

2022

24 / 11 / 2022

Resumen sesión teoría 24/11

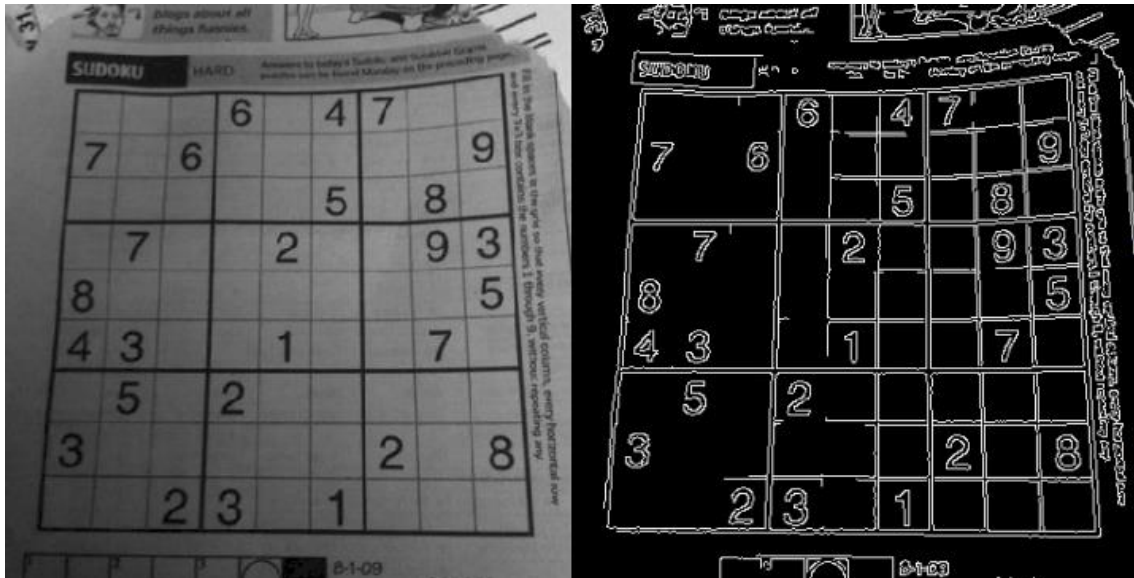
SISTEMAS INTELIGENTES
ADRIAN UBEDA TOUATI 50771466R

Contenido

Transformada de Hough	2
Transformada de una recta	2
Transformada del círculo:	2
Extracción de características.....	3
Algoritmos de extracción de características.....	3
SIFT	3
Segmentación de imágenes	6
K-medias	6
En conclusión	7

Transformada de Hough

Identifica primitivas geométricas sencillas



El humano puede intuir el resultado, pero la máquina lo tiene muy difícil

Transformada de una recta

Ecuación paramétrica:

En lugar de trabajar con un espacio de coordenadas donde un par de valores a y b definen de manera única una recta

En vez de utilizar la ecuación:

$$y = ax + b$$

Utiliza:

$$x \cos \theta + y \sin \theta = \rho$$

Para realizar las votaciones, el algoritmo usa una matriz acumuladora, y va votando hasta que devuelve los más votados

Transformada del círculo:

- Ecuación paramétrica: $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$

Y de igual forma, al final se devuelven los tamaños más votados

Pero hay un gran problema de eficiencia, ya que se debe analizar cada píxel de la imagen

Extracción de características

Es una representación comprensiva de la imagen

Se utiliza para:

- Reconocimiento de objetos
- Reconstrucción 3D
- Alineación de imágenes para crear panorama
- Seguimiento de movimiento
- Búsqueda en base de datos de imágenes
- Aprendizaje automático
- Etc.

Cuando utilizamos algoritmos básicos de inteligencia artificial debemos pasarle una imagen ya procesada con las características analizada, mientras que con Deep Learning no hace falta ya que lo hace el propio algoritmo

Algoritmos de extracción de características

Existen varias alternativas: SIFT, SURF, BRIEF, MSER, etc.

