

## PRÁCTICA 3

### Clasificación de imágenes con Redes Neuronales Convolucionales (AlexNet), ThingSpeak y mensaje Twitter

#### Recursos

**Dispositivos:** Smartphone, PC (Computador Personal)







**Programas:**

1. Matlab en PC u On-Line
2. Matlab Drive Connector → <https://es.mathworks.com/help/matlabdrive/ug/install-matlab-drive.html>  
Si Matlab Drive no se conecta correctamente, ver APÉNDICE

**Aplicación:** Matlab Mobile.

**Nube:** ThingSpeak: <https://thingspeak.com/>

**Otros:** Cuenta operativa en Twitter, MATLAB Support Package for Android Sensors o MATLAB Support Package for Apple iOS Sensors

	Simulink Support Package for Android Devices version 18.2.0	Hardware Support Package	23 October 2018	
	MATLAB Support Package for Android Sensors version 18.2.1	Hardware Support Package	20 October 2018	
	ThingSpeak Support Toolbox version 2.3	Toolbox	MathWorks Internet of Things Team 18 October 2018	

#### Objetivo

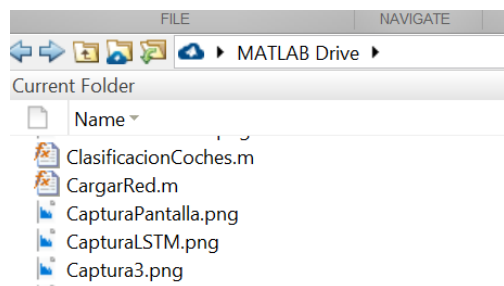
El objetivo consiste en utilizar el móvil para realizar clasificaciones de imágenes con la Red Neuronal Convolutiva de tipo AlexNet.

La red AlexNet tiene las siguientes 1000 categorías: <https://gist.github.com/yrevar/942d3a0ac09ec9e5eb3a>

La idea consiste en obtener una imagen con la cámara, clasificar la imagen obtenida y enviar un mensaje de Twitter a través de ThingSpeak cuando se detecte un determinado objeto.

#### Instalaciones previas

- 1) Instalar la App Matlab Smartphone
- 2) En el móvil ir a → **Sensores** de ahí a:
  - a) Transmitir a → **MATLAB** (Transmitir en tiempo Real a Matlab)
  - b) Registro de Sensores → Configurar → Cámara (Activar)
- 3) Instalar Matlab con al menos los siguientes toolboxes: Image Processing, Computer Vision, Deep Learning y AlexNet, además de los indicados previamente en Materiales. En cualquier caso, si se necesita algún toolbox adicional ya lo pide el propio Matlab y lo instala, siempre con la cuenta institucional. Se requiere la cuenta institucional de la UCM.
- 4) La comunicación entre la aplicación y el programa principal de Matlab se realiza a través de Matlab Drive, que aparece con un símbolo de nube, como sigue,



- 5) En esta carpeta hay que copiar los siguientes ficheros de código: InicioCamara.m, CamaraClasificacionIoT.m

## Preparación de ThingSpeak (<https://thingspeak.com/>)

- 1) Crear canal para activar ThingSpeak

**Camara Movil**

Channel ID: **1012384**  
 Author: **gpinformatica**  
 Access: Private

Canal  
 canal detección objetos c

[Private View](#) [Public View](#) [Channel Settings](#) [Sharing](#) [API Keys](#) [Data](#)

### Channel Settings

**Percentage complete** 70%

**Channel ID** 1012384

**Name**

**Description**

**Field 1**  ☒

- 2) Crear un control de tipo React en ThingSpeak

**ThingSpeak™** [Channels](#) [Apps](#) [Support](#)

[Apps](#) / [React](#) / Detección Objetos CNN

[Edit React](#)

<b>Name:</b>	Detección Objetos CNN
<b>Condition Type:</b>	Numeric
<b>Test Frequency:</b>	On data insertion
<b>Last Ran:</b>	2020-03-07 10:50
<b>Channel:</b>	<a href="#">Camara Movil</a>
<b>Condition:</b>	Field 1 (Objeto Detectado) is greater than 0
<b>ThingTweet:</b>	<a href="#">GonzaloPajares1</a> : Detectado perrito pekinés
<b>Run:</b>	Each time the condition is met
<b>Created:</b>	2020-03-07 10:38 am

### 3) Programar el control React en ThingSpeak para envío del twit

ThingSpeak™ Channels Apps Support

Apps / React / Detección Objetos CNN / Edit

React Name: Detección Objetos CNN

Condition Type: Numeric

Test Frequency: On Data Insertion

Condition: If channel  
Camara Movil (1012384)

field  
1 (Objeto Detectado)

is greater than

0

Action: ThingTweet

then tweet  
Detectado perrito pekinés

using Twitter account  
GonzaloPajares1

Options  
☐ Run action only the first time the condition is met  
☒ Run action each time condition is met

Save React

Want to delete this React?

