



人工智能与信息社会

人工智能应用：人脸识别和情感计算

陈斌 北京大学 gischen@pku.edu.cn

人脸识别的定义

- › 人脸识别(Face Recognition)是一种依据人的面部特征(如统计或几何特征等), 自动进行身份识别的一种生物识别技术。



人脸识别一般流程

- › 图像采集、人脸检测、特征提取（三维建模）、模型对比、结果输出。



人脸采集

› 影响因素有：

› 图像大小

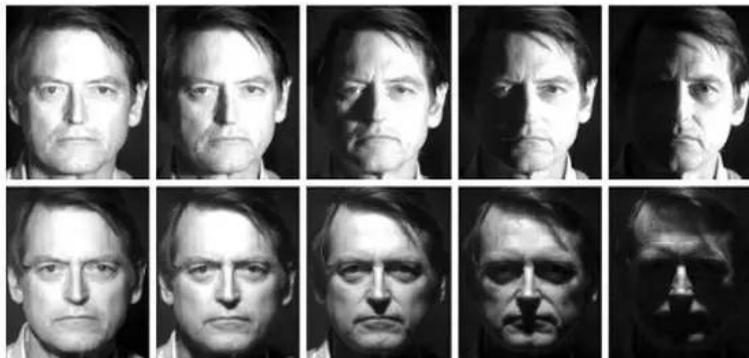
› 图像分辨率

› 光照环境

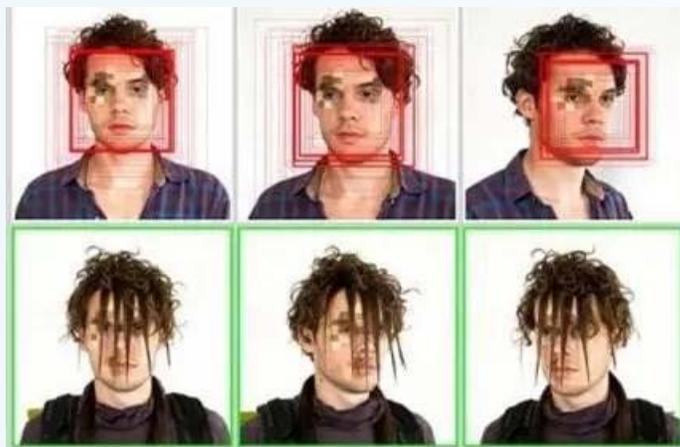
› 模糊程度

› 遮挡程度

› 采集角度



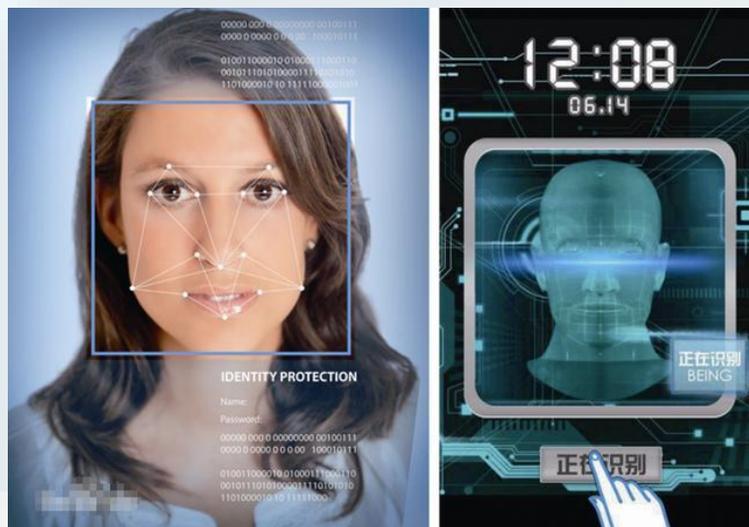
光照问题



遮挡问题

人脸检测

- › 在图像中准确标定出人脸的位置和大小，并把其中有用的信息挑出来。
- › 如直方图特征、颜色特征、模板特征、结构特征等，然后利用这些信息来达到人脸检测的目的。



人脸检测

- › 基于检测出的特征采用综合分类学习算法 (Adaboost 算法)，挑选出代表性特征。
- › 按照加权的方式将弱分类器构造为一个强分类器，再将训练得到的若干强分类器串联组成一个层叠分类器，有效地提高检测速度。



