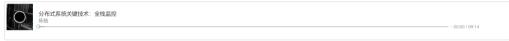
分布式系统关键技术: 全栈监控

2017-12-19 陈皓





首先,我们需要一个全线系统监控的东西。它就像是我们的眼睛,没有它,我们就不知道系统到底发生了什么,我们将无法管理或是运维整个分布式系统。所以,这个系统是非常非常关键的。

而在分布式或Cloud Native的情况下,系统分成多层,服务各种关联,需要监控的东西特别多。没有一个好的监控系统,我们将无法进行自动化运维和资源调度。

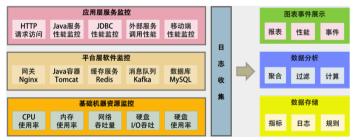
这个监控系统需要完成的功能为:

- 全栈监控;
- 关联分析;
- 跨系统调用的串联;
- 实时报警和自动处置;
- 系统性能分析。

多层体系的监控

所谓全栈监控, 其实就是三层监控。

- 基础层: 监控主机和底层资源。比如: CPU、内存、网络吞吐、硬盘I/O、硬盘使用等。
- 中间层: 就是中间件层的监控。比如: Nginx、Redis、ActiveMQ、Kafka、MySQL、Tomcat等。
- 应用层:监控应用层的使用。比如:HTTP访问的吞吐量、响应时间、返回码,调用链路分析,性能瓶颈,还包括用户端的监控。



这还需要一些监控的标准化。

- 日志数据结构化;
- 监控数据格式标准化;
- 统一的监控平台;
- 统一的日志分析。

什么才是好的监控系统

这里还要多说一句,现在我们的很多监控系统都做得很不好,它们主要有两个很大的问题。

- 1. 监控数据是隔离开来的。因为公司分工的问题,开发、应用运维、系统运维,各管各的,所以很多公司的监控系统也是各是各的,完全串不起来。
- 监控的数据项太多。有些公司的运维团队把监控的数据项多做为一个亮点到处讲,比如监控指标达到5万多个。老实说,这太丢人了。因为信息太多等于没有信息,抓不住重点的 监控才会做成这个样子,完全就是使蛮力的做法。
- 一个好的监控系统应该有以下几个特征。
- 关注于整体应用的SLA。主要从为用户服务的API来监控整个系统。
- 关联指标聚合。把有关联的系统及其指标聚合展示。主要是三层系统数据:基础层、平台中间件层和应用层。其中,最重要的是把服务和相关的中间件以及主机关联在一起,服务 有可能运行在Docker中,也有可能运行在微服务平台上的多个JVM中,也有可能运行在Tomcat中。总之,无论运行在哪里,我们都需要把服务的具体实例和主机关联在一起,否则,对于一个分布式系统来说,定位问题就如大海特针。
- 快速故障定位。对于现有的系统来说,故障总是会发生的,而且还会频繁发生。故障发生不可怕,可怕的是故障的恢复时间过长。所以,快速地定位故障就相当关键。快速定位问题需要对整个分布式系统做一个用户请求跟踪的trace监控,我们需要监控到所有的请求在分布式系统中的调用链,这个事最好是做成没有侵入性的。

换句话说,一个好的监控系统主要是为以下两个场景所设计的。

"体检"

- 容量管理。 提供一个全局的系统运行时数据的展示,可以让工程师团队知道是否需要增加机器或者其它资源。
- 性能管理。可以通过查看大盘,找到系统瓶颈,并有针对性地优化系统和相应代码。

"急诊"

- 定位问题。可以快速地暴露并找到问题的发生点,帮助技术人员诊断问题。
- 性能分析。当出现非预期的流量提升时,可以快速地找到系统的瓶颈,并可以帮助开发人员深入代码。

