|  |  |
| --- | --- |
| 人脸识别系统硬件化分析 | 文件类型：技术文档 |
| 文件编号： |
| 面向的部门： 研发中心 |
| 保密等级：高 |
| 作者： 刘凯 |
| 日期：2018-09-28 |
| 版本：1.0V |

人脸识别系统硬件化分析



目 录

[1 人脸检测 3](#_Toc525911003)

[参考文献 1](#_Toc525911004)

公司现有的人脸识别系统包括如下几个模块：人脸检测，人脸对齐，特征提取和检索。本文记录这几个模块硬件化时遇到的问题及其解决方案。

# 人脸检测

公司的人脸识别系统中，人脸检测算法有两个，分别为MTCNN[1]和MMOD[2]。目前主要采用MTCNN的算法。MTCNN的算法原理和实现细节可参考之前的《MTCNN算法解构报告.docx》，这里不再赘述。

MTCNN算法在硬件化时，大部分模块，如CNN前向网络、矩形框生成、人脸框回归、人脸框方形化和人脸框Pad等，都能分解为简单的乘、加和比较三种运算，实现硬件化。但有两个模块目前还有些困难，NMS和imresize。

**非极大抑制NMS**

***模块功能***：NMS模块是在筛选人脸候选框时，将覆盖在同一片区域的冗余的人脸框删除的模块。

***硬件化难点***：大量除法运算。为了确定哪些人脸框是冗余框，该模块需要做大量的除法运算，且除法操作的对象是中间产生的变量，不能转化为乘法操作。而且每张图片做除法运算的次数约有几十到几百次，这在硬件上较难接受。

***解决方案***：暂无。

**imresize**

***模块功能***：图片的缩放。由于MTCNN采用级联的形式将三个CNN网络串行连接，一个网络的输出图片进入到另一个网络时，输出的图片需要进行图片缩放，如将PNet的的输出图片resize成的图片，才能进入RNet。现在采用是matlab自带的imresize函数，插值模式为双线性(bilinear)。

***硬件化难点***：1. 插值权重的解析。imresize需要计算双线性插值的权重，但这个模块是封装好的，暂时看不到源码，这个应该**可以解决**，但需要花一些时间。2. 大量除法操作。imresize中有权重归一化的操作，需要用到除法运算，而且未解析的计算插值权重的部分应该也有一些除法运算，其次数也有几十到几百次。

***解决方案***：若板上有操作系统，是否可以将中间结果传回，做好了imresize再传回硬件？

参考文献

1. Kaipeng Zhang, Zhanpeng Zhang, Zhifeng Li, *et al*. Joint Face Detection and Alignment using Multi-task Cascaded Convolutional Networks. IEEE Signal Processing Letters, 2016.
2. Davis E King. Max-Margin Object Detection. arXiv:1502.00046, 2015.