



Segurança & Auditoria de Sistemas

AULA 05

Eduardo Silvestri

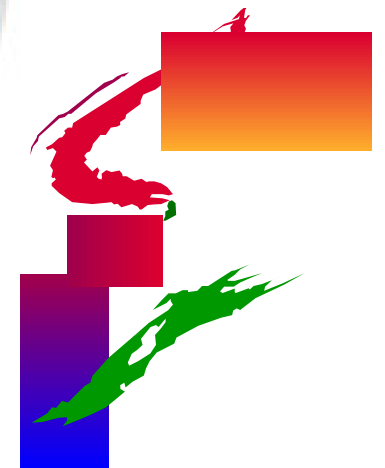
www.eduardosilvestri.com.br

Autenticação

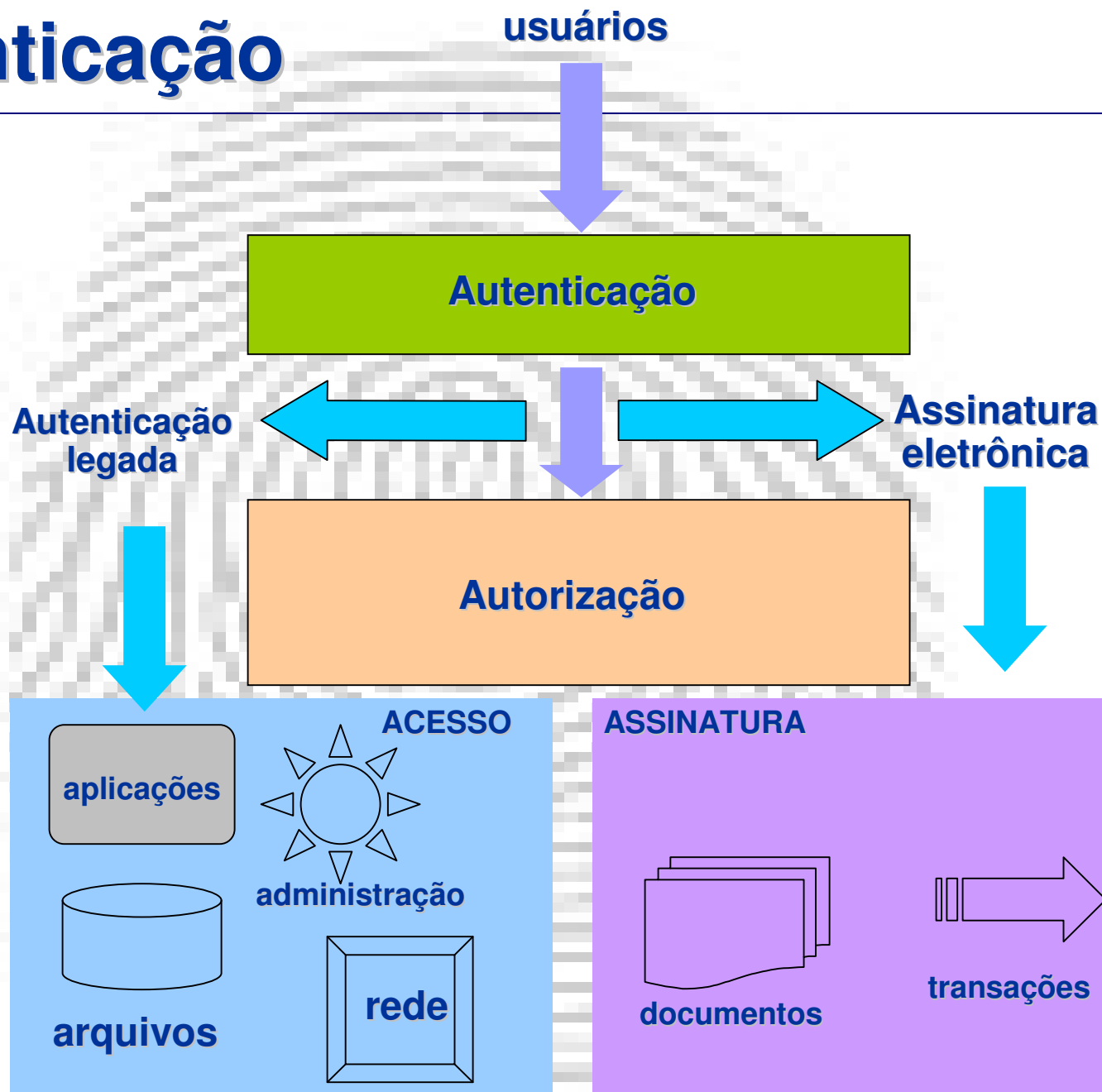
Logo que se começa a falar em segurança deve-se sempre lembrar do ponto por onde tudo começa, a autenticação. Segundo Gollmann [GOL, 1999], autenticação é o processo de verificação da identidade de um usuário, isto é, garantir que um usuário é de fato quem diz ser.



Autenticação



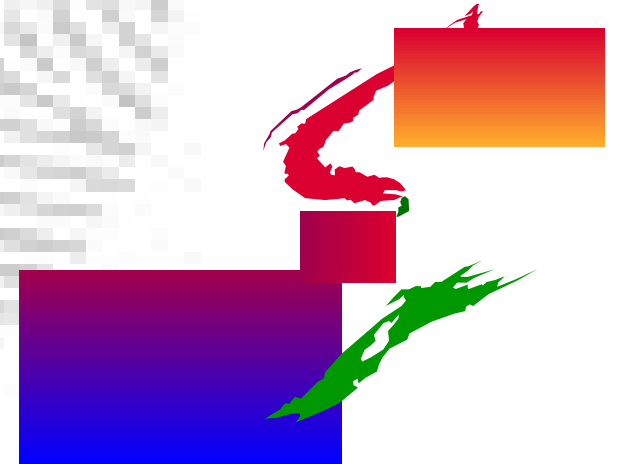
Autenticação



Autenticação

■ Os 3 níveis de autenticação:

- ☐ o que você sabe: **senha**
- ☐ o que você carrega: **cartão**
- ☐ o que você é: **biométrica**



Verificação (1:1)

P:



=

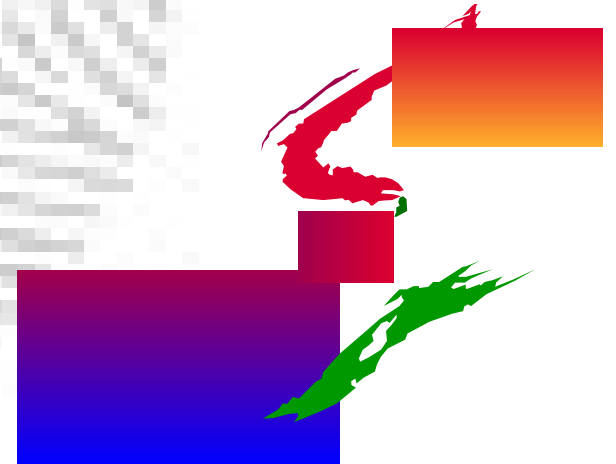


?

R:

Sim / Não

Precisão



Identificação (1:N)

P:

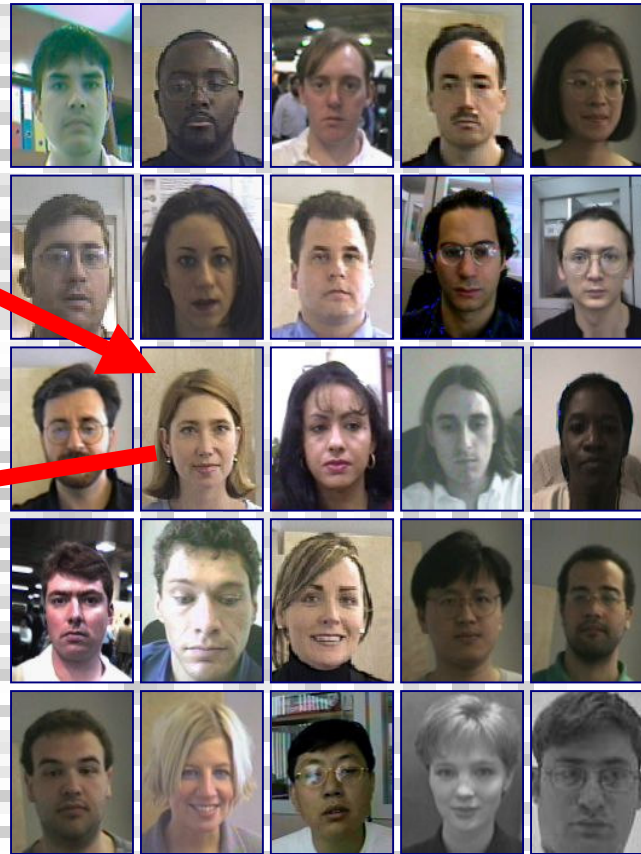


R:

