

Phương pháp nghiên cứu khoa học

CHỦ ĐỀ:
**ỨNG DỤNG CNN
NHẬN DIỆN CẢM XÚC
TRONG THỜI GIAN THỰC**

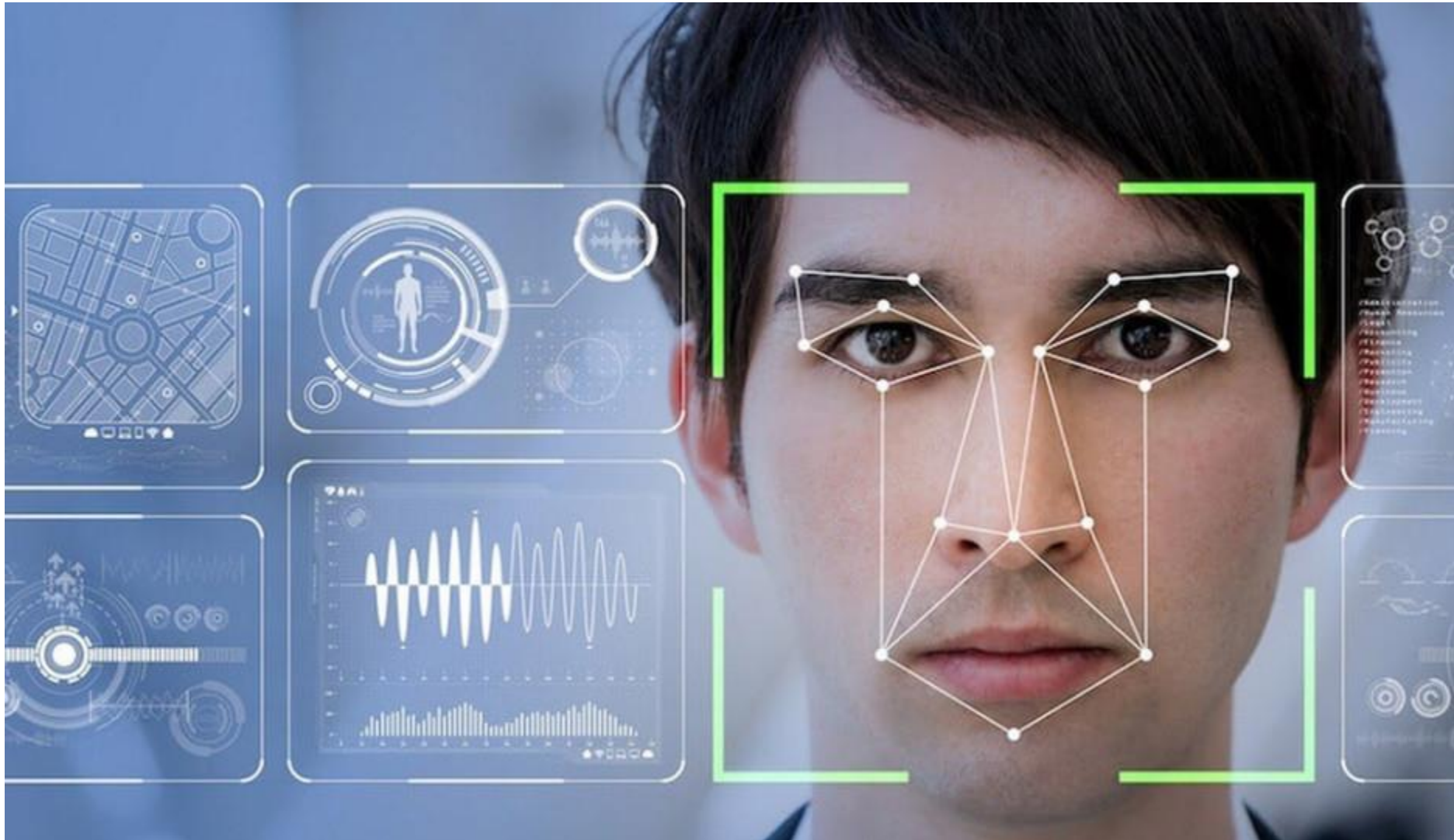
Nhóm 19:

Vũ Mạnh Đức – 20002046 – K65A5 Khoa học dữ liệu

Nội dung

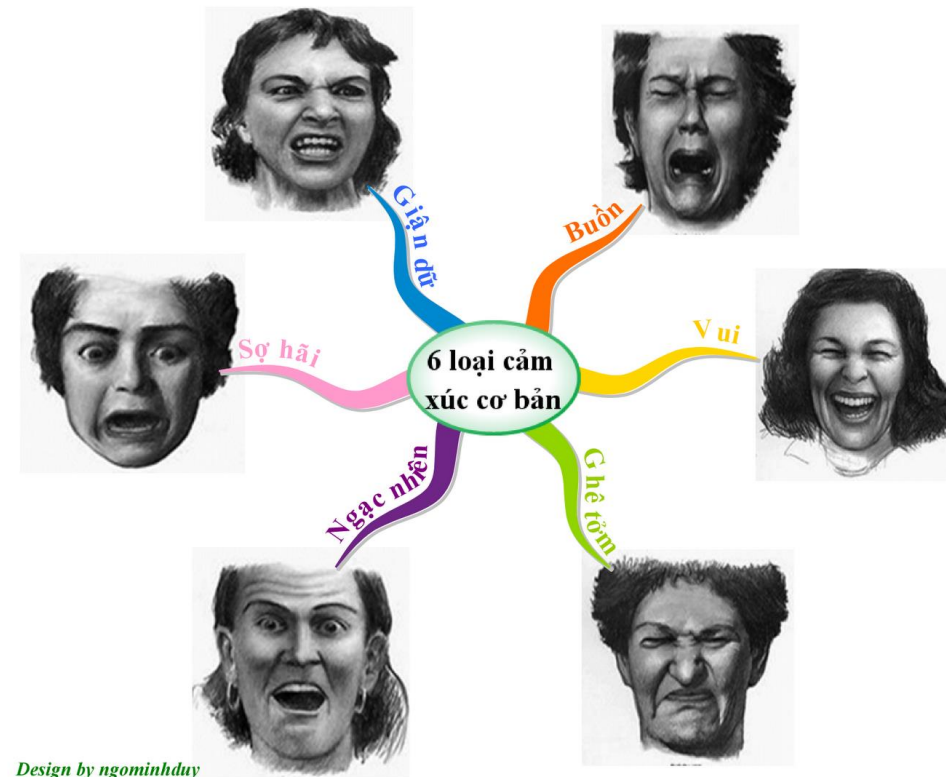
1. Đặt vấn đề
2. Cơ sở thực tiễn
3. Dataset
4. Cơ sở lý thuyết
5. Mô hình
6. Đánh giá mô hình
7. Kiểm thử thực tế

