

Noelia Vállez Enano
José Luis Espinosa Aranda

Taller-Reto: Visión por Computador



¿Qué es la visión por computador?

La mayor parte de la información nos llega a través de nuestros ojos...



¿Qué es la visión por computador?

Modelado 3D

Reconocimiento de objetos

Seguimiento de objetos

Control de calidad de la producción

Imagen médica

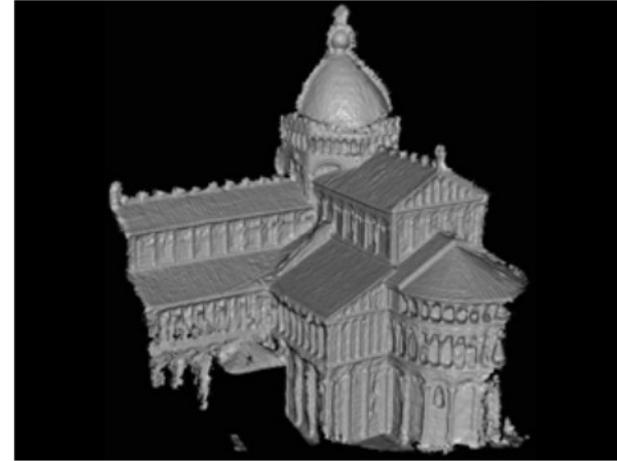
Seguridad durante la conducción

OCR...

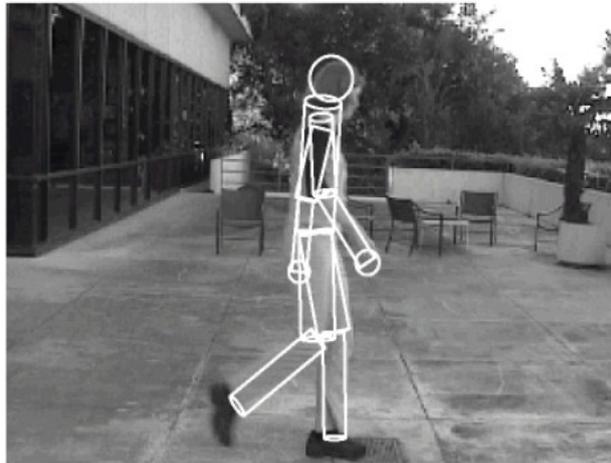
¿Qué es la visión por computador?



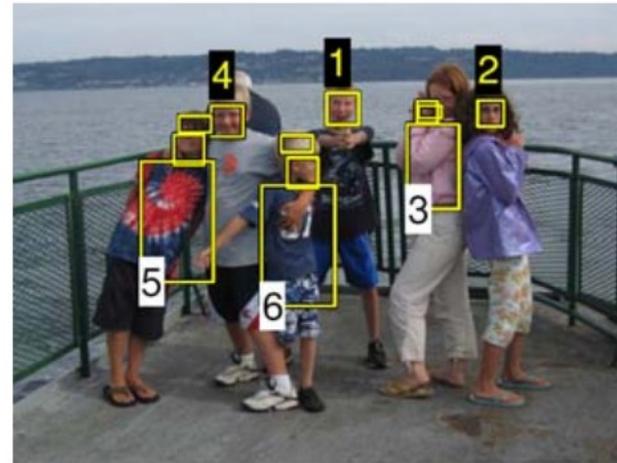
(a)



(b)



(c)

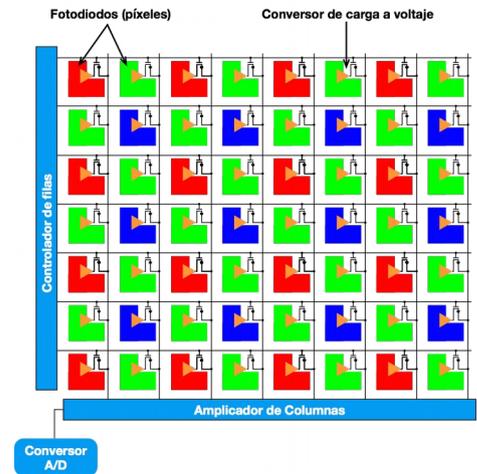


(d)

¿Qué es la visión por computador?

Engloba diferentes disciplinas:

- Física
- Química
- Matemáticas
- Electrónica
- Informática

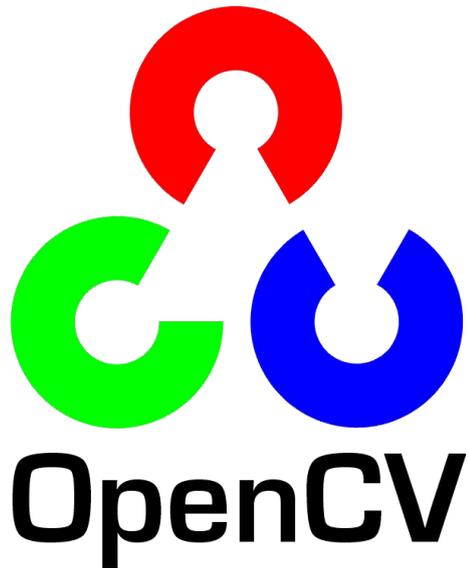


¿Qué es la visión por computador?

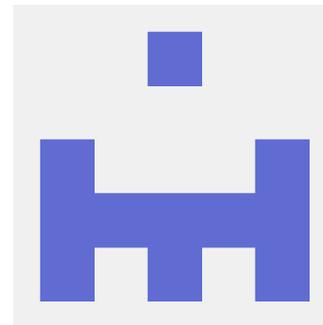
Etapas:



Librerías



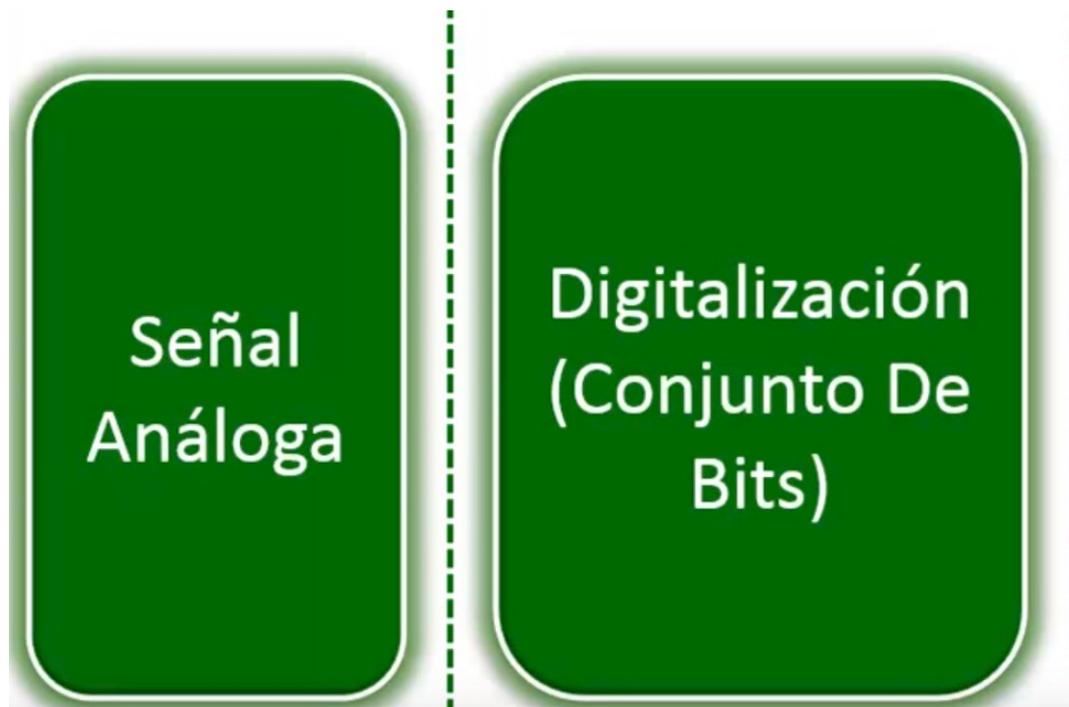
pillowfight 0.3



Tesseract OCR

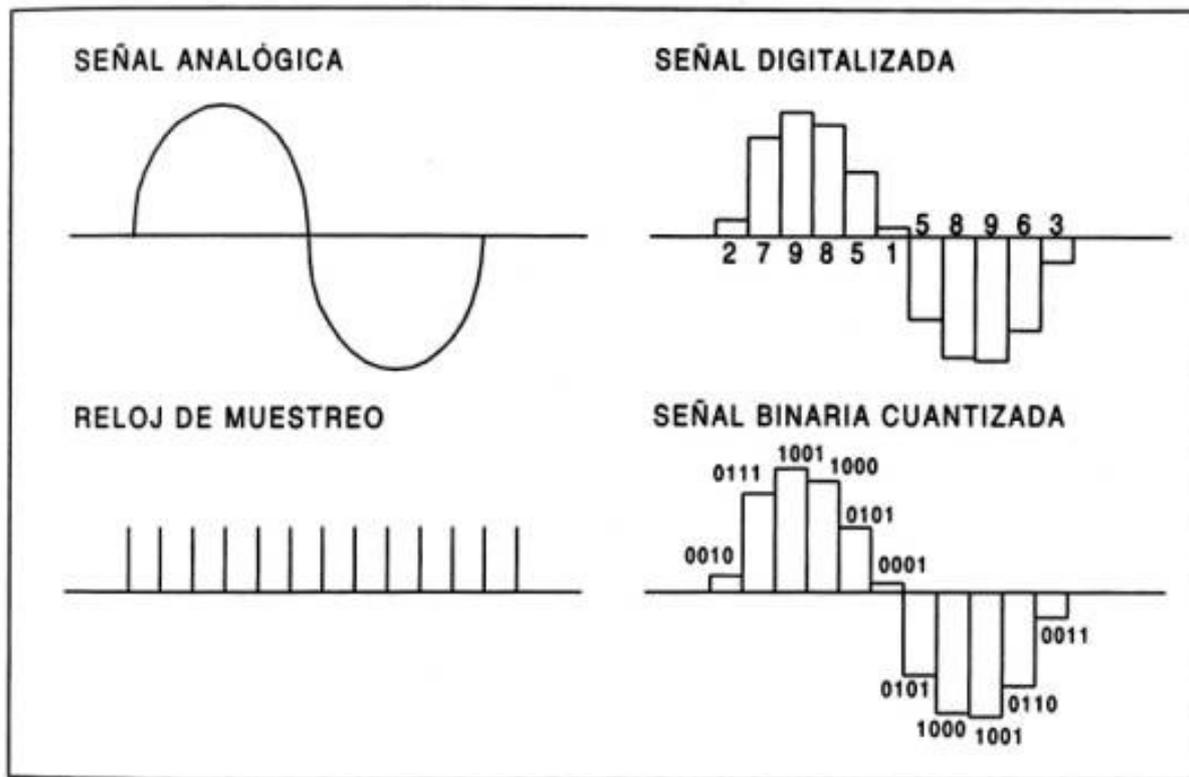
Procesamiento de Imágenes

Digitalización de la imagen



Procesamiento de Imágenes

Digitalización:



