

7574 - Sistemas Distribuidos

Sistema de Seguridad y Vigilancia

Arquitectura del sistema

CAMARAS DE VIGILANCIA

Dispositivos que capturan imagenes

CENTRO DE MONITOREO BARRIAL (CMB)

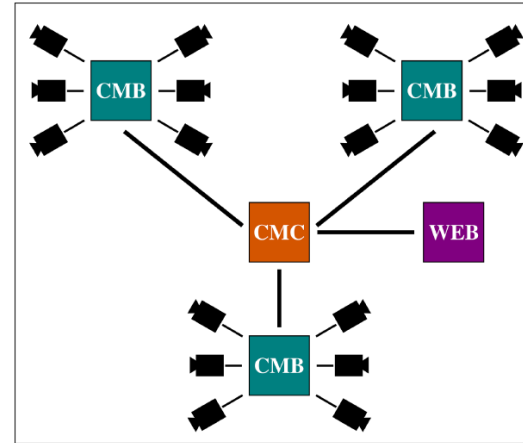
Son los servidores locales de cada barrio en donde se procesan las imágenes de las cámaras

CENTRO DE MONITOREO DE LA CIUDAD (CMC)

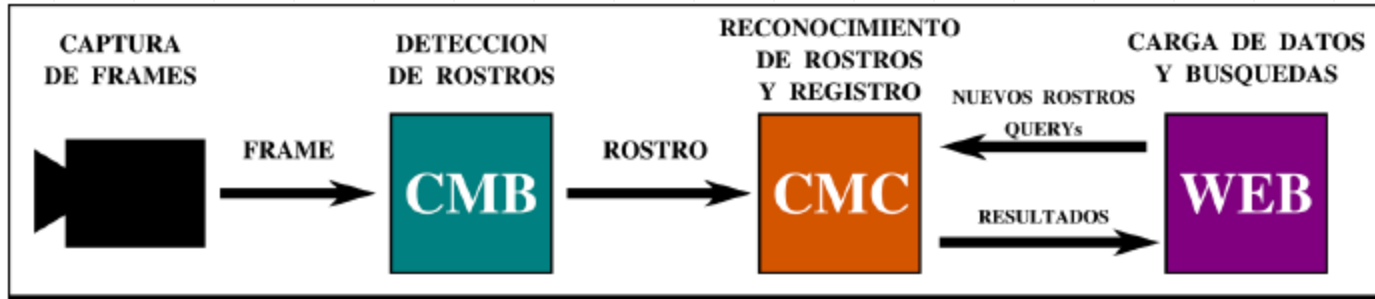
Es el servidor central donde se concentran los datos del sistema. Cuenta con las bases de datos **SRE** y **SRPL**

WEB

Una interfaz web que provee servicios

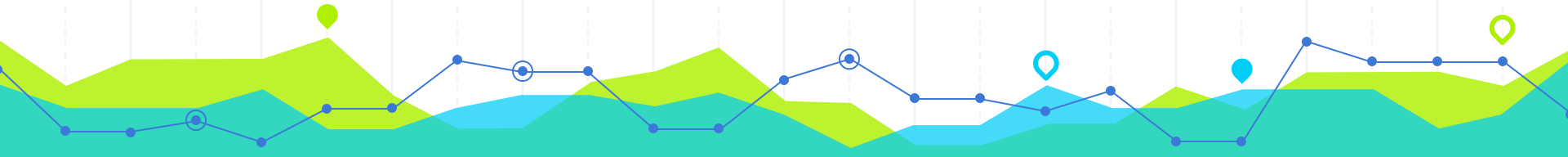


Funcionamiento del sistema



Nuestras hipótesis

- La subida de nuevos rostros se puede hacer solamente desde la interfaz WEB, por un usuario. La detección automática sirve solo para actualizar ubicación de rostros ya conocidos.
- Además de subir un rostro nuevo, desde la interfaz WEB se puede subir más fotos de un rostro existente.
- Se desea reconocer rostros de los cuales se posee un set inicial de fotos suficiente para no confundirlo.