Đặt vấn đề



Cơ sở thực tiễn

6 cảm xúc cơ bản trên khuôn mặt người:



Dataset – Bộ dữ liệu

FER-2013

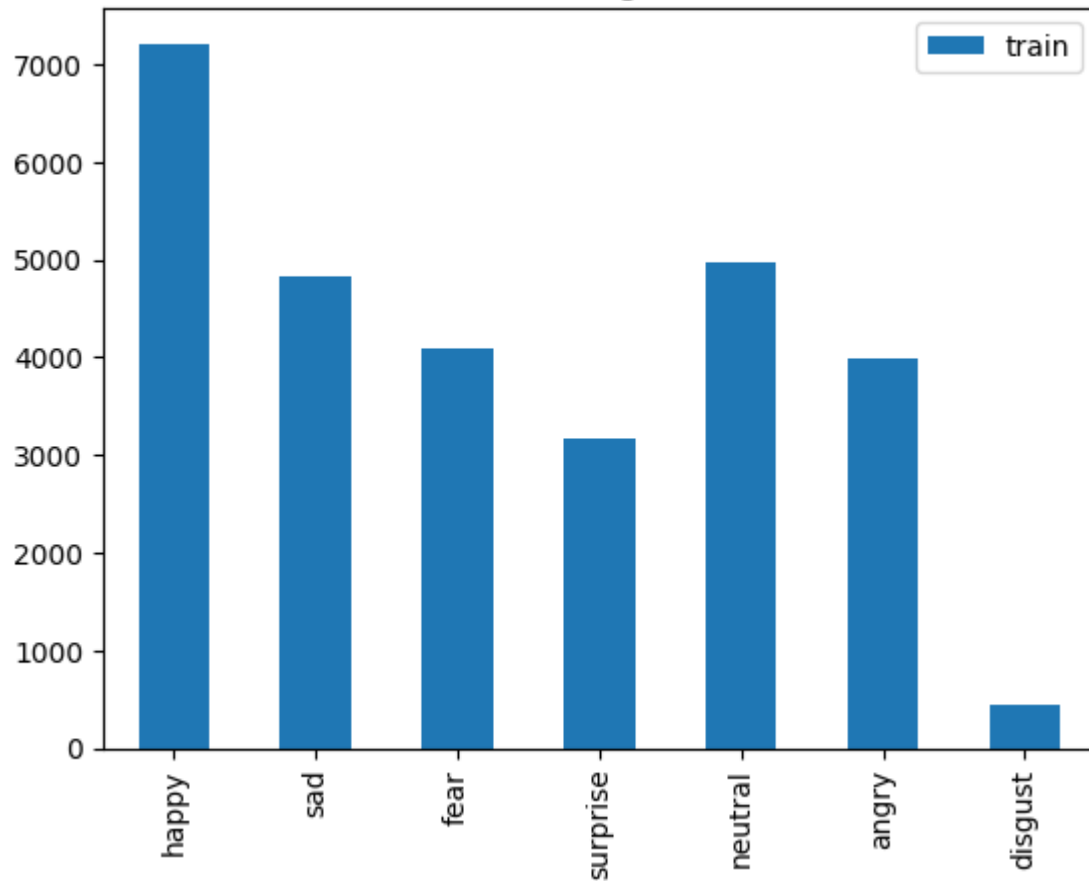
- Bộ dữ liệu FER-2013 bao gồm tổng cộng 35,887 hình ảnh khuôn mặt.
- Chia làm 2 tập train set và test set với tỷ lệ 8:2
- Mỗi hình ảnh được gán 1 trong 7 nhãn.
- Link bộ dữ liệu : <https://www.kaggle.com/datasets/msambare/fer2013>



