

Biometria

Francesc Serratosa
Albert Solé Ribalta

PID_00195429

Material docent de la UOC

**Francesc Serratosa**

Nascut a Barcelona l'any 1967. Llicenciat en Enginyeria Informàtica per la Universitat Politècnica de Catalunya l'any 1993 i doctorat per aquesta mateixa universitat l'any 2000. Actualment és professor titular d'Informàtica a la Universitat Rovira i Virgili. Des de 1993 ha fet recerca activa en camps com la visió per ordinador, la robòtica, el reconeixement de patrons estructurals, l'aprenentatge de màquines i la biomètrica. Ha publicat més de noranta articles i exerceix activament d'avaluador en alguns congressos i publicacions. Dóna classes de Visió per ordinador i Biomètrica a la Universitat Rovira i Virgili i a la Universitat Oberta de Catalunya. Ha estat coordinador del curs de doctorat d'Informàtica i Seguretat a la Universitat Rovira i Virgili entre 2006 i 2012 i actualment és coordinador del màster interuniversitari de Teoria de la comunicació i la informació (MSITIC). Ha treballat en més de deu projectes de recerca i des de l'any 2005 és l'investigador principal d'un projecte de recerca de cinquè curs patrocinat per ENRESA i relacionat amb el desmantellament nuclear. És autor de tres patents i fa d'avaluador especialitzat de projectes públics de recerca.

**Albert Solé Ribalta**

Llicenciat en Enginyeria Informàtica i màster d'Intel·ligència Artificial per la Universitat Rovira i Virgili (URV) l'any 2007. Doctorat l'any 2012 per aquesta mateixa universitat. Entre 2005 i 2008 va treballar a la URV com a professor col·laborador. Entre els anys 2006 i 2008 va treballar a ITAKA, on va investigar les interfícies basades en web per a sistemes multiagent. Des de l'any 2008 es dedica a investigar el reconeixement de patrons estructurals basat en gràfics a la Universitat Rovira i Virgili, en col·laboració amb la Universitat Politècnica de Catalunya.

L'encàrrec i la creació d'aquest material docent han estat coordinats pel professor Francesc Serratosa per al programa del Màster Interuniversitari en Seguretat de les Tecnologies de la Informació i de les Comunicacions –MISTIC– (2013)



Primera edició: febrer 2013
 © Francesc Serratosa, Albert Solé Ribalta
 Tots els drets reservats
 © d'aquesta edició, FUOC, 2013
 Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona
 Disseny: Manel Andreu
 Realització editorial: Eureka Media, SL
 Dipòsit legal: B-31.623-2012



Els textos i imatges publicats en aquesta obra estan subjectes –llevat que s'indiqui el contrari– a una llicència de Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada (BY-NC-ND) v.3.0 Espanya de Creative Commons. Podeu copiar-los, distribuir-los i transmetre'ls públicament sempre que en citeu l'autor i la font (FUOC. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya), no en feu un ús comercial i no en feu obra derivada. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.ca>

Introducció

La biometria, des d'un punt de vista general, és la ciència que estudia les característiques biològiques relacionades amb les distàncies. I fent anàlisis estadístiques arriba a conclusions sobre la pertinença de l'objecte a una classe. La biometria es pot aplicar en molts camps diferents.

Camps d'aplicació de la biometria

Per saber el dia que es va engendrar un fetus, s'amida el fetus i es dedueix el nombre de dies que fa que es va engendrar assumint un creixement segons una funció estadística. També s'usa per a deduir l'existència de malalties. O fins i tot, saber a quina subclasse pertany una flor, amidant-ne els pètals o fulles.

Però en aquesta assignatura usarem la biometria només per a identificar les persones.

Per a aquesta assignatura la **biometria** és la ciència relacionada amb les tecnologies que analitzen les característiques humanes per automàticament reconèixer-ne o verificar-ne la identitat.

En aquesta assignatura estudiarem els mètodes bàsics usats en la identificació o classificació de les persones mitjançant la biometria. En el primer mòdul detallarem els conceptes bàsics per poder entendre com funciona un sistema biomètric. En el mòdul següent, expliquem de quines eines disposem per a poder-ne avaluar la bondat, n'analitzem els errors i mostrem aplicacions reals basades en la biometria. En el tercer, quart i cinquè mòduls entrarem en detall en diversos trets biomètrics. Les tècniques més usades per a reconèixer i identificar les persones són la ditada, la cara i l'iris, tractats en detall en aquests mòduls. Finalment, en l'últim mòdul expliquem com s'ha d'augmentar la seguretat en els sistemes biomètrics.

Moltes de les tècniques usades en biometria es basen a aplicar altres tècniques que emmarquem en la **visió per computador** o el **reconeixement de patrons**.

