



基于多尺度移动差分的故障检测定位方法

--bocoiops 亿阳信通 技术架构部



亿阳信通[®]
BOCO Inter-Telecom



1 团队介绍

2 挑战及应对方案

3 详细方案

4 总结与展望



亿阳信通

成立于1995年，是国家科技部首批认定的全国重点高新技术企业和全国创新型企业，主要从事OSS系统、企业IT运营支撑系统、信息安全等方面的行业应用软件开发、解决方案提供和技术服务。经过二十多年的自主创新和技术积累，已发展为中国最大的应用软件开发商和行业解决方案提供商之一，在OSS领域居于龙头地位，解决方案和市场占有率均排名第一

技术架构部

作为公司技术核心部门，主要有以下职责：

1. 研究行业最新技术发展趋势，规划公司技术发展路线
2. 制定和实施公司重大技术决策和技术方案
3. 负责新技术的预研、创新及在试点产品中的落地、推广
4. 对各事业部项目中的关键问题和技术难题提供技术保障

目前，主导的云化架构，大数据方案及多款AIOps产品：故障预测、告警关联、根因分析等均已在运营商多省成功实施

陈晓峰 数据分析、算法设计 亿阳信通CTO

崔世彬 数据分析、算法设计 数据架构师

吴 琮 算法设计 AI算法工程师

何 宇 算法设计 AI算法工程师

李 杰 数据分析 AI架构师



1 团队介绍及竞赛成绩

2 挑战及应对方案

3 详细方案

4 总结与展望



挑战1：计算数据量大，流数据处理

每小时约210万条调用链数据。

每小时约7.8万条kpi指标数据。

措施：使用多种方法应对大数据量处理

- ① 使用不同阈值过滤，降低数据量
- ② 使用多进程并行计算，提升计算效率
- ③ 使用结果缓存，降低计算量





挑战2：要求故障检测及定位准确

数据特点：数据量大，干扰噪声多，噪声经常掩盖了真正的根因。
如何在海量数据中准确找到故障以及定位根因？

措施1：取调用链中执行最长的几个调用步骤

效果：能识别出耗时长调用链步骤

措施2：分析各调用步骤耗时的关系以及是否执行成功

效果：能识别出可能的故障

措施3：根据部署和调用拓扑定位根因

效果：能识别出存在宿主关系的故障对象

Trace基本故障分类：

- 1、docker cpu
- 2、docker net
- 3、os net1 （承载、调用）
- 4、os net2 （remote）
- 5、db （false trace）



措施4：移动差分的故障检测定位方法

核心思想：

1、统计1分钟内，各种故障的调用链个数，在所有调用链的占比。

2、对同类型故障按时间进行差分计算

差分数据：1、基于临近点 2、基于移动均值

判断依据：一次单调上升，二次单调上升，然后根据不同阈值进行异常判断

效 果：

- ① 提高信噪比，更容易过滤背景干扰噪声，解决静态阈值判断能力的不足
- ② 更容易发现特征弱故障
- ③ 故障开始时，数据变化特别明显

挑战3：要求故障检测及定位速度快

- 1、故障发生时要求快速发现故障
- 2、本次竞赛规则，对效率要求高

多尺度根因定位

- 1、在10秒内，可以发现大部分故障特征
- 2、如果10秒没发现，放宽至20秒、30秒
- 3、该分钟结束时，再进行一次分钟级计算

优化调用链处理算法

- 1、优化处理调用链
- 2、多进程并行计算
- 3、优化调用链dataframe生成方法

| | REASON | TYPE | TIME | PERCENT | NUM | TOTAL | df | dfpct | rm2 | rmpt |
|----|------------|------|---------------------|---------|-----|-------|-------|-------|-------|----------|
| 86 | docker_002 | NET | 2020-07-20 05:46:00 | 0.81 | 4.5 | 558.0 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | inf |
| 87 | docker_002 | NET | 2020-07-20 05:47:00 | 0.53 | 3.0 | 567.0 | -0.28 | -0.35 | 0.000 | inf |
| 88 | docker_002 | NET | 2020-07-20 05:48:00 | 0.84 | 5.0 | 595.0 | 0.31 | 0.58 | 0.670 | 1.250000 |
| 89 | docker_002 | NET | 2020-07-20 05:50:00 | 0.17 | 1.0 | 590.0 | -0.67 | -0.80 | 0.685 | 0.250000 |
| 90 | docker_002 | NET | 2020-07-20 05:51:00 | 1.59 | 9.0 | 567.0 | 1.42 | 8.35 | 0.505 | 3.150000 |

