



Inspira Crea Transforma

Detección de Objetos con HoG + SVM

Luis Miguel ZAPATA HENAO

MsC. Computer Vision

https://github.com/lmzh123/ships_detection

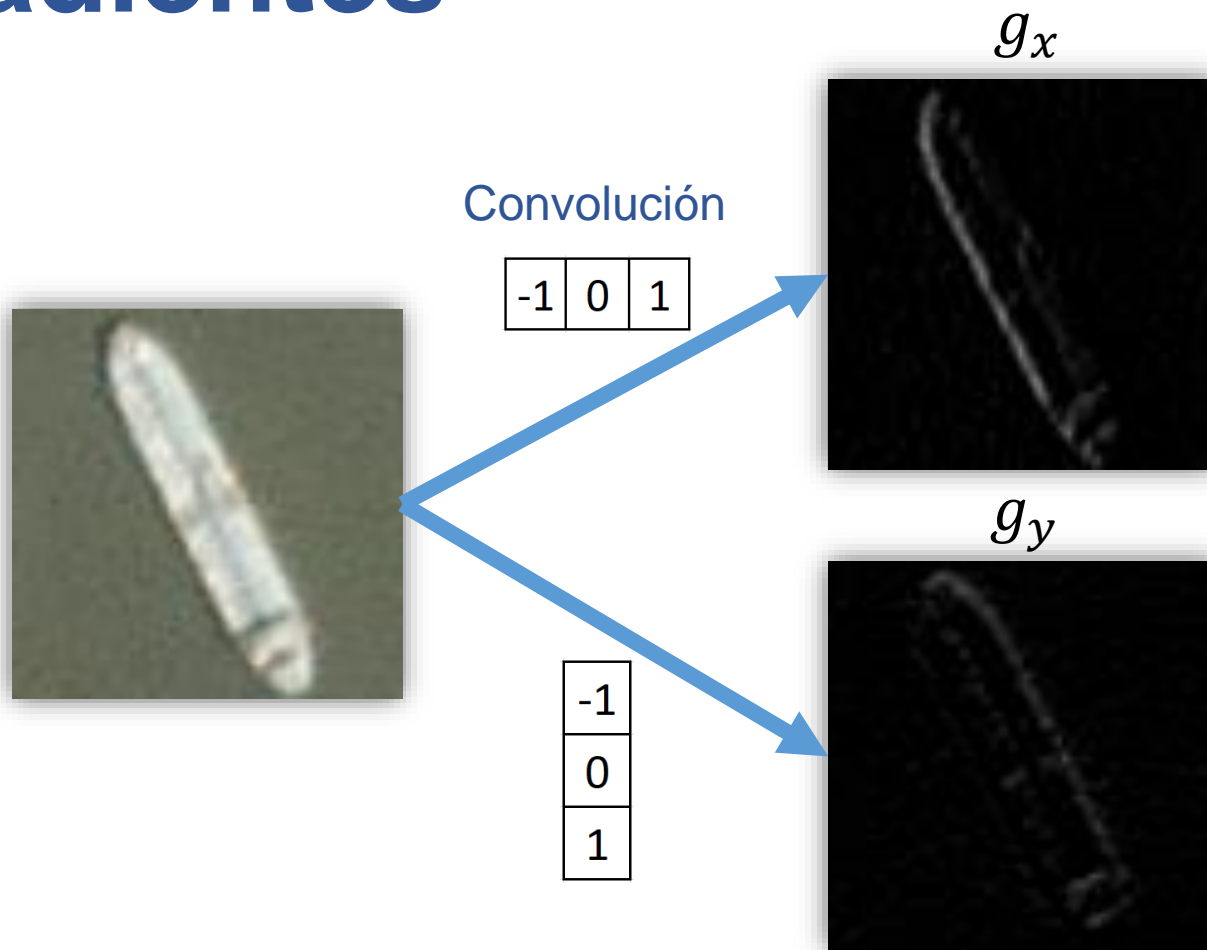
Detección de Objetos

- Clasificación
 - Histograma de Gradientes
 - Maquinas de Soportes Vectoriales
- Detección
 - Pirámide de imágenes
 - Ventana deslizante
 - Supresión de no-máximos