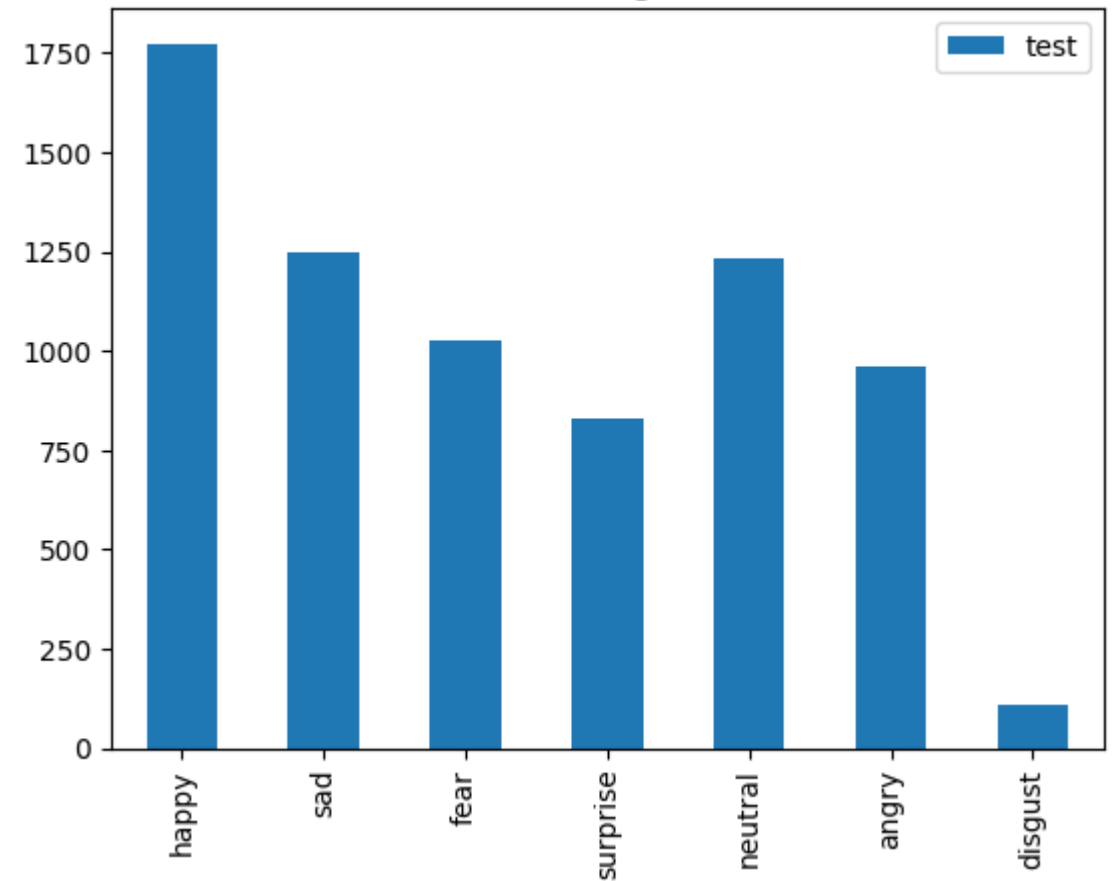
Dataset – Bộ dữ liệu

Phân bố dữ liệu:

