淘宝网 Taobao.com 淘我喜欢！

淘宝网Nginx应用、定制与开发实战

朱照远（@淘叔度）
王晓哲（@chaoslawful）

2012-06-09

大纲

- 背景介绍
- 应用案例分析
- 开发与定制
- Web应用开发
- 当前工作

1、背景介绍

Nginx简介

- Web服务器、反向代理和邮件代理服务器
- 俄罗斯程序员Igor Sysoev于2002年开始
- 全球使用量排名第二
- 2011年成立商业公司
- 特点
  - 性能非常高
  - 资源占用（CPU、内存）非常节省
  - 高度模块化，易于扩展

淘宝网使用Nginx的过程

- 2009年开始使用和探索
- 2010年开始开发大量模块
  - 通用的
  - 业务的
- 2011年开始
  - 修改Nginx的内核
  - 启动Tengine项目并开源

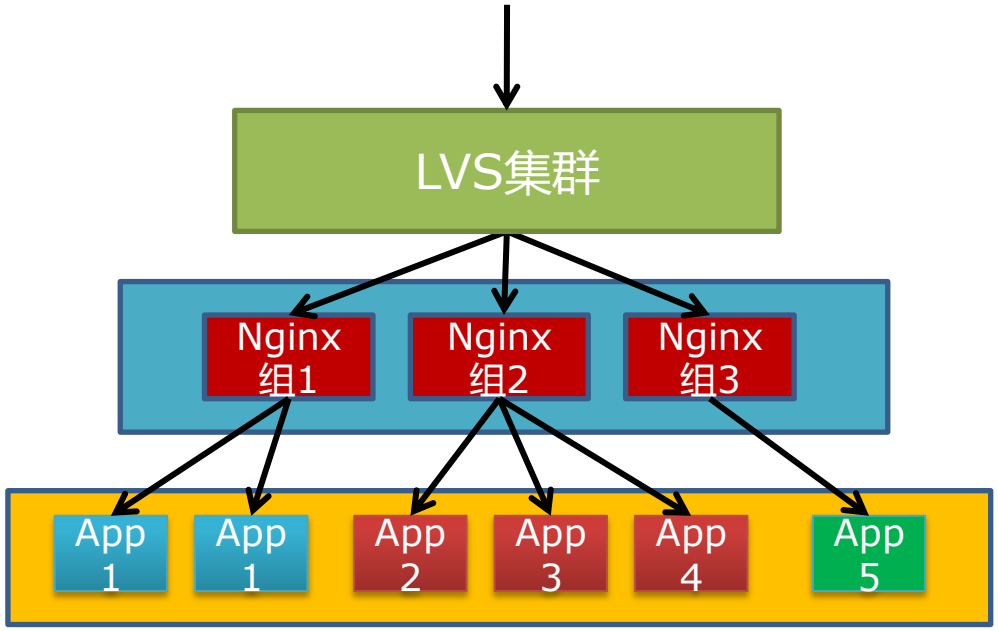
淘宝网应用Nginx的收益

- 业务更加稳定
  - Nginx大连接数目支持非常好
  - Nginx本身的内存占用很少，更不会吃swap
- 业务性能更高
  - QPS比Apache要好
  - 节省机器数目
  - 基于Nginx的模块性能往往是之前业务的数倍