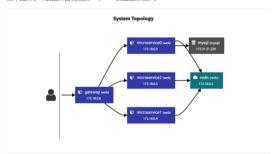
只有做到了上述的这些才能是一个好的监控系统。

如何做出一个好的监控系统

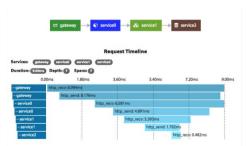
下面是我认为一个好的监控系统应该实现的东西。

服务调用链跟踪。这个监控系统应该从对外的API开始,然后将后台的实际服务给关联起来,再将这个服务的依赖服务给关联起来。直到最后一个服务(如MySOL或Redis),这样就可以把整个系统的服务全部都串连起来了。这个事情的最佳实践是Google Dapper系统,其对应于开源的实现是Zipkin。对于Java类的服务,我们可以使用字节码技术进行字节码技术、做到代码无侵入式。

如下图所示(截图来自我做的一个APM的监控系统)。



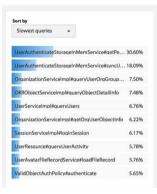
• 服务调用时长分布。使用Zipkin,可以看到一个服务调用链上的时间分布,这样有助于我们知道最耗时的服务是什么。下图是Zipkin的服务调用时间分布。



• 服务的TOP N视图。所谓TOP N视图就是一个系统请求的排名情况。一般来说,这个排名会有三种排名的方法:a)按调用量排名,b)按请求最耗时排名,c)按热点排名(一个时间段内的请求次数的响应时间和)。

ort by	
Total Request Time ▼	
/api/objs/169	33.95%
//api/objs/92	21.54%
//api/sessions	6.00%
/api/orqs/87/orq-root-okrs	5.55%
/api/orqs/87	4.84%
/api/usrs/173/activity	4.54%
/api/notification/173/count-unread	3.26%
/api/files/9/avatar	2.80%
/api/obis/169/details	2.78%
/api/objs/169/cmts	2.52%

• 数据库操作关联。对于Java应用,我们可以很方便地通过JavaAgent字节码注入技术拿到JDBC执行数据库操作的执行时间。对此,我们可以和相关的请求对应起来。



服务资源跟踪。我们的服务可能运行在物理机上,也可能运行在虚拟机里,还可能运行在一个Docker的容器里,Docker容器又运行在物理机或是虚拟机上。我们需要把服务运行的机器节点上的数据(如CPU、MEM、I/O、DISK、NETWORK)关联起来。

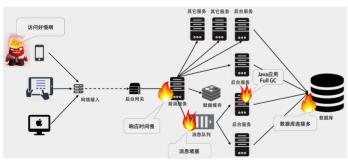
这样一来,我们就可以知道服务和基础层资源的关系。如果是Java应用,我们还要和JVM里的东西进行关联,这样我们才能知道服务所运行的JVM中的情况(比如GC的情况)。 有了这些数据上的关联,我们就可以达到如下的目标。

- 1. 当一台机器挂掉是因为CPU或I/O过高的时候,我们马上可以知道其会影响到哪些对外服务的API。
- 2. 当一个服务响应过慢的时候,我们马上能关联出来是否在做Java GC,或是其所在的计算结点上是否有资源不足的情况,或是依赖的服务是否出现了问题。
- 3. 当发现一个SQL操作过慢的时候,我们能马上知道其会影响哪个对外服务的API。
- 4. 当发现一个消息队列拥塞的时候,我们能马上知道其会影响哪些对外服务的API。

总之,我们就是想知道用户访问哪些请求会出现问题,这对于我们了解故障的影响面非常有帮助。

- 一旦了解了这些信息,我们就可以做出调度。比如:
- 一旦发现某个服务过慢是因为CPU使用过多,我们就可以做弹性伸缩。
- 一旦发现某个服务过慢是因为MySQL出现了一个慢查询,我们就无法在应用层上做弹性伸缩,只能做流量限制,或是降级操作了。

所以,一个分布式系统,或是一个自动化运维系统,或是一个Cloud Native的云化系统,最重要的事就是把监控系统做好。在把数据收集好的同时,更重要的是把数据关联好。这样,我们才可能很快地定位故障,进而才能进行自动化调度。



上图只是简单地展示了一个分布式系统的服务调用链接上都在报错,其根本原因是数据库链接过多,服务不过来。另外一个原因是,Java在做Full GC导致处理过慢。于是,消息队列出现消息堆积堵塞。这个图只是一个示例,其形象地体现了在分布式系统中监控数据关联的重要性。

