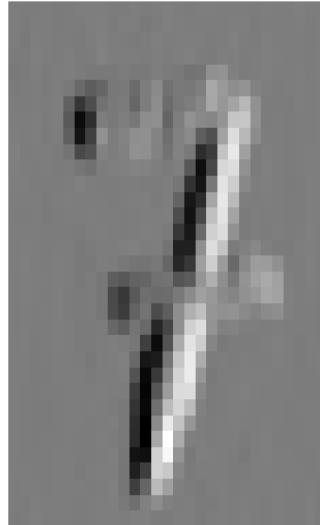
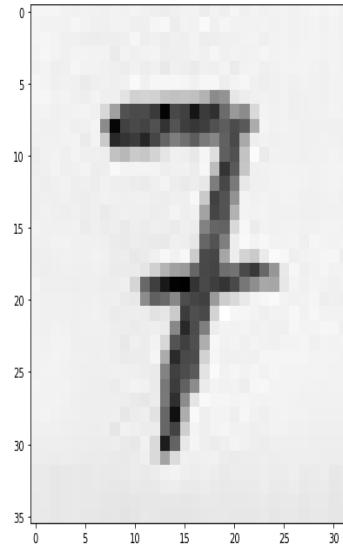
F3: Phát hiện cạnh ngang dưới.

F4: Phát hiện cạnh ngang trên.

