

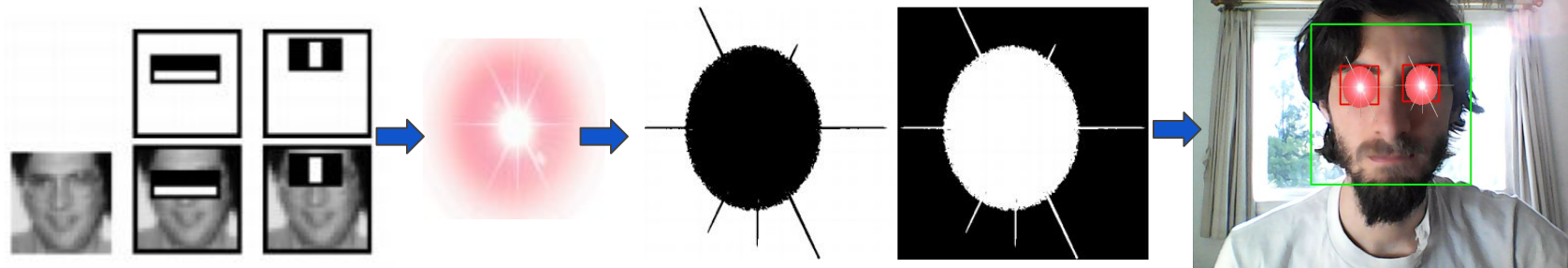
Detección de Ojos Mediante el Algoritmo Viola-Jones

Procesamiento de
Imágenes

Ezequiel Vijande
Lucero Guadalupe Fernandez

Introducción

— — —



1. Detección de features, localización de cara y ojos

2. Elección de imagen para efecto visual. Se crean dos máscaras.

3. Superposición de la imagen con regiones de interés del frame

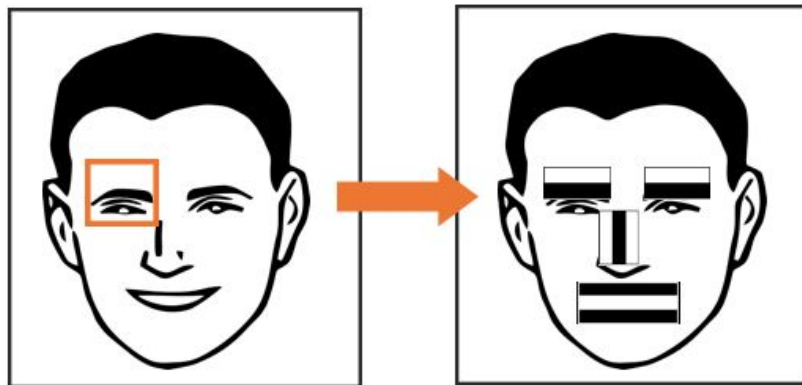
Algoritmo Viola-Jones

Resumen

El algoritmo se basa en localizar y extraer features estructurales de la imagen.

La imagen atraviesa una serie de clasificadores débiles que utilizan dichos features para descartar o aceptar una zona de la imagen.

Dichos clasificadores tuvieron previamente una etapa de entrenamiento utilizando el algoritmo AdaBoost.



Haar Features

— — —

Consisten en regiones claras y oscuras. Sirven para detectar líneas, bordes y estructuras.

Resultan en un valor a partir de la diferencia entre las regiones sombreadas y las claras.

Más veloz que sistema basado en píxeles.

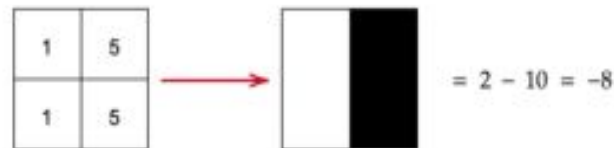
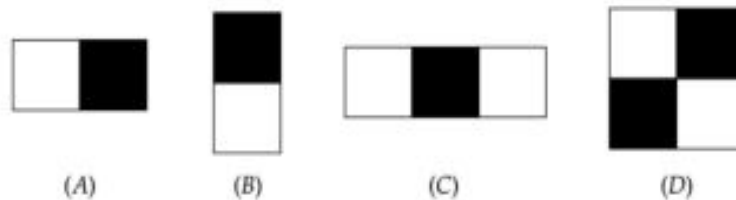
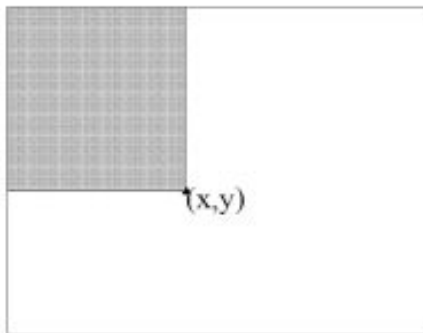


