

FACE 建库指南

文档版本：1.0

文档作者：qq600585

更新日志

目录

FACE 识别的工作原理和概念	2
FACE 建库原理	2
在 Demo/Reponse_FaceServer 中演示了 FACE 自动化建库的应用方式	2
zAI 中的 Face 数据库工艺：小规模人脸采集	3
使用工具箱对小布什的面部做检测+对齐	4
维护面部框体的方法一，LabelEditor	5
维护面部框体的方法二，在编辑器干掉	5
维护面部框体的方法三，Script	6
完成小布什的 face 框体校正	7
所有框体都打上小布什标签	8
关于 face 的训练	9
使用命令行训练我们的 face 库	10
face 训练参数文本，动手实验从此处粘贴过去即可	11
将 input.imgMat+param.txt 文件导入到 FilePackageTool	12
训练完成	13
高效率 Face 建模	14
在 ZAI_IMGMatrix_Tool 使用人脸对齐工具，批量对齐人脸	15
20 分钟以后，人脸对齐就完成了	16
使用 Script 工具，做一次批处理操作	16
修正多余人脸框体的批处理说明	17
最终的数据集	18
测试识别人脸	19
构建人脸匹配库需要注意的问题	19

FACE 识别的工作原理和概念

Face 识别工作步骤

- 1, 检测 Face (OD,MMOD,ODM 三种技术体系均能检测 Face)
- 2, 过滤检测到的 Face 框体 (ZAI 处理很多重叠框体都按凸包来框)
- 3, 在 Face 框体中对齐 Face, 形成统一正面 Face (使用 SP 检测几何体+再用几何体作为参数投影出正面)
- 4, 度量化 Face, 形成可以使用向量描述的数据结构 (使用 metric 求取出正面 Face 的向量)
- 5, 从向量库匹配查找接近向量, 返回识别率 (这一步用欧几里系直接计算出的距离就是识别率)

关于 Face 识别的原理和概念, 请参考 ZAI 的 Face 部分 Demo, Face 识别处理的每一步都有非常详尽的处理讲解。

FACE 建库原理

FACE 手动建库, 是通过半自动方式的采集面部框体并且对齐, 然后再使用 metric dnn 进行训练, 得到以下数据

- .Metric, 用于度量化处理的深度神经网络库, 这个库是通过深度学习图像样本生成的, 它的作用是对 Face 按眼, 鼻, 口, 脸, 进行贴片重构后, 做出的面部分类, 由于使用残差网络技术, 它需要 GPU 才能训练, 它的训练很快, 一般 5 分钟即可学万上万人的 Face 信息。CPU 通过 MKL 接口也能训练, 但非常久, 不是一个数量级。
- .Learn, 这是来自我另一个开源项目的工程统计学库, 它是作用的以 KDTree 方式记住从 Metric 输出的向量+标签。它基于 K 维空间快速查找工作(zAI 的 Face 维度是 256), 它的作用等同于 DB, 它是做向量临近查找用, DB 是做数据吻合查找用。

当我们有了以上数据, Face 建库就完成了。

应用时, 我们只需要不断从设备中的采集图像中的正面 face, 然后用我们的.Metric 库计算出它的向量, 然后再使用.Learn 库查找一次向量, 这就是面部识别的整个应用过程。

在 Demo/Reponse_FaceServer 中演示了 FACE 自动化建库的应用方式

Reponse_FaceServer 是使用 CS 架构解决的人脸识别模型, 服务器端需要 GPU 才能有效工作, 客户端则是跨平台的数据输入模型。

Reponse_FaceServer 中已经包含了客户端, 整个 Face 处理都是自动化的 API, 调一次 Rec, 即可返回识别率。Save 一次图片, 即可自动完成 Face 入库。

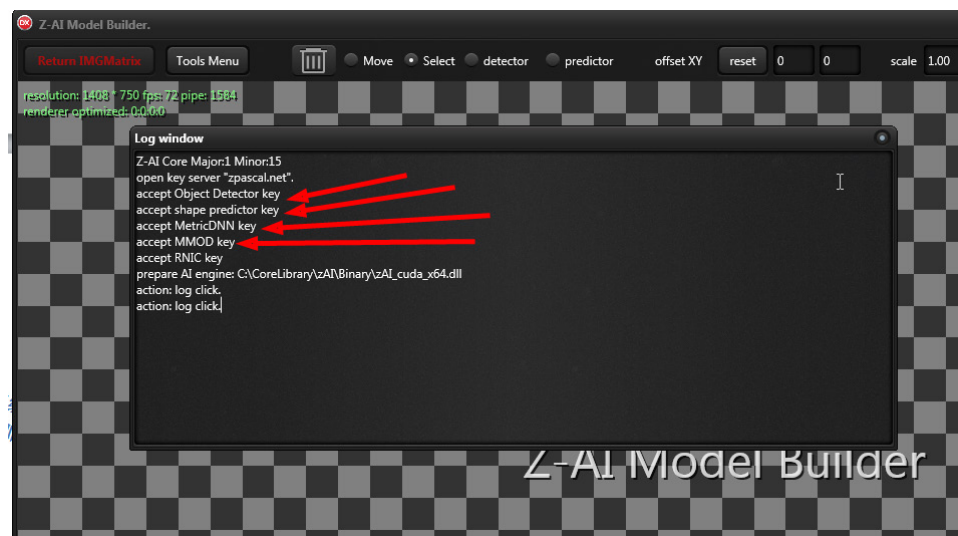
Reponse_FaceServer 包含的客户端, 可以在手机运行。(注意: 手机需要 FMX 框架,IOT 需要 FPC+Lazarus, 你需要参考这份文档“入手 IOT 的完全攻略.pdf”)

zAI 中的 Face 数据库工艺：小规模人脸采集

Face 的 OD,MMOD(人脸检测器模型)检测模型都已经训练好了，可以直接使用
Face 的 SP(人脸几何结构检测器模型)检测模型也已经训练好了，可以直接使用
我们在建库时的操作，只需要确认一下身份标签即可。

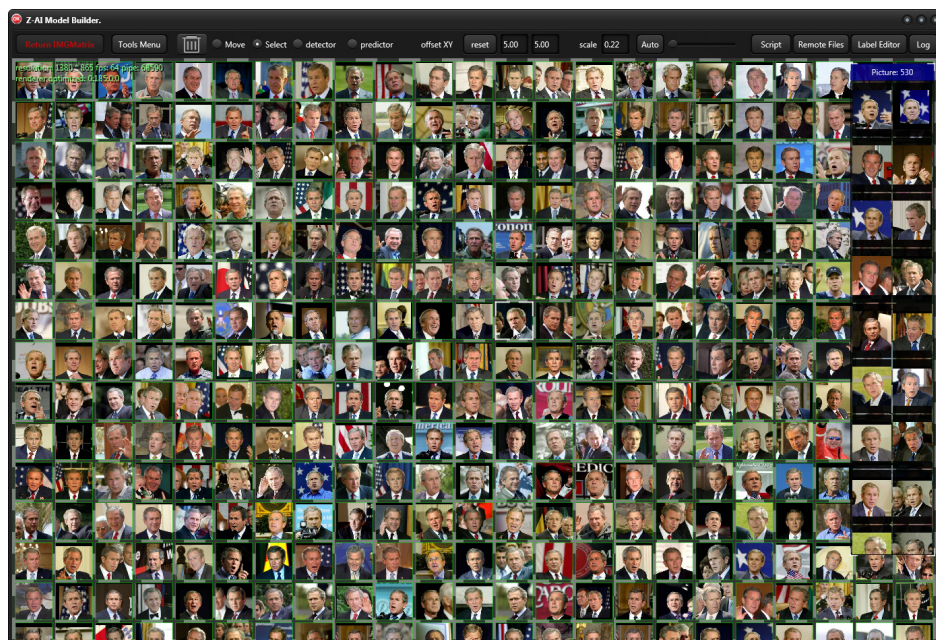
首先，我们打开 z_ai_model

在打开时，箭头指向的 4 个 Key 需要是 accept 状态，如果被 Reject，需要访问 zpascal.net 去申请 Key，主页详细说明了怎样申请 Key



