

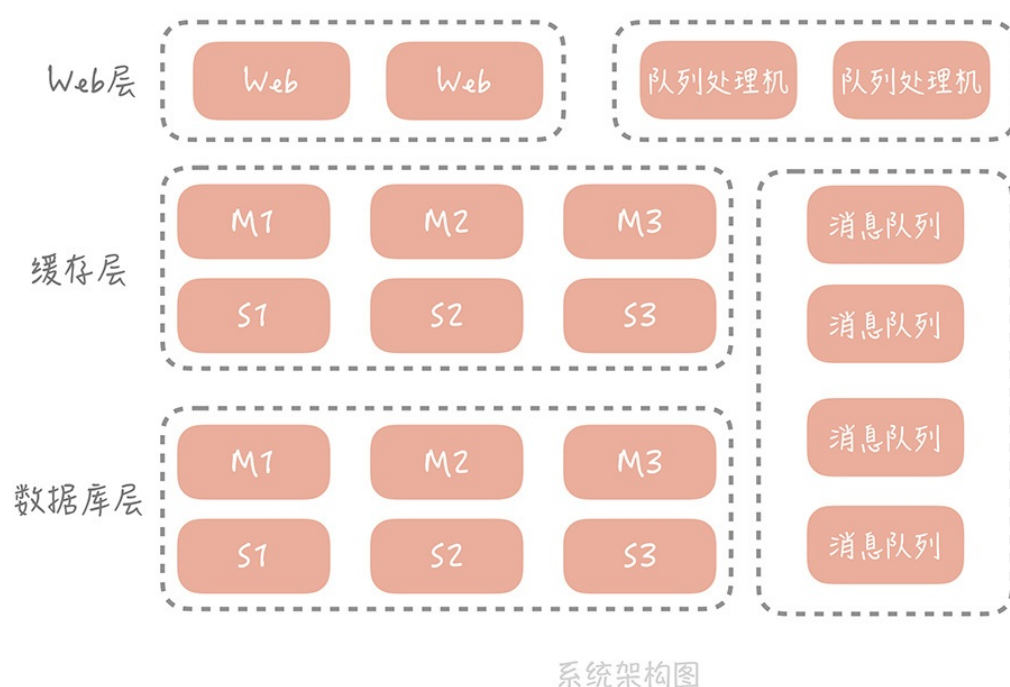
21-系统架构：每秒1万次请求的系统要做服务化拆分吗？

你好，我是唐扬。

通过前面几个篇章的内容，你已经从数据库、缓存和消息队列的角度对自己的垂直电商系统在性能、可用性和扩展性上做了优化。

现在，你的系统运行稳定，好评不断，每天高峰期的流量，已经达到了10000/s请求，DAU也涨到了几十万。CEO非常高兴，打算继续完善产品功能，以便进行新一轮的运营推广，争取在下个双十一可以将DAU冲击过百万。这时，你开始考虑，怎么通过技术上的优化改造，来支撑更高的并发流量，比如支撑过百万的DAU。

于是，你重新审视了自己的系统架构，分析系统中有哪些可以优化的点。



目前来看，工程的部署方式还是采用一体化架构，也就是说所有的功能模块，比方说电商系统中的订单模块、用户模块、支付模块、物流模块等等，都被打包到一个大的Web工程中，然后部署在应用服务器上。

你隐约觉得这样的部署方式可能存在问题，于是，你Google了一下，发现当系统发展到一定阶段，都要做微服务化的拆分，你也看到淘宝的“五彩石”项目，对于淘宝整体架构的扩展性，带来的巨大影响。这一切让你心驰神往。

