PHPCon上海 2016

PHP7+Swoole开发超高性能后台程序

@hantianfeng Rango-韩天峰 / 车轮互联


PHPCON
www.phpconchina.com

关于我

- 车轮互联总架构师
- Swoole开源项目创始人
- PHP官方PECL扩展开发组成员
- 微博：@hantianfeng
- Github: https://github.com/matyhtf

超高性能?

1. C10K，C100K，C1M

2. 1W+ QPS

大量并发连接（C10k）

1. 基于epoll实现异步IO处理
2. 选择nginx和swoole
3. 并发100万TCP连接不是难事

1W+ QPS

1. 单台服务器每日可处理超过10亿次动态请求
2. 类似淘宝秒杀系统、微信抢红包、刷朋友圈这样全民级应用。如果PHP程序能达到1W+ QPS，只用几百台机器就能支撑。

如何实现1W+ QPS

1. IO操作要足够快 或者 异步

   常见的IO操作：Redis、MySQL、CURL、磁盘读写

2. CPU消耗足够少

   应用服务器、PHP框架、PHP应用程序

同步阻塞模型

IO类型	耗时	单进程	100 进程	100 进程 10次操作
Redis	1ms	1000qps	100000qps	10000qps
MySQL	5ms	200qps	20000qps	2000qps
CURL	100ms	10qps	1000qps	100qps
磁盘IO	10ms	100qps	10000qps	1000qps

同步阻塞模型

1. 多开进程就能增加处理能力
2. 增加进程会带来额外的进程切换开销

```
➜  ~ vmstat 1 1000
procs -----------memory---------- ---swap-- -----io---- -system-- ------cpu-----
 r  b   swpd   free   buff  cache   si   so    bi    bo   in   cs us sy id wa st
 1  0      0 5802212 427476 1052420    0    0     0     3   13   11  0  0 100  0  0
 0  0      0 5802088 427484 1052420    0    0     0    64  215  505  0  0 99  1  0
 0  0      0 5802088 427484 1052420    0    0     0     0  197  462  0  0 100  0  0
 0  0      0 5802088 427484 1052420    0    0     0     0  200  472  0  0 100  0  0
 0  0      0 5802088 427484 1052420    0    0     0     0  218  522  0  0 100  0  0
 0  0      0 5802088 427484 1052420    0    0     0     0  205  473  0  0 100  0  0
 0  0      0 5802088 427484 1052420    0    0     0     0  203  485  0  0 100  0  0
 0  0      0 5802088 427484 1052420    0    0     0     0  217  511  0  0 100  0  0
```

CPU消耗

CPU消耗	耗时	单核	24核
kernel	-	-	-
php-fpm	2ms	500qps	12000qps
PHP框架	10ms	100qps	2400qps
PHP程序	20ms	50qps	1200qps
+	30ms	33qps	800qps

C++性能更好怎么不用C++

1. 程序员学习时间+3年
2. 开发调试软件时间 x 3
3. QPS提升2倍

机器的时间可以用钱购买，人的时间无法用钱买

01

提升PHP程序性能

使用PHP7提升性能

CPU消耗	耗时	单核	24核
PHP框架	5ms	200qps	4800qps
PHP程序	10ms	100qps	2400qps
+	15ms	67qps	1600qps

