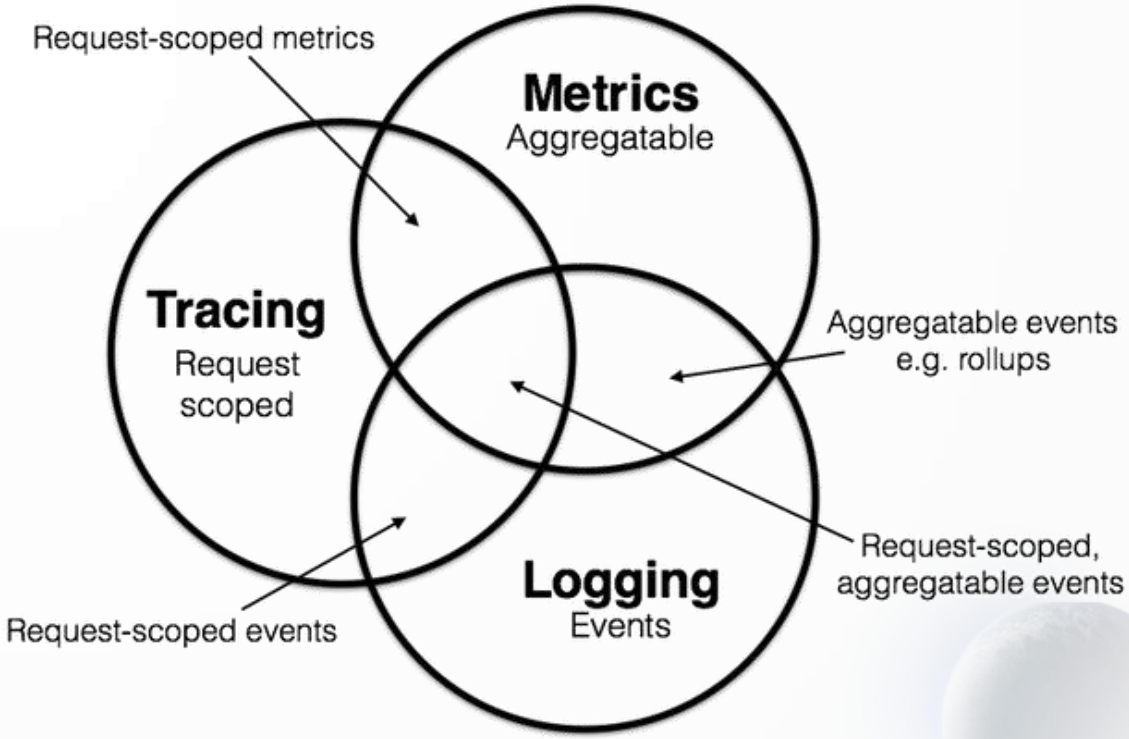

GOTC 2023
全球开源技术峰会
THE GLOBAL OPENSOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE
OPEN SOURCE, INTO THE FUTURE
专场
本期议题：基于eBPF程序摄像头构建的运维北极星指标体系
嘉宾姓名 苌程 2023年05月