Nome / ID #

Precisão

Algoritmo de Busca

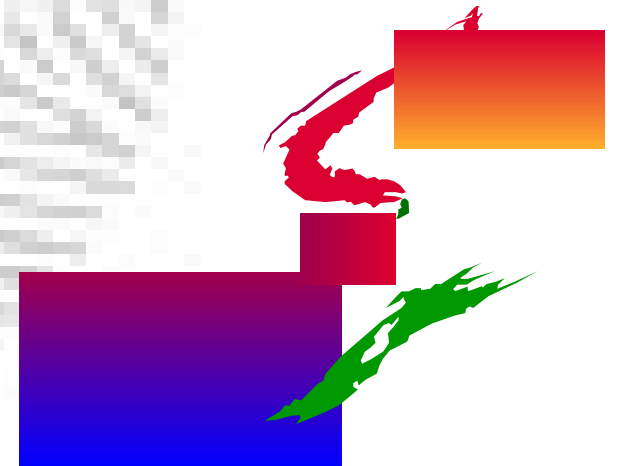


Banco de Dados



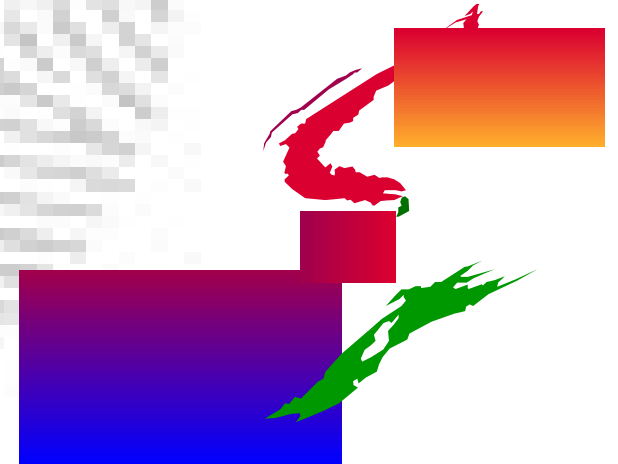
Contramedidas

BIOMETRIA



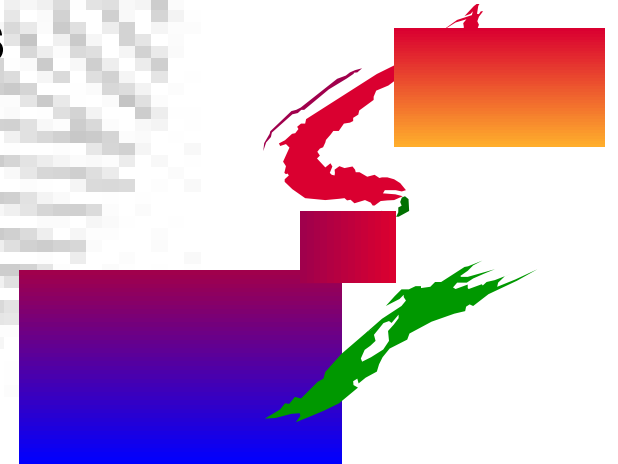
Biometria

**Verificação ou reconhecimento
automático de um indivíduo baseado em
uma característica física ou
comportamental única.**



Noções Básicas

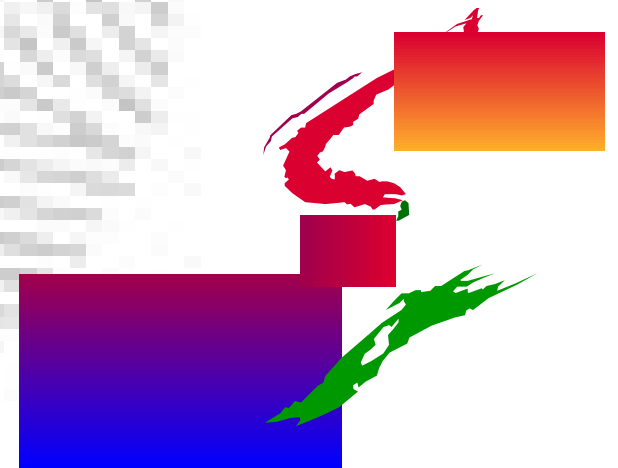
A biometria pode ser definida como a ciência da aplicação de métodos de estatística quantitativa a fatos biológicos, ou seja, é o ramo da ciência que se ocupa da medida dos seres vivos



Biometria

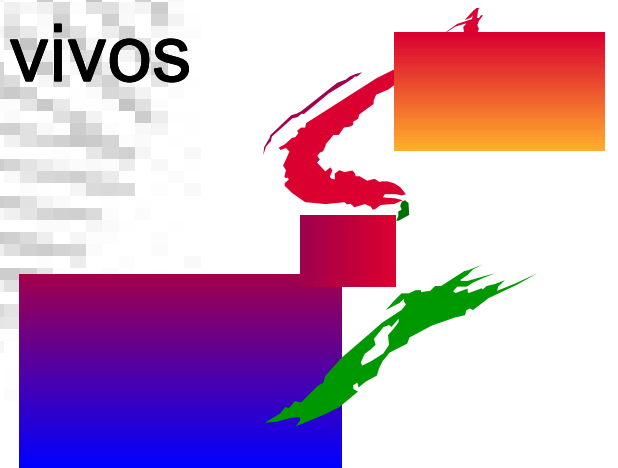
■ Conveniência

- ☐ Ninguém **esquece** o dedo.
- ☐ Ninguém **perde** o dedo
- ☐ Seu dedo nunca perde a **validade**



Biometria

A biometria pode ser definida como a ciência da aplicação de métodos de estatística quantitativa a fatos biológicos, ou seja, é o ramo da ciência que se ocupa da medida dos seres vivos



Tecnologias Existentes

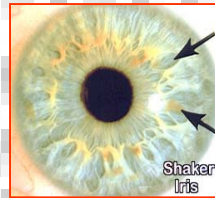
- impressão digital



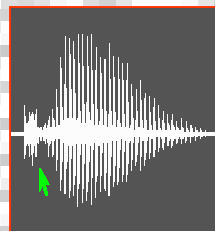
- face



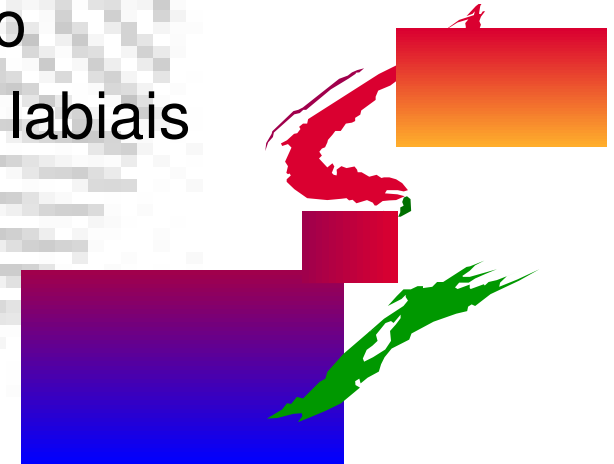
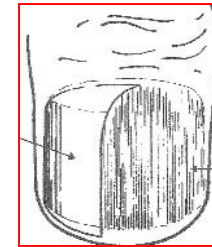
- íris



- VOZ



- geometria da mão
- unha
- palma da mão
- retina
- dinâmica da assinatura
- digitação
- veias da mão
- movimentos labiais



Biometria - Histórico

- Ano 650 da era Cristã

Código de Yng-Hwui, durante a dinastia de Tang na China, determinava-se que o marido desse um documento à divorciada, autenticando com a sua impressão digital.

- Ano 800

Na Índia, as impressões digitais eram conhecidas com o nome de Tipsahi, termo criado pelos tabeliões de Bengala, onde os analfabetos legalizavam os seus papéis.

- Ano 1300

Os chineses empregavam a impressão digital não só nos divórcios, como também nos casos de crimes.

- Ano 1658

Em muitos países empregaram-se o ferrete, a tatuagem e a mutilação, para identificar escravos e criminosos. Na Pensilvânia, EUA, os criminosos eram marcados com uma letra feita com ferro em brasa sobre o dedo polegar esquerdo: A=adúltero, M=assassino, T=felonia.