Plot of number of images in train dataset

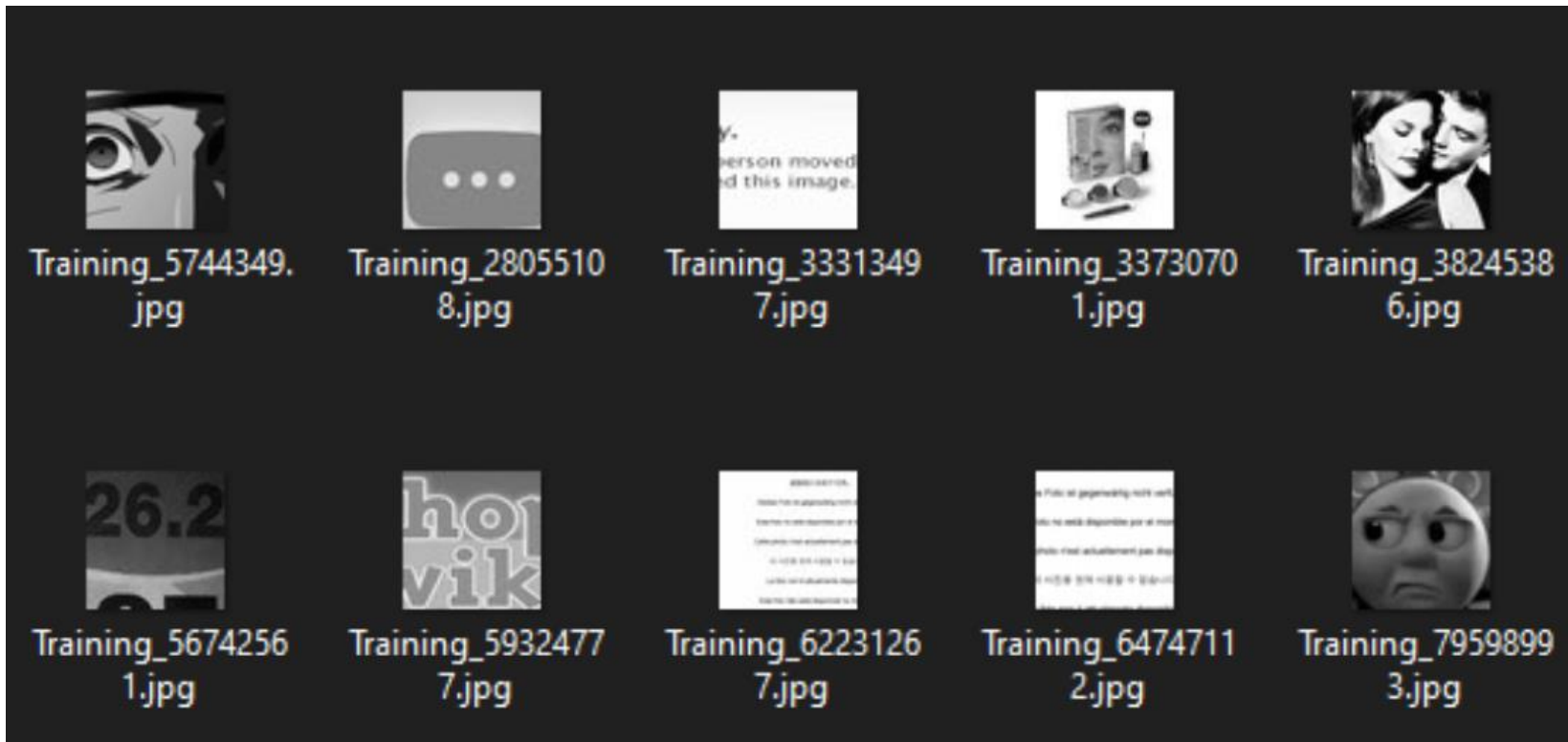


Plot of number of images in test dataset



Dataset – Bộ dữ liệu

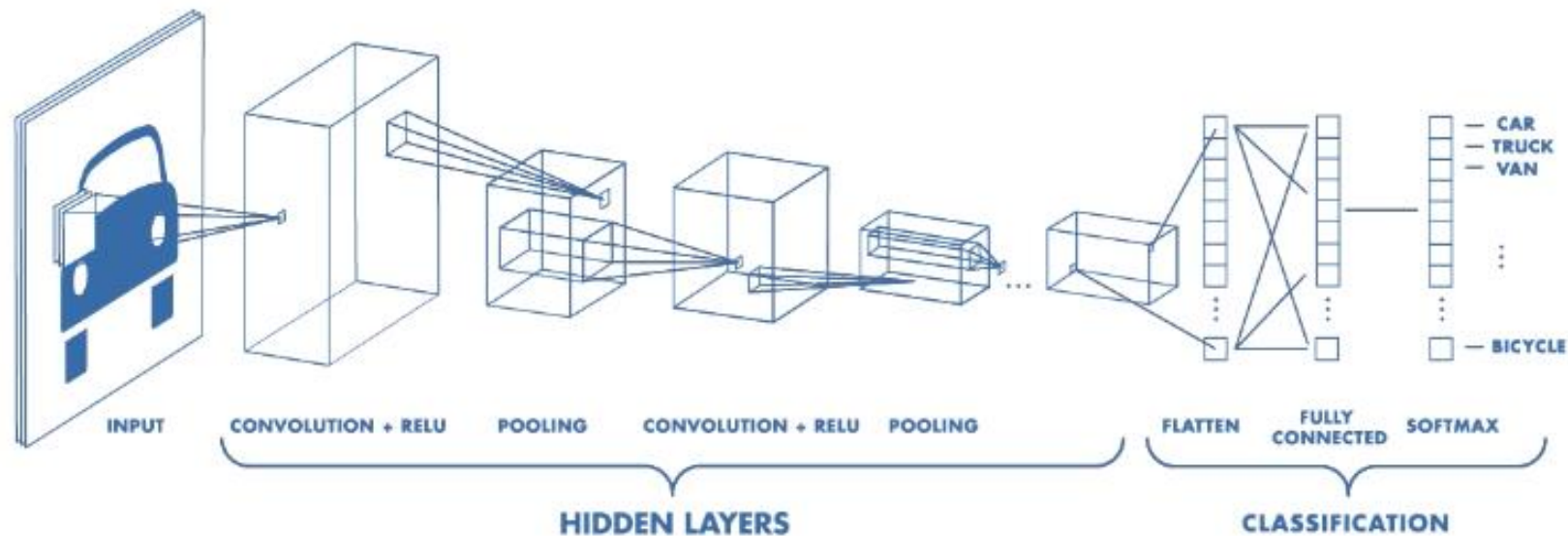
Dữ liệu lỗi:



Cơ sở lý thuyết

Cấu trúc mạng CNN:

- Convolutional Layer
- Pooling Layer
- Activation Layer
- Fully Connected Layer



Convolutional Layer

Trích xuất đặc trưng của ảnh.

1 _{x1}	1 _{x0}	1 _{x1}	0	0
0 _{x0}	1 _{x1}	1 _{x0}	1	0
0 _{x1}	0 _{x0}	1 _{x1}	1	1
0	0	1	1	0
0	1	1	0	0

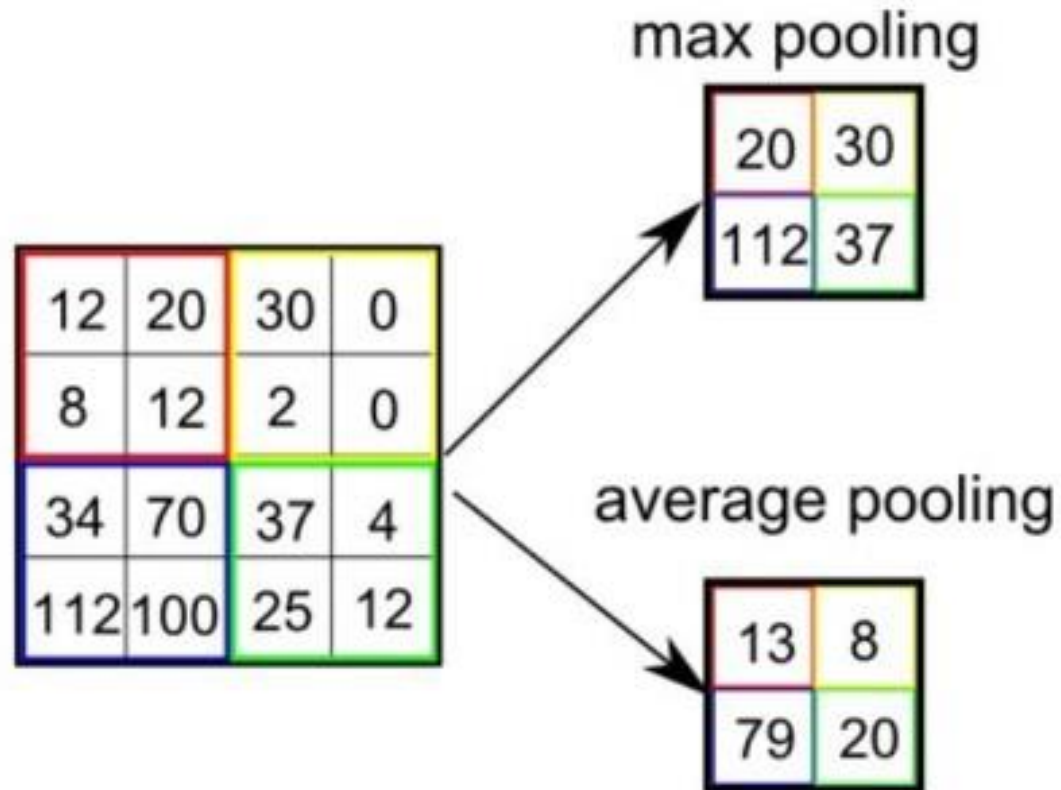
Image

4		

Convolved
Feature

Pooling Layer

Giảm kích thước dữ liệu nhưng vẫn giữ được thuộc tính quan trọng.