Herramientas para la resolución

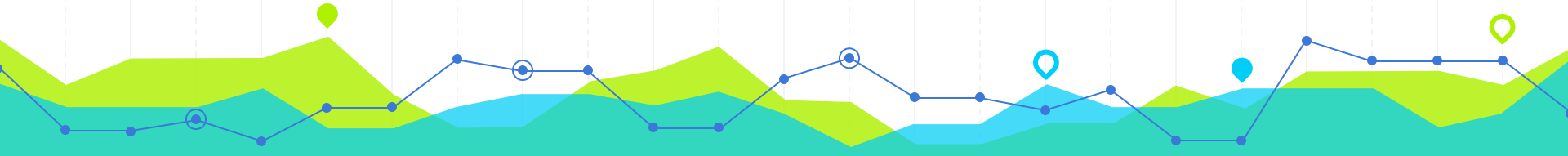
RabbitMQ

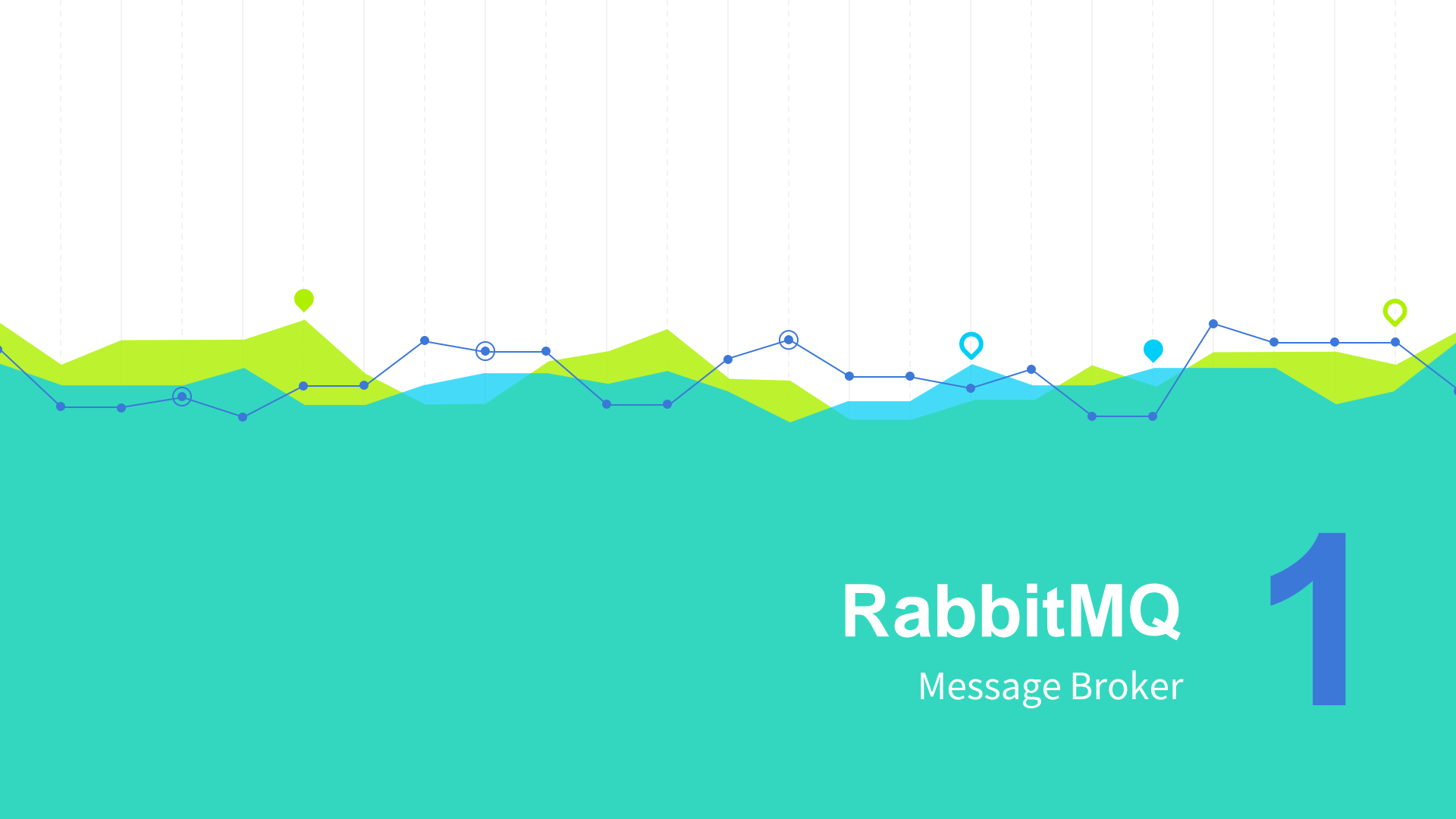
Framework para intercambio de mensajes según el protocolo AMQP