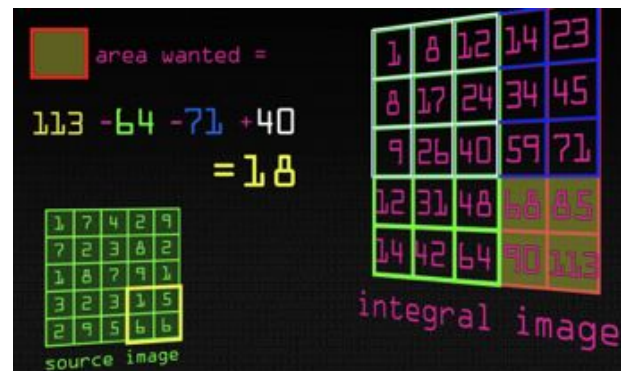
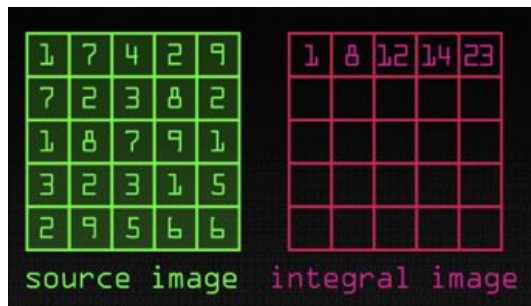
Imagen Integral

Es una representación intermedia de la imagen que reduce la complejidad de cálculo de los features.

Cada píxel tiene la suma de todos los píxeles que se encontraban arriba y a la izquierda en la imagen original.



$$ii(x, y) = \sum_{x' \leq x, y' \leq y} i(x', y')$$



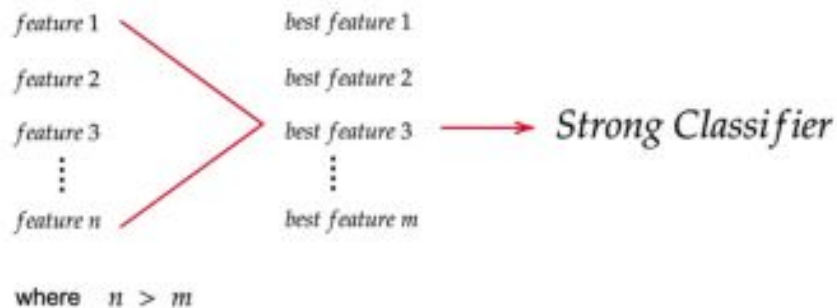
AdaBoost

— — —

Es un algoritmo utilizado en la etapa de entrenamiento de los clasificadores.

Entrena un clasificador por cada feature. Aprende cuáles son los features más relevantes y elimina los clasificadores menos útiles.

Strong classifier es combinación lineal de weak classifiers.

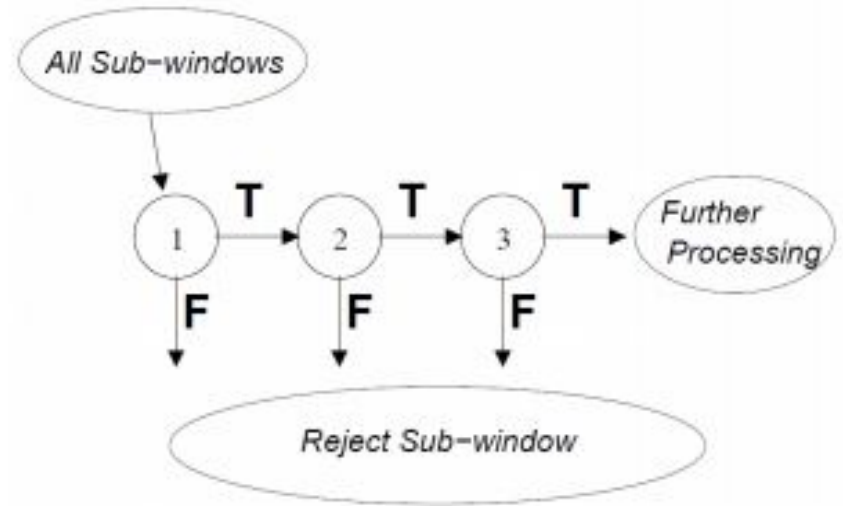


Clasificador en Cascada

— — —

Es un clasificador multi-etapa compuesto de clasificadores fuertes.

Busca eliminar de manera temprana las sub-ventanas negativas mediante los clasificadores más simples.



Resumen

- 1. Se divide el frame en sub-ventanas de 24x24 píxeles.
- 2. Se convierte en una imagen integral.
- 3. Se lo alimenta al clasificador en cascada entrenado.
- 4. Se detecta una cara/ojo si una sub-ventana pasa todas las etapas del clasificador en cascada.



