50 | 架构实战：架构设计文档模板

2018-08-21 李运华 来自北京

《从0开始学架构》

在前面的专栏里，有同学留言说想看看具体的架构设计文档。由于信息安全的原因，再加上稍微复杂的系统，设计文档都是几十页，因此专栏无法直接给出详细的文档案例。但我认为提供一个架构设计文档模板还是很有必要的，可以方便你在实际进行架构设计的时候更好地编写相关文档。我还以前面讲过的“前浪微博”消息队列为例，给出架构设计中最重要的两个文档的模板和关键说明。这个案例文档仅给出一些关键内容供你参考，部分细节无法全面覆盖或者完全保证正确。

备选方案模板

1. 需求介绍

[需求介绍主要描述需求的背景、目标、范围等]

随着前浪微博业务的不断发展，业务上拆分的子系统越来越多，目前系统间的调用都是同步调用，由此带来几个明显的系统问题：

性能问题：当用户发布了一条微博后，微博发布子系统需要同步调用“统计子系统”“审核子系统”“奖励子系统”等共 8 个子系统，性能很低。

耦合问题：当新增一个子系统时，例如如果要增加“广告子系统”，那么广告子系统需要开发新的接口给微博发布子系统调用。

效率问题：每个子系统提供的接口参数和实现都有一些细微的差别，导致每次都需要重新设计接口和联调接口，开发团队和测试团队花费了许多重复工作量。

基于以上背景，我们需要引入消息队列进行系统解耦，将目前的同步调用改为异步通知。

2. 需求分析

[需求分析主要全方位地描述需求相关的信息]

5W

[5W 指 Who、When、What、Why、Where。

Who：需求利益干系人，包括开发者、使用者、购买者、决策者等。

When：需求使用时间，包括季节、时间、里程碑等。

What：需求的产出是什么，包括系统、数据、文件、开发库、平台等。

Where：需求的应用场景，包括国家、地点、环境等，例如测试平台只会在测试环境使用。

Why：需求需要解决的问题，通常和需求背景相关]

消息队列的 5W 分析如下：

Who：消息队列系统主要是业务子系统来使用，子系统发送消息或者接收消息。

When：当子系统需要发送异步通知的时候，需要使用消息队列系统。

What：需要开发消息队列系统。

Where：开发环境、测试环境、生产环境都需要部署。

Why：消息队列系统将子系统解耦，将同步调用改为异步通知。

1H

[这里的 How 不是设计方案也不是架构方案，而是关键业务流程。消息队列系统这部分内容很简单，但有的业务系统 1H 就是具体的用例了，有兴趣的同学可以尝试写写 ATM 机取款的业务流程。如果是复杂的业务系统，这部分也可以独立成“用例文档”]

消息队列有两大核心功能：

业务子系统发送消息给消息队列。

业务子系统从消息队列获取消息。

8C

[8C 指的是 8 个约束和限制，即 Constraints，包括性能 Performance、成本 Cost、时间 Time、可靠性 Reliability、安全性 Security、合规性 Compliance、技术性 Technology、兼容性 Compatibility]

注：需求中涉及的性能、成本、可靠性等仅仅是利益关联方提出的诉求，不一定准确；如果经过分析有的约束没有必要，或成本太高、难度太大，这些约束是可以调整的。

性能：需要达到 Kafka 的性能水平。

成本：参考 XX 公司的设计方案，不超过 10 台服务器。

时间：期望 3 个月内上线第一个版本，在两个业务尝试使用。

可靠性：按照业务的要求，消息队列系统的可靠性需要达到 99.99%。

安全性：消息队列系统仅在生产环境内网使用，无需考虑网络安全；如消息中有敏感信息，消息发送方需要自行进行加密，消息队列系统本身不考虑通用的加密。

合规性：消息队列系统需要按照公司目前的 DevOps 规范进行开发。

技术性：目前团队主要研发人员是 Java，最好用 Java 开发。

兼容性：之前没有类似系统，无需考虑兼容性。

3. 复杂度分析

[分析需求的复杂度，复杂度常见的有高可用、高性能、可扩展等，具体分析方法请参考专栏前面的内容]