OpenCV

Haar-cascades para detección de caras en una imagen

LBPH para reconocimiento de caras sobre una base de caras conocidas





RabbitMQ

Message Broker

1

RabbitMQ Server

- Es un servicio o servidor que corre en alguna máquina
- Las demás maquinas se conectan a él para comunicarse entre ellas
- Ninguna conoce la existencia del resto del sistema, solo envían y reciben mensajes con el broker
- En caso de caída, existen opciones para servidor distribuido o replicado en distintas máquinas
- Implementa el protocolo AMQP
- Existen implementaciones para gran cantidad de lenguajes, lo que facilita la portabilidad de las partes del sistema

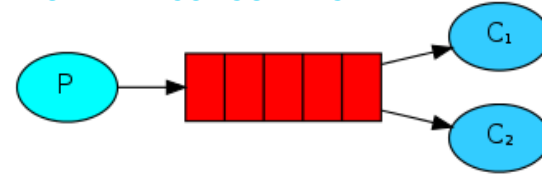


Queues

SINGLE CONSUMER



MULTIPLE CONSUMERS

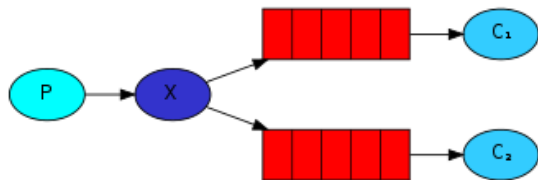


- Durable: las colas pueden ser temporales hasta que se termine la sesion o persistentes, junto con sus mensajes no leídos.
- Auto ACK: se puede optar por enviar un ack automáticamente al recibir un mensaje del servidor, o enviarlo manualmente cuando se termino de procesar el mensaje.
- Prefetch: se puede decir al servidor que no envíe mas de N mensajes a un cliente hasta recibir un ACK.

Exchanges

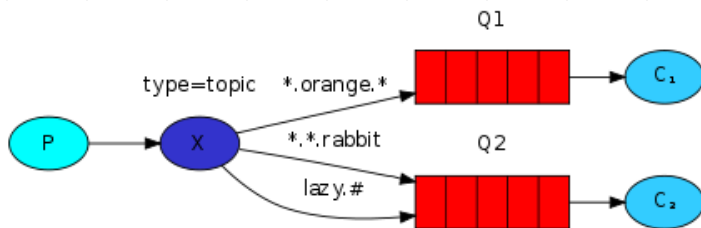
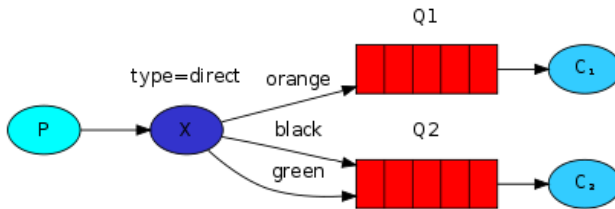
FANOUT EXCHANGE