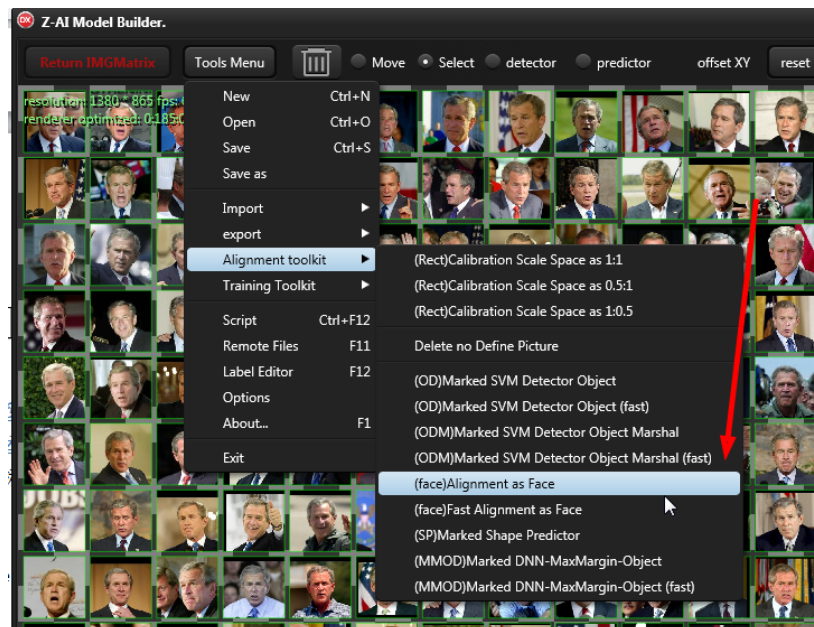
导入一批带有面部信息的人物图片，z_ai_model 的图片导入都是并行化方式，机械硬盘高频率寻址会让导入很慢，建议使用 SSD 或则 M.2 作为交换来导入。

下图，我导入了 500 张包含了小布什的图片。

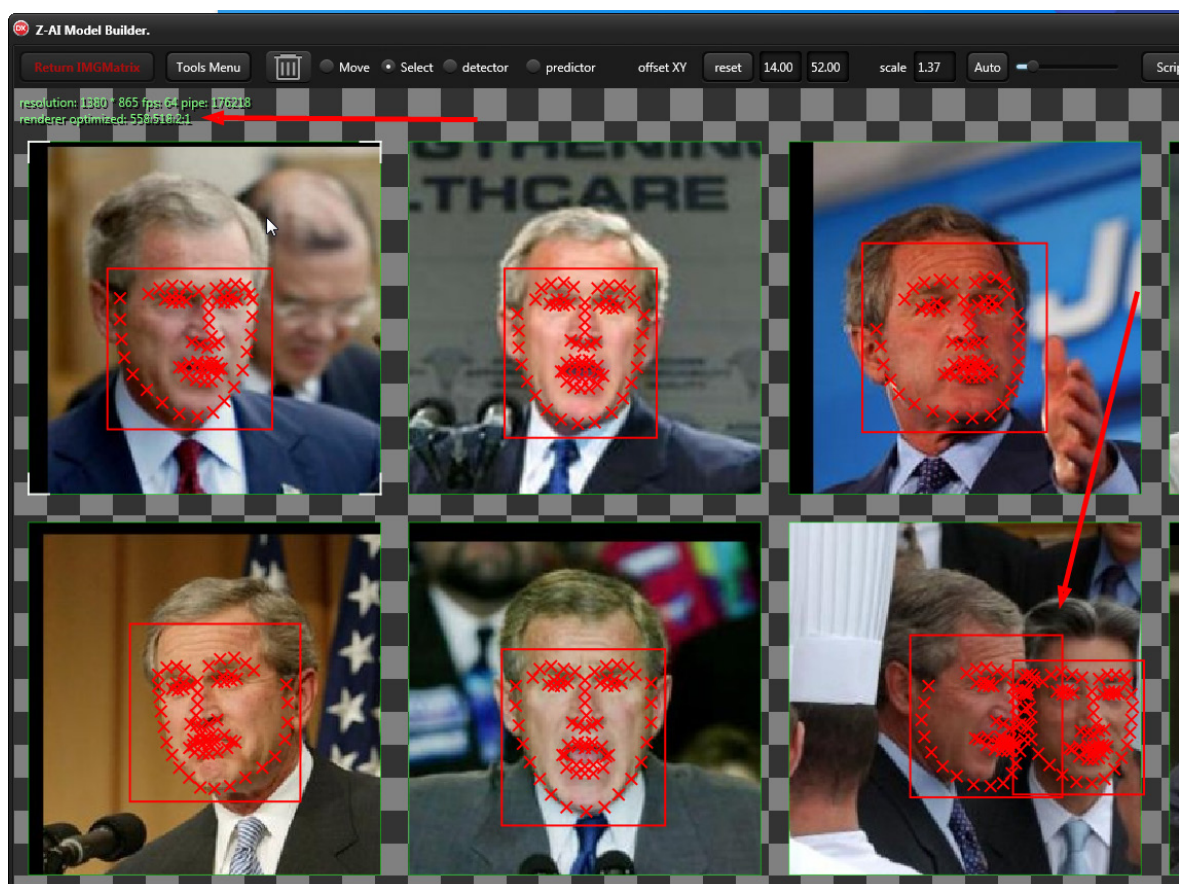


使用工具箱对小布什的面部做检测+对齐

需要多核 CPU 支持，CPU 设备配置越好，自动化检测+对齐的性能也就越好，Face Alignment 工具箱只会使用 CPU，不涉及到 GPU。

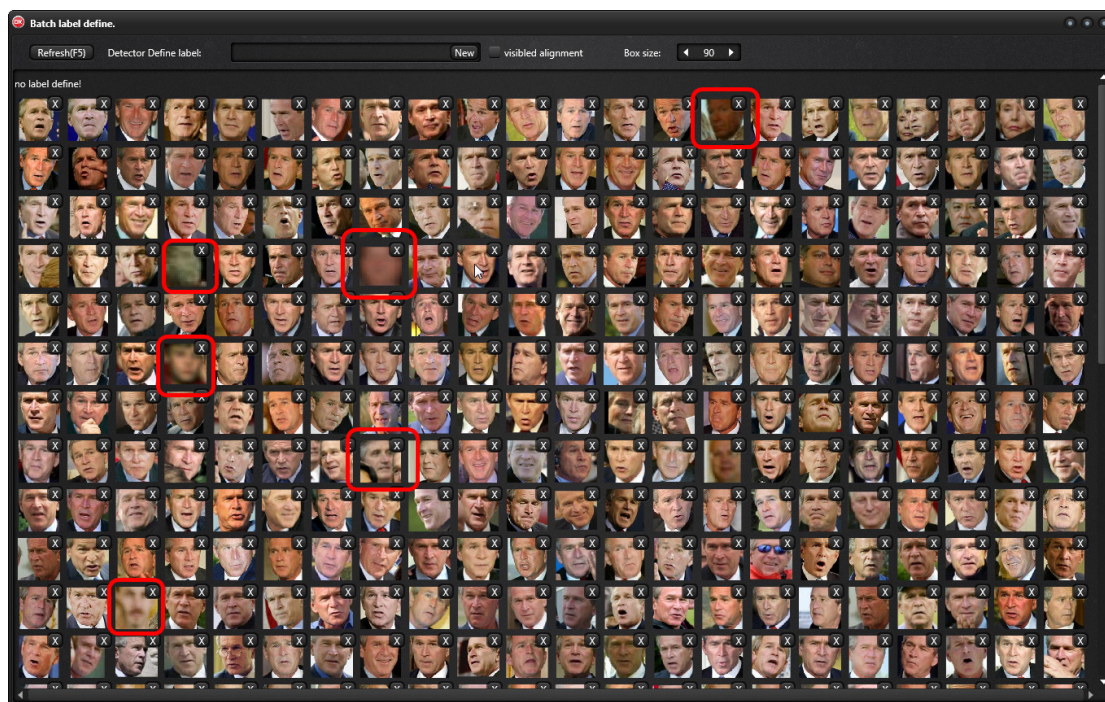


完成后，我们通过绿字，看到 558:518:2:1，这行信息的含义请参考文档“ZAI-OD 建模指南.pdf”
由于在小布什身边的人也被标注出来了，我们这是小布什库，我需要干掉不相干的人脸。



