

# ArchSummit全球架构师峰会 北京站2015

APM在云服务选型过程中的应用分析

听云研发总监 – 杨金全

# Geekbang

极客邦科技

整合全球最优质学习资源, 帮助技术人和企业成长  
Growing Technicians, Growing Companies

**InfoQ**  
LEUE

专注中高端技术人员的技术媒体



**EGO** EXTRA GEEKS' ORGANIZATION  
NETWORKS

高端技术人员  
学习型社交网络



**StuQ**  
LEUE

实践驱动的  
IT职业学习和服务平台



**GiT** GEEKBANG  
INTERNATIONAL  
TRAINING  
极客邦培训

一线专家驱动的  
企业培训服务



旧金山 伦敦 北京 圣保罗 东京 纽约 上海  
San Francisco London Beijing Sao Paulo Tokyo New York Shanghai

# QCon

## 全球软件开发大会

2016年4月21-23日 | 北京·国际会议中心

主办方 **Geekbang** & **InfoQ**  
极客邦科技

**7折** 优惠 (截至12月27日)  
现在报名, 节省2040元/张, 团购享受更多优惠

[www.qconbeijing.com](http://www.qconbeijing.com)



扫描获取更多大会信息

# Magic Quadrant

Figure 1. Magic Quadrant for Application Performance Monitoring Suites



Source: Gartner (December 2015)

As of December 2015



一段代码、几个妹纸...



客户投诉蜂拥而至...



我的应用怎么了...

500

We're sorry, but something went wrong.

---

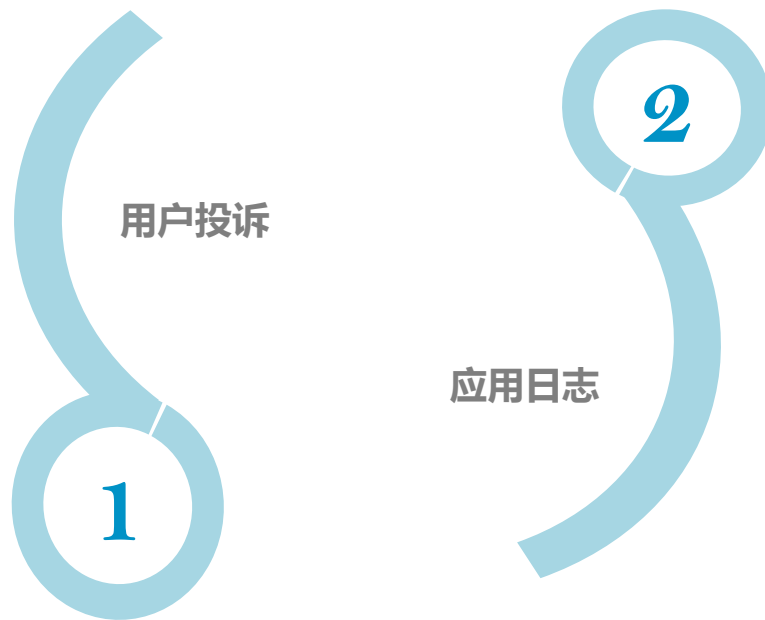
We've been notified about this issue and we'll take a look at it shortly.

我的应用怎么了...





一般情况下，应用状态来源有.....



但你随时会面对.....



偶发性故障？



摸不到头脑？



无法定位？



定位不准？



然后.....