Procesamiento de Imágenes

Digitalización:

Matriz de la imagen:

$$f = \begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} & a_{1,4} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} & a_{2,4} \\ a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} & a_{3,4} \\ a_{4,1} & a_{4,2} & a_{4,3} & a_{4,4} \end{pmatrix}$$

Niveles de gris:

$$L = \{0, 1, 2, \dots, L - 1\}$$

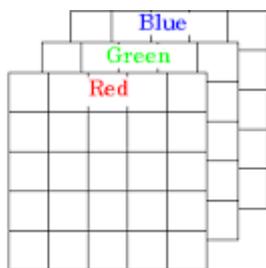
1	2	3	4
1	3	4	4
3	2	2	2
4	1	4	1

<i>Level</i> <i>g</i>	<i>Size zone, s</i>		
	1	2	3
1	2	1	0
2	1	0	1
3	0	0	1
4	2	0	1

Procesamiento de Imágenes

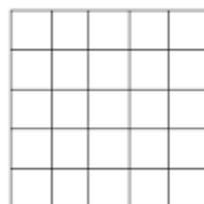
Tipos de imagen

Color Image



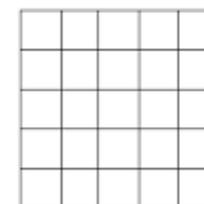
Pixel = ([0...255][0...255][0...255])

Gray Scale Image



Pixel = [0...255]

Binary Image



Pixel = [0...1]

Procesamiento de Imágenes

Carga de una imagen con OpenCV

```
import numpy as np
import cv2

# Carga la imagen (cv2.IMREAD_COLOR, cv2.IMREAD_GRAYSCALE,
cv2.IMREAD_UNCHANGED)
img = cv2.imread('imagenes/lena.jpg',cv2.IMREAD_GRAYSCALE)

# Muestra la imagen y espera hasta que se haya pulsado una tecla
cv2.imshow('image',img)
cv2.waitKey(0)
cv2.destroyAllWindows()
```

ejemplo01.py

Procesamiento de Imágenes

Guardar una imagen con OpenCV

```
import numpy as np
import cv2

# Carga la imagen
img = cv2.imread('imagenes/lena.jpg',cv2.IMREAD_GRAYSCALE)
cv2.imshow('image',img)
k = cv2.waitKey(0)
if k == 27:      # espera ESC para salir
    cv2.destroyAllWindows()
elif k == ord('s'): # espera 's' para guardar la imagen y salir
    cv2.imwrite('lenagray.png',img)
    cv2.destroyAllWindows()
```

ejemplo02.py

Procesamiento de Imágenes

Acceso a los pixels de una imagen con OpenCV

```
import numpy as np
import cv2

# Carga la imagen
img = cv2.imread('imagenes/lena.jpg',cv2.IMREAD_COLOR)

px = img[100,100]
print(px)

# Acceder solo al azul (BGR)
blue = img[100,100,0]
print(blue)
```

ejemplo03.py

Procesamiento de Imágenes

Acceso a los pixels de una imagen con OpenCV

```
import numpy as np
import cv2

# Carga la imagen
img = cv2.imread('imagenes/lena.jpg',cv2.IMREAD_COLOR)

px = img[100,100]
print(px)

# Acceder solo al azul (BGR)
blue = img[100,100,0]
print(blue)

# Modificar el valor del pixel
img[100,100] = [255,255,255]
print(img[100,100])
```

ejemplo03.py

Procesamiento de Imágenes

Propiedades de la imagen en OpenCV

```
import numpy as np
import cv2

# Carga la imagen
img = cv2.imread('imagenes/lena.jpg',cv2.IMREAD_COLOR)

# Propiedades de la imagen
print(img.shape)
print(img.size)
print(img.dtype)
```

ejemplo04.py

Procesamiento de Imágenes

Captura de vídeo de la webcam con OpenCV

```
import numpy as np
import cv2

cap = cv2.VideoCapture(0)

while(True):
    # Captura el frame
    ret, frame = cap.read()

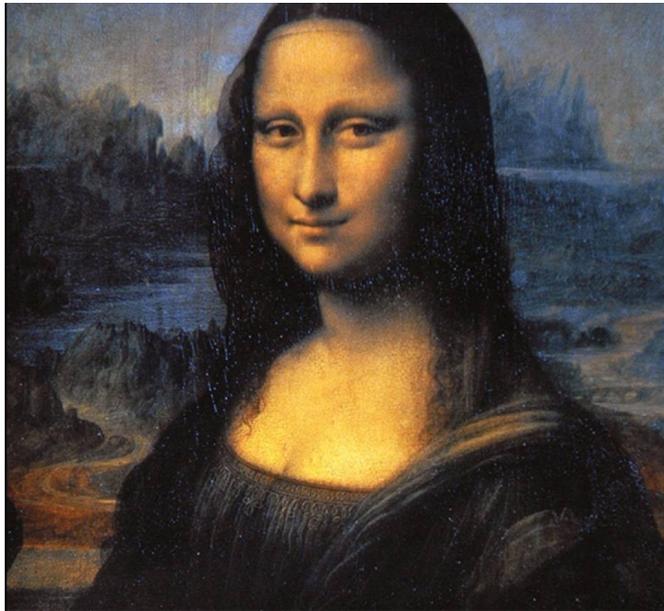
    # lo muestra y espera la tecla 'q' para salir
    cv2.imshow('frame',frame)
    if cv2.waitKey(1) & 0xFF == ord('q'):
        break

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

webcam.py

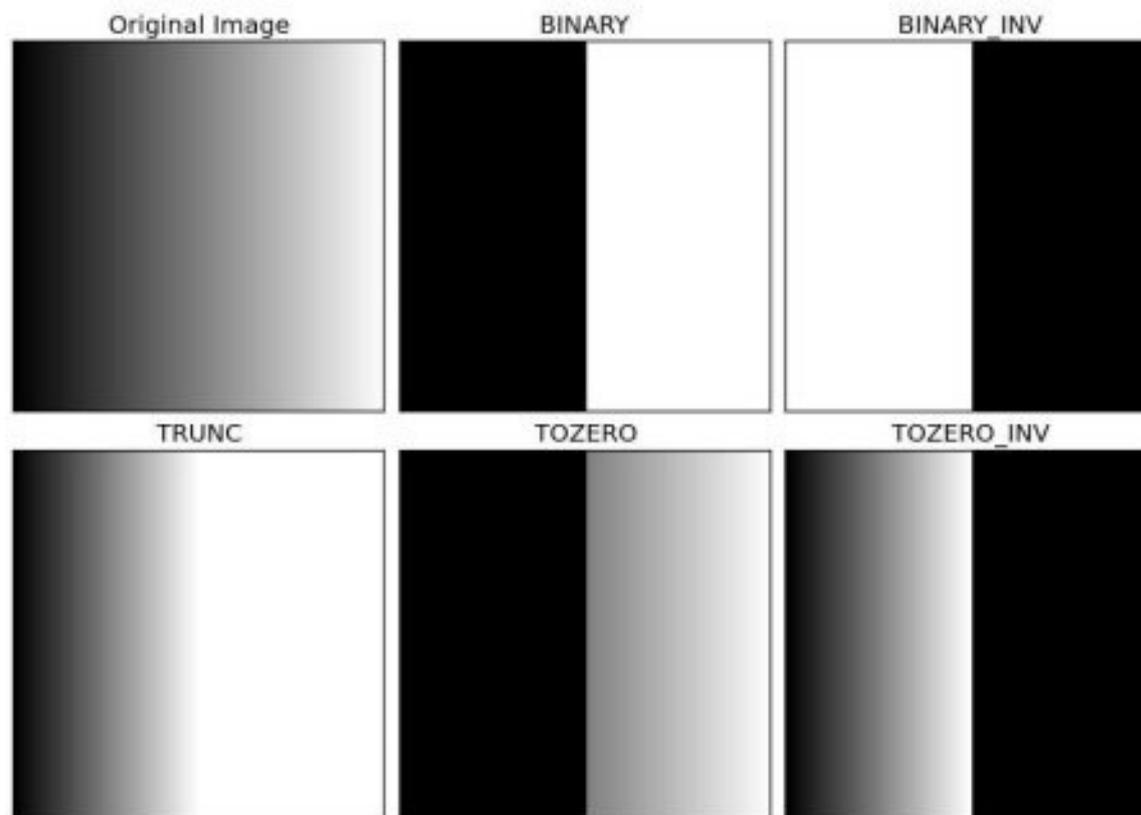
Procesamiento de Imágenes

Umbralizado (binarización de una imagen)



Procesamiento de Imágenes

Umbralizados Básicos



Procesamiento de Imágenes

Umbralizados Básicos

```
import cv2
import numpy as np

img = cv2.imread('imagenes/gradient.png',0)
ret,thresh1 = cv2.threshold(img,127,255,cv2.THRESH_BINARY)
ret,thresh2 = cv2.threshold(img,127,255,cv2.THRESH_BINARY_INV)
ret,thresh3 = cv2.threshold(img,127,255,cv2.THRESH_TRUNC)
ret,thresh4 = cv2.threshold(img,127,255,cv2.THRESH_TOZERO)
ret,thresh5 = cv2.threshold(img,127,255,cv2.THRESH_TOZERO_INV)

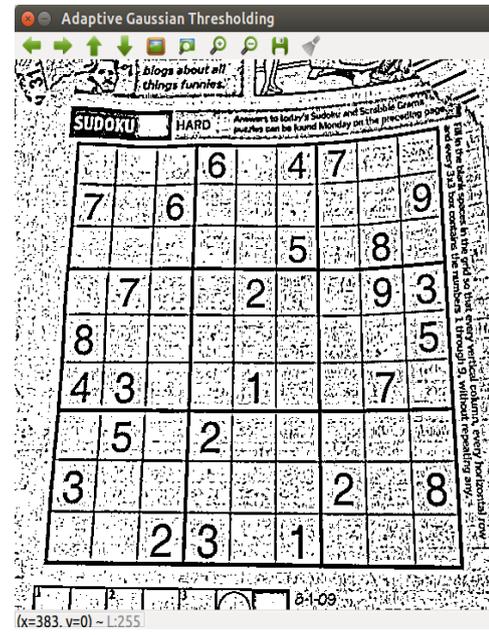
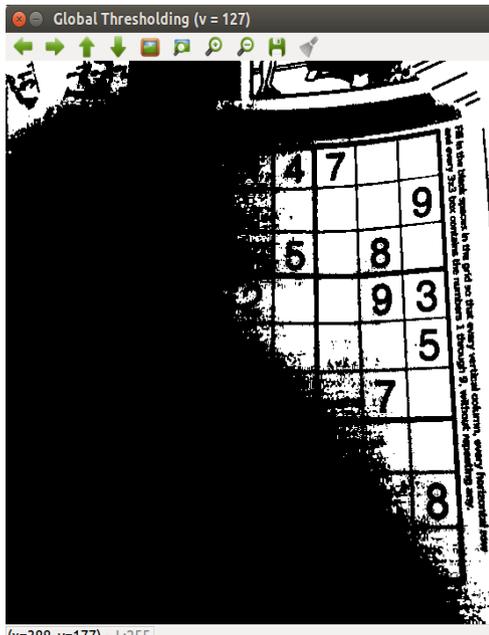
titles = ['Original Image','BINARY','BINARY_INV','TRUNC','TOZERO','TOZERO_INV']
images = [img, thresh1, thresh2, thresh3, thresh4, thresh5]

for i in range(6):
    cv2.imshow(titles[i],images[i])
cv2.waitKey(0)
cv2.destroyAllWindows()
```

ejemplo05.py

Procesamiento de Imágenes

Umbralizado Adaptativo (automático)



Procesamiento de Imágenes

Umbralizado Adaptativo

