

秒杀系统分析

秒杀系统的三个问题

秒杀业务初步分析

秒杀系统的挑战

巨大的瞬时流量

热点数据问题

刷子流量

秒杀系统设计

秒杀的流量隔离思路

秒杀的隔离策略

秒杀的隔离

业务隔离

系统隔离

数据隔离

## 高并发秒杀系统需求难点分析

### 秒杀系统分析

---

#### 秒杀系统的三个问题

##### 问题一：为什么需要秒杀系统？

通俗点讲，电商平台的本质是在线上撮合买卖双方的购销需求，达成交易。虽然是线上交易，但也遵守朴素的经济学原理，线下的商场为了促进销售一般会采用各种促销让利的方式，吸引比平常更多的消费者购买，常见的促销方式有单品满减、总价优惠、赠品、会员优惠等。有时候很多的商品甚至是亏损出售，就是为了吸引更多的人气，更多的流量，所谓“赔本赚吆喝”，线上交易自然也是如此，秒杀就是为了这个目的。

##### 问题二：京东、阿里巴巴等头部电商平台都把建设秒杀系统放在了什么地位？

在头部电商平台，除了售卖我们前面讨论的爆品外，更多售卖的是普通商品，这两类商品特点鲜明，爆品具有流量激增的特点，而普通商品流量则比较均衡。

想一想，如果这两类商品不加区别，直接在电商平台上一块进行交易，会有什么问题？

没错，灾难性的后果，容易引发平台P0级重大事故。究其原因，主要就在于秒杀流量是突发式的，而且流量规模很难提前准确预估，如果混合在一起，势必会对普通商品的交易造成比较大的冲击。

因此，对京东、阿里而言，即使需要投入新的资源，也是需要单独搭建一套秒杀系统的，它将作为交易体系非常重要的一个核心系统。

##### 问题三：秒杀系统对于我们意味着什么？为什么要学习秒杀系统？

秒杀系统是互联网IT技术人员绕不开的一个话题，大到京东、阿里这样的头部电商，小到新兴的社区团购公司，都需要通过秒杀促销活动进行拉新留存，或持续引流保持热度。因此对于互联网IT技术人员的同学来说，设计和开发秒杀系统就是一门必修课。

一方面，这门课程里介绍的一些高可用、高性能、高并发的设计思路遵循普适的原则，在设计其他系统时你可以举一反三；另一方面，大部分的面试场景都会考核秒杀系统的设计能力。

接下来我们就来看看头部电商的秒杀系统设计和我们的商城系统中秒杀系统的设计和实现。

## 秒杀业务初步分析

每年的618、双11都是电商平台的专门促销日，各种营销活动、营销方式层出不穷，而秒杀就是其中最重要的手段之一。飞天茅台、华为手机、高端显卡等热门商品的抢购活动，即使你没有抢过，也或许听过，这就是秒杀带来的影响力。

目的就是用具有价格优势的稀缺商品，来增加电商平台的关注度，带来空前的流量，进而可以为平台的拉新带来新助力，如果再辅以其他营销手段，比如抢购资格限制VIP等，那么这又是一笔可观的创收。

所以在当下这个流量为王的网络时代，能够提供秒杀的营销手段，就显得异常重要，这也是我们为什么需要做秒杀系统。

当然，实现一个秒杀系统也并不是那么容易的事，要考虑的点有很多。比如，我们首先要知道秒杀活动的业务特点，其次是要清楚秒杀系统的请求链路，这样才能根据其特点，针对请求链路中可能存在的瓶颈点做优化与设计。

通常情况下，平台商家会拿出稀缺商品，事先在秒杀的运营系统中设置好活动的开始、结束时间，以及投入的库存(这几个是秒杀主要元素)。在活动开始之后，用户可以通过活动抢购入口（一个商品详情页，或是一个广告链接），进入到活动的结算页，然后点击下单，完成商品的抢购操作，整个过程如下：



这种方式通用性很强，可以适配大部分的平台。当然如果想对流量有个预期管理，方便做备战工作，那么你可以加上预约功能，即在活动开始前，先开放一段时间的预约，让用户先去进行预约，然后才能获得参加抢购活动的资格。

如果面对的业务场景复杂些，你还可以联合风控，在参加活动时校验用户资质，踢掉黄牛以及有过不良行为的人，尽量将资源给到优质用户。

那么如果业务再复杂些呢？可以搭配限购开展活动，控制个人维度下一段时间内的购买数，让抢购触达更多的人。

以上列举的各种使用场景，可以根据自己的实际情况灵活变通，或者开拓思维创造属于自己独特的秒杀玩法。

但是在实现秒杀系统中会遇到什么样的问题和挑战呢？

## 秒杀系统的挑战

### 巨大的瞬时流量

秒杀活动的特点，就是将用户全部集中到同一个时刻，然后一起开抢某个热门商品，而热门商品的库存往往又非常少，所以持续的时间也比较短，快的话可能一两秒内就结束了。

这种场景下，高并发产生的巨大瞬时流量，首先会击垮你服务的“大门”，当“大门”被击垮后，外面的进不来，里面的出不去，进而造成了整个服务的瘫痪；紧接着如果进来的流量如果不加以管控，任凭其横冲直撞，也会对依赖的基础设施服务造成毁灭性打击；即使系统没有被摧毁，在机器资源的高负载下，整个请求链路的响应时间也会跟着拉长，这样就会大大降低用户的抢购体验，紧接着就会是蜂拥而来的客诉。本想通过秒杀活动带来正面影响，但

