

RECOCIMIENTO DE CARACTERES OPTICOS (OCR)

Juan Jacob Ceron Vélez

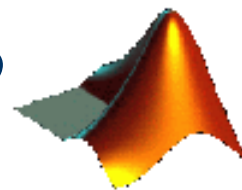
juanjacobceron@gmail.com

Maestría Matemáticas Aplicadas

Universidad EAFIT

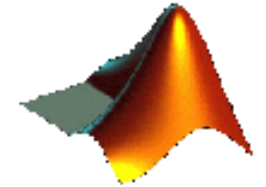


Presentación – Que es OCR?



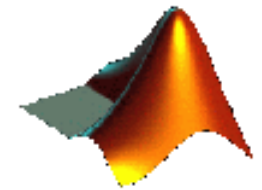
- ◆ El objetivo del reconocimiento de caracteres ópticos (OCR) es identificar patrones dentro de una imagen digital como caracteres alfanuméricos. El proceso de OCR involucra varios pasos que incluyen segmentación, extracción de patrones, y por ultimo clasificación.

Objetivos



- ◆ Desarrollar una aplicación que permita obtener una serie de caracteres a partir de una imagen.
- ◆ Facilitar el proceso de escanear información.

Aplicaciones



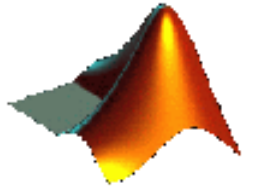
- ◆ Es usual que las personas quieran escanear un documento con el fin de tener el documento en Word.

of descriptive bibliographies of authors and presses. His ubiquity in the broad field of bibliographical and textual study, his seemingly complete possession of it, distinguished him from his illustrious predecessors and made him the personification of bibliographical scholarship in his time.



of descriptive bibliographies of authors and presses. His ubiquity in the broad field of bibliographical and textual study, his seemingly complete possession of it, distinguished him from his illustrious predecessors and made him the personification of bibliographical scholarship in his time.

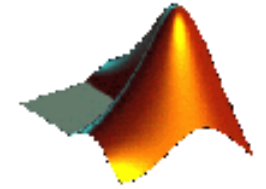
Reconocimiento de Placas



- ◆ El reconocimiento de vehículos ha ganado bastante importancia en los últimos años, algunos ejemplos son:



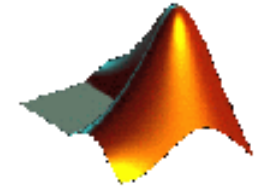
Sistema de Transito del Centro de Londres



230 cámaras instaladas en el centro de Londres identifican automáticamente a cualquier vehículo que entre a esta zona y posteriormente el sistema cobra un peaje de £8



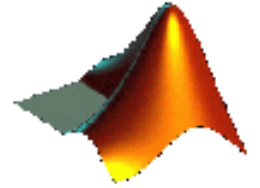
Sistema de Peajes en California



La autopista FasTrack usa un sistema de OCR para reconocer a los vehículos que pasan por el peaje y les facturan automáticamente a una tarjeta asociada a la placa del vehículo.

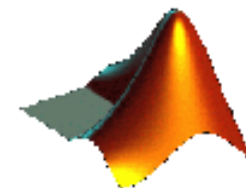


El Algoritmo



- ◆ ¿Como funciona?
 - Pre-proceso
 - Extracción del carácter
 - Identificación (clasificación) del carácter

¿Como Funciona?



- Las imágenes están formadas por miles de puntos (píxeles), a cada píxel le corresponde un color, este color esta determinado por un vector de 3 componentes, R (Rojo), G (Verde), B(Azul).

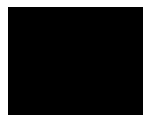
R G B

[255,0,0]



R G B

[0,0,0]



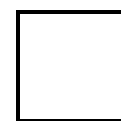
R G B

[0,0,255]

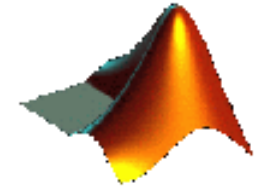


R G B

[255,255,255]