```
import cv2
import numpy as np

img = cv2.imread('imagenes/sudoku.png',0)

ret,th1 = cv2.threshold(img,127,255,cv2.THRESH_BINARY)
th2 = cv2.adaptiveThreshold(img,255,cv2.ADAPTIVE_THRESH_MEAN_C,\
    cv2.THRESH_BINARY,11,2)
th3 = cv2.adaptiveThreshold(img,255,cv2.ADAPTIVE_THRESH_GAUSSIAN_C,\
    cv2.THRESH_BINARY,11,2)

titles = ['Original Image', 'Global Thresholding (v = 127)',
         'Adaptive Mean Thresholding', 'Adaptive Gaussian Thresholding']
images = [img, th1, th2, th3]

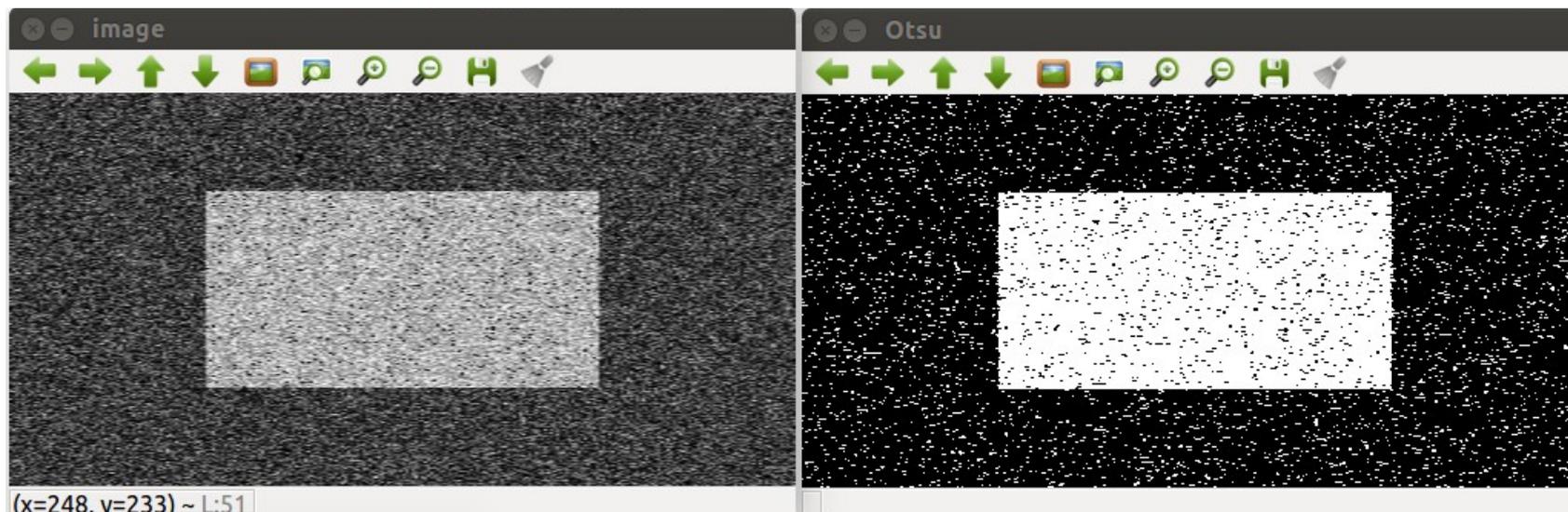
for i in range(4):
    cv2.imshow(titles[i],images[i])
cv2.waitKey(0)
cv2.destroyAllWindows()
```

ejemplo06.py

Procesamiento de Imágenes

Umbralizado de Otsu (automático)

Histogram



Procesamiento de Imágenes

Umbralizado de Otsu

```
import cv2
import numpy as np

img = cv2.imread('imagenes/noisy2.png',0)

# Otsu's
ret,th = cv2.threshold(img,0,255,cv2.THRESH_BINARY+cv2.THRESH_OTSU)

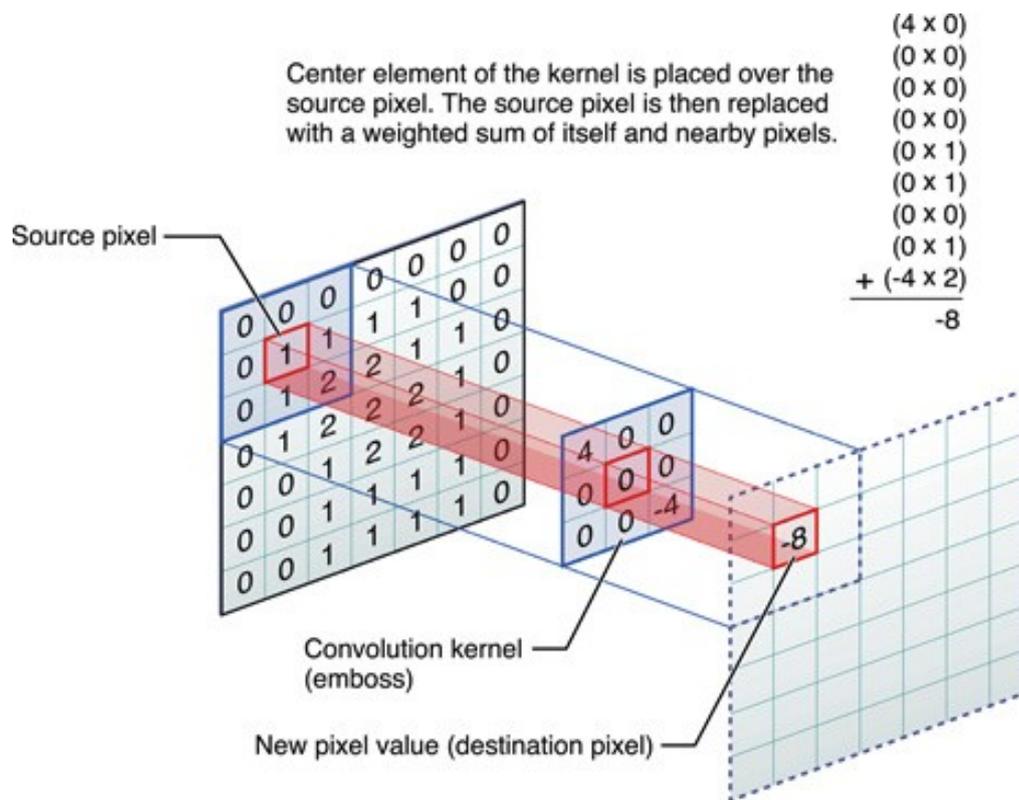
cv2.imshow('image',img)
cv2.imshow('Otsu',th)
cv2.waitKey(0)
cv2.destroyAllWindows()
```

ejemplo07.py

Procesamiento de Imágenes

Eliminación de Ruido

- Mediante Convolución

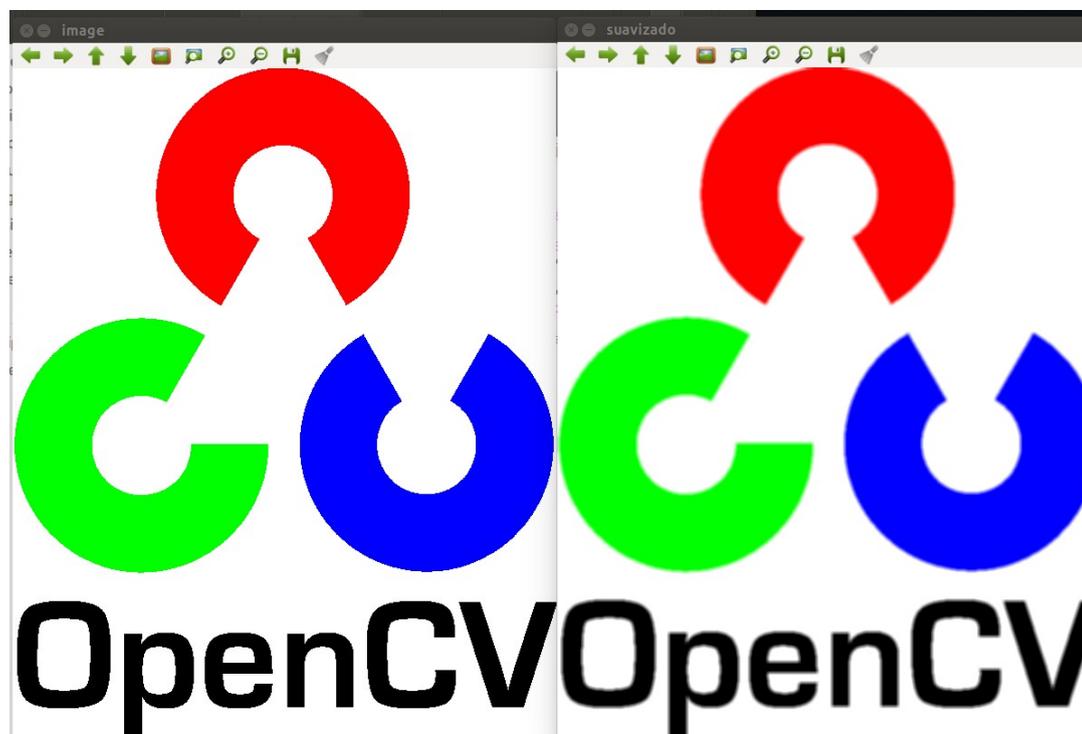


Procesamiento de Imágenes

Eliminación de Ruido

- Mediante Convolución

$$K = \frac{1}{25} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$



Eliminación de Ruido

```
import cv2
import numpy as np

img = cv2.imread('imagenes/opencv-logo.png')

kernel = np.ones((5,5),np.float32)/25
dst = cv2.filter2D(img,-1,kernel)