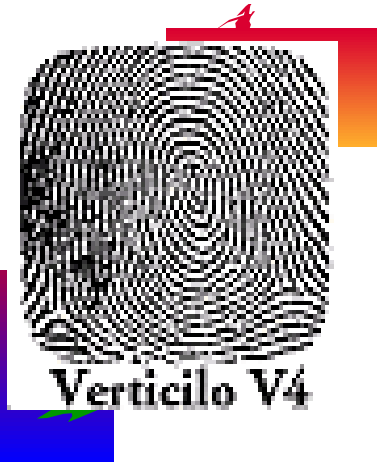
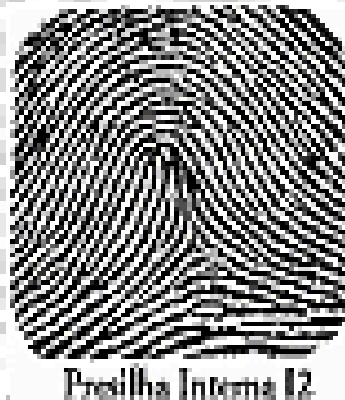
Biometria - Histórico

- Ano 1823

João Evangelista Purkinje, apresentou à Universidade de Breslau, na Alemanha, uma tese na qual analisou os caracteres externos da pele, estudou o sistema déltico e agrupou os desenhos digitais em nove tipos.

- Ano 1891

Francês Henry de Varigny, através de um artigo que apresentou várias sugestões quanto ao emprego das impressões digitais, através do sistema de Galton apresentou a seguinte classificação: ARCO-A-1; PRESILHA INTERNA-I-2; PRESILHA EXTERNA-E-3; VERTICILO-V-4.



Biometria - Histórico

- Ano 1901

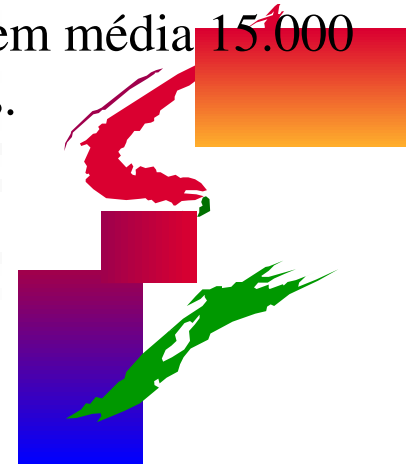
Neste ano, o sistema dactiloscópico de Henry foi adotado oficialmente na Inglaterra, pela Scotland Yard..

- Ano 1960

O FBI investiu no desenvolvimento de um sistema biométrico automático (AFIS) que foi um sucesso e tem se espalhado por todo o mundo aumentando a produtividade operacional (FBI, 1984).

- Ano 1998

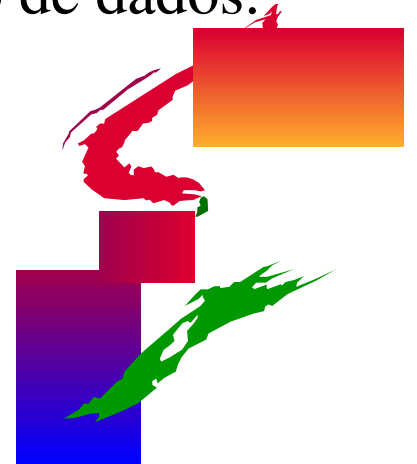
O Instituto de Identificação do Estado de São Paulo possui um acervo de aproximadamente 40.000.000 prontuários e expede, diariamente, em média 15.000 Cédulas de Identidade e 300 Atestados de Antecedentes Criminais.



Sistemas Biométricos

Como funciona?

Os sistemas biométricos usam um dispositivo de entrada de dados, como scanner, microfone, leitor óptico, entre outros, para colher os dados biométricos do indivíduo. Este dado é convertido para um algoritmo que é criptografado e, que em sua maioria, é bastante pequeno. Após a entrada de dados é feita a verificação de autenticidade, podendo ser localmente ou em um banco de dados.



Impressões Digitais

Conceito

As digitais, ou desenhos digitais, são desenhos formados por dobras cutâneas das polpas dos dedos das mãos e dos pés que também possuem desenhos digitais.

Localizam-se na derme e se reproduzem na epiderme, gerando configurações diversas. A formação das digitais é determinada durante o período fetal, a partir do sexto mês de vida, mudando de tamanho e permanecendo do mesmo formato para o resto da vida, a não ser que sofram alterações. Atualmente o reconhecimento de impressões está relacionado tanto à investigação forense como a autenticação em tempo real, sendo que a primeira utiliza-se dos softwares chamados AFIS (*“Automated Fingerprint Identification Systems”*), que fazem uso de grandes bases de dados e imagens completas das impressões digitais para identificação posterior baseada na imagem capturada geralmente em cenas de crimes.



Impressões Digitais

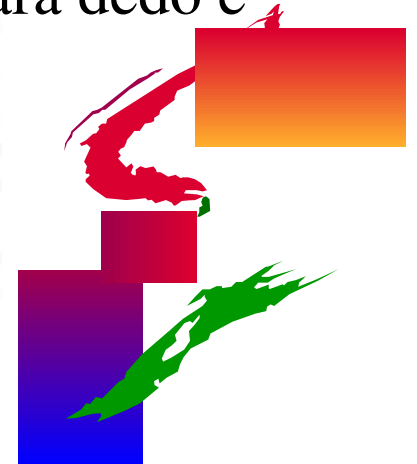
Características Importantes

Perenidade: Os desenhos digitais existem desde o 6º mês de vida fetal, permanecendo intactos, inclusive, no pós-morte.

Imutabilidade: As propriedades dos desenhos digitais mudam de tamanho mas permanecem únicas ao longo da vida.

Classificados: As propriedades das figuras digitais podem ser classificados para arquivamento e pesquisas.

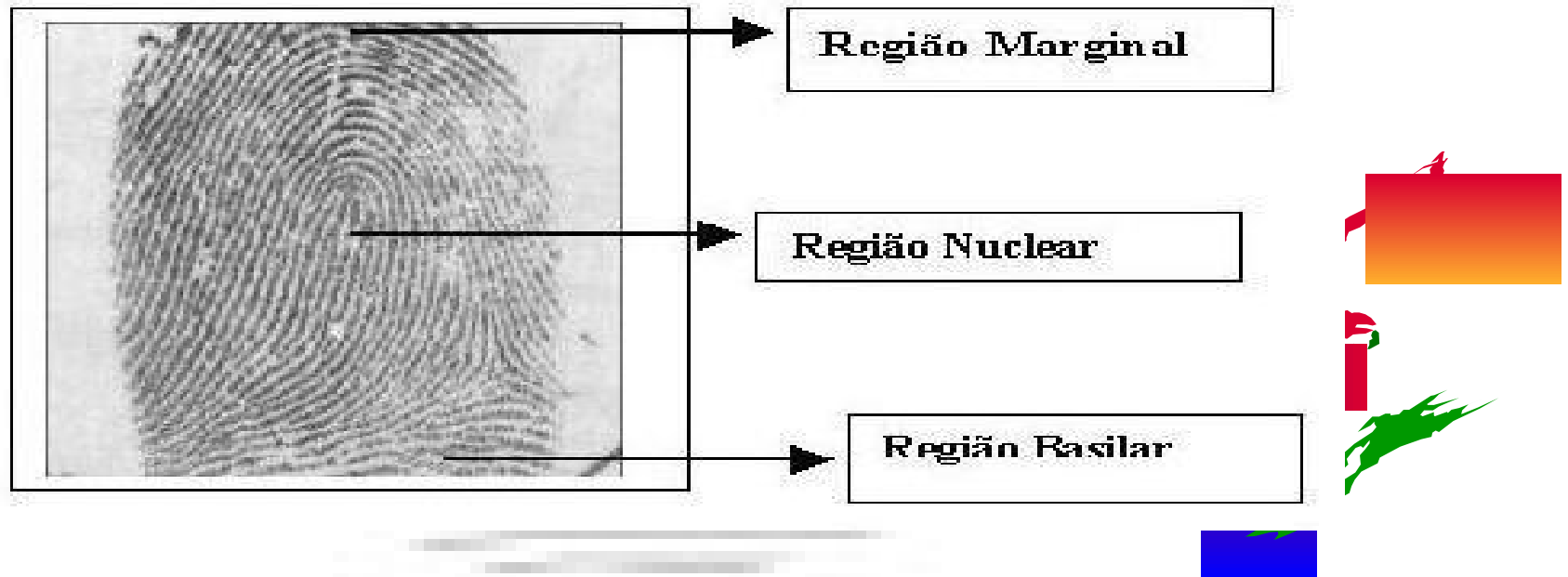
Variabilidade: Os desenhos digitais variam de dedo para dedo e de pessoa para pessoa.