故障发生前

| | REASON | TYPE | TIME | PERCENT | NUM | TOTAL | df | dfpct | rm2 | rmpt |
|-----|------------|------|---------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 95 | docker_002 | NET | 2020-07-20 05:46:00 | 0.81 | 4.5 | 558.0 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | inf |
| 96 | docker_002 | NET | 2020-07-20 05:47:00 | 0.53 | 3.0 | 567.0 | -0.28 | -0.35 | 0.000 | inf |
| 97 | docker_002 | NET | 2020-07-20 05:48:00 | 0.84 | 5.0 | 595.0 | 0.31 | 0.58 | 0.670 | 1.250000 |
| 98 | docker_002 | NET | 2020-07-20 05:50:00 | 0.17 | 1.0 | 590.0 | -0.67 | -0.80 | 0.685 | 0.250000 |
| 99 | docker_002 | NET | 2020-07-20 05:51:00 | 1.59 | 9.0 | 567.0 | 1.42 | 8.35 | 0.505 | 3.150000 |
| 100 | docker_002 | NET | 2020-07-20 05:52:00 | 20.74 | 118.0 | 569.0 | 19.15 | 12.04 | 0.880 | 23.570000 |

1分钟

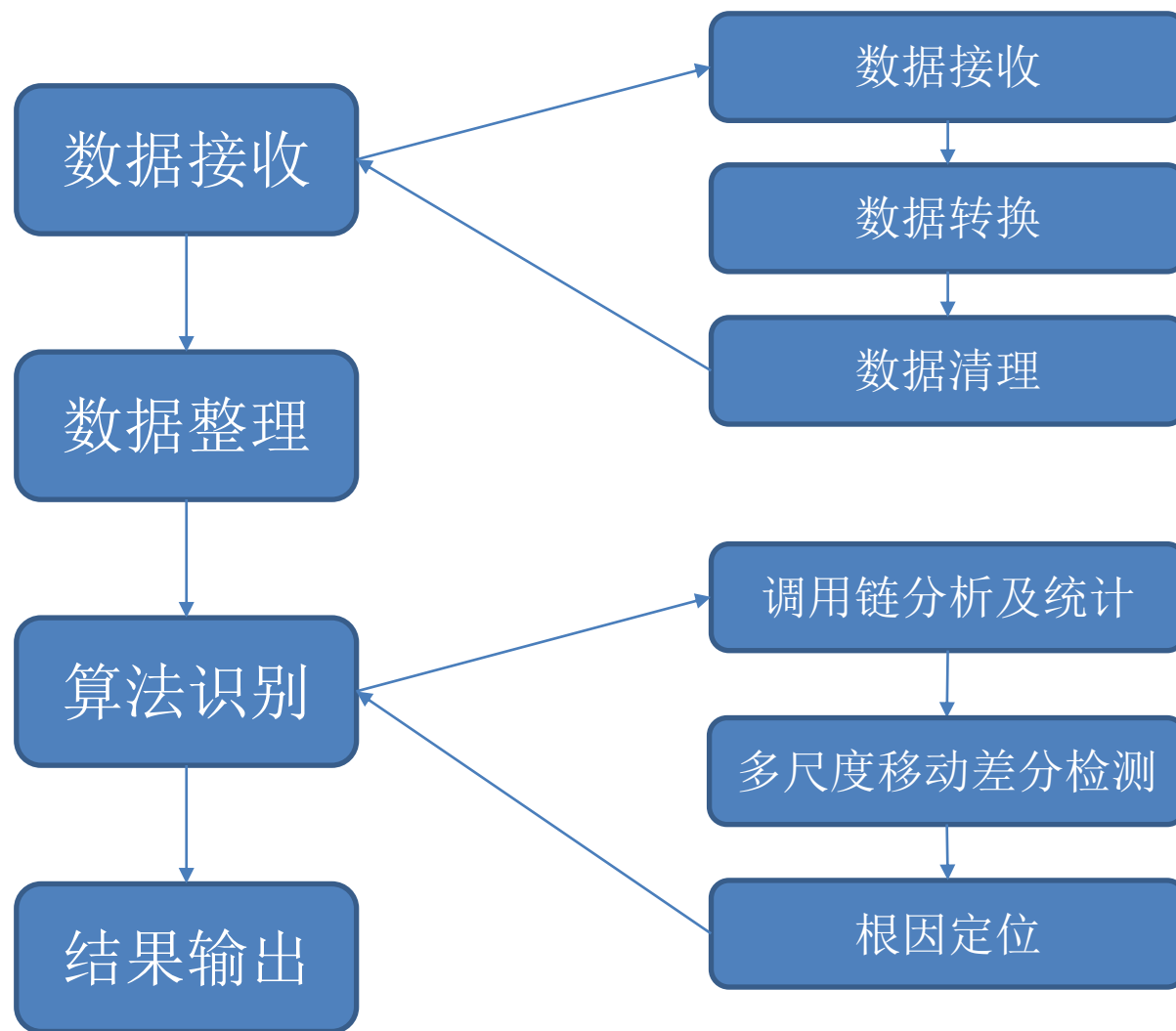


1 团队介绍

2 挑战及应对方案

3 详细方案

4 总结与展望





1 团队介绍

2 挑战及应对方案

3 详细方案

4 总结与展望



- 1、实现自适应的阈值调整
- 2、通过DNN、SVM等，提高对已有数据特征内在规律的识别与挖掘效率
- 3、面向未来的实际系统，引入大数据流处理等，提升算法的适应性



亿阳信通®
BOCO Inter-Telecom

Q & A