2、应用案例分析

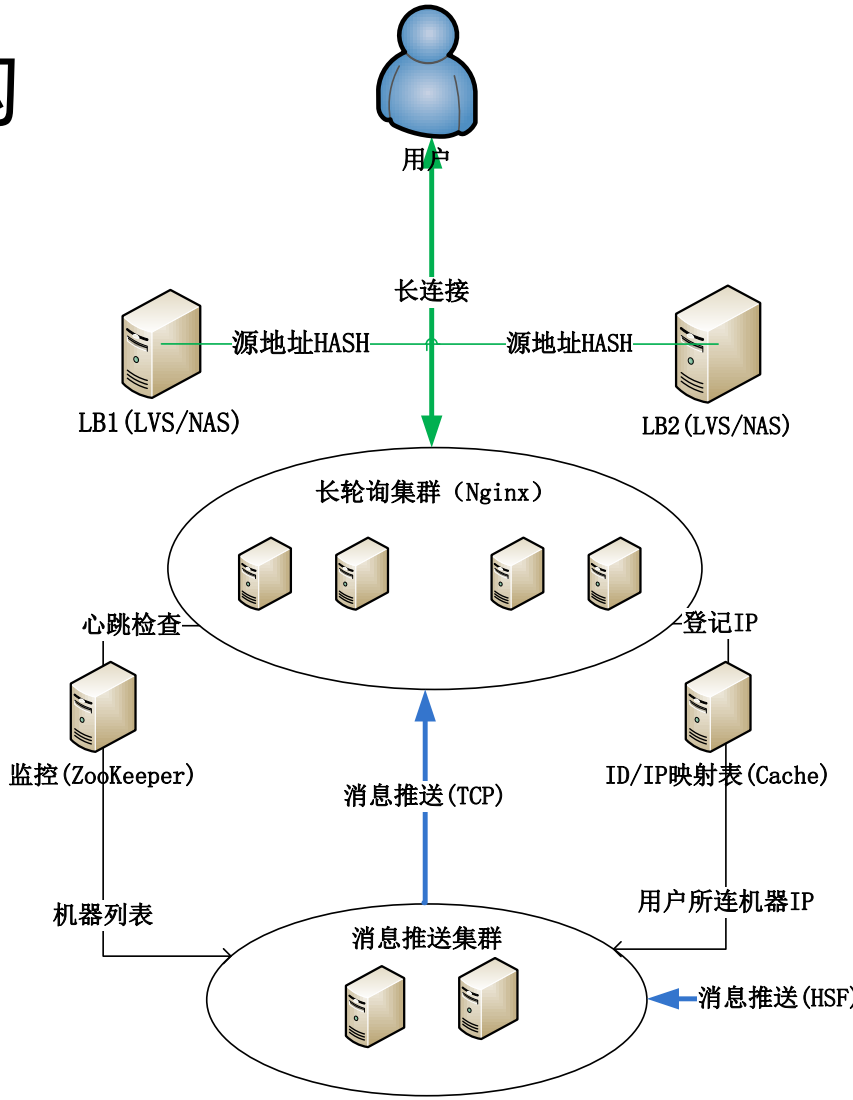
Web接入层

- Nginx的职能
  - 负载均衡
  - SSL卸载
  - 管理接口
  - 安全防御
  - 灰度发布
  - 静态化



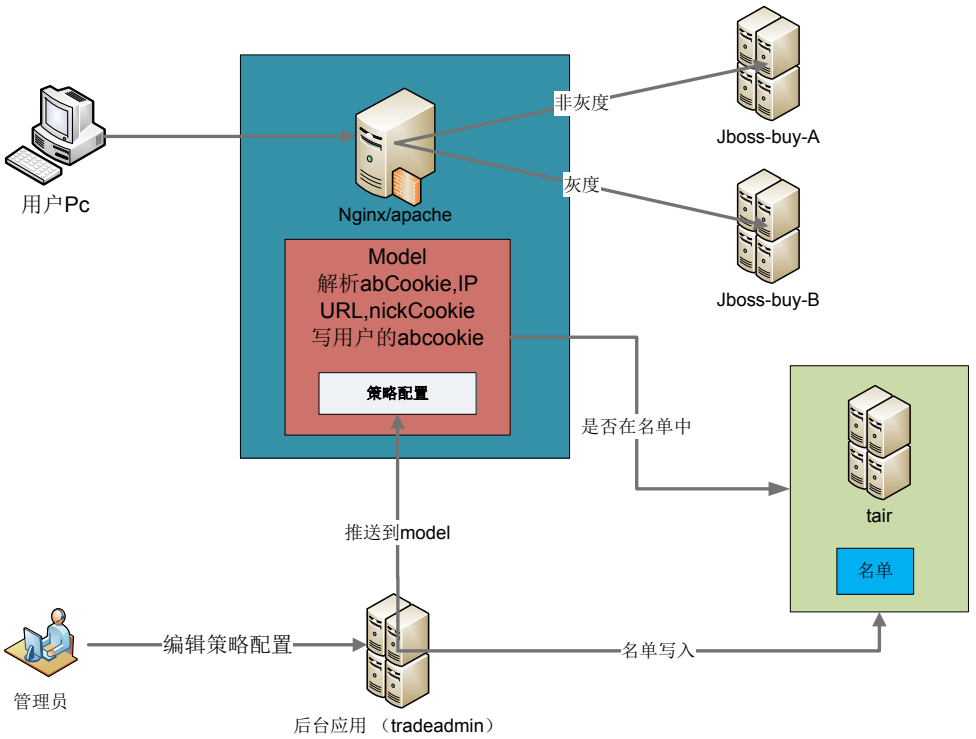
大用户群消息推送

- Comet服务架构
- 部署容量
  - 60万连接/台
- 运行数据
  - 30万连接/台



发布与A/B Testing

- 灰度发布
  - 逐渐放量
  - 方便的管理接口
- 规则
  - IP
  - Cookie
  - K/V存储
  - …



日志收集与统计系统

- 功能（可看成私有的Google Analytics）
  - JavaScript埋点
  - 收集日志
  - 分析统计信息
- 实现
  - Nginx模块
  - 分布式传输系统
  - Hadoop上运行MapReduce统计
- 性能
  - 小几十台机器一天几十亿PV
  - 单机处理能力4万QPS

