

程志, 周施文, 黄鹤凌. 一种利用公有云实现网站性能伸缩的技术方案[J]. 华南地震, 2018, 38 (4): 34-38. [CHENG Zhi, ZHOU Shiwen, HUANG Heling. A Technical Scheme of Realizing Website Performance Flexibility by Using Public Clouds[J]. South China journal of seismology, 2018, 38(4): 34-38]

一种利用公有云实现网站性能伸缩的技术方案

程 志, 周施文, 黄鹤凌

(福建省地震局, 福州 350003)

摘要: 提出一种利用公有云实现网站性能伸缩的技术方案, 通过在公有云上建立一个反向代理服务器, 将来自源网站的内容缓存到公有云上, 进而可以利用公有云强大的计算和网络资源, 实现在非常时期的海量访问量的应对。论述了方案背景, 分析了方案原理和涉及的主要技术, 并介绍实施过程和测试结果。提出的方案具有高效性, 普适性, 安全性和经济性的特点。由于所涉及的均为成熟技术, 此方案可直接用于生产环境中。

关键词: 公有云; 网站性能; Nginx

中图分类号: TP309

文献标志码: A

文章编号: 1001-8662(2018)04-0034-05

DOI: 10.13512/j.hndz.2018.04.006

A Technical Scheme of Realizing Website Performance Flexibility by Using Public Clouds

CHENG Zhi, ZHOU Shiwen, HUANG Heling

(Fujian Earthquake Agency, Fuzhou 350003, China)

Abstract: This paper proposes a technical solution to realize the website performance flexibility by building a reverse proxy server on public clouds. This solution caches the contents from the source website and takes advantage of the powerful computing and network resources of public cloud to deal with the massive data flow during the very period. This paper firstly describes the background, then analyses the principle of the solution and the main technologies involved, and finally describes the implementation process and evaluation result. The solution proposed in this paper is of high efficiency, universal applicability, good safety and economy. Since all the technologies involved in this solution are mature, it can be directly used in production environments.

Keywords: Public clouds; Website performance; Nginx

收稿日期: 2017-02-15

作者简介: 程 志(1983-), 男, 工程师, 主要从事信息网络与数据监管工作。

E-mail: cid@fjea.gov.cn.

0 引言

2008年的汶川地震让许多政府类网站经历了一场巨大的考验,在这场灾难发生后的一段时间里,网民的访问量以及各种网络攻击事件数量飙升,使许多网站都出现了不同程度的拥堵甚至瘫痪现象,给网站拥有者的公众形象带来了负面影响。然而即便如此,事件之后多数受冲击的网站的应急特性并未得到实质性提高,其原因在于传统的建站模式下网站的服务器配置和网络带宽等是固定的,而破坏性地地震属于小概率事件,提供相关信息的网站的日常访问量很低,若按照地震应急需求配置服务器和网络带宽,除需要巨大的资金投入外,还意味着在日常时间里将存在巨大的资源浪费。因此传统的配置固定,服务能力恒定的模式并不适于有应急需求的部门。近年来公有云产品的出现,为该问题的解决带来了转机。公有云上的计算资源通过租赁方式按量付费使用,可随时按需弹性配置CPU、内存、存储和网络带宽资源,其服务能力可随着访问流量变化,极适于有应急需求的网站^[1-3]。

然而问题在于,有应急需求的网站如地震局网站通常与内部的其它信息系统有耦合关系,以获取它们产出的数据如地震速报目录,而要使用公有云需将网站系统迁移到公有云上,并建立内部信息系统与网站系统之间的外网通路——从安全性角度考虑并不现实,此外多数管理者也很难接受将重要系统完全存托至公有云上的方式。

为解决上述问题,本文提出了一种不改动原网站架构,在公有云上建立Nginx反向代理服务器,将用户访问流量的承载主体由原网站服务器变为Nginx服务器,从而可以利用公有云的特性实现网站服务能力的伸缩的解决方案。

1 方案原理

图1是一般性的政府类网站的架构,在该模式下服务器系统和网络全部是单位自建,公众访问位于防火墙DMZ区内的Web服务器,Web服务器通过内网服务器获得需要对外公布的信息。

图2是使用本方案进行扩展后的架构,其在图1的基础上增加了一个公有云上的Nginx反向代理服务器,该服务器接收公众的访问请求,通过互联网从原网站服务器获得内容传输给公众。因Nginx具有缓存功能,对同一个资源的访问请求不需频

