

# 卡通人脸检测技术报告

## 任务描述

针对已有的卡通人脸进行人脸检测，模型需要能够基于输入的卡通人脸，给出具体的人脸 bbox 描述。最终的输出文件 test.txt，作为模型预测结果。

## 技术选型

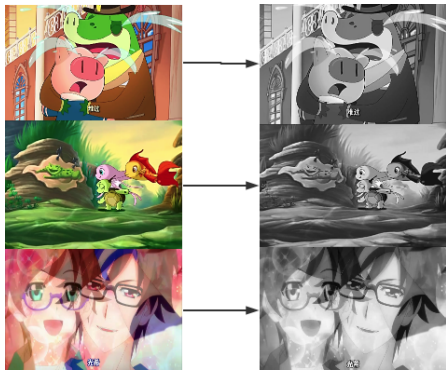
本实验中，采用非深度学习的方式。借鉴 opencv[1]中的基于 AbaBoost 进行级联分类器的训练，采用集成学习的方式，针对每一个弱学习器进行级联，最终形成基于弱学习器的一个 Boosting 加性模型。每一个弱学习器提取图像中的 LBP 特征[3]进行训练。

## 实验步骤说明

### 数据预处理

#### 1. 灰度图生成

首先输入的图像均为彩色 RGB 图像，为了加快特征提取的速度，首先针对每一张图片生成相同尺度的灰度图，具体的代码位于 gen\_cartoon\_middle.py 中的 gen\_gray\_img 方法。最终在 dataset/cartoon\_dataset/gray\_train 目录下生成所有的训练集灰度图。具体的样例如下：



于此同时，为了生成便于 opencv 训练对应的训练 bbox 训练真值文件，实验中基于 ./dataset/cartoon\_dataset/train.txt 文件，生成 ./dataset/cartoon\_dataset/train\_bbox\_gt.txt 文件。具体的文件生成格式如下：

```
000001.jpg
1
246 141 155 155
```

图表示 000001.jpg 图片中有 1 个人脸 bbox，它的位置是 (xmin, ymin, w, h) = (246, 141, 155, 155)。它由原文本第一行 000001.jpg,246,141,401,296 内容转化而来

#### 2. 正样本 / 负样本生成

实验接下来针对已有的灰度图数据集，进行数据扩充 (augmentation)，主要分为正样本生成和负样本生成两部分 (代码逻辑位于 gen\_cartoon\_middle.py 中的 gen\_middle\_img 方法)

原数据集的照片数量为 8000 张，bbox 数目为 14701。在这里首先基于每一张图片的每一

个 bbox ( $w, h$  分别为当前 bbox 的宽度与长度像素值), 选取一个新的 bbox 框。生成策略如下:

根据当前图像的  $w, h$  大小, 给出一个新的 bbox 尺寸  $size$ , 这个  $size$  随机进行获取, 介于  $[0.8 \min(w, h), 1.25 \max(w, h)]$  之间, 得到  $x, y$  偏移量  $\Delta x \in (0, 0.1w), \Delta y \in (0, 0.1h)$ , 基于此给出新的 bbox 四元组:

$$(nx1, ny1, w, h) = \left( \max\left(x1 + \frac{w - size + 2\Delta x}{2}, 0\right), \max\left(y1 + \frac{h - size + 2\Delta y}{2}, 0\right), size, size \right)$$

在获取得到新的 bbox 之后, 针对所有的 bbox 进行归一化, 将尺寸  $resize$  到  $target\_size$  大小。实验中,  $target\_size$  被设置为了  $128 \times 128$ 。针对归一化之后的 bbox, 对原图片进行裁剪, 得到  $(nx1, ny1, 128, 128)$  四元组。将生成的正样本图片放置在 `./middle_data_set/positive` 目录下, 并且将 bbox 四元组追加写入 `./middle_data_set/positives.txt` 文件中。

针对如上的裁剪过程, 每一个 bbox 都重复进行 5 次。故最终的正样本数目被扩充至原有的 5 倍(约 7 万个正样本)

针对负样本生成, 是对于原图片

陆超明

## 实验结果描述

## 引用

- [1] [https://docs.opencv.org/4.0.0-alpha/d6/d00/tutorial\\_py\\_root.html](https://docs.opencv.org/4.0.0-alpha/d6/d00/tutorial_py_root.html)
- [2] Jha, Saurav & Agarwal, Nikhil & S., Agarwal. (2018). Bringing Cartoons to Life: Towards Improved Cartoon Face Detection and Recognition Systems.
- [3] Ahonen T, Hadid A. and Pietikäinen M. "Face description with local binary patterns: Application to face recognition." IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 28(12):2037-2041.