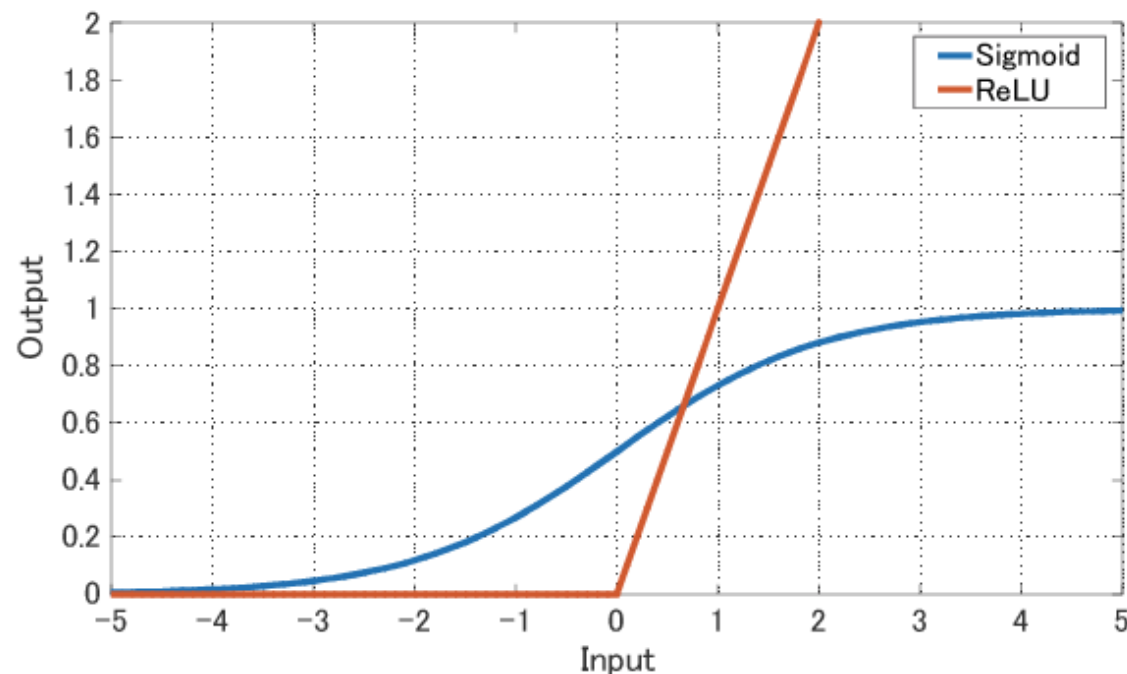


Activation Layer

Mô phỏng lại các Neuron có tỷ lệ truyền xung qua Axon.

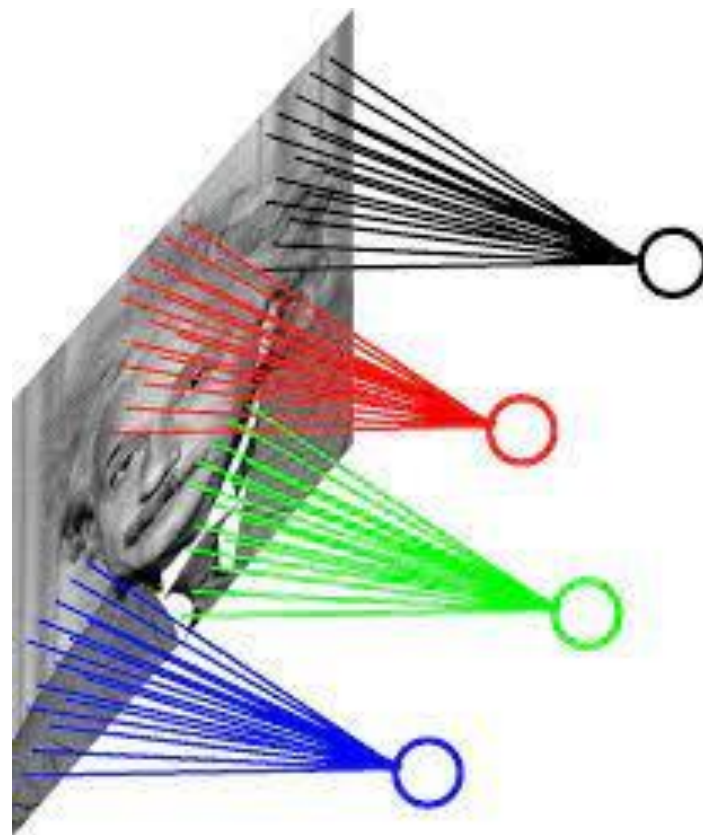
ReLU:

- Function:
 $R(z) = \text{Max}(0, z)$
- Đảm bảo tính phi tuyến cho mô hình, tránh hiện tượng overfitting.



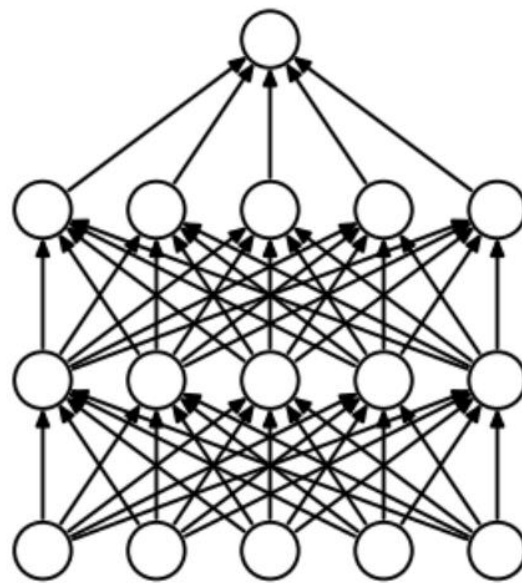
Fully Connected Layer

Kết hợp các đặc điểm của ảnh để đưa ra output

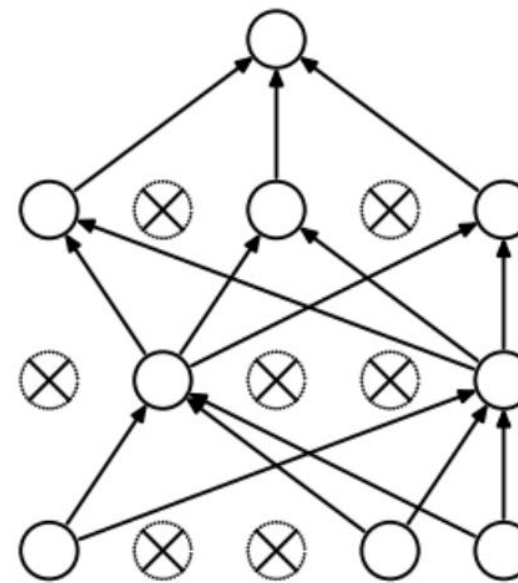


Dropout Layer

Tắt các nơ-ron và liên kết giúp giảm lượng tính toán.

