

Riconoscimento tramite Voce, Firma e Retina

Parte VIII

Indice

1	Sistemi basati sul riconoscimento vocale	2
1.1	Introduzione	2
1.1.1	Text Dependent e Text Independent	3
1.2	Caratteristiche generali della voce	3
1.3	Estrazione e matching	4
1.4	Vantaggi e Svantaggi	4
2	Riconoscimento biometrico della firma	5
2.1	Acquisizione della firma	5
2.1.1	Firma online	5
2.1.2	Firma offline	6
2.2	Vantaggi e Svantaggi	7
3	Riconoscimento biometrico della retina	8
3.1	Acquisizione ed estrazione di caratteristiche	9
3.2	Vantaggi e Svantaggi	9

Capitolo 1

Sistemi basati sul riconoscimento vocale

Il riconoscimento biometrico della voce è considerato tecnicamente un **ibrido** tra biometria fisiologica e comportamentale, dal momento che l'emissione è determinata non solo dalla conformazione della gola e della laringe, ma anche da **aspetti comportamentali** dell'utente, quali ad esempio il proprio tono umorale.

Fino ad oggi il riconoscimento vocale avviene in 3 modalità:

- auditivo (un esperto ascolta due tracce vocali e le identifica)
- semiautomatico (un esperto controlla delle feature estratte dalla voce di due persone, come spettrogrammi o lunghezze d'onda)
- completamente automatico

1.1 Introduzione

L'acquisizione può avvenire:

- Con un semplice microfono
- Telefono
 - Aumentà la fruibilità ma rende il processo biometrico più complesso, a causa della riduzione di informazioni dovuta alla **limitata banda destinata alla voce su linea telefonica**
- Cooperativa
 - Registrazione da parte dell'utente di una frase predefinita per un certo numero di volte (ad esempio una sequenza di numeri)

- **Text dependent:** è noto il parlato, tutti gli individui che fanno l'enrollment dicono la stessa frase
- **Text independent:** non si conosce nulla del parlato
- Non cooperativa
 - L'identificazione avviene senza che l'interessata ne sia a conoscenza (ambito investigativo)

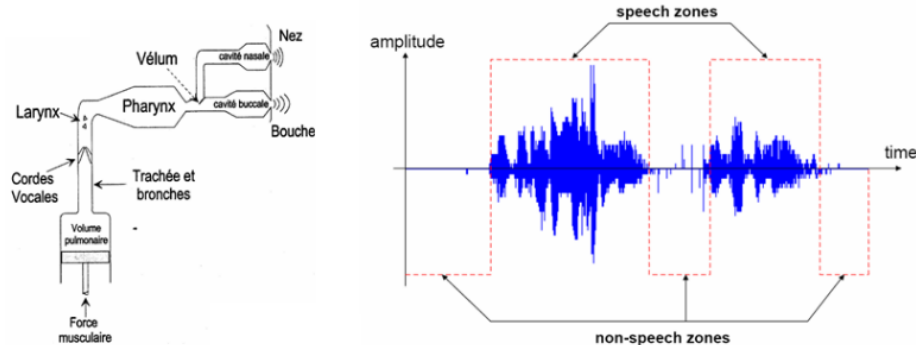
1.1.1 Text Dependent e Text Independent

- **Text Dependent**
 - + sample più brevi
 - + protegge meglio la privacy
 - serve cooperazione dell'utente
- **Text Independent**
 - sample più lunghi
 - + usato in una normale conversazione
 - + non serve cooperazione

1.2 Caratteristiche generali della voce

L'elaborazione della traccia acustica riflette:

- Anatomia (dimensione e conformazione di gola e bocca)
- Comportamento (timbro di voce, modo di parlare)



Si possono estrarre diverse caratteristiche:

- **Alto livello:** caratteristiche sintattiche e lessicali
- **Livello intermedio:** qualità della voce
- **Basso livello:** energia del suono nelle bande spettrali

1.3 Estrazione e matching

I passi principali effettuati sono:

1. **Prefiltraggio**
2. **Elaborazione delle feature** statiche e dinamiche
3. **Modellazione** del parlatore
4. **Comparazione** dei modelli e decisione

1.4 Vantaggi e Svantaggi

- **Vantaggi**
 - Tecnologia basata su hardware di larga diffusione
 - Buona accettabilità da parte degli utenti
- **Svantaggi**
 - Possibili lunghi tempi per enrollment
 - Elevate dimensioni del template (1 MB)
 - Sensibilità a rumori di fondo
 - Variabilità intraclassa dovuta a malattie o condizioni ambientali
 - Facile falsificazione del tratto

Capitolo 2

Riconoscimento biometrico della firma

La firma è unica non solo visivamente ma anche per una serie di caratteristiche; se viene usata una tavoletta, è possibile trasformare tali aspetti in dati.