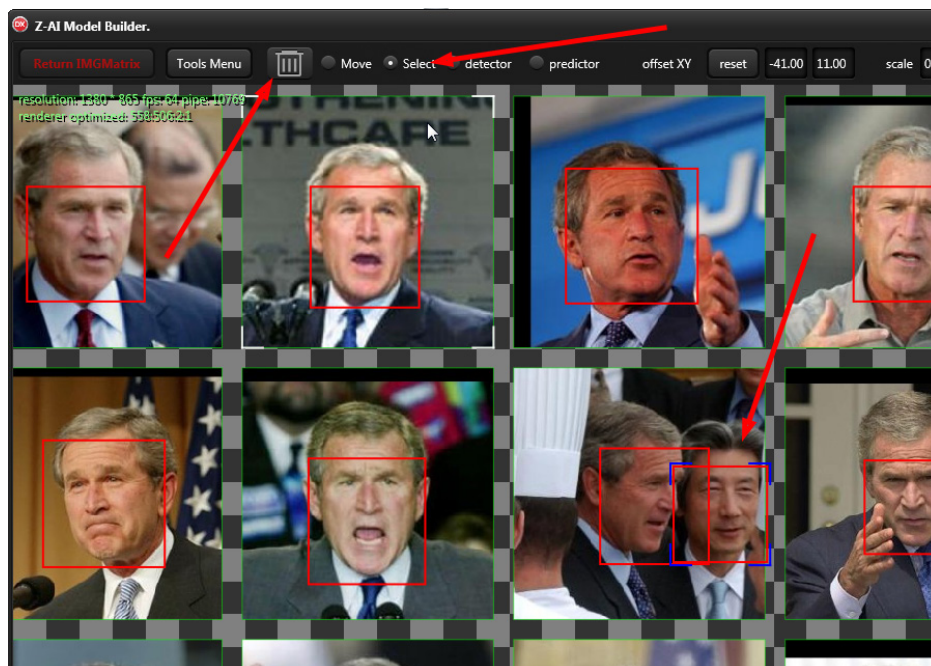
维护面部框体的方法一，LabelEditor

点 X，把不相干的人脸干掉



维护面部框体的方法二，在编辑器干掉

蓝角线表示选中框体，点垃圾桶或则 Del 键干掉框体

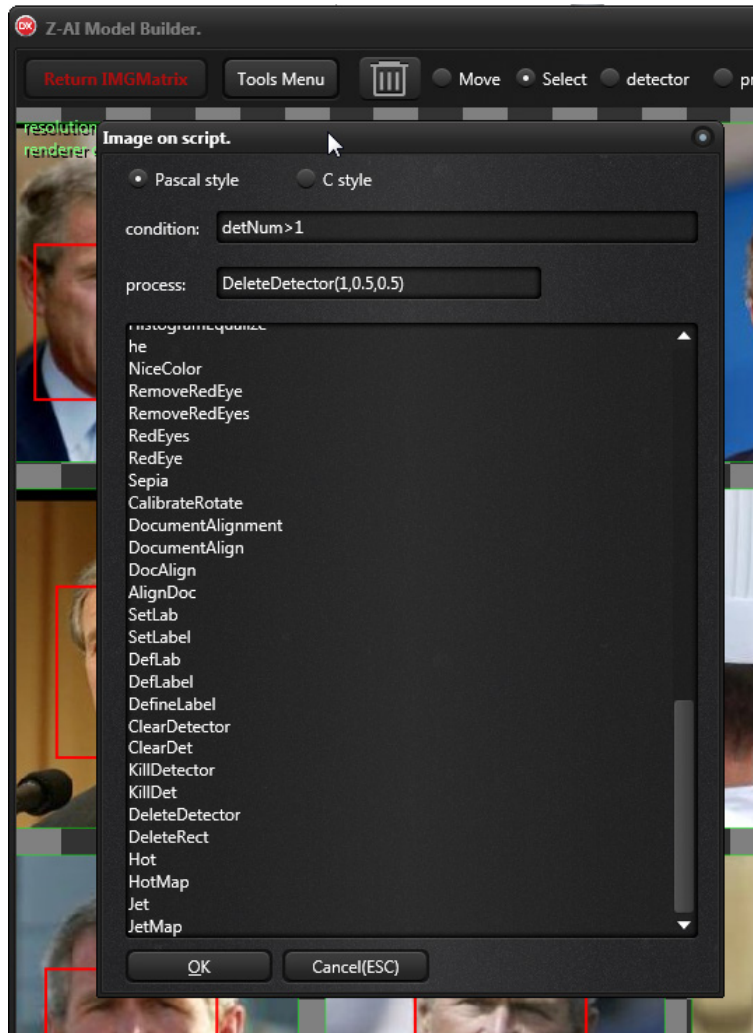


维护面部框体的方法三，Script

打开 Script 编辑器，

条件: `detNum>1`，表示当前 *Image* 中的 *Detector* 框体数大于 1

处理: `DeleteDetector(1,0.5,0.5)`，表示只保留 1 个距离图片中心点最近的框体

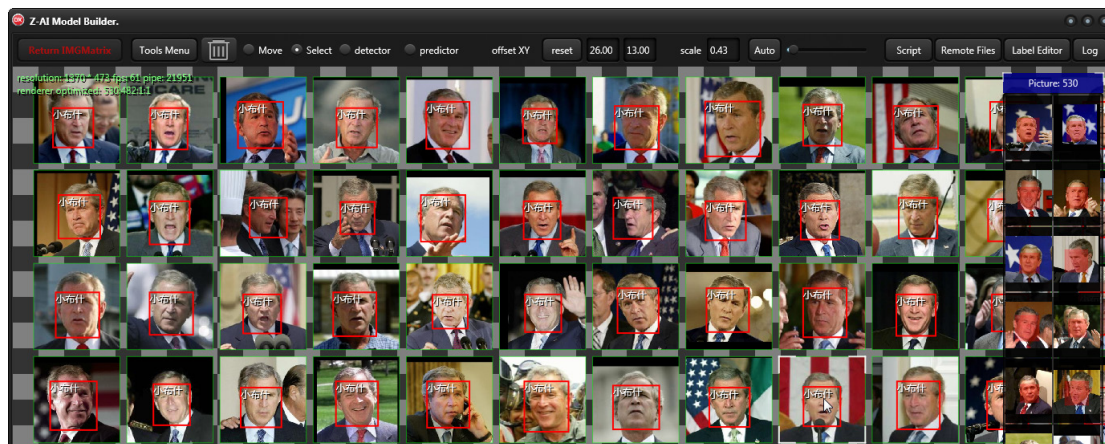


完成小布什的 face 框体校正

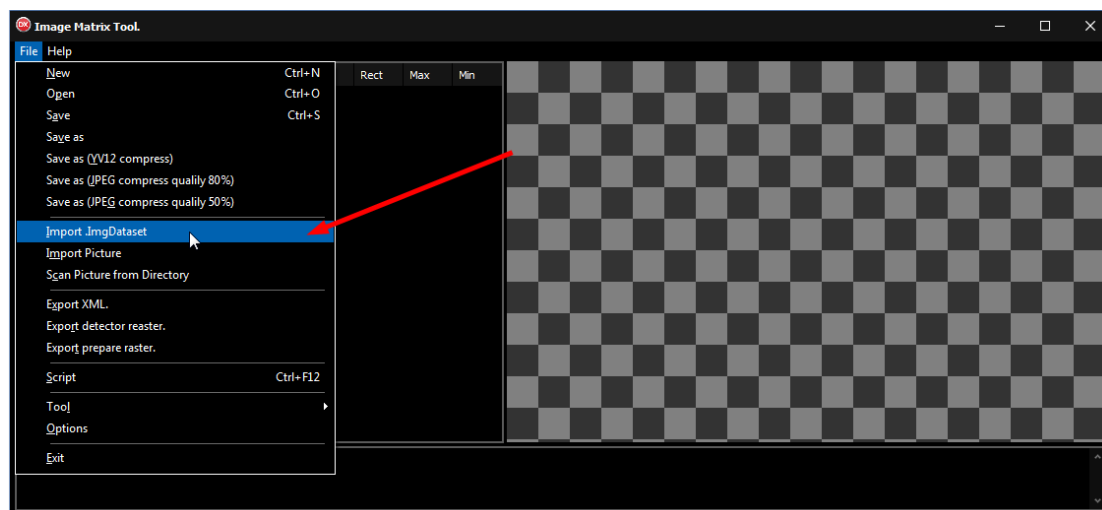
现在，我们已经完成了框体校正了



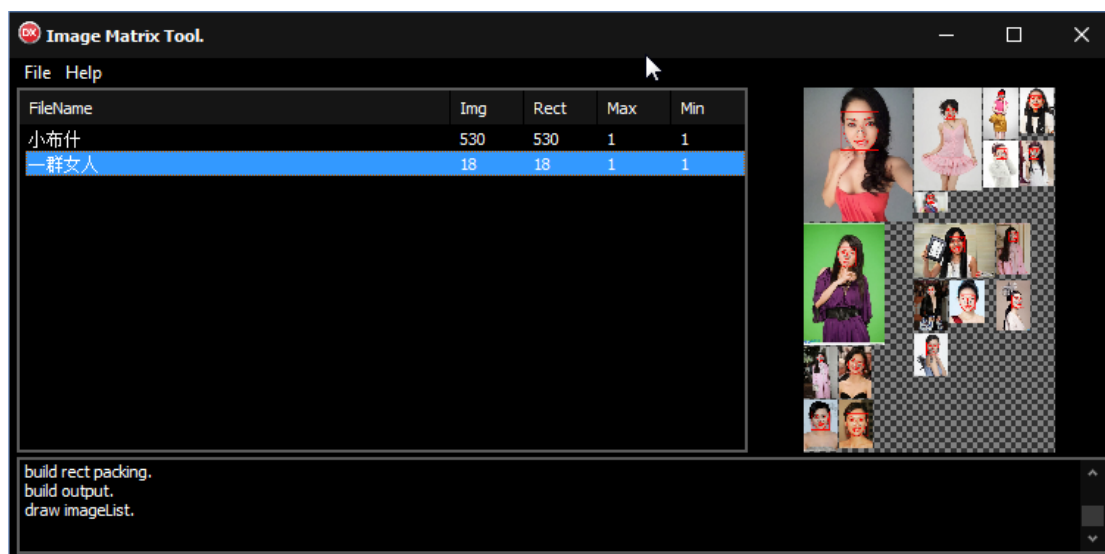
所有框体都打上小布什标签



将数据集导出成 小布什.imgDataset，再用 ZAI_IMGMatrix_Tool 导入



.metric 的训练要求至少有个 2 类已标注过的 face 库，也就是 2 个人，依据上面介绍的方法，我们重建一个女人面部数据集，一起导进来。