RESTful接口层

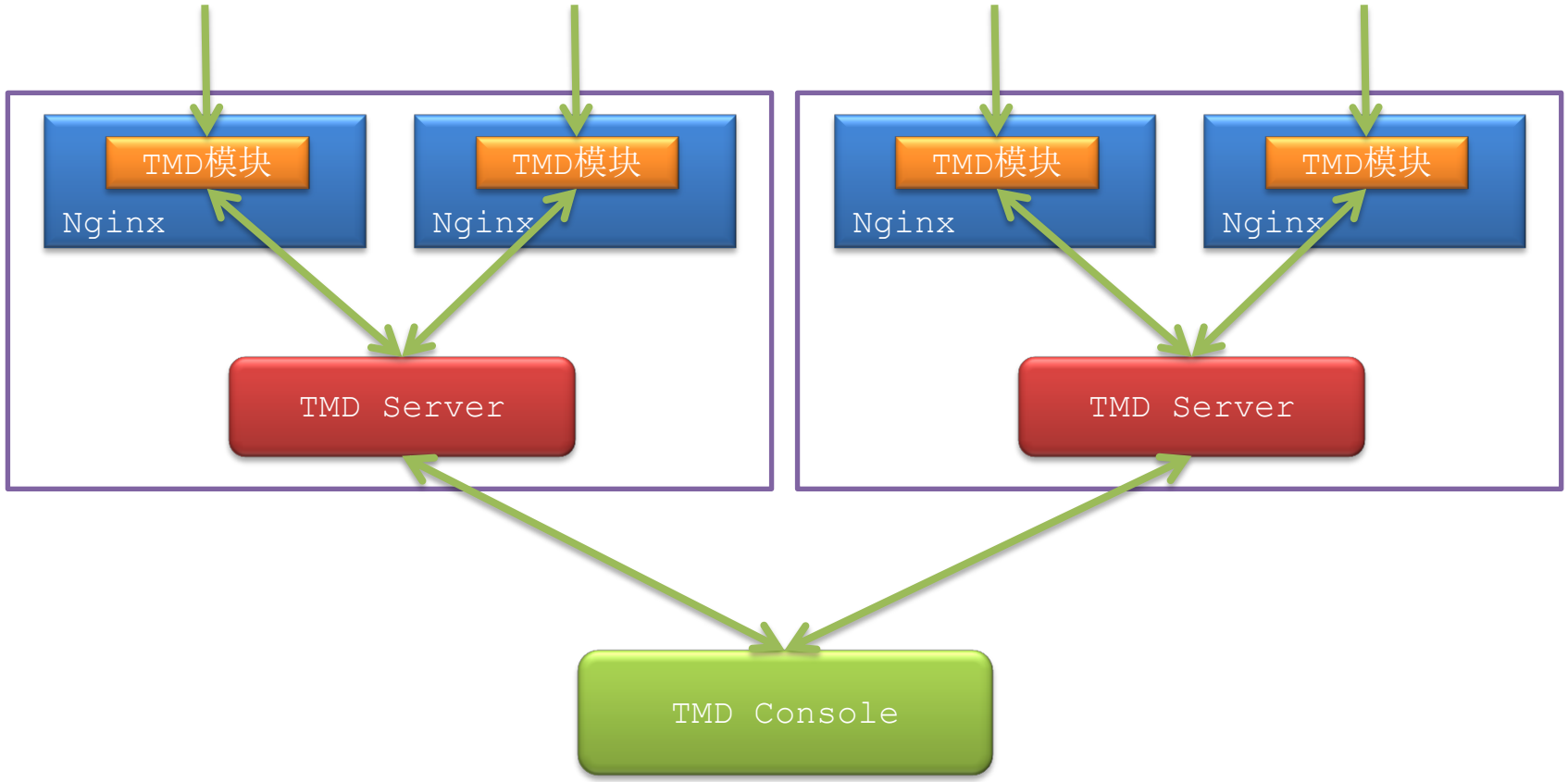
- RESTful接口支持
  - TFS
    - 分布式文件系统，类似于GFS
  - Tair
    - 分布式K/V存储系统

- 简化应用开发
  - 可返回JSON格式直接让浏览器处理
    - 从而不必在服务器端渲染页面

分布式防攻击系统

- 应对的问题
  - 小型的DDoS攻击
  - 恶意的爬虫
- 为什么单机版还不够
  - 单机版无法知道全局
- 淘宝TMD（Taobao Missile Defense）系统
  - Nginx作为防攻击系统的终端
  - TMD Server做策略分析
  - TMD Console执行汇总和控制台

TMD系统架构图



3、开发与定制

组合JavaScript和CSS文件

- Yahoo!前端优化第一条原则
  - Minimize HTTP Requests
  - 减少三路握手和HTTP请求的发送次数
- 淘宝CDN combo
  - concat模块
  - 将多个JavaScript、CSS请求合并成一个