但是有一个问题一直萦绕在你的心里：究竟是什么促使我们将一体化架构，拆分成微服务化架构？是不是说系统的整体QPS到了1万，或者到了2万，就一定要做微服务化拆分呢？

一体化架构的痛点

先来回想一下，你当初为什么选用了一体化架构。

在电商项目刚刚启动的时候，你只是希望能够尽量快地将项目搭建起来，方便将产品更早地投放市场，快速完成验证。

在系统开发的初期，这种架构确实给你的开发运维，带来了很大的便捷，主要体现在：

- 开发简单直接，代码和项目集中式管理；
- 只需要维护一个工程，节省维护系统运行的人力成本；
- 排查问题的时候，只需要排查这个应用进程就可以了，目标性强。

但随着功能越来越复杂，开发团队规模越来越大，你慢慢感受到了一体化架构的一些缺陷，这主要体现在以下几个方面。

首先，在技术层面上，数据库连接数可能成为系统的瓶颈。

在[第7讲](#)中我提到，数据库的连接是比较重的一类资源，不仅连接过程比较耗时，而且连接MySQL的客户端数量有限制，最多可以设置为16384（在实际的项目中，可以依据实际业务来调整）。

这个数字看着很大，但是因为你的系统是按照一体化架构部署的，在部署结构上没有分层，应用服务器直接连接数据库，那么当前端请求量增加，部署的应用服务器扩容，数据库的连接数也会大增，给你举个例子。

我之前维护的一个系统中，数据库的最大连接数设置为8000，应用服务器部署在虚拟机上，数量大概是50个，每个服务器会和数据库建立30个连接，但是数据库的连接数，却远远大于 $30 * 50 = 1500$ 。

因为你不仅要支撑来自客户端的外网流量，还要部署单独的应用服务，支撑来自其它部门的内网调用，也要部署队列处理机，处理来自消息队列的消息，这些服务也都是与数据库直接连接的，林林总总加起来，在高峰期的时候，数据库的连接数要接近3400。

所以，一旦遇到一些大的运营推广活动，服务器就要扩容，数据库连接数也随之增加，基本上就会处在最大连接数的边缘。这就像一颗定时炸弹，随时都会影响服务的稳定。

第二点，一体化架构增加了研发的成本，抑制了研发效率的提升。

《人月神话》中曾经提到：一个团队内部沟通成本，和人员数量 n 有关，约等于 $n(n-1)/2$ ，也就是说随着团队人员的增加，沟通的成本呈指数级增长，一个100人的团队，需要沟通的渠道大概是 $100(100-1)/2 = 4950$ 。那么为了减少沟通成本，我们一般会把团队拆分成若干个小团队，每个小团队5~7人，负责一部分功能模块的开发和维护。

比方说，你的垂直电商系统团队就会被拆分为用户组、订单组、支付组、商品组等等。当如此多的小团队共同维护一套代码，和一个系统时，在配合时就会出现問題。

不同的团队之间沟通少，假如一个团队需要一个发送短信的功能，那么有的研发同学会认为最快的方式，不是询问其他团队是否有现成的，而是自己写一套，但是这种想法是不合适的，这样一来就会造成功能服务的重复开发。

由于代码部署在一起，每个人都向同一个代码库提交代码，代码冲突无法避免；同时，功能之间耦合严重，可能你只是更改了很小的逻辑，却导致其它功能不可用，从而在测试时需要对整个功能回归，延长了交付时间。