云原生可观测性悬而未决的问题

tracing、metrics、logging已经成为绝大多数云原生业务的标配

1—5—10仍然很难

- 1分钟发现问题
- 5分钟找到故障初因
- 10分钟恢复业务



故障定位过程过度依赖过往的经验

GOTC

故障初发阶段

工单体系：XXX业务时快时慢

运维工程师：利用tracing系统快速找到疑似的service或者pod

运维工程师：检查Pod与Node的资源饱和度

运维工程师：各种资源利用率看上去还好，日志好像也没有很严重的异常

运维工程师：放大招重启POD

运维工程师：ε(┬┬﹏┬┬)3 问题没有解决

架构师与研发介入

架构师：日志体系正常，先看看tracing中哪段代码慢

架构师：拉入这段代码负责人，这段代码为啥突然慢了

业务研发：我去仔细分析下源码，晚点回复。。。

架构师：之前我遇到一个问题，request与limit配置不对，导致资源在申请过程中申请不到资源。抓紧时间检查下request与limit的配置

架构师：之前遇到过GC导致的问题，重点看下GC日志，是不是GC导致的

架构师：之前我遇到过网络问题，重点排查下网络问题，有没有丢包，有没有重传

故障定位当下是个盲人摸象的过程

依赖人工

依赖经验

排障周期不可预期

Kindling的解题之道
——构建排障北极星指标体系与标准化的步骤

有没有可能创建一套类似于北极星指标指引排障过程

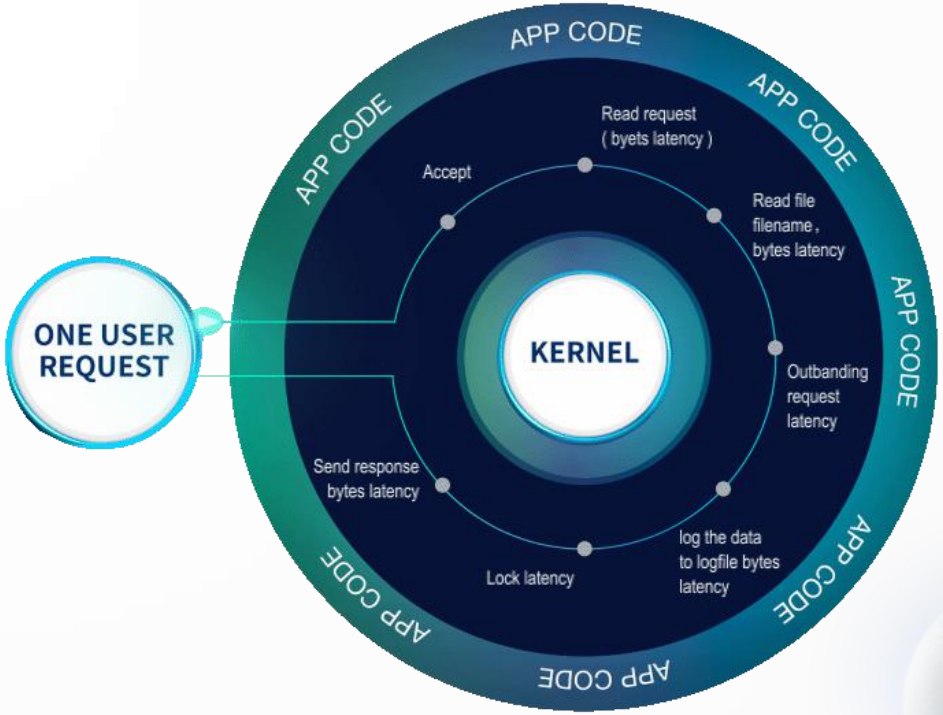
GOTC

