

PROYECTO CANCERBERO

MODULO DE RECONOCIMIENTO DE HUELLAS DACTILARES y/o FIRMAS DIGITALIZADAS*

*Luz Arabany Ramírez C.
Eduardo Villegas J.*

Profesores Facultad de Ingeniería de Sistemas

E

Anfora

El Módulo de Autenticación de la Firma y/o Huella es el encargado de la autenticación de la firma y/o huella de la persona mediante el procesamiento de las imágenes de las mismas. El sistema debe almacenar la imagen inicial de cualquiera de las dos formas de identificación para luego confrontarla con la suministrada por la persona. En este informe se presenta el resultado de una exploración sobre el tema de reconocimiento de la Huella Dactilar, el tema de Reconocimiento de la Firma Manuscrita será objeto de un estudio posterior.

Se tratarán los siguientes puntos en el presente documento:

1. Revisión de artículos técnicos.
2. Uso de paquetes de software.
3. Técnicas de procesamiento a aplicar.
4. Recopilación de material técnico.
5. Conclusiones.

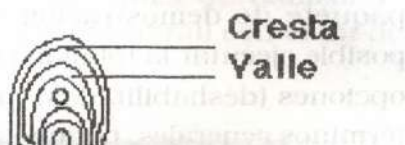
1. Revisión de artículos técnicos.

Se resume brevemente en este informe un artículo relacionado con la clasificación y procesamiento de huellas dactilares, correspondiente a una tesis de grado desarrollada en la Facultad de Ingeniería Electrónica de la Universidad Pontificia Javeriana de Santafé de Bogotá (referencia). Los autores basan su trabajo en la representación vectorial de las direcciones de los flujos de las líneas que conforman la huella formando así una matriz que sirve como modelo para su clasificación. Previo al proceso de clasificación se aplican algoritmos para filtrado, binarización y adelgazamiento de la imagen que corresponde a la huella.

De este trabajo se toma como elemento importante para este estudio, el preprocesamiento realizado a la imagen digitalizada de la huella; binarización y adelgazamiento, ya que en los estudios preliminares realizados sobre las características generales de las huellas, se había

concluido que era necesario su aplicación antes de proceder a efectuar el proceso de verificación. Existen diferentes algoritmos de adelgazamiento que se detallarán en forma breve al final del documento.

Se hace necesaria la binarización para extraer de la imagen la información correspondiente a las líneas que forman la huella (crestas y valles), el adelgazamiento de las líneas (crestas) se aplica con el fin de evitar posibles errores en el cálculo de las direcciones de las mismas.



La clasificación de la que se habla en el artículo mencionado, será relacionada en próximos informes ya que no se ha determinado la necesidad de realizar este proceso.

Se espera obtener información adicional sobre una tesis de grado de la misma fuente cuyo tema está relacionado directamente con este proyecto y que tiene como título «Verificación Automática de identidad por Huellas Digitales» (se llevan a cabo los trámites necesarios para su obtención a través de la Unidad

de Información de la Universidad).

2. Uso de paquetes de software.

Se trabaja con dos paquetes para el procesamiento de imágenes cada uno en diferentes plataformas (Macintosh y Windows). En ambos paquetes se evaluó la aplicación de las opciones que cada programa brindaba y de su posible aplicación en el proyecto.

En la plataforma Windows se trabajó con el programa Global Lab Image (paquete de demostración), obtenido a través de su distribuidor en la zona (Hi-TECH). Por ser este un paquete de demostración no fue posible ejecutar la totalidad de sus opciones (deshabilitadas), pero en términos generales, permite aplicar a las imágenes digitalizadas previamente incluidas en el paquete, las técnicas básicas de procesamiento. No fue posible utilizarlo para trabajar con otros archivos, específicamente los correspondientes a las huellas digitalizadas, por no estar disponibles las opciones de conversión requeridas.

En la plataforma Macintosh se trabajó con el programa Image v 1.22, (paquete de dominio público) obtenido a través del terminado convenio Cátedra Apple. Este programa sirvió para determinar la necesidad de

aplicar las técnicas de binarización, erosión, línea exterior y bosquejo sobre las imágenes digitalizadas de las huellas dactilares, antes de efectuar el proceso de autenticación.

Esta experimentación sirvió para visualizar los resultados de la aplicación de las técnicas, aunque no se tiene conocimiento del algoritmo específico implementado. No se implementarán algoritmos específicos hasta que esté más adelantada la etapa de revisión de antecedentes y marco teórico (no se han explorado las fuentes de información que proveen las redes internacionales de datos Internet y Bitnet).

3. Técnicas de procesamiento a aplicar.

Para obtener la estructura de la huella sin ambigüedades es necesario aplicar las técnicas de procesamiento que se mencionaron anteriormente, con el fin de obtener líneas de un pixel de espesor. Para aplicar las técnicas de adelgazamiento es necesario efectuar previamente el proceso de binarización. Se explica con más detalle cada uno de ellos.

Basados en la siguiente figura se ejemplificará la aplicación de las técnicas.