淘宝CDN Combo的使用

- 以两个问号（??）激活combo特性
- 多个文件之间用逗号（,）分开
- 用一个?来表示时间戳
  - 突破浏览器缓存
- 例子

http://a.tbcdn.cn/**??**s/kissy/1.1.6/kissy-min.js**,**p/global/1.0/global-min.js**,**p/et/et.js**?**t=20110920110301.js

系统过载保护

- 判断依据
  - 系统的loadavg
  - 内存使用（swap的比率）
  - QPS
- sysgurad模块

```
sysguard on;
sysguard_load load=4 action=/high_load.html;
sysguard_mem swapratio=10% action=/mem_high.html
```

- 可定制保护页面

多种日志方式

- 本地和远程syslog支持

```
access_log      syslog:user:info:127.0.0.1:514 combined;
```

- 管道支持

```
access_log      pipe:/path/to/cronolog combined;
```

- 抽样支持
  - 减少写日志的数量，避免磁盘写爆

```
access_log      /path/to/file combined ratio=0.01;
```

主机信息调试

- Tengine的footer模块

```
footer $host_comment;
```

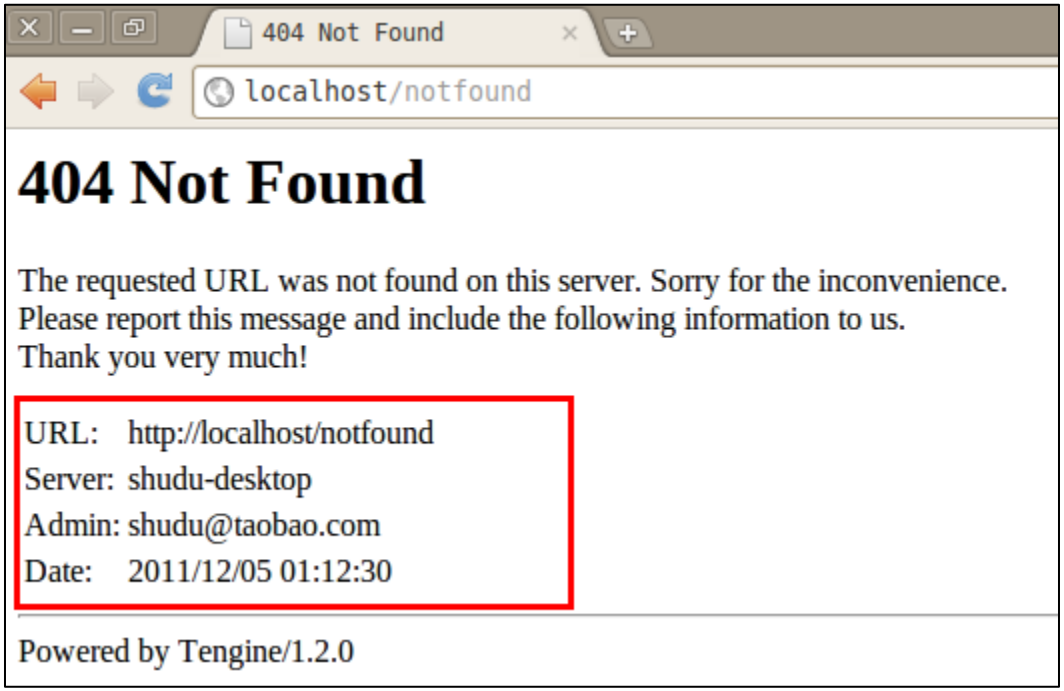
- 输出效果

```
$ curl http://localhost
<html>
<head>
<title>Welcome to nginx!</title>
</head>
<body bgcolor="white" text="black">
<center><h1>Welcome to nginx!</h1></center>
</body>
</html>
<!-- shudu-desktop Sat, 03 Dec 2011 09:27:47 GMT -->
```

Tengine错误信息提示

- 便于定位用户反馈的4xx和5xx错误

```
server_info       on;
server_admin      shudu@taobao.com;
```



worker进程和CPU亲缘性

- 好处
  - 利用多核
  - 防止CPU的cache失效
- 问题
  - 不同的硬件，CPU核数可能不同
  - 绑定多核的CPU亲缘性比较繁琐

Tengine对于进程设置的简化

- 使用对比

```
# standard nginx
worker_processes        8;
worker_cpu_affinity     00000001 00000010 00000100 00001000
                        00010000 00100000 01000000 10000000
```

```
# tengine
#worker_processes       auto;
#worker_cpu_affinity    auto;
```

user_agent模块

- 功能将浏览器、爬虫匹配成变量
- 实现
  - Trie树匹配，O(n)复杂度
  - Nginx的browser模块同user_agent模块相比
    - 算法复杂度O(n ^ 3)
    - 不灵活
- 配置例子
  - https://www.github.com/taobao/tengine/blob/master/conf/browsers