Clasificación: Histograma de Gradientes

- Es un descriptor de las características visuales de una imagen en el cual se cuenta la cantidad de ocurrencias de la orientación de sus gradientes junto con la magnitud de los mismos.
- Se usa principalmente para detección de objetos.
- Se populariza en 2005 para detección de peatones.
- Algunos algoritmos con propósitos similares son:
 - SIFT
 - SURF
 - FAST

Histograma de Gradientes: Gradientes



Histograma de Gradientes: Ángulo y Magnitud

$$\sqrt{g_x^2 + g_y^2}$$

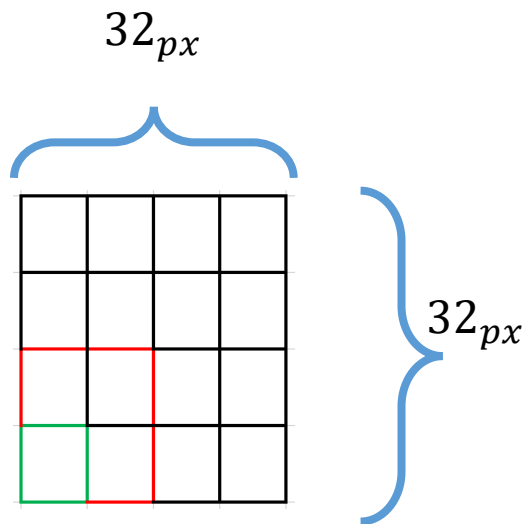


$$\tan^{-1} \frac{g_y}{g_x}$$



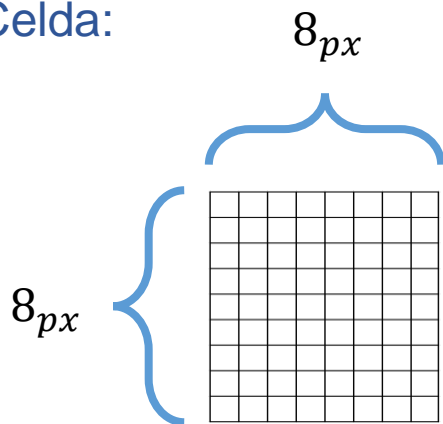
Histograma de Gradientes: Parametrización

Ventana:



- Celda
- Bloque

Celda:



HOG parametrization

winSize = (32,32)

blockSize = (16,16)

blockStride = (8,8)

cellSize = (8,8)

nbins = 9

derivAperture = 1

winSigma = -1.

