

Reconocimiento de las personas por la huella dactilar

Presentación

Esta PEC está compuesta por tres ejercicios que corresponden al módulo del reconocimiento de las personas por la huella dactilar.

Competencias

- Conocer las características de la huella dactilar como rasgo biométrico.
- Conocer los procesos básicos necesarios para el reconocimiento de las personas a partir de este rasgo biométrico.

Objetivos

Conocer las características que se usan para el reconocimiento en las huellas, así como los procesos para extraer estas características y cómo se usan para comparar dos individuos tanto en el proceso de identificación como en la verificación. También conocer la tecnología actual aplicada al proceso de extracción de la huella dactilar.

Descripción de la práctica

Ejercicio 1.

El programa *SFINGE* genera una huella dactilar sintética. Usaremos este programa para analizar algunos aspectos de las clases de huellas dactilares.

Descargad el programa SFINGE de la web: <http://biolab.csr.unibo.it/>

- Acceded al enlace [*SFinGe: The Synthetic Fingerprint Generator*](#)
- Dentro de la página que aparece, accede a: [*Download SFinGe*](#)
- Finalmente, dentro de la web que aparece, accede a: [*SFinGe Demo version*](#). En este último enlace aparece un formulario que tenéis que rellenar. En las dos últimas líneas, tenéis que poner:

Organization: Universitat Oberta de Catalunya

Organization Type: Academy.

Recibiréis un email con un enlace desde el cual podréis descargar la aplicación. Su instalación no tiene ningún problema. Desafortunadamente, sólo está disponible para *Windows*.

Preguntas:

- 1) Generad una huella dactilar de todas las clases distintas que permite la aplicación. Mostrad la huella generada con la información de la clase y, además, marcad sobre la imagen los lazos, los deltas y los espirales que aparezcan. También marcad una minutia bifurcación y una minutia terminal.

- 2) Escogiendo el tamaño del sensor 21.1mm x 28.4mm generad dos huellas dactilares con las mismas características, pero sólo cambiando la “Ridge density”. En una, la ponéis al máximo y en la otra, al mínimo. ¿cuál creéis que es la distancia entre cordilleras en las dos opciones? Para contestar esta pregunta podéis utilizar cualquier programa de edición de imágenes.
- 3) Generad cuatro huellas dactilares que tengan las mismas características, pero usando el sensor **capacitive** y luego el sensor **optical**. Además, moviendo la posición de *noise* a máximo o a mínimo. ¿Afecta del mismo modo a los dos tipos de sensores? Si nos encontrásemos en un entorno que las personas tuvieran los dedos sucios, ¿qué tipo de sensor aplicarías? Mostrad las imágenes de las cuatro huellas dactilares.
- 4) Dadas la huellas dactilares que os proporcionamos, d1..d6, rellenad la primera tabla donde tenéis que indicar a cuál de las cinco clases pertenecen. Después, rellenad la tabla de similitudes entre todas las huellas usando la misma aplicación que en la PEC1. ¿En qué parejas de huellas diferentes has obtenido la máxima similitud? ¿Crees que las huellas dactilares de la misma clase tienden a tener mayor similitud?

	D1	D2	D3	D4	D5	D6
Clase huella						

	D1	D2	D3	D4	D5	D6
D1						
D2						
D3						
D4						
D5						
D6						

Ejercicio 2.

El programa Fingerprint Minutiae Viewer genera un registro dada una imagen de una huella dactilar. Usaremos este programa para analizar algunos aspectos de la extracción y caracterización de la huella dactilar.

Descargad el programa desde:

<https://www.nist.gov/services-resources/software/fingerprint-minutiae-viewer-fpmv>

Accediendo a:

Current Release:

FpMV : Release BETA 3.0

Ejecutad el programa (FpMV).