Kindling

eBPF-based Cloud Native Monitoring tool

Understanding the app behavior from kernel to app code

Get Started Watch the Demo

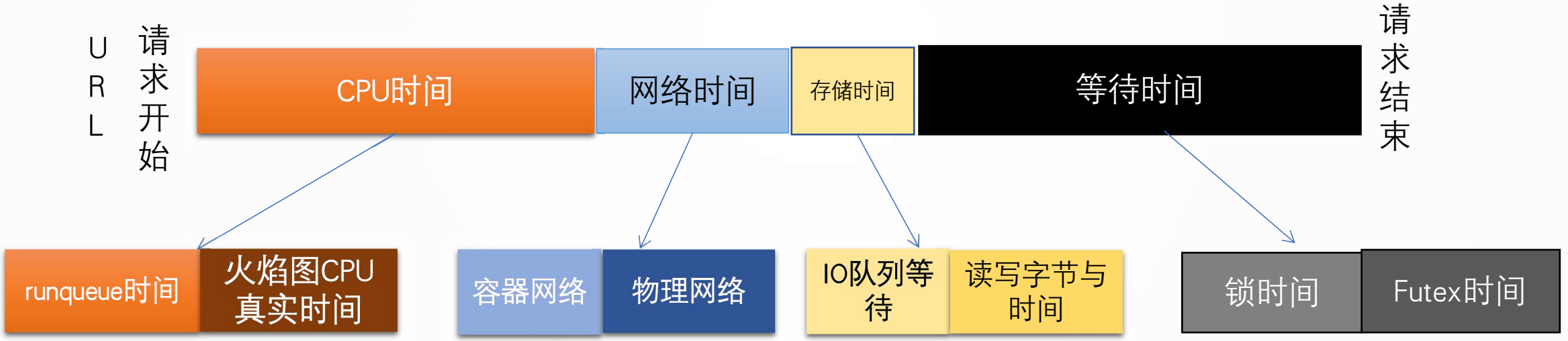


Kindling trace-profiling——程序摄像头

完整的还原一次业务请求，程序与操作系统是如何配合的，时间都花在什么地方

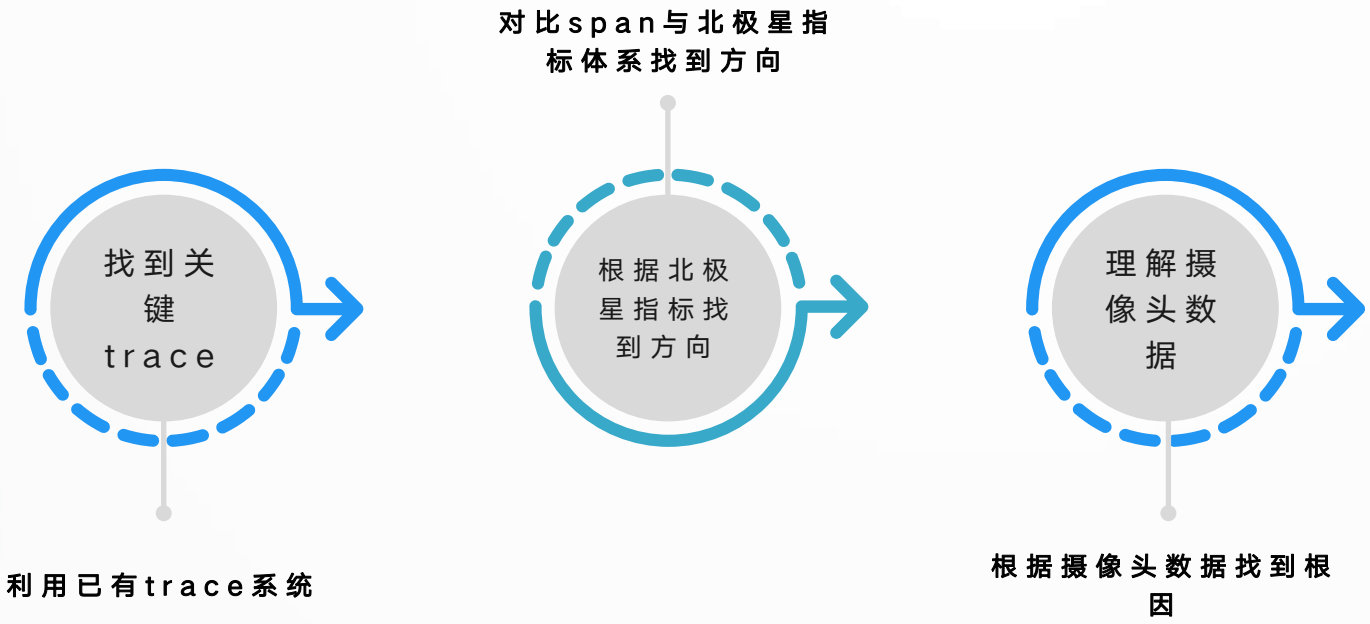
Kindling程序摄像头trace-profiling的排障北极星指标体系

对程序摄像头数据进行分析得到程序执行过程的北极星指标



Trace_profiling程序摄像头的核心价值

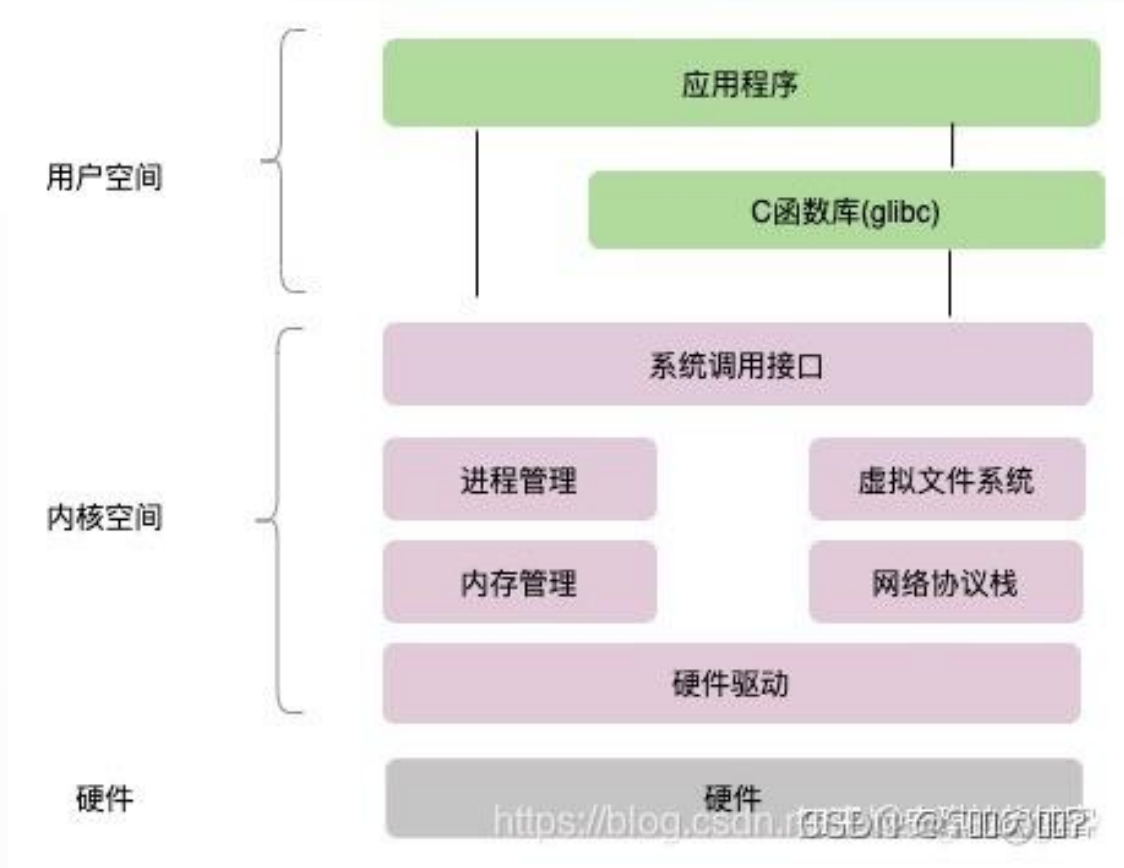
核心价值：以标准化流程，分钟级定位全资源种类故障的根因



- CPU问题分析火焰图
- 网络问题分析网络指标
- 存储问题分析文件以及IO指标

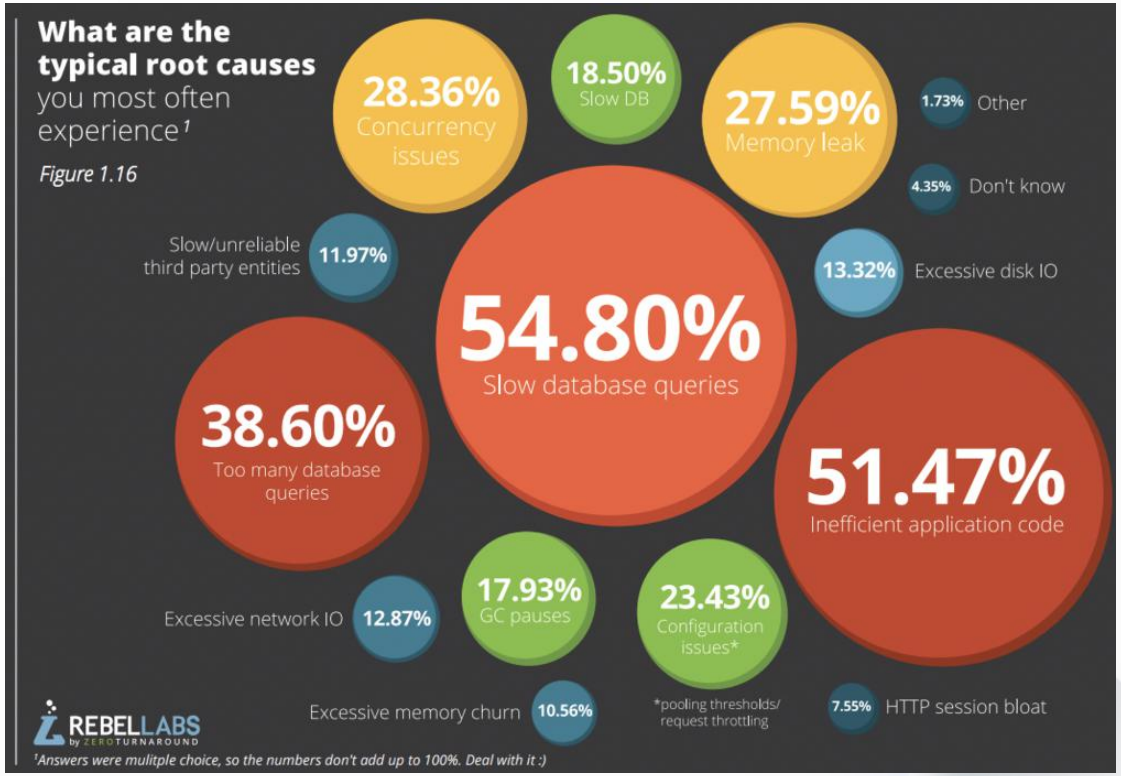
Trace_profiling程序摄像头的内部逻辑

- 所有应用程序与内核交互都是通过系统调用进行
- 系统调用数量是有限并能分类整理的
- 系统调用是能够被eBPF拦截的
- 与Trace体系进行数据融合实现类似光学摄像头似的效果完整还原程序执行过程



