

电网主设备声纹识别算法验证比武任务书

一、比武背景

本次电网主设备声纹识别算法验证比武，旨在对电网主设备声纹识别算法筛选和优化，从而促进声纹检测技术的进步，提升解决关键问题的能力，加快声纹检测技术在远程智能巡视等作业场景应用。

本次电网主设备声纹识别算法验证比武主要分为两个阶段：第一阶段根据提供的带标签声纹数据作为训练集，进行算法和模型训练；第二阶段在模型训练完成后采用无标签声纹数据测试集进行比武测试，最后根据算法验证结果进行综合评分。

二、数据格式说明

数据集由训练数据集与测试数据集组成，数据集由承办单位提供。

数据格式情况说明：单条音频时长 10s、音频采样率 48kHz、采样精度 16bit、通道数为单通道、编码方式为 PCM 编码，wav 格式。

三、任务描述

（一）赛道一：异常检出

异常检出考察算法模型对设备正常和异常声纹的辨别，第一阶段运用训练数据集对算法模型进行训练、优化，第二阶段运用测试数据集对算法模型进行考核。

1.数据集介绍

承办单位提供 5000 条样本组成训练数据集和 1000 条样本组成测试数据集，训练数据集由 4000 条正常样本和 1000 条异常样本组成，测试数据集由 800 条正常样本和 200 条异常样本组成。

2.评价原则

(1) 综合检出准确率、误检率、漏检率和平均计算时间四个方面统计指标，评价算法模型异常检出性能优劣。

(2) 检索结果的文本编码须符合 UTF-8 格式。

3.评价细则

算法评价阶段，综合准确率、误检率、漏检率、平均计算时间四个方面统计指标，通过公式(4)计算得到赛道一得分。

假设测试数据集的正常和异常数据分别有 M 和 N 个，系统识别正确的正常数据为 m 个，系统识别正确的异常数据为 n 个，则上述统计指标的计算方式如下：

(1) 准确率

准确率 (ACC, Accuracy) ACC 代表算法整体的精确度，计算公式：

$$ACC=(m+n)/(M+N)*100\% \quad (1)$$

(2) 误检率

误检率 (FD, False Detected) FD 反映系统对异常检出的精确度，计算公式：

$$FD=(M-m)/(M-m+n)*100\% \quad (2)$$

(3) 漏检率

漏检率 (MD, Miss Detected) MD 反映系统对异常的漏报情况, 计算公式:

$$MD=(N-n)/N*100\% \quad (3)$$

(4) 平均计算时间

平均计算时间 (AT, Average Time) AT 表示完成一整套测试从开始 (样本发放时间) 到结束 (结果提交时间) 的单条声纹样本的平均时间, 对照 A、B、C、D、E、F 共 6 个等级进行打分。

等级	A	B	C	D	E	F
时间 t	$\leq 50\text{ms}$	$\leq 100\text{ms}$	$\leq 500\text{ms}$	$\leq 1\text{s}$	$\leq 10\text{s}$	$> 10\text{s}$
AT	1	0.8	0.6	0.4	0.2	0

(5) 赛道一最终得分

假设标准数据集的测试集上, 准确率为 ACC, 误检率为 FD, 漏检率为 MD, 平均计算时间 AT, 计算公式:

$$\text{Score1}=0.9*ACC*(1-FD)*(1-MD)+0.1*AT \quad (4)$$

(二) 赛道二: 精准识别

精准识别考察算法模型对设备特定工况和缺陷类型的准确识别, 第一阶段运用发放的训练数据集对算法模型进行训练、优化, 第二阶段运用测试数据集对算法模型进行考核。本次数据集的异常声纹数据共分为局部放电、直流偏磁、短路冲击、夹件松动、重过载、冷却器异响、混合样本七类。

1. 数据集介绍

承办单位提供 5000 条样本组成训练数据集 (同赛道一)

和 600 条样本组成测试数据集，训练数据集由 4000 条正常样本和 1000 条异常样本组成，测试数据集由 600 条异常样本组成。

2.评价原则

(1) 混合样本试题，异常全部识别得分，漏答或答错不得分。

(2) 综合准确率、平均计算时间两方面统计指标，评价算法模型异常模式识别性能优劣。

(3) 检索结果的文本编码须符合 UTF-8 格式。

3.评价细则

算法评价阶段，综合准确率和平均计算时间两个方面统计指标，通过公式 (6) 计算得到赛道二得分。

假设测试数据集中的所有异常种类数据有 Y 个，系统识别正确的数据为 y 个，则上述统计指标的计算方式如下：

(1) 准确率

准确率 (ACC, Accuracy) ACC 代表算法整体的精确度，计算公式：

$$ACC=y/Y*100\% \quad (5)$$

(2) 平均计算时间

平均计算时间 (AT, Average Time) AT 表示完成一整套测试从开始 (样本发放时间) 到结束 (结果提交时间) 的单条声纹样本的平均时间，对照 A、B、C、D、E、F 共 6 个等级进行打分。

等级	A	B	C	D	E	F
时间 t	≤50ms	≤ 100ms	≤ 500ms	≤1s	≤10s	> 10s
AT	1	0.8	0.6	0.4	0.2	0

(3) 赛道二最终得分

假设标准数据集的测试集上，准确率为 ACC，平均计算时间 AT，计算公式：

$$\text{Score2} = 0.9 * \text{ACC} + 0.1 * \text{AT} \quad (6)$$

(三) 比武成绩评分原则

参赛队伍的成绩由两个赛道的得分决定，计算公式：

$$\text{最终得分} = [0.5 * \text{Score1} + 0.5 * \text{Score2}] * 100 \quad (7)$$

四、任务提交

承办单位提供统一软硬件环境，参赛队伍按照指定时间内完成算法部署。第一阶段，由承办单位统一提供训练数据集接口，参赛队伍在指定时间内完成模型训练、优化；第二阶段，承办单位统一向各参赛队伍提供测试数据集接口，参赛队伍在规定时间内完成测试比武，并将结果数据拷贝到指定目录中。

提交答案格式如下：

赛道一结果提交模板

填写说明：第一列为样本的编号	填写说明：第二列为识别的结果，枚举如下： A00：正常，A01：异常
1.wav	A00
2.wav	A01
...	...
1000.wav	A01

赛道二结果提交模板

填写说明：第一列为样本的编号	填写说明：第二列为识别的声音分类，枚举如下： B01：夹件松动，B02：冷却器异常， B03：重载，B04：短路冲击，B05：局部放电，B06：直流偏磁 混合样本采用“/”分割识别类型，例如：B01/B02
1.wav	B01
2.wav	B02
...	...
hunhe_38.wav	B01/B02
...	...
600.wav	B03

五、比武环境软硬件配置信息

承办单位统一提供比武用设施，配置一台服务器和两台笔记本，为参赛队伍提供的服务器配置如下：

系统版本：Centos release 7.6.1810

CPU：Silver 4210(10核/2.2GHz) * 2；

内存：16G 2666MHz * 8；#128G

磁盘 HDD：1.2T SAS 10K * 1；

GPU卡：Tesla T4 * 1；

NIC：1Gb/s \geq 2

为参赛队伍提供的笔记本为：

Thinkpad T14，配置：i5-10210U/8G/512G SSD

附表

标签标注类型说明

序号	类型	标签
1	局部放电	byq_jbfd
2	直流偏磁	byq_zlpc
3	短路冲击	byq_dlcj
4	夹件松动	byq_jjsd
5	重过载	byq_zgz
6	冷却器异响	byq_lqyx
7	混合样本	byq_zgz_jbfd

注：混合样本是由其他任意 2 条样本合成