Preguntas:

- 1) Introducid la huella dactilar 04_1 de la PEC1. Para ello, seleccionad “File”, arriba a la izquierda y “Open”.
 - a. ¿Qué información ha generado el programa? Comentad qué creéis que representan cada una de las columnas. ¿Cuántas minutiae ha detectado?
 - b. ¿Por qué zona aparecen las minutiae de mayor calidad? ¿Dónde se encuentran las de menor calidad?
- 2) Deseamos comparar las minutiae 04_1 y 04_2 de la PEC1. Supongamos que sólo aceptamos las minutiae que tienen una similitud igual o superior a **800**. Además, supongamos que las huellas han sido alineadas, es decir, que **$Sx=Sy=A=0$** .
 - a. Mostrad qué minutiae consideraremos en cada huella dactilar. En cada huella, ¿Cuántas son de tipo bifurcación y cuantas de tipo terminal?
 - b. Deducid el mejor mapeo entre estas huellas dactilares. Es decir, informad cual es la función **P** de los apuntes (sección 7.2). Para ello, no es necesario implementar el algoritmo que proponemos al final de la sección 7 (de la ecuación 49 a la ecuación 52). Es suficiente con generar una solución lógica “a ojo”. Mostrad este mapeo. Por ejemplo:

Minutia 36 de 04_1 → Minutia 39 de 04_2

Minutia 21 de 04_1 → Minutia 78 de 04_2...
 - c. Deducid las funciones **sd** (Ecuación 35) y **dd** (Ecuación 36) de cada emparejamiento entre minutiae propuesto en la pregunta anterior.
 - d. Calculad la **Similitud** entre las huellas (Ecuación 53).

Ejercicio 3.

El método de segmentación presentado por Ratha, Chen y Jain en 1995 se basa en tres pasos principales para cada píxel:

- Definir una ventana de **$n \times n$** centrada en el píxel y orientada respecto al ángulo de la cordillera en este píxel.
- Obtener la varianza de la firma deducida de esta ventana.
- Deducir que es parte del área de la huella digital si la varianza ...

a) Explicad y terminad correctamente las explicaciones de la tercera etapa. ¿Porqué el algoritmo genera una imagen segmentada?

b) Suponiendo que la huella tiene las características habituales, ¿Qué valor de n habría que imponer si utilizamos un escáner de alta resolución de 1024 PPI (PPI: píxeles por pulgada)?, ¿Cuáles son estas características?

Recursos

- Documentación del módulo:
 - o Identificación de las personas por la huella
- El fichero: PEC2.zip.

Criterios de valoración

A continuación, se detalla el peso que tiene cada ejercicio de esta PEC:

1^{er} ejercicio 40%, 2º ejercicio 40% y 3º ejercicio 20%.

Recordad que según el plan docente:

Nota Final = 25% PEC1 + 30% PEC2 + 30% PEC3+ 15% PEC4

Formato y fecha de entrega

El documento que tenéis que adjuntar tiene que estar en formato PDF.

La fecha de entrega es el 21 de abril de 2020.

Nota: Propiedad intelectual

A menudo es inevitable, al producir una obra multimedia, hacer uso de recursos creados por terceras personas. Es por tanto comprensible hacerlo en el marco de una práctica de los estudios del Grado de Multimedia, siempre que esto se documente claramente y no suponga plagio en la práctica.

Por lo tanto, al presentar una práctica que haga uso de recursos ajenos, se presentará junto con ella un documento en el que se detallen todos ellos, especificando el nombre de cada recurso, su autor, el lugar donde se obtuvo y el su estatus legal: si la obra está protegida por copyright o se acoge a alguna otra licencia de uso (Creative Commons, licencia GNU, GPL ...). El estudiante deberá asegurarse de que la licencia que sea no impide específicamente su uso en el marco de la práctica. En caso de no encontrar la información correspondiente deberá asumir que la obra está protegida por copyright.

Deberán, además, adjuntar los archivos originales cuando las obras utilizadas sean digitales, y su código fuente si corresponde.

Otro punto a considerar es que cualquier práctica que haga uso de recursos protegidos por copyright no podrá en ningún caso publicarse en Mosaic, la revista del Grado de Multimedia en la UOC, a no ser que los propietarios de los derechos intelectuales den su autorización explícita.