Trace_profiling程序摄像头的能够覆盖的场景

- 理论上所有程序上的故障最终都会在资源层面得以表现
  - CPU（cpu上执行了死循环或者递归太多）
  - 网络（网络系统调用先出现问题）
  - 存储（VFS接口明确存储接口是否有问题）
  - 内存（应用层的垃圾回收，内核层的pagecache等回收）



用例讲解

UseCase1：生产环境CPU不定时飙高

常规解题方法：

1. 登录上CPU不定时飙高的机器
2. 排查占用CPU的进程
3. 找出实际占用最高CPU的线程
4. 用jstack获取对应线程的堆栈信息，找出耗CPU的代码位置对应修复

不足之处：

1. 现场并未保留，难以重现，CPU在某些地方卡住比较适用常规解法
2. 耗时， 由于不定时飙高，需要找CPU飙高的规律，但是规律难寻
3. 人有误操作可能
4. Jstack性能消耗大，没有办法一直常开
5. 不同业务URL都会占用一定的CPU使用量，很难定位到底是哪个业务导致的CPU使量比较高，从而会被误导排查很多正常使用的CPU代码

UseCase1：生产环境CPU不定时飙高

预备知识：

1. 序列化非常消耗CPU

案例说明：

对一个6M大小的对象用不同的序列化框架进行序列化操作，并捕捉了请求Trace，耗时如下

- Fastjson：285.00ms
- Jackson：255.29ms
- Gson ：283.08ms
- net.sf.json：655.06ms

UseCase1：生产环境CPU不定时飙高

标准化排障步骤：

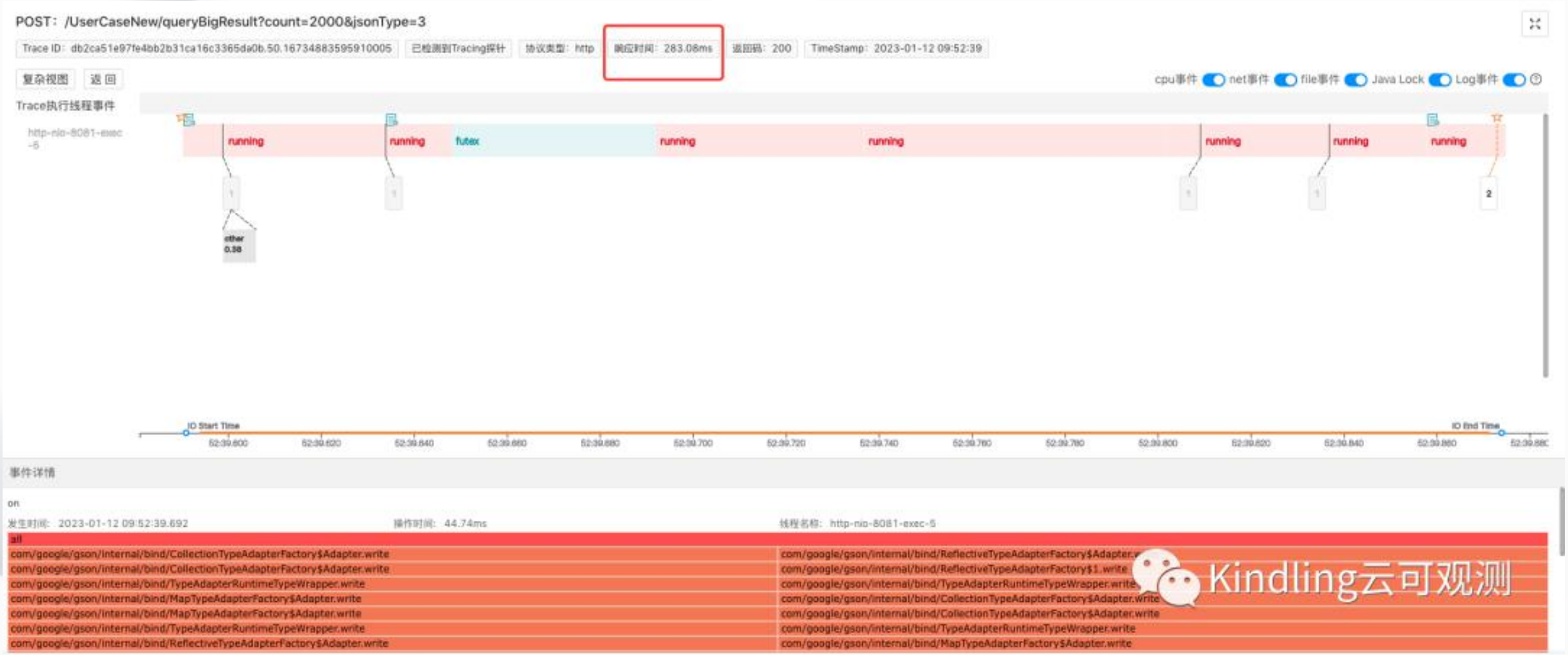
1. 找关键Trace，通过Trace系统，结合时间点，找出可能存在问题的关键Trace
2. 查Span信息
3. 对比分析Span信息，找出与预期不符的地方