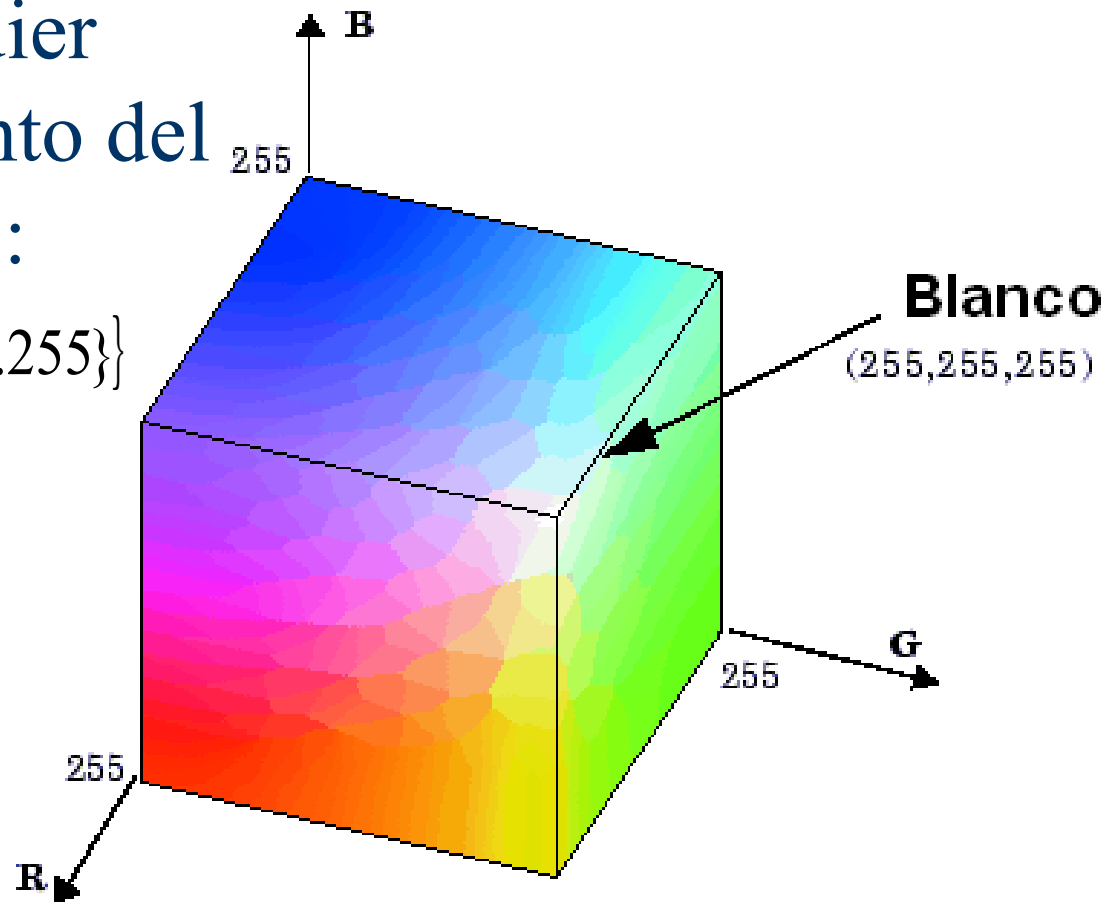


Representación de los Colores

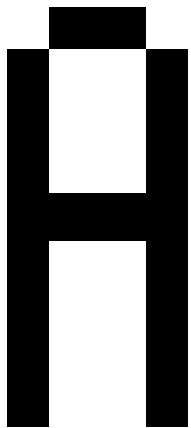
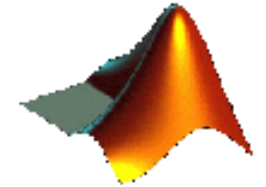


Nótese que cualquier color es un elemento del siguiente conjunto:

$$V = \{(X,Y,Z) / X,Y,Z \in \{0,1,2,\dots,255\}\}$$

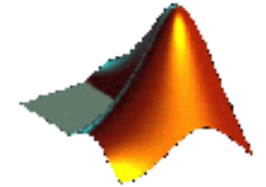


Ejemplo

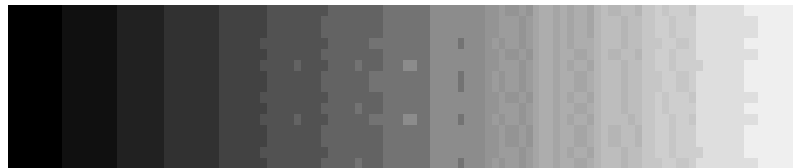


255	0	0	255
0	255	255	0
0	255	255	0
0	255	255	0
0	0	0	0
0	255	255	0
0	255	255	0
0	255	255	0
0	255	255	0