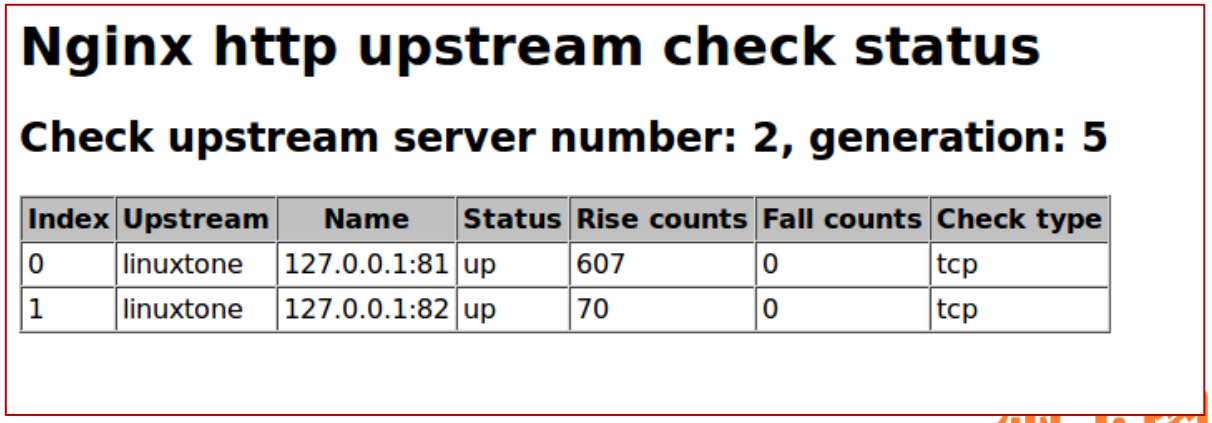
对Nginx的limit_req增强

- 白名单支持
- 指定跳转页面支持
- 同一个location下多limit_req支持

```
location / {
    limit_req zone=one burst=5;
    limit_req zone=two forbid_action=@test1;
    limit_req zone=three burst=3 forbid_action=@test2;
}

location /off {
    limit_req off;
}

location @test1 {
    rewrite ^ /test1.html;
}

location @test2 {
    rewrite ^ /test2.html;
}
```

主动健康检查

- 发现后端服务器失效的响应快
- L7检查使上线下线很方便
- 后端server的状态监控页面
- 可检查多种后端服务器
  - HTTP/HTTPS
  - AJP
  - MySQL
  - …



Nginx http upstream check status

Check upstream server number: 2, generation: 5

Index	Upstream	Name	Status	Rise counts	Fall counts	Check type
0	linuxtone	127.0.0.1:81	up	607	0	tcp
1	linuxtone	127.0.0.1:82	up	70	0	tcp

输入体过滤器（input body filter）

- 目的是做安全过滤如
  - 防hashdos攻击
  - 防SQL注入
  - 防XSS
- 标准Nginx无输入体过滤器的问题
  - 如果所有POST内容都在内存中
    - 占用内存过大
  - 否则否则性能不高
    - 内容可能被buffer到磁盘
- 例子（防hashdos攻击）
  - http://blog.zhuzhaoyuan.com/2012/01/a-mechanism-to-help-write-web-application-firewalls-for-nginx/