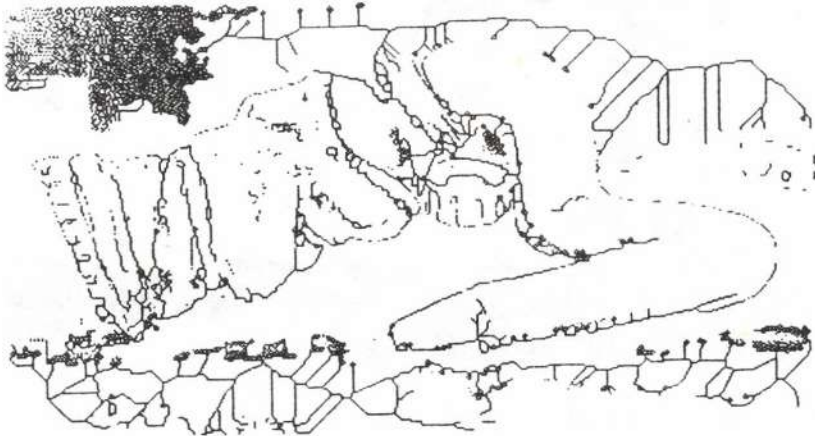
Binarización: Convierte la imagen digitalizada a formato binario, cambiando aquellos pixels que sobrepasan un umbral determinado a color negro (255) y los restantes a color blanco (0). Antes de realizar la binarización se debe utilizar el proceso Theshold (umbral) con el fin de determinar el umbral requerido.



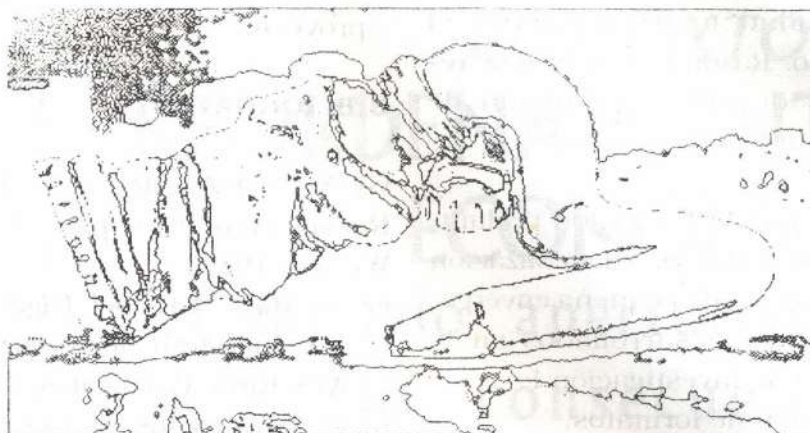
Erosión: Remueve pixels de los bordes de los objetos en imágenes binarias. Las áreas negras contiguas son consideradas objetos y el fondo se asume blanco. Un pixel se remueve si cuatro o más de sus ocho vecinos son blancos. Esta técnica separa objetos que se tocan y remueve pixels aislados.



Bosquejo (Skeletonize): Remueve repetidamente pixels de los bordes de los objetos en una imagen digital hasta que ésta se reduce a un esqueleto de un pixel de ancho.



Línea exterior (Outline): Genera una línea exterior de un pixel de ancho de los objetos de imágenes binarias.



Cada una de las técnicas de adelgazamiento mencionadas generan resultados diferentes sobre la imagen y a su vez pueden ser implementadas con diversos algoritmos; la escogencia de la técnica y del algoritmo que la implementa se hará después de estudiar completamente su comportamiento.

4. Recopilación de material técnico.

Con el fin de determinar si existen en el mercado productos que efectúen el tipo de análisis requerido para el proyecto (autenticación por medio de huella dactilar y librerías para reconocimiento de patrones en algún lenguaje de programación), al no tener acceso a otras fuentes de información (redes) fueron enviadas cartas a diferentes empresas y universidades extranjeras desarrolladoras de este tipo de software. Ninguna carta contestada tenía una respuesta satisfactoria a la solicitud.

5. Conclusiones

- Antes de comparar las imágenes correspondientes a las huellas, éstas deben sufrir un preproceso que incluye binarización y adelgazamiento, con el fin de facilitar la aplicación de proceso de autenticación.
- La aplicación de una determinada técnica de procesamiento implementada con un algoritmo u otro produce efectos diferentes sobre la imagen, siendo necesario analizar y comparar los resultados generados por cada uno de ellos.

- La digitalización de la huella realizada por medio de *scanner* no cumplió con los requerimientos de calidad necesarios para el proceso. Razón por la cual se requiere de otro mecanismo de obtención de la imagen.

-Después de esta revisión preliminar, puede sugerirse la realización de proyectos de pequeña envergadura a ser desarrollados en la materia de investigación I:

-Conversión de formatos.

-Implementación de las técnicas de binarización, erosión, línea exterior y bosquejo.

-Carga y presentación de imágenes en ambientes gráficos de Macintosh y Windows.

-Comprensión de archivos de imágenes.

- La exploración en las redes internacionales de información está en mora de hacerse, ya que se conoce la disponibilidad de información y paquetes de dominio público so-

bre el tema y con los cuales se enriquecería y agilizaría la realización de algunas etapas del proyecto.

BIBLIOGRAFIA

GONZALEZ, R. C. Pattern Recognition Principles. Addison-Wesley, 1974.

GONZALEZ, C Rafael. Digital image processing. Addison Wesley, 1987.

LEWIS, Rhys. Practical digital image processing. Ellis Horwood, New York, 1990.

VILLAMIZAR R., Javier Alfonso. Procesamiento y clasificación de huellas dactilares. Pontificia Universidad Javeriana. Santafé de Bogotá, 1993.

WAYNE, C. y otros. Graphics File Format. Reference and Guide, Prentice Hall, Ciudad, 1993. No. Topográfico 006.6-B678g.

GLOBAL LAB Image. Manual. Data Translation.

IMAGE V 1.22. Manual. Symantec Corporation.