histogramNormType = 0

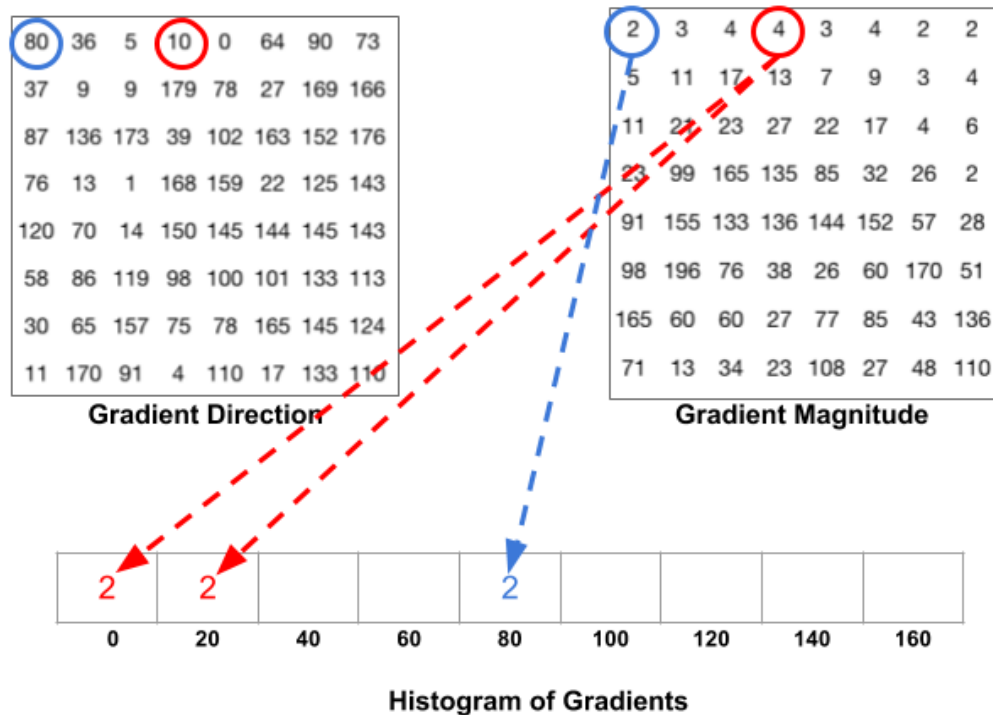
L2HysThreshold = 0.2

gammaCorrection = 1

nlevels = 64

useSignedGradients = True

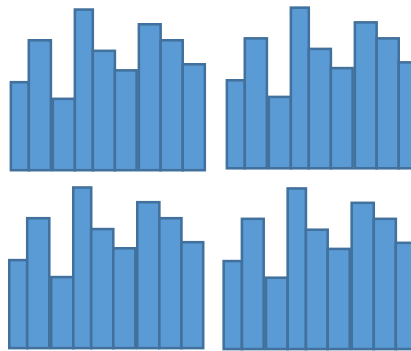
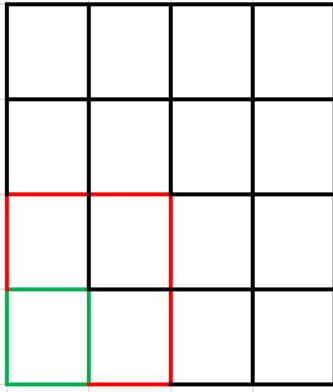
Histograma de Gradientes: Descriptor



Tomado de learnopencv.org

Histograma de Gradientes: Normalización L2

- Celda
- Bloque



Normalización L2 por bloques:

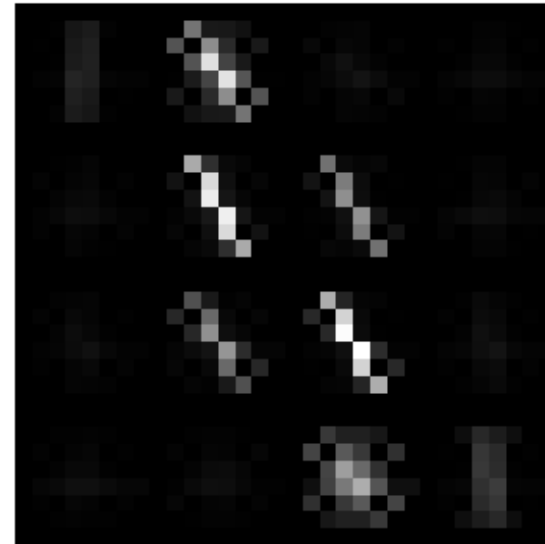
$$\sqrt{b_1^2 + b_2^2 + \dots + b_{36}^2}$$