繁地从原网站服务器上获取而仅需从自身缓存里提取即可,因此对公众的服务能力主要取决于Nginx服务器的能力,而在公有云上Nginx服务器可进行配置伸缩,由此实现了网站对公众服务能力的伸缩。

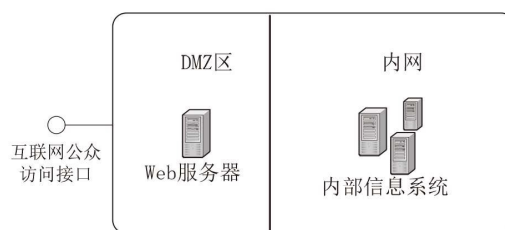


图1 原网站架构

Fig.1 The original website framework

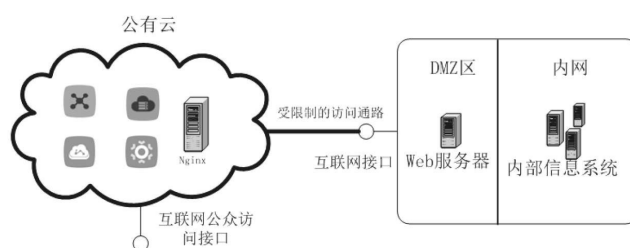


图2 升级架构

Fig.2 The upgraded framework

1.1 可行性

实现本方案效益的关键点在于将绝大多数用户访问请求交由公有云上的Nginx系统承载,由此才能通过公有云上的能力扩展Nginx系统的性能。Nginx系统的工作是:

(1)缓存会被频繁访问的非交互性内容至本机供海量用户访问。

(2)对带有会话信息的交互性请求,转交给原网站web服务器处理。显然非交互性内容越多,方案效益越高。因绝大多数应急性质的网站都是以信息发布为主,交互功能为辅,因此本方案在宏观上具备可行性。

1.2 涉及的技术要点

实现本方案涉及的技术要点是Nginx系统和公有云上的服务的使用,以下分别进行介绍。

1.2.1 Nginx

Nginx是一款近年来被广泛采用的高性能Http和反向代理服务器,以其稳定性、丰富的功能和高效率闻名。Nginx具有实现请求分发,负载均衡及文件和数据缓存等功能,通常被置于使用JSP、

PHP等CGI程序的网站系统前端,用于扩展网站功能和提高性能。通过Nginx的配置文件可以定制系统的功能,包括定制要加载的功能模块,捕捉的url格式及处理方式等。

1.2.2 公有云

公有云多是建于高级别BGP机房中,由高度专业化的技术团队运维,可靠性通常远高于自建机房。市面上主流的公有云通常提供了主机、数据库、CDN及安全防护等多种服务,并且产品种类还在不断变丰富,可为应用系统实现近乎无限的性能和功能扩展。以国内市场占有率最大的阿里云为例,其可为本方案提供如下系列服务:

(1)弹性计算:包括单机CPU、内存、硬盘和网络带宽可弹性配置的云服务器ECS,负载均衡以及可自动调整ECS实例数的弹性伸缩服务;

(2)CDN:在访问量爆发且访问源和较分散时,该服务可将网站上的图片等静态内容缓存到离访问者最近的网络节点上,从而提高访问速度并减轻服务器压力;

(3)云盾:DDos防护和Web防火墙,可在遭受网络攻击或出现安全风险时启用。

上述的服务中除了一个基础的ECS主机是必需的之外,其它服务可随需配置。

2 方案的实施

本方案选用福建省地震局网站作为验证对象,在阿里云上进行实施,选用的产品类型包括ECS主机、CDN、负载均衡以及云盾。方案的实施步骤分为创建主机,建立Nginx系统以及开启性能扩展三部分。

2.1 创建ECS主机

ECS主机即阿里云上的虚拟机,要创建ECS主机需要先拥有一个阿里云帐户,继而使用ECS主机的建立向导,选择主机配置,包含CPU核数、内存大小、操作系统类型等,如图3所示,

配置选择完毕后,付费后主机即被创建,阿里云会将主机的IP、用户名和密码等登录信息通过短信及邮件方式发送给用户。本方案中ECS主机上安装的是CentOS系统,通过VNC或SSH管理。

2.2 建立Nginx系统

CentOS自带的yum源里包含了Nginx系统,故使用yum工具可以迅速便捷地完成Nginx系统的安

装,安装指令为:Yum install nginx。



图3 ECS主机配置

Fig.3 Ecs host configuration

Nginx系统通过配置文件设定运行方式,对不同的网站资源类型需配置对应的处理策略。福建省地震局网站使用了Asp.net动态网页技术,该站中包含以下两类资源:

(1)图片、音频、视频、JS、CSS、HTML等静态文件。

(2)动态网页程序,用于结合数据源在服务端生成HTML页或Ajax数据。

第1类资源的处理策略是通过文件的后缀名进行捕捉和缓存,对应的Nginx配置节如图4所示,缓存更新时间设定为2 min。

```
location ~ .*\. (gif|jpg|jpeg|png|bmp|swf|css|js)$ {
    proxy_cache my-cache;
    proxy_cache_valid 200 2m;
    proxy_set_header Host $http_host;
    proxy_set_header X-Real-IP $remote_addr;
    proxy_set_header X-Forwarded-For $proxy_add_x_forwarded_for;
    proxy_pass http://218.5.2.187;
}
```

图4 第一类资源的策略配置

Fig.4 The policy settings of 1st class resources

第2类资源需根据性质进行区分,对于非交互性且随时间变动较慢的资源,如新闻页,通过文件名模糊匹配进行捕捉,缓存策略同上,Nginx配置节为图5所示。

```
location ~ ^.*(sb.aspx|NewsView.aspx|SpecialReportView.aspx|NewsList.aspx|WebResource.axd)?$ {
    proxy_cache my-cache;
    proxy_cache_valid 200 2m;
    proxy_ignore_headers "Cache-Control" "Expires" "Set-Cookie";
    proxy_set_header Host $http_host;
    proxy_set_header X-Real-IP $remote_addr;
    proxy_set_header X-Forwarded-For $proxy_add_x_forwarded_for;
    proxy_pass http://218.5.2.187;
}
```

图5 第二类资源的策略配置

Fig.5 The policy settings of 2nd class resources

对于交互性或变动较快的资源,需提交原网站服务器处理,故直接进行转发,该策略配置为默认策略,Nginx配置节图6所示。

```
location ~ .*\.asp|jsp|aspx)$ {  
    proxy_set_header Host $http_host;  
    proxy_set_header X-Real-IP $remote_addr;  
    proxy_set_header X-Forwarded-For $proxy_add_x_forwarded_for;  
    add_header Pragma no-cache;  
    proxy_pass http://218.5.2.107;  
}
```

图6 直接转发策略配置

Fig.6 The policy settings of direct forwarding

Nginx系统启用后,需修改原网站域名的DNS配置,将域名指向到阿里云上的Nginx服务器,至此系统基础配置完成,可以正式运行。此外,为提高原网站系统的安全性,在原网站的入口防火墙添加限制规则,限定仅该Nginx服务器可访问原网站服务器。

2.3 开启性能扩展

当网站访问流量激增或遭遇安全事件时,将利用阿里云平台提供的特性和组件支持开启性能扩展。性能扩展包括处理能力扩展、CDN和安全增强三方面。

2.3.1 处理能力扩展

处理能力扩展是为了提升网站的并发访问容量和响应速度,其措施包括升级ECS单机能力和启用负载均衡两种。

在ECS主机的管理控制台通过编辑已有的ECS主机配置即实现其能力升级,操作界类似创建ECS主机,可修改的项包括CPU核数、内存和网络带宽,升级完成后需重启主机,单机可配置的CPU核数、内存和网络带宽具有上限限制。因而当单机能力达到可配置的极限却又不足以应对访问流量时,可启用负载均衡功能。其操作过程是

(1)在管理控制台选择“负载均衡服务”,建立负载均衡实例。

(2)配置负载均衡监听,设置前监听端口和后端端口号为80,设置调度算法为“加权轮询”。

(3)通过ECS主机的镜像复制功能,建立多个配置相同的Nginx服务器,并添加到负载均衡服务器池中。

2.3.3 CDN

CDN也是为了提升网站访问容量,与处理能力扩展不同的是,CDN的应用场景是对静态资源的请求占据大部分流量,并且访问源在地理位置上较分散。启用CDN服务的步骤有包括以下两部分:

(1)在CDN控制台上启用,需设置的项包括网站域名,源ip以及需要启用CDN的内容类别。

(2)从CDN控制台上获得cname,将其配置到域名服务商的域名控制台上。

2.4 安全增强

当系统遭遇网络攻击时,将开启安全增强措施,本方案使用DDos防护和Web应用防火墙两种选项。安全增强措施在云主机的控制台上开启打开相关选项即可,配置过程较简单,此处不再赘述。

3 应用测试

为验证方案成效,对应用该方案的新站进行压力测试,并与未应用该方案的原站的压力测试结果进行对比。选用阿里云的性能测试工具Lite版本进行测试,该工具从云端实施并发负载,可通过图形界面和脚本方式定义施压规则,可以定制模拟真实用户行为的施压方式。测试前,需将一个验证文件拷到网站根目录下以验证用户对被测网站的操作权。

以下为被测主机的配置:

原站系统:内存 8GB 4核CPU Windows系统

Nginx主机:内存8GB 2核CPU CentOS系统?