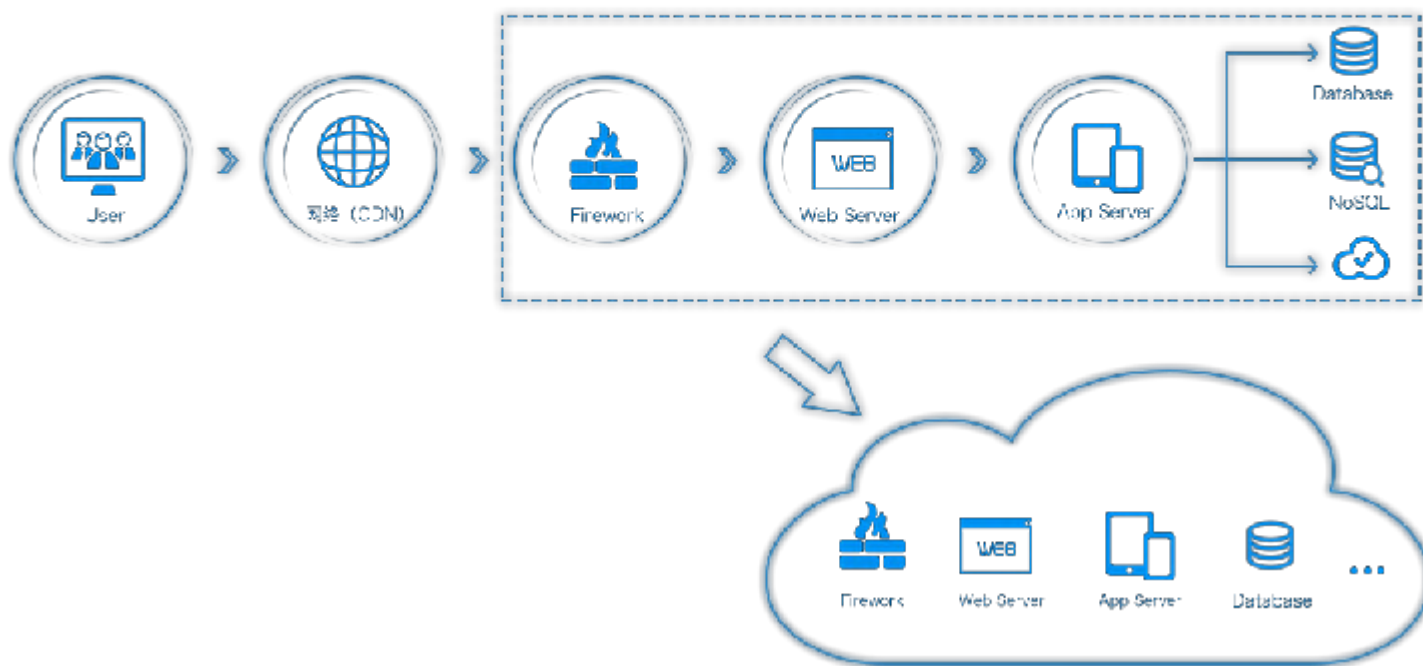
# 议题

- 云时代变革
- 应用性能管理挑战
- 衡量指标
- 系统监控
- APM – 端到端的应用性能管理
- 助力云选型
- 评测云服务
- 案例实践



# 云时代变革

# 云时代变革



# 云时代变革

降低成本



资源化



快速部署



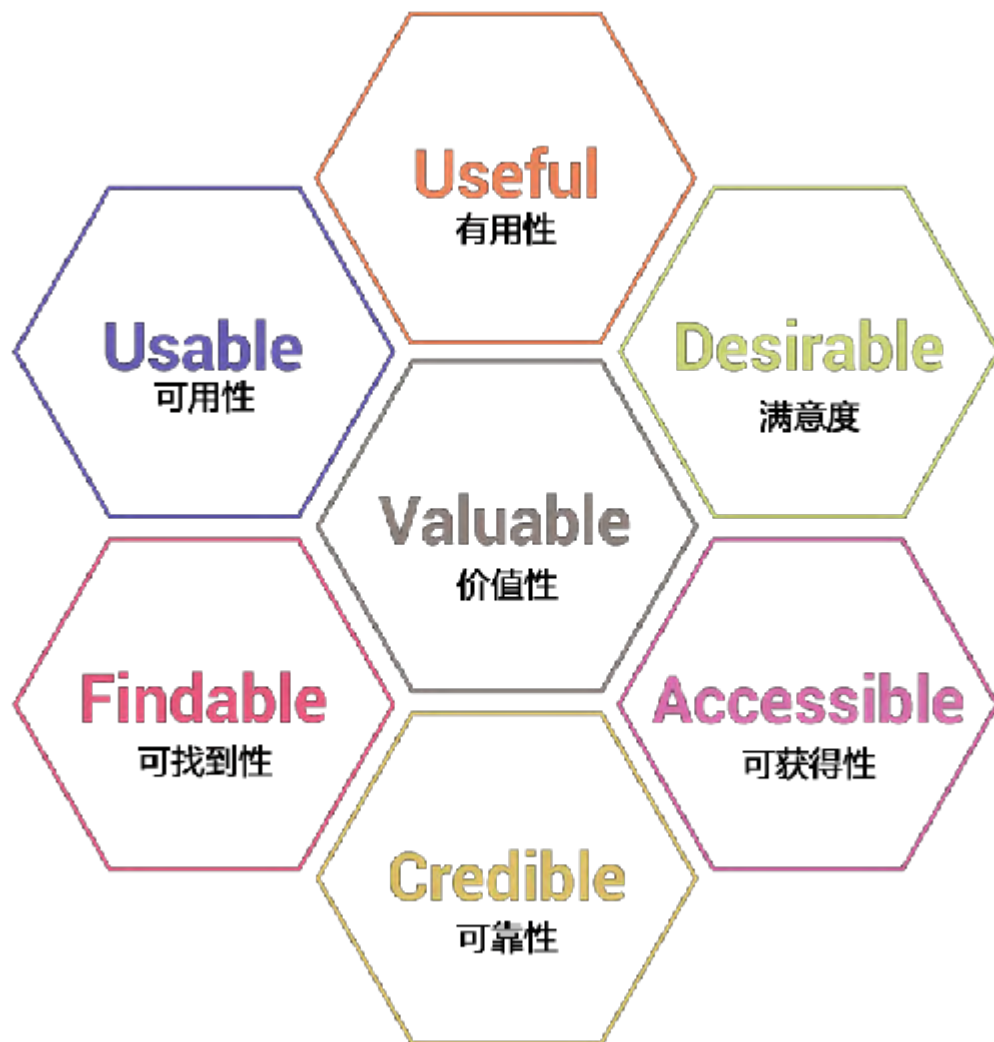
