

Reconocimiento de Rostros

Franco Chichizola¹, Armando De Giusti², Marcelo Naiouf³

*LIDI - Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Informática⁴.
Facultad de Informática. Universidad Nacional de La Plata.*

Resumen

Se investigan y analizan los sistemas de reconocimiento de rostros, con el fin de lograr uno que sea tolerante a diferentes variaciones como posición, características de los rostros, e iluminación.

El aporte de la línea de investigación es obtener un sistema de reconocimiento de rostros completamente automático que permita utilizar imágenes complejas que contengan un rostro de cualquier tamaño y en cualquier posición, tratando de incrementar el número de personas (rostros) reconocidos por el sistema, y de reducir el tiempo necesario para el aprendizaje.

Palabras Claves

Eigenfaces – Normalización – Reconocimiento – Paralelización – Distribución de datos.

Introducción

El reconocimiento de rostros automatizado, involucra alguna de las siguientes etapas:

- Adquisición de la imagen.
- Normalización de los rostros: en esta etapa se realiza un preprocesamiento de la imagen para lograr que todas las muestras tengan el mismo formato. Por ejemplo, se localiza o se extrae el rostro de una imagen más compleja, se modifica su tamaño, se solucionan problemas como la variación de iluminación, expresión, posición, etc.
- Alguna forma de entrenamiento: consiste en utilizar algún mecanismo que le permita al sistema “aprender” los rostros que constituyen el conjunto de entrenamiento. El tipo de entrenamiento que sea utilizado para el aprendizaje dependerá, en gran medida, de la metodología que se esté utilizando para el reconocimiento. Por ejemplo, al utilizar redes neuronales, el entrenamiento consiste en obtener los valores correspondientes a cada una de las conexiones (pesos) que constituyen a la red neuronal.

¹ Ayudante Diplomado Semi Dedicación. francoch@lidi.info.unlp.edu.ar

² Investigador Principal CONICET. Profesor Titular Ded. Exclusiva. degiusti@lidi.info.unlp.edu.ar

³ Profesor Titular. mnaiouf@lidi.info.unlp.edu.ar

⁴ LIDI - Facultad de Informática. UNLP - Calle 50 y 115 1er Piso, (1900) La Plata, Argentina.
TE/Fax +(54) (221) 422-7707. <http://lidi.info.unlp.edu.ar>

- La etapa de reconocimiento: básicamente consiste en alimentar al sistema con diferentes imágenes de personas, esperando obtener como resultado, una forma de codificación unívoca que nos permita identificar de qué persona se trata, o bien determinar que el rostro no está en la base de conocimiento.

Para la implementación de este tipo de sistemas, independientemente de la técnica o metodología que sea implementada, hay involucrados generalmente dos conjuntos de datos. El primero es utilizado durante la etapa de aprendizaje, el cual es comúnmente llamado *conjunto de entrenamiento*. Se debe de tratar que los patrones que integran este conjunto, sean lo más diferentes posible entre sí, y que además, representen al problema, para poder obtener un buen porcentaje de generalización.

El segundo conjunto de patrones, es el que se utiliza durante la etapa de reconocimiento y es llamado *conjunto de prueba*.

Una de las técnicas que se utiliza para el reconocimiento de rostros es el de “Análisis de Componente Principal”, también llamado “modelo de Eigenfaces”. Este método es tolerante a variaciones de posición y características (como bigotes, barba, anteojos) de los rostros. Mientras que soporta una cierta variación en la iluminación, pero no diferencia de tamaño en las imágenes de la cara.

Este modelo consta de las etapas de entrenamiento y de reconocimiento, necesitándose que las imágenes que se utilicen estén normalizadas en cuanto al tamaño, y que en ellas aparezca solo el rostro.

Por lo tanto, debe existir una etapa previa de normalización, en la cual se debe extraer el rostro de la imagen completa, y luego se modifica el tamaño de éste. Esta tarea requiere un cómputo considerable, lo que justifica el objetivo de la paralelización.