· 程序员不需要做任何事情，升级PHP7就立即提升1倍性能

使用Yaf/Phalcon提升性能

CPU消耗	耗时	单核	24核
C扩展框架	1ms	1000qps	24000qps

使用Swoole应用服务器

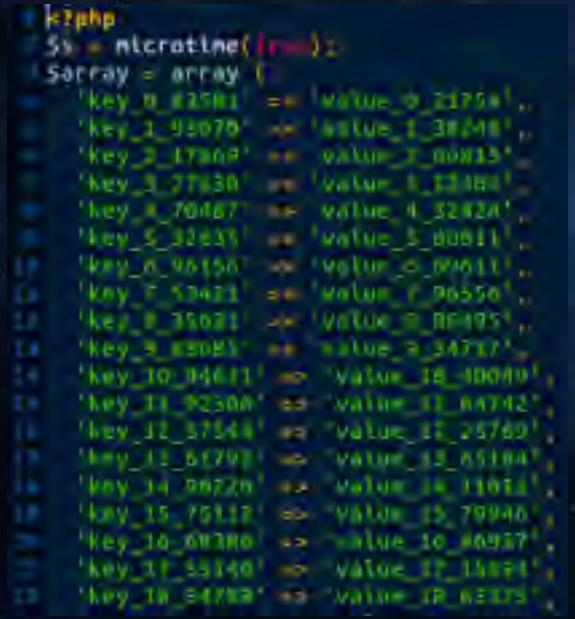
1. 使用Swoole\Http\Server取代php-fpm将部分PHP对象常驻内存，减少传统LAMP架构每次请求创建销毁对象的开销
2. Swoole\Http\Server使用纯C编写，网络通信引擎和协议解析性能非常强悍。
3. Swoole最新版本可稳定运行在PHP7环境

PHP7+Swoole压力测试

软件	QPS
Golang	166838.68
PHP7+Swoole	287104.12
Nginx-1.9.9	245058.70

```
ab -c 100 -n 1000000 -k http://127.0.0.1:8080/
```

Zend引擎



```
htf@htf-All-Series:~/debug$ php a__.php
use 11.986017227173ms
htf@htf-All-Series:~/debug$ php a__.php
use 11.970043182373ms
htf@htf-All-Series:~/debug$ php a__.php
use 11.905908584595ms
htf@htf-All-Series:~/debug$ php a__.php
use 11.497020721436ms
```

```
htf@htf-All-Series:~/debug$ time php a__.php

real    0m0.090s
user    0m0.077s
sys     0m0.012s
```

Zend引擎


php program.php
词法分析->生成Token
语法分析->生成OpCode
执行OpCode
创建HashTable，添加数据

Zend引擎

1. APC/OpCache只能优化PHP代码编译生成 OpCode的开销
2. OpCode执行构建内存中可用HashTable需要消耗CPU资源
3. LAMP每次请求结束会释放掉HashTable，下一次请求再次构建HashTable内存

Swoole应用服务器

1. 大数组、对象、常量等常驻内存，节省大量重复创建销毁的CPU消耗
2. PHP框架的环境路径计算、常量定义、初始化框架、类载入、解析注释语法等操作仅启动时执行一次
3. 业务代码仅剩最干净的请求处理逻辑

超高性能

02

PHP7+Swoole超高性能程序开发实践

短网址服务

- http://chelun.com/url/D2M2qX
- 3位检验码 + 自增ID（62进制）
- swoole_http_server + redis 单机性能高达 5W+ QPS
- 作为车轮互联商业广告的流量入口和出口
- 统计设备号、UID、IP、UV、PV、地理位置等信息，为运营部门提供数据
- 统计逻辑基于Swoole Task功能实现，不影响核心逻辑

短网址服务

```
Server Software:        swoole-http-server
Server Hostname:        127.0.0.1
Server Port:            9502

Document Path:          /url/abcdtd
Document Length:        0 bytes

Concurrency Level:      100
Time taken for tests:   1.036 seconds
Complete requests:      100000
Failed requests:        0
Non-2xx responses:      100000
Keep-Alive requests:    100000
Total transferred:      14000000 bytes
HTML transferred:       0 bytes
Requests per second:    96566.34 [#/sec] (mean)
Time per request:       1.036 [ms] (mean)
Time per request:       0.010 [ms] (mean, across all c
Transfer rate:          13024.24 [Kbytes/sec] received
```