注：文档的内容省略了分析过程，实际操作的时候每个约束和限制都要有详细的逻辑推导，避免完全拍脑袋式决策，具体请参考🔗专栏第 10 期的分析。

高可用

对于微博子系统来说，如果消息丢了，导致没有审核，然后触犯了国家法律法规，则是非常严重的事情；对于等级子系统来说，如果用户达到相应等级后，系统没有给他奖品和专属服务，则 VIP 用户会很不满意，导致用户流失从而损失收入，虽然也比较关键，但没有审核子系统丢消息那么严重。

综合来看，消息队列需要高可用性，包括消息写入、消息存储、消息读取都需要保证高可用性。

高性能

前浪微博系统用户每天发送 1000 万条微博，那么微博子系统一天会产生 1000 万条消息，平均一条消息有 10 个子系统读取，那么其他子系统读取的消息大约是 1 亿次。将数据按照秒来计算，一天内平均每秒写入消息数为 115 条，每秒读取的消息数是 1150 条；再考虑系统的读写并不是完全平均的，设计的目标应该以峰值来计算。峰值一般取平均值的 3 倍，那么消息队列系统的 TPS 是 345，QPS 是 3450，考虑一定的性能余量。由于现在的基数较低，为了预留一定的系统容量应对后续业务的发展，我们将设计目标设定为峰值的 4 倍，因此最终的性能要求是：TPS 为 1380，QPS 为 13800。TPS 为 1380 并不高，但 QPS 为 13800 已经比较高了，因此高性能读取是复杂度之一。

可扩展

消息队列的功能很明确，基本无须扩展，因此可扩展性不是这个消息队列的关键复杂度。

4. 备选方案

[备选方案设计，至少 3 个备选方案，每个备选方案需要描述关键的实现，无须描述具体的实现细节。此处省略具体方案描述，详细请参考🔗专栏第 11 期]

备选方案 1：直接引入开源 Kafka

[此处省略方案描述]

备选方案 2：集群 + MySQL 存储

[此处省略方案描述]

备选方案 3：集群 + 自研存储

[此处省略方案描述]

5. 备选方案评估

[备选方案 360 度环评，详细请参考专栏第 12 期。注意备选方案评估的内容会根据评估会议的结果进行修改，也就是说架构师首先给出自己的备选方案评估，然后举行备选方案评估会议，再根据会议结论修改备选方案文档]