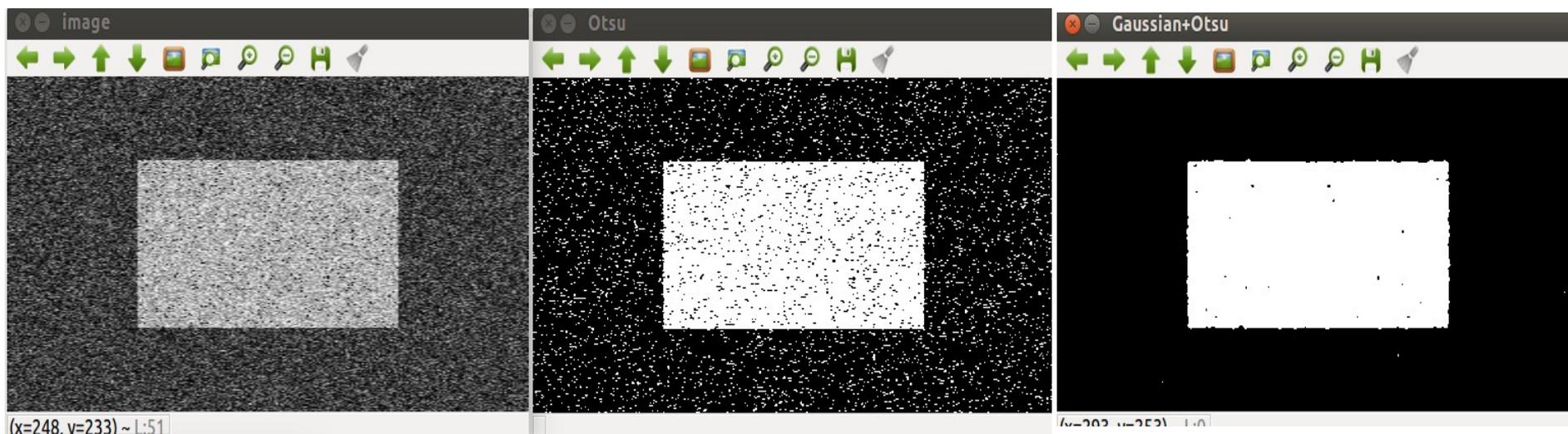
cv2.imshow('image',img)
cv2.imshow('suavizado',dst)
cv2.waitKey(0)
cv2.destroyAllWindows()
```

ejemplo08.py

Procesamiento de Imágenes

Filtro Gaussiano

Reducción de Ruido antes del Umbralizado



Procesamiento de Imágenes

Filtro Gaussiano

```
import cv2
import numpy as np

img = cv2.imread('imagenes/noisy2.png',0)

# Filtro Gaussiano
blur = cv2.GaussianBlur(img,(5,5),0)

# Otsu's
ret,th = cv2.threshold(blur,0,255,cv2.THRESH_BINARY+cv2.THRESH_OTSU)

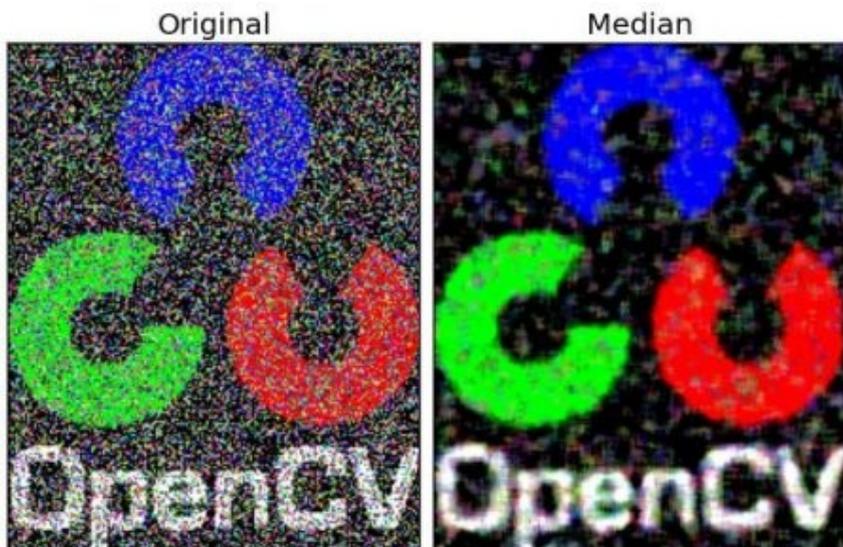
cv2.imshow('image',img)
cv2.imshow('Gaussian+Otsu',th)
cv2.waitKey(0)
cv2.destroyAllWindows()
```

ejemplo09.py

Procesamiento de Imágenes

Filtro de mediana:

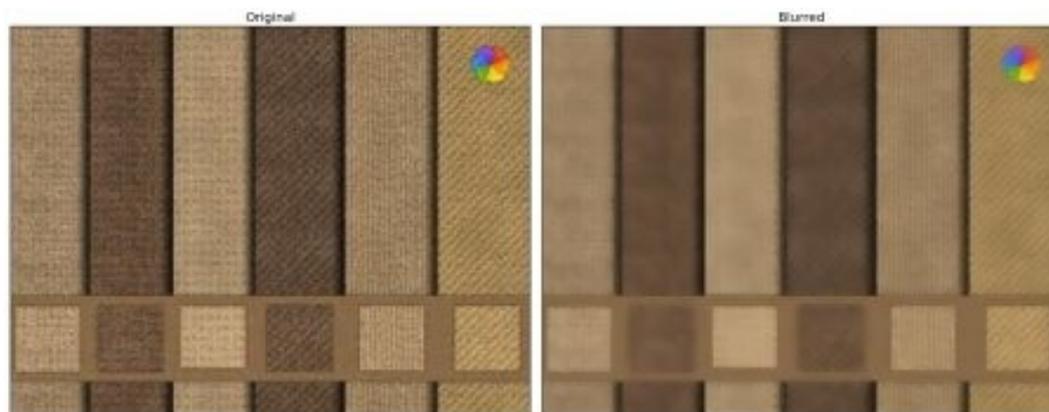
```
median = cv2.medianBlur(img,5)
```



Filtro bilateral:

```
blur = cv2.bilateralFilter(img,9,75,75)
```

(Evita suavizar los bordes. En los pixels donde la diferencia de color con los vecinos es alta no se aplica.)



Procesamiento de Imágenes

Bordes:

- Sobel

```
sobelx = cv2.Sobel(img,cv2.CV_64F,1,0,ksize=5)
```

```
sobely = cv2.Sobel(img,cv2.CV_64F,0,1,ksize=5)
```

- Scharr

```
grad_x = cv2.Scharr(img, cv2.CV_64F, 1, 0)
```

```
grad_y = cv2.Scharr(img, cv2.CV_64F, 0, 1)
```

- Laplaciano

```
laplacian = cv2.Laplacian(img,cv2.CV_64F)
```

Procesamiento de Imágenes

Bordes:

```
import cv2
import numpy as np

img = cv2.imread('imagenes/noisy2.png',0)

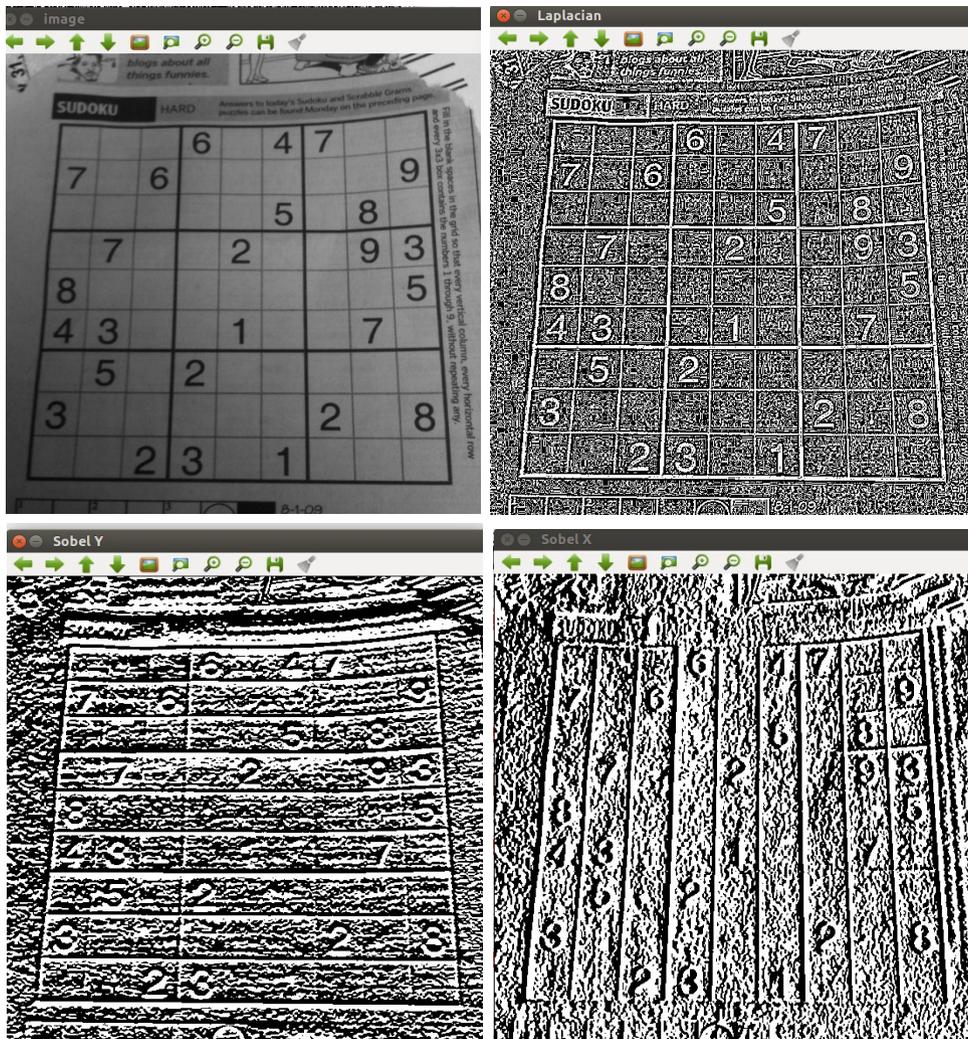
laplacian = cv2.Laplacian(img,cv2.CV_64F)
sobelx = cv2.Sobel(img,cv2.CV_64F,1,0,ksize=5)
sobely = cv2.Sobel(img,cv2.CV_64F,0,1,ksize=5)

