

## 54 | 套路篇：应用监控的一般思路

2019-04-01 倪朋飞

Linux性能优化实战

[进入课程 >](#)



讲述：冯永吉

时长 07:57 大小 7.29M



你好，我是倪朋飞。

上一节，我带你学习了，如何使用 USE 法来监控系统的性能，先简单回顾一下。

系统监控的核心是资源的使用情况，这既包括 CPU、内存、磁盘、文件系统、网络等硬件资源，也包括文件描述符数、连接数、连接跟踪数等软件资源。而要描述这些资源瓶颈，最简单有效的方法就是 USE 法。

USE 法把系统资源的性能指标，简化为了三个类别：使用率、饱和度以及错误数。当这三者之中任一类别的指标过高时，都代表相对应的系统资源可能存在性能瓶颈。

基于 USE 法建立性能指标后，我们还需要通过一套完整的监控系统，把这些指标从采集、存储、查询、处理，再到告警和可视化展示等贯穿起来。这样，不仅可以将系统资源的瓶颈快速暴露出来，还可以借助监控的历史数据，来追踪定位性能问题的根源。

除了上一节讲到的系统资源需要监控之外，应用程序的性能监控，当然也是必不可少的。今天，我就带你一起来看看，如何监控应用程序的性能。

## 指标监控

跟系统监控一样，在构建应用程序的监控系统之前，首先也需要确定，到底需要监控哪些指标。特别是要清楚，有哪些指标可以用来快速确认应用程序的性能问题。

对系统资源的监控，USE 法简单有效，却不代表其适合应用程序的监控。举个例子，即使在 CPU 使用率很低的时候，也不能说明应用程序就没有性能瓶颈。因为应用程序可能会因为锁或者 RPC 调用等，导致响应缓慢。

所以，**应用程序的核心指标，不再是资源的使用情况，而是请求数、错误率和响应时间**。这些指标不仅直接关系到用户的使用体验，还反映应用整体的可用性和可靠性。

有了请求数、错误率和响应时间这三个黄金指标之后，我们就可以快速知道，应用是否发生了性能问题。但是，只有这些指标显然还是不够的，因为发生性能问题后，我们还希望能够快速定位“性能瓶颈区”。所以，在我看来，下面几种指标，也是监控应用程序时必不可少的。

**第一个，是应用进程的资源使用情况**，比如进程占用的 CPU、内存、磁盘 I/O、网络等。使用过多的系统资源，导致应用程序响应缓慢或者错误数升高，是一个最常见的性能问题。

**第二个，是应用程序之间调用情况**，比如调用频率、错误数、延时等。由于应用程序并不是孤立的，如果其依赖的其他应用出现了性能问题，应用自身性能也会受到影响。

**第三个，是应用程序内部核心逻辑的运行情况**，比如关键环节的耗时以及执行过程中的错误等。由于这是应用程序内部的状态，从外部通常无法直接获取到详细的性能数据。所以，应用程序在设计和开发时，就应该把这些指标提供出来，以便监控系统可以了解其内部运行状态。

