

分布式系统 CAP定理

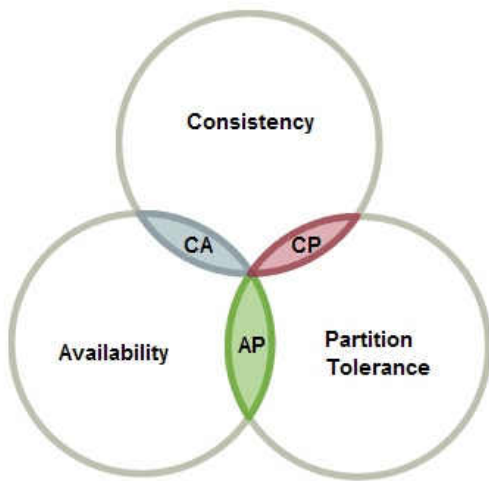
引自: <http://www.ruanyifeng.com/blog/2018/07/cap.html>

分布式系统 (distributed system) 正变得越来越重要, 大型网站几乎都是分布式的。

分布式系统的最大难点, 就是各个节点的状态如何同步。CAP 定理是这方面的基本定理, 也是理解分布式系统的起点。

本文介绍该定理。它其实很好懂, 而且是显而易见的。下面的内容主要参考了 Michael Whittaker 的文章。

一、分布式系统的三个指标



1998年, 加州大学的计算机科学家 Eric Brewer 提出, 分布式系统有三个指标。

- Consistency
- Availability
- Partition tolerance

它们的第一个字母分别是 C、A、P。

Eric Brewer 说, 这三个指标不可能同时做到。这个结论就叫做 CAP 定理。

二、Partition tolerance

先看 Partition tolerance, 中文叫做“分区容错”。

大多数分布式系统都分布在多个子网络。每个子网络就叫做一个区 (partition)。分区容错的意思是, 区间通信可能失败。比如, 一台服务器放在中国, 另一台服务器放在美国, 这就是两个区, 它们之间可能无法通信。

公告

昵称: 孤独的代码
园龄: 2年7个月
粉丝: 6
关注: 3
[+加关注](#)

<	2019年12月							>
日	一	二	三	四	五	六		
1	2	3	4	5	6	7		
8	9	10	11	12	13	14		
15	16	17	18	19	20	21		
22	23	24	25	26	27	28		
29	30	31	1	2	3	4		
5	6	7	8	9	10	11		

搜索

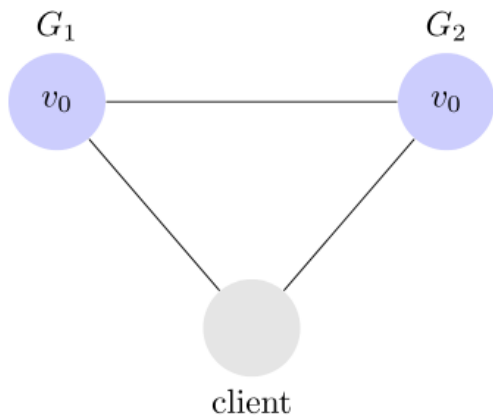
<input type="text"/>	<input type="button" value="找找看"/>
<input type="text"/>	<input type="button" value="谷歌搜索"/>

常用链接

[我的随笔](#)
[我的评论](#)
[我的参与](#)
[最新评论](#)
[我的标签](#)

随笔分类

Java基础(18)
Java架构(1)
JPA
JVM系列(2)
Linux(3)
Mongodb(1)
Mybatis(2)
MySQL(2)
nginx(2)
RabbitMQ(2)
Redis中间件(1)
SpringBoot(2)
SpringCloud(2)
SpringMVC(3)
Spring知识梳理(2)
Tomcat(1)
WebService(1)
代码经验传承(1)
服务器(2)
工具类(2)
接口定义和实现(1)
面试大全