cv2.imshow('image',img)
cv2.imshow('Gaussian+Otsu',th)
cv2.waitKey(0)
cv2.destroyAllWindows()
```

ejemplo10.py

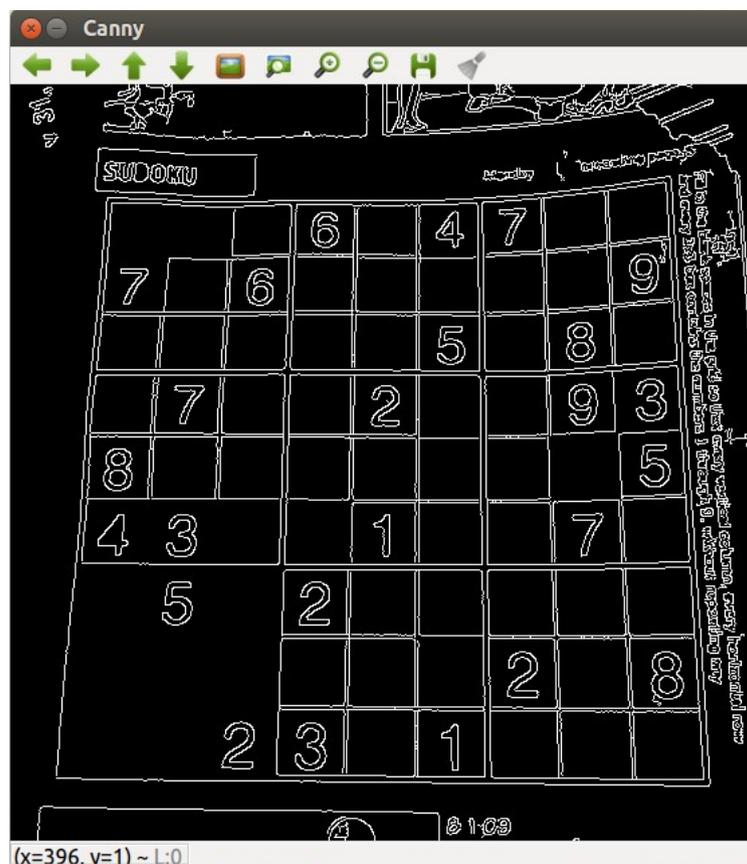
Procesamiento de Imágenes

Bordes:



Procesamiento de Imágenes

Detector de bordes de Canny



Procesamiento de Imágenes

Detector de bordes de Canny

```
import cv2
import numpy as np

img = cv2.imread('imagenes/sudoku.png',0)

bordes = cv2.Canny(img,0,255)

cv2.imshow('Canny',bordes)
cv2.waitKey(0)
cv2.destroyAllWindows()
```

ejemplo11.py

Procesamiento de Imágenes

Transformaciones Morfológicas

Necesitan un kernel : `cv2.getStructuringElement(cv2.MORPH_ELLIPSE,(5,5))`

- **Erosión** `erosion = cv2.erode(img, kernel, iterations = 1)`

- **Dilatación** `dilation = cv2.dilate(img, kernel, iterations = 1)`

- **Apertura = Erosión+Dilatación**

`opening = cv2.morphologyEx(img, cv2.MORPH_OPEN, kernel)`

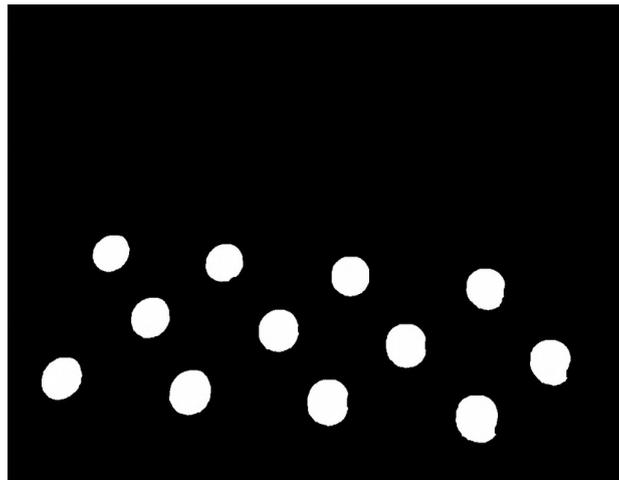
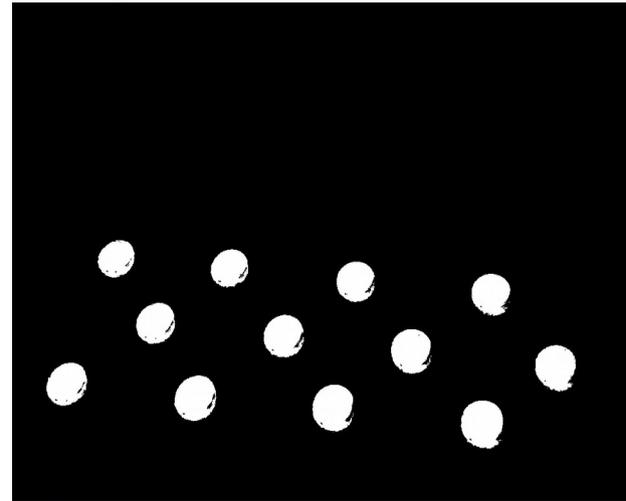
- **Cierre = Dilatación+Erosión**

`closing = cv2.morphologyEx(img, cv2.MORPH_CLOSE, kernel)`



Procesamiento de Imágenes

Transformaciones Morfológicas



Procesamiento de Imágenes

Transformaciones Morfológicas

```
import cv2
import numpy as np
```

```
img = cv2.imread('imagenes/damas.jpg',cv2.IMREAD_COLOR)
binaria = cv2.inRange(img, np.array([0, 0, 50]), np.array([30, 20, 255]));
```

```
kernel = cv2.getStructuringElement(cv2.MORPH_ELLIPSE,(30,20))
cierre = cv2.morphologyEx(binaria, cv2.MORPH_CLOSE, kernel)
```

```
cv2.imshow('image',img)
cv2.imshow('binaria',binaria)
cv2.imshow('cierre',cierre)
cv2.waitKey(0)
cv2.destroyAllWindows()
```

ejemplo12.py

Visión por Computador

Detección de Objetos:

- 1. Extracción de Características**
- 2. Entrenamiento del detector**
- 3. Recorrer la nueva imagen en busca del objeto aplicando el detector**
- 4. Obtener la región que resulte positiva**

Detección de Caras: - Características



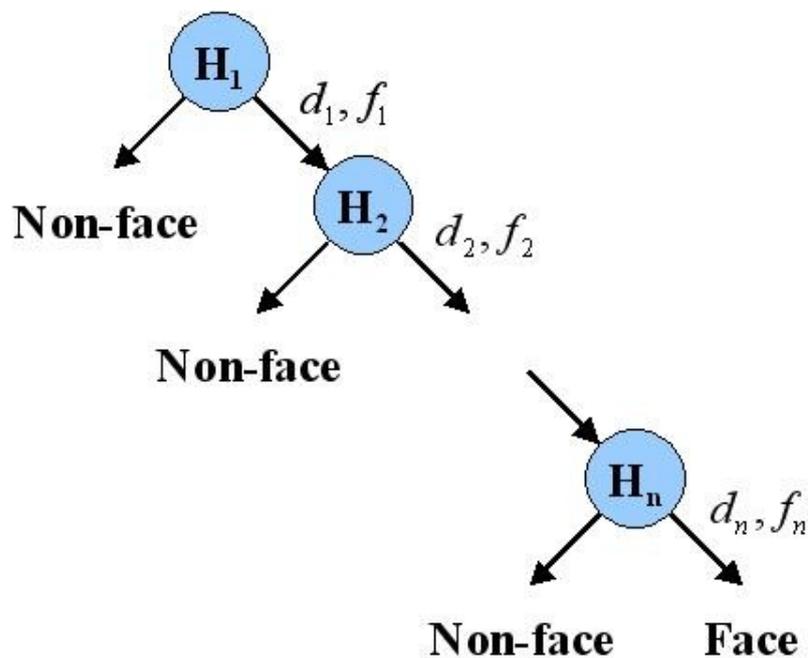
Haar

Cada característica es la resta de la suma de los niveles de gris en los rectángulos blancos y negros.

Visión por Computador

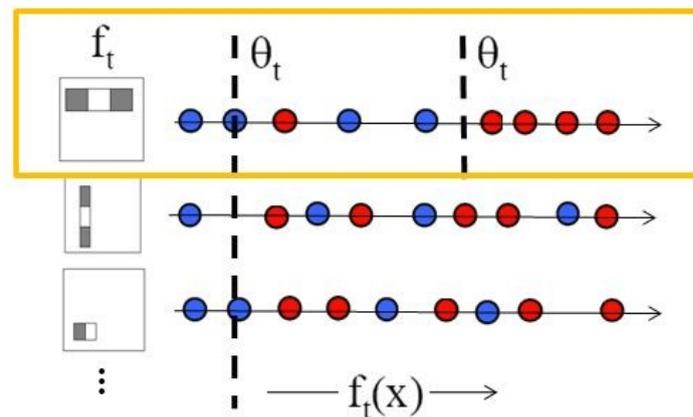
Detección de Caras:

- Detector/Clasificador



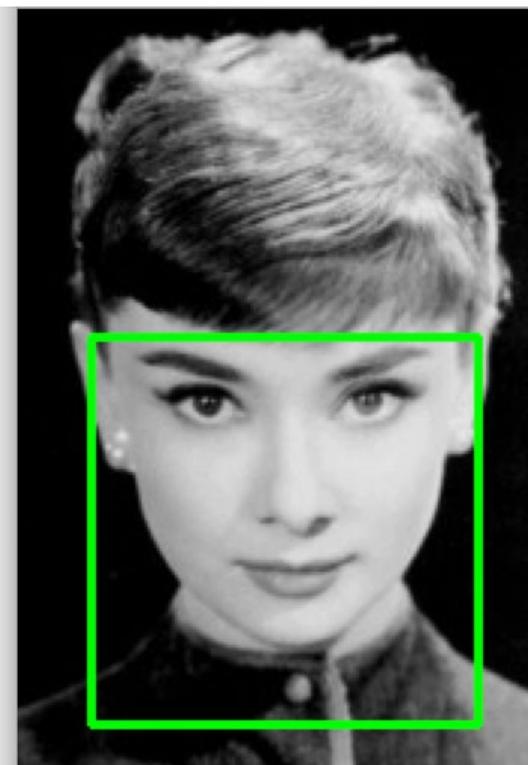
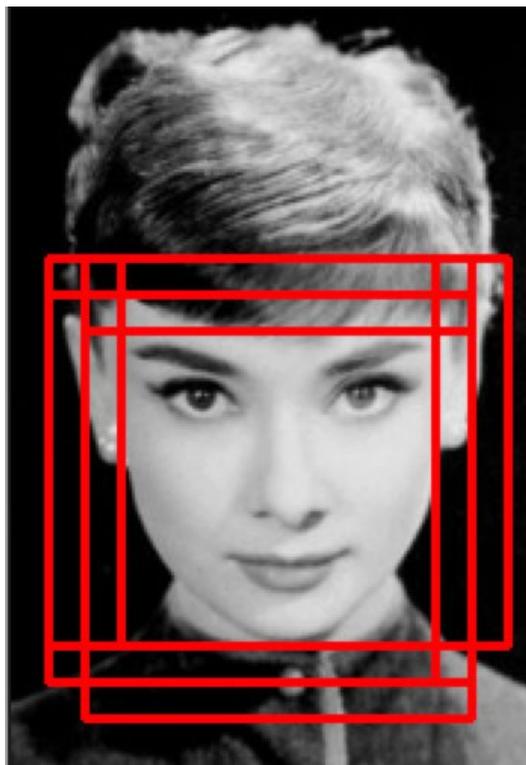
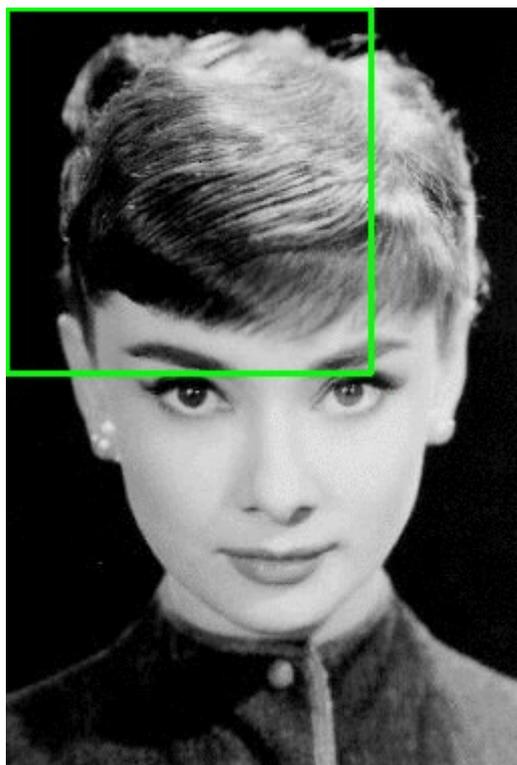
Cascada de clasificadores de Viola&Jones

En cada etapa de la cascada hay un clasificador basado en una característica que descarta aquello que no es cara y pasa a la siguiente etapa con el resto de imágenes.



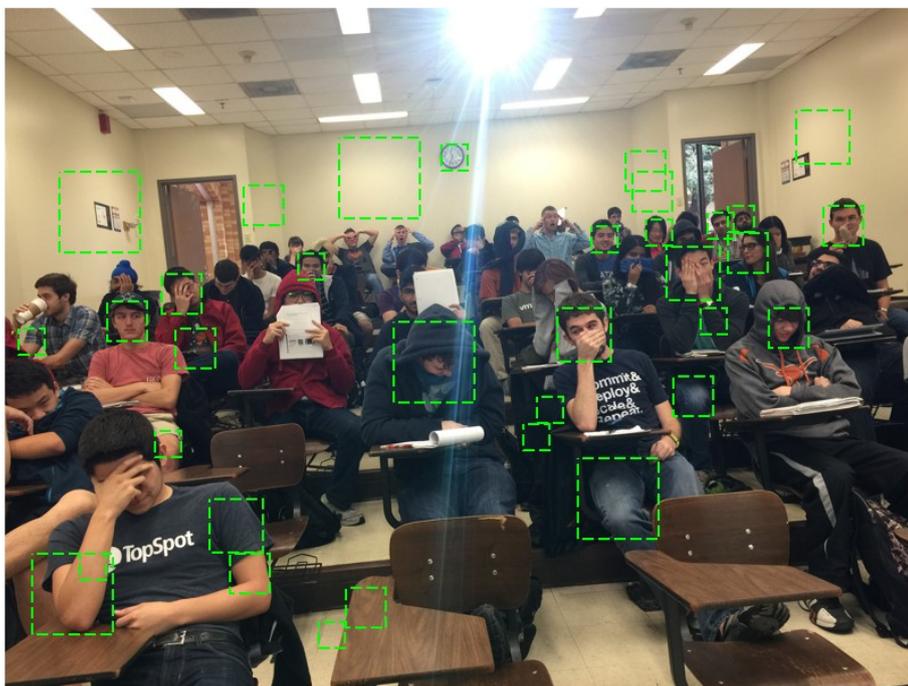
Visión por Computador

Detección de Caras - Ventana Deslizante



Visión por Computador

Detección de Caras - Problemas



Visión por Computador

Detección de Caras