Envia el mensaje a todas las colas subscriptas



DIRECT EXCHANGE

Envia el mensaje segun el tag, con tags simples



FANOUT EXCHANGE

Envia el mensaje segun el tag, con tags compuestos y con comodines posibles

RabbitMQ en el Sistema de Vigilancia

- Una **queue** por cada CMB. Sus cámaras envían frames, el CMB los procesa
- Una **queue** para el CMC. Los CMBs envían los rostros detectados, y la interfaz WEB envía requests
- Una **queue** temporal por cada request de la interfaz WEB, donde espera la respuesta del CMC
- Un **exchange** para el CMB. Esto permite expandir fácilmente el sistema en un futuro, por ejemplo separando un CMB en dos partes donde una recibe imágenes de cámaras viejas, y otro de cámaras de último modelo
- Un **exchange** para el CMC. Con el mismo principio, esto permite expandir fácilmente el sistema frente a necesidades futuras





Face Detection con Haar Cascades

Open Source Computer Vision Library

2

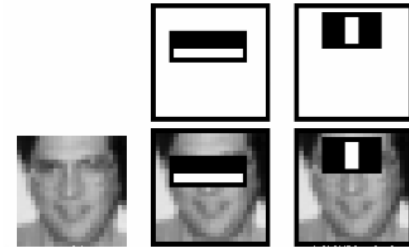
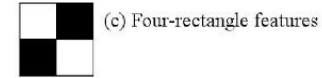
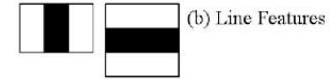
Haar feature-based classifiers

Es un método basado en machine learning para generar un conjunto reducido pero suficiente de features para reconocimiento.

Es necesario un set grande de imágenes positivas y negativas para entrenamiento.

Se aplican haar features básicas de todos los tamaños, en todas las posiciones posibles, en las imágenes de entrenamiento. Esto resulta en un set muy grande de features posibles.

Se vuelve a aplicar esas features a todo el set de entrenamiento, para quedarse con un subset suficiente según requisitos de minimizar el error y un tamaño máximo de features.



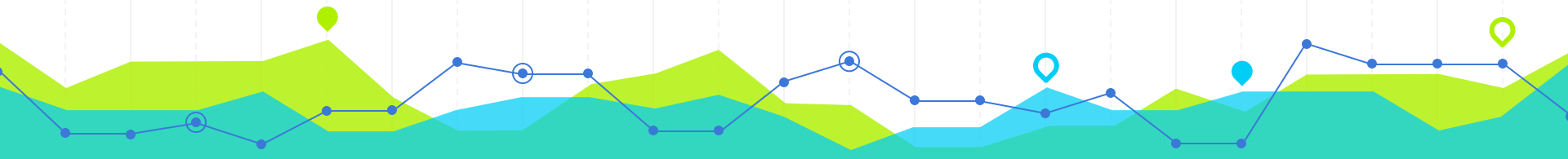
Haar-cascade classifiers

Una vez que se tiene un clasificador entrenado, se chequean contra el imágenes para encontrar caras.

Se prioriza el caso negativo de encontrar partes de la imagen que son NO cara, ya que es más rápido que verificar si hay una cara.

Se separa la imagen en ventanas, y se aplican todos los features a cada ventana, en etapas en “cascada”. Si una ventana falla alguna etapa, ya se sabe que no es una cara y se descarta.

Si una ventana pasa todas las etapas, es una cara.