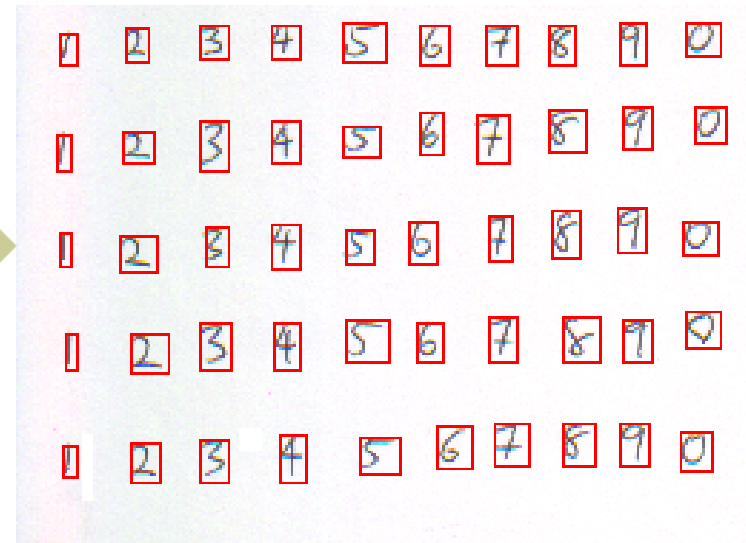
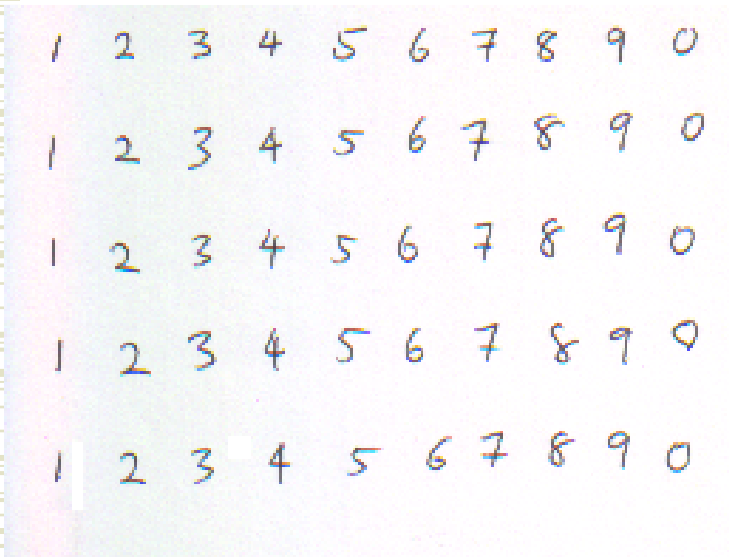
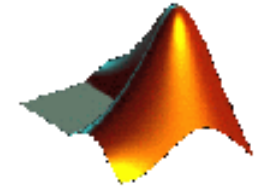
Pre-proceso



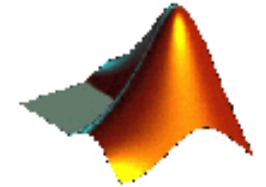
1. Alistamiento: Estandarizar la imagen para que pueda ser procesada satisfactoriamente.
 - a. Binarización: Pasar la imagen de una matriz de $N \times M \times 3$ a una de $N \times M$, en tonos de grises (grayscale).