```
import cv2
import numpy as np
```

```
face_cascade = cv2.CascadeClassifier('datos/haarcascade_frontalface_default.xml')
```

```
img = cv2.imread('imagenes/lena.jpg',cv2.IMREAD_COLOR)
gray = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
```

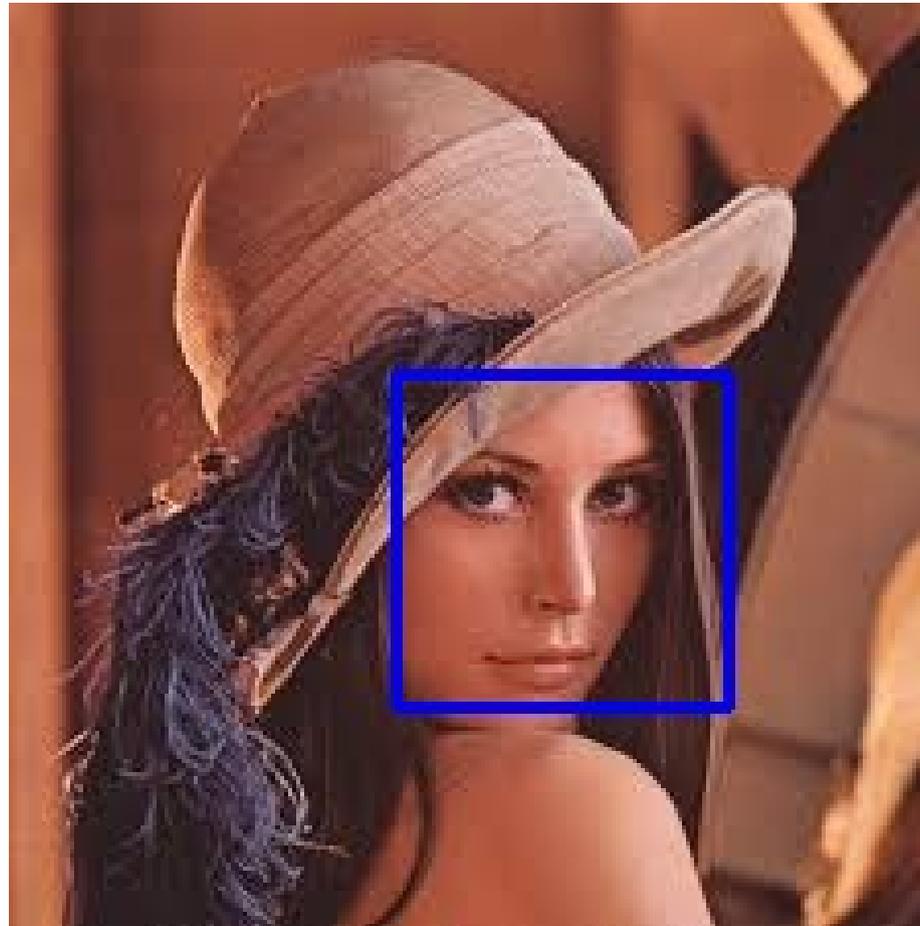
```
faces = face_cascade.detectMultiScale(gray, 1.3, 5) # factor de escala y mínimo número de vecinos
for (x,y,w,h) in faces:
    img = cv2.rectangle(img,(x,y),(x+w,y+h),(255,0,0),2)
    roi_gray = gray[y:y+h, x:x+w]
    roi_color = img[y:y+h, x:x+w]
```

```
cv2.imshow('img',img)
cv2.waitKey(0)
cv2.destroyAllWindows()
```

ejemplo13.py

Visión por Computador

Detección de Caras

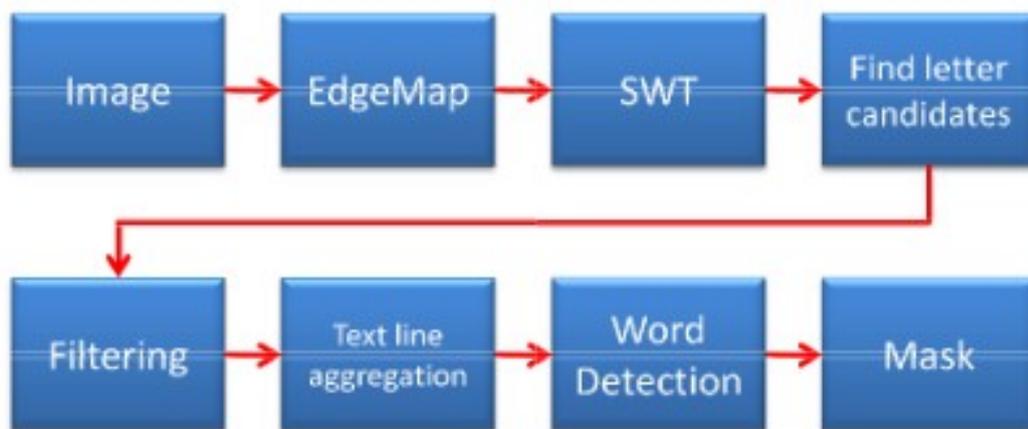


Visión por Computador

Detección de Texto

- SWT (Stroke Width Transform)

Se basa en que las palabras mantienen el ancho de los trazos constantes dentro de la imagen.



(a)



(b)



(c)



(d)

Detección de Texto

- Ejemplo con *pillowfight*

```
import pillowfight  
import PIL.Image
```

```
input_img = PIL.Image.open("imagenes/documento.jpg")  
output_img = pillowfight.swt(input_img,  
output_type=pillowfight.SWT_OUTPUT_ORIGINAL_BOXES)
```