MySQL-Proxy

1. 基于swoole_mysql实现，支持php-fpm长连接
2. 后端使用连接池可以有效减少MySQL服务器的连接数。

   100台PHP机器 x 500进程 = 5W MySQL连接

   100台PHP机器 x 500进程 = 共用4000 MySQL连接
3. 支持MySQL后端服务路由，php-fpm到MySQL-Proxy只需要建立一个连接，即可向到多台MySQL服务器发送SQL
4. 近期会开源出来

MySQL-Proxy

1. 早期版本基于 MYSQLI_ASYNC、mysqli::reap_async_query、swoole_mysqli_get_sock
2. 存在3个问题，1) connect连接是阻塞的，2) 结果较大可能会阻塞，3) 缓存区设置较小，有大量read, poll 系统调用导致sys很高
3. 新的API swoole_mysql 自行解析MySQL二进制协议，阻塞时自动让出，实现了真正的异步非阻塞。并且改为 64K 缓存区，大大减少了系统调用次数。

MySQL协议(query请求)

- 3字节长度+ 1字节packet_id + 1字节cmd + n字节SQL语句
- http://blog.csdn.net/wind520/article/details/43964821

类型值	命令	功能
0x00	COM_SLEEP	（内部线程状态）
0x01	COM_QUIT	关闭连接
0x02	COM_INIT_DB	切换数据库
0x03	COM_QUERY	SQL查询请求
0x04	COM_FIELD_LIST	获取数据表字段信息

MySQL协议(ResuleSet)

响应报文类型	第1个字节取值范围
OK 响应报文	0x00
Error 响应报文	0xFF
Result Set 报文	0x01 - 0xFA
Field 报文	0x01 - 0xFA
Row Data 报文	0x01 - 0xFA
EOF 报文	0xFE

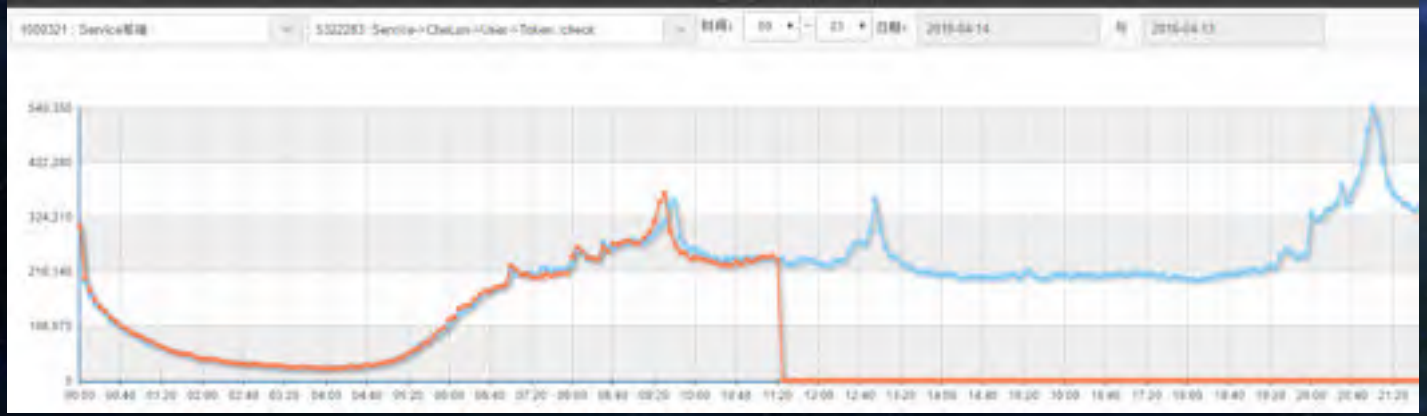
MySQL异步API

```php
$db = new swoole_mysql;
$server = array(
    'host' => '192.168.56.102',
    'user' => 'test',
    'password' => 'test',
    'database' => 'test',
);

$db->connect($server, function ($db, $r) {
    if ($r === false) {
        var_dump($db->connect_errno, $db->connect_error);
        die;
    }
    $sql = 'show tables';
    $db->query($sql, function(swoole_mysql $db, $r) {
        global $s;
        if ($r === false)
        {
            var_dump($db->error, $db->errno);
        }
        elseif ($r === true )
        {
            var_dump($db->affected_rows, $db->insert_id);
        }
        var_dump($r);
        $db->close();
    });
});
```

