Optativa Profesionalizante II

Machine Learning y Deep Learning

▼ Primer Parcial

▼ **23-01-23**

Docente: Francisco Javier Luna Rosas

Materia: Optativa Profesionalizante II / Machine Learning y Deep Learning

---

Introducción a la materia

▼ **24-01-23**

Examen diagnóstico

▼ **25-01-23**

No hubo clase

▼ **26-01-23**

Bases de las redes neuronales

▼ **27-01-23**

No fui a clase

▼ **30-01-23**

Teoría de Machine Learning

▼ **31-01-23**

Teoría y ejercicio de la neurona de McCulloch - Pitts

▼ **01-02-23**

Teoría del perceptrón

▼ **02-02-23**

Implementación del perceptrón en Python

▼ **03-02-23**

No fui a clase :(

▼ **07-02-23**

Repaso del viernes donde se hicieron ejercicios del perceptrón multicapa para clasificar problemas linealmente no separables

Buscar el bias y los pesos para poder clasificar la compuerta XOR:

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

Solución:

La idea es preparar cada neurona para cada uno

De este modo, θ_1, w_{11}, w_{12} deben entrenarse para conseguir el primer cero:

$$\begin{aligned} w_{11} \cdot 0 + w_{12} \cdot 0 &= 0 \\ w_{11} \cdot 0 + w_{12} \cdot 1 &= 1 \\ w_{11} \cdot 1 + w_{12} \cdot 0 &= -1 \\ w_{11} \cdot 1 + w_{12} \cdot 1 &= 0 \end{aligned}$$

Con $w_{11} = -1, w_{12} = 1, \theta_1 = 0.5$

De este modo, θ_2, w_{21}, w_{22} deben entrenarse para conseguir el primer cero:

$$\begin{aligned} w_{21} \cdot 0 + w_{22} \cdot 0 &= 0 \\ w_{21} \cdot 0 + w_{22} \cdot 1 &= -1 \\ w_{21} \cdot 1 + w_{22} \cdot 0 &= 1 \\ w_{21} \cdot 1 + w_{22} \cdot 1 &= 0 \end{aligned}$$

Con $w_{21} = 1, w_{22} = -1, \theta_2 = 0.5$

Las salidas anteriores producen una tabla tipo:

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

De este modo, θ_3, w_{31}, w_{32} deben entrenarse para conseguir el primer cero:

$$\begin{aligned} w_{31} \cdot 0 + w_{32} \cdot 0 &= 0 \\ w_{31} \cdot 1 + w_{32} \cdot 0 &= 1 \\ w_{31} \cdot 0 + w_{32} \cdot 1 &= 1 \\ w_{31} \cdot 0 + w_{32} \cdot 0 &= 0 \end{aligned}$$

Con $w_{31} = 1, w_{32} = 1, \theta_3 = 0.5$ se tiene el resultado deseado

▼ **08-02-23**

Output: A trained neural network.

Method:

(1) Initialize all weights and biases in *network*;
(2) while terminating condition is not satisfied {
(3) for each training tuple X in D {
(4) // Propagate the inputs forward:
(5) for each input layer unit j {
(6) $O_j = I_j$; // output of an input unit is its actual input value
(7) for each hidden or output layer unit j {
(8) $I_j = \sum_i w_{ij} O_i + \theta_j$; //compute the net input of unit j with respect to the previous layer, i
(9) $O_j = \frac{1}{1+e^{-I_j}}$; } // compute the output of each unit j
(10) // Backpropagate the errors:
(11) for each unit j in the output layer
(12) $Err_j = O_j(1-O_j)(T_j - O_j)$; // compute the error
(13) for each unit j in the hidden layers, from the last to the first hidden layer
(14) $Err_j = O_j(1-O_j)\sum_k Err_k w_{jk}$; // compute the error with respect to the next higher layer, k

Example 6.9 Sample calculations for learning by the backpropagation algorithm. Figure 6.18 shows a multilayer feed-forward neural network. Let the learning rate be 0.9. The initial weight and bias values of the network are given in Table 6.3, along with the first training tuple, $X = (1, 0, 1)$, whose class label is 1.

