

人脸识别

2019年1月8日 20:34

人脸识别不可以用一般的图片分类方法

一般的图片分类方法, 比如 100 万张图片分成 1000 类

人脸识别不可以用这个方法, 因为

1. 100 万张图片也只能识别 1000 个人
2. 一个新用户要注册时, 必须提交自己的 1000 张图片
3. 一个新用户要注册时, 模型又得重新训练

假如有一个使用人脸识别的门禁系统, 用户注册时只会提交一张图片

系统必须利用仅有的一张图片学会辨识这个人

人脸识别问题实际上可以拆成两个子问题「人脸验证」和「人脸识别」

人脸验证, 判断两个脸是否是同一个人, 相当于人脸相似度计算

人脸识别, 判断一张脸在不在数据库中, 如果在, 找出脸属于谁

如果能得到两张脸的相似度, 你就可以给相似度设定一个阈值, 然后根据阈值判断两张脸是不是同一个人,

如果能判断两张脸是不是同一个人, 只要拿测试图片和数据库中的图片一一比对, 就能判断测试图片属于谁, 就解决了人脸识别问题

所以人脸识别问题的关键是人脸相似度计算



如何计算人脸相似度？

1) 先获取人脸的特征向量,

假设有个网络接受一张图片输出一串数字，网络的输出满足如下规律。

1.同一个人的两张图片。网络输出的数字比较相似。

2.不同人的两张图片。网络输出的数字有很大差异

可见这个网络输出的数字与个人是一一对应的，每个人都对应一串数字

因为网络输出的这串数字能唯一标识一个人

假如这样的网络真的被训练出来了。那么网络的输出就是人脸的特征向量。

2) 人脸相似度的计算

假设能抽取人脸特征向量的网络被训练好了，名字叫 net

设 $\text{net}(A)$ 返回脸 A 的特征向量， $\text{net}(B)$ 返回脸 B 的特征向量

则向量 $\text{net}(A) - \text{net}(B)$ 的长度，或者说空间中两点的距离，

可当做两张脸的差异值，特征向量的距离越大代表越不相似

所以计算人脸相似度的关键是训练出一个网络，能输出人脸的特征向量

如何让网络输出人脸的特征向量？

1) 先连好一个网络

随便选一个 CNN 网络, AlexNet, VGG, Inception, ResNet 都行

因为每种 CNN 网络都能从图片中抽取特征，只有训练难度和效果好坏的差异

这次实验我连了一个简陋的 CNN 网络，因为上述有排面网络的训练起来难度都不小

2) 定义损失函数 – triplet

损失函数要满足如下目的:

同一个人的两张脸差异值越小越好，不同人的两张脸差异值越大越好

所以:

设两张脸的差异 = 两向量的距离 = $d(A, B)$ = 空间中两点的距离

设 A, P 是同一个人的特征向量， N 是另外一个人的特征向量

那么一个样本损失就是

$$\max(d(A, P) - d(A, N) + 0.2, 0)$$

举个例子

$\max(0.5 - 0.5 + 0.2, 0)$ $d(A, P) = d(A, N)$, 不满足目的, 损失为 0.2

$\max(0.3 - 0.8 + 0.2, 0)$ $d(A, P)$ 较小, $d(A, N)$ 较大, 损失为 0

其中 0.2 是个超参, 值越大, 网络就要让 $d(A, N)$ 更大, 努力找差异

3) 为什么网络会输出人脸的特征向量?

因为损失函数表达了我们对网络输出的期待

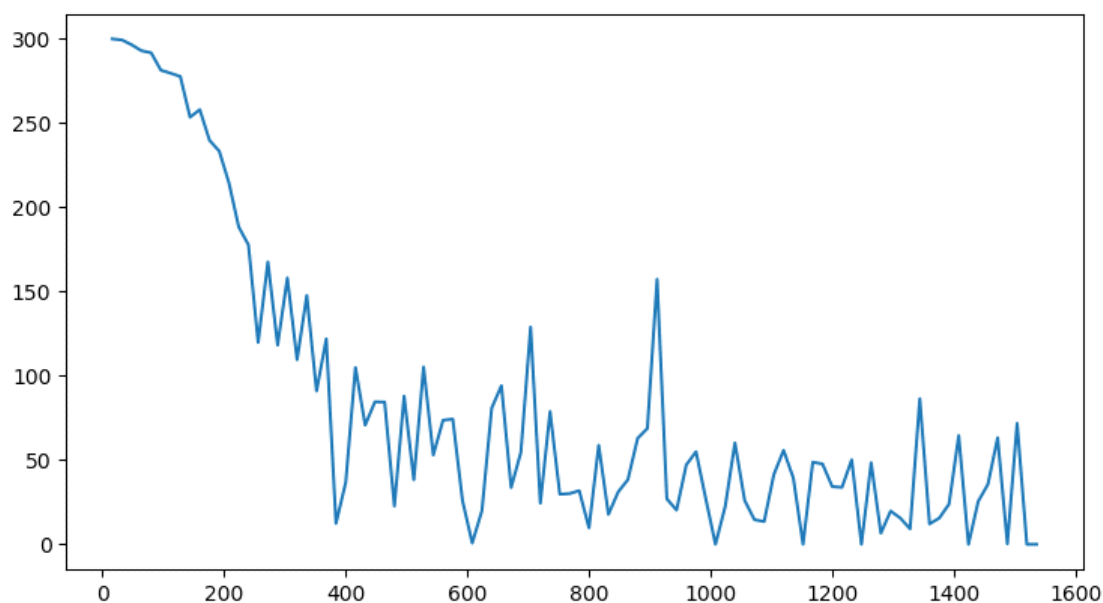
当损失函数 $\max(d(A, P) - d(A, N) + 0.2, 0)$ 最小时,