Delete React

## Videos en el canal

En el canal se pueden indexar webs de vídeos

## Procedimiento

- 1) Abrir por ejemplo una imagen en pantalla para proceder a su captura.



**Pekínés**

- 2) En la App del móvil ejecutar los siguientes comandos (programas)
  - a) >> InicioCamara (una vez por sesión)
  - b) >> CamaraClasificacionIoT (sin límite de ejecución)

En el paso b) se Captura la imagen con la cámara para su clasificación. También en este mismo paso b) se realiza la escritura en el canal programado de ThingSpeak para envío del mensaje vía Twitter

---

El procedimiento **InicioCamara** realiza las siguientes funciones:

```
%% Preparacion del dispositivo
```

```
% Si existe ya el objeto de alguna sesión previa, se borra, para luego crearlo de nuevo  
% IMPORTANTE: si se queda el objeto m abierto, genera problemas, siendo necesario eliminarlo en %  
la línea de comandos haciendo: clear m
```

```
%% Borrado de objetos previos
```

```
if exist('m','var'); clear m; end
```

```
if exist('camara','var'); clear camara; end
```

```
%% Crear objeto nuevo
```

```
m = mobiledev;
```

```
% Definir cámara
```

```
camara = camera(m,'back');
```

```
%% Cargar la Red AlexNet si no existe
```

```
if not(exist('RedAlex','var')); RedAlex = alexnet; end
```

---

El procedimiento **CamaraClasificacionIoT** realiza las siguientes operaciones:

```
%% Datos del canal:
```

```
ChannelIDMovilCam = 1012384;
```

```
readAPIKeyMovilCam = '9TI4K11SPDSQVZQ0';
```

```
writeAPIKeyMovilCam = '8F40QAMY9AUSUDTS';
```

```
%% Leer canal en Camara Movil para activarlo
```

```
ObjetoDetectado = 0;
```

```
thingSpeakWrite(ChannelIDMovilCam,ObjetoDetectado,'Writekey',writeAPIKeyMovilCam);
```

```
% Hay que esperar 15 segundos para dar tiempo a la escritura.
```

```
pause(2); %Sólo se ademiten esperas de 2 segundos
```

```
pause(2); pause(2); pause(2); pause(2); pause(2); pause(2); pause(2);
```

```
%% captura de la imagen modo: manual o innmediato
```

```
img = snapshot(camara,'manual');
```

```
%img = snapshot(camara,'immediate');
```

```
%img = imread('pekines.jpg'); % opción para leer la imagen desde fichero
```

```
% redimensionar la imagen al tamaño requerido por AlexNet
```

```
imagen = imresize(img,[227,227]);
```

```
% Clasificación de la imagen capturada
```

```
etiqueta = classify(RedAlex,imagen)
```

```
% Visualización de la imagen
```

```
image(imagen)
```

```
title(char(etiqueta))
```

```
%% Si se detecta el objeto buscado, lanzar mensaje por Twitter vía ThingSpeak
```

```
if etiqueta == 'Pekinese'
```

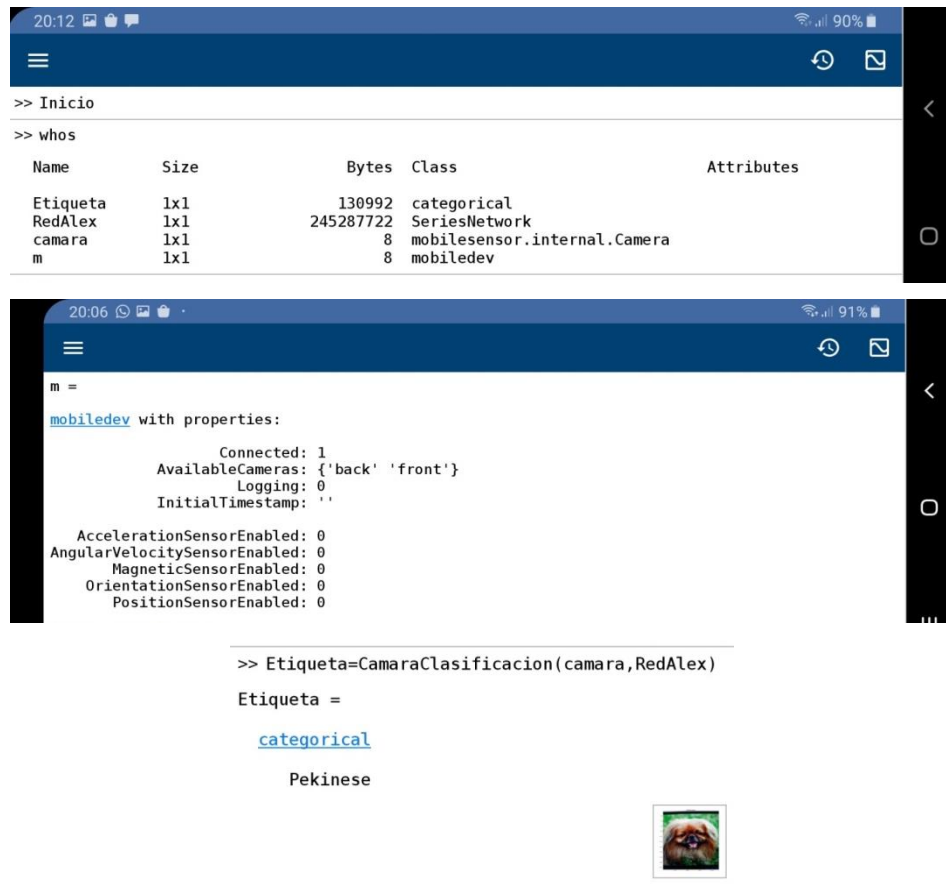
```
    ObjetoDetectado = 1;
```

```
    thingSpeakWrite(ChannelIDMovilCam,ObjetoDetectado,'Writekey',writeAPIKeyMovilCam);
```

```
end
```