Table 6.3 Initial input, weight, and bias values.

x_1	x_2	x_3	w_{14}	w_{15}	w_{24}	w_{25}	w_{34}	w_{35}	w_{46}	w_{56}	θ_4	θ_5	θ_6
1	0	1	0.2	−0.3	0.4	0.1	−0.5	0.2	−0.3	−0.2	−0.4	0.2	0.1

Tenemos:

$$x_1 \cdot w_{14} + x_2 \cdot w_{24} + x_3 \cdot w_{34} = -0.3$$
$$-0.3 > -0.4$$

Por lo tanto sí pasa

Tenemos:

$$x_1 \cdot w_{15} + x_2 \cdot w_{25} + x_3 \cdot w_{35} = -0.8$$
$$-0.8 < 0.2$$

Por lo tanto no pasa

$$x_4 \cdot w_{46} + x_5 \cdot w_{56} = -0.3$$
$$-0.3 < 0.1$$

Por lo tanto no pasa

▼ **09-02-23**

Ejercicio de Backpropagation

▼ **10-02-23**

Repaso, perceptrón, backpropagation y algoritmos

▼ **13-02-23**

Avances en la tarea de la red neuronal

▼ **14-02-23**

No entré a clase

▼ **15-02-23**

Avances en la tarea

▼ **16-02-23**

Resolución de dudas de Machine Learning

▼ **17-02-23**

Resolución de dudas de Machine Learning

▼ **20-02-23**

Dudas y avances en el examen

▼ **21-02-23**

Dudas y avances en el examen

▼ **22-02-23**

Dudas y avances en el examen

▼ **23-02-23**

Dudas y avances en el examen

▼ **24-02-23**

Dudas y avances en el examen

▼ **27-02-23**

Dudas y avances en el examen

▼ **28-02-23**

Dudas y avances en el examen

▼ **01-03-23**

Dudas y avances en el examen

▼ **02-03-23**

Revisión del examen

▼ **03-03-23**

Revisión del examen

▼ Segundo Parcial

▼ **06-03-23**

Revisión del examen

▼ **07-03-23**

Teoría del descenso del gradiente

▼ **08-03-23**

Tarea del gradiente en 2D

▼ **09-03-23**

Teoría del gradiente en 3D

▼ **10-03-23**

Tarea del gradiente en 3D

▼ **13-03-23**

Deep Learning

▼ **14-03-23**

Teoría de las redes convolucionales

▼ **15-03-23**

Teoría de Redes Neuronales Convolucionales

▼ **16-03-23**

Teoría de Redes Neuronales Convolucionales

▼ **17-03-23**

Teoría de Redes Neuronales Convolucionales

▼ **21-03-23**

Teoría de Redes Neuronales Convolucionales

▼ **22-03-23**

Teoría de Redes Neuronales Convolucionales

▼ **23-03-23**

Teoría de Redes Neuronales Convolucionales

▼ **24-03-23**

Teoría de Redes Neuronales Convolucionales

▼ **27-03-23**

Fundamentos de las convoluciones

▼ **28-03-23**

Código de las convoluciones

▼ **29-03-23**

Tarea de convoluciones

▼ **30-03-23**

La red neuronal convolucional

▼ **31-03-23**

Código de red neuronal convolucional

▼ Tercer Parcial

▼ **03-04-23**

Tarea de la red neuronal convolucional

▼ **04-04-23**

Ejemplos de CNN

▼ **05-04-23**

Ejemplos de CNN

El lunes hablaremos del examen

▼ **10-04-23**

Código de CNN

Examen

Será desarrollar una red neuronal convolucional 1D

Clase importante para el examen

▼ **11-04-23**

Procesamiento del lenguaje natural y enlace con el examen

También clase importante para el proyecto final de análisis de sentimientos con imágenes