Một số hình ảnh của việc chọn Sliding Window  
trong lớp Convolutional



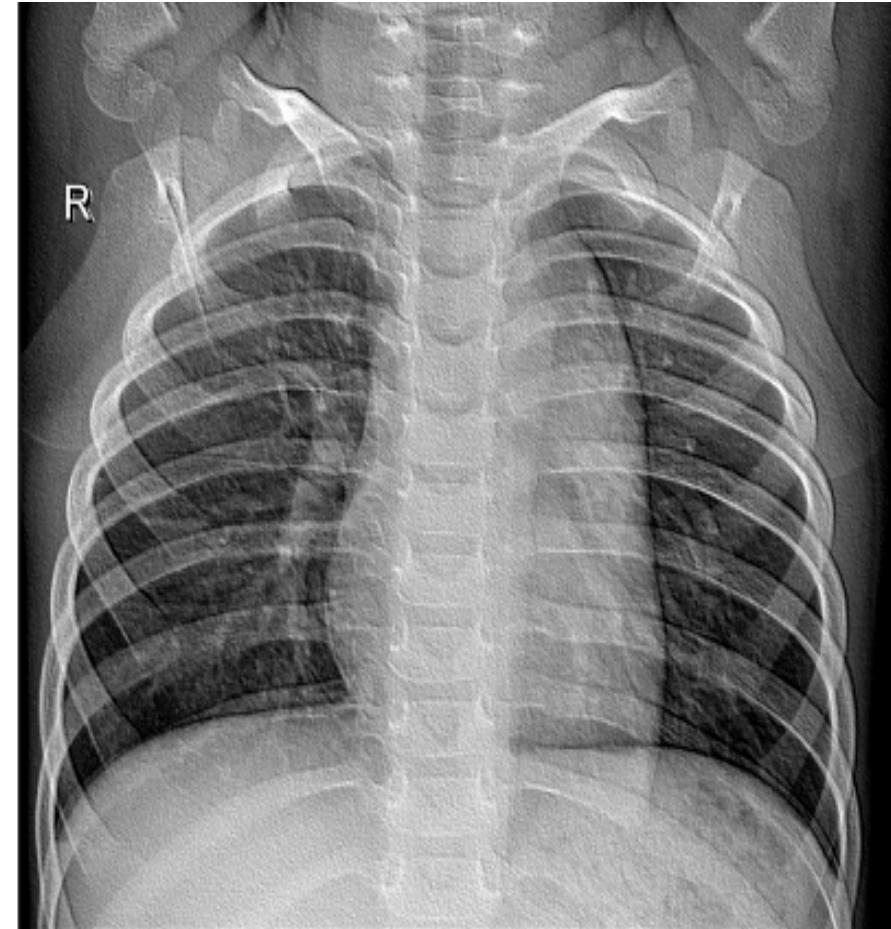
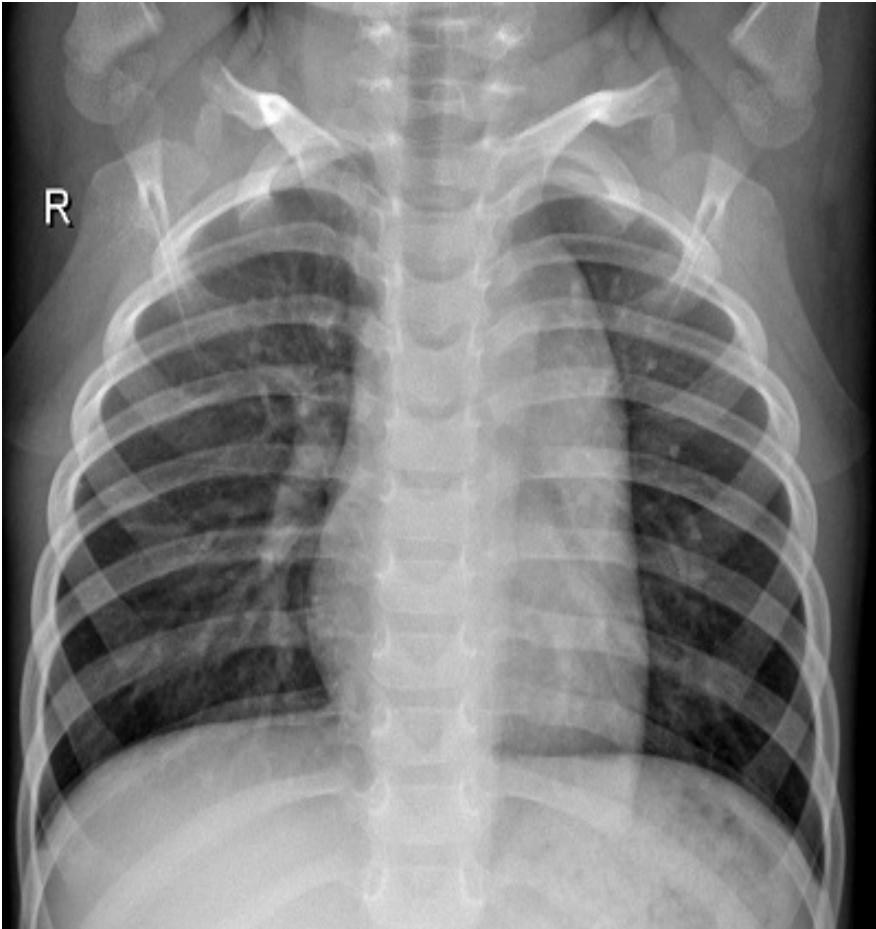
# Convolutional Layer