模块之间互相依赖，一个小团队中的成员犯了一个错误，就可能会影响到，其它团队维护的服务，对于整体系统稳定性影响很大。

第三点，一体化架构对于系统的运维也会有很大的影响。

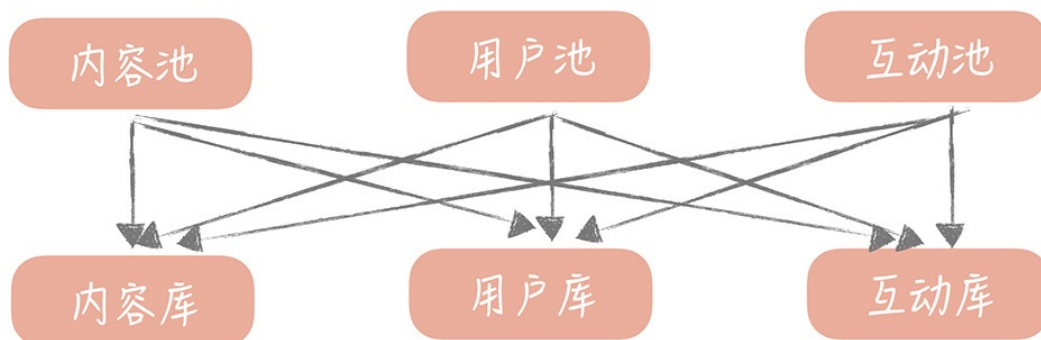
想象一下，在项目初期，你的代码可能只有几千行，构建一次只需要一分钟，那么你可以很敏捷灵活地频繁上线变更修复问题。但是当你的系统扩充到几十万行，甚至上百万行代码的时候，一次构建的过程，包括编译、单元测试、打包和上传到正式环境，花费的时间可能达到十几分钟，并且，任何小的修改，都需要构建整个项目，上线变更的过程非常不灵活。

而我说的这些问题，都可以通过微服务化拆分来解决。

如何使用微服务化解决这些痛点

之前，我在做一个社区业务的时候，开始采用的架构也是一体化的架构，数据库已经做了垂直分库，分出了用户库、内容库和互动库，并且已经将工程拆分了业务池，拆分成了用户池、内容池和互动池。

当前端的请求量越来越大时，我们发现，无论哪个业务池子，用户模块都是请求量最大的模块儿，用户库也是请求量最大的数据库。这很好理解，无论是内容还是互动，都会查询用户库获取用户数据，所以，即使我们做了业务池的拆分，但实际上，每一个业务池子都需要连接用户库，并且请求量都很大，这就造成了用户库的连接数比其它都要多一些，容易成为系统的瓶颈。

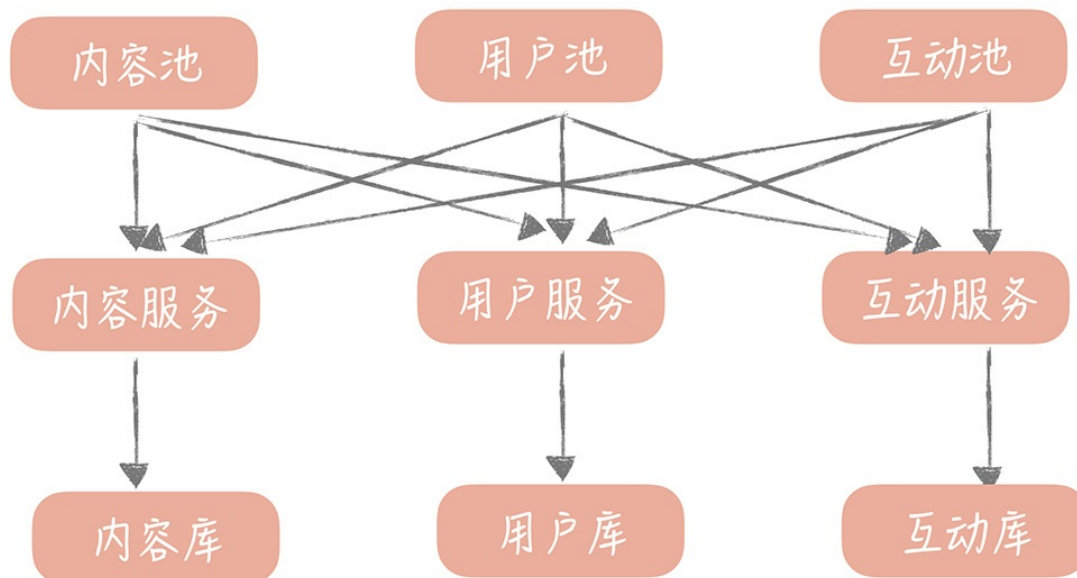


一体化架构分业务池部署示意图

那么我们怎么解决这个问题呢？

其实，可以把与用户相关的逻辑，部署成一个单独的服务，其它无论是用户池、内容池还是互动池，都连接这个服务来获取和更改用户信息，那么也就是说，只有这个服务可以连接用户库，其它的业务池都不直连用户库获取数据。