$d(A, P)$ 要比较小, A P 两个向量会比较相似

$d(A, P)$ 要比较大, A N 两个向量会很不相似

这种输出规律正是前面讨论过的, 特征向量应该有的规律

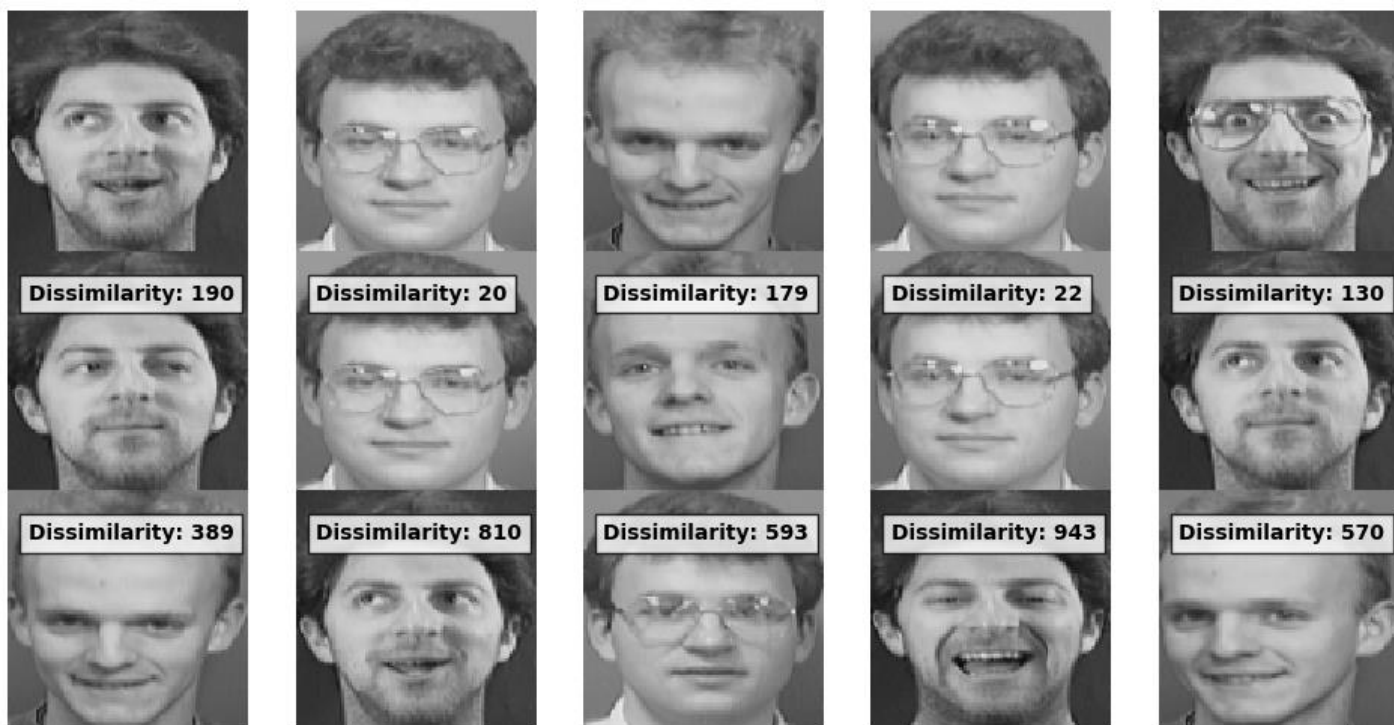
训练结果



可以看到

同一个人的两张脸, 差异 < 200

不同人的两张脸, 差异 > 400



解决了人脸相似度计算，就解决了人脸识别的一个关键问题

如果要搭一个有使用价值的人脸识别系统

推荐阅读论文

[FaceNet: A unified embedding for face recognition and clustering](#)

[DeepFace closing the gap to human level performance](#)

以及流行的人脸识别开源库

Available implementations for face recognition using deep learning includes:

- [Openface](#)
- [FaceNet](#)
- [DeepFace](#)