职能进程机制（proc）

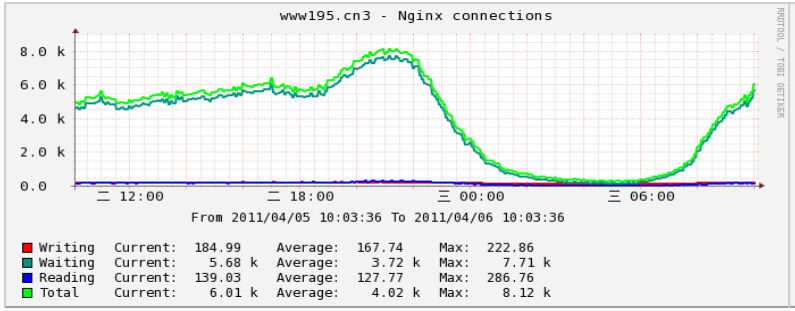
- 为了实现一些特殊用途的进程（非HTTP）
- 可以实现单体进程的效果

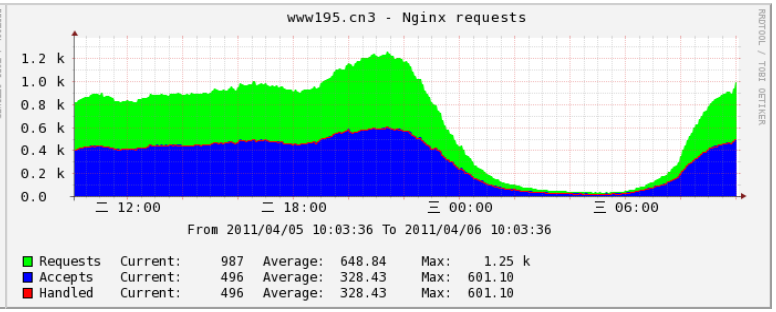
Tengine中命令行参数的增加

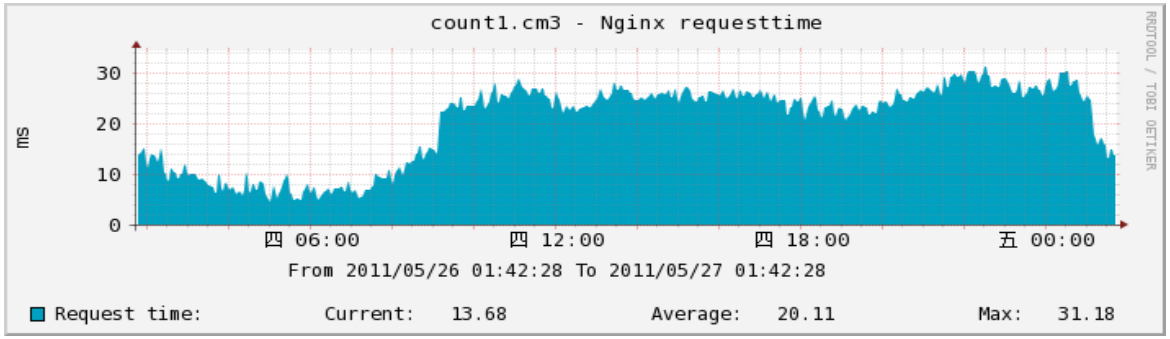
- 列出已经编译的模块
  - nginx -m
- 列出支持的指令
  - nginx -l
- 输出配置文件的全部内容
  - nginx -d
  - 支持include的内容