高性能统计程序

接口名称	时间	调用次数	成功次数	失败次数	成功率	响应最大值	响应最小值	平均响应时间	失败平均耗时
Service->ChaLun->User->Token :check	00:00 - 23:55	47,720,552	47,720,552	0	100%	321ms	0ms	1.37ms	0ms
Service->ChaLun->User->Info :isblocked	00:00 - 23:55	20,217,901	20,217,750	151	100%	500ms	0ms	1.27ms	500ms
Service->ChaLun->Forum->User :getHead	00:00 - 23:55	19,125,811	19,125,771	40	100%	501ms	0ms	0.56ms	500.35ms
Service->ChaLun->User->Info :gets	00:00 - 23:55	1,257,194	1,257,560	24	100%	3170ms	0ms	78.5ms	500.04ms
Service->KJZ->Crm->City :getCityById	00:00 - 23:55	1,003,280	1,003,280	0	100%	1014ms	0ms	1.14ms	0ms



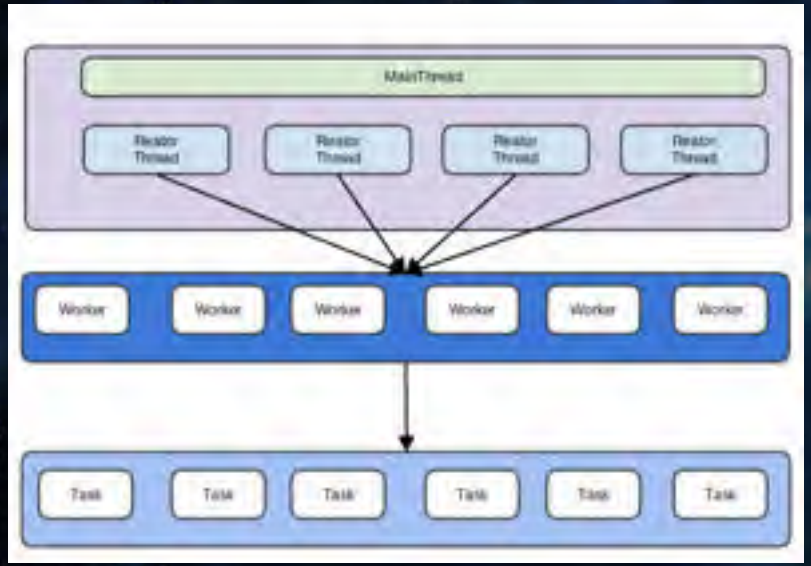
数据上报

```
typedef struct
{
        uint32_t interface_id;
        uint32_t module_id;
        uint8_t success;
        uint32_t ret_code;
        uint32_t server_ip;
        uint32_t use_ms;
        uint32_t addtime;
} MostatPkg;
```

```
self::$_send_udp_pkg .= $pkg;

//60字左右时发送数据包，避免超过最大传输单元 1500 MTU
if (strlen(self::$_send_udp_pkg) >= self::STATS_PKG_LEN * self::STATS_PKG_NUM)
{
    self::sendPackage();
}
```

