**Universidad Rey Juan Carlos**

**Máster Oficial en Visión Artificial**

**“Biometría Informática”**

**Curso académico 2012/2013**

**Orión García Gallardo**

**Práctica 2: Comparativa de curvas ROC correspondientes a resultados de**

**verificación *off-line* de firmas manuscritas.**

Introducción

Cualquier organización que planifica o desarrolla un sistema biométrico necesita saber los eficiente que es y qué factores afectan a esta eficiencia para que se seleccione el sistema correcto o los parámetros que lo ajustan para hacerlo más óptimo. La única manera de conseguir tal conocimiento es a través de la evaluación, que es el procedimiento de testear el sistema con una base de datos y unos parámetros específicos. Esta evaluación tiene el objetivo de obtener medidas estadísticas que pueden usarse para comparar los sistemas o parámetros de unos y otros.

Los sistemas biométricos han evolucionado significantemente durante los años y se aplican en una amplia variedad de escenarios. Ya que lo que puede ser eficiente en una aplicación o escenario puede no serlo en otro, el procedimiento de evaluación debe ser diferente para los distintos tipos de aplicaciones o escenarios [1].

Para esta práctica se disponen de los resultados de dos métodos de verificación off-line de firmas. Dichos valores aparecen en dos documentos tipo Excel con dos hojas cada uno donde aparecen listadas una serie de imágenes. Por un lado, la primera hoja representa las imágenes que el sistema debería de rechazar junto con el porcentaje de veces que se produce lo contrario. Por otro lado, en la segunda hoja representa las imágenes que el sistema debería de aceptar junto con el porcentaje de veces que estas se aceptan.

Descripción de la solución

Para realizar esta práctica lo primero que se ha realizado es el cálculo del FAR (Rango de Falsa Aceptación) y del FRR (Rango de Falso Rechazo). Estos rengos se han calculado por umbrales, los cuales variarán entre los valores 0 a 1 con un paso de 0,1. Para ello se ha hecho uso de la funcionalidad que aportan las hojas de cálculo. En primer lugar se ha calculado el número de casos totales que están, en el caso del FAR, por encima de ese umbral y, en caso del FRR, por debajo. A partir de estos números de casos se ha calculado el porcentaje sobre el total, porcentajes que se corresponden a FAR y FRR respectivamente.

El siguiente paso ha consistido en representar las gráficas de las curvas ROC. Para ello se ha añadido una hoja de cálculo más a los documentos donde se han realizado las siguientes gráficas:

1. Curvas de variación del FAR y FRR en función del umbral con la estimación del punto ERR.
2. Curva de ROC con la estimación del punto ERR.
3. Curvas ROC de ambos sistemas de verificación (situada en el primer documento).

Los datos aplicados

Para la realización de este trabajo se han tenido sólo en cuenta los datos proporcionados por los documento tipo Excel que venían adjuntos a las práctica.

Los resultados

En primer lugar se destacaran los resultados obtenidos para el primer sistema de verificación. Para este sistema, a partir de la gráfica 1 o 2, se puede observar que el punto óptimo con mínimo error se obtiene cuando el umbral es aproximadamente 0,7.

En cuanto al segundo sistema de verificación podemos observar que este umbral se sitúa en torno al 0,7.

Conclusiones del trabajo

A partir de las gráficas representadas y de los resultados obtenidos se puede concluir que, en términos generales, el primer sistema de verificación resuelve el problema más eficientemente que el segundo. Se llega a esta conclusión a partir de una serie de causas:

1. El mínimo error se obtiene con un umbral mayor en el primer sistema (0,7 con respecto a 0,6 del segundo).
2. En la gráfica 3 se observa que la curva ROC del primer sistema está, en su mayoría, por debajo de la curva ROC del segundo sistema.

Sin embargo es importante destacar que en una zona el segundo sistema es más óptimo que el primero. Como se puede observar en la gráfica 3 esta zona se corresponden con un valor de FAR menor de 0,01958 y un valor de FRR mayor que 0,8, o lo que es lo mismo, cuando en el segundo sistema el umbral está por encima de 0,9.

Con la ayuda de la gráfica 3 también se pueden estimar las regiones de conveniencia y seguridad para estos sistemas. Por un lado se podría establecer la región de seguridad entorno a los valores de FAR menor de 0,01958 y un valor de FRR mayor que 0,8. Por otro lado la región de conveniencia quedaría entorno a los valores de FAR mayor de 0,57875 y un valor de FRR menor que 0,0133.

Referencias

[1] **D.O. Gorodnichy, “Evolution and evaluation of biometric systems”, Proc. IEEE Symposium on Computation Intelligence for Security and Defense Applications (CISDA'09), 2009.**