有了应用进程的资源使用指标，你就可以把系统资源的瓶颈跟应用程序关联起来，从而迅速定位因系统资源不足而导致的性能问题；

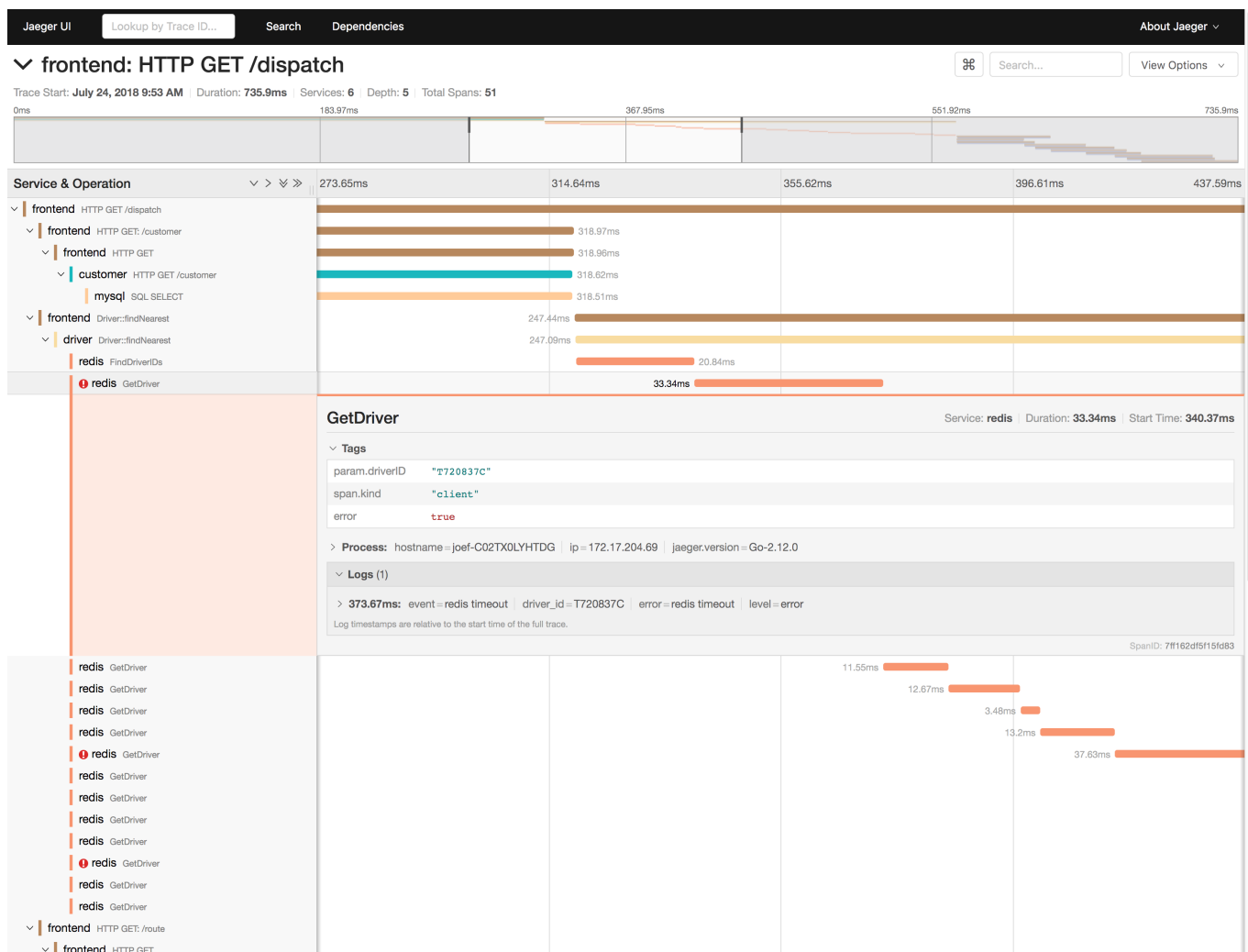
有了应用程序之间的调用指标，你可以迅速分析出一个请求处理的调用链中，到底哪个组件才是导致性能问题的罪魁祸首；

而有了应用程序内部核心逻辑的运行性能，你就可以更进一步，直接进入应用程序的内部，定位到底是哪个处理环节的函数导致了性能问题。

基于这些思路，我相信你就可以构建出，描述应用程序运行状态的性能指标。再将这些指标纳入我们上一期提到的监控系统（比如 Prometheus + Grafana）中，就可以跟系统监控一样，一方面通过告警系统，把问题及时汇报给相关团队处理；另一方面，通过直观的图形界面，动态展示应用程序的整体性能。

除此之外，由于业务系统通常会涉及到一连串的多个服务，形成一个复杂的分布式调用链。为了迅速定位这类跨应用的性能瓶颈，你还可以使用 Zipkin、Jaeger、Pinpoint 等各类开源工具，来构建全链路跟踪系统。

比如，下图就是一个 Jaeger 调用链跟踪的示例。



( 图片来自 [Jaeger 文档](#) )