Sift uno de los primeros en ser usados, muy robusto en la escala rotación luminosidad

Surf tiene la ventaja de ser muy rápida, por lo que se usa en tiempo real

Brief resultado en binario

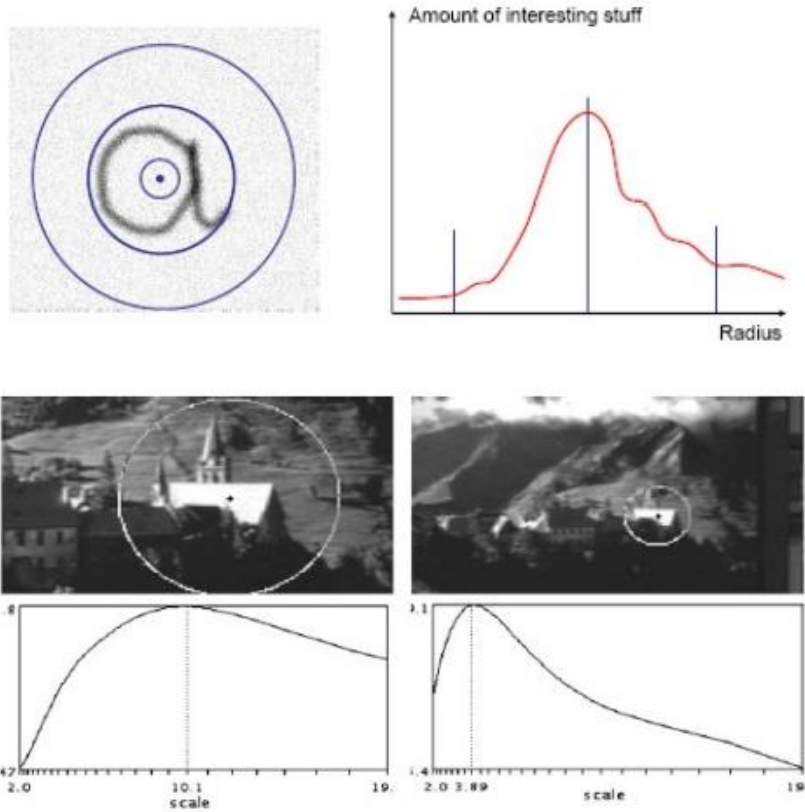
Mser especializado en detectar bloqs

SIFT

Analiza los puntos importantes de la imagen y calcula el descriptor de ese punto, tanto de ese punto como el alrededor

Para la localización de características, podría utilizar Harris, pero este no se adapta a la escala, para que sea capaz de encontrar la misma imagen con la misma característica, prueba con varias ventanas y elige la que maximiza la información.

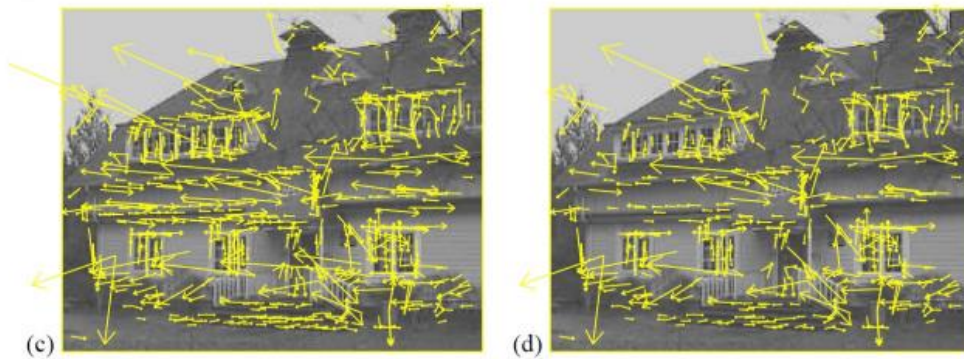
¿Cómo se puede elegir la escala?