Span信息提供不了深入的更多的线索

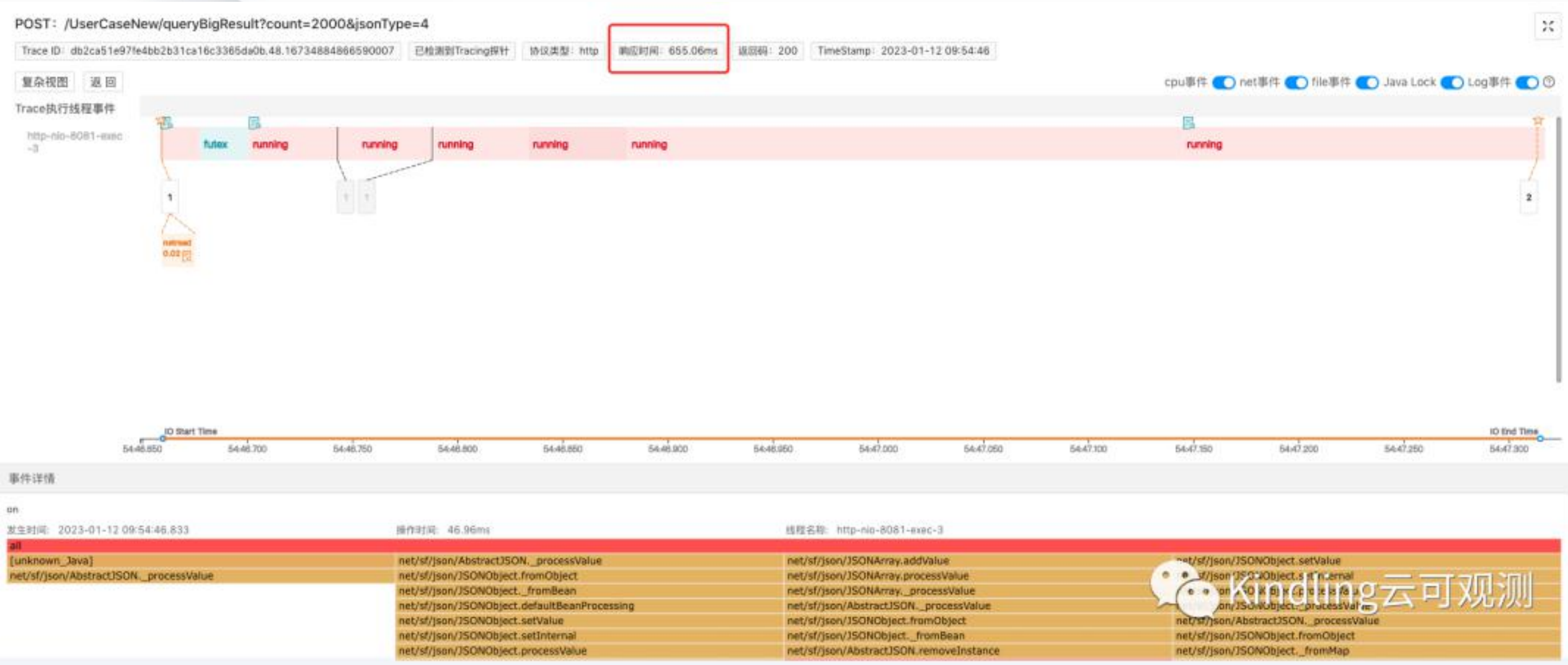
UseCase1： 生产环境CPU不定时飙高——fastjson

UseCase1：生产环境CPU不定时飙高——Jackson 255.29ms

UseCase1： 生产环境CPU不定时飙高——Gson 283.08ms



UseCase1： 生产环境CPU不定时飙高——net.sf.json



UseCase2：k8s环境使用servicename 进行远程调用

常规解题方法：

1. 用tracing系统串联客户端与服务端数据
2. 直接排查网络质量

不足之处：

1. 当用tracing系统串联客户端与服务端数据之后，发现Client延时数据过大，而server端延时过小之时，问题比较难以解释
2. 想当然的怀疑网络问题，经过一番排查发现网络质量好像没有问题，接下来束手无策