关心业务



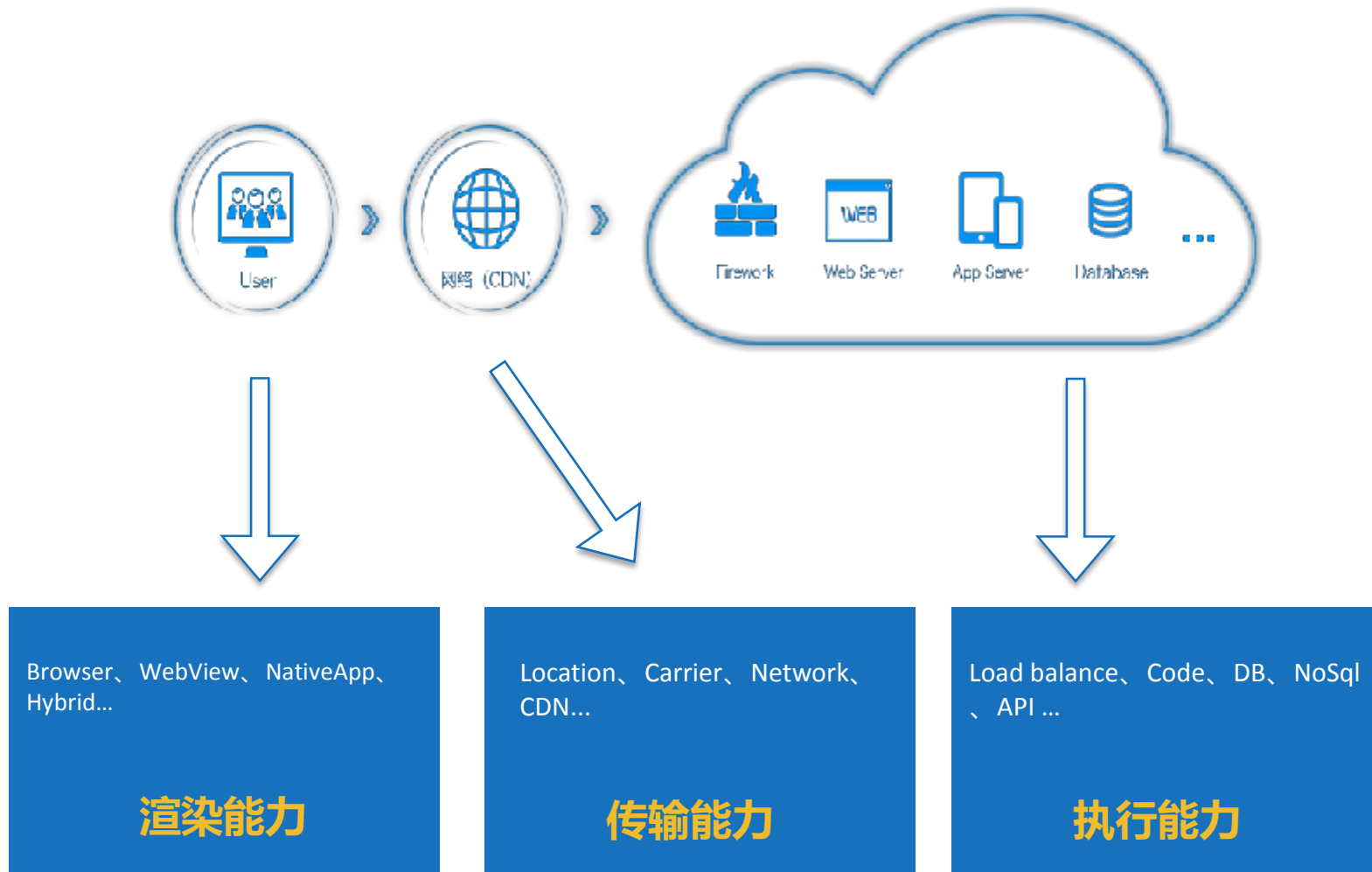
用户体验至上



## 用户体验之要素



# 用户体验之影响因素



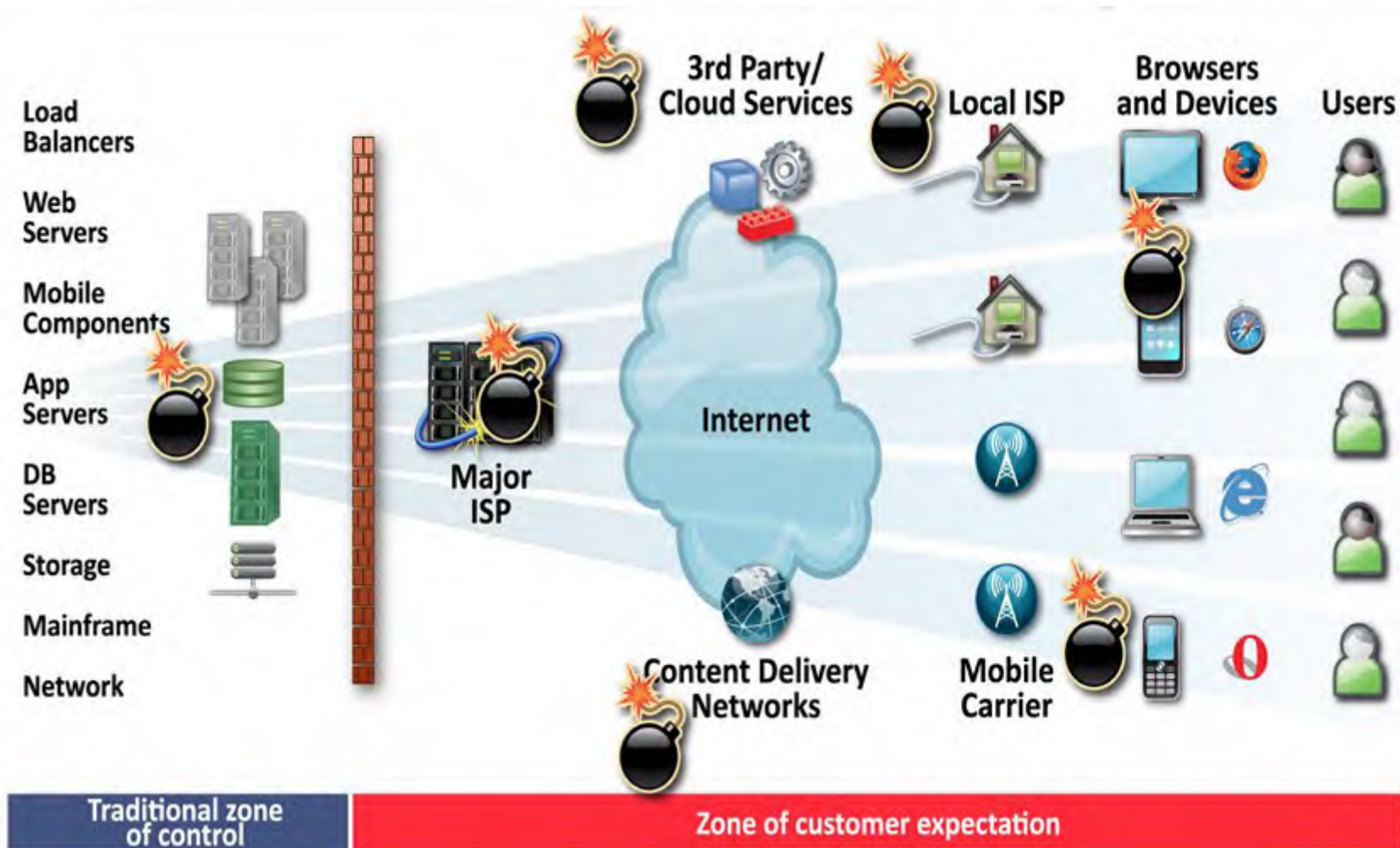
# 应用性能管理挑战

# 应用架构变革

- 系统复杂
- 分布式
- 异构
- 微服务
- 云 + 端



# 传统IT运维挑战



衡量指标

## 衡量指标

- 交互时间（用户感知）
  - 渲染时间
  - 首屏时间
- 响应时间（独占时间）
  - 网络层时间
  - 阻塞时间
  - 应用层时间
  - 数据库时间
  - NoSQL时间
  - API时间
- 吞吐率
  - rpm -- requests per minute
  - cpm-- calls per minute
- 错误率（可用性）
- 崩溃率
- CPU利用率
- 内存使用率
- 线程数量

监控(Monitor)



