Biometrie

ein Überblick

Nils Breden, Benjamin Schröder

Überblick:

- Definitionen und Herleitung
- Blick in die Geschichte
- Allgemeines zur Biometrie
- Überblick über einige Verfahren

sprachliche Herkunft:

- aus dem Griechischen
- abgeleitet von:
  - ✓ bios - das Leben
  - ✓ metron - das Maß

Allgemeine Definition:

Bi|o|me|t|rie, Bi|o|me|t|rik die; - (gr.-nlat.): [Lehre von der] Anwendung mathematischer Methoden zur zahlenmäßigen Erfassung, Planung und Auswertung von Experimenten in Biologie, Medizin und Landwirtschaft.

aus: DUDEN - Das Fremdwörterbuch

➢ Hinreichende Definition?

IT-Definition:

biometrics:
automated methods of authenticating or verifying an individual based upon a physical or behavioral characteristic

aus:
Telecom Glossary 2000,
American National Standard for Telecommunications

frei übersetzt:
Biometrie: automatisierte Methoden zur Authentifizierung oder Verifizierung eines Individuums, anhand eines physikalischen Merkmals oder einer Verhaltenseigenschaft

Blick in die Geschichte:

- Unterschriften auf Urkunden und Verträgen seit ??

- ca. 1500 v. Chr.
  - ✓ Fingerabdrücke auf Handelsverträgen in Babylon

- ca. 600 – 900 n. Chr.
  - ✓ Verwendung von Fingerabdrücken als Siegel und Stempel in China und Japan

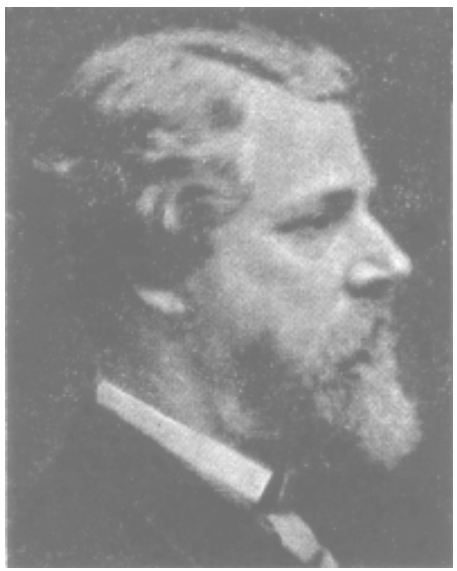
  - ✓ Einsatz von Fingerabdrücken in Strafprozessen in China

Blick in die Geschichte:

Marcello Malpighi (1628 - 1694), italienischer Anatom, Universität Bologna,
Begründer der mikroskopischen Anatomie

beschrieb als erster Europäer das „eigentümliche Furchenmuster der Haut an den Fingerspitzen“

Blick in die Geschichte:

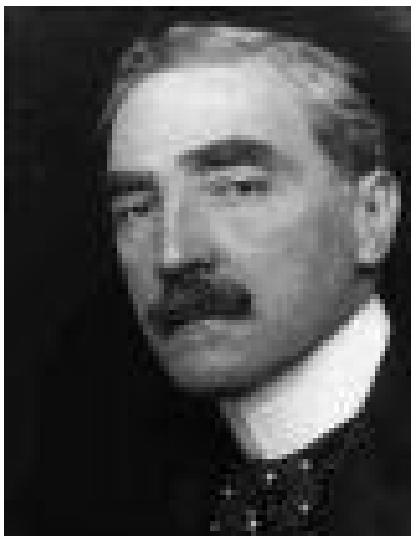


William Herschel (1833 - 1918), britischer Verwaltungsbeamter in Bengalen (Indien),

wollte Fingerabdrücke zur Identifizierung indischer Soldaten bei der Auszahlung der Pension einsetzen.

bekam jedoch keine Erlaubnis zum Einsatz des Verfahrens

Blick in die Geschichte:



Sir Edward Henry (1859 – 1931), Polizeichef in Bengalen (Indien), später Scotland Yard

entwickelte ein Klassifikationssystem für Fingerabdrücke und legte 5 Grundmuster fest

1902 gelang es Scotland Yard einen Einbrecher anhand seiner Fingerabdrücke zu überführen.

Wo ist Authentifizierung notwendig:

- Geldautomat
- Zugang zu Sicherheitsbereichen (z.B. am Flughafen)
- Computer
- Online – Banking
- ...