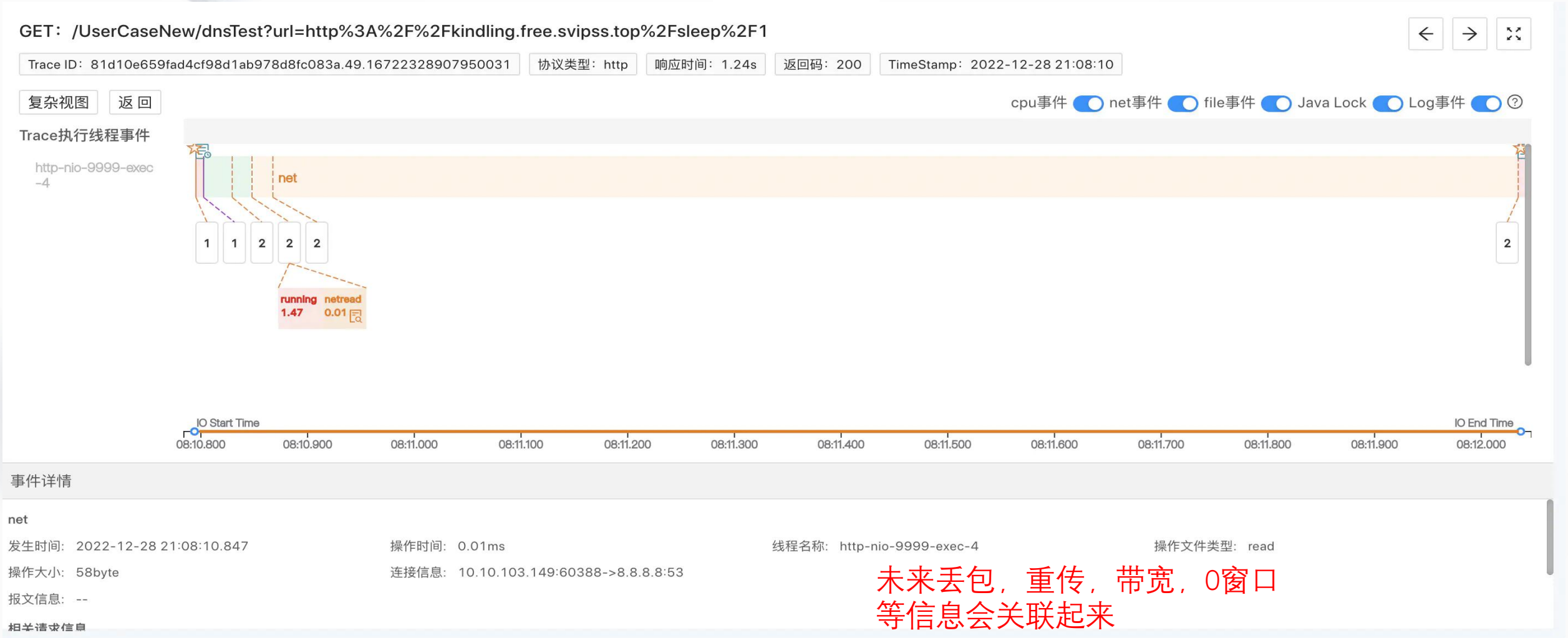
UseCase2：k8s环境使用servicename 进行远程调用

标准化排障步骤：

1. 找关键Trace，通过Trace系统，结合时间点，找出可能存在问题的关键Trace
2. 查Span信息
3. 对比分析Span信息，找出与预期不符的地方

Span信息提供不了深入的更多的线索

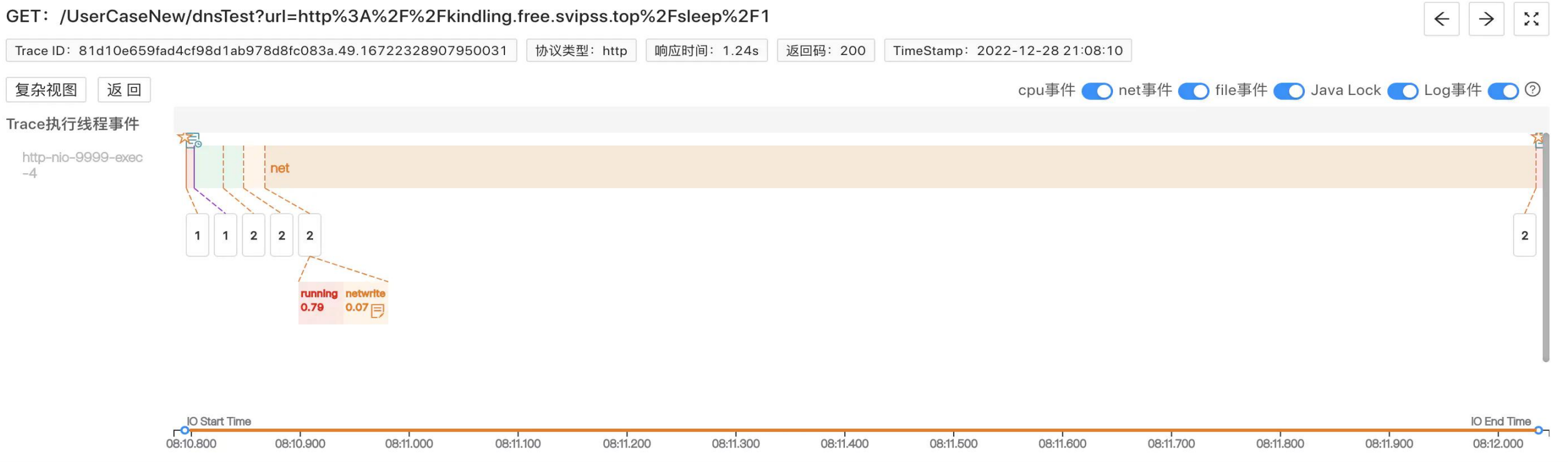
UseCase2：k8s环境使用servicename 进行远程调用



未来丢包，重传，带宽，0窗口等信息会关联起来

UseCase2：k8s环境使用servicename 进行远程调用

如果DNS有问题，Trace_profiling能够很好告诉用户



事件详情

net

发生时间： 2022-12-28 21:08:10.867　　操作时间： 1166.02ms　　线程名称： http-nio-9999-exec-4　　操作文件类型： read

操作大小： 202byte　　连接信息： 10.10.103.149:48166->150.242.98.19:80

报文信息： HTTP/1.1 200 Content-Type: application/json Transfer-Encoding: chunked Date: Wed, 28 Dec 2022 13:07:59 GMT Keep-Alive: timeout=60 Connection: keep-alive 22 {"success":true,"data":"Sleep 1s"}