▼ **12-04-23**

Continuación de las explicaciones del examen y el proyecto

▼ **13-04-23**

Continuación de las explicaciones del examen y el proyecto

▼ **14-04-23**

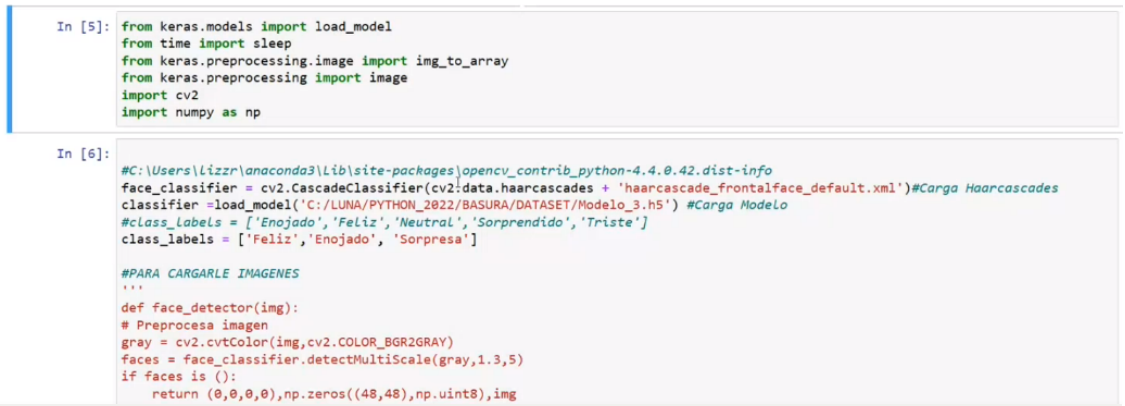
Continuación de las explicaciones del examen y el proyecto

▼ Mi investigación para examen y proyecto

Proyecto

En el min 22 de la clase del proyecto empieza

En 23:32 de ese mismo video abre un archivo que es análisis de sentimientos por face detection con el siguiente código:



```
In [5]: from keras.models import load_model
        from time import sleep
        from keras.preprocessing.image import img_to_array
        from keras.preprocessing import image
        import cv2
        import numpy as np

In [6]:
        #C:\Users\Lizzr\anaconda3\Lib\site-packages\opencv_contrib_python-4.4.0.42.dist-info
        face_classifier = cv2.CascadeClassifier(cv2.data.haarcascades + 'haarcascade_frontalface_default.xml')#Carga Haarcascades
        classifier =load_model('C:/LUNA/PYTHON_2022/BASURA/DATASET/Modelo_3.h5') #Carga Modelo
        #class_labels = ['Enojado','Feliz','Neutral','Sorprendido','Triste']
        class_labels = ['Feliz','Enojado', 'Sorpresa']

        #PARA CARGARLE IMAGENES
        '''
        def face_detector(img):
        # Preprocesa imagen
        gray = cv2.cvtColor(img,cv2.COLOR_BGR2GRAY)
        faces = face_classifier.detectMultiScale(gray,1.3,5)
        if faces is ():
            return (0,0,0,0),np.zeros((48,48),np.uint8),img
```

```
for (x,y,w,h) in faces: #Enmarca rostro
    cv2.rectangle(img,(x,y),(x+w,y+h),(255,0,0),2)
    roi_gray = gray[y:y+h,x:x+w]
    try:
        roi_gray = cv2.resize(roi_gray,(48,48),interpolation=cv2.INTER_AREA)
    except:
        return (x,w,y,h),np.zeros((48,48),np.uint8),img
        return (x,w,y,h),roi_gray,img
'''

#DETECCION EN TIPO REAL CON WEBCAM
cap = cv2.VideoCapture(0) #Webcam
```

```
while True:
    ret, frame = cap.read() #Lee webcam
    #Preprocesa la imagen
    gray = cv2.cvtColor(frame,cv2.COLOR_BGR2GRAY)  #escala de grises
    faces = face_classifier.detectMultiScale(gray,1.3,5) #Deteccion de caras (ubicacion de la cara)

    for (x,y,w,h) in faces:
        cv2.rectangle(frame,(x,y),(x+w,y+h),(255,0,0),2) #obtiene solo el area de la cara (recorta el la cara)

        roi_gray = gray[y:y+h,x:x+w] #vuelve a generar la escala de grises
        roi_gray = cv2.resize(roi_gray,(48,48),interpolation=cv2.INTER_AREA) #Interpolacion -> Para minimizar imagen (hace homoge

        #Si detecta rostro genera un recuadro
        if np.sum([roi_gray])!=0:
            roi = roi_gray.astype('float')/255.0 #escala y convierte a grises
            roi = img_to_array(roi) #convierte a numeros
            roi = np.expand_dims(roi,axis=0) #

            preds = classifier.predict(roi)[0] #prediccion (el cero implica el canal que hace referencia a la web cam)
            label=class_labels[preds.argmax()]
            label_position = (x,y) #posicion x,y para escribir la etique (feliz o enojado) ensima del recuadro
            cv2.putText(frame,label,label_position,cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX,2,(0,255,0),3) #escribe la estique (feliz o enojado)
        else:
            cv2.putText(frame,'No Face Found',(20,60),cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX,2,(0,255,0),3) # No se abre la camara hasta que se
                                                                                              # el rostro
```



```
    cv2.imshow('Detector de emociones',frame)

    if cv2.waitKey(1) & 0xFF == ord('q'):
        break

cap.release()
cv2.destroyAllWindows()
```