关于 face 的训练

注意：

.metric 的训练要求至少有个 2 类已标注过的 face 库，也就是 2 个人才能训练。

Face 库一般很大，成千上万人，正规建库都直接在 ZAI_IMGMatrix_Tool 构建，不会用 z_ai_model 来构建，z_ai_model 只会用于辅助编辑。本文处于讲解工具链运作原理，选择了在第一节使用 z_ai_model 来构建小布什的面部库。

ZAI_IMGMatrix_Tool 是针对大规模数据集的构建工具，它不提供直接训练支持，因为大规模数据处理和自动化不能划等号。

训练来自 ZAI_IMGMatrix_Tool 输出的数据集有两种方法：

方法 1：调用 api 进行训练，这一部分参考 Face-Recognition demo 的训练方法即可，程序里面我已经详细详解了各个训练参数的含义。

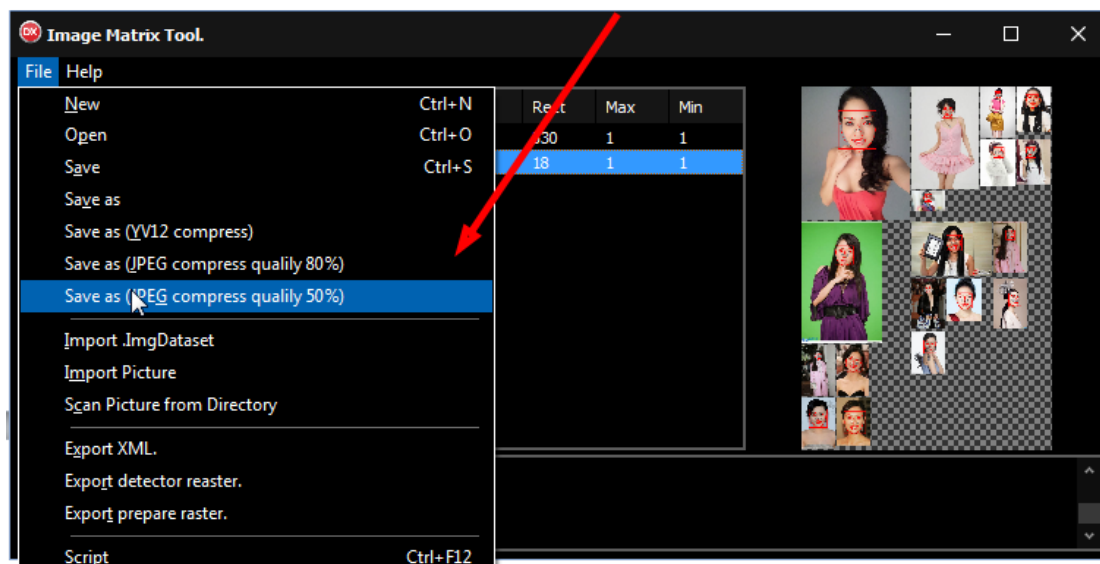
方法 2：先制作一个 ox 包，然后在命令行使用 TrainingTool.exe 来训练

对以上两种训练方法的总结：

以上两种训练方法都可以用于业务使用，api 方式训练对编程基本功有一定要求，如果有自动化训练的需求，使用 api 方式训练的效果会非常不错。命令行训练依赖于工具链系统，适用于反复训练频率不高的场景。