Authentifizierung:

- Herkömmlich:
  - ✓ Chipkarte, Paßwort, Ausweis, Schlüssel, etc.
  - ✓ Person wird durch sein Wissen oder einem Gegenstand den er bei sich führt authentifiziert

- Biometrisch:
  - ✓ Stimme, Unterschrift, Fingerabdruck, Iris, etc.
  - ✓ Person wird durch seine körperlichen / verhaltenstypischen Merkmale authentifiziert

Biometrische Merkmale:

- Passive Merkmale (körperlich bedingt):
  - ✓ Bleiben das gesamte Leben nahezu konstant
  - ✓ Zum Beispiel: Fingerabdruck, Iris, DNA, Handgeometrie

- Aktive Merkmale (Verhaltenstypisch):
  - ✓ Können sich ändern
  - ✓ Zum Beispiel: Sprache, Schrift

Erkennen einer Person:

- Um eine Person zu erkennen müssen ihre Merkmale in ein als „Enrolment“ bezeichnetem Verfahren erfasst werden.

- Diese werden dann in einer Datenbank als Schablone (*Template*) hinterlegt

- „Matching“: Vergleich aktueller Sensordaten mit den Schablonen im Routinebetrieb

Verifikation vs Identifikation:

- Verifikation:

Man gibt sich als eine bestimmte Person aus, das Biometrie System vergleicht die Merkmale mit der entsprechenden Schablone und *verifiziert* so den Benutzer

- Identifikation:

Das Biometrie System vergleicht die Merkmale mit allen in der Datenbank vorhandenen Schablonen und *identifiziert*, sofern möglich, die Person

Überblick über einige Verfahren:

- Iris - Scan
- Fingerabdrücke
- Schrifterkennung

Iris Scan:

- John Daugmann‘s Algorithmus (1994) zur Iriserkennung wir von nahezu jeder kommerziellen Software eingesetzt
- Iris ist auch bei eineiigen Zwillingen unterschiedlich
- Aufgrund der enormen Vielzahl der Strukturen und ihre möglichen Positionen, sowie die Einmaligkeit und Stabilität der Merkmale, ist die Iris ein geeigneter Kandidat für die rechnergestützte Identifikation

Iris Scan:

- Fokussierung und Lokalisation der Iris
- Bei der Aufnahme: Beleuchtung des Auges mit Infrarot – Licht

Iris Scan:

- Fokussierung und Lokalisation der Iris
- Bei der Aufnahme: Beleuchtung des Auges mit Infrarot – Licht

- Mathematische Analyse der Aufnahme:
  - ✓ Iris muss von den anderen Komponenten des Auges abgegrenzt werden
  - ✓ Kantenglättungsalgorithmus geht konzentrisch, vom Zentrum der Pupille, nach aussen

Iris Scan:

- Mathematische Analyse der Aufnahme:
  - ✓ Aus der nun extrahierten Fläche lassen sich jetzt die Merkmale der Iris bestimmen
  - ✓ Weitere Verarbeitung dessen Ergebnis ein 2048 Bit großer „Iris-Code“ ist

- Der Vergleich mit dem Template ist nun über logische Operatoren möglich
- Die Wahrscheinlichkeit, dass zwei unterschiedliche Iris-Codes in mehr als 67% ihre Codes übereinstimmen liegt bei 1:26.000.000

Fingerabdruck

- bei jedem Menschen eindeutig

- nicht nur von Genen abhängig, deswegen auch bei Zwillingen eindeutig

Fingerabdruck-Erkennung:

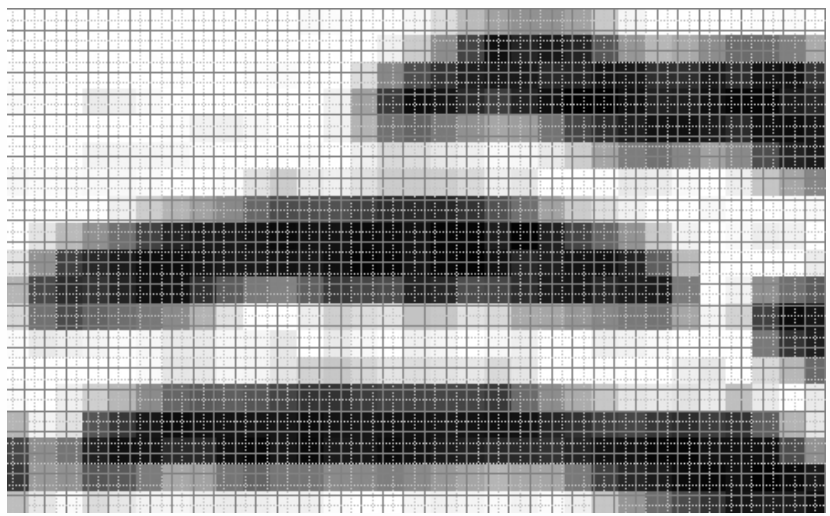
Aufnehmen des Bildes:

