

Aplicación del cálculo en el mejoramiento de una imagen normalizada para el reconocimiento del iris

Application of the calculation in the improvement of a normalized image for iris recognition.

Olivia Vázquez-Bautista ^a

Abstract:

The iris recognition requires the mathematics in each of its stages, and in particular, the calculation is required in the process of improvement of the normalized image, said process is relevant between the normalization and coding stage in order to carry out an identification with greater precision.

Keywords:

Iris, calculation, biometric, normalized

Resumen:

El reconocimiento del iris requiere de las matemáticas en cada una de sus etapas, y en especial se requiere del cálculo en el proceso de mejoramiento de la imagen normalizada, dicho proceso es relevante entre la etapa de normalización y codificación para poder llevar a cabo una identificación con una mayor precisión.

Palabras Clave:

Iris, cálculo, biométrico, normalizada

Introducción

El reconocimiento del iris es de gran importancia en aplicaciones de seguridad, reconocimiento pasivo de criminales o terroristas en lugares públicos y, últimamente, en sistemas de reconocimiento biométrico para el control de acceso y seguridad en entornos domóticos o en móviles de última generación.

Una de las etapas importantes en el reconocimiento del iris es la segmentación, debido a que gracias a esta etapa se puede localizar el iris en la imagen del ojo. Y para poder realizar esta localización primero se debe realizar un proceso de mejoramiento en base a conceptos del cálculo, tales como el manejo de funciones e integrales definidas.

Etapas del Reconocimiento de Iris

La mayoría de los sistemas de reconocimiento de iris se basan en los cinco procesos básicos de (Daugman, 1994).

1. *Adquisición*. Consiste en obtener la imagen del ojo.

2. *Segmentación*. En esta etapa se localiza el iris en la imagen del ojo.

3. *Normalización*. En este proceso se transforma la imagen del iris segmentada de coordenadas cartesianas a coordenadas polares.

4. *Codificación*. Consta de una rutina para extraer las características de la imagen del iris normalizada.

5. *Identificación*. En esta parte se determina si el código obtenido pertenece a las características almacenadas en la base de datos.

Entre la etapa 3 y la etapa 4 se lleva a cabo un proceso intermedio para poder mejorar la imagen normalizada y con ello realizar una identificación del iris más precisa.

Mejora de la imagen normalizada

Una vez normalizada la imagen se le aplica una mejora del histograma por ecualización para aumentar su contraste y un filtro gaussiano para eliminar ruido (Li, 2002).

La ecualización del histograma permite que los niveles de gris se distribuyan de forma equitativa en todo el rango de valores establecido, es decir de 0 a 255. Para ello se

^a Autor de Correspondencia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Preparatoria Número Tres, <https://orcid.org/0000-0002-5978-7608>, Email: olivia_vazquez@uaeh.edu.mx

utilizó la función de densidad de probabilidad de una distribución uniforme de la ecuación 4.

$$P_y(y) = \frac{1}{255}; \quad 0 \leq y \leq 255 \quad (4)$$

Aplicando la expresión general y despejando se obtienen finalmente las expresiones 5 y 6.

$$\int_0^{F(g)} \frac{1}{255} dy = \frac{F(g)}{255} = \sum_{g=0}^g p(g) \quad (5)$$

$$F(g) = 255 \sum_{g=0}^g p(g) \quad (6)$$

Después se continuó aplicando un filtro gaussiano para eliminar ruido y disminuir el brillo. Conforme a las siguientes ecuaciones:

$$g(x, y) = e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}} \quad (7)$$

$$G(x, y) = \frac{g(x, y)}{\min_{x, y}(g(x, y))} \quad (8)$$

La aplicación de la ecualización del histograma y el filtro gaussiano generan como resultado la siguiente imagen:

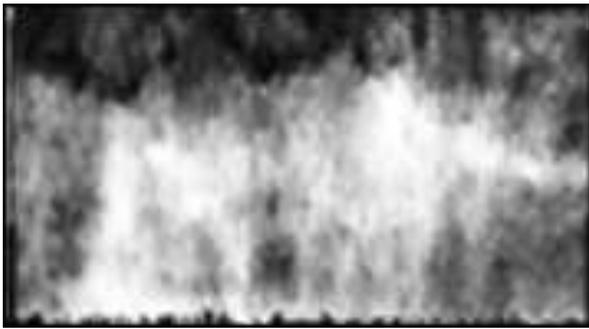


Figure 1. Mejora de la normalización

Logrando así una imagen mejorada que permita pasar a la siguiente etapa del reconocimiento del iris con un porcentaje mayor para lograr la eficacia en el proceso de matching.

Conclusiones

Las matemáticas y en especial el cálculo son fundamentales en el reconocimiento de iris ya que en cada una de sus etapas se requiere de las matemáticas, para poder llevar a cabo cada uno de los procesos, y en especial en la etapa de mejoramiento de la imagen se requiere del cálculo para poder realizar dicho proceso.

Referencias

- [1] Cruz L.R.O., Santiago M. R., y Puga S. H. J., (2012). Mejorando el Clasificador Asociativo de Patrones en Bases de Datos Multi-Clase. COMIA, pp.
- [2] Daugman, J. G., (1993). High Confidence Visual Recognition of Persons by a Test of Statistical Independence. IEEE

- TRANSACTIONS on Pattern Analysis and Machine Intelligence. Vol. 15, No. 11, pp. 1148-1161.
- [3] Daugman, J. G., Patent Biometric personal identification system based on iris analysis. Patent number: 5291560. Filing date: Jul 15, 1991. Issue date: Mar 1, 1994.
- [4] Khaw, P., (2002). Iris recognition technology for improved authentication. In: SANS Institute Reading Room site. pp. 3-12.
- [5] Li Ma, Yunhong Wang and Tieniu Tan, (2002). Iris REcognition Base don Multichannel Gabor Filtering, The 5th Asian Conference on Computer Vision. Vol pp. 23-25
- [6] Montero, D.R.S, (2003). Tesis: Clasificador Híbrido de Patrones basado en la Lernmatrix de Steinbuch y el linear Associator de Anderson-kohonen. Instituto Politécnico Nacional. Centro de Investigación en Computación. Edo. de México.
- [7] Oropeza O. J. C., (2004). Tesis: Reconocimiento de Rostros Empleando Filtros Bidimensionales de Gabor y Redes Neuronales de Retropopagación.
- [8] Instituto Politécnico Nacional, Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, D.F.
- [9] R. Storn and K. Price, (1997). Price.Differential evolution—a simple and efficient heuristic for global optimization over continuous spaces. Journal of global optimization, vol.11, pp.341–359.
- [10] Tapiador M, and Siguenza P., Tecnologías Biométricas Aplicadas a la Seguridad. Alfaomega Ra-MA, México.
- [11] Tisse, C., Martin L., Torres L. and M. Robert, (2000). Person identification technique using human iris recognition. In: Electronics and Telecommunications (ISETC), 9th International Symposium on. pp. 265 – 268.