Abrió otro archivo llamado Captura Imagenes Dataset Webcam:

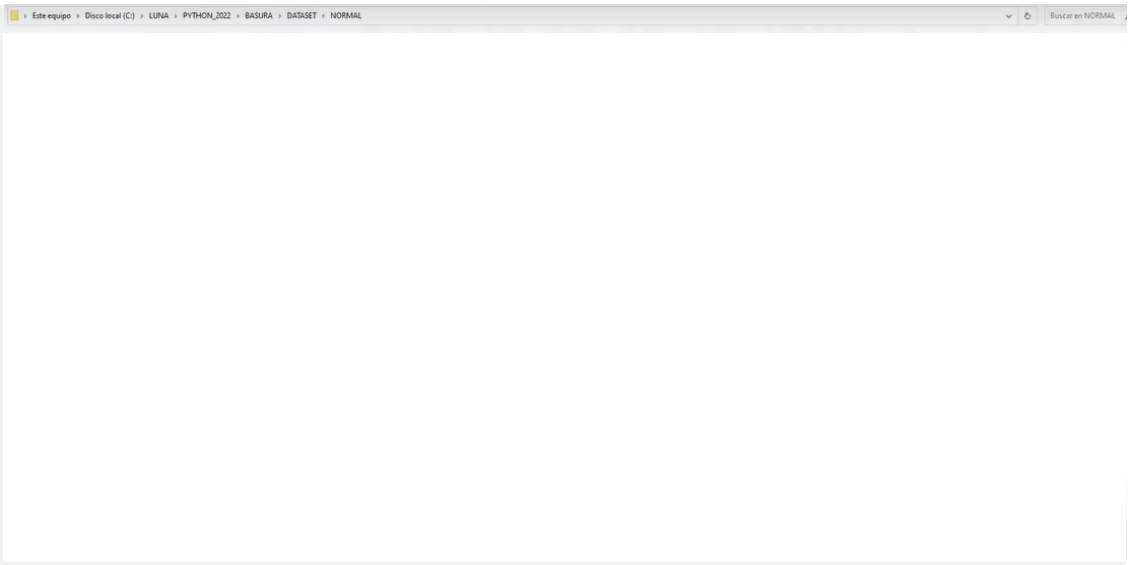
```
import cv2
import os
```

```
web_cam = cv2.VideoCapture(0) # WebCam
faceCascade = cv2.CascadeClassifier(cv2.data.haarcascades + 'haarcascade_frontalface_default.xml')#Carga Haarcascades
count = 0

while(web_cam.isOpened()):
    ret, frame = web_cam.read()#Lee WebCAM
    #Preprocesamiento
    grises = cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
    rostro = faceCascade.detectMultiScale(grises, 1.5, 5)
    cv2.imshow("Creando Dataset",frame ) #Muestra lectura de webcam
    for(x,y,w,h) in rostro:
        cv2.rectangle(frame, (x,y), (x+w, y+h), (255,0,0), 4)#Enmarca rostro
        count += 1 #Rostros detectados
        cv2.imwrite("C:/LUNA/PYTHON_2022/BASURA/DATASET/NORMAL/normal_"+str(count)+".jpg", grises[y:y+h, x:x+w]) #Guarda rostro e
        #cv2.imshow("Creando Dataset",frame ) #Muestra lectura de webcam

    if cv2.waitKey(1) & 0xFF == ord('q'):
        break
    elif count >= 400:
        break
#Liberamos la captura
web_cam.release()
cv2.destroyAllWindows()
```