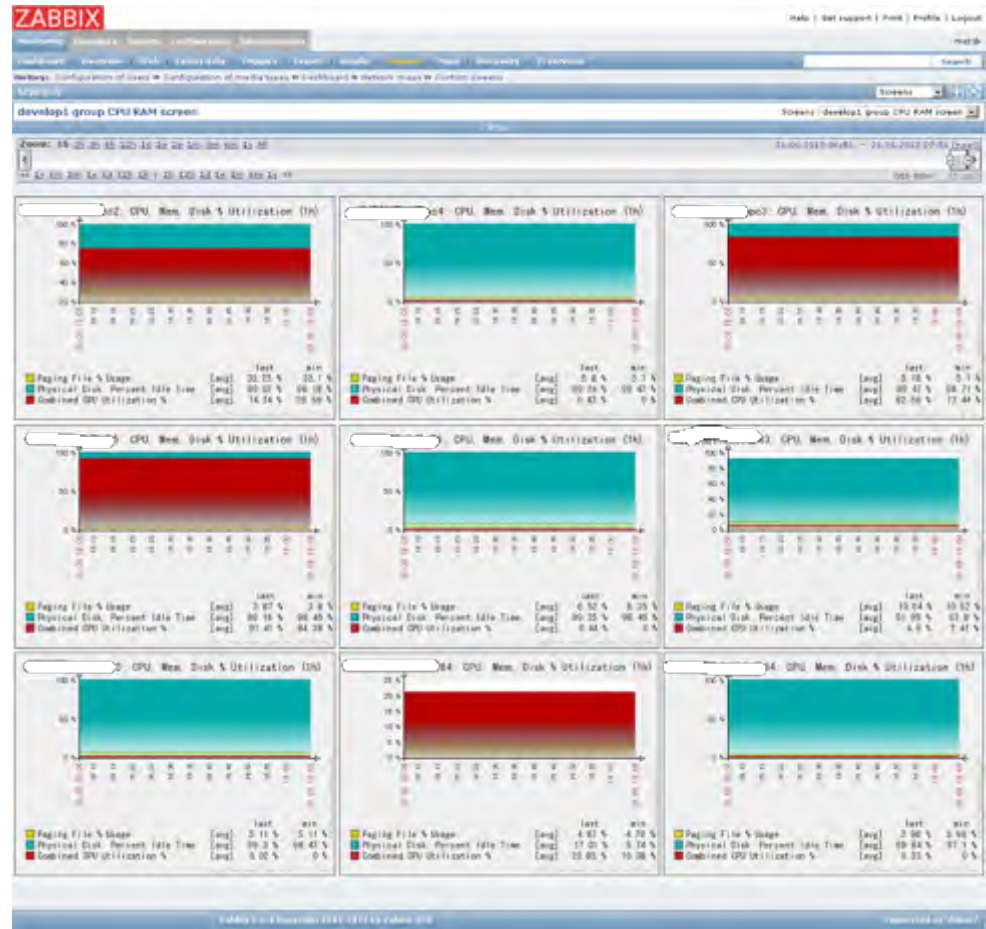
## 应用性能监控的必要性

- 网络、存储、系统负载、软件 Bug，任何一个点出现问题都有可能影响到整个系统的稳定运行
- 一个完善的系统监控方案要从两个方面帮助我们：
  - 不断检查各项服务的稳定性，出现问题第一时间通知相关人员
  - 记录系统、应用运行的各项指标，帮助运维人员全面掌握系统、应用运行状况，从而做到防患于未然



# 集成监控工具

- Zabbix
- Nagios
- Ganglia
- ...



# 应用日志分析



## 现有监控弊端

- 信息孤立
- 配置复杂
- 非代码级
- .....