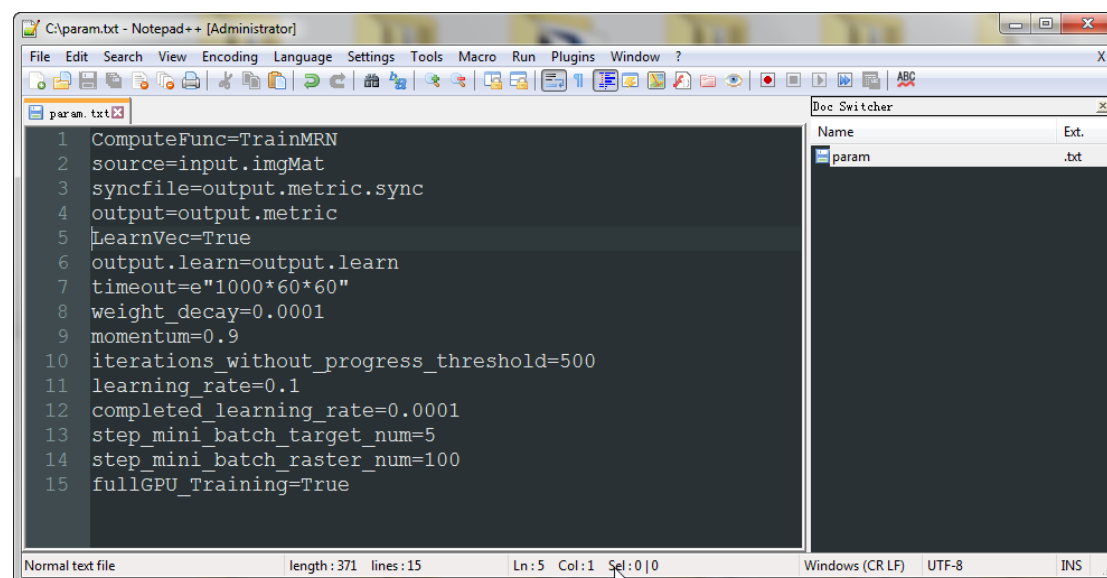
使用命令行训练我们的 face 库

在 ZAI_IMGMatrix_Tool 将小布什和一群女人的数据集以压缩方式保存，便于 OX 文件打包
说明：Jpeg 的 quality 是通过按小块做像素颜色挤压来达到高压缩率，zAI 在处理图片前，都会做高斯金字塔处理，jpeg 通过挤压丢失的像素，都会平滑掉，并不是丢失很多信息。



我们将数据集保存为 input.imgMat

然后使用 notepad++创建的训练参数，字符编码要用 UTF-8
各个训练参数的含义，在看 ZAI 的 Demo 源码中都有详细说明。



face 训练参数文本，动手实验从此处粘贴过去即可

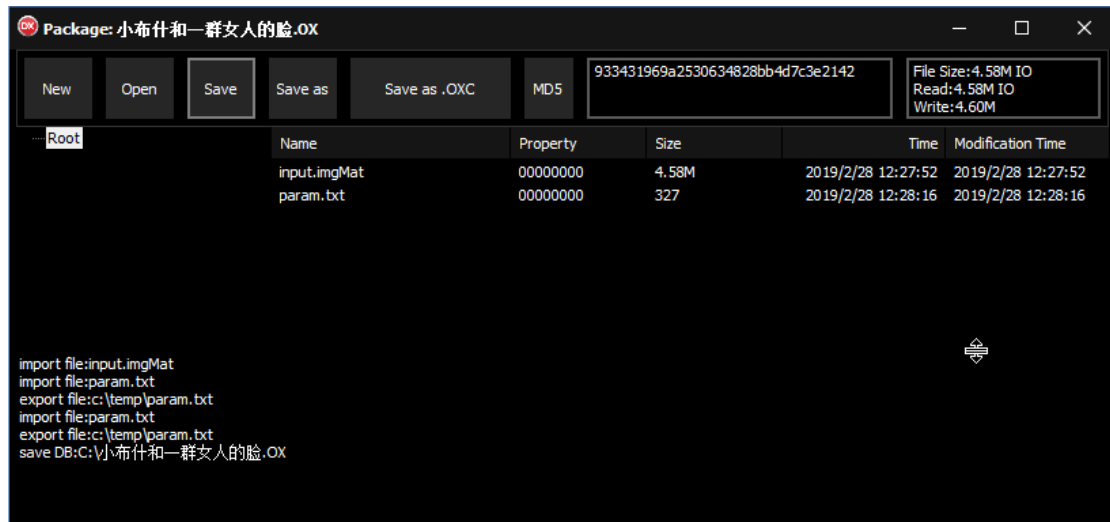
```
ComputeFunc=TrainMRN
source=input.imgMat
syncfile=output.metric.sync
output=output.metric
LearnVec=True
output.learn=output.learn
timeout=e"1000*60*60"
weight_decay=0.0001
momentum=0.9
iterations_without_progress_threshold=500
learning_rate=0.1
completed_learning_rate=0.0001
step_mini_batch_target_num=5
step_mini_batch_raster_num=100
fullGPU_Training=True
```

几处关键参数说明

- LearnVec=True，表示训练完成后，在.Metric 基础上，把 Input 的 face 输出成 vec 并且以.learn 保存
- iterations_without_progress_threshold=500，失效步数给 500
- step_mini_batch_target_num=5，每次步数，计算 5 个 face 分类
- step_mini_batch_raster_num=100，在每个 face 分类中，做 100 次 resnet 批次处理，我们刚才导入制作的小布什有 500++面部样本数据集，所以 step_mini_batch_raster_num 要给大，当训练的分类数据集数量差别很大时：比如，小布什 500 张，章子怡 4 张，苍井空 4 张，我们要去最大的样本采集数来给参数，单 gpu 显存，内存都有限，我们又不能给太大，所以需要限制一下，最后给的 100

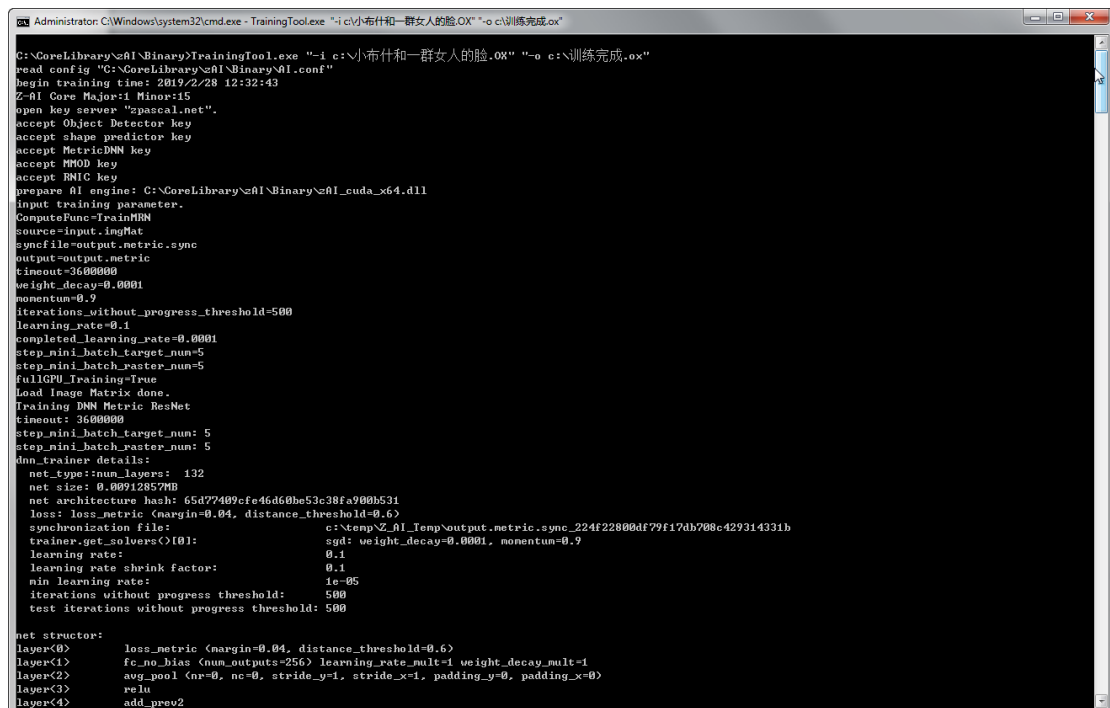
将 input.imgMat+param.txt 文件导入到 FilePackageTool