```
output_img.save("resultado_pillow.jpg")
```

ejemplo14.py

Visión por Computador

Detección de Texto

BON DE RETOUR CONRAD

Merci de compléter vos coordonnées M Mrs Mlle

Nom: _____ Prénom: _____

N°: _____ Voie: _____

N° de client: _____

Code postal: _____ Ville: _____

N° de facture: _____

Rt. domicile: _____ Date de naissance: _____

Email: _____

Adresse permanente Adresse provisoire de livraison pour cette commande

Produits retournés :

Désignation de l'article	Code Produit	Quantité	Montant TTC en €	Reper les montants initiaux
				ECHANGE / REMBOURSEMENT / AVOR
				ECHANGE / REMBOURSEMENT / AVOR
				ECHANGE / REMBOURSEMENT / AVOR
				ECHANGE / REMBOURSEMENT / AVOR
				ECHANGE / REMBOURSEMENT / AVOR

* Motif de retour
A reporter dans le tableau ci-dessus :

Ne correspond pas à mes attentes	16
Quantité livrée incorrecte	02
Article incorrect	03
Article de remplacement refusé	04
Commande reçue dans les délais de livraison trop long	05
Délai de livraison trop long	06
Domage dû au transport	07
Descriptif catalogue erroné	08
Illustration catalogue erroné	09
Notice erronée ou incomplète	10
Déjà acheté	11
Problème de mise en œuvre	12
Manquant sur la commande	13
Erreur de commande	14
Article non conforme	17

Vos remarques ou précisions concernant votre retour :

Attention: Le droit de retour ne peut s'appliquer pour les produits ayant fait l'objet d'une personnalisation (par exemple les câbles ou les produits stéréotypés ou pour les consommables tels que les lampes, piles, câbles...), les supports d'enregistrement audio ou vidéo, les livres, ou les logiciels informatiques (ils ont été utilisés ou ils ont été emballés dans des emballages scellés).

Le remboursement sera effectué via le même mode de paiement que celui utilisé lors du passage de la commande.
Si le remboursement est supérieur à 500€, joindre un RIB ou IBAN au bon de retour.

Je désire passer une nouvelle commande suite à mon retour :

Désignation de l'article	Code Produit	Quantité	Prix unitaire TTC en €	Montant TTC en €

Montant des articles retournés _____

Frais de port (Pour 7,99€ TTC, Prix 4,47€ HT) (coût net de l'échange pour le même produit) _____

Montant de la commande : _____

ADRESSE DE RETOUR :
CONRAD SAV Zone Commerciale ENGLIS LES GEANTS
Lieu dit Rue du Hem Sequedin - 59455 LOMME CEDEX
Les frais de réexpédition sont pris en charge par le client pour le même produit.

PARTIE A CONSERVER

Cher client,

Toute l'équipe de Conrad vous remercie pour votre commande. Nous espérons qu'elle vous a apporté entière satisfaction. Si tel n'était pas le cas, n'hésitez pas à appeler notre service client au 0 892 895 555* ou au 03 59 75 00 91.

Comprendre votre facture :

1. "Livraison différée dans X semaines environ"	Non s'écrit plus en produit en stock, mais nous sommes dans l'attente d'une nouvelle livraison de notre fournisseur. Dès réception, nous vous l'envoyons chez vous, et ceci bien sûr sans aucun frais supplémentaire. Vous n'avez pas à payer de nouvelle commande, votre livraison sera traitée en priorité. Le délai indiqué est celui de votre facture initiale, sans nos efforts de la raccourcir.
2. "Epuisé"	Cet article n'est plus disponible et est remplacé par un équivalent de notre gamme.
3. "Epuisé momentanément"	Article non disponible pour le moment. A recommander lors de vos prochains achats.
4. "Reliquet"	Cet article est un complément d'un premier livraison. Ce second colis est expédié à nos frais, dans une boîte d'expédition plus petite.
5. "Remplace l'article initial"	L'article que vous avez commandé initialement n'est plus disponible. Nous avons trouvé pour vous un article de remplacement aux qualités équivalentes. Vous êtes bien entendu libre d'accepter ou non ce second article.

Nous vous invitons à vérifier dès la réception l'ensemble du contenu de votre colis, en présence du transporteur. Si vous constatez des défauts, effectuez dans les heures d'usage directement auprès du livreur.

La durée de garantie est de 2 ans minimum contre défaut de fabrication anormale.

TVA 1. Don TVA sans objet
2. Livraison intracomunitaire - Pas de TVA si numéro intracomunitaire
3. Exportation non intracomunitaire - TVA non applicable art 202 1 du C

COMMENT ECHANGER OU RETOURNER

UN PRODUIT NE VOUS CONVIENT

- Retournez votre article à CONRAD dans son emballage et son état d'origine. S'il s'agit d'un kit, le délai maximum pour faire passer la garantie "satisfait ou remboursé" est de 14 jours. Les articles dans la partie "Reper les montants initiaux" ne vous déduisent un échange, un remboursement ou un retour.

* Le remboursement n'est possible que pendant les 14 jours de la garantie - satisfait ou remboursé - si vous constatez des défauts, effectuez dans les heures d'usage directement auprès du livreur.

VOUS SOUHAITEZ PASSER UNE NOUVELLE COMMANDE

Vous êtes un particulier 0 892 895 555*

Tel: _____

Fax: _____

www.conrad.fr

CONRAD Zone commerciale ENGLIS LES GEANTS, 59455 LOMME CEDEX

DOM-TOM, Tel: 0 359 750 130 - 1

Cher de retour
A reporter dans le tableau ci-dessus :

Ne correspond pas à mes attentes	16
Quantité livrée incorrecte	02
Article incorrect	03
Article de remplacement refusé	04
Commande reçue dans les délais de livraison trop long	05
Délai de livraison trop long	06
Domage dû au transport	07
Descriptif catalogue erroné	08
Illustration catalogue erroné	09
Notice erronée ou incomplète	10
Déjà acheté	11
Problème de mise en œuvre	12
Manquant sur la commande	13
Erreur de commande	14
Article non conforme	17

Attention: Le droit de retour ne peut s'appliquer pour les produits ayant fait l'objet d'une personnalisation (par exemple les câbles ou les produits stéréotypés ou pour les consommables tels que les lampes, piles, câbles...), les supports d'enregistrement audio ou vidéo, les livres, ou les logiciels informatiques (ils ont été utilisés ou ils ont été emballés dans des emballages scellés).

Le remboursement sera effectué via le même mode de paiement que celui utilisé lors du passage de la commande.
Si le remboursement est supérieur à 500€, joindre un RIB ou IBAN au bon de retour.

Je désire passer une nouvelle commande suite à mon retour :

Désignation de l'article	Code Produit	Quantité	Prix unitaire TTC en €	Montant TTC en €

Montant des articles retournés _____

Frais de port (Pour 7,99€ TTC, Prix 4,47€ HT) (coût net de l'échange pour le même produit) _____

Montant de la commande : _____

ADRESSE DE RETOUR :
CONRAD SAV Zone Commerciale ENGLIS LES GEANTS
Lieu dit Rue du Hem Sequedin - 59455 LOMME CEDEX
Les frais de réexpédition sont pris en charge par le client pour le même produit.

BON DE RETOUR CONRAD

Me ci de compléter vos coordonnées

Nom _____ Prénom _____

Voie _____

Code postal _____ Ville _____

Tel. domicile _____ Date de naissance _____

Email _____

Adresse provisoire de livraison pour cette commande _____

N° de facture _____

Désignation de l'article _____

Code Produit _____

Quantité _____

Montant TTC en € _____

Reper les montants initiaux

ECHANGE / REMBOURSEMENT / AVOR

Produits retournés

Reper les montants initiaux

ECHANGE / REMBOURSEMENT / AVOR

Vos remarques ou précisions concernant votre retour

PARTIE A CONSERVER

Cher client,

Toute l'équipe de Conrad vous remercie pour votre commande. Nous espérons qu'elle vous a apporté entière satisfaction. Si tel n'était pas le cas, n'hésitez pas à appeler notre service client au 0 892 895 555* ou au 03 59 75 00 91.

Comprendre votre facture :

1. "Livraison différée dans X semaines environ"	Non s'écrit plus en produit en stock, mais nous sommes dans l'attente d'une nouvelle livraison de notre fournisseur. Dès réception, nous vous l'envoyons chez vous, et ceci bien sûr sans aucun frais supplémentaire. Vous n'avez pas à payer de nouvelle commande, votre livraison sera traitée en priorité. Le délai indiqué est celui de votre facture initiale, sans nos efforts de la raccourcir.
2. "Epuisé"	Cet article n'est plus disponible et est remplacé par un équivalent de notre gamme.
3. "Epuisé momentanément"	Article non disponible pour le moment. A recommander lors de vos prochains achats.
4. "Reliquet"	Cet article est un complément d'un premier livraison. Ce second colis est expédié à nos frais, dans une boîte d'expédition plus petite.
5. "Remplace l'article initial"	L'article que vous avez commandé initialement n'est plus disponible. Nous avons trouvé pour vous un article de remplacement aux qualités équivalentes. Vous êtes bien entendu libre d'accepter ou non ce second article.

Nous vous invitons à vérifier dès la réception l'ensemble du contenu de votre colis, en présence du transporteur. Si vous constatez des défauts, effectuez dans les heures d'usage directement auprès du livreur.

La durée de garantie est de 2 ans minimum contre défaut de fabrication anormale. V tre facture tient un de bon de garantie

TVA 1. Don TVA sans objet
2. Livraison intracomunitaire - Pas de TVA si numéro intracomunitaire fourni art. 202 1 du CGI
3. Exportation non intracomunitaire - TVA non applicable art 202 1 du CGI

COMMENT ECHANGER OU RETOURNER UN PRODUIT

UN PRODUIT NE VOUS CONVIENT PAS

Retournez votre article à CONRAD dans son emballage et son état d'origine. S'il s'agit d'un kit ou d'un ensemble, il ne sera possible de le recevoir et/ou remplacer. Le délai maximum pour faire passer la garantie "satisfait ou remboursé" est de 14 jours. Les articles dans la partie "Reper les montants initiaux" ne vous déduisent un échange, un remboursement ou un retour.

Indiquez dans la partie "Reper les montants initiaux" l'article que vous nous renvoyez, sans obligation de renseigner le code produit et de remplir la colonne motif.

Indiquez dans la partie "Reper les montants initiaux" si vous désirez un échange, un remboursement ou un autre article choisi, en cas de BON DE RETOUR (à cocher) avec votre numéro de facture et numéro de client.

* Le remboursement n'est possible que pendant les 14 jours de la garantie - satisfait ou remboursé - si vous constatez des défauts, effectuez dans les heures d'usage directement auprès du livreur.

VOUS SOUHAITEZ PASSER UNE NOUVELLE COMMANDE

Vous êtes un particulier 0 892 895 555*

Tel: _____

Fax: _____

www.conrad.fr

CONRAD Zone commerciale ENGLIS LES GEANTS, Lieu dit Rue du Hem Sequedin, 59455 LOMME CEDEX

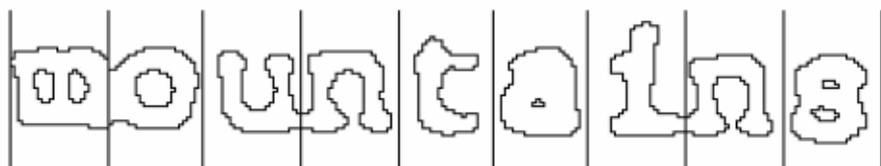
DOM-TOM, 359 750 130 - Fax: 03 59 750 175

Visión por Computador

OCR

- *pyocr* soporta varias librerías
- En nuestro caso usaremos *Tesseract*

Volume 69, pages 872-879,



of 9.5% annually while the Federated junk fund returned 11.9%
fear of financial collapse,

Fig. 3. Some difficult word spacing.

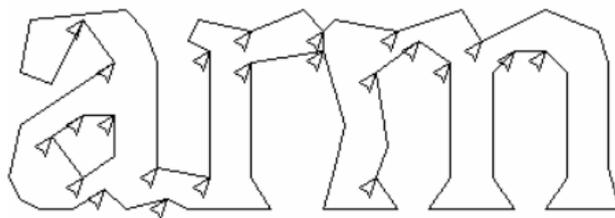


Fig. 4. Candidate chop points and chop.

Visión por Computador

OCR