# APM – 端到端的应用性能管理

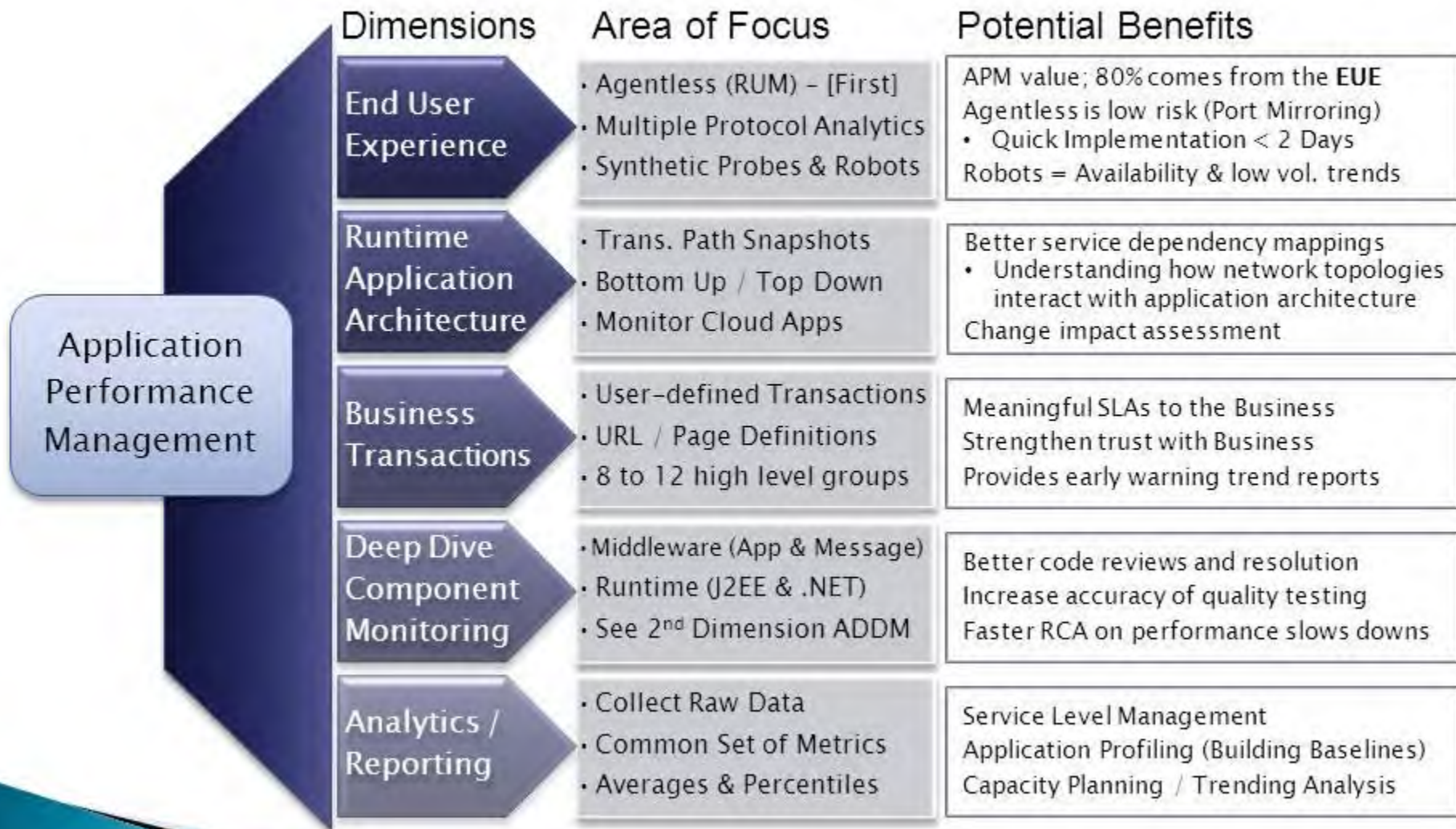
# APM

## Application Performance Management

对软件应用的性能和可用性进行监控和管理，  
致力于发现和定位性能瓶颈和故障，  
以保证应用达到预期的服务水平（SLA）

# APM Conceptual Framework

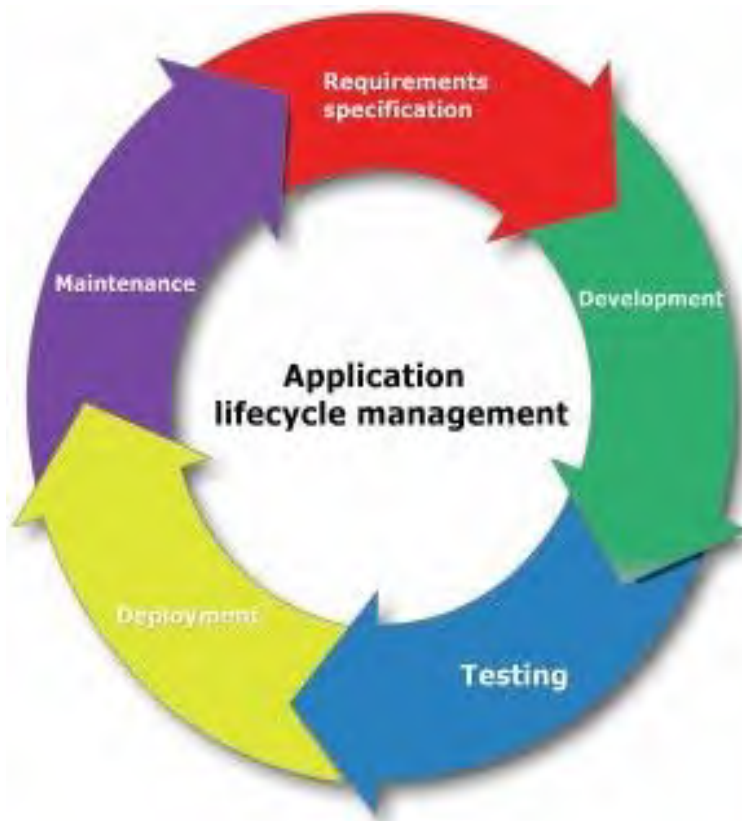
## Prioritizing Gartner's APM Model



# 为什么需要APM

## 🔗 应用性能**监测**

- 应用运营阶段
- 复杂的生产环境
- 发布后

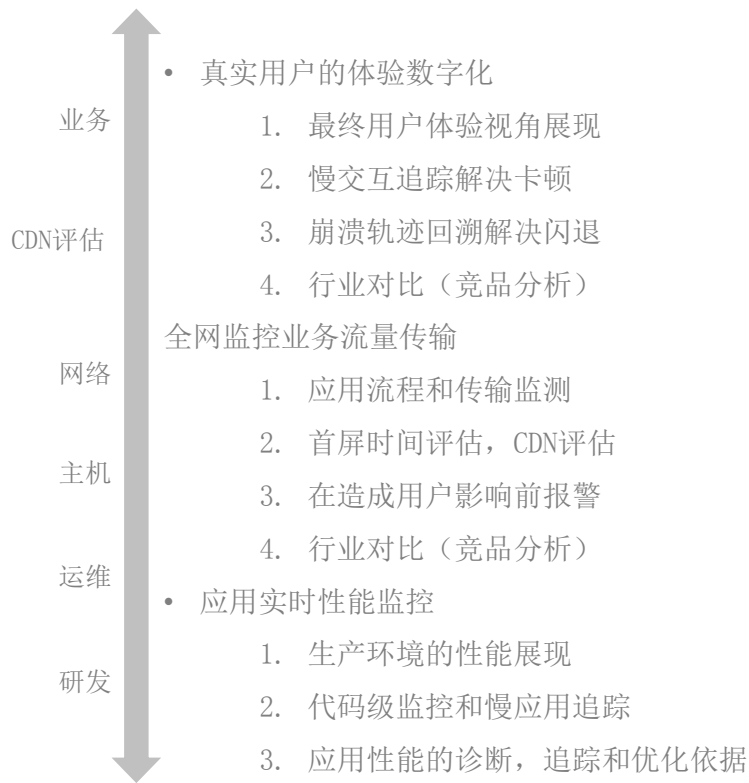


## 🔗 应用性能**测试**

- 开发测试阶段
- 实验室测试环境
- 发布前



# APM助力业务运维



## APM 实现方式

位置	方式	技术	侵入式	竞品对标	网络问题定位	全样本	代码级定位	服务监控
客户端	主动	基于自动化测试的拨测	--	○	○	--	--	--
	被动	浏览器嵌码	○	--	--	○	--	--
		Agent自动嵌码	○	--	○	○	○	--
服务端	被动	旁路监听	--	--	○	○	--	○
		Agent自动嵌码	○	--	--	○	○	○

# Agent 自动嵌码技术

## Java

Bytecode/Instrumentation/ClassLoader

## PHP

Opcache/Zend/Extensions/Xhprof

## iOS

Hook/Swizzle

## Android

Dalvik/Class Rewriting

.Net、 Python、 NodeJS、 JavaScript...

...

# 如何实现APM

```
public void xxoo() {  
    long startTime = System.currentTimeMillis();  
  
    try {  
        doXX();  
        doOO();  
  
        long endTime = System.currentTimeMillis();  
        long callTime = endTime - startTime;  
  
        APM.reportMetric("xxoo", callTime);  
    } catch (Exception ex) {  
        APM.reportError("xxoo",  
            ex.getMessage(),  
            ex.getStackTrace());  
  
        throw ex;  
    }  
}
```