全链路跟踪可以帮助你迅速定位出，在一个请求处理过程中，哪个环节才是问题根源。比如，从上图中，你就可以很容易看到，这是 Redis 超时导致的问题。

全链路跟踪除了可以帮助你快速定位跨应用的性能问题外，还可以帮你生成线上系统的调用拓扑图。这些直观的拓扑图，在分析复杂系统（比如微服务）时尤其有效。

## 日志监控

性能指标的监控，可以让你迅速定位发生瓶颈的位置，不过只有指标的话往往还不够。比如，同样的一个接口，当请求传入的参数不同时，就可能会导致完全不同的性能问题。所以，除了指标外，我们还需要对这些指标的上下文信息进行监控，而日志正是这些上下文的最佳来源。

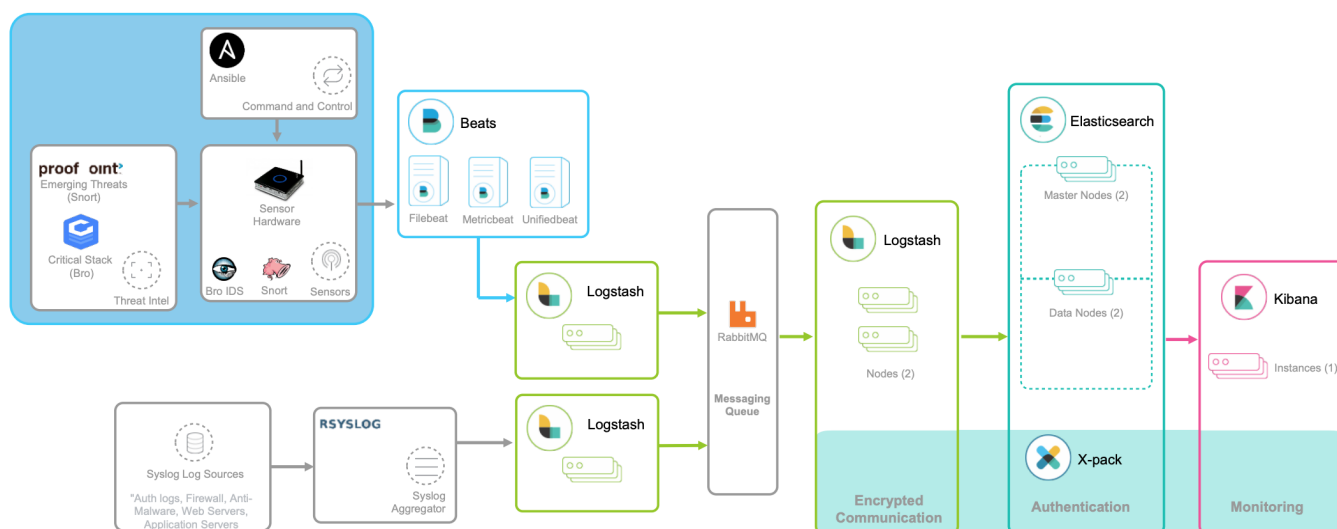
对比来看，

指标是特定时间段的数值型测量数据，通常以时间序列的方式处理，适合于实时监控。

而日志则完全不同，日志都是某个时间点的字符串消息，通常需要对搜索引擎进行索引后，才能进行查询和汇总分析。

对日志监控来说，最经典的方法，就是使用 ELK 技术栈，即使用 Elasticsearch、Logstash 和 Kibana 这三个组件的组合。

如下图所示，就是一个经典的 ELK 架构图：



( 图片来自[elastic.co](https://www.elastic.co) )