Histograma de Gradientes

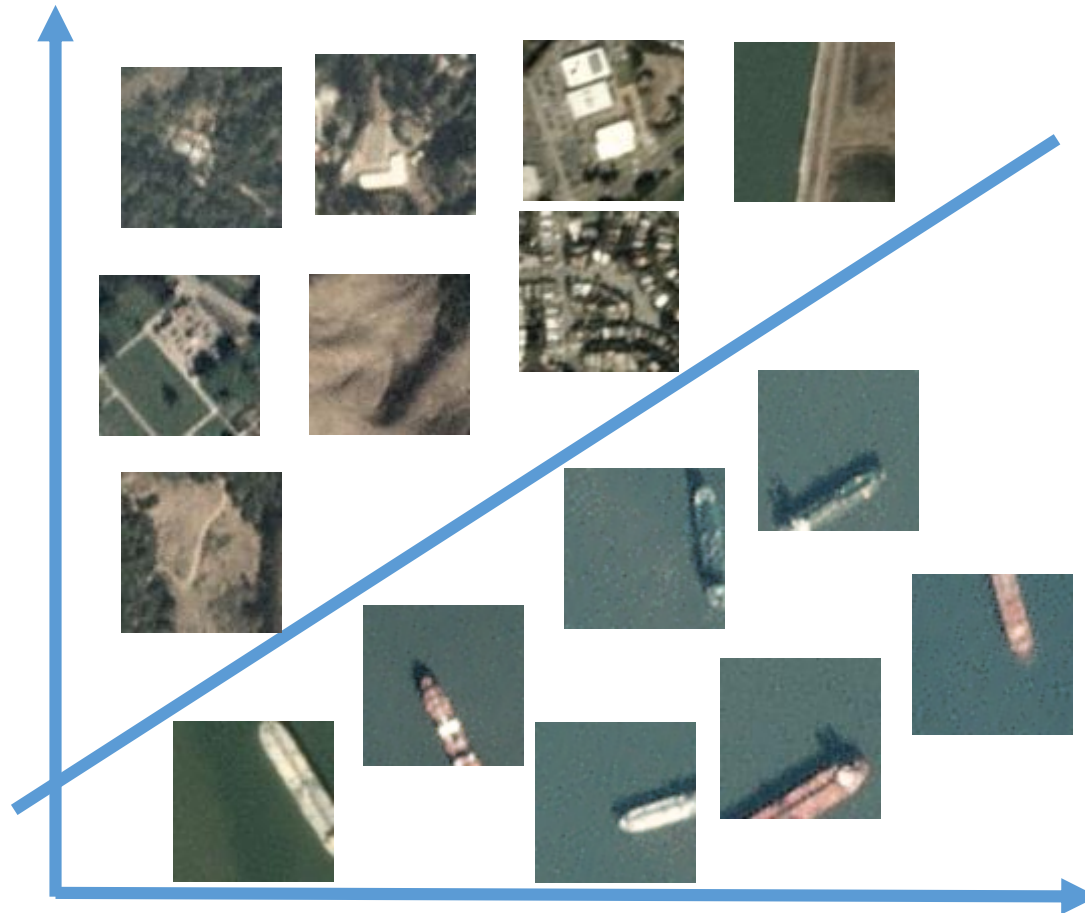
Input image



Histogram of Oriented Gradients



Maquina de Soportes Vectoriales



Resultado del Detector de Objetos

Accuracy: 0.9388888888888889

Classification report:

| | precision | recall | f1-score |
|-------------|-----------|--------|----------|
| 0 | 0.94 | 0.98 | 0.96 |
| 1 | 0.92 | 0.82 | 0.87 |
| avg / total | 0.94 | 0.94 | 0.94 |

| | | Predicted | |
|--------|----------|----------------|----------------|
| | | Negative | Positive |
| Actual | Negative | True Negative | False Positive |
| | Positive | False Negative | True Positive |

$$\text{Precision} = \frac{\text{True Positive}}{\text{True Positive} + \text{False Positive}}$$

$$\text{Recall} = \frac{\text{True Positive}}{\text{True Positive} + \text{False Negative}}$$

$$\text{F1} = 2 \times \frac{\text{Precision} * \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}}$$

