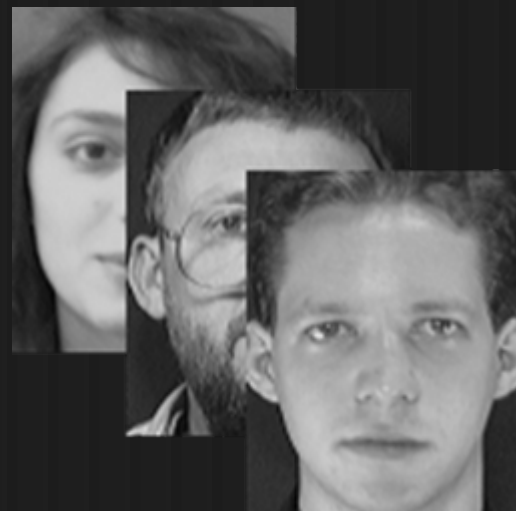


基于统计模型的人脸识别技术

西安财经学院信息学院

张志刚

zzg.gg@163.com



什么是人脸识别

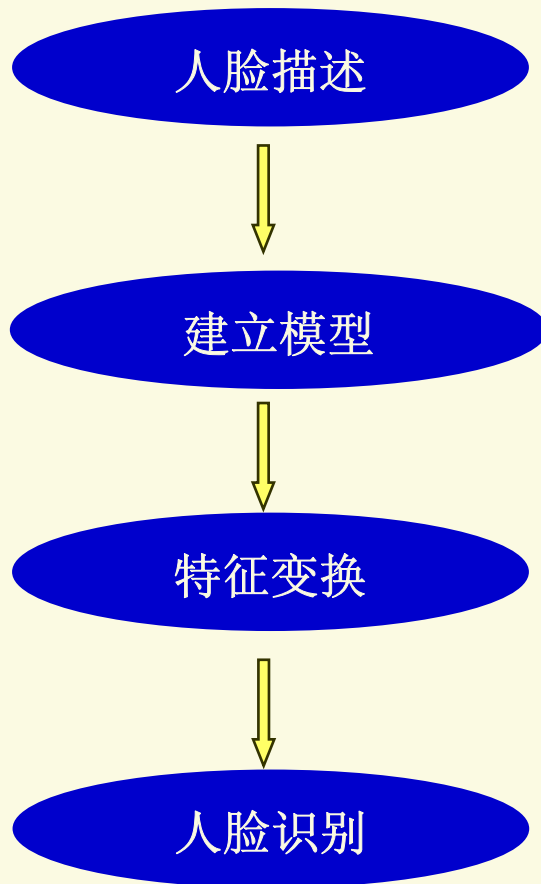


什么是人脸识别

给定一个场景中的静态图像或视频，利用给定的人脸数据库信息，鉴别或确认该场景中的一位或多位人的过程。也即计算机根据面孔辨别人物的身份。



基于统计模型的人脸识别



统计模型

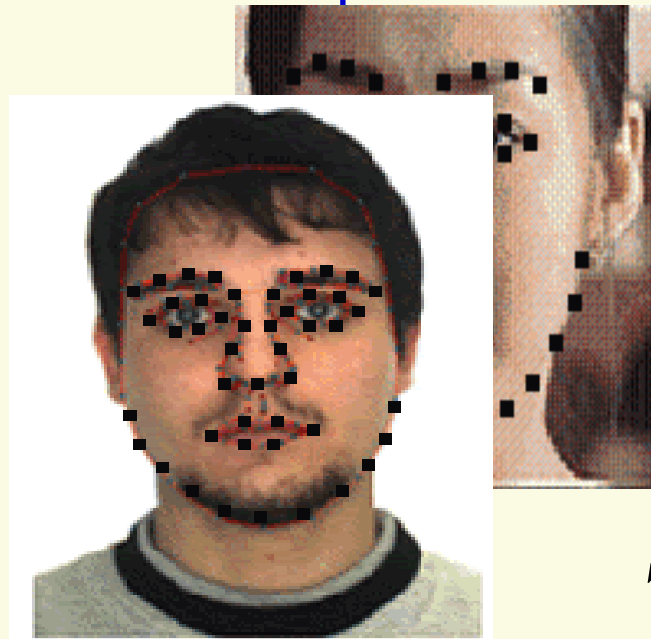
特征描述（外形）



$$S_i = [x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ij}, \dots, x_{in}, y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{ij}, \dots, y_{in}]^T$$