La taula 1 mostra alguns dels conceptes que podríem emmarcar en la visió per computador i que es tracten en l'assignatura.

Taula 1. Mètodes i algorismes de visió per computador i reconeixement de patrons

Mètode o algorisme	Mòdul
Modelització d'errors en un sistema de reconeixement de patrons	Mòdul 1. Introducció
Modelatge dels errors	Mòdul 2. Avaluació
Gràfiques ROC i DEC	Mòdul 2. Avaluació

Nota

Com que en aquest màster no hi ha assignatures que expliquin aquestes tècniques, les comentarem quan ens faci falta, ja que així s'incorporaran amb més facilitat dins de les explicacions específiques de biometria. Amb aquest enfocament, explicarem aquests conceptes, mètodes o algorismes directament aplicats al problema que cal solucionar, sense veure'ls des d'un punt de vista general.

Mètode o algorisme	Mòdul
Detecció de contorns d'una imatge: mètode de Sobel	Mòdul 3. Ditada
Traçat d'una recta en un pla: algorisme de Bresenham	Mòdul 3. Ditada
Vector resultant d'un camp de vectors: índex de Pointcaré	Mòdul 3. Ditada
Binarització d'una imatge: algorisme de González i Woods	Mòdul 3. Ditada
Neteja d'una imatge: algorisme d'acoloriment de taques	Mòdul 3. Ditada
Esqueletonització d'una imatge: algorisme de González i Woods	Mòdul 3. Ditada
Filtres de Haar	Mòdul 4. Cara
Classificador de Bayes	Mòdul 4. Cara
Anàlisi dels components principals	Mòdul 4. Cara
Filtres de Gabor	Mòdul 5. Iris
Conversió a coordenades polars	Mòdul 5. Iris

Objectius

Els objectius de l'assignatura *Biometria* són explicar els fonaments bàsics de la biometria per a identificar les persones, i també explicar els trets biomètrics més usats en la indústria i instal·lacions civils i militars. Amb l'estudi d'aquest material didàctic assolireu els objectius següents:

1. Definir les característiques bàsiques dels sistemes biomètrics.
2. Conèixer les eines per a avaluar la bondat dels sistemes biomètrics.
3. Aconseguir el reconeixement de les persones a partir de la ditada.
4. Aconseguir el reconeixement de les persones a partir de la imatge de la cara.
5. Aconseguir el reconeixement de les persones a partir de la imatge de l'iris.
6. Conèixer els mètodes per a garantir la seguretat en els sistemes biomètrics.

Continguts

Mòdul didàctic 1

La biometria per a la identificació de les persones

Francesc Serratosa

1. Els inicis de la biometria
2. Reconeixement biomètric
3. Els sistemes biomètrics
4. Els trets biomètrics
5. Aplicacions dels sistemes biomètrics
6. Història de la biometria
7. Biometria, cinema i art
8. Reflexions sobre una societat biomètrica

Mòdul didàctic 2

Avaluació dels sistemes biomètrics en aplicacions reals

Francesc Serratosa

1. Errors dels sistemes biomètrics
2. Avaluació d'un sistema biomètric
3. Primeres grans aplicacions reals

Mòdul didàctic 3

Reconeixement de les persones per la ditada

Francesc Serratosa

1. Dispositius de captura de la ditada
2. Anàlisi i representació de la ditada
3. Processament de la imatge de la ditada
4. Detecció de singularitats i del nucli
5. Millora de la imatge de la ditada
6. Detecció de les *minutiae*
7. Comparació de ditades
8. Classificació de les ditades

Mòdul didàctic 4

Reconeixement de les persones pels trets de la cara

Francesc Serratosa

1. Etapes dels sistemes de reconeixement de persones pels trets de la cara
2. Detecció de les cares
3. Normalització de la cara
4. Extracció de les característiques
5. Verificació d'una cara
6. Identificació d'una cara
7. Generació de cares

Mòdul didàctic 5

Reconeixement de les persones per l'iris

Francesc Serratosa

1. Anatomia de l'iris
2. Història de la biometria basada en l'iris
3. El mètode de Daugman
4. Obtenció de la imatge de l'ull
5. Localització de l'iris
6. Normalització de la regió de l'iris
7. Generació del codi de l'Iris
8. Comparació d'iris

Mòdul didàctic 6

Seguretat en sistemes biomètrics

Albert Solé Ribalta

1. Objectius de l'atac a un sistema biomètric
2. Punts febles dels sistemes biomètrics
3. Defenses específiques per a millorar la seguretat en sistemes biomètrics
4. Atacs directes
5. Atacs indirectes (generació sintètica de dades biomètriques)
6. Atacs *side channel*