Nginx监控增强

- 可集成到统计工具如Cacti中
- Tengine增加相应时间统计

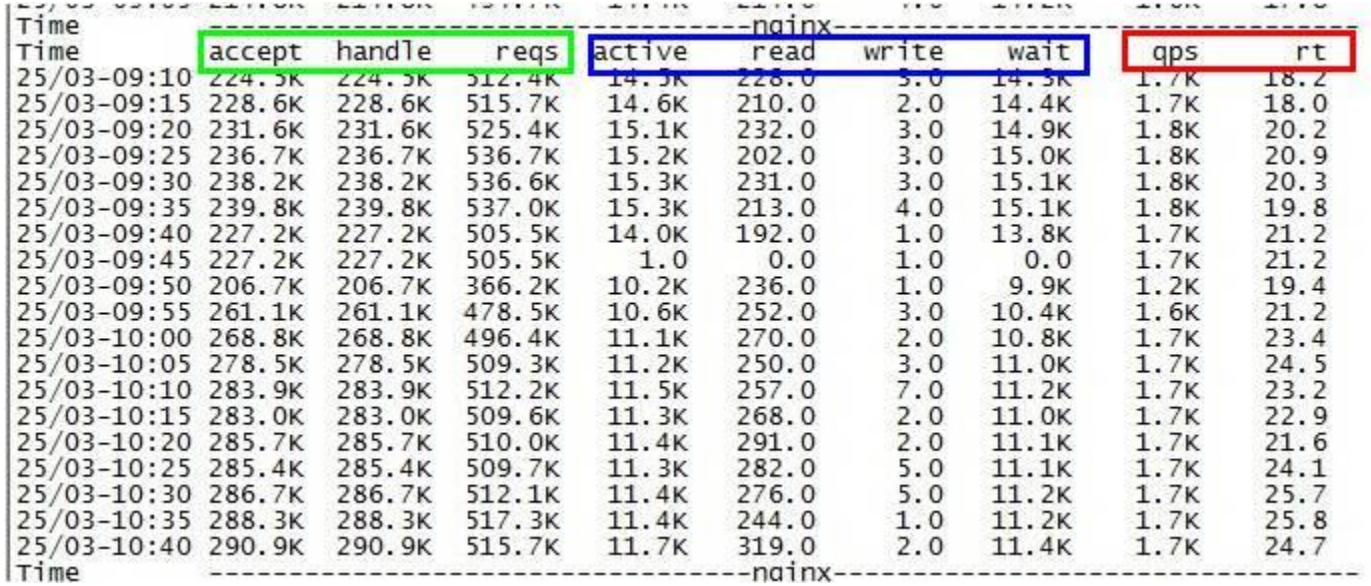






实时监控工具Tsar

- tsar --nginx



Time	accept	handle	reqs	active	read	write	wait	qps	rt
				nginx					
25/03-09:10	224.5K	224.5K	512.4K	14.5K	228.0	3.0	14.5K	1.7K	18.2
25/03-09:15	228.6K	228.6K	515.7K	14.6K	210.0	2.0	14.4K	1.7K	18.0
25/03-09:20	231.6K	231.6K	525.4K	15.1K	232.0	3.0	14.9K	1.8K	20.2
25/03-09:25	236.7K	236.7K	536.7K	15.2K	202.0	3.0	15.0K	1.8K	20.9
25/03-09:30	238.2K	238.2K	536.6K	15.3K	231.0	3.0	15.1K	1.8K	20.3
25/03-09:35	239.8K	239.8K	537.0K	15.3K	213.0	4.0	15.1K	1.8K	19.8
25/03-09:40	227.2K	227.2K	505.5K	14.0K	192.0	1.0	13.8K	1.7K	21.2
25/03-09:45	227.2K	227.2K	505.5K	1.0	0.0	1.0	0.0	1.7K	21.2
25/03-09:50	206.7K	206.7K	366.2K	10.2K	236.0	1.0	9.9K	1.2K	19.4
25/03-09:55	261.1K	261.1K	478.5K	10.6K	252.0	3.0	10.4K	1.6K	21.2
25/03-10:00	268.8K	268.8K	496.4K	11.1K	270.0	2.0	10.8K	1.7K	23.4
25/03-10:05	278.5K	278.5K	509.3K	11.2K	250.0	3.0	11.0K	1.7K	24.5
25/03-10:10	283.9K	283.9K	512.2K	11.5K	257.0	7.0	11.2K	1.7K	23.2
25/03-10:15	283.0K	283.0K	509.6K	11.3K	268.0	2.0	11.0K	1.7K	22.9
25/03-10:20	285.7K	285.7K	510.0K	11.4K	291.0	2.0	11.1K	1.7K	21.6
25/03-10:25	285.4K	285.4K	509.7K	11.3K	282.0	5.0	11.1K	1.7K	24.1
25/03-10:30	286.7K	286.7K	512.1K	11.4K	276.0	5.0	11.2K	1.7K	25.7
25/03-10:35	288.3K	288.3K	517.3K	11.4K	244.0	1.0	11.2K	1.7K	25.8
25/03-10:40	290.9K	290.9K	515.7K	11.7K	319.0	2.0	11.4K	1.7K	24.7
Time				nginx					

其他

- Slice模块
- error_page可恢复默认
- Server头可自定义
- expires_by_types
- SSL的key加密（dialog）
- request_time_cache
- 崩溃打印堆栈
- 更多内容请参考：http://tengine.taobao.org/changelog_cn.html

4、Web应用开发

主要思想

- 引进动态脚本语言Lua
  - Lua语言很强大且简单
  - 适合嵌入
  - 支持协程（coroutine）
  - ngx_lua
- 非阻塞的处理数据库层调用
  - ngx_drizzle
- 价值
  - 用同步的语义来实现异步的调用

ngx_lua

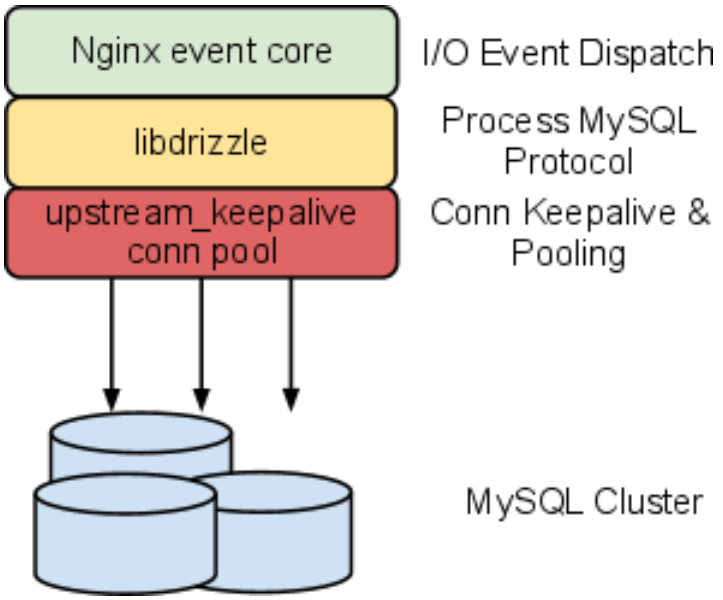
- Proactor模型
  - 业务逻辑以自然逻辑书写
  - 自动获得高并发能力
  - 不会因I/O阻塞等待而浪费CPU资源
- 每Nginx工作进程使用一个Lua VM
- 工作进程内所有协程共享VM
- 将Nginx I/O原语封装后注入Lua VM，允许Lua代码直接访问
- 每个外部请求都由一个Lua协程处理，协程之间数据隔离
- Lua代码调用I/O操作接口时，若该操作无法立刻完成，则打断相关协程的运行并保护上下文数据
- I/O操作完成时还原相关协程上下文数据并继续运行