Superposición de imagen

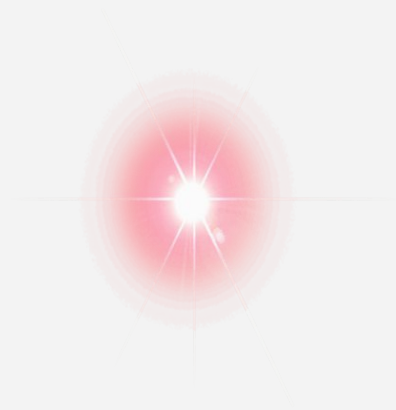
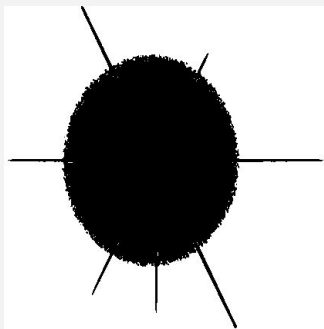


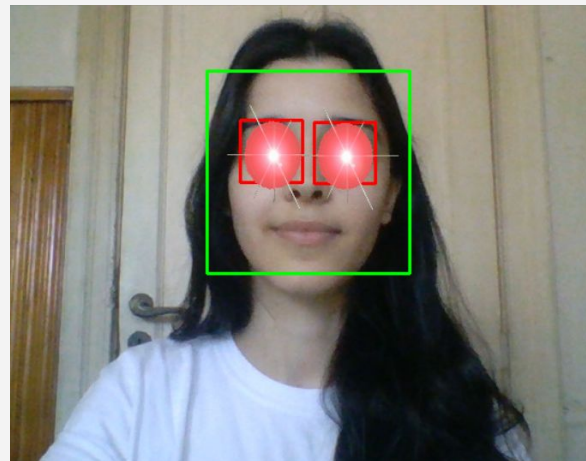
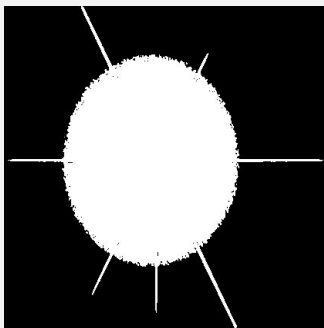
Imagen elegida