Cơ chế hoạt động của Sliding window



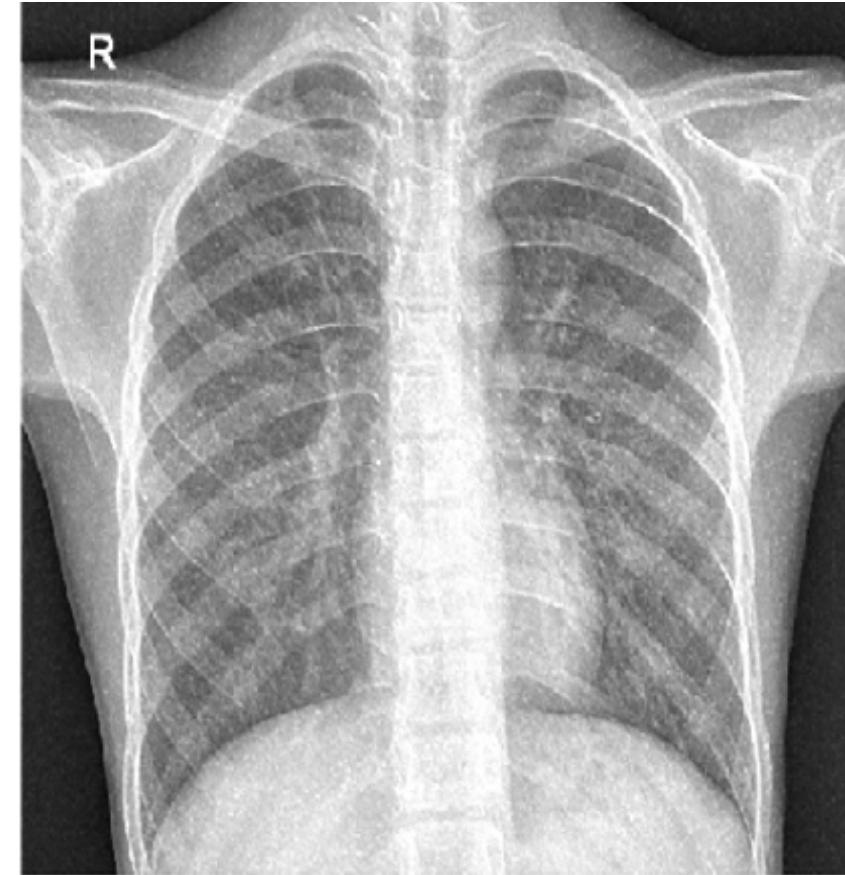
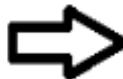
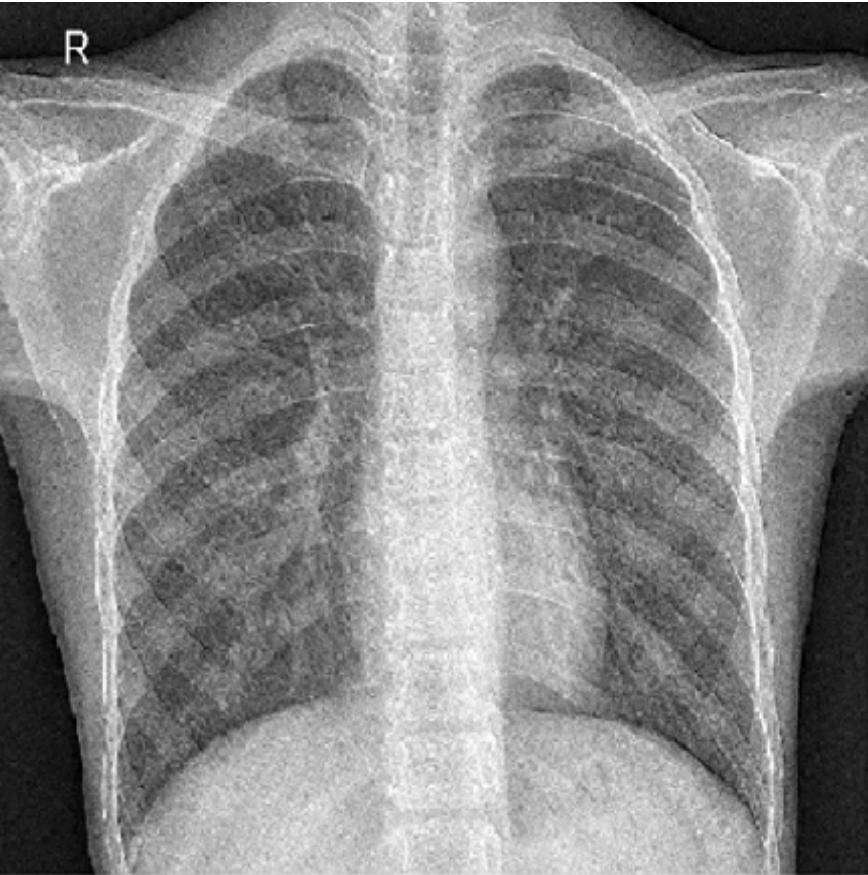
# Convolutional Layer