```
from PIL import Image
import sys
import pyocr
import pyocr.builders

tools = pyocr.get_available_tools()
if len(tools) == 0:
    print("No OCR tool found")
    sys.exit(1)
# The tools are returned in the recommended order of usage
tool = tools[0]
print("Will use tool '%s'" % (tool.get_name()))

langs = tool.get_available_languages()
print("Available languages: %s" % ", ".join(langs))
lang = "eng"
print("Will use lang '%s'" % (lang))

txt = tool.image_to_string(Image.open('imagenes/senal.png'), lang=lang, builder=pyocr.builders.TextBuilder())
print(txt)
```

ejemplo15.py

Visión por Computador

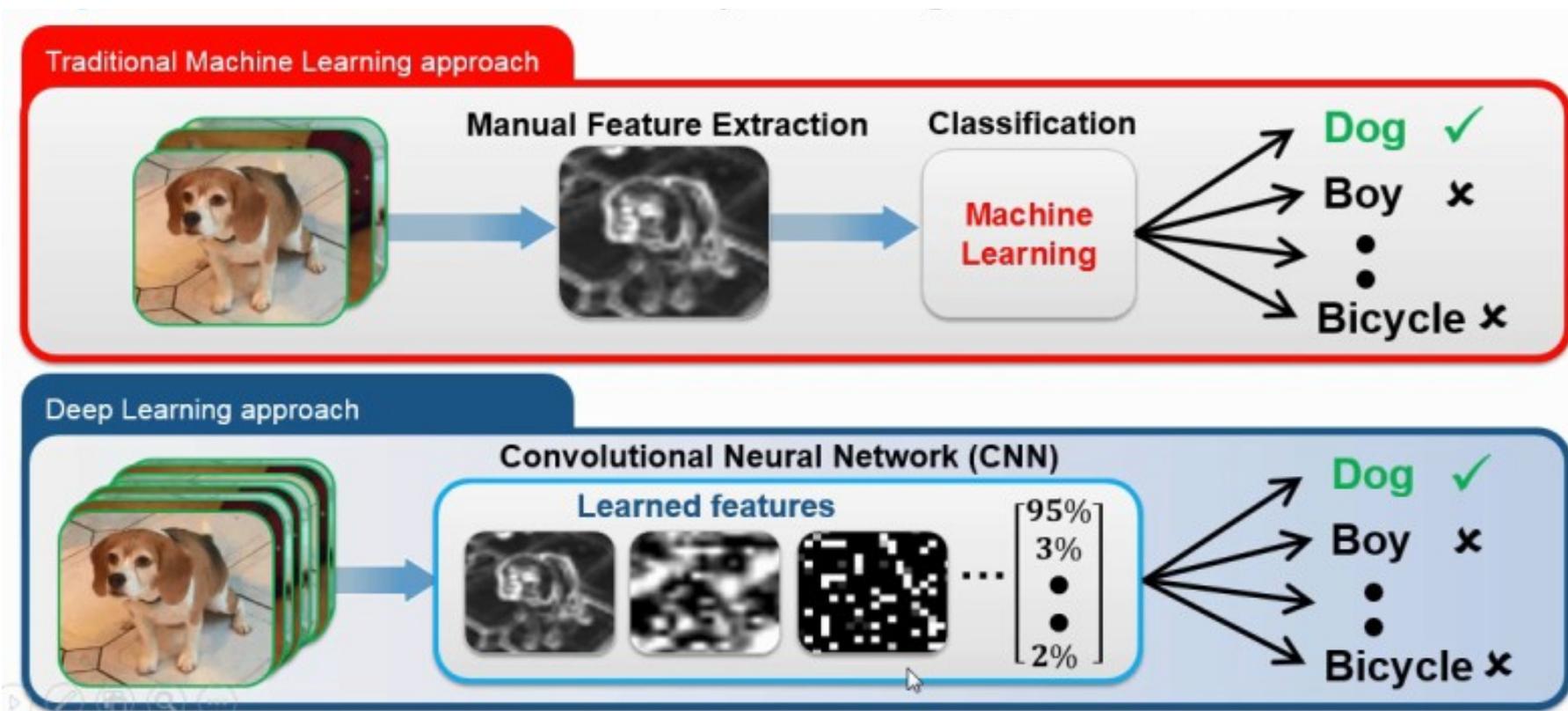
OCR



```
Will use tool 'Tesseract'  
Available languages: osd, equ, eng  
Will use lang 'eng'  
EMERGENCY SERVICE
```

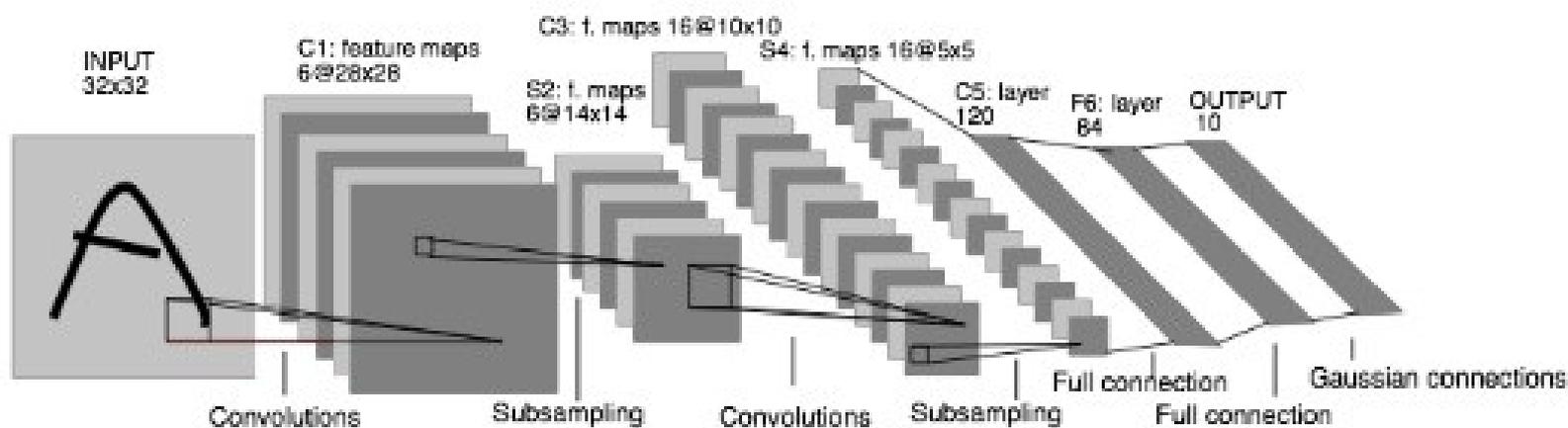
El Futuro... ¡Es ahora!

Deep Learning



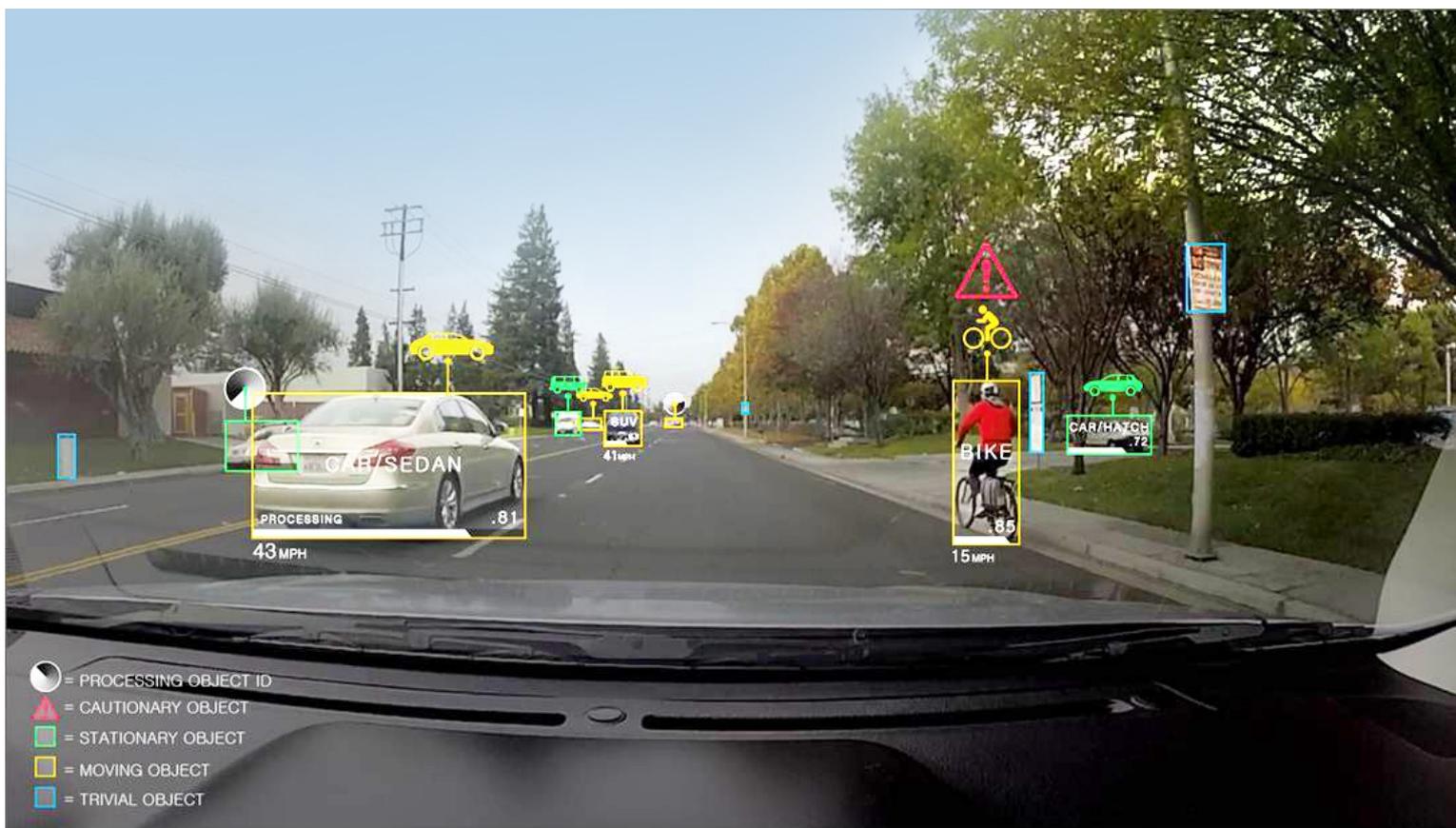
El Futuro... ¡Es ahora!

Deep Learning



El Futuro... ¡Es ahora!

Deep Learning



10 minutos de descanso y...

¡Comenzamos con el Reto!