由于这个服务只处理和用户相关的逻辑，所以，不需要部署太多的实例就可以承担流量，这样就可以有效地控制用户库的连接数，提升了系统的可扩展性。那么如此一来，我们也可以将内容和互动相关的逻辑，都独立出来，形成内容服务和互动服务，这样，我们就通过**按照业务做横向拆分**的方式，解决了数据库层面的扩展性问题。



服务化部署示意图

再比如，我们在做社区业务的时候，会有多个模块需要使用地理位置服务，将IP信息或者经纬度信息，转换为城市信息。比如，推荐内容的时候，可以结合用户的城市信息，做附近内容的推荐；展示内容信息的时候，也需要展示城市信息等等。

那么，如果每一个模块都实现这么一套逻辑就会导致代码不够重用。因此，我们可以把将IP信息或者经纬度信息，转换为城市信息，包装成单独的服务供其它模块调用，也就是，**我们可以将与业务无关的公用服务抽取出来，下沉成单独的服务。**

按照以上两种拆分方式将系统拆分之后，每一个服务的功能内聚，维护人员职责明确，增加了新的功能只需要测试自己的服务就可以了，而一旦服务出了问题，也可以通过服务熔断、降级的方式减少对于其他服务的影响（我会在第34讲中系统地讲解）。

另外，由于每个服务都只是原有系统的子集，代码行数相比原有系统要小很多，构建速度上也会有比较大的提升。

当然，微服务化之后，原有单一系统被拆分成多个子服务，无论在开发，还是运维上都会引入额外的问题，那么这些问题是什么？我们将如何解决呢？下一节课，我会带你来了解。

课程小结

本节课，我主要带你了解了，实际业务中会基于什么样的考虑，对系统做微服务化拆分，其实，系统的QPS并不是决定性的因素。影响的因素，我归纳为以下几点：

- 系统中，使用的资源出现扩展性问题，尤其是数据库的连接数出现瓶颈；
- 大团队共同维护一套代码，带来研发效率的降低，和研发成本的提升；
- 系统部署成本越来越高。

从中你应该有所感悟：在架构演进的初期和中期，性能、可用性、可扩展性是我们追求的主要目标，高性能

和高可用给用户带来更好的使用体验，扩展性可以方便我们支撑更大量级的并发。但是当系统做的越来越大，团队成员越来越多，我们就不得不考虑成本了。

这里的“成本”有着复杂的含义，它不仅代表购买服务器的费用，还包括研发团队，内部的开发成本，沟通成本以及运维成本等等，甚至有些时候，成本会成为架构设计中的决定性因素。

比方说，你做一个直播系统，在架构设计时除了要关注起播速度，还需要关注CDN成本；再比如作为团队Leader，你在日常开发中除了要推进正常的功能需求开发，也要考虑完善工具链建设，提高工程师的研发效率，降低研发成本。

这很好理解，如果在一个100个人的团队中，你的工具为每个人每天节省了10分钟，那么加起来就是接近17小时，差不多增加了2个人工作时间。而正是基于提升扩展性和降低成本的考虑，我们最终走上了微服务化的道路。

一课一思

在实际的项目中，你可能已经将系统拆分成独立的服务部署了，那么在一开始，你在开发和运维的过程中是遇到了哪些问题，促使你走上了微服务化的道路呢？欢迎在留言区与我分享你的经验。