Ảnh phổi sau khi được Convolution



# Max Pooling

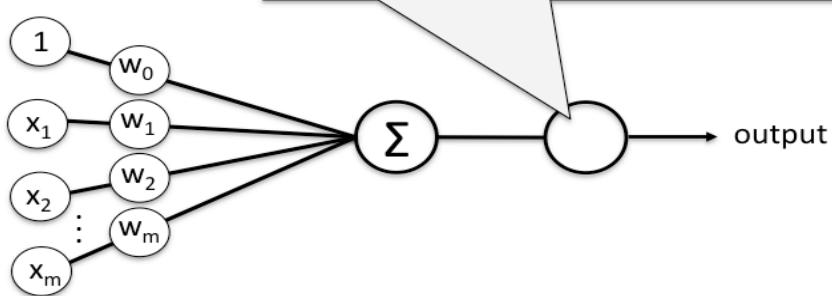


Ảnh phổi sau khi được Max Pooling



# Activation Function

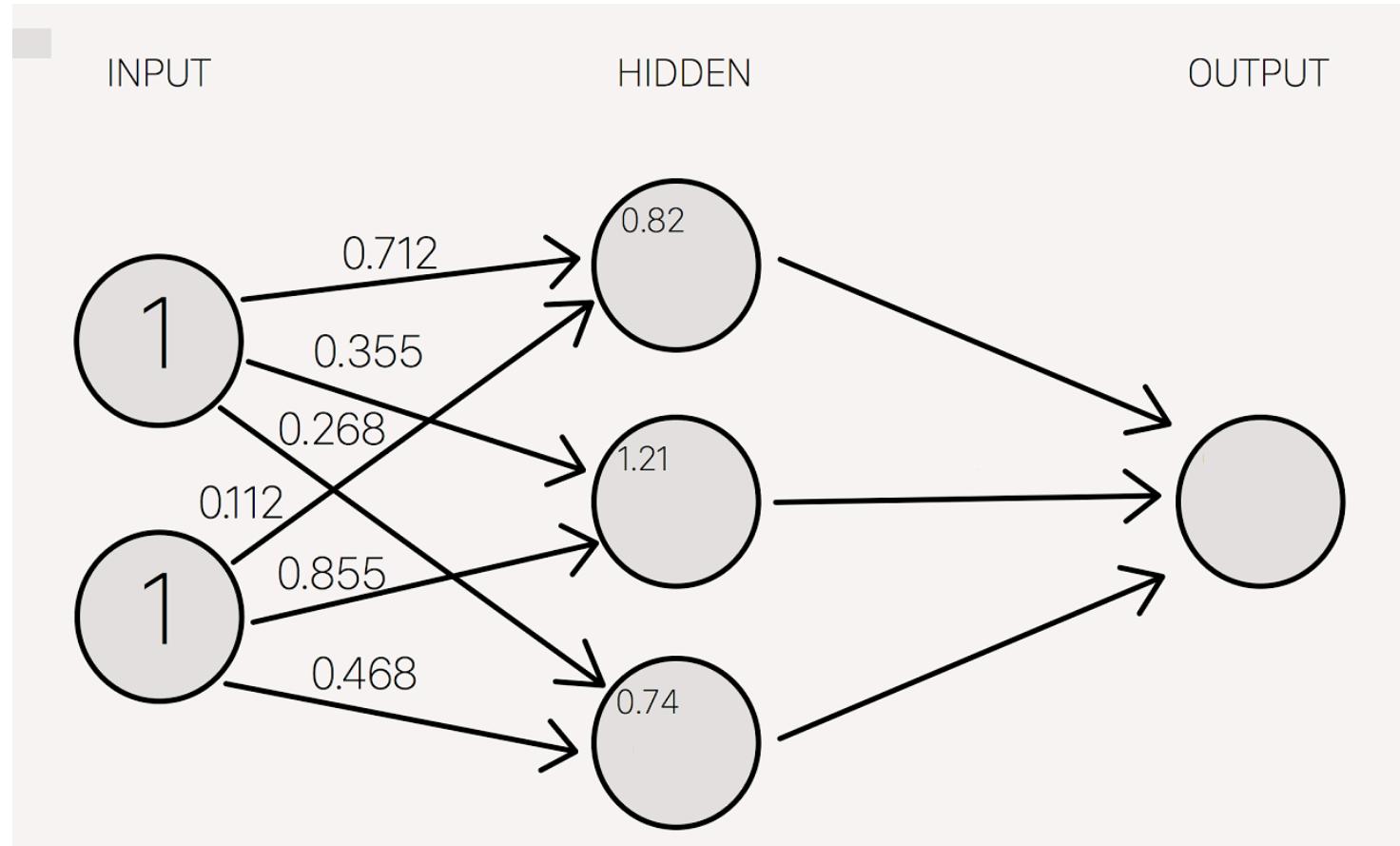
	Unit step	$g(z) = \begin{cases} 1 & \text{if } z \geq 0 \\ -1 & \text{otherwise.} \end{cases}$
		$g(z) = \begin{cases} 1 & \text{if } z \geq 0 \\ 0 & \text{otherwise.} \end{cases}$
	Linear	$g(z) = z$
	Logistic (sigmoid)	$g(z) = 1 / (1 + \exp(-z))$
	Hyperbolic tangent (sigmoid)	$g(z) = \frac{\exp(2z) - 1}{\exp(2z) + 1}$
...		