Temas de Investigación y desarrollo

Es de hacer notar que un primer prototipo está actualmente operativo, trabajando off-line y en procesamiento secuencial.

- Estudio de la etapa de reconocimiento a fin de mejorarla y lograr un mayor porcentaje de aciertos.
- Desarrollo de un sub-sistema completamente automático para la etapa de normalización de rostros. De esta forma la base de datos puede componerse de cualquier imagen que posea al menos un rostro. Esta etapa incluye la localización del rostro dentro de la imagen, escalamiento de la cara, eliminación de diferencias en la iluminación, y resolución de otros problemas que puedan existir en la imagen.
- Comparación del sistema completo con otros modelos automáticos de reconocimiento de rostros.
- Ampliaciones del modelo para reconocer imágenes de rostros en colores y para el reconocimiento sobre video.

- Creación de un sistema inteligente que permita agregar a la base los rostros que se intentaron reconocer y que no estaban en ella.
- Paralelización del sistema para lograr resultados en tiempo real, y para lograr distribuir los datos y el procesamiento de manera que se pueda utilizar bases de mayor tamaño.

Equipamiento de experimentación

En el LIDI se dispone de un cluster de PCs con 32 equipos homogéneos. Por otra parte, se tiene acceso a la computadora Clementina (SGI Origin 2000) que tiene 40 procesadores con memoria compartida distribuida.

Naturalmente también se puede experimentar con arquitecturas pseudo-paralelas tal como redes heterogéneas con un soporte de comunicaciones tipo PVM o MPI.

BIBLIOGRAFIA BASICA

- [1] S. Lin, S. kung, y L. Lin, "Face Recognition/Detection by Probabilistic Decision-Based Neural Network", *IEEE Trans. Neural Networks*, vol. 8, pp. 114-132, 1997.
- [2] Steve Lawrence, C. Lee Giles, Ah Chung Tsoi, Andrew D. Back "Face Recognition: A Convolutional Neural Network Approach". *IEEE Transactions on Neural Networks*, *Special Issue on Neural Networks and Pattern Recognition*, Volume 8, Number 1, pp. 98-113, 1997.
- [3] F. Samaria and S. Young, "HMM based architectures for face identification", *Image and Computer Vision*, vol. 12, pp 537-583, October 1994
- [4] F. Samaria, "Face Recognition Using Hidden Markov Models", PhD thesis, University of Cambridge, Cambridge, U.K. 1994.
- [5] Laurenz Wiskott, Jean-Marc Fellous, Norbert Krüger and Christoph von der Malsburg *Face Recognition by Elastic Bunch Graph Matching*, in *Intelligent Biometric Techniques in Fingerprint and Face Recognition*, eds. L.C. Jain et al., publ. CRC Press, ISBN 0-8493-2055-0, Chapter 11, pp. 355-396, (1999)
- [6] M. Turk and A. Pentland, "Face recognition using eigenfaces", in *Proceedings of International Conference on Pattern Recognition*, pp. 586-591, 1991
- [7] Jose Gerardo Gonzalez, *Face Recognition and Detection Using Eigenfaces*, 1997
- [8] MIT Media Laboratory Vision and Modeling Group (VISMODO) Face Recognition Demo Page
<http://www-white.media.mit.edu/vismod/demos/facerec/>
- [9] AT&T Laboratories Cambridge, "The ORL Database of Faces",
ftp://ftp.uk.research.att.com/pub/data/att_faces.zip
<http://www.cam-orl.co.uk/facedatabase.html>
- [10] Champredonde Raúl y Chichizola Franco, "Paralelización de algoritmos en ADA sobre Clementina2. Aplicación a un sistema de reconocimiento de rostros". En Prensa.
- [11] Correa Martín Sebastián y Chichizola Franco. Trabajo de grado de Licenciatura en Informática "Sistema de Reconocimiento de Rostros". 2001.