统计模型

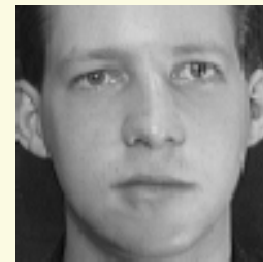
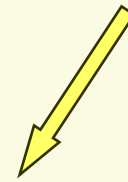
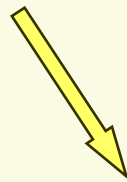
特征描述 (外形)



$$S = (s_1, s_2, \dots, s_N)$$

统计模型

形状对齐



统计模型

样本统计模型

$$C = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \phi_i \phi_i^T = \frac{1}{N} D D^T$$

$$D = [\phi_1 \phi_2 \dots \phi_i \dots \phi_N] \quad \phi_i = s_i - \psi \quad , \quad i = 1, 2, \dots, N$$

$$\psi = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N s_i$$

样本协方差矩阵

统计模型

样本统计模型

$$C \times P = P \times \Lambda$$

$$\Lambda = \text{diag}(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_{2n}) \quad \lambda_i \geq \lambda_{i+1}$$

$$P = [p_1 \quad p_2 \quad \dots \quad p_{2n}]$$

特征值与特征向量

统计模型

样本统计模型

$$s = \bar{s} + p_s b_s$$

任一人脸的形状是平均形状与各种形状变化模式合成所得

人脸描述

统计模型

样本统计模型



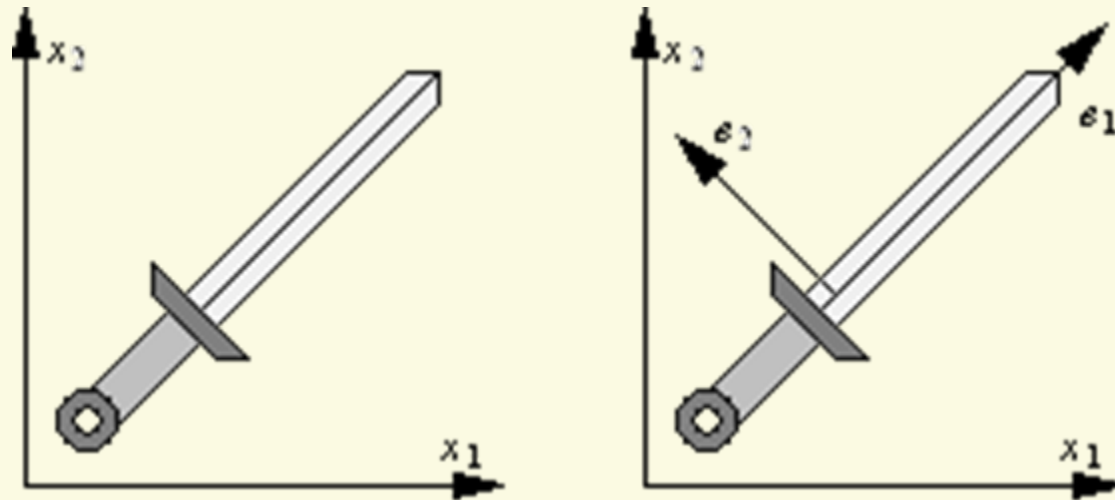
人脸在特征向量空间的投影

统计模型

样本统计模型

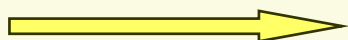
PCA基于统计特性的最佳正交变换

- (1) 变换后的新的分量正交或不相关;
- (2) 以部分新的分量表示原向量均方误差最小;
- (3) 变换后的向量更趋确定、能量更趋集中;