架构设计模板

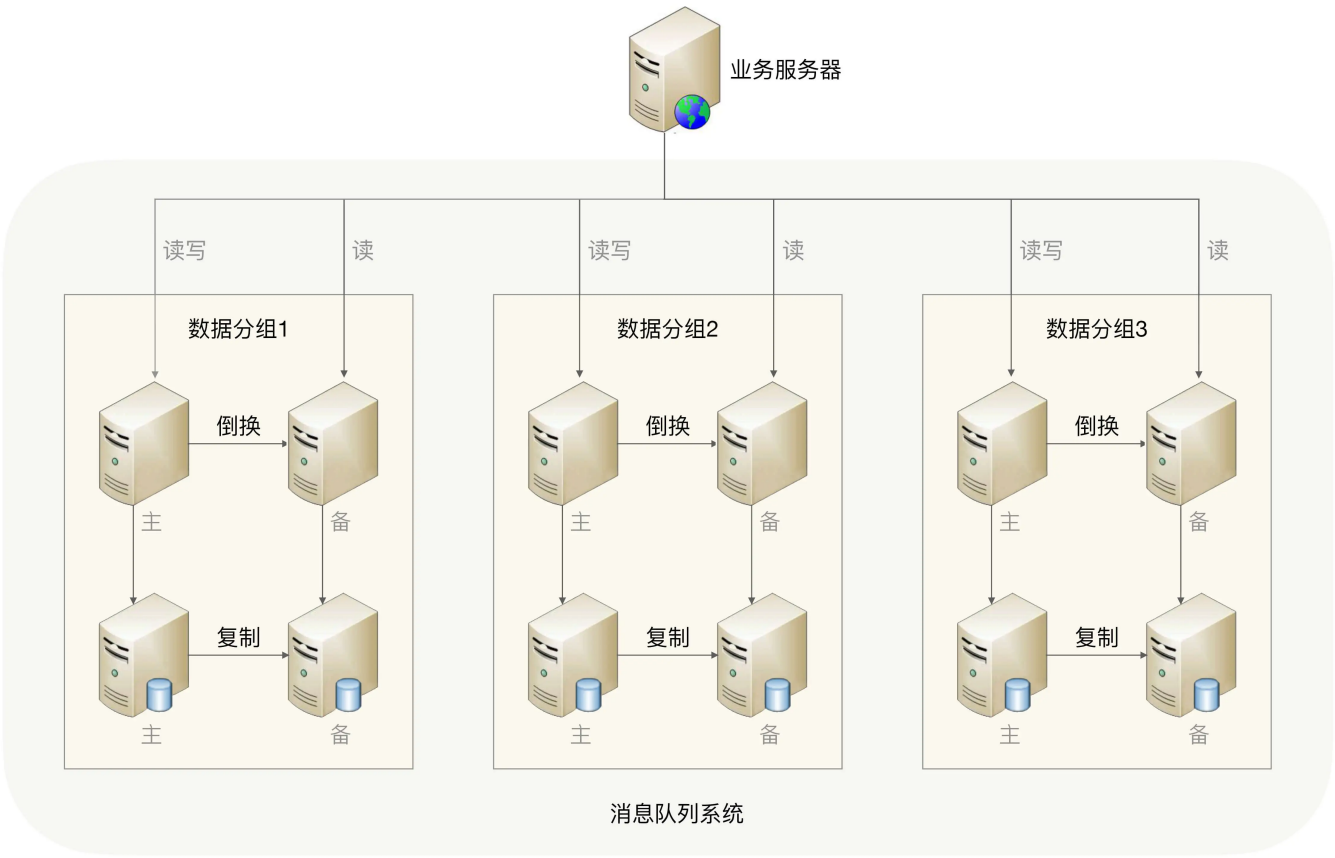
[备选方案评估后会选择一个方案落地实施，架构设计文档就是用来详细描述细化方案的]

1. 总体方案

[总体方案需要从整体上描述方案的结构，其核心内容就是架构图，以及针对架构图的描述，包括模块或者子系统的职责描述、核心流程]

2. 架构总览

[架构总览给出架构图以及架构的描述]



架构关键设计点：

采用数据分散集群的架构，集群中的服务器进行分组，每个分组存储一部分消息数据。

每个分组包含一台主 MySQL 和一台备 MySQL，分组内主备数据复制，分组间数据不同步。

正常情况下，分组内的主服务器对外提供消息写入和消息读取服务，备服务器不对外提供服务；主服务器宕机的情况下，备服务器对外提供消息读取的服务。

客户端采取轮询的策略写入和读取消息。

3. 核心流程

消息发送流程

[此处省略流程描述]

消息读取流程

[此处省略流程描述]

4. 详细设计

[详细设计需要描述具体的实现细节]

高可用设计

消息发送可靠性

业务服务器中嵌入消息队列系统提供的 SDK，SDK 支持轮询发送消息，当某个分组的主服务器无法发送消息时，SDK 挑选下一个分组主服务器重发消息，依次尝试所有主服务器直到发送成功；如果全部主服务器都无法发送，SDK 可以缓存消息，也可以直接丢弃消息，具体策略可以在启动 SDK 的时候通过配置指定。

如果 SDK 缓存了一些消息未发送，此时恰好业务服务器又重启，则所有缓存的消息将永久丢失，这种情况 SDK 不做处理，业务方需要针对某些非常关键的消息自己实现永久存储的功能。