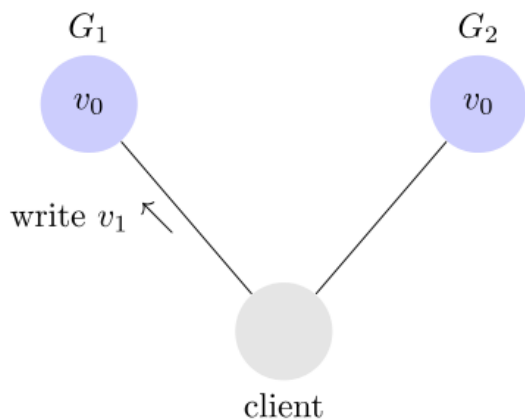


上图中, G_1 和 G_2 是两台跨区的服务器。 G_1 向 G_2 发送一条消息, G_2 可能无法收到。系统设计的时候, 必须考虑到这种情况。

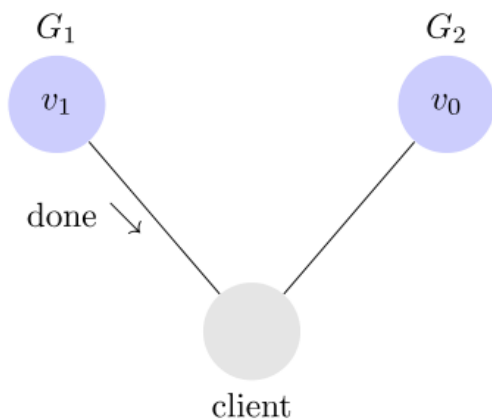
一般来说, 分区容错无法避免, 因此可以认为 CAP 的 P 总是成立。CAP 定理告诉我们, 剩下的 C 和 A 无法同时做到。

三、Consistency

Consistency 中文叫做"一致性"。意思是, 写操作之后的读操作, 必须返回该值。举例来说, 某条记录是 v_0 , 用户向 G_1 发起一个写操作, 将其改为 v_1 。



接下来, 用户的读操作就会得到 v_1 。这就叫一致性。



问题是, 用户有可能向 G_2 发起读操作, 由于 G_2 的值没有发生变化, 因此返回的是 v_0 。 G_1 和 G_2 读操作的结果不一致, 这就不满足一致性了。

数据库(4)
细节知识点的梳理(2)

随笔档案

2019年10月(1)
2019年9月(2)
2019年5月(1)
2019年3月(2)
2019年2月(2)
2019年1月(1)
2018年12月(2)
2018年11月(5)
2018年10月(6)
2018年8月(6)
2018年6月(8)
2018年5月(4)
2018年4月(1)
2018年3月(7)
2018年1月(1)
2017年12月(2)
2017年11月(4)
2017年10月(4)
2017年9月(13)
2017年7月(8)
2017年6月(2)
2017年5月(3)

最新评论

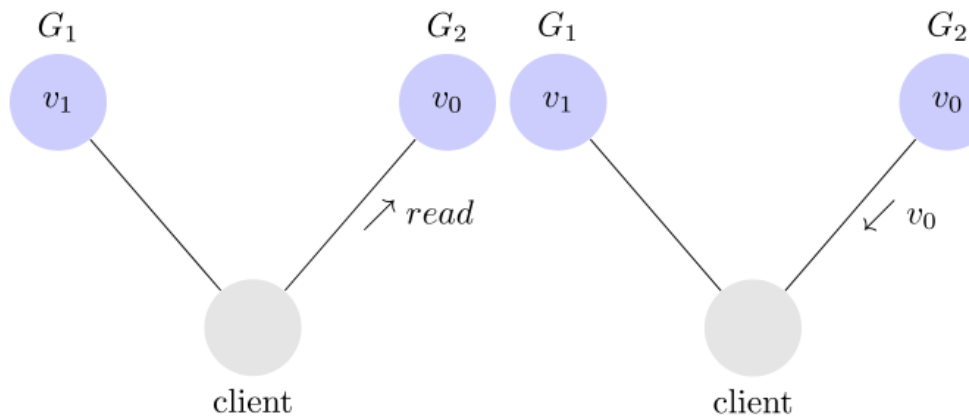
1. Re:windows下查找java应用占用CPU过高问题
多谢博主, 我对您的文章提到的方法进行了简化:
--Marydon
2. Re:Eclipse之安装Jadclipse插件直接查看class文件
您好, 为什么eclipse 安装的jadclipse 查看不了源码, 只能看到一群注释掉的日志, 而idea 却可以看到里面的代码和方法。。
--没有靠山, 自己打天下

阅读排行榜

1. web服务启动spring自动执行ApplicationListener的用法(9543)
2. RSA公钥格式PKCS#1,PKCS#8互转 (微信获取RSA加密公钥) (3839)
3. windows下查找java应用占用CPU过高问题(3215)
4. Spring Data Jpa本地查询 (带分页方式) (2947)
5. 精讲#{ }和\${ }的区别是什么? (2680)

评论排行榜

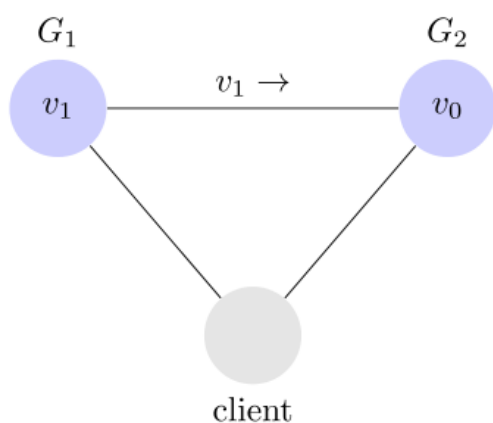
1. Eclipse之安装Jadclipse插件直接查看class文件(1)
2. windows下查找java应用占用CPU过高问题(1)



