

# CONTROL INTELIGENTE

## Identificación con Redes Neuronales: Caso Caso

Luis Moreno, Santiago Garrido, Dorin Copaci

Dpto. Ing. de Sistemas y Automática  
Universidad Carlos III  
Madrid

Oct 2019



# Table of contents

- 1 Identificación con Redes Neuronales: Caso

## Caso práctico: identificación de señales de tráfico

- Objetivo: identificar la señal de tráfico que se ve mediante una cámara.

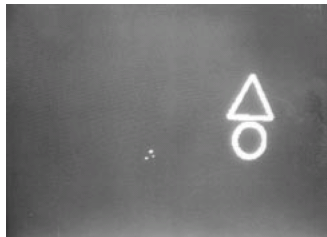


# Caso práctico: identificación de señales de tráfico

Extracción de la información

Paso 1: Segmentación por color.

- Se detectan los bordes de las señales de tráfico (rojo).
- Es necesario detectar si es triangular o redonda.
- Es necesario extraer e identificar lo que esta situado en su interior.



# Caso práctico: identificación de señales de tráfico

Paso 2: Detección de las esquinas y bordes.



# Caso práctico: identificación de señales de tráfico

Detección de las esquinas y bordes.

- Ejemplos



# Caso práctico: identificación de señales de tráfico

Detección de las esquinas y bordes.

- Ejemplos



# Caso práctico: identificación de señales de tráfico

Señales de entrenamiento ( a reconocer)

- Se normalizan a tamaño 30x30



Sign 1



Sign2



Sign 3



Sign 4



Sign 1



Sign2



Sign 3



Sign 4



Sign 5



Sign 5



Sign 6



Sign 7



Sign 8



Sign 9



Sign 6



Sign 7



Sign 8



Sign 9



## Caso práctico: identificación de señales de tráfico

- Red neuronal usada: **feedforward**:
  - 30x30/30/10.
  - 30x30/30/15/10.
  - 30x30/15/5/10.
- Aprendizaje: **backpropagation**.
- Tasas de acierto.

Network	Sign 1	Sign 2	Sign 3	Sign 4
30x30/30/10/10	94	60	76	78
30x30/30/15/10	95	70	96	84
30x30/15/5/10	98	90	98	97

## Caso práctico: identificación de señales de tráfico

- Resultados experimentales

TABLE IV  
TRIANGULAR SIGNS CLASSIFICATION

Triangular signs										
	Output 1	Output 2	Output 3	Output 4	Output 5	Output 6	Output 7	Output 8	Output 9	Output 10
Sign1	<b>98</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sign2	1	1	1	<b>96</b>	1	1	1	1	1	1
Sign3	1	1	<b>90</b>	1	1	2	1	1	1	1
Sign4	1	<b>82</b>	1	1	8	1	3	1	1	1
Sign5	1	1	1	1	<b>96</b>	1	1	1	2	1

## Caso práctico: identificación de señales de tráfico

- Resultados experimentales

TABLE V  
CIRCULAR SIGNS CLASSIFICATION

Sign6	1	1	1	1	1	1	77	1	1	1
Circular signs										
	Output 1	Output 2	Output 3	Output 4	Output 5	Output 6	Output 7	Output 8	Output 9	Output 10
Sign7	<b>96</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sign8	2	1	<b>97</b>	1	1	1	2	2	1	1
Sign9	1	1	1	2	<b>86</b>	1	2	1	1	1
Sign10	1	1	3	1	<b>95</b>	1	1	1	1	1

# Caso práctico: identificación de señales de tráfico

- Resultados experimentales



# Caso práctico: identificación de señales de tráfico

- Resultados experimentales



# Caso práctico: identificación de señales de tráfico

- Resultados experimentales



## Bibliografía

## Fin clase L9-Caso

- Fin de Caso.