## Resultados

## 1) Panel de la App



## 2) Visualización Canal ThingSpeak

- Acumulación de valores a lo largo del tiempo
- Un canal de vídeo de Youtube
- Widgets semáforo cuando el campo Field 1 = 1. Se apaga cuando el valor se pone a 0

ThingSpeak™ Channels Apps Support Commercial Use How to Buy Account Sign Out

Channel ID: 1012384  
Author: gpinformatica  
Access: Private

Canal  
canal detección objetos cnn

Private View Public View Channel Settings Sharing API Keys Data Import / Export

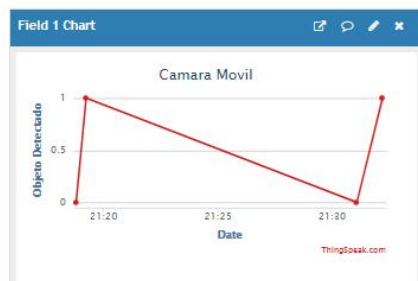
Add Visualizations Add Widgets Export recent data

MATLAB Analysis MATLAB Visualization

Channel 4 of 4 < >

Channel Stats

Created: about 11 hours ago  
Last entry: 4 minutes ago  
Entries: 4



### 3) Recepción Twitter

Tweets Tweets y respuestas Multimedia Me gusta

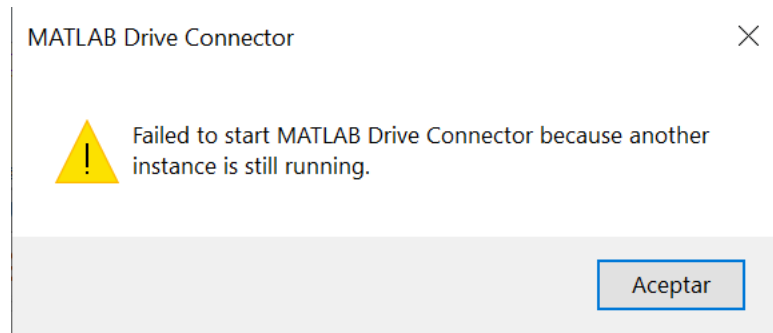
Gonzalo Pajares @GonzaloPajares1 · 14min

Detectado perrito pekinés

Reply Retweet Like Share

## APÉNDICE: Problemas con Matlab Drive Connection

**NOTA IMPORTANTE:** Matlab Drive debe establecer la conexión entre dispositivos a través de una cuenta de usuario. Si una vez instalado genera problemas de sincronización entre dispositivos, hay que realizar los siguientes pasos, teniendo en cuenta que el mensaje es normalmente el siguiente y que se genera con frecuencia cuando se intenta lanzar Matlab Drive Connector, pensando que hay que arrancarlo, cuando normalmente se lanza al inicio, por lo que al estar ya en ejecución, y tratar de arrancarlo la segunda vez o tercera, aparece el mensaje indicado. El síntoma es que por más que se actualice el contenido de la carpeta Matlab Drive, al faltar la sincronización, los dispositivos conectados, por ejemplo el móvil, no se actualiza.



- a) Desinstalar MATLAB Drive Connector en el PC, como es habitual Add/Remove programas, según: <https://www.mathworks.com/help/matlabdrive/ug/install-matlab-drive.html#bvszpcd>
- b) Borrar la siguiente Carpeta (no los ficheros en ella, sino la carpeta completa), localizada en el siguiente path `%LOCALAPPDATA%\MathWorks\MATLABConnector` . Copiar exactamente este comando y situarlo sobre el explorador de Windows, lo que llevará a una ubicación tal como la siguiente: `C:\Users\<Username>\AppData\Local\MathWorks\MATLABConnector`.
- c) Llegados a esta ubicación, borrar la carpeta **MATLABConnector**.
- d) Instalar Matlab Drive Connector pulsando sobre el icono de dicha aplicación, o bien seguir las instrucciones explicadas en: <https://es.mathworks.com/help/matlabdrive/ug/install-matlab-drive.html>