Máscara para fondo



Máscara para imagen

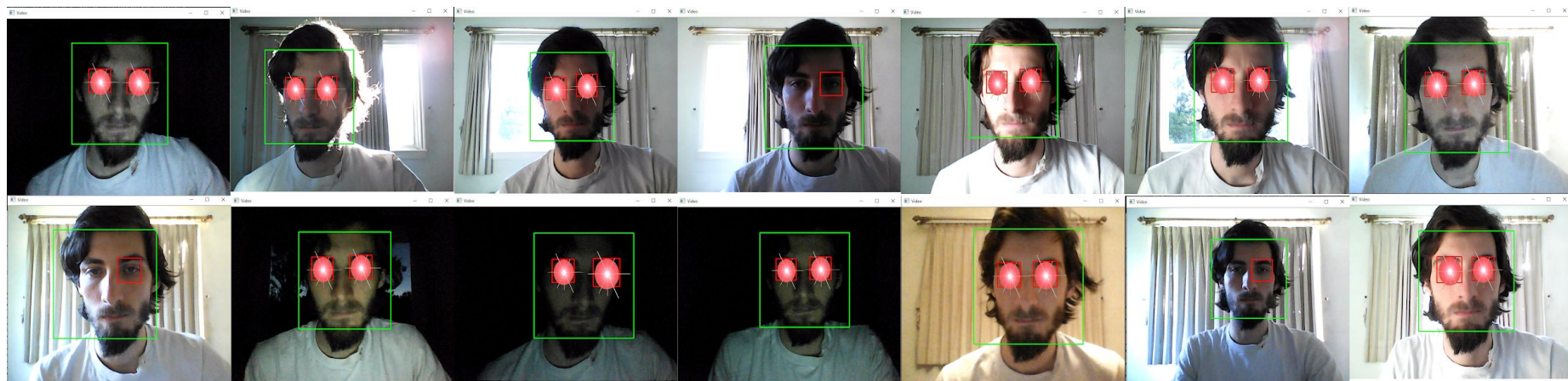


Resultado

Iluminación

Escenarios

— — —



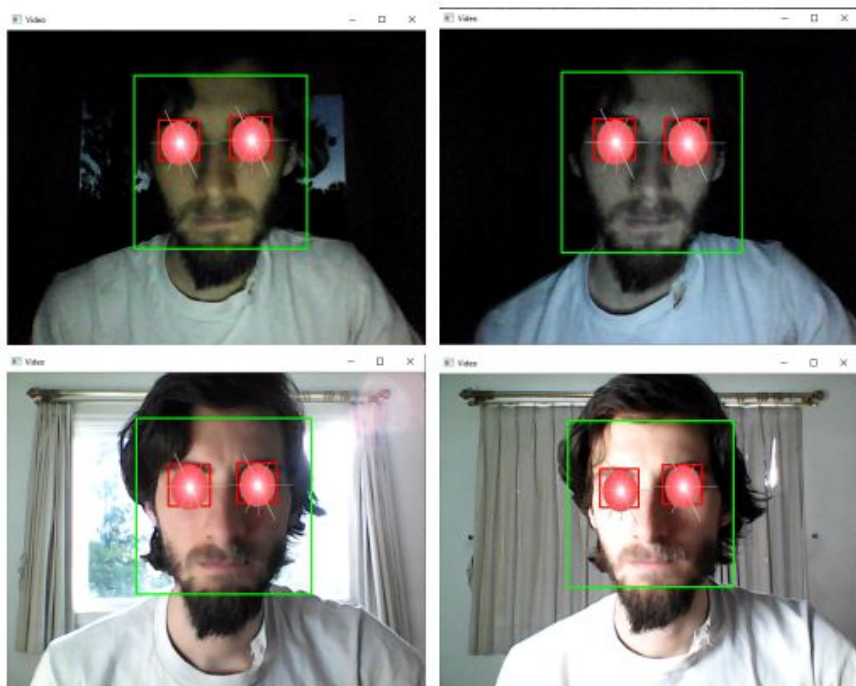
Parámetros calculados

Cada uno de estos valores es un promedio de todos los pixels dentro de una zona dentro de la imagen en escala de grises.

- ❑ Bg , utiliza toda la imagen
- ❑ F , utiliza el bounding box donde se encuentra la cara
- ❑ L , utiliza la mitad izquierda del bounding box de la cara
- ❑ R , utiliza la mitad derecha del bounding box de la cara

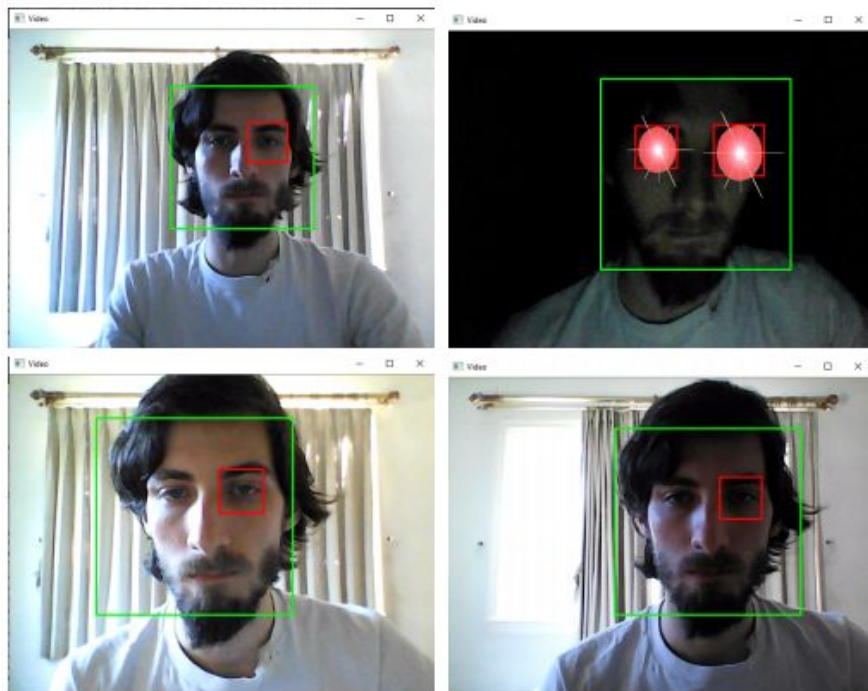
Resultados

Mejores resultados



Valores para cada imagen					
Fila, columna	Bg	F	L	R	$ L - R $
(1,1)	45	45	40	50	10
(1,2)	40	45	37	53	16
(2,1)	152	107	131	83	48
(2,2)	140	121	166	75	91

Peores resultados



Valores para cada imagen					
Fila, columna	Bg	F	L	R	$ L - R $
(1,1)	150	83	82	140	58
(1,2)	17	18	16	20	4
(2,1)	166	112	141	86	55
(2,2)	139	66	84	48	36

Conclusiones

- ❑ El contraste de iluminación entre la cara y el fondo tiene un gran impacto
- ❑ Si una sola mitad de la cara esta muy iluminada el algoritmo falla.
- ❑ Hay un valor mínimo de iluminación necesario en la cara
- ❑ No se observa mejora al aumentar la iluminación de la cara.

Gracias