相关请求信息

未来丢包，重传，带宽，0窗口等信息会关联起来

UseCase3：云原生存储出现问题

常规解题方法：

1. 查询日志从中找到蛛丝马迹

不足之处：

1. 蛛丝马迹的发现需要对代码，对环境非常熟悉。
2. 同样的日志，不同的人看能得到不同的理解。
3. 常规指标与监控很难发现问题

UseCase3：云原生存储出现问题

标准化排障步骤：

1. 找关键Trace，通过Trace系统，结合时间点，找出可能存在问题的关键Trace
2. 查Span信息
3. 对比分析Span信息，找出与预期不符的地方

Span信息提供不了深入的更多的线索

UseCase3：云原生存储出现问题

UseCase4：云原生环境网络TCP窗口配置有问题——导致1M左右报文返回延时大

常规解题方法：

1. 查看网络带宽
2. 不断调整日志点位，通过日志确认网络发生或者接收时间

不足之处：

1. 不同框架适配周期长。
2. 对网络理解不深的人很难意识到网络传输会有问题，日志都不会往这个方向打

UseCase4： 云原生环境网络TCP窗口配置有问题

标准化排障步骤：

1. 找关键Trace，通过Trace系统，结合时间点，找出可能存在问题的关键Trace
2. 查Span信息
3. 对比分析Span信息，找出与预期不符的地方

Span信息提供不了深入的更多的线索

UseCase4： 云原生环境网络TCP窗口配置有问题

程序后续加锁时间较长

UseCase4： 云原生环境网络TCP窗口配置有问题

程序后续加锁时间较长，通过分析锁的代码，定位出是在网络传输时间较长，但是实际上返回报文与带宽比，不需要如此时间。

事件详情

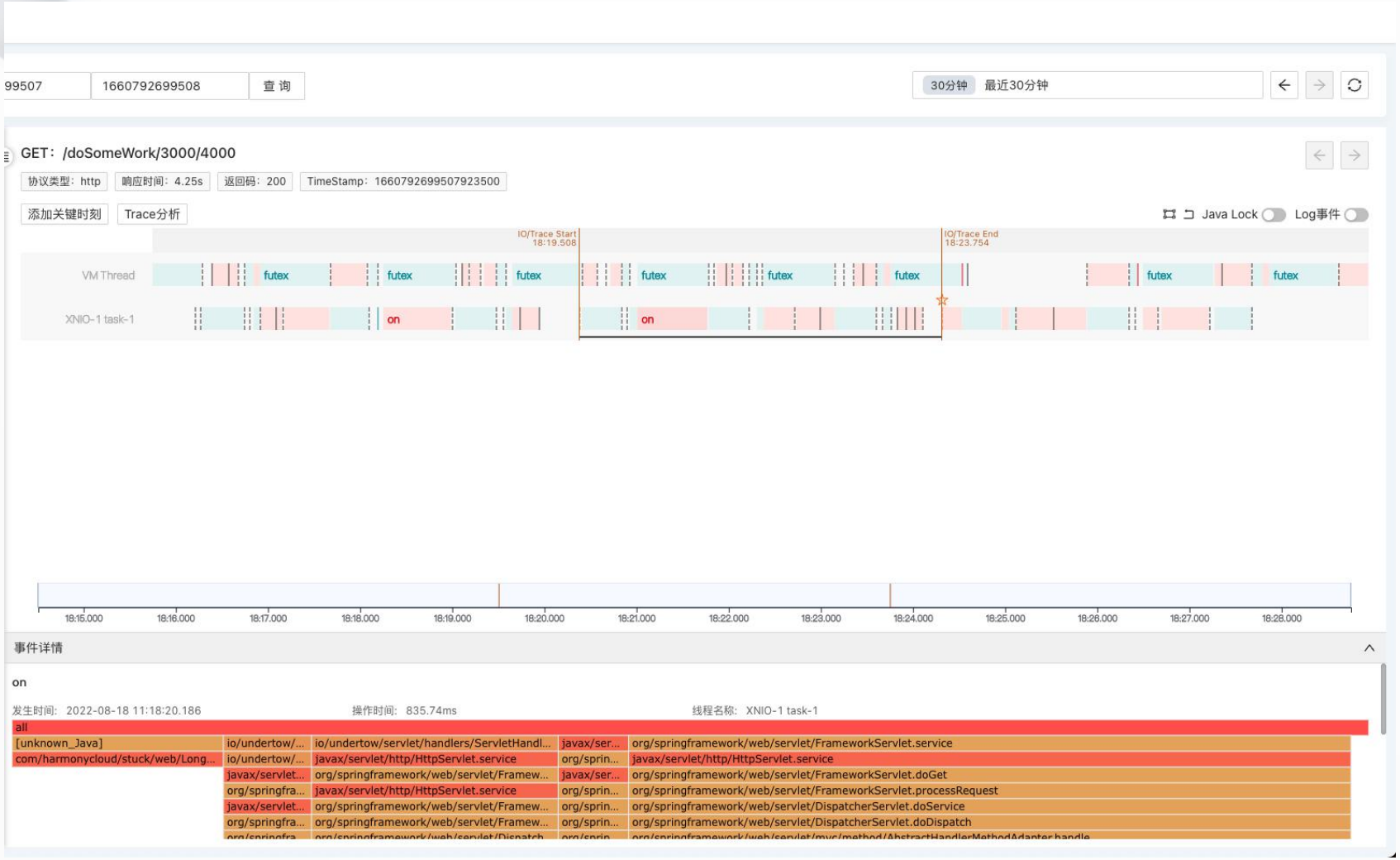
4	tryAcquireSharedNanos.Ljava/util/concurrent/locks/AbstractQueuedSynchronizer
5	await.Ljava/util/concurrent/CountDownLatch
6	awaitLatch.Lorg/apache/tomcat/util/net/NioEndpoint$NioSocketWrapper
7	awaitWriteLatch.Lorg/apache/tomcat/util/net/NioEndpoint$NioSocketWrapper
8	write.Lorg/apache/tomcat/util/net/NioBlockingSelector
9	write.Lorg/apache/tomcat/util/net/NioSelectorPool
10	doWrite.Lorg/apache/tomcat/util/net/NioEndpoint$NioSocketWrapper