Impressões Digitais

Classes Geométricas

As impressões digitais podem ser divididas em diversas classes de acordo com sua topologia geométrica. As digitais apresentam características próprias, como o delta e o núcleo, permitindo abordar a classificação de acordo com o número e localização destes pontos chamados singulares.



Impressões Digitais

Pontos Singulares e Pontos Característicos

Temos em vermelho os pontos singulares usados para classificação e em verde os pontos característicos usados no processo de verificação.



Minúcias

Conceito

As minúcias são aspectos que se encontram nas cristas capilares, como linhas que terminam abruptamente ou se bifurcam, e são consideradas na autenticação e definem a unicidade nas impressões digitais. As minúcias ou pontos característicos são resumidamente classificadas dentro de duas categorias: aspectos básicos e aspectos compostos. Os aspectos básicos são: cristas finais e cristas bifurcadas. Os aspectos compostos são: ilhas, cristas curtas, espora, cruzamento. Os aspectos compostos são construídos a partir dos aspectos básicos, e a partir dos básicos encontram-se todos os outros.



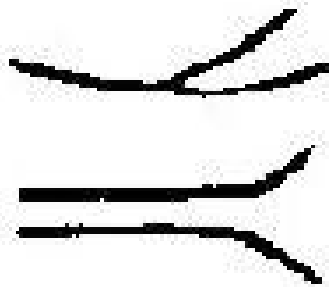
Minúcias

Classificação

Crista Final; Bifurcação; Ilha; Crista Curta; Espores; Cruzamento;



crista final



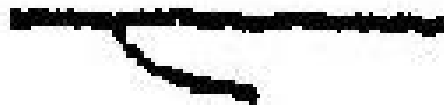
bifurcações



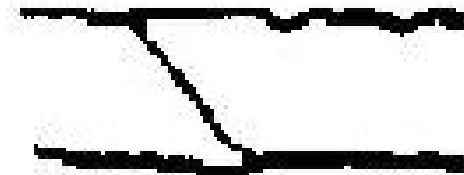
ilha



crista curta



espora

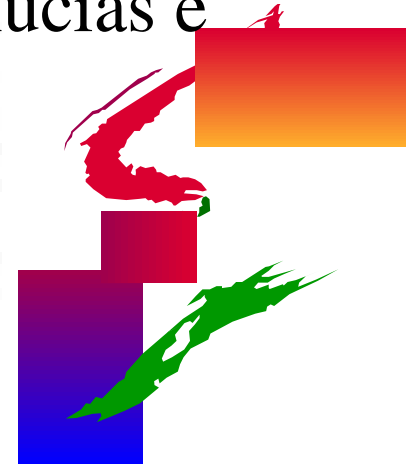


cruzamento



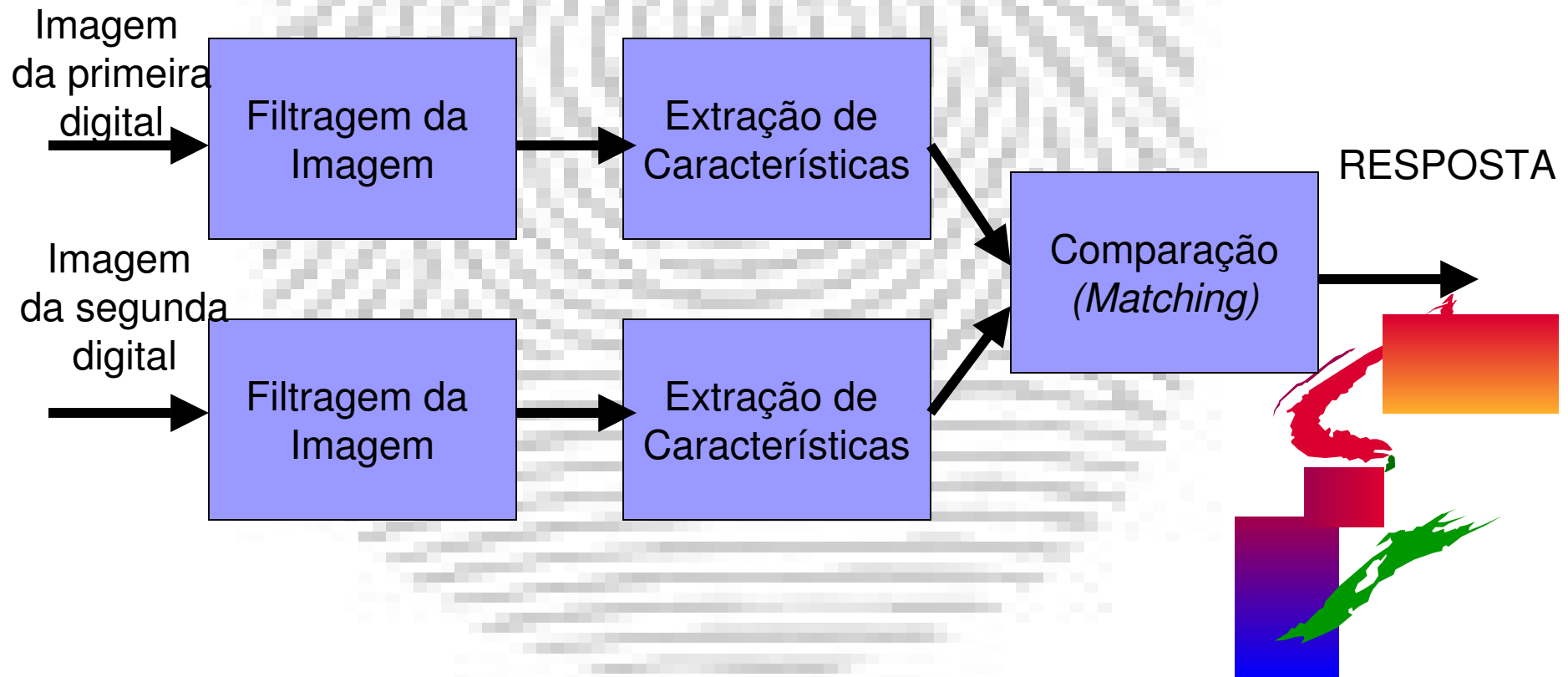
Identificação Biométrica por Impressões Digitais

São associados a sigla AFIS, do inglês Automatic Fingerprint Identification System ou sistema de identificação automática de IDs. Os estágios de um AFIS seguem uma linha, onde de modo específico se têm aquisição da ID, melhoramento da imagem ou pré-processamento, extração de minúcias e comparação de IDs.



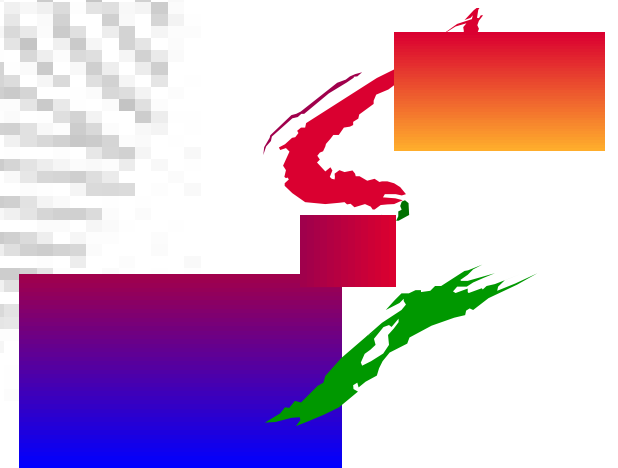
Processo de Reconhecimento

O processo de reconhecimento como um todo é complexo. Ele envolve o pré-processamento, binarização, afinamento, extração de padrões e comparação.



Pré-Processamento

Para que o processo de comparação de digitais seja considerado confiável, faz-se necessária a execução de etapas preliminares para o tratamento das ID's. Estas etapas preliminares podem envolver técnicas como binarização, afinamento, remoção de ruídos, filtros, detecção de bordas, entre outras.



Binarização

O processo de binarização significa transformar imagens em tons de cinza em imagens binárias.

Binarização

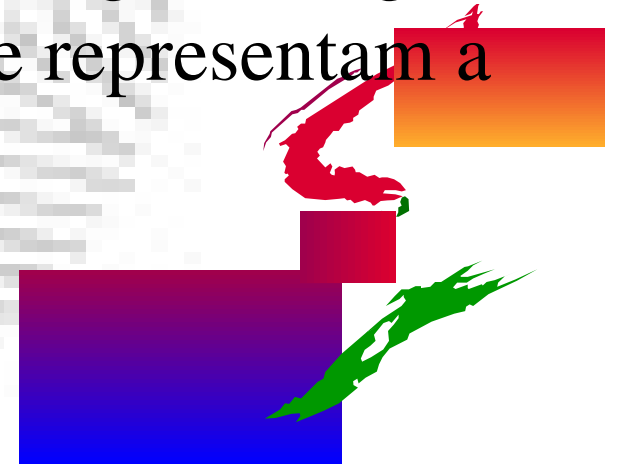


Afinamento

O algoritmo de afinamento remove todos os pontos redundantes das imagens de IDs produzindo uma nova imagem simplificada.