Lo cual genera las imágenes del profesor



Luego abre otro archivo llamado CNN Face Detection:

```
from __future__ import print_function
import os

import tensorflow.keras as keras
from tensorflow.keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator
from tensorflow.keras.models import Sequential
from tensorflow.keras.layers import Dense,Dropout,Activation,Flatten,BatchNormalization
from tensorflow.keras.layers import Conv2D,MaxPooling2D

from tensorflow.keras.optimizers import RMSprop,SGD,Adam
from tensorflow.keras.callbacks import ModelCheckpoint, EarlyStopping, ReduceLROnPlateau
```

```
#CONFIGURACIÓN DE IMAGENES DE ENTRADA

#Directorio de imagenes train y validación
train_data_dir = 'C:/LUNA/PYTHON_2022/BASURA/DATASET/Entrenamiento'
validation_data_dir = 'C:/LUNA/PYTHON_2022/BASURA/DATASET/Validacion'

#Función de lotes con modificaciones aleatorias
train_datagen = ImageDataGenerator(
                      rotation_range=30,
                      width_shift_range=0.4,
                      height_shift_range=0.4,
                      shear_range=0.3,
                      zoom_range=0.3,
                      horizontal_flip=True,
                      rescale=1./255)
validation_datagen = ImageDataGenerator(rescale=1./255) #Cambiar la escala de los valores en la matriz

#Genareación de lotes normalizados
batch_size = 32
img_rows,img_cols = 48,48
train_generator = train_datagen.flow_from_directory(
                    train_data_dir,
                    target_size=(img_rows,img_cols), #cada imagen será redimensionada a este tamaño
                    color_mode='grayscale',
                    batch_size=batch_size,
                    class_mode='categorical',
                    shuffle=True) #mezclar el orden
```

```
validation_generator = validation_datagen.flow_from_directory(
                        validation_data_dir,
                        target_size=(img_rows,img_cols),
                        color_mode='grayscale',
                        batch_size=batch_size,
                        class_mode='categorical',
                        shuffle=True)

#############################################################################################################
#MODELADO DE CNN

num_classes = 3 #Feliz, Enojado
model = Sequential()

# Block-1 Esta capa crea un núcleo de convolución que se convoluciona con la entrada de la capa para producir un tensor de salida
model.add(Conv2D(32,3,padding='same',kernel_initializer='he_normal',input_shape=(img_rows,img_cols,1)))
model.add(Activation('elu'))
model.add(BatchNormalization()) #entradas cambian, lo que provoca la variedad de no estacionariedad.

model.add(Conv2D(32,3,padding='same',kernel_initializer='he_normal',input_shape=(img_rows,img_cols,1)))
model.add(Activation('elu'))
model.add(BatchNormalization())

model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2,2)))#reduce la dimensionalidad de la imagen, tomando grupos de 2x2 y nos quedamos con el máxi
model.add(Dropout(0.2)) #La capa de abandono establece aleatoriamente las unidades de entrada en 0 para evitar sobreajuste
```

```
# Block-2
model.add(Conv2D(64,3,padding='same',kernel_initializer='he_normal'))
model.add(Activation('elu'))
model.add(BatchNormalization())

model.add(Conv2D(64,3,padding='same',kernel_initializer='he_normal'))
model.add(Activation('elu'))
model.add(BatchNormalization())

model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2,2)))
model.add(Dropout(0.2))

# Block-3
model.add(Conv2D(128,3,padding='same',kernel_initializer='he_normal'))
model.add(Activation('elu'))
model.add(BatchNormalization())

model.add(Conv2D(128,3,padding='same',kernel_initializer='he_normal'))
model.add(Activation('elu'))
model.add(BatchNormalization())

model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2,2)))
model.add(Dropout(0.2))

# Block-4
model.add(Conv2D(256,3,padding='same',kernel_initializer='he_normal'))
model.add(Activation('elu'))
model.add(BatchNormalization())
```

```
model.add(Conv2D(256,3,padding='same',kernel_initializer='he_normal'))
model.add(Activation('elu'))
model.add(BatchNormalization())

model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2,2)))
model.add(Dropout(0.2))

# Block-5
model.add(Flatten())
model.add(Dense(64,kernel_initializer='he_normal'))
model.add(Activation('elu'))
model.add(BatchNormalization())
model.add(Dropout(0.5))
# Block-6
model.add(Dense(64,kernel_initializer='he_normal'))
model.add(Activation('elu'))
model.add(BatchNormalization())
model.add(Dropout(0.5))
# Block-7
model.add(Dense(num_classes,kernel_initializer='he_normal'))
model.add(Activation('softmax'))

print(model.summary()) #resumen de cada capa

model.compile(optimizer = Adam(lr=0.001), #Optimizer that implements the Adam algorithm.
              loss='categorical_crossentropy', #Calcula la pérdida de entropía cruzada entre las etiquetas y las predicciones.
              metrics=['accuracy']) #Calcula la frecuencia con la que las predicciones son iguales a las etiquetas.
```

```
################################################################################
#ENTRENAMIENTO DE CNN

#Detenga el entrenamiento cuando una métrica monitoreada haya dejado de mejorar.
earlystop = EarlyStopping(monitor='val_loss',
                          min_delta=0, #min change
                          patience=5, #no change
                          verbose=1,
                          restore_best_weights=True
                          )
```

```
#Configuracion para guardar un modelo
checkpoint = ModelCheckpoint(filepath='Modelo_3.h5', #Nombre
                             monitor='val_loss',
                             verbose=1,
                             save_best_only=True
                             mode='min'
```