UseCase4： 云原生环境网络TCP窗口配置有问题

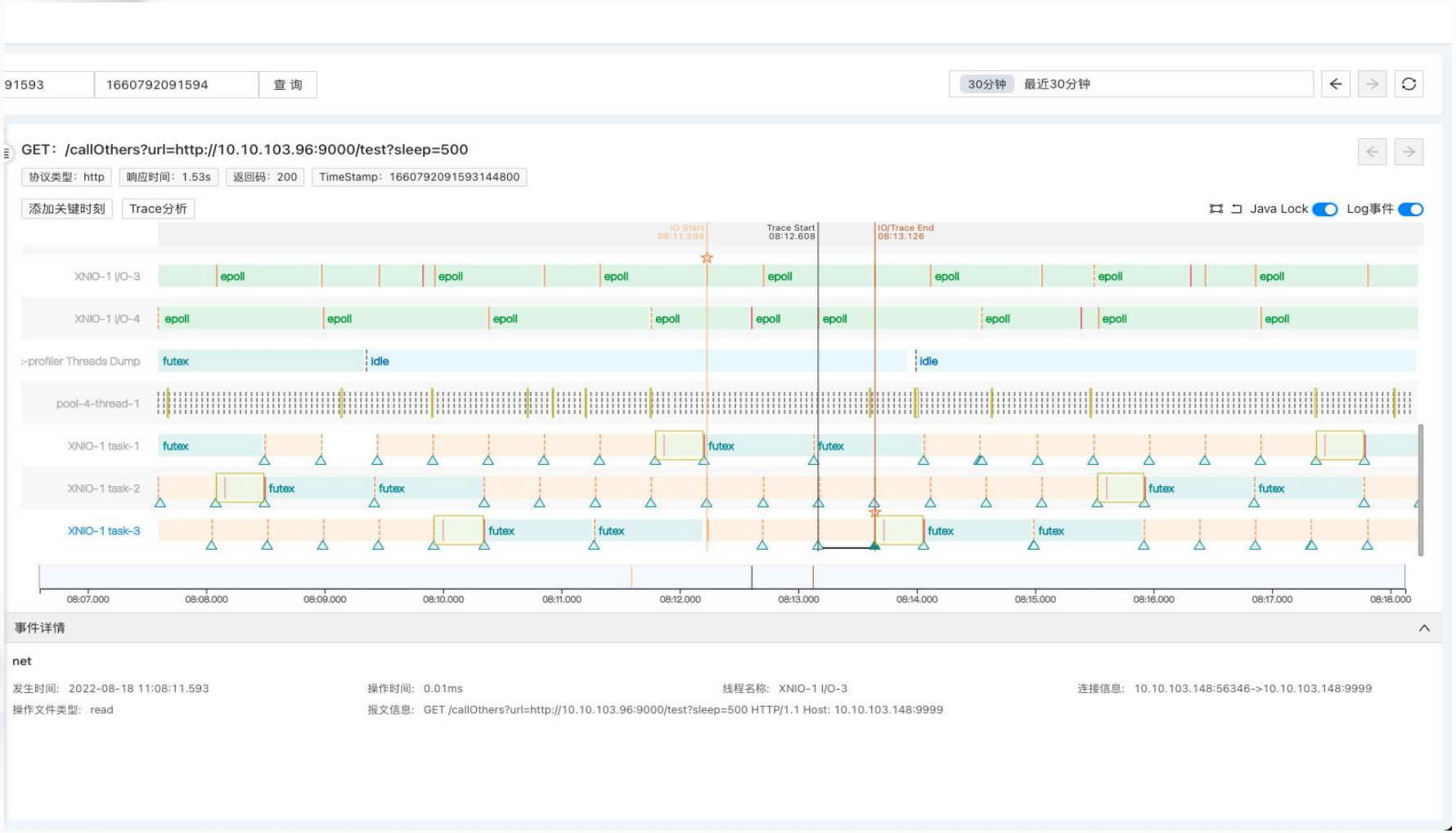
在测试环境，通过调整TCP 窗口优化性能

接收方buffer大小	85Kb	512Kb	1Mb	2Mb	4Mb
响应时间(ms)	127.1	137.1	129.1	98	77.4

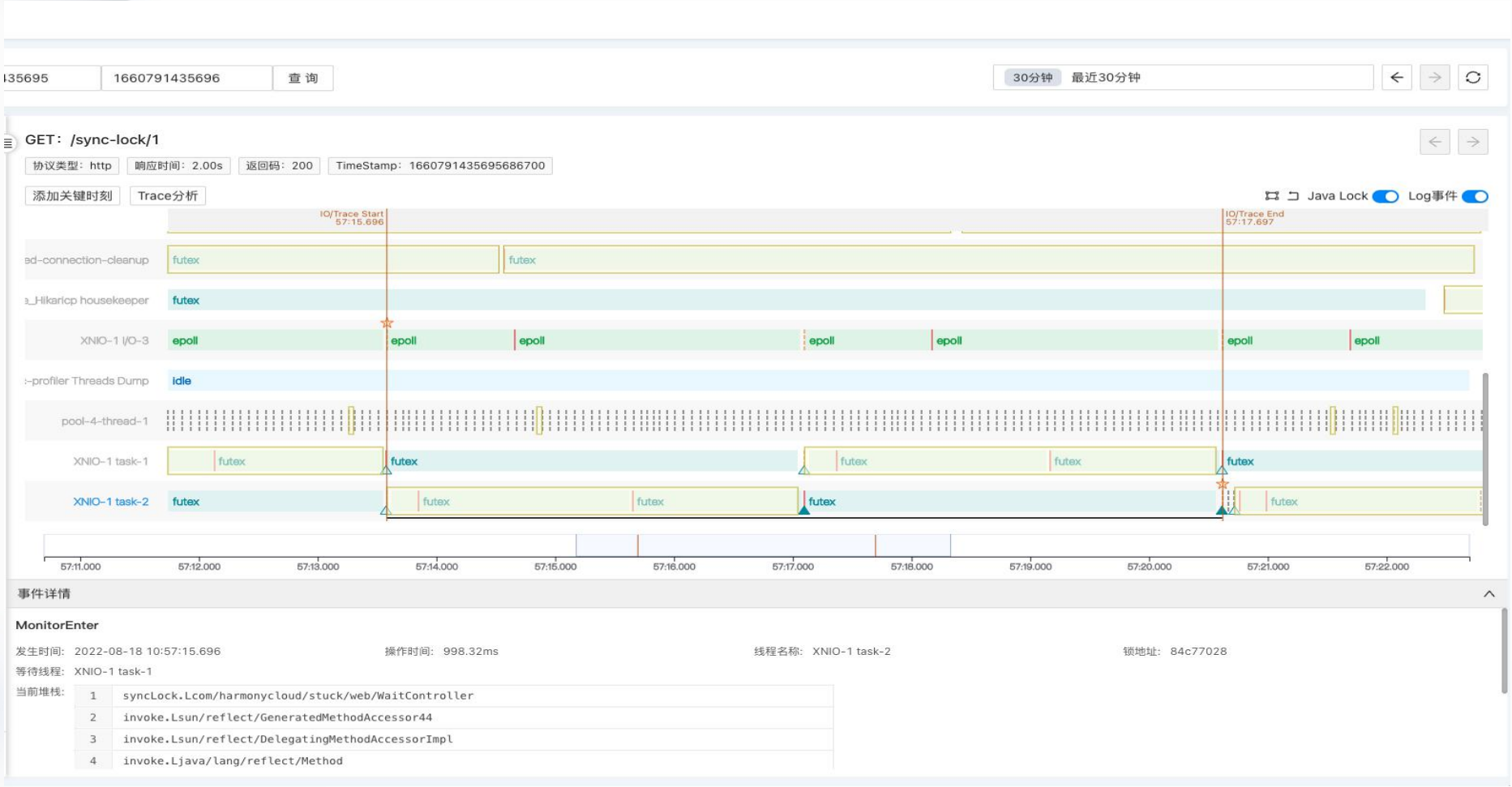
UseCase5： Java程序由于GC的原因被暂停执行



UseCase6： 程序并发过高，线程池不够用



UseCase7： 程序锁的呈现



GOTC

THANKS

全球开源技术峰会

THE GLOBAL OPENSOURCE TECHNOLOGY CONFERENCE