统计模型

人脸识别



统计模型

人脸识别

$$d_k = \sqrt{\|(\Omega - \Omega_k)\|^2}$$

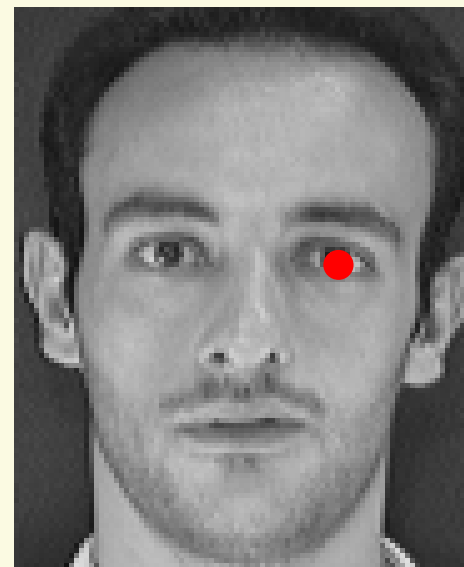
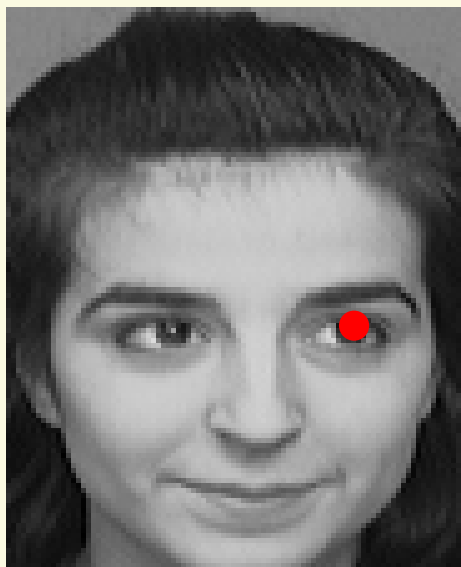
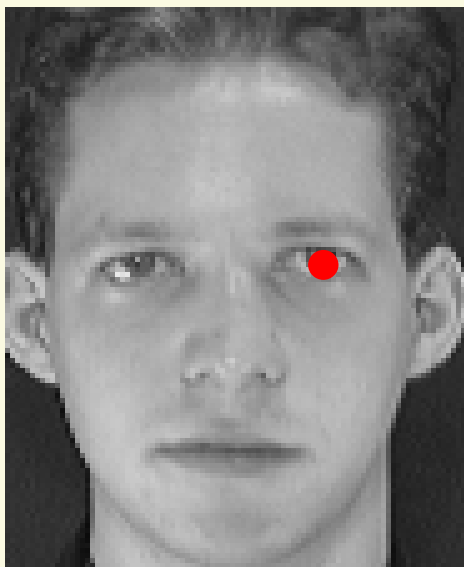
基于欧式距离的判别