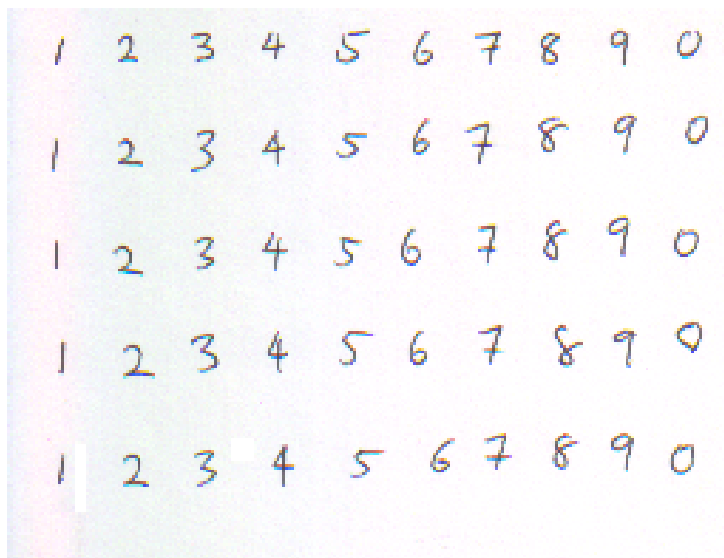
Extracción del Carácter



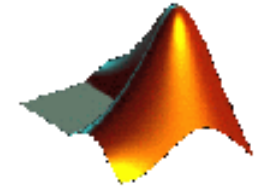
Extracción del Carácter



- ◆ La función **edge** (detecta bordes) :



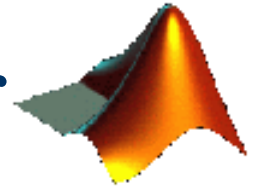
Extracción del Carácter



- ◆ La función **regionprops** (recorta región):

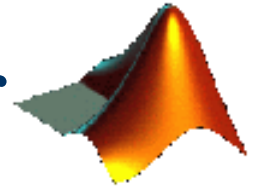


Identificación del Carácter



- ◆ ¿Ya teniendo aislado un carácter como se reconoce que letra o número es?

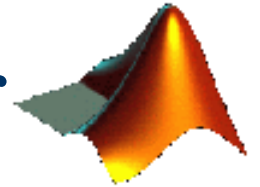
Identificación del Carácter



1. Momentos de la imagen

- a. Masa total (numero de pixeles negros en el sector).
- b. Curtosis.
- c. Sesgo.
- d. Momentos de alto orden.

Identificación del Carácter



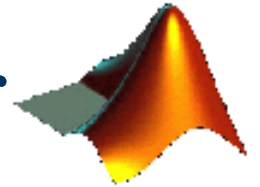
2. Correlación entre matrices

Función en MATLAB: **corr2**

$$r = \frac{\sum_m \sum_n (A_{mn} - \bar{A})(B_{mn} - \bar{B})}{\sqrt{\left(\sum_m \sum_n (A_{mn} - \bar{A})^2\right)\left(\sum_m \sum_n (B_{mn} - \bar{B})^2\right)}}$$

Útil si uno tiene una imagen base (tipo plantilla) para poder sacar la correlación.

Identificación del Carácter



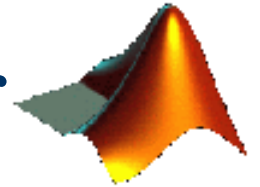
2. Correlación entre matrices

?

H

→
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
123456789 . : , (! * ? ')

Identificación del Carácter



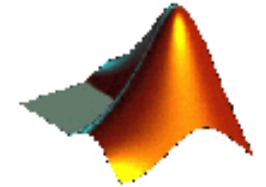
3. Otros

a. Transformada de Fourier.

b. Medidas usadas en la física como el centroide, etc.

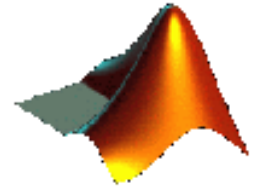
c. Redes Neuronales.

Trabajo Futuro



- ◆ Convertidor de PDF a WORD.
- ◆ Reconocimiento de caracteres mas complejos.
- ◆ Personalización de tipo de letra (tipo tablet-pc).
- ◆ Otras mas.

Bibliografía



- ◆ R. Gonzalez ; R. E. Woods, Digital Image Processing, Prentice Hall, 2002.
- ◆ K. S. Fu, Syntactic Pattern Recognition and Applications, Prentice Hall, 1982.
- ◆ E. A. Patrick, Fundamentals of Pattern Recognition, Prentice Hall, 1972
- ◆ J.T. Tou ; R.C. Gonzalez, Pattern Recognition Principles, Addison-Wesley Publishing Company, Inc.