将 FilePackageTool 它保存到 c:\小布什和一群女人的脸.OX



训练命令行

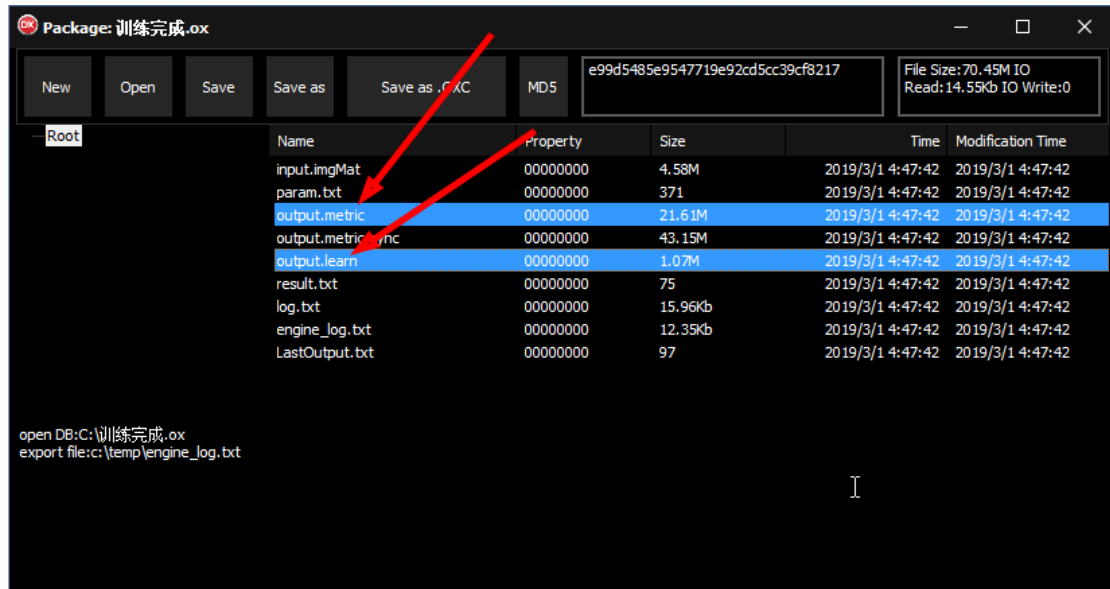
TrainingTool.exe "-i c:\小布什和一群女人的脸.OX" "-o c:\训练完成.ox"



训练完成

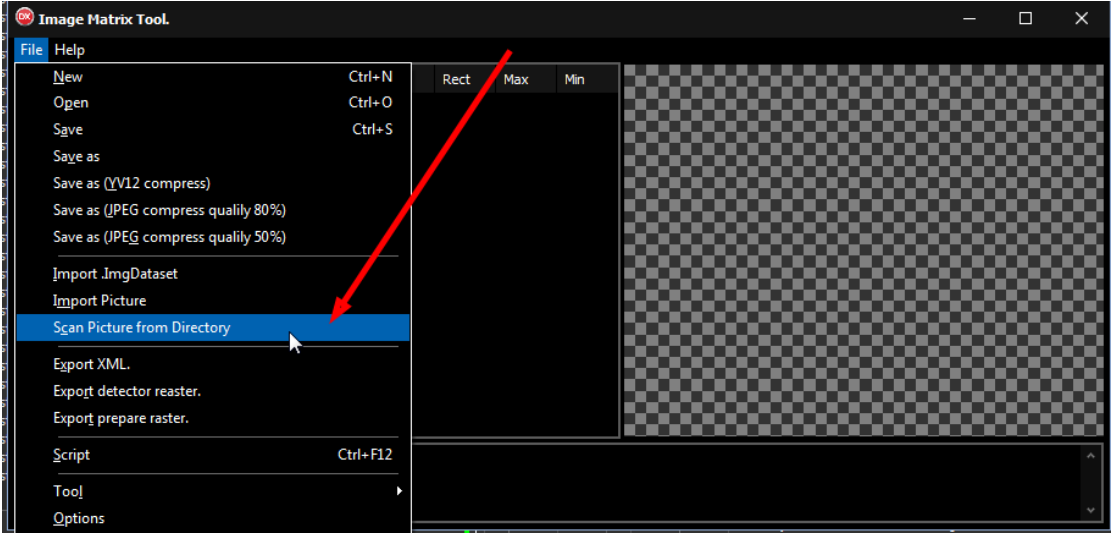
20 分钟后，待训练完成，我们将 output.metric+output.learn 导出来使用即可

如果训练参数 LearnVec=False(默认)，将不会生成 output.learn，这会需要我们手动生成.learn，读取.metric 并且生成.learn 的方法，请参考 Face-Recognition 的 Demo，已经在程序详细标注。