- optischer Sensor
  - ✓ Finger wird mit Infrarotlicht beleuchtet, Reflektion wird von CCD-Kamera in digitales Bild gewandelt
- kapazitiver Sensor
  - ✓ Ein Chip wertet Veränderung des elektrischen Feldes zwischen den Sensoren auf seiner Oberfläche aus
- thermischer Sensor
  - ✓ Temperaturunterschiede werden zu einem Bild ausgewertet

Fingerabdruck-Erkennung:

Speichern des Bildes:

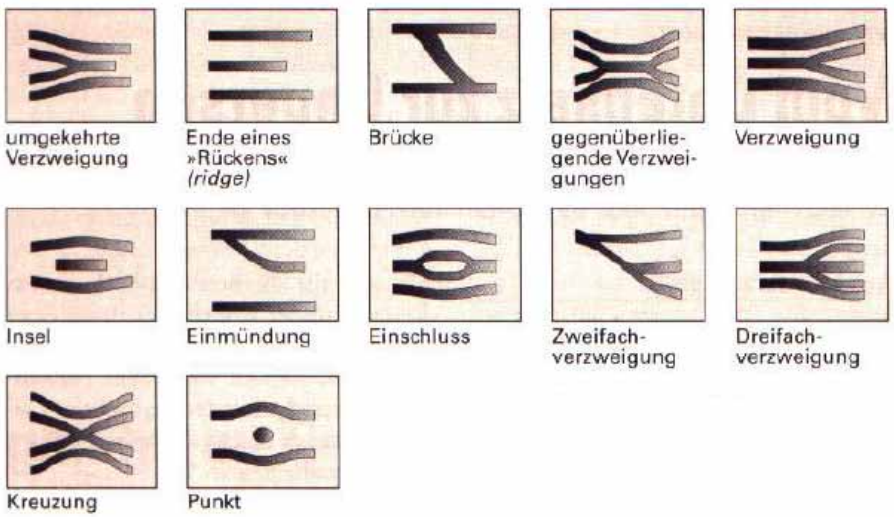
- Matrix mit mind. 200 Pixeln/Zeile und mind. 250 Zeilen
- Pixel können 256 Grautöne annehmen (8-Bit Datenwort)



Fingerabdruck-Erkennung:

Erkennung und Vergleich:

- Abdrücke bestehen aus *Furchen* und *Rücken*
- Man unterscheidet Details, so genannte *Minuzien*



Fingerabdruck-Erkennung:

Erkennung und Vergleich :

- Erkennen und Kennzeichnen der *Minuzien* (Typ, Koordinaten, Ausrichtung)
- Vergleichen mit *Template*
- Ja / Nein

Schrifterkennung:

- Handschriftliche Signatur gilt immer noch als sicherstes Verfahren
- Unterschiedliche Unterschriften schon mit bloßem Auge erkennbar (Größe der Signatur, Abstand zwischen Buchstaben, Form und Schriftführung)
- Grund für die Unterschiede liegen in der Physiologie, denn schreiben erfordert die Zusammenarbeit vieler Muskeln unter Kontrolle des Gehirns, wie auch der unwillkürlichen Motorik
- Computer mit entsprechender Software sind ebenfalls in der Lage Unterschriften zu vergleichen

Schrifterkennung:

- Software „legt“ Unterschrift und Template übereinander und vergleicht Linien, Steilheiten, Buchstaben und Strichbeschaffenheit
- Maschinen erkennen aber auch nicht sichtbare Merkmale:
  - ✓Druck mit dem der Stift geführt wird
  - ✓Wie lange die Unterschrift dauert
  - ✓Stellen an denen der Stift angehoben wird um neu anzusetzen
- Diese Merkmale sind fast unmöglich zu imitieren

Sicherheit von biometrischen Systemen:

- Überlistung:
  - ✓Audioaufzeichnung („Replay-Attacke“)
  - ✓Abgeschnittener Finger
  - ✓Silikon Attrappe von Fingerabdruck

- Schutzmassnahmen:
  - ✓Lebenderkennung (Messung von Wärme, Aufforderung zufällig gewählte Wörter nachzusprechen)
  - ✓Mehrere Messungen hintereinander durchführen. Sind diese absolut identisch, spricht das gegen ein lebendes Wesen

Weitere Themen:

- Datenschutz
- Stimmerkennung
- Gesichtserkennung