Extração da região de interesse

É denominada região de interesse da imagem a região que efetivamente contém as linhas que representam a impressão digital.



Região de Interesse



Filtragem de ruído

O filtro de ruído que elimina componentes que atrapalham na verificação da minúcia.

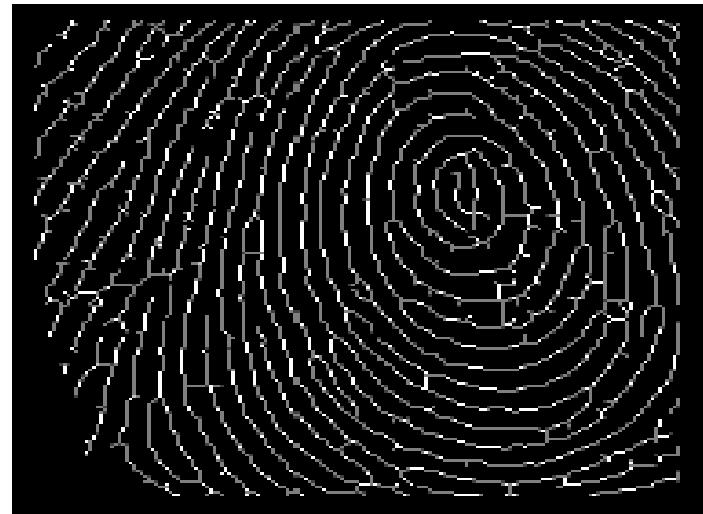
Filtragem de ruído



Extração do esqueleto

O objetivo é transformar a imagem num mapa de linhas de espessura que represente fielmente as linhas da imagem original.

Esqueleto



Filtragem de esqueleto

O esqueleto gerado na etapa anterior apresenta algumas “rebarbas” que não fazem parte da geometria original das linhas da imagem. A filtragem realizada nesta etapa tem o objetivo de eliminar tais “rebarbas”.

Filtragem do esqueleto



Extração de características

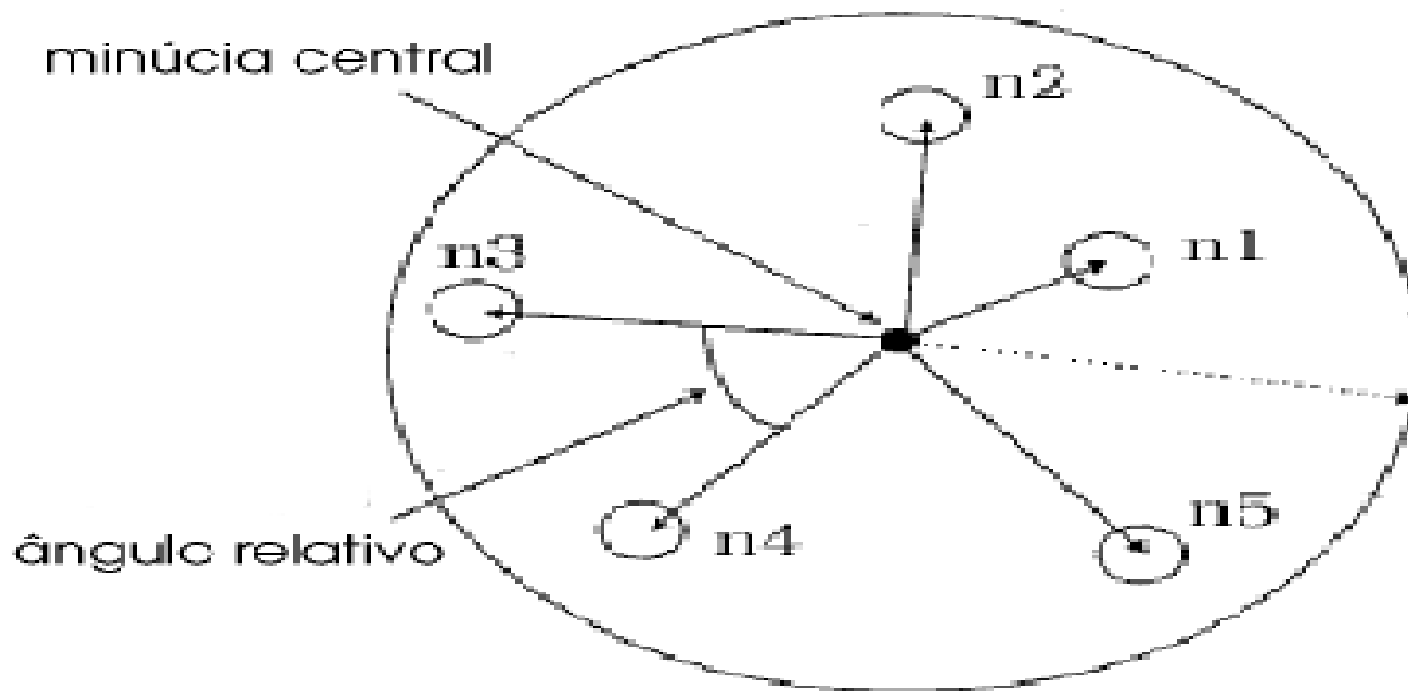
Nessa etapa, é analisada a minúcia para detectar os pontos onde ocorrem uma terminação de linha ou bifurcação.

Comparação

Última etapa do processo de verificação, as minúcias detectadas são utilizadas para realizar a comparação entre as duas impressões digitais.



Quando o sistema de extração de minúcias detecta a minúcia é gerado um vetor de características que contem basicamente uma lista de posições e atributos como orientação da linha e tipo da minúcia. Então o comparador pega dois vetores de características e determina se as minúcias dos vetores se originam da mesma impressão baseada em seus atributos.



Tipos de Sensores

- **Ópticos:**

Dedo é colocado numa plataforma de vidro e a imagem do dedo é capturada.



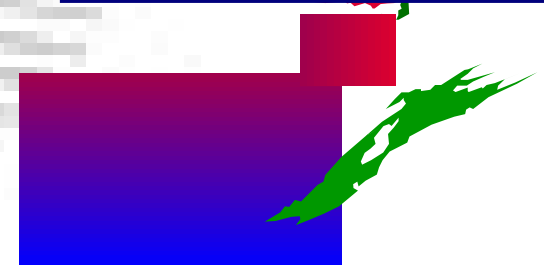
- **Capacitivos:**

O usuário coloca seu dedo direito em um chip de silício.



- **Ultra-som:**

Dedo é colocado numa plataforma de vidro e varredura de ultra-som é efetuada.