消息存储可靠性

消息存储在 MySQL 中，每个分组有一主一备两台 MySQL 服务器，MySQL 服务器之间复制消息以保证消息存储高可用。如果主备间出现复制延迟，恰好此时 MySQL 主服务器宕机导致数据无法恢复，则部分消息会永久丢失，这种情况不做针对性设计，DBA 需要对主备间的复制延迟进行监控，当复制延迟超过 30 秒的时候需要及时告警并进行处理。

消息读取可靠性

每个分组有一主一备两台服务器，主服务器支持发送和读取消息，备服务器只支持读取消息，当主服务器正常的时候备服务器不对外提供服务，只有备服务器判断主服务器故障的时候才对

外提供消息读取服务。

主备服务器的角色和分组信息通过配置指定，通过 ZooKeeper 进行状态判断和决策。主备服务器启动的时候分别连接到 ZooKeeper，在 /MQ/Server/[group]目录下建立 EPHEMERAL 节点，假设分组名称为 group1，则主服务器节点为 /MQ/Server/group1/master，备服务器的节点为 /MQ/Server/group1/slave。节点的超时时间可以配置，默认为 10 秒。

高性能设计

[此处省略具体设计]

可扩展设计

[此处省略具体设计。如果方案不涉及，可以简单写上“无”，表示设计者有考虑但不需要设计；否则如果完全不写的话，方案评审的时候可能会被认为是遗漏了设计点]

无

安全设计

消息队列系统需要提供权限控制功能，权限控制包括两部分：身份识别和队列权限控制。

身份识别

消息队列系统给业务子系统分配身份标识和接入 key，SDK 首先需要建立连接并进行身份校验，消息队列服务器会中断校验不通过的连接。因此，任何业务子系统如果想接入消息队列系统，都必须首先申请身份标识和接入 key，通过这种方式来防止恶意系统任意接入。

队列权限

某些队列信息可能比较敏感，只允许部分子系统发送或者读取，消息队列系统将队列权限保存在配置文件中，当收到发送或者读取消息的请求时，首先需要根据业务子系统的身份标识以及

配置的权限信息来判断业务子系统是否有权限，如果没有权限则拒绝服务。

其他设计

[其他设计包括上述以外的其他设计考虑点，例如指定开发语言、符合公司的某些标准等，如果篇幅较长，也可以独立进行描述]

消息队列系统需要接入公司已有的运维平台，通过运维平台发布和部署。

消息队列系统需要输出日志给公司已有的监控平台，通过监控平台监控消息队列系统的健康状态，包括发送消息的数量、发送消息的大小、积压消息的数量等，详细监控指标在后续设计方案中列出。

部署方案

[部署方案主要包括硬件要求、服务器部署方式、组网方式等]

消息队列系统的服务器和数据库服务器采取混布的方式部署，即：一台服务器上，部署同一分组的主服务器和主 MySQL，或者备服务器和备 MySQL。因为消息队列服务器主要是 CPU 密集型，而 MySQL 是磁盘密集型的，所以两者混布互相影响的几率不大。

硬件的基本要求：32 核 48G 内存 512G SSD 硬盘，考虑到消息队列系统动态扩容的需求不高，且对性能要求较高，因此需要使用物理服务器，不采用虚拟机。

5. 架构演进规划

[通常情况下，规划和设计的需求比较完善，但如果一次性全部做完，项目周期可能会很长，因此可以采取分阶段实施，即：第一期做什么、第二期做什么，以此类推]

整个消息队列系统分三期实现：

第一期：实现消息发送、权限控制功能，预计时间 3 个月。

第二期：实现消息读取功能，预计时间 1 个月。

第三期：实现主备基于 ZooKeeper 切换的功能，预计时间 2 周。

精选留言 (77)