数据汇总与计算



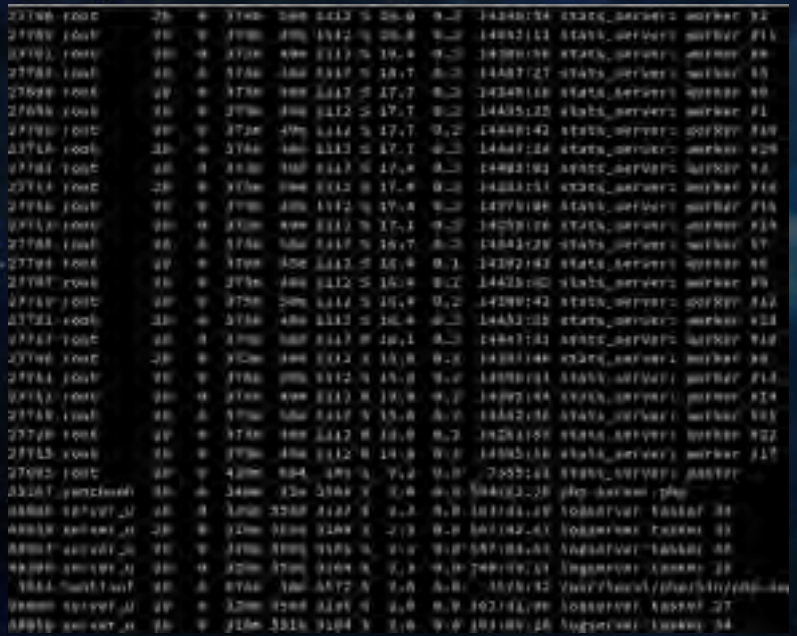

```
$this->count[$key]['all']['total_count'] += 1;
$this->count[$key]['all']['total_time'] += $params['use_ms'];
if ($params['success'] == 0)
{
    $this->count[$key]['all']['fail_count'] += 1;
    $this->count[$key]['all']['total_fail_time'] += $params['use_ms
}

if ($params['use_ms'] > $this->count[$key]['all']['max_time'])
{
    $this->count[$key]['all']['max_time'] = $params['use_ms'];//
}
if ($params['use_ms'] < $this->count[$key]['all']['min_time'])
{
    $this->count[$key]['all']['min_time'] = $params['use_ms'];//
}
```

超高性能统计运算程序

1. 单机日均计算100亿条统计数据
2. 使用PHP Array 全内存 存储、计算数据。超大规模读写Redis会成为瓶颈
3. 使用Worker/Task进程实现数据的Map-Reduce
4. 推荐使用PHP的SPL数据结构，性能很好
5. 中间数据可以使用MySQL内存表，汇总计算后删除数据
6. PHP的GC非靠谱，及时unset掉不用的数据，连续运行无内存泄漏

超高性能统计运算程序



Swoole 2.0 即将到来！

1. Swoole底层内置协程，不依赖PHP的Yield、Generator
2. 同步的代码，异步的IO
3. 告别callback hell，告别Go语言

```php
$cli = new swoole_client_coro(SWOOLE_SOCK_TCP);
$ret = $cli->connect("127.0.0.1", 8888);
$ret = $cli->send("hello world in object");
$ret = $cli->recv();
$cli->close();
```

```php
$cli = new swoole_http_client_coro("127.0.0.1", 9999);
$cli->setHeader([
    "Host" => "api.mp.qq.com",
]);
$ret = $cli->get("/token?appid=test");
$cli->close();
```

```php
$cli = new swoole_mysql_coro("127.0.0.1", 9999);
$cli->connect(['host'=>'127.0.0.1', 'user'=>'test',
$ret = $cli->query("select sleep(1)", 2000);
$cli->close();
```

```php
$cli = new swoole_redis_coro();
$cli->connect("127.0.0.1", 9998);
$ret = $cli->get("key");
$cli->close();
```

Swoole 2.0 为了更好的PHP！

1. 由TSF团队研发完成，提交到Swoole开源项目
2. 2.0预计在7月份发布，新版TSF 2.0预计8月发布

开发者列表
• 司超 chalesi chalesi@tencent.com • 朱新宇 alvinzhu alvinzhu@tencent.com • 王广超 winterswang winterswang@tencent.com • 袁易之 markyuan markyuan@tencent.com • 杨锡坤 roketyyang roketyyang@tencent.com

THANK YOU

- 期待2017年再见-

Q & A