$$s_k = \frac{\Omega^T \Omega_k}{\|\Omega\| \cdot \|\Omega_k\|}$$

基于内积的相似性度量

统计模型

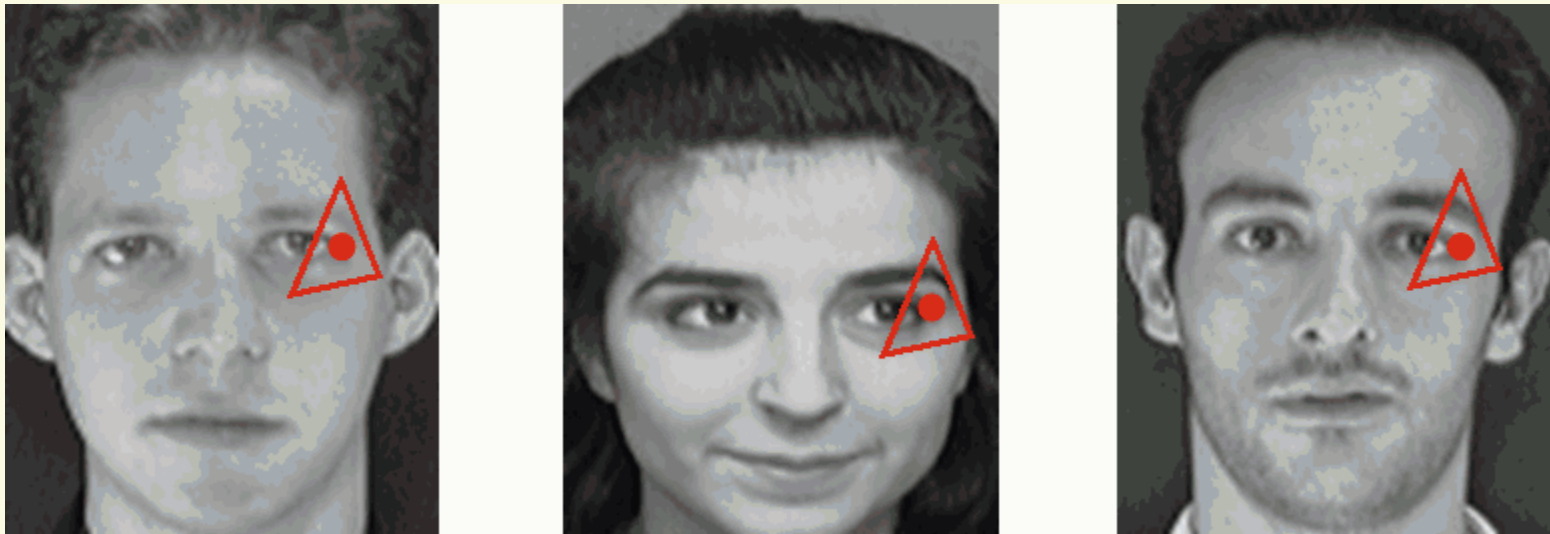
纹理统计模型



- (1) 必须保证样本间各相应像素的对应，工作量大；
- (2) 纹理描述本身的维数非常高，计算量大；
- (3) 图像差异的影响，难以用形状对齐克服；

统计模型

纹理统计模型



$$t(u, v) = (1 - u - v)v_0 + uv_1 + vv_2$$

结合特征描述，进行规范化

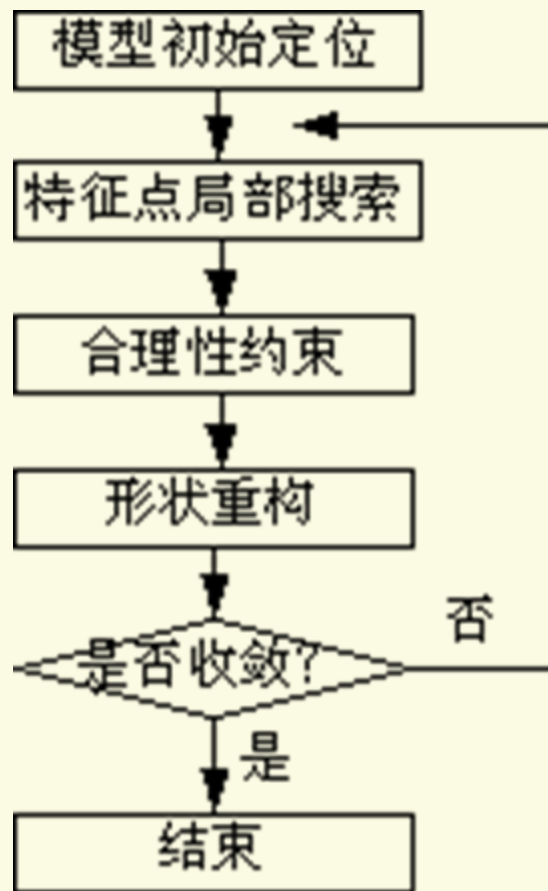
统计模型

纹理统计模型



纹理规一化

人脸识别



基于主动外观模型的方法

人脸识别

识别过程



初始化



特征点局部纹理
模型匹配



统计形状
模型约束



定位结果

结束语

人脸识别正成为最具潜力的生物身份验证手段，其作为一个独立的课题受到越来越多研究者的重视。

今天，人脸检测的应用背景已经远远超出了人脸识别系统的范畴，在基于内容的检索、数字视频处理、视频检测等方面都有着重要的应用价值。

随着硬件和相关技术的发展，将会获得更为广泛的应用！

谢谢大家!