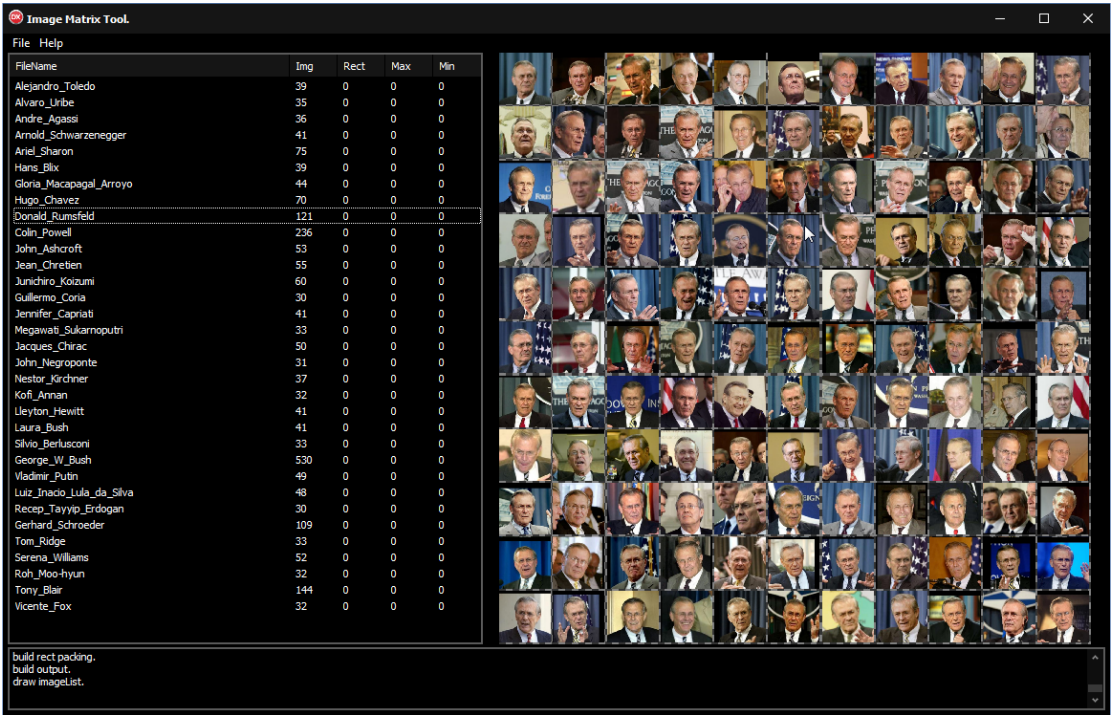


高效率 Face 建模

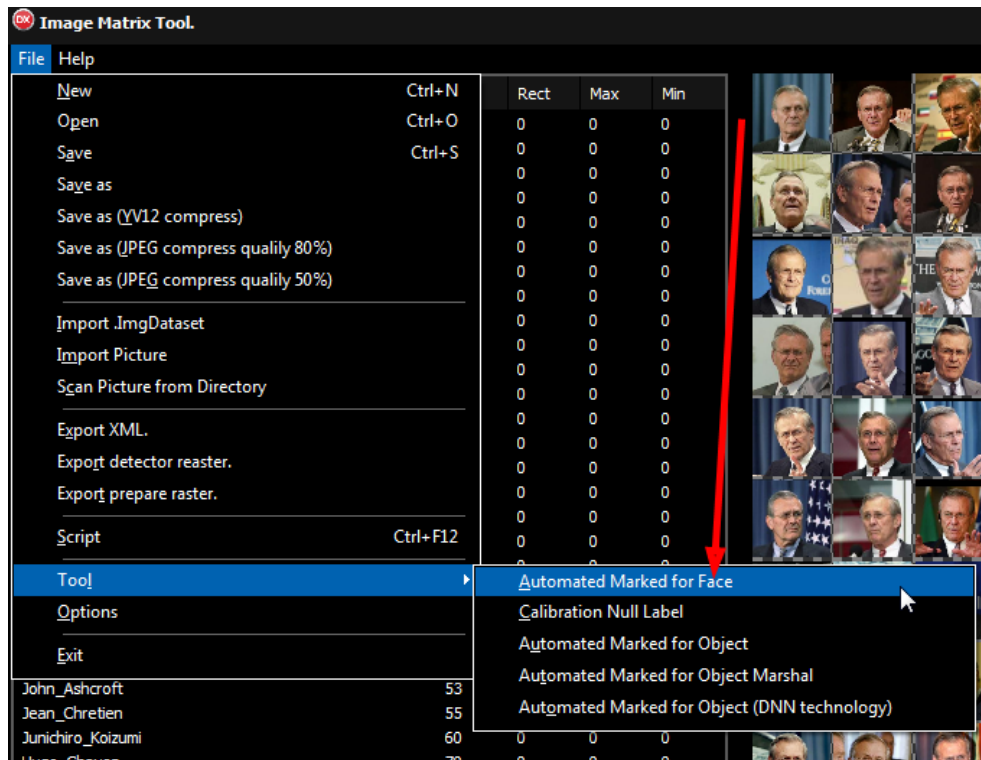
在 ZAI_IMGMatrix_Tool 按目录搜索样本，可以对样本自动化预分类



搜索完成后



在 ZAI_IMGMatrix_Tool 使用人脸对齐工具，批量对齐人脸

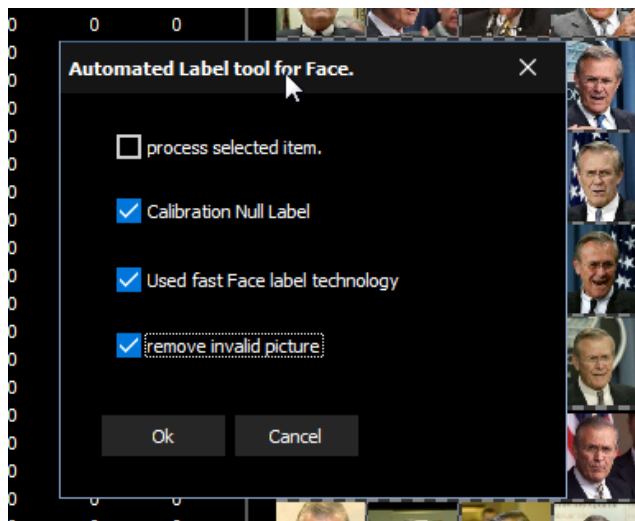


Process selected item., 勾选以后，只处理已经选中的数据集

Calibration Null Label, 勾选以后表示在数据集没有标签时，使用文件名作为标签

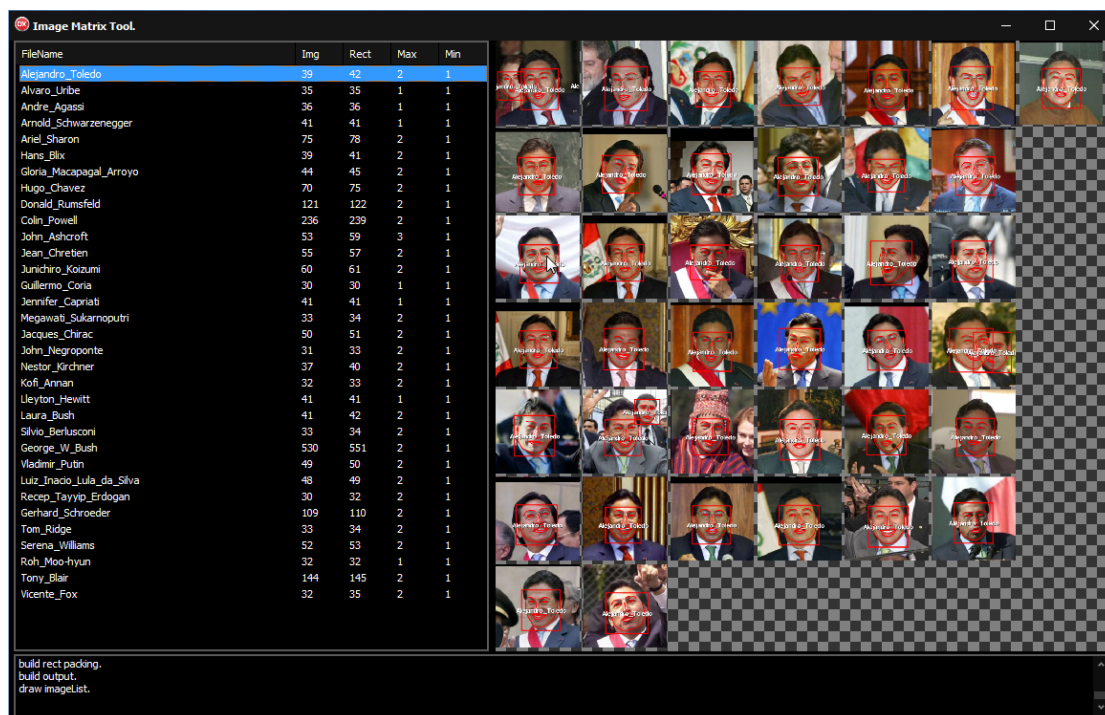
Used fast face label technology, 勾选以后，对齐人脸前不会做预处理，数据大了以后可以提高运行速度，但是降低准确性