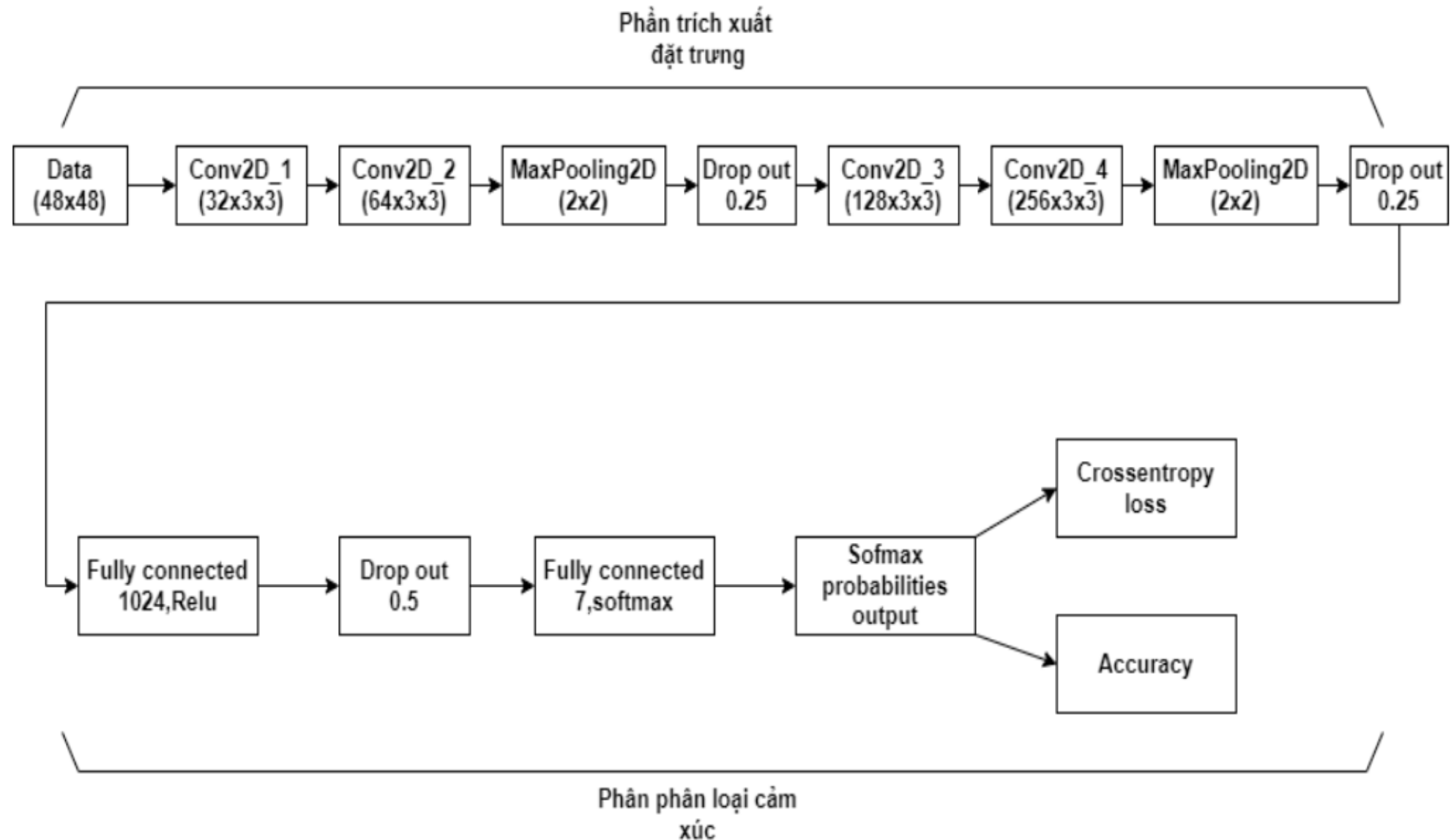


(a) Standard Neural Net



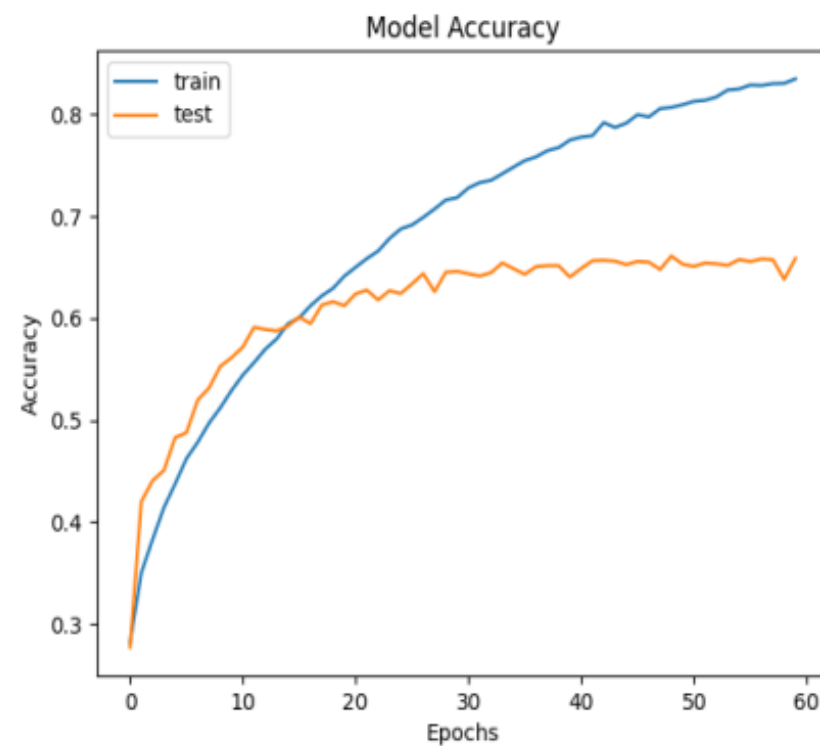
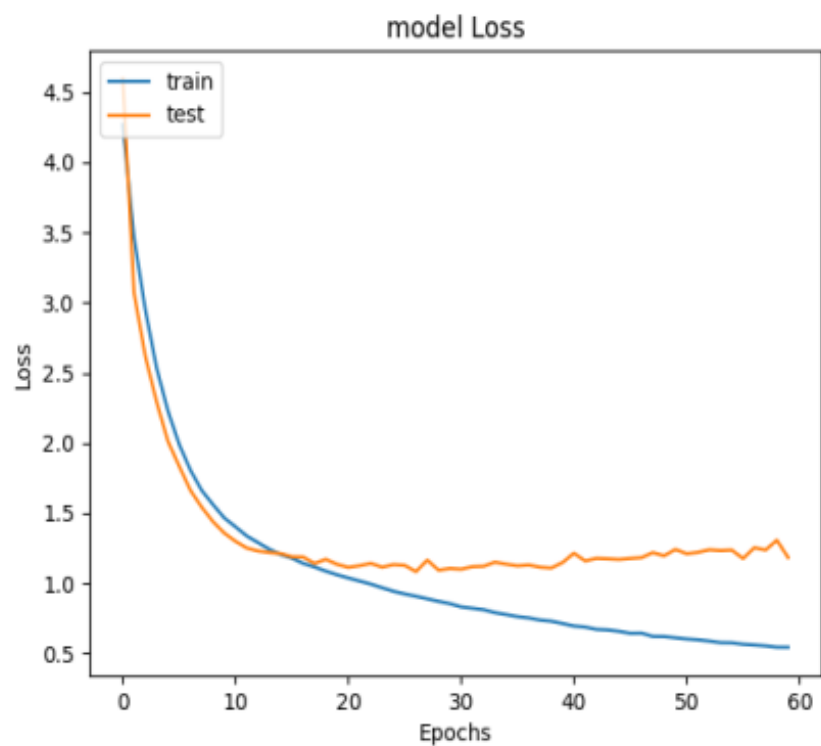
(b) After applying dropout.

Mô hình



Đánh giá mô hình

Loss và Accuracy:



Đánh giá mô hình

So sánh giá trị Accuracy trên một số model:

Model	train accuracy	validation accuracy
SVM (OVO) Scaled pixels	43.36%	40.17%
SVM (OVO) Scaled pixels PCA - 25 comps	56.70%	40.17%
Linear SVM (OVA) HOG (4.4) pixels/cell	61.35%	45.95%