2.1 Acquisizione della firma

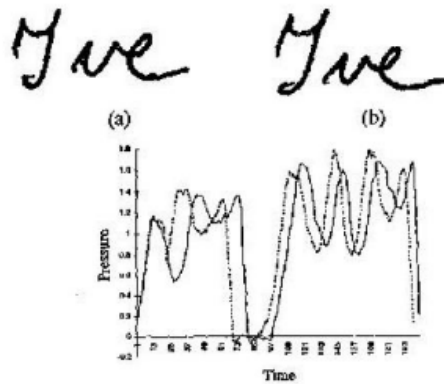
2.1.1 Firma online

Valuta una serie di parametri, tra cui:

- velocità di scrittura
- punti nei quali si esercita più pressione
- angolo d'inclinazione della penna
- accelerazione del movimento
- numero di volte che la penna viene sollevata

Vengono inoltre:

- Misurati dei tracciati dei parametri nel tempo (distanze relative spazio-temporali di punti singolari)
- Punti singolari dei tracciati (inversioni di moto, intersezioni delle linee)

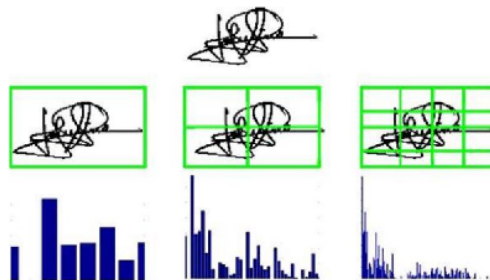


2.1.2 Firma offline

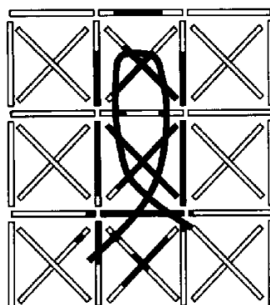
In questo caso non sono dati i parametri di esecuzione della firma nel tempo, ma è solo a disposizione l'immagine della firma come sample iniziale.

Il confronto, in questo caso, avviene:

- con gli istogrammi delle proiezioni orizzontali e verticali dei toni di grigio



- *Extended Shadow Code*: tecnica che permette di codificare la firma in un codice sovrapponendo una serie di matrici di segmenti sulla firma, e verificando le intersezioni



2.2 Vantaggi e Svantaggi

- **Vantaggi**

- hardware poco costoso
- buona accettabilità da parte degli utenti
- difficilmente falsificabile (firma online)

- **Svantaggi**

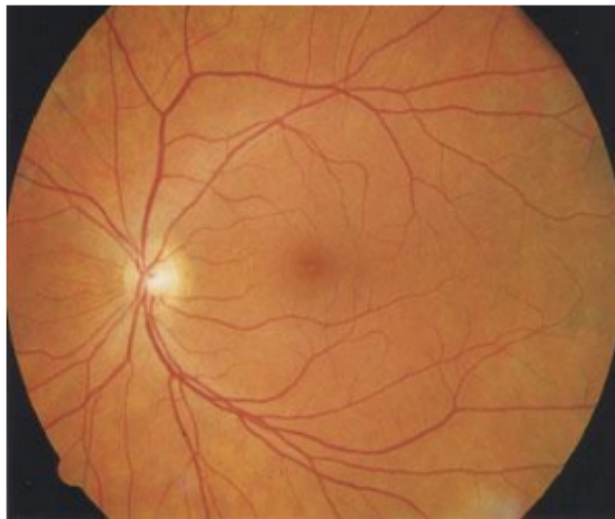
- instabilità temporale del campione (variabilità intraclassa)
- dimensioni del template (fino 1,5MB per scansioni)
- numero limitato di applicazioni adatte
- similitudine interclasse per firme troppo brevi o semplici

Capitolo 3

Riconoscimento biometrico della retina

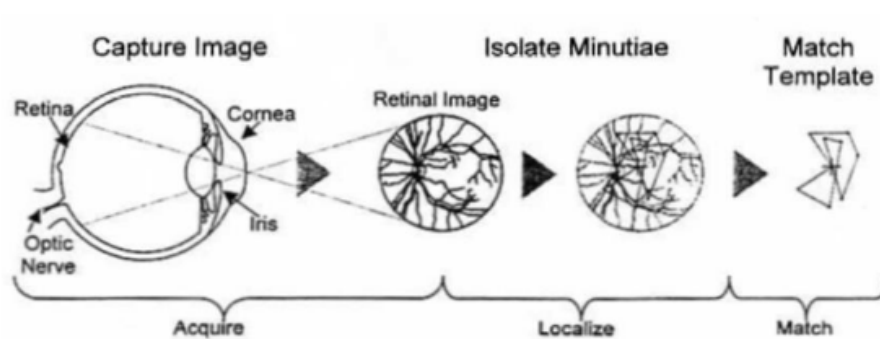
Nei sistemi per il riconoscimento delle persone basati su immagini della retina i sensori acquiscono il particolare pattern dei vasi presenti sulla retina:

- il pattern è già completo alla nascita e rimane quasi completamente stabile per tutta la durata della vita
- La distribuzione sulla retina dei vasi è casuale e univoca



3.1 Acquisizione ed estrazione di caratteristiche

- Il sensore deve essere posizionato a breve distanza dall'occhio per avere una corretta acquisizione del tratto
- Con metodi simili a quelli delle impronte digitali vengono ricercate le minutiae e memorizzate in un template



3.2 Vantaggi e Svantaggi

- **Vantaggi**
 - efficiente
 - stabile
 - difficile da falsificare
 - difficilmente alterabile da fattori esterni
- **Svantaggi**
 - difficilmente applicabile in applicazioni commerciali
 - percepito dagli utenti come intrusivo
 - percepito come pericoloso per la vista
 - elevato costo dei sensori