Remove invalid picture, 勾选以后，在图片只要检测不到人脸，就会删除图片

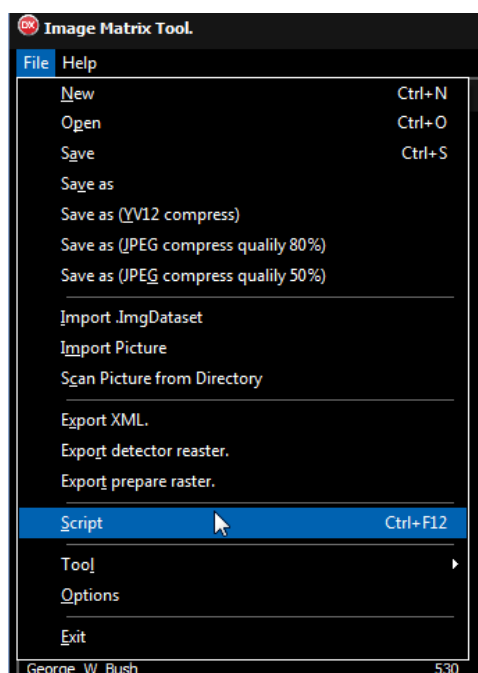


20 分钟以后，人脸对齐就完成了

我们通过预览看到很多数据集图片中，一张图片被标注了两张人脸



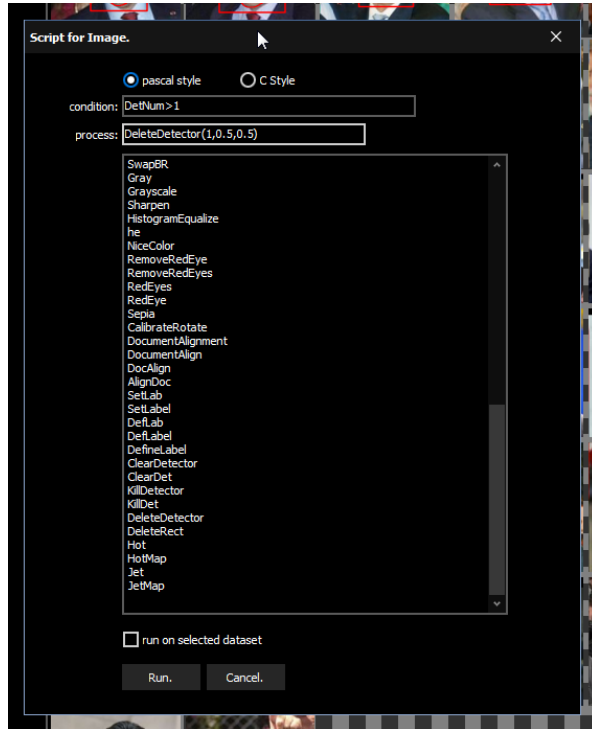
使用 Script 工具，做一次批处理操作



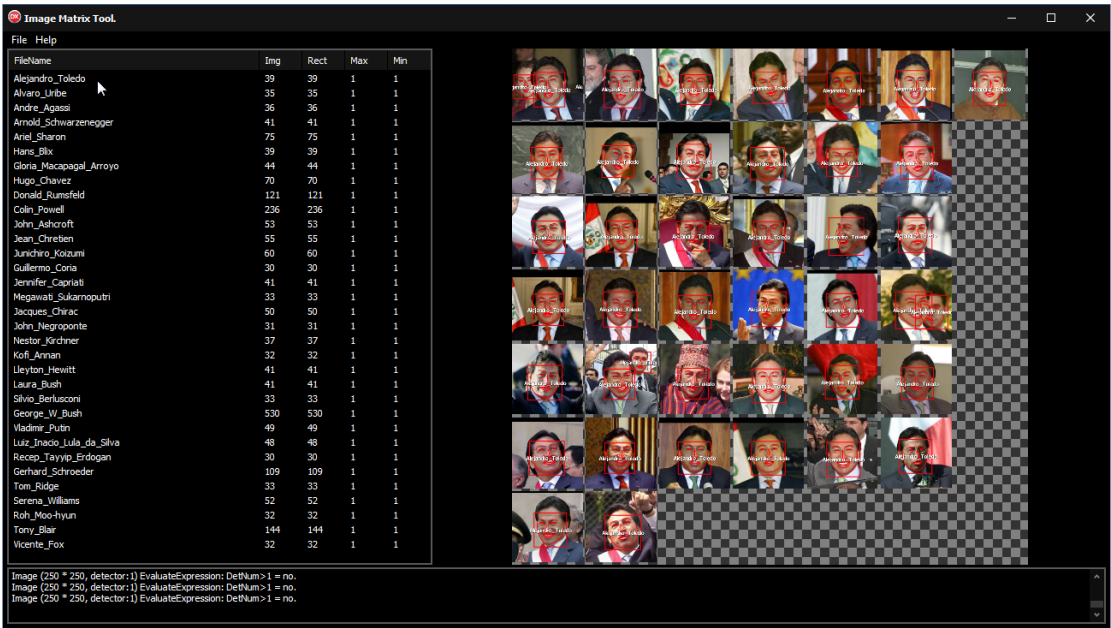
修正多余人脸框体的批处理说明

条件: $\text{detNum} > 1$ ，表示当前 *Image* 中的 *Detector* 框体数大于 1

处理: `DeleteDetector(1,0.5,0.5)`，表示只保留 1 个距离图片中心点最近的框体



最终的数据集



在数据集列表中，
 当前数据集的图片数
 当前数据集的框体数
 每张图片最大的框体
 每张图片最小的框体

FileName	Img	Rect	Max	Min
Alejandro_Toledo	39	39	1	1
Alvaro_Urbe	35	35	1	1
Andre_Agassi	36	36	1	1
Arnold_Schwarzenegger	41	41	1	1
Ariel_Sharon	75	75	1	1
Hans_Blix	39	39	1	1
Gloria_Macapagal_Arroyo	44	44	1	1
Hugo_Chavez	70	70	1	1

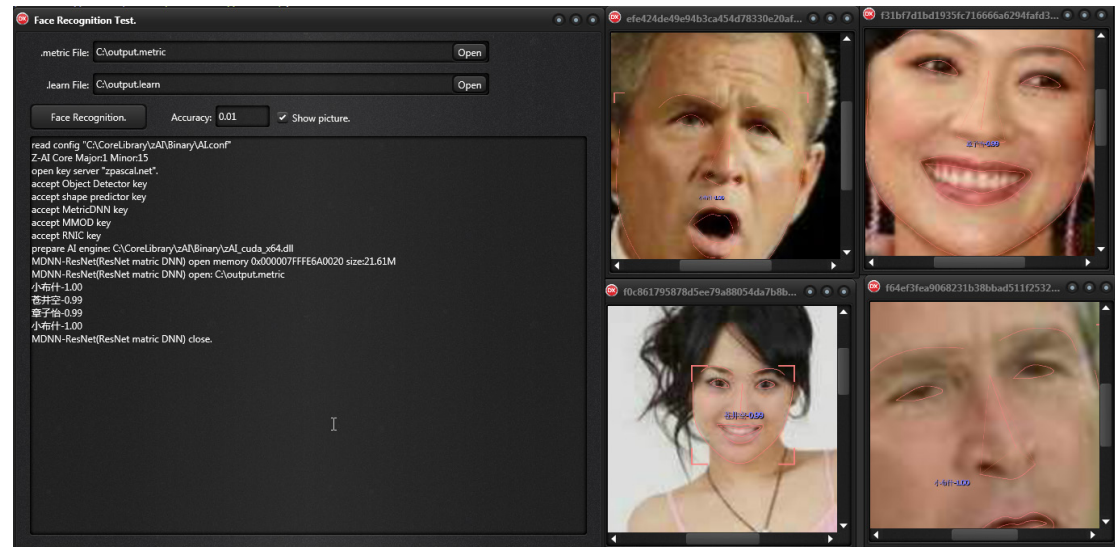
现在。我们把数据集拿去训练即可使用

测试识别人脸

人脸识别测试可用抽样测试，也可另行拍照测试，不管哪种方式，使用 FaceRecognitionTest 即可完成测试验证工作。

待训练完成，将 .metric+.learn 文件导出，在 FaceRecognitionTest 设置好 .metric 和 .learn 文件，然后，选中一批需要测试人脸图片即可。

Accuracy 表示匹配精确，0.01 表示高度匹配，如果是另行拍照匹配，可以给 0.1，测试前最好确保目标已经入库。



构建人脸匹配库需要注意的问题

由于小布什的样本多达 500 张图片，如果不限精度，小部分未曾学习的人物，有一定几率被识别成小布什。这是因为度量化建库时，小布什样本太多，度量化匹配结果更偏向把不认识的人当成小布什。现在，我们可以选择对另一个人同样的构建 500 张图片，这样度量化匹配就不会单单偏向把不认识的人当成小布什，这时候度量化匹配才会有选择的空间。

解决误识别的方式，通过给出高精度的匹配要求即可。

在我们构建人脸库时，应该选择一种比较平衡的方式，每个人脸的样本都保持在一个均数，以适应在不同环境下的识别率，比如人均样本 10 张，这样才是最佳人脸建库方法。

全文完

2019-3

By qq600585