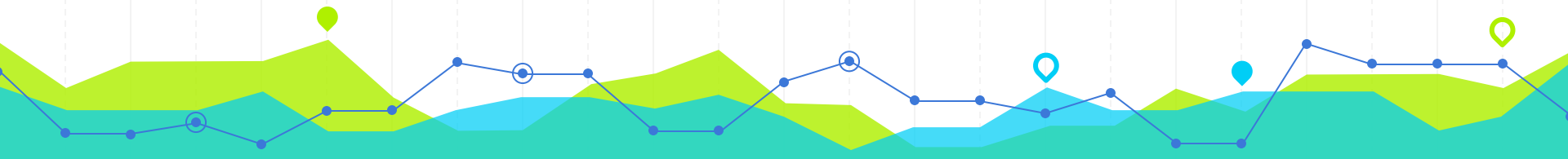
Haar-cascade classifiers en el Sistema

CAMARAS DE VIGILANCIA

Se utilizan en las camaras de vigilancia para encontrar caras y enviarlas a su CMB correspondiente.

MECANISMO DE NORMALIZACIÓN

Se utilizan en el CMC para normalizar las caras que llegan desde la interfaz WEB, ya que esto mejora la tasa de éxito del algoritmo de reconocimiento facial.





Face Recognition con Linear Binary Pattern Histograms

Open Source Computer Vision Library

3

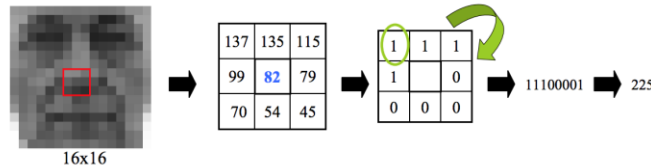
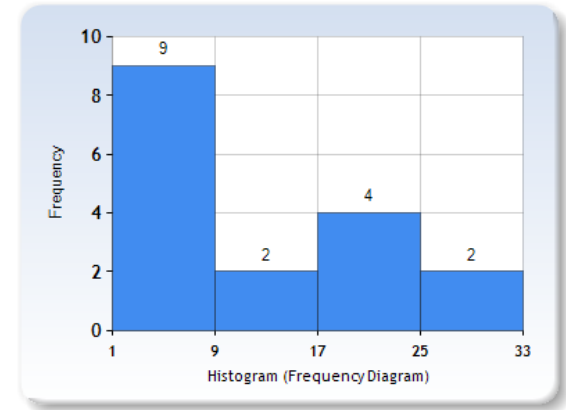
LBPH - Reconocimiento Facial

Se utilizan ventanas circulares compuestas por un pixel y sus vecinos, de tamaño variable.

Por cada ventana se codifica con un 1 o 0 a los vecinos que tengan mayor o menor intensidad que el pixel central.

Se concatenan las filas del patrón para obtener un número binario, y se lo transforma a decimal.

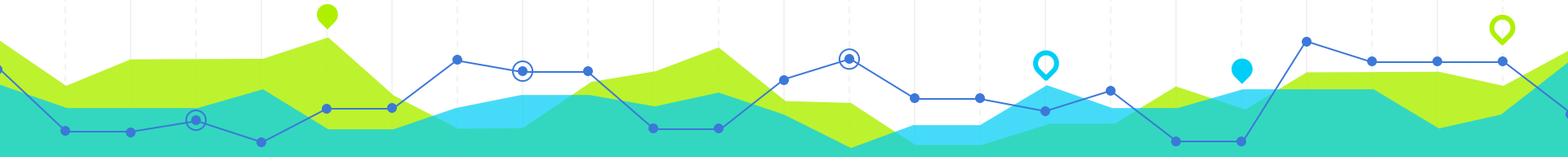
Se guardan todos los números para armar un histograma de la imagen, que indica la frecuencia de aparición de distintos patrones en la misma.



LBPH - Reconocimiento Facial

Permite incorporar imágenes sin recalcular todas las caras, ya que los histogramas de una cara no dependen de las demás.

En la etapa de predicción, se genera el histograma de la cara nueva y se busca el histograma que más se parezca. Se conoce entonces una predicción, y un grado de confianza según que tal distintos sean los histogramas.



FIN

Preguntas?



INTEGRANTES

Gabriel Gayoso
Nicolas Keklikian