Impressões Digitais

Leitores

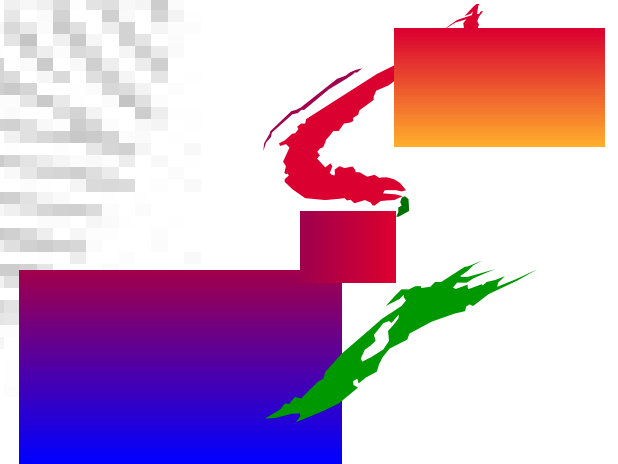


Leitores Atuais

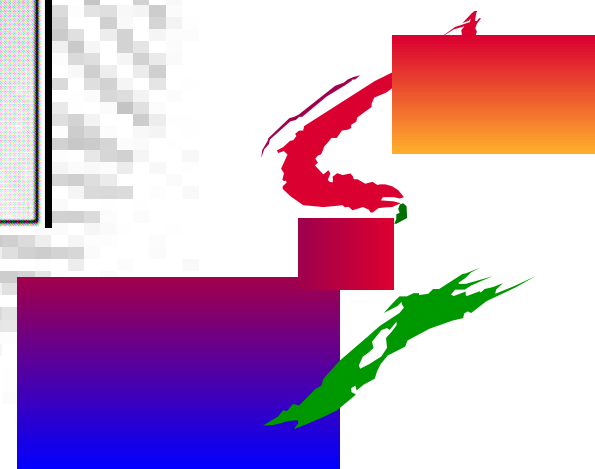
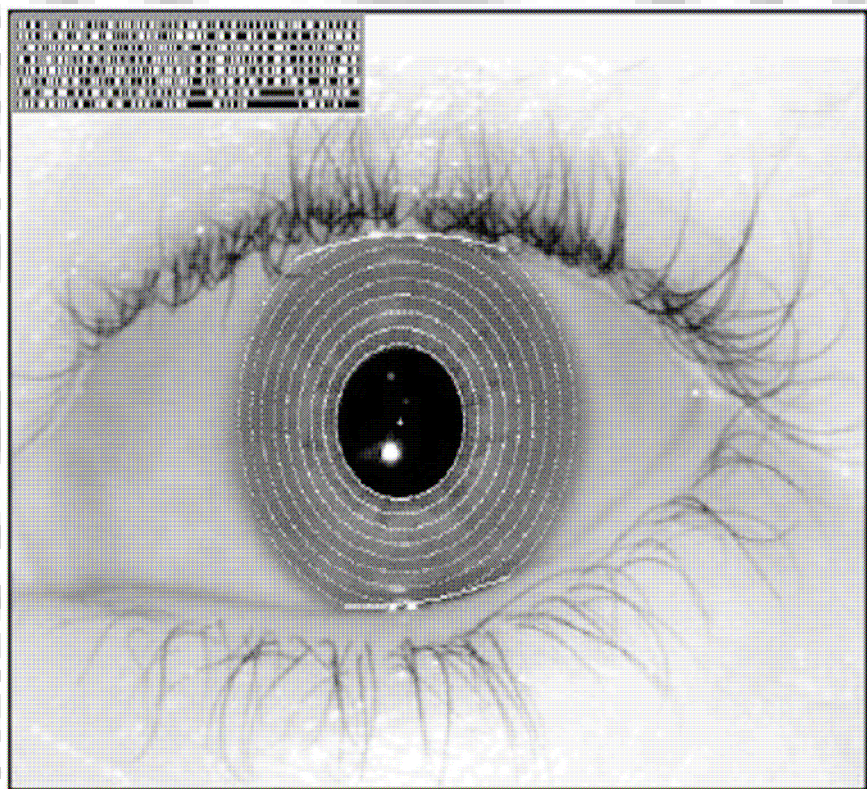


Íris

Segundo dados oftalmológicos coletados ao longo de 25 anos [ADL, 65], não há mudanças consideráveis, na íris, durante tal período. A medida é, portanto, estável ao passar do tempo.



Íris



Íris

A medida biométrica de maior garantia entre indivíduos, excluindo-se o fundo de retina e o DNA, é encontrada no padrão da íris do olho humano. Esse órgão interno, visível e protegido de fatores externos, pode fornecer imagens de padrões bastante confiáveis para a identificação de pessoas.



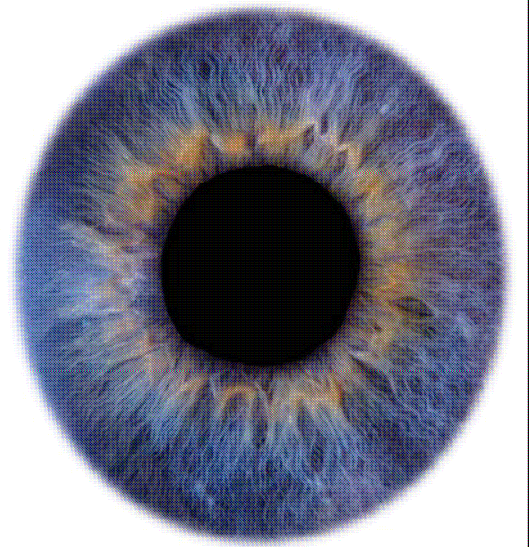
Íris

Probabilidade de duas pessoas terem o mesmo padrão de Íris (1 em 10^{13})

População atual da Terra = 10^{10}

População que já viveu na Terra até hoje = 10^{11}

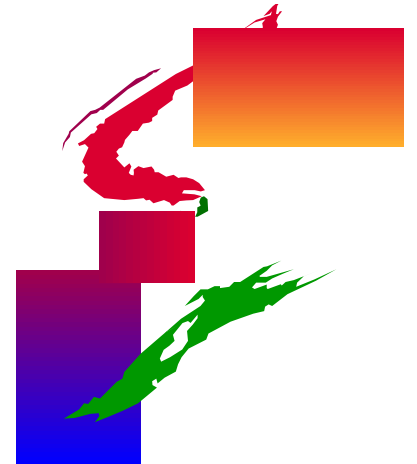
O reconhecimento da íris tem uma margem de erro de apenas 0,0008%, enquanto o exame de DNA não passa de 0,05%.



Geometria da Mão

Analisar e medir o formato da mão.

O usuário apóia a mão em uma base com guias para os dedos. Uma câmera CCD e espelhos capturam a informação 3D da mão.

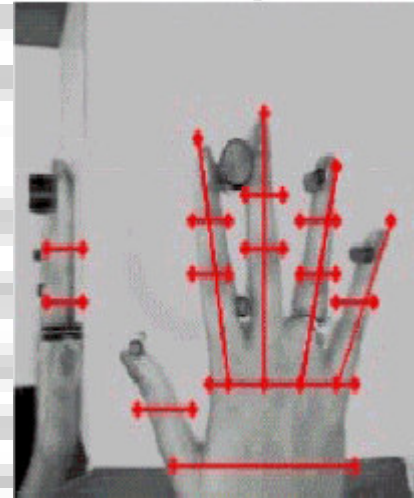


Geometria da Mão

Digitalização da Mão



Características geométricas
usualmente medidas.

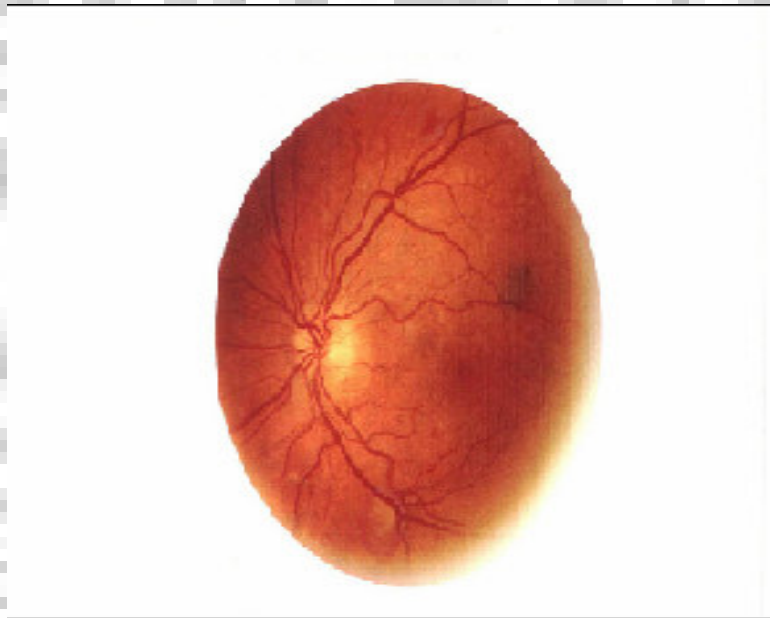


- A Geometria da Mão pode variar com ganho ou perda de peso, com a idade, doenças e acidentes em geral.

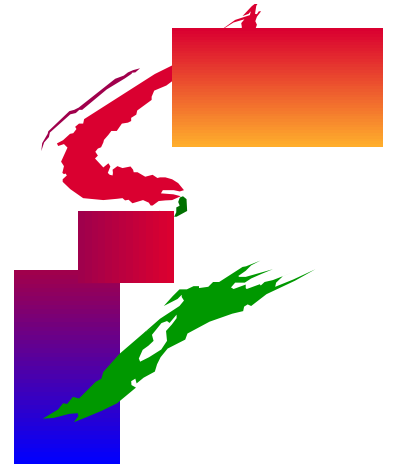


Retina

- Análise da camada de vasos sanguíneos localizada na parte de trás do globo ocular.



- Utiliza uma fonte de luz de baixa intensidade que varre o padrão da retina.