CNN Dachapally	53.88%	52.38%
CNN DeXpression	72.25%	61.63%
CNN LeNet-5	92.62%	65.83%

Đánh giá mô hình

Precision, Recall, F1-score:

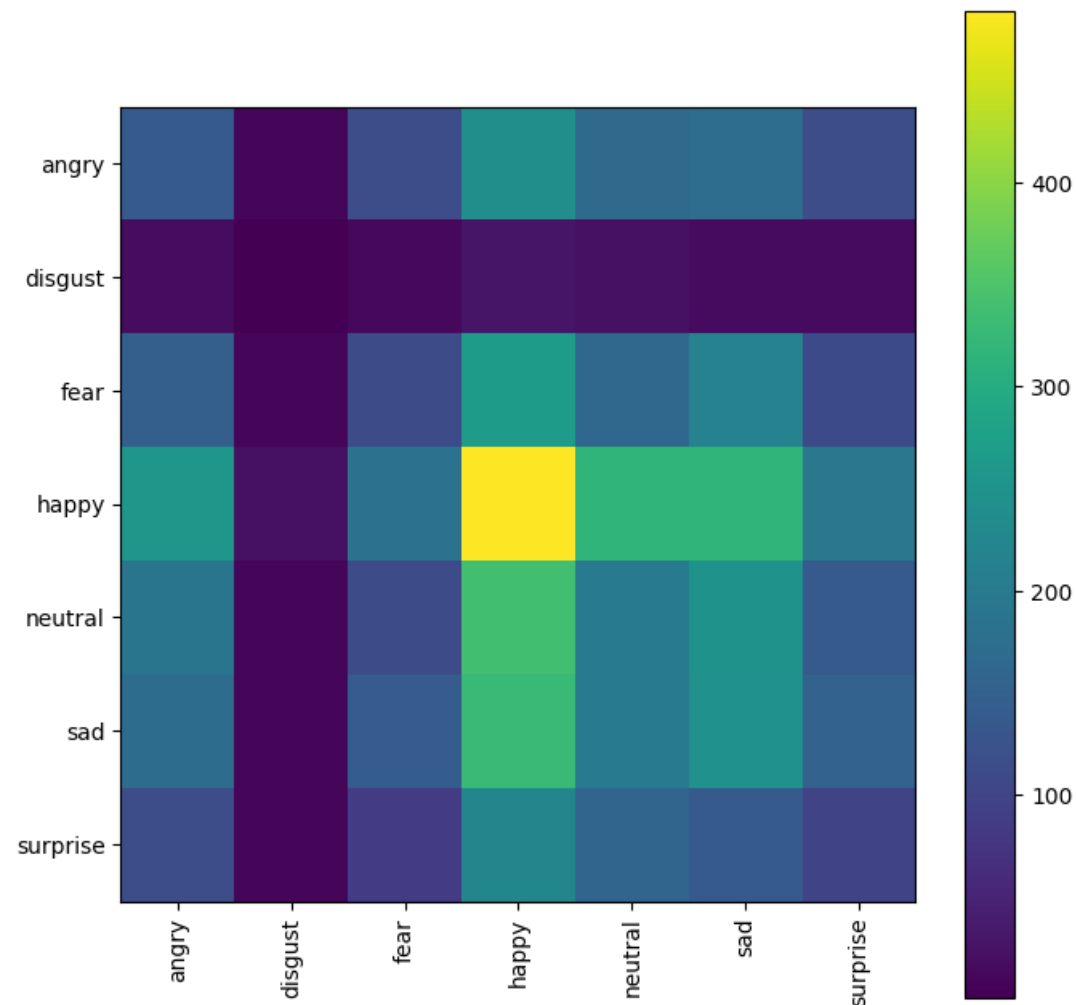
Classification Report				
	precision	recall	f1-score	support
angry	0.13	0.14	0.14	958
disgust	0.02	0.01	0.01	111
fear	0.15	0.11	0.13	1024
happy	0.25	0.27	0.26	1774
neutral	0.16	0.16	0.16	1233
sad	0.18	0.20	0.19	1247
surprise	0.12	0.12	0.12	831
accuracy			0.18	7178
macro avg	0.15	0.15	0.14	7178
weighted avg	0.18	0.18	0.18	7178