teams.microsoft.com está compartiendo tu pantalla. Dejar de compartir Ocultar

```
                          verbose=1,
                          min_delta=0.0001)

callbacks = [earlystop,checkpoint,reduce_lr]
epochs=25
history=model.fit(
                train_generator, #1600 imagenes
                steps_per_epoch=None, #Hasta que se acaben las imagenes de train segun los lotes es la epoca
                epochs=epochs,
                callbacks=callbacks,
                validation_data=validation_generator, #400 imagenes
                validation_steps=None) #Hasta que se acaben las imagenes de validationsegun los lotes es la epoca
```

Parece que el primer archivo se ejecuta al final. El segundo es primero y luego el tercero

Empecé a escribirlo:

```
from keras.models import load_model
from time import sleep
from keras.preprocessing.image import img_to_array
from keras.preprocessing import image
import cv2
import numpy as np

#
```

```
face_classifier = cv2.CascadeClassifier(cv2.data.haarcascades + 'haarcascade_frontalface_default.xml') #
 Carga Haarcascades
```

▼ **02-05-23**

Teoría de redes neuronales recurrentes

▼ **03-05-23**

Teoría de redes neuronales recurrentes

▼ **04-05-23**

Teoría de redes neuronales recurrentes

▼ **05-05-23**

Teoría de redes neuronales recurrentes

▼ **08-05-23**

Teoría de redes neuronales recurrentes

▼ **09-05-23**

Teoría de redes neuronales recurrentes

▼ **11-05-23**

Teoría de redes neuronales recurrentes

▼ **12-05-23**

Teoría de redes neuronales recurrentes

▼ **16-05-23**

Teoría de suavizado con medias móviles

▼ **17-05-23**

Teoría de suavizado con medias móviles

▼ **18-05-23**

Teoría de suavizado con medias móviles

▼ **19-05-23**

Teoría de suavizado con medias móviles

▼ **22-05-23**

Teoría de RNN

▼ **24-05-23**

Explicación del examen final

▼ **25-05-23**

Explicación del examen final

▼ **26-05-23**

Explicación del examen final

▼ **29-05-23**

No entré a clase

▼ **30-05-23**

No entré a clase

▼ **31-05-23**

No entré a clase

▼ **01-06-23**

No entré a clase

▼ **02-06-23**

No entré a clase