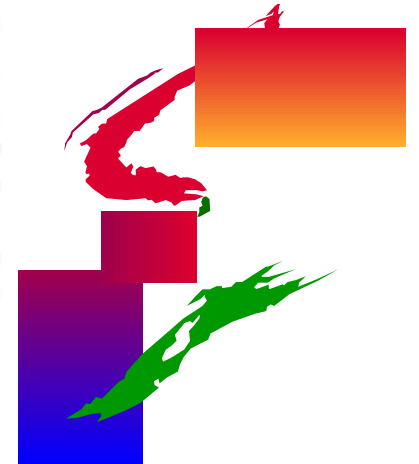


Retina

- A varredura de Retina é bastante precisa mas requer que o usuário olhe através de um equipamento, para um ponto fixo.

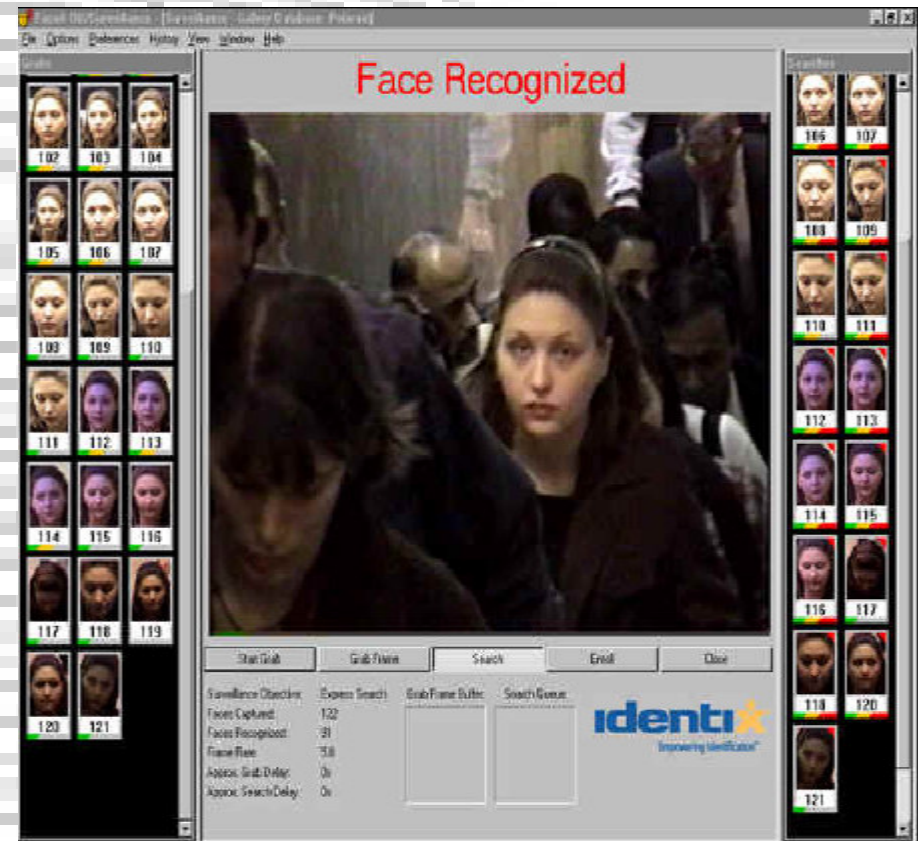
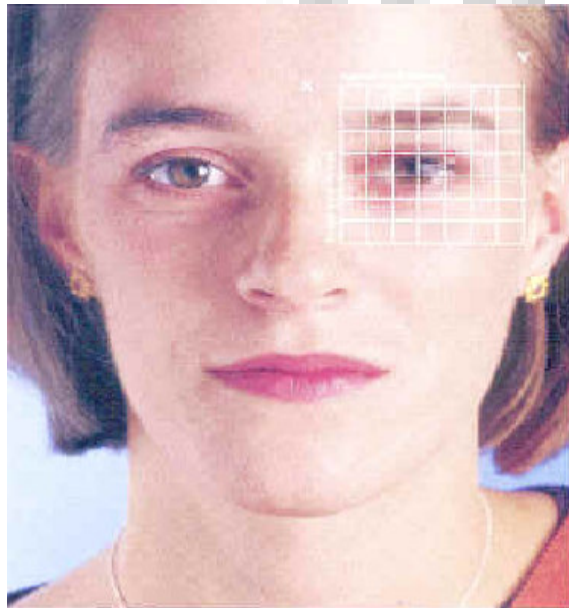


- A varredura de Retina não é muito bem aceita, apesar de precisa, devido ao receio de danos ao olho quando em contato com o aparelho.



Face

Análise das características faciais.

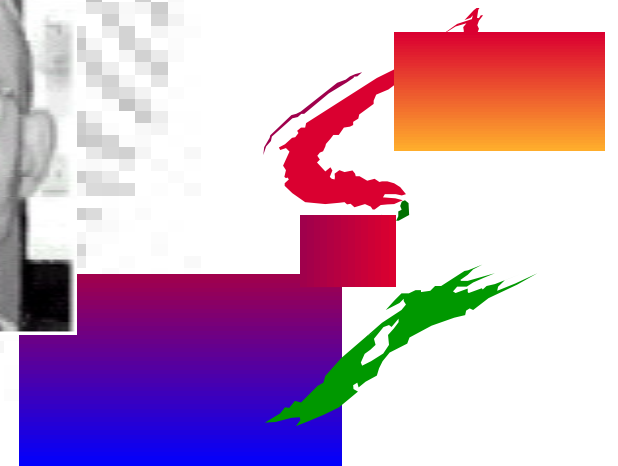


Face

Abordagens utilizadas:

1. Localização e Formato de Atributos Faciais (olhos, boca, sobrancelhas, nariz, queixo, etc..) e relacionamento entre eles.
2. Análise global da face e sua decomposição em um número de faces canônicas.

Variações em uma Face

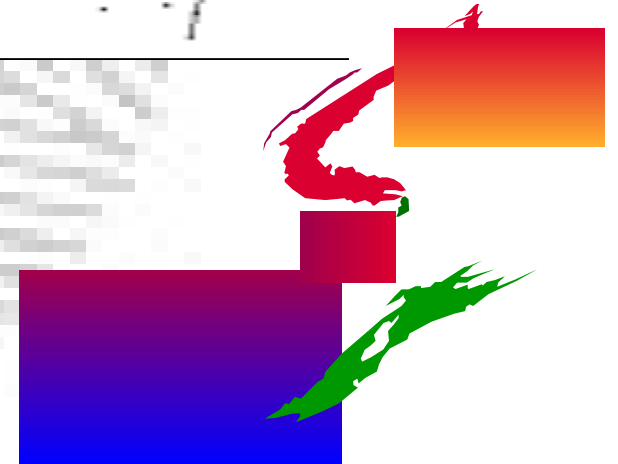


Assinatura

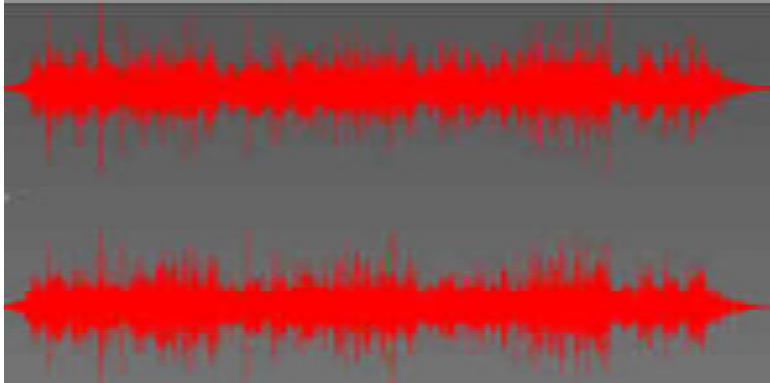
- Analisa a maneira como um usuário assina seu nome.
- Formato da escrita, velocidade e pressão da caneta sobre o papel, são parâmetros avaliados.



- Variações na Assinatura



Voz



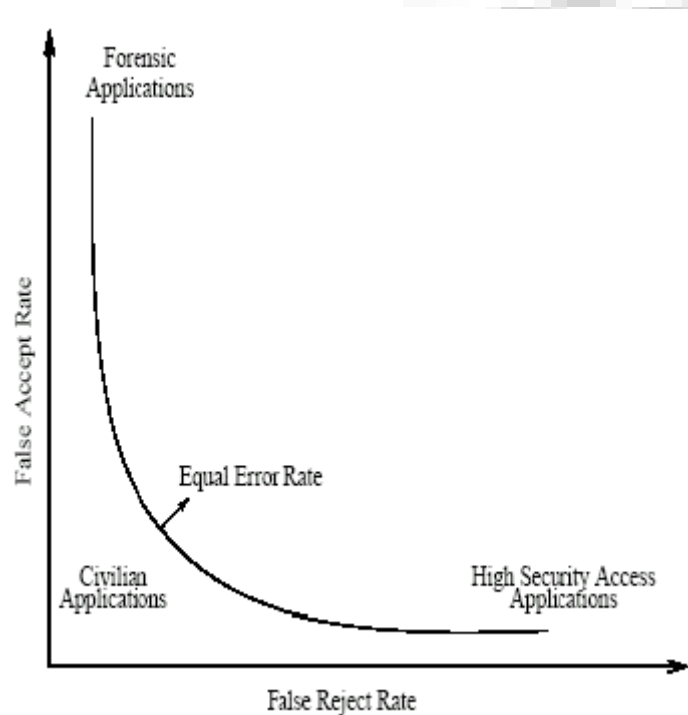
- Característica Biométrica Fisiológica e Comportamental

Reconhecimento da Voz lida com a extração de características fisiológicas da voz e é independente da linguagem.