Hàm kích hoạt



# Activation Function



Một Neural Network đơn giản áp dụng ReLU

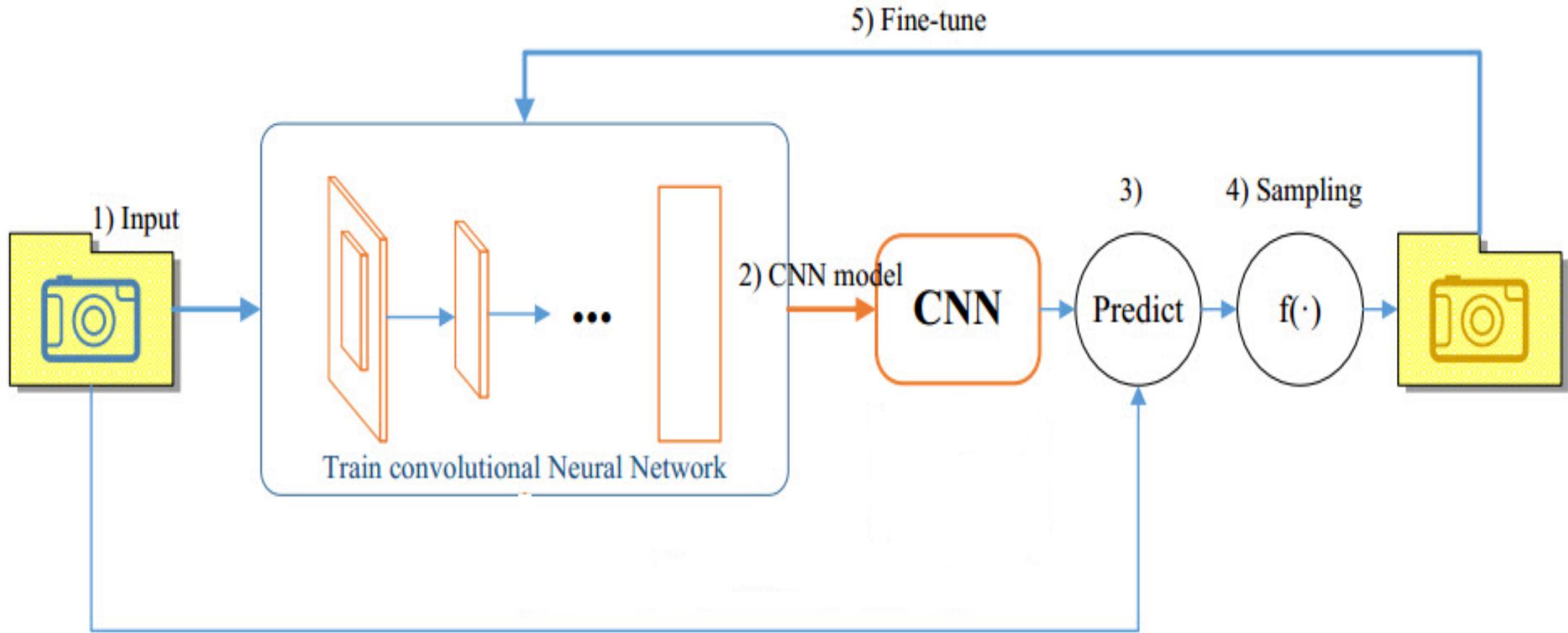


## Quá trình triển khai xử lý bài toán

- Flow Chart
- Block Diagram
- Xử lý dữ liệu
- Training



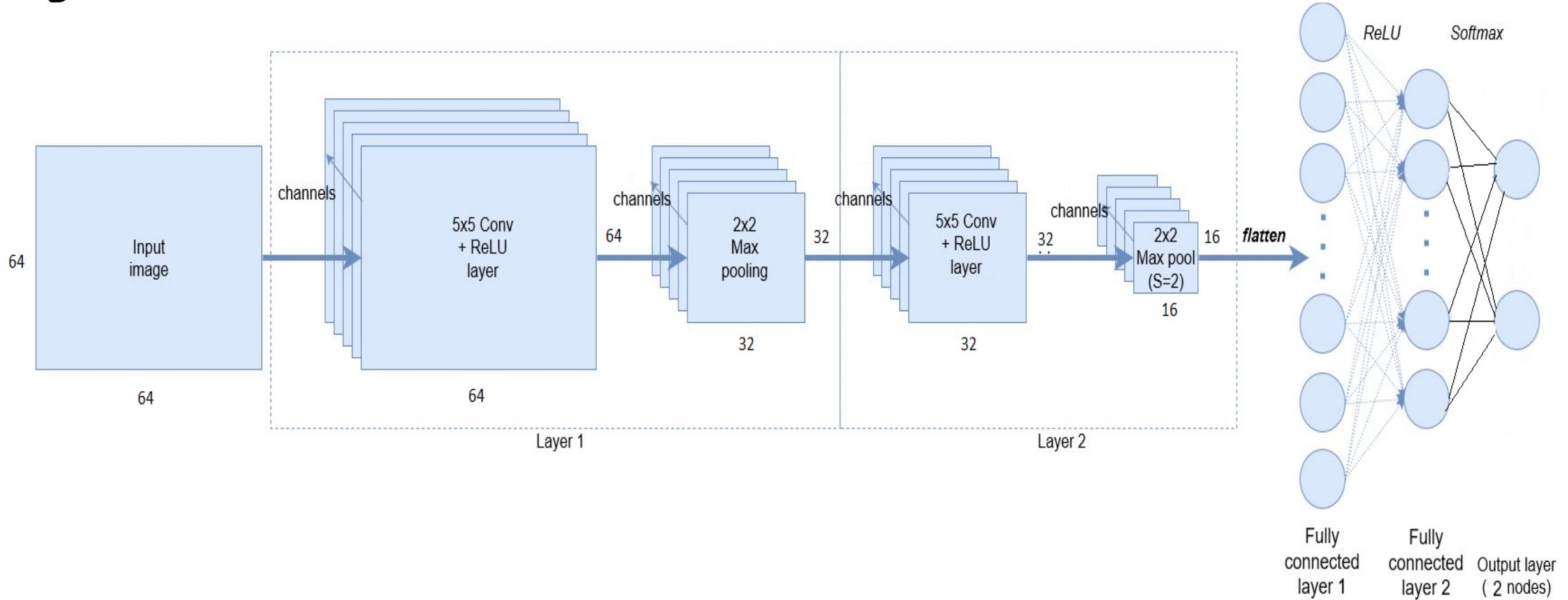
# Flow Chart



Quá trình triển khai xử lý bài toán



# Block Diagram



Quá trình triển khai xử lý bài toán



## Kết quả

Model	Learning rate	Data Train	Data Test	Scale	Results
MODEL_1	0,001	5216	624	9:1	68,75%
MODEL_2	0.0001	5216	624	9:1	75%
MODEL_3	0.001	5780	60	96:1	83.33%
MODEL_4	0,0001	5780	60	96:1	93,33%
MODEL_5	0,001	5556	284	20:1	67.95 %
MODEL_6	0,0001	5556	284	20:1	75.70 %

Bảng thống kê kết quả sau nhiều lần training và test