小结

回顾一下今天的要点内容。首先,我强调了全栈系统监控的重要性,它就像是我们的跟瞒,没有它,我们根本就不知道系统到底发生了什么。随后,从基础层、中间层和应用层三个 层面,讲述了全栈监控系统要监控哪些内容。然后,阐释了什么才是好的监控系统,以及如何做出好的监控。最后,欢迎你分享一下你在监控系统中的比较好的实践和方法。

下一篇文章中,我将讲述分布式系统的另一关键技术: 服务调度。

文末给出了《分布式系统架构的本质》系列文章的目录,方便你快速找到自己感兴趣的内容。

- 分布式系统架构的冰与火
- 从亚马逊的实践,谈分布式系统的难点
- 分布式系统的技术栈
- 分布式系统关键技术: 全栈监控
- 分布式系统关键技术: 服务调度
- 分布式系统关键技术: 流量与数据调度
- 洞悉PaaS平台的本质
- 推荐阅读: 分布式系统架构经典资料
- 推荐阅读: 分布式数据调度相关论文



3-1 Hz 13 Hz	
曹林华	2040.04.04
Zipkin 更适合做全链路跟踪,主要有下面两个好处 1. 接入546朱荣亚凯,比较灵活,管理起来万便 2. Pingpoint 通过依赖编织,接入一个 Jar 包在Jvm 启动命令中,接入简单,但是管理麻烦,不透明	2018-01-06
_CountingStars	
请问老师的架构图 示意图 是用什么软件画的	2018-01-18
毛洪博	
对于业务,中间件,基础监控,三者相互关联,非常认同,想问下,这块如何实现?一个监控系统,如何正确的显示三个层次的信息?	2018-04-07
shniu	2018-04-06
请问法哥,有哪些好用的开源监控平台吗 作者回复	2010-04-00
ELK	2018-04-08
怪盗キッド	
我使用asm写了一个java接口性能监控和统计的工具MyPerf4J:https://github.com/ThinkpadNC5/MyPerf4J	2018-04-30
enrique	
本文中提到的开源全栈监控系统zlpkin适合以go语言为主的开发团队吗?如果不适合,go语言该如何做到同样的效果?	2018-01-24
V	
实用	2017-12-20
MarksGul	
安卓什么时候才有倍速播放啊? 这个功能真的太需要了!	2018-06-15
whhbbq	
陈老师,这些好的监控系统的特性zipkin都能实现吗?	2018-02-02
whhbbq	

极客时间

2017-12-21 陈老师,请问zipkin和pinpoint哪个更好用点 作者回复 2017-12-24 Zipkin 永靖 2017-12-20 关于监控组件,有没有开源的可以参考 对酒当歌 2018-06-04 陈老师,zinkin在线上实时监控消耗性能吗,我是用在线上好还只是性能压力测试。 曹铮 2018-04-22 皓哥,我们团队基于领服务的架构,做了大量的监控,比如elk针对错误日志的告警,promethues针对系统容器和应用的监控,数据库使用阿里云本身的监控,全部整合到一套仪表盘中 但即使如此,我还作为负责人还是感到很'虚',体现在几处:1.这法额前,这个微泛微粒 2. 很难把握监控的粒度,相了,定位问题太模糊,细了,工作重大,又怕影响性能(然当我要派民 吧)。皓哥说的产于妈妹才在必须走动态ADDPI。基于现在与时间条、微容的简单但是很容易地提 监控和报警的关系怎么界定? 用报警来定位故障,还是需要通过监控来定位? 如果出现了大故障,整个链路都会报警,报警数量特别多,很容易将最初最核心的报警给淹没了,想知道这个问题 是怎么解决的? 2018-03-01 学习了一些zipkin的东西,几点疑问?就拿java服务举例,服务增加这种侵入式监控,并发延迟受影响的程度如何衡量?collector如何承受高并发去扩容?集群模式确定单个变例故障延迟容易吗?��� sonnyching 2017-12-28 我们这也没有地图..... 郎哲

2017-12-19

没有做监控的可以参考做一下啦,基础监控一般像阿里云和AWS提供商都做了

http://139.196.35.134/time/#/article/1513[2018/8/1 9:45:00]