

MTCNN 人脸检测总结与节点问题梳理

方案设计：

1. 海思开发板抓拍图像,保存为 jpg 图像。
2. Mtcnn 的 p-net 神经网络做人脸检测(目前输入是 64*48 的原图) ,返回人脸框坐标和概率，根据概率过滤掉概率低的人脸框，得到最终的人脸框，其坐标记为人脸框坐标 1（相对于框的偏移量）。为了识别大小脸，需要制作至少三种模型（64*64,128*128,224*224），接收不同大小的金字塔图片。
3. Opencv 根据人脸框坐标 1 从原图裁出人脸，opencv 将这些人脸缩放成 24*24 像素图片，并转 yuv 格式。
4. Mtcnn 的 r-net 神经网络接收 24*24 的图片，进一步判别该图是不是有人脸，最终返回修正过的人脸框坐标，记为人脸框坐标 2。
5. Opencv 根据人脸框坐标 2 从原图裁出人脸，opencv 将这些人脸缩放成 48*48 像素图片，并转 yuv 格式。
6. Mtcnn 的 o-net 神经网络接收 48*48 的图片，进一步判别该图是不是有人脸，最终返回人脸关键点坐标、修正过的人脸框坐标（记为人脸框坐标 3）。
7. Opencv 根据人脸框坐标 3 从原图裁出人脸，opencv 将这些人脸缩放成 112*112 像素图片。
8. 根据被人脸关键点坐标，利用 Opencv 将 112*112 人脸旋转对齐，并转 yuv 格式。
9. 将 112*112 人脸图片送至 NNIE mobilefacenet 神经网络做人脸识别，得到最终结果。

若上述步骤全部完成，mtcnn 将没有问题。目前正在开发中。

也许你说为什么一定要用 opencv 呢？之所以最终采用上述方案，是因为之前用海思既有的 API 遇到了一些问题：

1 :Mtcnn 需要裁剪出许许多多的图片。虽然 vpss 支持组裁剪和通道裁剪，但是，物理通道+扩展通道只能开 10 个（只能裁 10 张，功耗大），远远达不到 mtcnn 需要裁剪的图片数量。所以采用交叉编译 opencv 进行批量裁剪。

2 :Mtcnn 需要不输入的图片像素是 24×24 , 48×48 。VPSS 支持的最小像素是 64，因此不能用 VPSS 做缩放。故采用交叉编译 opencv 进行缩放。

节点问题梳理：

1 : p-net 输入一张包含人脸的图片会得出人脸框的偏移坐标和概率值，按照海思给的仿真库里面的代码，当人脸框阈值大于 0.6 时，认为该框是真的有人脸，但是在板子上跑出来的结果几乎都是 99% 以上。如何分辨哪个框有人脸，哪个框没人脸？

解答：起初怀疑板子运算出了问题。这个其实不是板子运算存在问题，结果跑出来是正确的。只是要注意四点：

第一点：输入神经网络 p-net 的图片需要用 opencv 的 transpose() 函数转置。

第二点：输出神经网络的结果也需要转置，也就是说把 $w \times h \times c$ 转成 $h \times w \times c$ 。

第三点：不要小看 nms 以及 BoundingBoxRegression 的作用。说出来可能不信，pnet 的 Nms 能把 729 个框给你过滤得只剩下 6 个，而这 6 个框恰恰就是我们需要的。BoundingBoxRegression 能让边框更加精准，有助于后续网络进一步识别和微调。

第四点：神经网络的输出，不是直接就能用的，比如坐标是需要转换的。一般来说是除以 4096，乘以输入图片的像素，然后乘以图片缩放大小。

2：O-net 跑出来的关键点的坐标，按照海思给的仿真库代码调整后，得到新值，



根据新值描出关键点，但不准确。理论上应该是可以描出左眼，右眼，鼻子，左嘴角，右嘴角的。但是如上图，O-net 神经网络跑出来的值描的不准确，还需要进一步处理。原因未知？

解答：注意一下两点：

第一点：出现上面问题，就是输入图片没有转置引起的，我当时排除这个错误是因为看了一份安卓端的 MTCNN 代码，发现里面用了转置，于是在 NNIE 端尝试了一下，果不其然。而这一点 MTCNN 论文中是没有提到的，所以还是要多去观摩大神写的代码。

第二点：精度问题，在转换 wk 文件的时候，.cfg 文件会有许多参数，比如神经网络是输入 rgb 还是 yuv420p，data_scale，是否减去通道均值文件等。这些参数最好和 caffe 训练 MTCNN 时一致。否则可能导致画框或者描点不精准。

大结局总结：

说实话，当初做 MTCNN 移植海思，也是我出的“馊主意”，只是这个首先是给另外一个同事做的，后来他做了一个月做不出来就离职了。在帮助他的过程中，我体会到了这个问题的难度，所以起初我是极其不想做 MTCNN 移植海思的，不仅整天会遇到很多问题，而且以往遇到的问题很长时间解决不了，没有进度。自

己也想过放弃，但是总是不甘心，所以就，慢慢地（有耐心和清晰的思路）去解决。也许这个过程也让我更会去面对解决相对复杂问题的痛苦焦灼感觉。

现在，哪怕是未来，我觉得多大的困难，或许做不出来的困难还会有很多，但是不去面对总要面对的，所以压根就不要怕，迎难而上，干就完事了！解决问题，或许会发现又进步了一点点，成长总是一点点累积的。