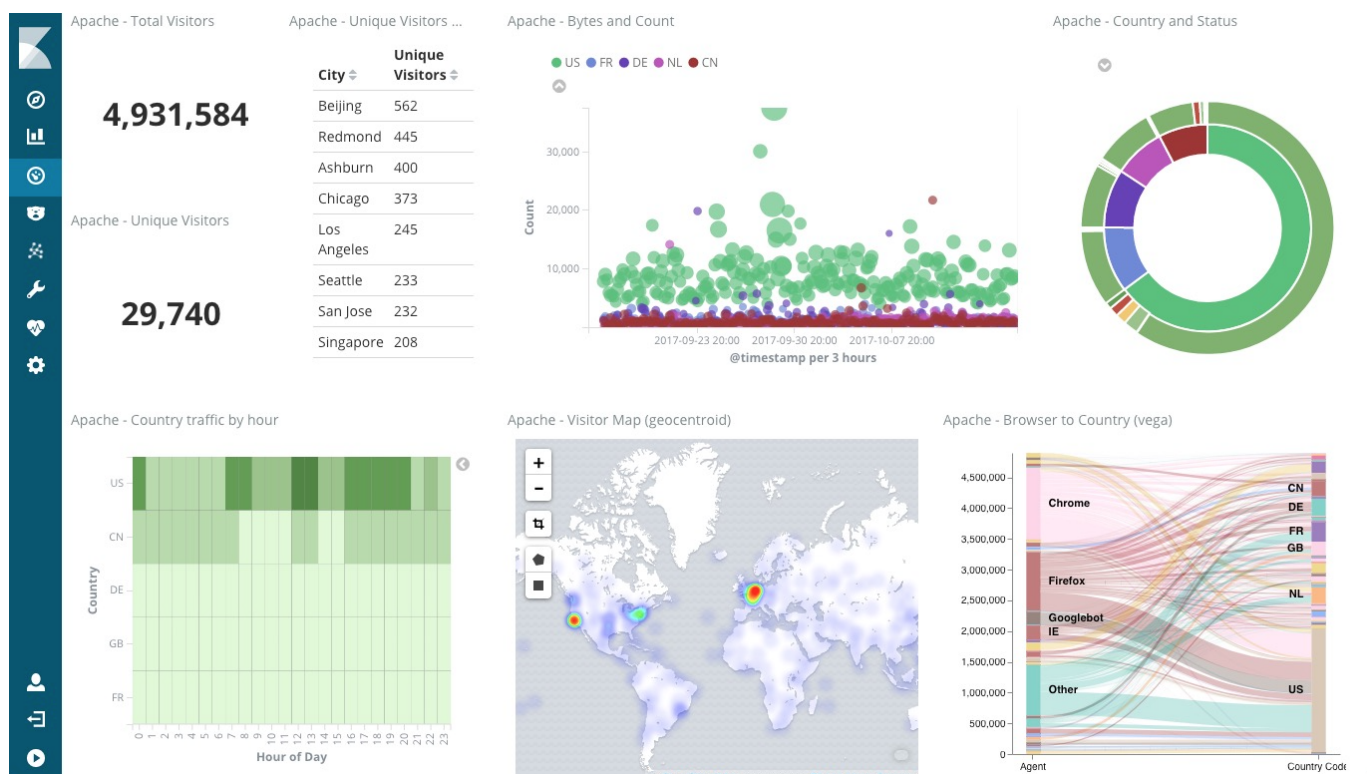
这其中，

Logstash 负责对从各个日志源采集日志，然后进行预处理，最后再把初步处理过的日志，发送给 Elasticsearch 进行索引。

Elasticsearch 负责对日志进行索引，并提供了一个完整的全文搜索引擎，这样就可以方便你从日志中检索需要的数据。

Kibana 则负责对日志进行可视化分析，包括日志搜索、处理以及绚丽的仪表板展示等。

下面这张图，就是一个 Kibana 仪表板的示例，它直观展示了 Apache 的访问概况。



( 图片来自 [elastic.co](https://elastic.co) )

值得注意的是，ELK 技术栈中的 Logstash 资源消耗比较大。所以，在资源紧张的环境中，我们往往使用资源消耗更低的 Fluentd，来替代 Logstash（也就是所谓的 EFK 技术栈）。