小胖狗
2018-08-21

很愉快的一段旅程。😁😁😁

作者回复: 江湖再见👍

46

钱
2019-09-05

专栏结束啦
走上架构的路才开始
一路走来，繁花似锦
当然，也有曲折和泥泞
这就是旅行吧
架构之路如此，人生也一样
在这路上，有人走的快，有人走的慢
不过不放弃就好
他人的人生你替代不了，你的别人也只能欣赏
华仔就像一个走过此路五百遍的导游
他就轻驾熟，带着我们翻山越岭
看天空的静谧
听风谷的传奇
一路相伴，感谢有你

作者回复: 太有才了，感谢你的认可

共 2 条评论 >

31

空档滑行
2018-08-21

好详细的模版，最怕的就是写文档。文档就是属于写出来看的人不多，感觉写了没用，到关键时候又能发挥作用的那种

作者回复: 架构文档还是很有用的，因为架构不会随着需求经常变化，所以我们一般要求架构设计文档要一直维护，而业务需求的设计文档，确实版本开发完后就作用不大了，因为需求不断在变，文档维护太麻烦，了

共 2 条评论 >

24

不再犹豫
2018-08-21

画架构图用什么软件？有推荐吗

作者回复: 最好的还是微软的visio，其次推荐LibreOffice Draw，不推荐用UML画架构图，太丑了😂😂

共 5 条评论 >

12

Monday
2020-10-20

专栏订阅得早，一直没坚持看完。从9月9日到今天10月20，近40天的时间内走完了第一遍。最起码心里有个底，架构是什么，解决了什么，架构带来了哪些复杂度，架构的遵循的原则等等，感谢华仔。看完第一遍不是结束，而是开始，一定会应用在实战中，后续肯定会再次拜读

作者回复: 加油，这个专栏推荐看三遍，第一遍就是你说的让自己对架构有一个大图理解，做到心里有底；第二遍就是具体在实践中遇到架构问题，然后回到书本来找答案；第三遍就是当你具备一定经验后，回来再理解架构设计原则和架构设计的目的👌

11

plflying
2018-08-22

跟着华仔学习架构，晦涩难懂的内容变得清晰明了。跟着课程一路走来，感谢有你！为加强领悟和学习，稍后我会再读一遍。也期待着华仔新的架构课程快快上线，坐着老司机的特快号，

继续徜徉在计算机的思维时空中。

作者回复: 新的暂时没有，以后应该也不会有了，太难写了😂宁愿写代码

9

哭哭吓唬你

2019-01-07

整体看完了，感谢作者。我在实际工作中有一个问题一直很迷惑，请华仔帮忙解答。
我们服务内部采用的是微服务架构的方式，规定了服务间、对APP 的接口规范。也有网关层负责代理。但是随着业务复杂，服务端的接口越来越多，APP 希望服务端有一个聚合服务，也就是一个大的api ，可以统一编排需要的返回值。并且只愿意和api 层的开发人员打交道。但是，如果这样的话，api 这个服务又会变得特别大。并且还非常无聊。以前就有同事因为api 事杂，收益小离职！请问华仔，这种问题应该怎么解决？我现在采用的是按照业务拆分聚合层，类似于前文中说的虚拟服务组。

作者回复: 网关层就可以做聚合，至于api聚合没有技术含量，不要让人固定只做网关即可

共 2 条评论>

6

胡青

2020-03-27

极客时间第一门学完的课程，在这里要感谢老师

作者回复: 加油👍

5

文竹

2018-08-26

文档模板很棒

作者回复: 源于实战，开箱即用😊

5

KW

2020-12-21

迟来的评论，希望作者还能看到，架构图的画法有相关文章介绍吗

作者回复: 目前在企业的架构图有3类：
1）部署架构图：包含机房、服务器、负载均衡等节点和关系
2）业务架构图：各种中台的结构图属于此类，你可以搜索“中台架构”，可以看到各个公司的各种业务架构图
3）应用架构图：包含系统中各种可以运行的子系统的图，例如“登录注册子系统”、“安全子系统”、“用户信息子系统”