结果可能恰恰相反。

## 热点数据问题

高并发下一个无法避开的问题，就是热点数据问题。

特别是对于秒杀活动，大家抢购的都是同一个商品，所以这个商品直接就被推到了热点的位置，这对存储系统是很大的考验。像商品库存的控制，就会有这个问题。

## 刷子流量

一般我们提供的秒杀对外服务，都是 HTTP 的服务。不管你是用 H5 实现的页面，还是通过安卓或是 iOS 实现的原生页面，特别是 H5，都可以直接通过浏览器或是抓包工具拿到请求数据，这样刷子便可以自己通过程序实现接口的直接调用，并可以设置请求的频率。

这样高频次的请求，会挤占正常用户的抢购通道，同时，刷子也获得了更高的秒杀成功率。这不仅破坏了公平的抢购环境，也给系统服务带来了巨大的额外负担。

其实总结来说，瞬时的大流量就是最大的挑战，当业务系统流量成几何增长时，有些业务接口加机器便可以支持。但考虑到成本与收益，在有限的资源下，如何通过合理的系统设计来达到预期的业务目标，就显得格外重要了。

## 秒杀系统设计

清楚了秒杀系统所面临的挑战，接下来我们就可以考虑如何应对了。在设计系统之前，我们要先来看看一次 HTTP 请求所经过的链路路径：



这是一个比较宏观的图谱，如果我们提供的是一个 HTTP 服务，那么每个客户端请求进来都要经过这些链路，而每个链路节点的作用又是什么呢？我们逐一看下。

DNS：负责域名解析，会将你的域名请求指定一个实际的 IP 来处理，并且一般客户端浏览器会缓存这个 IP 一段时间，当下次再请求时就直接用这个 IP 来建立连接，当然如果指定的 IP 挂了，DNS 并不会自动剔除，下次依然会使用它。

Nginx：也就是上面的被 DNS 指定来处理请求的 IP，一般都会被用来当做反向代理和负载均衡器使用，因为它具有良好的吞吐性能，所以一般也可以用来做静态资源服务器。当 Nginx 接收到客户端请求后，根据负载均衡算法（默认是轮询）将请求分发给下游的 Web 服务。

Web 服务：这个就是我们比较熟知的领域了，一般我们写业务接口的地方就是这了，还有我们的 H5 页面，也都可以放到这里，这里是我们做业务聚合的地方，提供页面需要的数据以及元素。

RPC 服务：一般提供支撑业务的基础服务，服务功能相对单一，可灵活、快速部署，复用性高。RPC 服务一般都是公司内部服务，仅供内部服务间调用，不对外开放，安全性高。

在了解了一次请求所经过的链路节点后，接下来我们再看下，在用户的一次抢购过程中，每次和系统的交互都要做什么事情。

支付部分，对于一般平台来说，都是通用板块，而显示商详页部分（头部机构，可能这个部分也属于通用板块）和从“点击抢购”开始到“下单成功待支付”，这一段是属于秒杀系统的业务范畴，在这里我们梳理下，有哪几件事情是和秒杀相关的。

1.秒杀的活动数据：参加秒杀活动的商品信息，主要用于商详页判断活动的倒计时、开始、结束等页面展示和抢购入口校验。

2.提供结算页：如果把秒杀做成一个单独业务模块，可跨平台(安卓、PC、iOS)嵌入，那么就需要提供一整套服务，包括H5页面，主要用于展示商品的抢购信息，包括商品名称、价格、抢购数量、地址、支付方式、虚拟资产等等。

3.提供结算页页面渲染所需数据：包括用户维度的地址、虚拟资产等数据，活动维度的名称、价格等数据。

4.提供下单：用户结算页下单，提供订单生成或是将下单数据透传给下游。

以上，我们了解了HTTP请求所经过的链路，也总结了秒杀系统所需要提供的能力，那么接下来，我们就可以着手做秒杀系统的设计了。

对于系统的设计，有一些基本的原则，比如校验前置、分层过滤。

一般大型网站会在DNS层做一些和网络相关的防攻击措施，网络安全部门有统一的一些配置措施，这层无法写业务也和我们没有什么太大的关系，但是可以拦截一些攻击请求。

接下来到Nginx层。Nginx不仅可以作为反向代理和负载均衡器，也可以做大流量的Web服务器，同时也是一款非常优秀的静态资源服务器。如果把业务校验也放到这里来，就可以实现校验前置。