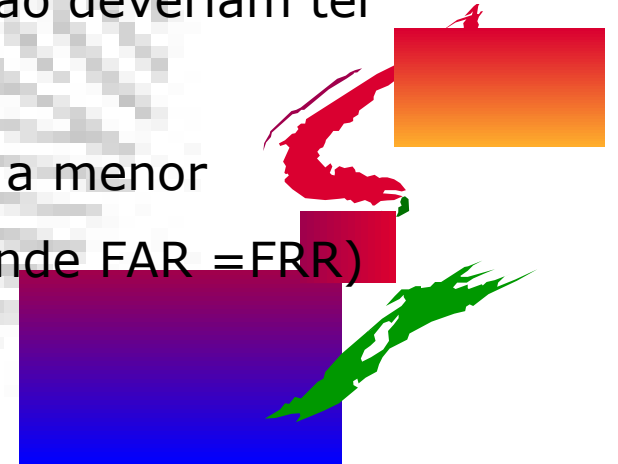
- No Reconhecimento de Voz não é importante o que está sendo dito mas sim **como está sendo dito**.



Precisão de um sistema Biometrico



- A precisão de um sistema Biométrico é dada pela curva ROC (Receiver Operating Characteristics)
- FAR - Número de indivíduos aceitos que não deveriam ter sido aceitos
- FRR - número de indivíduos rejeitados que não deveriam ter sido rejeitados
- Um sistema Biométrico mais preciso deve ter a menor Taxa de Erro de Crossover(Equal Error Rate - onde $FAR = FRR$)



Biometria em uso

■ Geometria da Mão

- Nos jogos olímpicos de 1996, a geometria das mãos foi um dos critérios de segurança usados para identificar os atletas que participaram das provas.

■ Reconhecimento de Retina

- A CIA, FBI e NASA, que exigem altíssimo nível de segurança para acesso a certas salas, usam a identificação pela retina.



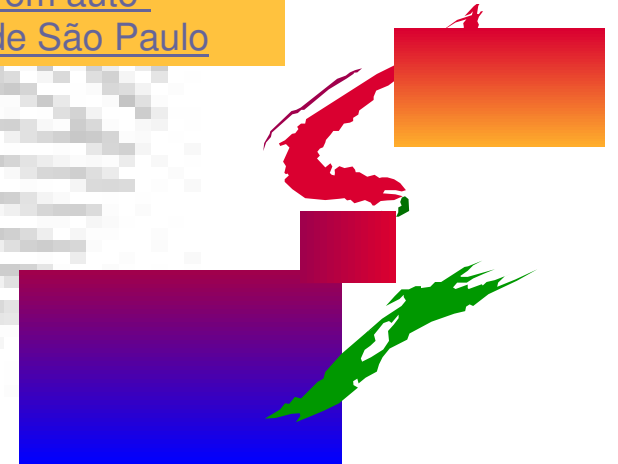
Biometria em uso

■ Detran

- Todos os alunos para efetuar o processo de Habilitação utiliza a Biometria para marcar sua presença.



Fila para marcar
presença em leitor de
digitais, em auto-
escola de São Paulo



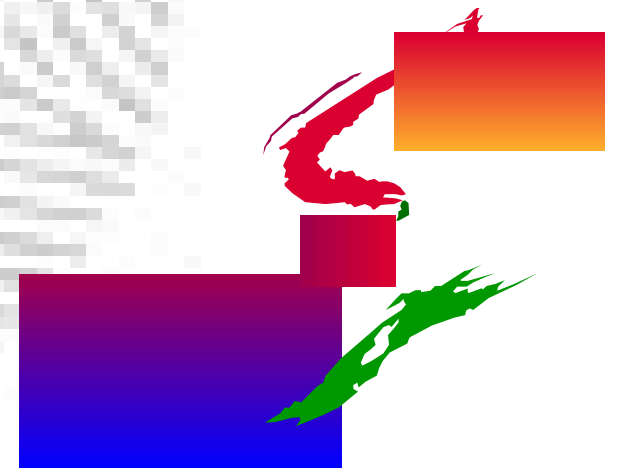
Biometria em uso

- **EUA**

- Nos aeroportos dos EUA.

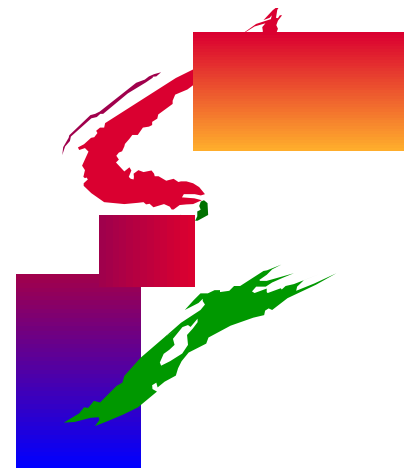
- **Microsoft**

- Acesso a algumas salas.



Tecnologias Futuras

- Odores e salinidade do corpo humano;
- Análise de DNA;
- Padrões das veias por imagem térmica do rosto ou punho;

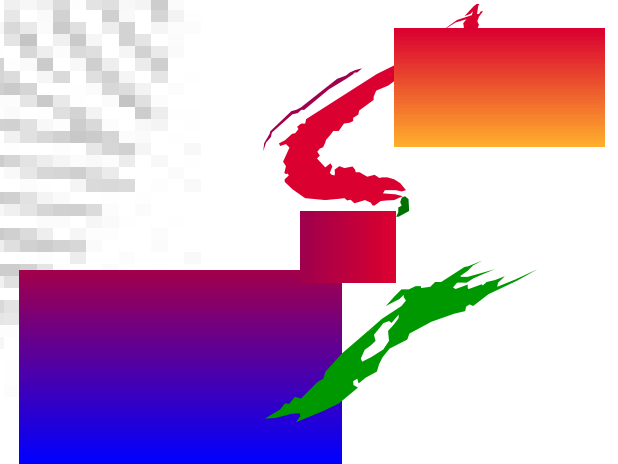


Perguntas

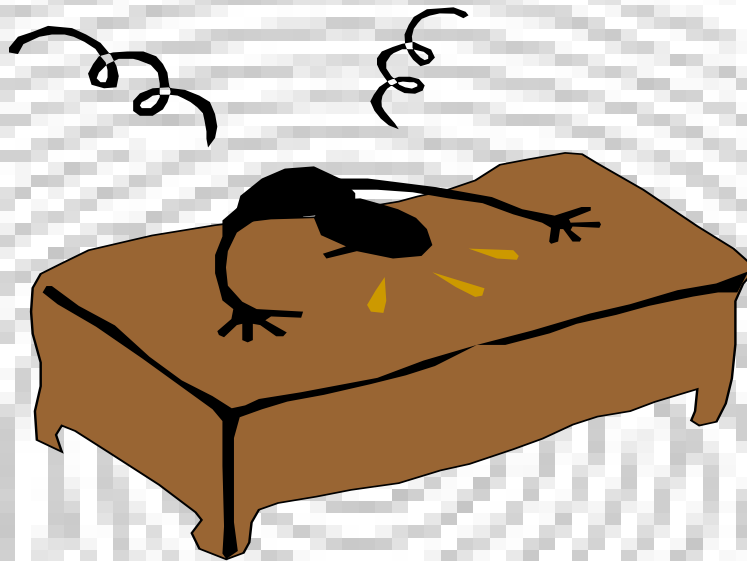
- 1- O que é Biometria ?***
- 2- O que são minúcias?***
- 3- Como funciona o processo de Enroll?***
- 4- Como funciona o processo de Match?***
- 5- O que é o Falso Aceite?***
- 6- O que é o Falso Rejeite?***

Publicações

-MAPA CONCENTUAL DA AULA.



Dúvidas



www.eduardosilvestri.com.br

Eduardo Silvestri
silvestri@eduardosilvestri.com.br