图像预处理

- › 系统获取的原始图像由于受到各种条件的限制和随机干扰，往往不能直接使用。
- › 需要在图像处理的早期阶段对它进行灰度矫正、噪声过滤等图像预处理。



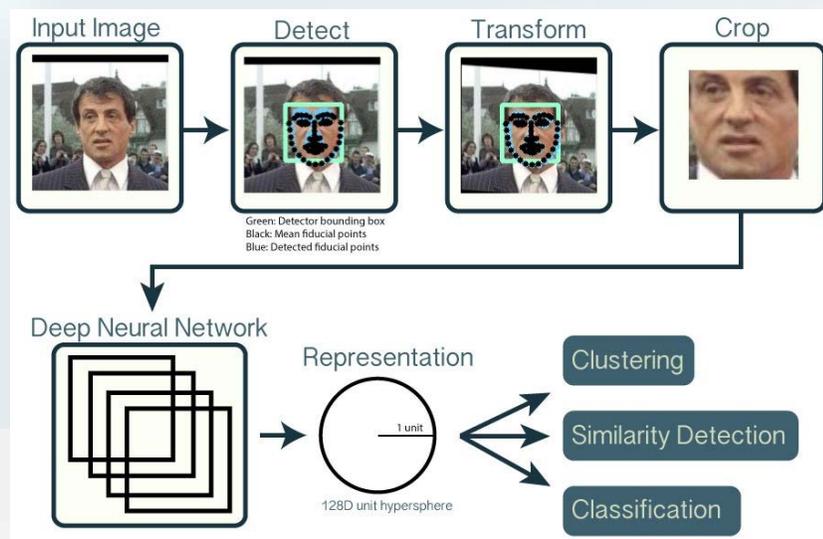
人脸特征提取：传统基于知识表征方法

- › 根据人脸器官的形状描述以及它们之间的距离特性来获得有助于人脸分类的特征数据。
- › 其特征分量通常包括特征点间的欧氏距离、曲率和角度等对人脸进行特征建模。



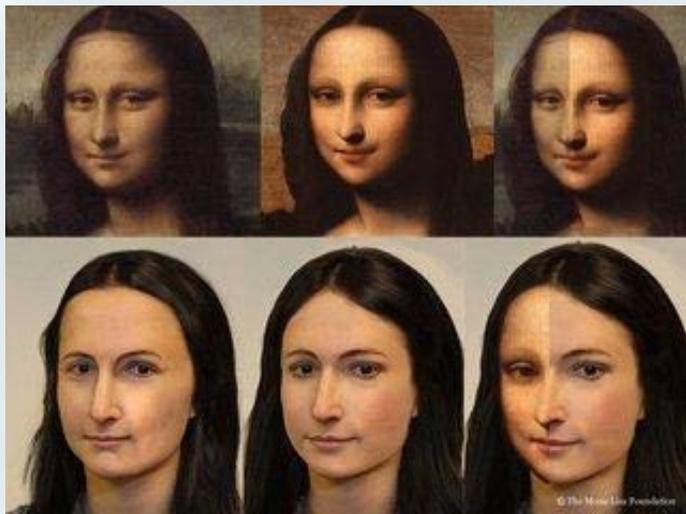
人脸特征提取：基于神经网络方法

- › 基于神经网络人脸进行特征建模
- › 使用深度卷积网络，将输入的人脸图像，转换成一个向量的表示。
- › 在理想的状况下，我们希望“向量表示”之间的距离就可以直接反映人脸的相似度。



匹配与识别

- › 提取的人脸特征值数据与数据库中存贮的特征模板进行搜索匹配。
- › 通过设定一个阈值，将相似度与这一阈值进行比较，来对人脸的身份信息进行判断。



情感计算：人脸表情识别

- › 人类主要有六种基本情感：愤怒、高兴、悲伤、惊讶、厌恶、恐惧。
- › 感情表达包括言词、声音、面部表情，其中一半以上可以从面部表情看出。
- › 大多数表情识别是基于这六种情感及其拓展情绪实现的。



情感计算

- › 表情识别的四个步骤中人脸检测、人脸配准、特征提取与人脸识别中的部分类似。
- › 最后的表情分类则要根据提取的图像特征判断该表情所属的基本感情类别。



主要困难点

- › **表情的精细化程度划分：每种情绪最微弱的表现是否需要分类。**
- › **表情类别的多样化：是否还需补充其他类别的情绪。**
- › **六种情绪在一些场景下远不能识别人类的真实情绪，因此还有精细表情识别、混合表情识别、非基本表情识别等细致领域的研究。**

表情分析工具：FACS (Facial Action Coding System)

- 人类在表达同一情感时，面部肌肉运动具有一定的规律，可以基于运动单元给出面部动作编码系统。
- FACS系统致力于通过特定的符号来“详细描述内心情感与面部表情的关系”。

Upper Face Action Units					
AU 1	AU 2	AU 4	AU 5	AU 6	AU 7
					
Inner Brow Raiser *AU 41	Outer Brow Raiser *AU 42	Brow Lowerer *AU 43	Upper Lid Raiser AU 44	Cheek Raiser AU 45	Lid Tightener AU 46
					
Lid Droop	Slit	Eyes Closed	Squint	Blink	Wink
Lower Face Action Units					
AU 9	AU 10	AU 11	AU 12	AU 13	AU 14
					
Nose Wrinkler AU 15	Upper Lip Raiser AU 16	Nasolabial Deepener AU 17	Lip Corner Puller AU 18	Cheek Puffer AU 20	Dimpler AU 22
					
Lip Corner Depressor AU 23	Lower Lip Depressor AU 24	Chin Raiser *AU 25	Lip Puckerer *AU 26	Lip Stretcher *AU 27	Lip Funneler AU 28
					
Lip Tightener	Lip Pressor	Lips Part	Jaw Drop	Mouth Stretch	Lip Suck

情感计算的应用场景

- › 将帮助有自闭症的人群更好的融入社会。
- › 可以迅速定位那些需要帮助或有学习障碍的学生，并可由此考核教师的素质。
- › 用于心理医生判断病人是否明白其指示和病人的真实情感，以便更好的治疗。