最后，感谢你的阅读，如果这篇文章让你有所收获，也欢迎你将它分享给更多的朋友。



高并发系统设计 40 问

攻克高并发系统演进中的业务难点

唐扬
美图公司技术专家



新版升级：点击「 请朋友读」，20位好友免费读，邀请订阅更有**现金**奖励。

精选留言：

- 真飞鸟 2019-11-11 15:59:16
走上微服务化道路的主要原因还是微服务目前大热加上docker的兴起，出于可能降低成本的考虑。但以前就是SOA的架构，按照模块分解服务，但是并没有微服务，不知道这样的模块分解服务然后通过DNS去访问的方式叫做什么呢？
而有个问题在于现在公司的确是将业务按照模块拆分了，但是这些模块还是访问的同一个库，这样微服务拆分是不是并没有性能上的提升，反而因为多了网络传输而更加慢了，只是逻辑分层清晰了？那这个时候还有必须微服务么？毕竟多开一个数据库实例就要有额外的支出。 [2赞]

- chp 2019-11-11 14:01:51
现在公司，把业务按模块拆分，每个成员负责一个模块，但是这些模块依然连的同一个库。 [2赞]
- 海罗沃德 2019-11-12 13:19:52
由於公司是跨國的業務系統，以前的monolith服務器部署在美國，就導致歐洲亞洲訪問速度很慢，但是分地理位置部署成本又太高，就考慮使用AWS的跨region模式，租用AWS的專線來做數據的不同region同步
- 阿西吧 2019-11-12 09:39:05
之前主导过一个项目，那时正是微服务概念开始流行的时候，脑袋一热，很多东西还没搞懂，就心痒痒地弄起来了。
结果当然悲剧了，还好及时止损。
不过遇到一个大问题还是可以说说的：就是数据问题，至今没搞明白，多个微服务之间是否可以存在相同的数据。还是必须通过接口的方式获取
- 旅途 2019-11-12 09:12:13
老师，业务池的作用什么，其他的业务池只访问用户池可以吗
- 小小小丶盘子 2019-11-12 08:23:39
面试的时候，面试官问我，你们体量不大为什么要拆分呢？我从开发的角度回答的。项目维护或者单独优化，提取公共服务之类。老师，如果只是为了开发维护上做业务模块拆分，有必要吗？
- 星空123 2019-11-11 23:16:30
目前项目还不是微服务的架构。但是早晚会变成微服务的
- 吃饭饭 2019-11-11 12:40:22
一句话：量变引起质变；现在不少人张嘴微服务闭嘴微服务，但是得去衡量自己的业务真的有必要吗？微服务看着优雅其实成本很大，就单纯这个问题每秒上完 QPS，这业务量很大了，不细粒度怎么可以

作者回复2019-11-11 22:15:09
是的~
- 风再起时 2019-11-11 11:26:28
发个版，半小时

作者回复2019-11-11 22:15:35
有时候不止半小时：（
- Omer 2019-11-11 11:11:21
老师你好，我想请教一下。
数据库那块我有点疑惑，你把用户的模块拆分出来成了单独的用户库访问，为什么就减少了用户库的瓶颈呢，那我拆分之前的所有用户库的请求不减少的情况下都丢给用户模块，那请求数量和建立连接的数量和不拆分的时候不是都差不多吗，而且还增加了不同服务之间的IO，希望老师看到能点解一下

作者回复2019-11-11 22:16:19
是拆分成单独的用户服务，这个服务只处理与用户相关的业务逻辑，所以部署的机器相比web层要少很多
- 撒旦的堕落 2019-11-11 09:21:13
以前每次发版整个部门的人都要到凌晨 项目太大 导致开发时项目启动耗时太多 自己的代码会牵扯到别人

的代码 提交时 代码冲突问题 因为所有人代码都在一块 一个人有功能要上线 其他人都得留下 一个很小的功能上线 测试都到对其他功能做回归测试 真的太难了

作者回复2019-11-11 22:16:45

相同的经历呀，苦涩~