共 2 条评论 >　　4

Geek_92f9aa
2020-11-01

花了三天，终于赶在课程有效期内看完了，(不好意思我白嫖了😂)真是收益良多。回顾以前做过的项目，很多都理解了，要是能早点看到这本书，当初就不会那么狼狈了。
在学习的过程中，一直有一个问题：项目经理和架构师不是每个公司都有吧？我在之前的一家公司，光做技术的就有三四百号人，没听说有项目经理或架构师。
我们公司有两种管理方式，按技术分：最底层是后端开发，直接上级是开发组长。按业务分：最底层是业务，往上是一个团，团内的同学只负责团内的业务。团业务是产品直接负责的，即产品也是团长。现实是产品既负责业务也管理技术(很多产品都是技术转过来的)，但是由于产品的业绩来自业务而非技术，所以很多时候产品会选择牺牲技术换取业务，而作为开发的我们又很难说动产品，技术组长也只是个摆设(技术组长更多负责公共组的内容，即没有入团的业务)。
一次开会，有个同学问部长(管理多个后端组)，公司是不是缺少项目经理，部长说：“面对业务的快速迭代，项目经理能做的工作有限，因为需求从提出到上线只要一两天，所以你自己就是项目经理”，问题是我们又没有项目经理那种权利，如何去和高高在上的产品抗衡呢？架构设计就更别谈了，无奈我们只能天天加班处理故障

作者回复: 不一定要有专门的人和岗位，但一定要有人明确负责项目和架构，尤其是架构，没人负责就会很快垮掉，大家都是往上堆东西，不管是否合理，也不管后续稳定，这样就最后大家天天处理问题和故障

共 2 条评论 >　　4

周海涛
2018-09-19

像给几亿用户发送邮件或者短信的这种，用什么架构好呢？我说队列，那边说不行，不实时

作者回复: 业务不复杂，实时性要求高就堆机器做集群，实时性要求不高用队列慢慢发

4

Geek_92f9aa
2020-11-01

架构设计：从入门到放弃😂
考虑这么多东西，还能不能愉快地敲代码了。
以前只是觉得架构师听起来牛逼，所以想做架构师，现在看来就是个笑话，原谅我只想做一个普通人😃

作者回复: 别放弃，架构设计和编程确实有很大差异，但并不是不可逾越

3

疯狂钻石
2018-08-30

请问下 总体方案 和架构总览的架构图有什么侧重点嘛？谢谢

作者回复: 侧重宏观描述，类似于将备选方案提炼总结一下

4

Shy
2021-02-26

补充一个容量规划，也需要考虑成本

作者回复: 完全可以，你可以根据自己的需求补充这个模板。

2

Geek_8b062d
2021-12-07

华哥，目前从事java开发，如何才能走上架构师这条路呢，毕竟目前都还没有架构的经验

作者回复: 想把开发做好，然后负责项目里面某个需求的全流程方案设计，然后再负责单个子系统的架构设计，然后再负责多个子系统的架构设计……这样慢慢扩大设计范围

1

好运连连

2021-06-26

矛盾，买了好多课程，比如有讲netty，redis……各种，也买了楼主的架构课程……一时不知看哪个好……

作者回复: 你这不是已经把我的课程看完了么？ ：）

先看我的课程，再看其它的，理解会更系统和全面

1

Geek_9c3134

2021-03-22

华仔 你是如何提高代码质量的 有什么好的方法

作者回复: 上网搜“零缺陷开发技巧”，我写了一个PPT

1

江

2020-09-28

学完了，感谢华仔提供了性价比这么高的课程，让我对架构设计知识有了整体的认识，也发现要成为真正的架构师要学习和实践的东西还很多，继续加油！

作者回复: 是的，专栏的目的是让大家对架构师整体和关键内容有全面了解，但是没法做到每个领域都很深入，每个领域本来这都可以写一本书了

1

杨阳

2020-02-26

打卡，学完了，收获很大，用的时候还得多看几遍

1