定义的施压规则为:

(1)选择网站首页,一个分目录页和一个内容页作为目标;

(2)模拟的并发用户量将在5 min内从0开始逐渐增长到2000(性能测试工具Lite版本的上限)。

测试结果如图7、图8所示。结果分析:图7显示在用户量在1000之前,TPS(反应成功率的指标)保持在较恒定的范围,响应时间随用户量增加逐渐变长。当用户量超过一千后,TPS迅速下降至零,此时网站已完全无法访问直至处理完积压的任务后恢复,然后再陷入之前的情况中。图8显示测试全过程中,TPS和响应时间都保持一个稳定的水平。

由此可见,使用本方案可以较好地提升网站的性能。

4 总结

本文提出的方案适用于有性能伸缩性要求、以资讯发布为主的网站。方案对后端采用的CGI程序不做要求,可用于任何Http协议传输的网站系统,具有很强的普适性。由于采用的Nginx和公有云均是较成熟的技术,本方案可迅速应用于生产

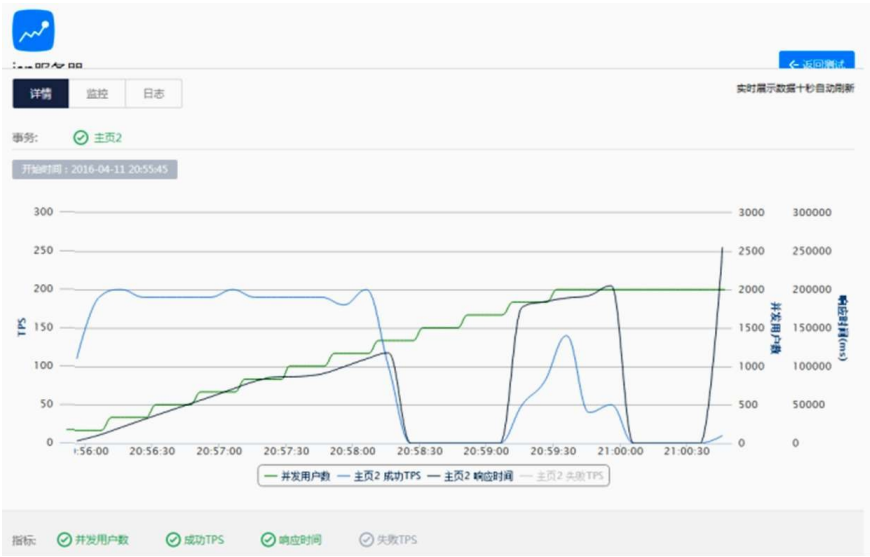


图7 原站测试结果

Fig.7 The test results of the original website



图8 新站测试结果

Fig.8 The test results of the new website

系统中。使用本方案可以给网站带来如下效益：

- (1)实现了网站性能的伸缩，既提升了网站的服务能力，又避免了不必要的资源浪费；
- (2)方案不对原有架构做修改，保护了原有投资，此外按需配置资源和服务的模式也确保运营投入被充分利用；
- (3)网站的安全性提升：一方面用Nginx服务器隔离了用户和原站Web系统，可提升原站的安全性；另一方面，可通过公有云上的安全服务对Nginx服务器进行加固。

参考文献：

[1] 郑川,曹彦波,李敏,等. 云南地震应急专题图模板设计与本地化软件集成应用[J]. 华南地震,2016,36(4):71-77.

[2] 刘军,黄文辉. 测震台网业务交换平台[J]. 华南地震,2016,36(1):36-43.

[3] 黄玲珠,林彬华,王士成. 测震台网实时波形数据质量自动监控[J]. 华南地震,2017,37(4):20-25.

[4] 肖明魁. 基于 Nginx 负载均衡技术初探[J]. 科技展望,2015(36):125.