Đánh giá mô hình

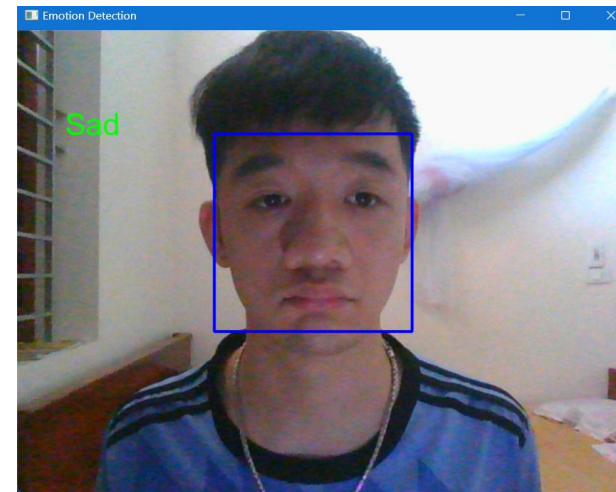
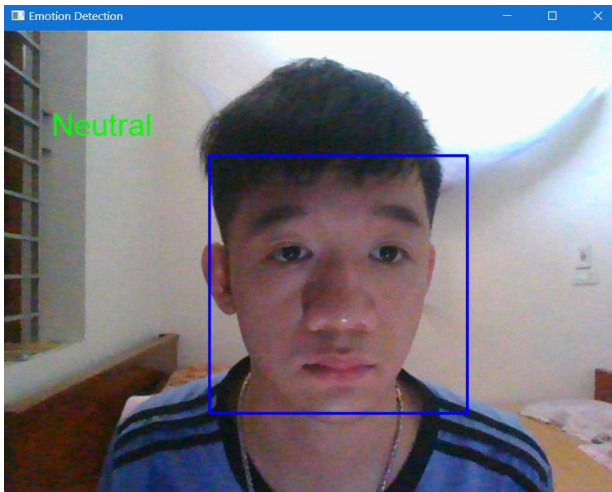
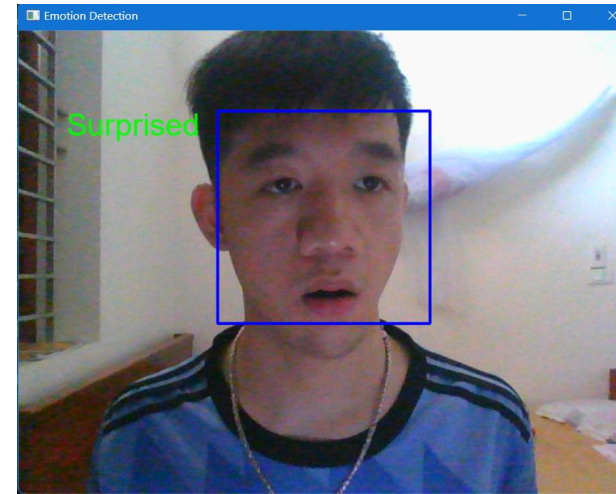
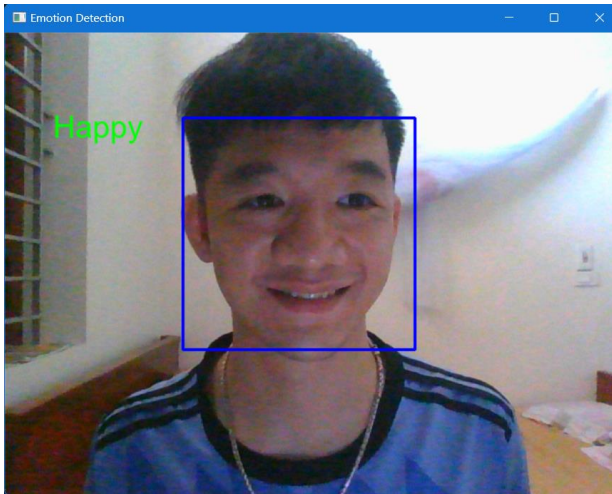
Ma trận nhầm lẫn

Confusion Matrix

```
[[137   9 116 239 168 173 116]
 [ 17   1  11  29  22  15  16]
 [148   8 114 266 164 215 109]
 [256  22 184 484 317 317 194]
 [188   9 112 337 202 247 138]
 [172   8 141 327 201 246 152]
 [116   8  87 223 159 138 100]]
```



Kiểm thử thực tế



EM CẢM ƠN THẦY CÔ VÀ
CÁC BẠN ĐÃ LẮNG NGHE