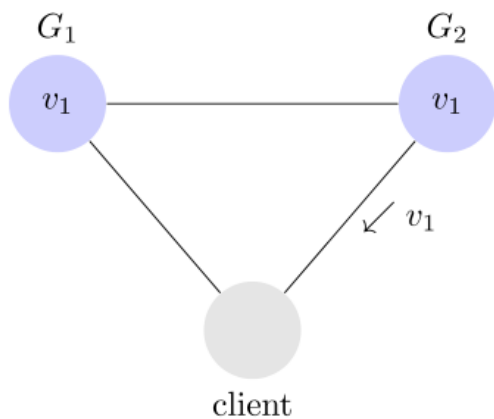
推荐排行榜

1. 互联网大厂Java面试题：使用无界队列的线程池会导致内存飙升吗？(4)
2. web服务启动spring自动执行ApplicationListener的用法(2)
3. windows下查找java应用占用CPU过高问题(1)

为了让 G2 也能变为 v1，就要在 G1 写操作的时候，让 G1 向 G2 发送一条消息，要求 G2 也改成 v1。



这样的话，用户向 G2 发起读操作，也能得到 v1。



四、Availability

Availability 中文叫做"可用性"，意思是只要收到用户的请求，服务器就必须给出回应。

用户可以选择向 G1 或 G2 发起读操作。不管是哪台服务器，只要收到请求，就必须告诉用户，到底是 v0 还是 v1，否则就不满足可用性。

五、Consistency 和 Availability 的矛盾

一致性和可用性，为什么不可能同时成立？答案很简单，因为可能通信失败（即出现分区容错）。

如果保证 G2 的一致性，那么 G1 必须在写操作时，锁定 G2 的读操作和写操作。只有数据同步后，才能重新开放读写。锁定期间，G2 不能读写，没有可用性不。

如果保证 G2 的可用性，那么势必不能锁定 G2，所以一致性不成立。

综上所述，G2 无法同时做到一致性和可用性。系统设计时只能选择一个目标。如果追求一致性，那么无法保证所有节点的可用性；如果追求所有节点的可用性，那就没法做到一致性。

[更新 2018.7.17]

读者问，在什么场合，可用性高于一致性？

举例来说，发布一张网页到 CDN，多个服务器有这张网页的副本。后来发现一个错误，需要更新网页，这时只能每个服务器都更新一遍。

一般来说，网页的更新不是特别强调一致性。短时期内，一些用户拿到老版本，另一些用户拿到新版本，问题不会特别大。当然，所有人最终都会看到新版本。所以，这个场合就是可用性高于一致性。

好文要顶

关注我

收藏该文





孤独的代码

关注 - 3

粉丝 - 6

+加关注

0

0

« 上一篇: [kafka、activemq、rabbitmq、rocketmq有什么优点和缺点啊？](#)
» 下一篇: [精讲#{ }和\\${ }的区别是什么？](#)

posted @ 2019-03-01 13:35 孤独的代码 阅读(104) 评论(0) 编辑 收藏

[刷新评论](#) [刷新页面](#) [返回顶部](#)

注册用户登录后才能发表评论，请 [登录](#) 或 [注册](#)，[访问](#) [网站首页](#)。

- 【推荐】超50万行VC++源码：大型组态工控、电力仿真CAD与GIS源码库
- 【推荐】腾讯云热门云产品限时秒杀，爆款1核2G云服务器99元/年！
- 【推荐】阿里云双11返场来袭，热门产品低至一折等你来抢！
- 【推荐】百度智能云岁末感恩季，明星产品低至1元新老用户畅享
- 【活动】京东云服务器_云主机低于1折，低价高性能产品备战双11
- 【活动】ECUG For Future 技术者的年度盛会（杭州，1月4-5日）

相关博文：

- CAP定理的含义
- 分布式架构的CAP原理
- CAP
- 《CAP定理》
- 详解CAP定理Consistency（一致性）、Availability（可用性）、Partitiontolerance（分区容错性）
- » 更多推荐...

最新 IT 新闻：

- “金环日食”奇观今天中午上演：我国全境可观日偏食 时间表出炉
- Adobe 官方手机拍照神器来了！AI 加持，堪比 Photoshop
- 北京诞生首条MEMS芯片生产线，耐威科技生产线首台设备搬入
- 提供新一代智能液晶仪表解决方案，速显微完成500万pre-A+轮融资
- 刷新百年最长无黑子纪录后，近大半年的太阳，可能是百年来“最温柔”
- » 更多新闻...

