

附件：赛题描述——基于多源数据的 IT 系统故障发现

当 IT 系统出现故障时，运维人员必须能够快速及时地发现故障，并对故障进行应急响应或修复。单一数据源（指标，日志，追踪）中往往无法提取到充分的特征来判定故障，从而导致对故障的漏报或误报。IT 系统多源数据故障发现，是指在 IT 系统中收集来自多个数据源的数据，并通过分析这些数据来发现故障的过程。这种故障发现方法可以在一定程度上弥补通过单一数据源进行故障发现时面临的故障特征缺失。但相比于基于单一数据源的故障发现，通过分析多源数据发现 IT 系统的故障仍需解决诸多难题：

- 场景适应性：多源数据在不同场景下的信息密度有差异，这对算法模型的适应性提出了较高的要求。
- 数据复杂性：不同源数据之间的数据粒度、数据信息分布不均匀，给数据分析带来挑战。同时多源数据包含大量噪声，这可能会掩盖故障特征的表现。

本赛题要求参赛队伍基于包含指标，日志，追踪的多源数据，采用合理的机器学习技术估计 IT 系统中故障源发生故障的概率。

一、竞赛数据

赛程分为初赛和复赛。所用的数据均来自于我们搭建的混沌工程支持系统，该系统中包含多个模拟业务线。

- 初赛使用的数据来自该系统包含 6 个微服务的业务线，包含了包括指标数据、追踪数据、业务日志数据在内的多源数据。
- 复赛的数据来自于该系统中更为复杂的、具有 30+个微服务的业务线，包含了包括指标数据、追踪数据、业务日志数据在内的多源数据。

1. 数据源及数据结构

比赛用到 IT 系统监控中常见的追踪、日志、指标这三类数据源，以及表示故障标签的数据。

- **追踪 (trace)**：追踪是记录用户请求的详细调用流的树结构数据。
- **日志 (log)**：日志是半结构化文本，记录服务实例的硬件和软件事件，包括业务事件、状态更改、硬件错误等。
- **指标 (metric)**：指标用于监控服务状态，包括系统度量（例如 CPU 利用率、内存利用率）和用户感知度量（例如平均响应时间、错误率）。指标通常以固定的时间间隔收集（例如，每分钟一次），从而形成时间序列数据。
- **故障标签 (run)**：故障标签数据。

各数据源的数据结构如下：

数据源	数据所在文件夹	字段	举例	字段描述
指标数据	metric	时间戳 (timestamp)	1625133601000	采集数据的时间
		值 (value)	34201179	时间戳对应的值
追踪数据	trace	时间戳 (timestamp)	1625133601000	采集数据的时间
		主机 ip (host_ip)	0.0.0.4	运行名为 service_name 的服务的主机的 ip
		服务名称 (service_name)	dbservice1	服务或主机的名称
		追踪 id (trace_id)	c124e30fb40651dc	业务追踪的 ID
		span_id (span_id)	58ac80ceea500f66	当前追踪 span 中节点的 ID
		父亲节点 id (parent_id)	8b3e4a4003c5119c	当前追踪 span 父 span 的 span_id
		开始时间 (start_time)	1625133601000	创建此调用的时间
		结束时间 (end_time)	1625133601000	此调用结束的时间
		状态编码 (status_code)	200	调用的状态码。200 表示正常，其他表示异常。
业务日志数据	business	时间戳 (timestamp)	1625133601000	采集数据的时间
		服务 (service)	dbservice2	相关节点 ID
		消息 (message)	INFO 0.0.0.2 172.17.0.2 dbservice2 12ef1025e43ec0ef 3b12f3fa-da33-11eb-875f-0242ac110003-JKrdHZDV-END!RH0>_qOJ token generate success token=MTYyNTExOTkxNC45NTA0Njk1OjNiMTJmM2ZhLWRhMzMtMTFIYi04NzVmLTAyNDJhYzExMDAwM0pLcmRIWkRWRU5EIVJlMD5fcU9KOjE2MjUxMTk5NzQuOTUwNDc5NTpkZjk2YmlyOThmN2M4ZDg3N2NiYmY2MWZkYWM4ZjBlYWw==	此日志中的信息
数据标注	label.csv	故障源 (source)	dbservice2	真实故障源 ID 信息
		训练集 ID (training_set_id)	5402689556461053084	训练集 ID

2. 数据类型

比赛提供的数据有三种类型：有标注训练数据、测试数据。有标注训练数据用于算法训练，测试数据用于算法评分。有标注训练数据包含多个训练集，每个训练集有不同的训练集 ID，且均包含 trace、log、metric。有标注训练数据的数据标注放在单独的文件中。测试数据包含多个测试集，每个测试集有不同的测试集 ID，且均包含 trace、log、metric 数据。

训练集的数据标注中，包含了训练集 ID，真实故障源信息。对于一个训练集，当其中包含故障时，label.csv 列出了所有的真实故障源 ID，里面的每个故障源 ID 得分默认为 1，其余故障源 ID 得分默认为 0；当训练集中不包含故障时，故障标签数据仅有一行，且故障源为 “NO_FAULT”。

3. 提交结果格式

参赛者需要提交所有测试集上的结果，具体要求如下：

- 测试结果写入到一个 csv 文件中进行提交，以 result.csv 命名。
- csv 文件中包含三列：test_id，source，score；每行内容中间用逗号分隔。
- test_id 填入测试集 ID。
- source 字段表示故障源，该字段填入服务 ID（表示该服务为故障源）或 “NO_FAULT”（表示测试数据中无故障）；数据中不存在 ID 为 “NO_FAULT” 的服务。
- score 字段表示测试集中的数据包含系统故障的概率（0.0 表示不可能发生故障，1.0 表示确定发生故障）。

4. 提交结果举例

举例来说，系统中有 ID 为 AAA，BBB，CCC 的三个服务。在 ID 为 111 和 222 的测试集中，我们要在结果中给出这三个服务有故障的概率，以及系统无故障的概率。则结果的表结构如下：

test_id	source	score
111	AAA	0.6
111	BBB	0.7
111	CCC	0.6
111	NO_FAULT	0.3
222	AAA	0.1
222	BBB	0.5
222	CCC	0.9
222	NO_FAULT	0.2

二、评估标准

本次比赛采用 sAUC 作为在单个故障源计算结果的评估指标，sAUC 定义为不同故障源（source）下 AUC 的平均值，计算公式如下：

$$sAUC = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n AUC_i$$

其中，n 为测试数据中故障源的个数（包括 “NO_FAULT”）。AUC_i 为故障源 i 故障可能性评分的 AUC（Area Under Curve）。

考虑实际使用，我们希望参赛选手使用的模型是高效可扩展的，不鼓励使用超大模型和各种复杂 ensemble。在复赛阶段，我们将限定模型大小并对运行时间做出限制，要求选手提交包含相关模型文件的代码，由官方调用。

三、其他说明

1. 本项比赛全程不允许使用外部数据集。
2. 允许使用开源的词典、embedding 和预训练模型，以上数据和模型需在复赛开始前开源，且需通过邮件的形式报备开源链接地址和 md5，报备邮箱为 open.source@cloudwise.com。
3. 复赛阶段允许使用初赛阶段的数据集。