## 小结

今天，我为你梳理了应用程序监控的基本思路。应用程序的监控，可以分为指标监控和日志监控两大部分：

指标监控主要是对一定时间段内性能指标进行测量，然后再通过时间序列的方式，进行处理、存储和告警。

日志监控则可以提供更详细的上下文信息，通常通过 ELK 技术栈来进行收集、索引和图形化展示。

在跨多个不同应用的复杂业务场景中，你还可以构建全链路跟踪系统。这样可以动态跟踪调用链中各个组件的性能，生成整个流程的调用拓扑图，从而加快定位复杂应用的性能问题。

## 思考

最后，我想邀请你一起来聊聊，你是怎么监控应用程序的性能的。你通常会监控哪些应用程序的性能指标，又是如何搭建链路跟踪和日志监控系统，来定位应用瓶颈的？你可以结合我



的讲述，总结自己的思路。

欢迎在留言区和我讨论，也欢迎把这篇文章分享给你的同事、朋友。我们一起在实战中演练，在交流中进步。

 极客时间

# Linux 性能优化实战

## 10 分钟帮你找到系统瓶颈



倪朋飞 微软资深工程师  
Kubernetes 项目维护者

新版升级：点击「 请朋友读」，10位好友免费读，邀请订阅更有**现金**奖励。

© 版权归极客邦科技所有，未经许可不得传播售卖。页面已增加防盗追踪，如有侵权极客邦将依法追究其法律责任。

上一篇 53 | 套路篇：系统监控的综合思路

下一篇 55 | 套路篇：分析性能问题的一般步骤

## 精选留言 (11)

 写留言



玉剑冰锋

2019-04-03

 1

ELK中采集端还可以使用filebeat,整个架构可以拓展为filebeat-kafka(zookeeper)-logstash或sparkstreaming-es。除了可以做日志查询之外可以做业务关联等

作者回复: 



**ninuxer**

2019-04-01

👍 1

打卡day58

目前用到的监控相关的组件有zabbix , prometheus , grafana , pinpoint , graylog ~

展开 ▾



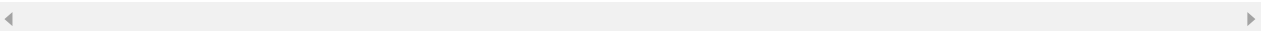
**科学Jia**

2019-05-09

👍

最近在使用skywalking这个全链路监控系统，感觉比日志监控什么好太多了。

作者回复: 链路监控和日志监控的目标不一样，一个是跨组件的整体监测，一个是单组件的详细细节，通常是互补的



**如果**

2019-04-23

👍

DAY54，打卡

展开 ▾



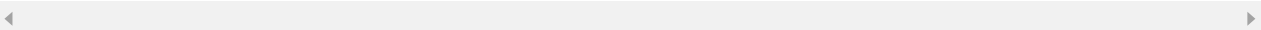
**Maxwell**

2019-04-17

👍

公司的项目用了dubbo服务，这个要怎么监控应用程序的性能呢？

作者回复: 请参考 dubbo 的文档



**我来也**

2019-04-02

👍

[D54打卡]

全链路跟踪系统 感觉很强大啊 希望后期能有机会用得上.

我目前的程序还比较原始.单进程单日志.😁



展开 ▾



**Martin\_X**

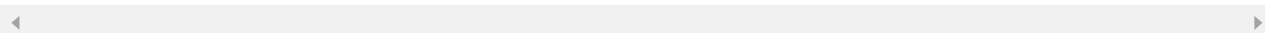
2019-04-02



系统层：falcon 应用性能层&链路层：cat 日志入hive 业务更细粒度定制（无覆盖死角）  
会再封装一层监控，比如应用内部层的路由，，环比、同比等动态阈值告警

展开 ▾

作者回复: 谢谢分享



**世勤**

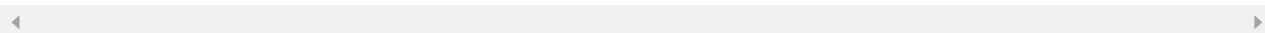
2019-04-01



php微服务怎么监控

展开 ▾

作者回复: 如果是php-fpm的话，修改配置就可以开启status



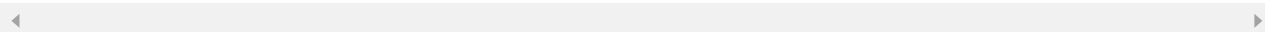
**科学Jia**

2019-04-01



上次老师也回答过我，应用程序需要自己提供metric到监控服务，今天讲到这里，那再具体点，请问老师是否有什么推荐的框架或者插件，java开发可以使用到程序里去收集自己的metric？

作者回复: 这个取决于应用程序使用的框架了，很懂框架都已经内置了Metrics库。如果是使用Prometheus的话，可以使用它的Java客户端



**xfan**

2019-04-01



这几张主要是在讲解数据收集和展示

展开 ▾



**Aaron Che...**

2019-04-01



打卡 efk

展开 ∨