Tomado de <https://towardsdatascience.com>

Detección: Pirámide de Imágenes

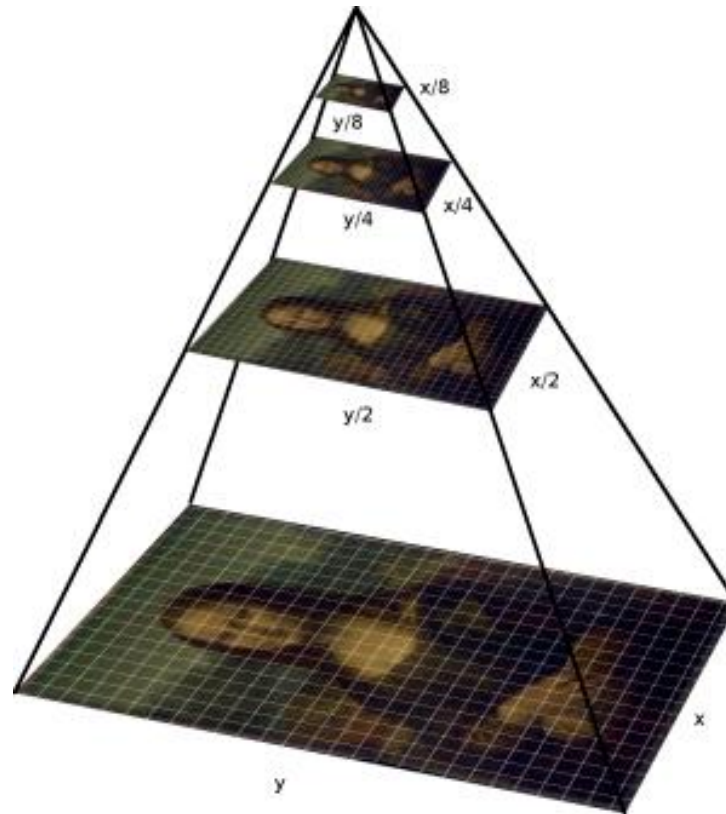
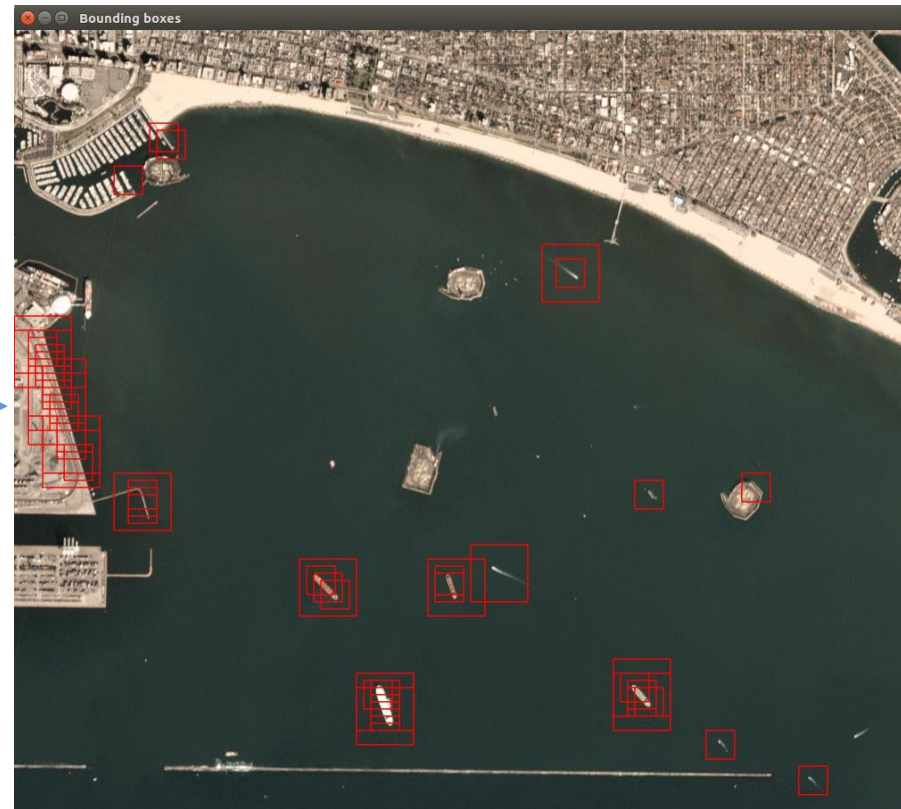


Image Pyramid. Tomado de pyimagesearch.com

Ventana Deslizante



Supresión de no-máximos



Referencias

- Hammell, B. (2018, Julio 4). Ships in Satellite Imagery.
<https://www.kaggle.com/rhammell/ships-in-satellite-imagery>
- Mallick, S. (2018, Julio 4). Histogram of Oriented Gradients.
<https://www.learnopencv.com/histogram-of-oriented-gradients/>
- Ping Shung, K. (2018, Julio 4). Accuracy, Precision, Recall or F1?.
<https://towardsdatascience.com/accuracy-precision-recall-or-f1-331fb37c5cb9>
- Rosenbrock,A. (2018, Julio 4). Image Pyramids with Python and OpenCV.
<https://www.pyimagesearch.com/2015/03/16/image-pyramids-with-python-and-opencv/>
- Rosenbrock,A. (2018, Julio 4). Sliding Windows for Object Detection with Python and OpenCV. <https://www.pyimagesearch.com/2015/03/23/sliding-windows-for-object-detection-with-python-and-opencv/>
- Rosenbrock,A. (2018, Julio 4). Non-Maximum Suppression in Python.
<https://www.pyimagesearch.com/2015/02/16/faster-non-maximum-suppression-python/>



Inspira Crea Transforma