El círculo de las 2 imágenes, transmiten el mismo tamaño de datos

De los puntos de interés, hay algunos que pueden ser inestables, por lo que hay que hacer una selección y así favorecer al mismo tiempo la eficiencia

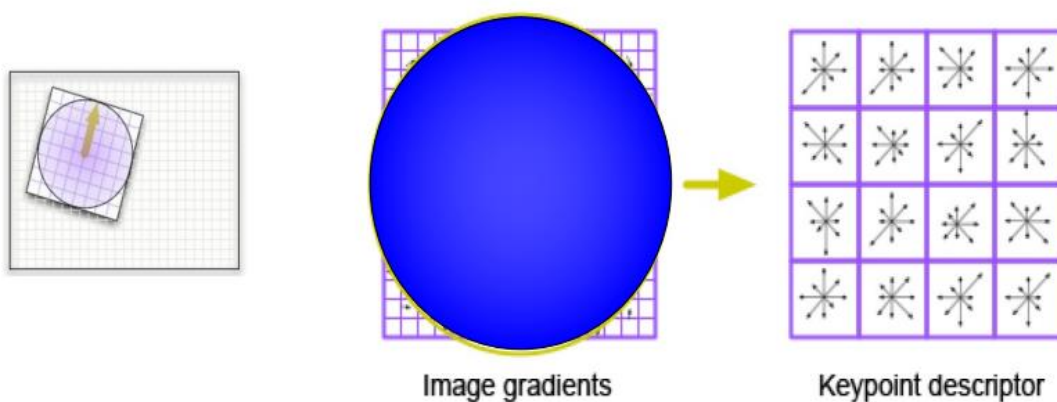
- Se eliminan aquellos:
 - Con un contraste bajo
 - Que se encuentran sobre una arista
- Iniciales: 832. Finales: 536



Es igualmente invariante a la orientación, para calcular la orientación, se calcula un histograma, en diferentes orientaciones.

Ahora necesitamos el descriptor para comparar las características entre imágenes

- Se realiza un histograma de orientaciones alrededor del punto.
- Ventana 16x16 particionada en 4x4
- Se calcula un histograma de 8 posibles orientaciones
- Descriptor: $4 \times 4 \times 8 = 128$



Segmentación de imágenes

Extraer zonas de imagen con las mismas características, color/nivel

Para detectar objetos y los límites de esos objetos

Existen varias técnicas de segmentación de imagen, no hay ninguno perfecto, varias veces se deben combinar varias, cada una es idónea para ciertos casos

K-medias

Algoritmo de clasificación básico por grupos para cualquier conjunto de datos

El mayor inconveniente es que necesitamos conocer previamente los datos con los que estamos trabajando, saber su distribución.

Necesitamos saber cuantos grupos queremos que nos detecte.

Por lo que no sirven con datos desconocidos, se puede probar con varios k y el que mejor resultado de pues utilizarlo.

El algoritmo se basa en 2 pasos:

-El paso de pertenencia, cual es el grupo k más cercano

-Cuando ha terminado, calcula las medias de las k

Y se repite hasta que no haya cambios

El primer paso es iniciar las k , después a cada punto le asigna un k y después calcula la media de las k , paso a paso va cambiando la posición de los k

Hasta que estén en el centro de los valores después de moverse el k , se vuelve asignar los datos más cercanos y así una y otra vez.

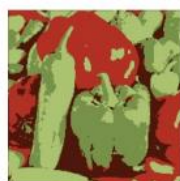
Las k al final suelen quedarse en el medio de los datos

El final puede ser identificado por que no haya cambios o por un numero n de iteraciones, porque puede ser que haya un punto en el borde que produzca cambios.

Se puede inicializar de forma aleatoria o con una heurística, pero debemos tener información de los datos



K=2 63ms



K=4 353ms



K=8 1100ms



probabilidad K=4 112ms

En conclusión

- Es necesario indicar K
- Una mala inicialización puede llevar más tiempo
- Puede no encontrar la solución más óptima
- En su modo probabilístico:
 - Se puede aplicar a cualquier tipo de distribución (texturas)
 - Se pueden usar distintas medidas de distancia a distribución (Mahalanobis, Kullback-Leiber)
- Se conoce también como: segmentación EM, Fuzzy K-means