代码示例

```
location /http_client {
    proxy_pass $arg_url;
}

location /web_iconv {
    content_by_lua '
        local from, to, url = ngx.var.arg_f, ngx.var.arg_t, ngx.var.arg_u
        local iconv = require "iconv"
        local cd = iconv.new(to or "utf8", from or "gbk")
        local res = ngx.location.capture("/http_client?url=" .. url)
        if res.status == 200 then
            local ostr, err = cd:iconv(res.body)
            ngx.print(ostr)
        else
            ngx.say("error occured: rc=" .. res.status)
        end
    ';
}
```

ngx_drizzle

- 实现Nginx中同步非阻塞方式访问MySQL
- 具备长连接、进程级可控大小连接池和负载均衡功能
- 返回数据可通过ngx_rds_json/csv等模块转换为JSON/CSV格式

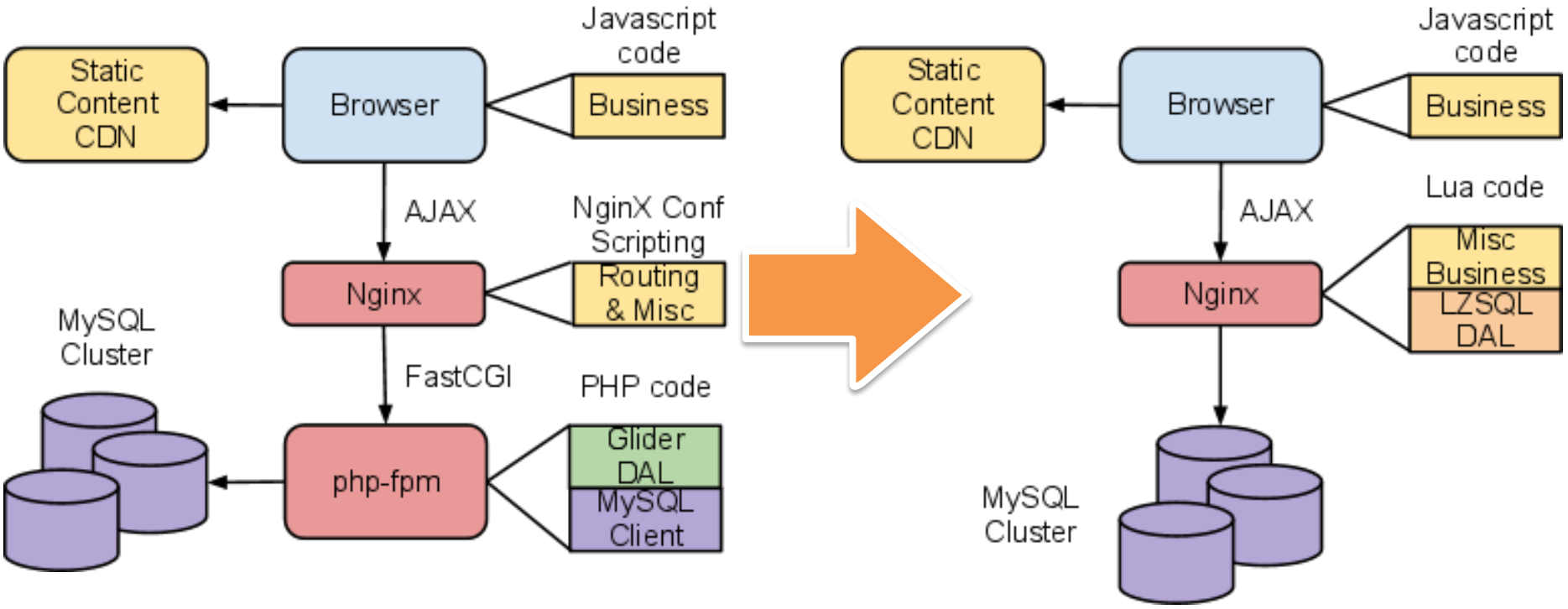


ngx_drizzle示例

```
http {
    ...
    upstream dbgroup {
        drizzle_server host1:3306 dbname=test password=pass user=alice protocol=mysql;
        drizzle_server host2:3306 dbname=test2 password=pass user=bob protocol=mysql;
    }
    ...
    server {
        location /mysql {
            set $sql "select * from cats";
            drizzle_query $sql;
            drizzle_pass dbgroup;
            rds_json on;
        }
    }
}
```

ngx_lua + ngx_drizzle应用案例

- 淘宝量子业务架构变迁



5、当前工作

即将发布的功能

- 动态模块加载
- Timer优化
  - 红黑树->四叉最小堆
- 智能gzip
- 防慢攻击支持

正在开发中的功能

- 内存型HTTP Cache
- 上传buffer机制改进
  - 避免将文件缓存到磁盘文件
- 云支持

关于Tengine的后续发展

- 同国内多个公司合作
- 开发过程已经完全透明化
  - http://github.com/taobao/tengine
- 社区化发展

参考资源

- 本演示稿中涉及的大部分技术已经开源：
  - http://tengine.taobao.org
  - https://github.com/taobao/tengine
  - https://github.com/chaoslawful/lua-nginx-module
  - https://github.com/chaoslawful/drizzle-nginx-module

Thank You!

- Q & A