接下来就到了Web服务了。我们在这里做业务的聚合，提供结算页页面渲染所需要的数据以及下单数据透传，同时也负责流量的筛选与控制，保证下游系统的安全。

最后就是RPC服务。它提供基础服务，一般经过上面3层的严格把关，到这里的请求，量已经小很多了。

## 秒杀的流量隔离思路

从上面的分析可以看到，秒杀系统的基础思路是在实现电商业务的基础上，通过服务隔离，从而对流量进行层层分拆。那么应该如何设计流量隔离策略呢？

### 秒杀的隔离策略

普通商品的售卖和秒杀商品售卖最本质的区别是什么？

显而易见的是流量不同。针对普通商品，销量当然是越多越好，所以商家备货一般都会很充足，这样用户去购买的时间就会分散开，流量也会比较均衡。而秒杀商品，说白了，就是稀缺爆品，特点就是库存少，因此用户会去抢购，刷子也会热情高涨，以致瞬时流量巨大。

另外，普通商品和秒杀商品的数量级也是完全不同的。在头部电商平台，几十亿的商品都是普通商品，只有少数(百个以下)的商品具备秒杀商品的特点。

面对这样的区别，这两类商品其实很难在电商平台上一块进行交易。因为秒杀流量是突发式的，而且流量规模很难提前准确预估，如果混合在一起，势必会对普通商品的交易造成比较大的冲击。需要单独搭建秒杀系统，它天然为流量而生。

# 秒杀的隔离

很自然，为了不让0.001%的爆品影响99.999%普通商品的交易，我们很快就想到了隔离。隔离是控制危险范围的最直接的手段，正如当下新冠病毒肆虐，采取严格隔离和松散管控不同方式的不同国家，取得的效果也是完全不同的。

而面对超预期的瞬时流量，我们也要采取很多措施进行流量的隔离，防止秒杀流量串访到普通商品交易流程上，带来不可预估的灾难性后果。

## 业务隔离

秒杀商品的稀缺性，决定了业务不会像普通商品那样进行投放售卖。一般会有计划地进行营销策划，制订详细的方案，以达到预期的目标。

因此，从业务上看，它是和普通商品完全不一样的售卖流程，它需要一个提报过程。大部分的电商平台，会有一个专门的提报系统，商家或者业务可以根据自己的运营计划在提报系统里进行活动提报，提供参与秒杀的商品编号、活动起止时间、库存量、限购规则、风控规则以及参与活动群体的地域分布、预计人数、会员级别等基本信息。

电商平台的提报过程和这些基本信息，对于大厂是比较重要的，有了这些信息作为输入，技术部门就能预估出大致的流量、并发数等，并结合系统当前能支撑的容量情况，评估是否需要扩容，是否需要降级或者调整限流策略等，因此业务隔离重要性也很高。

## 系统隔离

接下来我们看下系统隔离。前面已经介绍过商品交易流程大概会用到哪些系统，理论上讲，需要把交易链路上涉及到的系统都单独复制部署一套，隔离干净。

但这样做成本比较高，一般大点的电商平台都采用分布式微服务的部署架构，服务数量少则几十个，多则几百个，全部复制一套进行隔离不现实，我们的商城项目自然也无法做到。

所以比较常见的实践是对会被流量冲击比较大的核心系统进行物理隔离，而相对链路末端的一些系统，经过前面的削峰之后，流量比较可控了，这些系统就可以不做物理隔离。

用户的秒杀一定是首先进入商品详情页（很多电商的秒杀系统还会在商详页进行倒计时等待，时间到了点击秒杀按钮进行抢购）。因此第一个需要关注的系统就是商品详情页，我们需要申请独立的秒杀详情页域名，独立的Nginx负载均衡器，以及独立的详情页后端服务。

如有可能，还需要对域名进行隔离，可以申请一个独立的域名，专门用来承接秒杀流量，流量从专有域名进来之后，分配到专有的负载均衡器，再路由到专门的微服务分组，这样就做到了应用服务层面从入口到微服务的流量隔离。

一般来说，秒杀中流量冲击比较大的核心系统就是秒杀详情页、秒杀结算页、秒杀下单库存扣减是需要我们重点关注的对象，而相对链路末端的一些系统，经过前面的削峰之后，流量比较可控了，如收银台、支付系统，物理隔离的意义就不大，反而会增加成本。

## 数据隔离

现在，我们已经完成了应用层的隔离。接下来，在数据层面，我们也应该进行相应的隔离，否则如果共用缓存或者共用数据库，一旦瞬时流量把它们冲垮，照样会影响无辜商品的交易。

数据层的专有部署，需要结合秒杀的场景来设计部署拓扑结构，比如 Redis缓存，一般的场景一主一从就够了，但是在秒杀场景，需要一主多从来扛读热点数据。

有道云笔记链接: <https://note.youdao.com/s/53SrQisX>