1. 获取方法开始时间

2. 获取方法完成时间，并计算执行时间

3. 上报指标名及性能

4. 上报异常

助力云选型

# 评测说明

## 评测目标

- 同一应用在不同云上的用户体验对比

## 评测手段

- 听云Network主动测试+听云Server&听云Sys产品被动监测

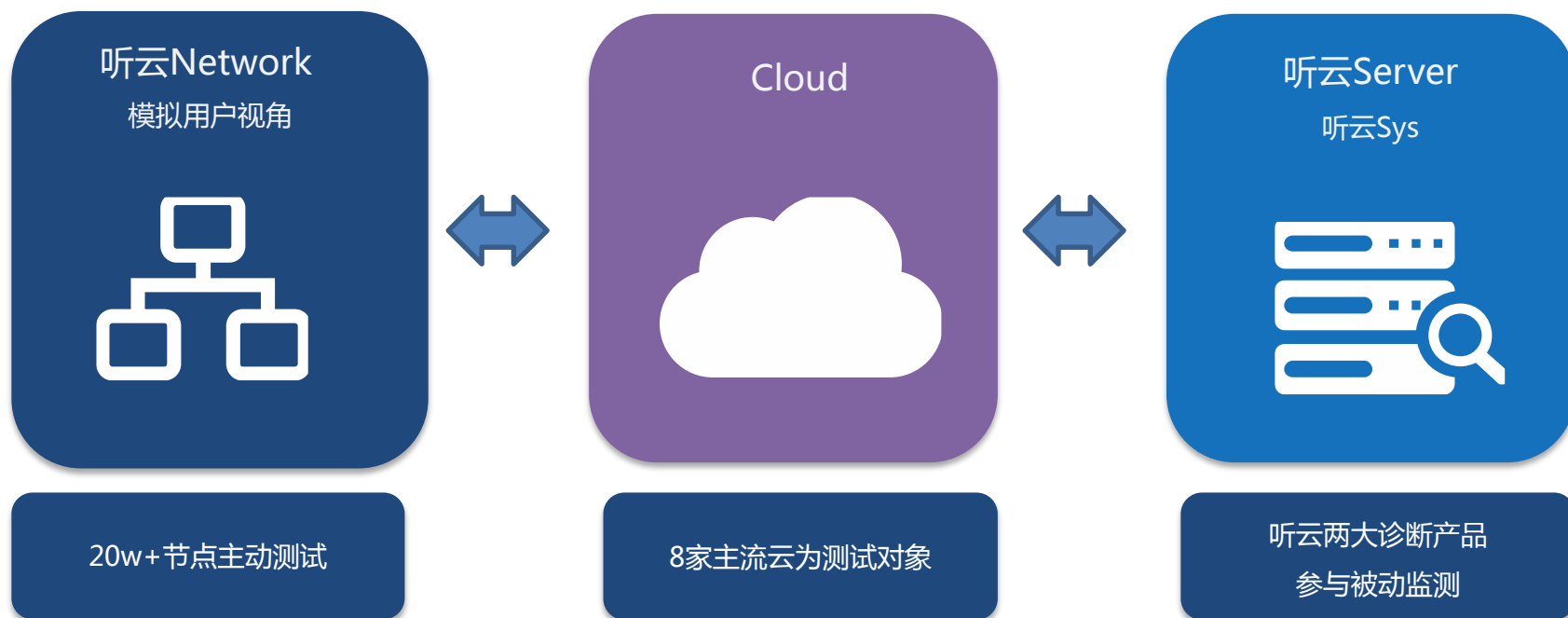
## 评测环境

- 8家云满足网站应用的基本测试单元

## 评测周期

- 2015.08.22~2015.09.05

## 评测逻辑图



备注：听云Network模拟用户（所有客户端都是模拟实际用户部署在各地，不在公有云上。）

对应用首页和内容页进行访问，访问频次如下：

第一测试阶段：20150822日00:00~20150827日00:00 UV/天：3240

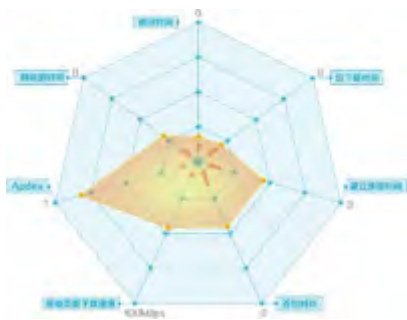
第二测试阶段：20140827日00:00~20150905日00:00 UV/天：6480

## 测试结果汇总

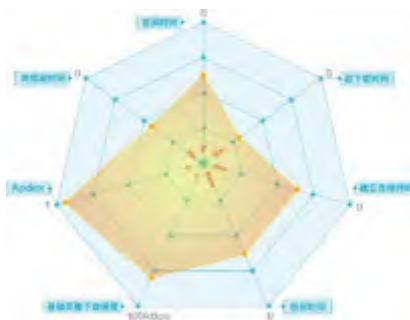
- 总结了各个公有云在不同运营商和不同区域的特点之后，下面我们就把每家公有云自身指标进行汇总，以此次测试中每家云的主要指标绘制成雷达图，让我们可以清晰的看到每家云每项指标情况。
- 用户体验类：首屏时间、总下载时间；  
应用端指标：首包时间、建连时间、网络层时间、基础页面下载速度  
后台综合指标： $(\text{Apdex指数} = (1 \times \text{满意数量} + 0.5 \times \text{可容忍数量}) / \text{总样本数}, T=500)$
- 所有雷达图以测试指标实际值标示，**面积越大代表整体测试结果越优秀**



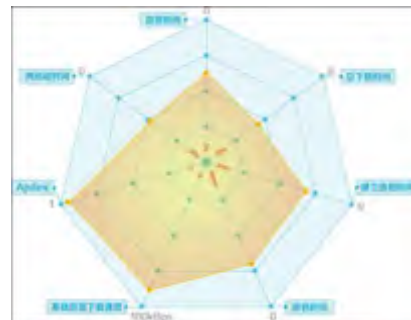
# 测试结果



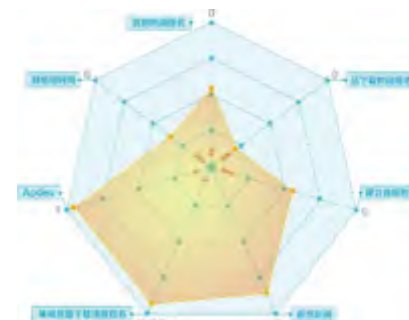
华为云



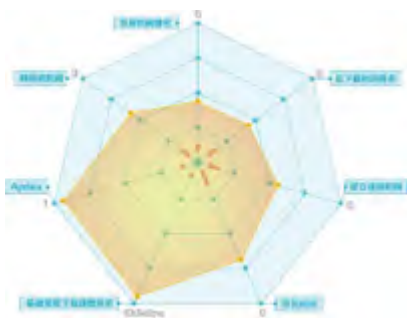
百度开放云



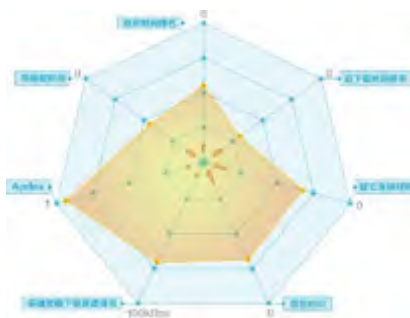
UnitedStack



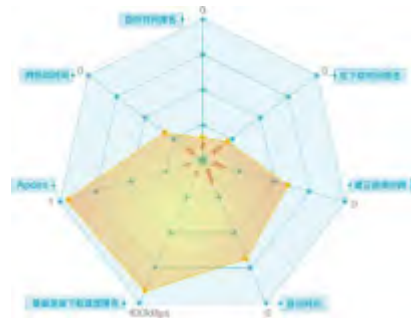
腾讯云



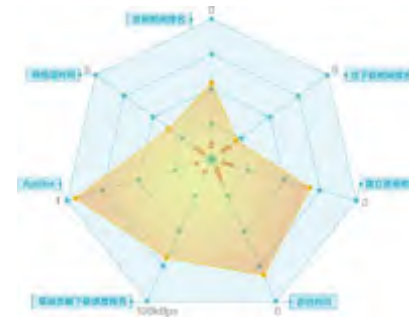
AWS



阿里云



UCloud



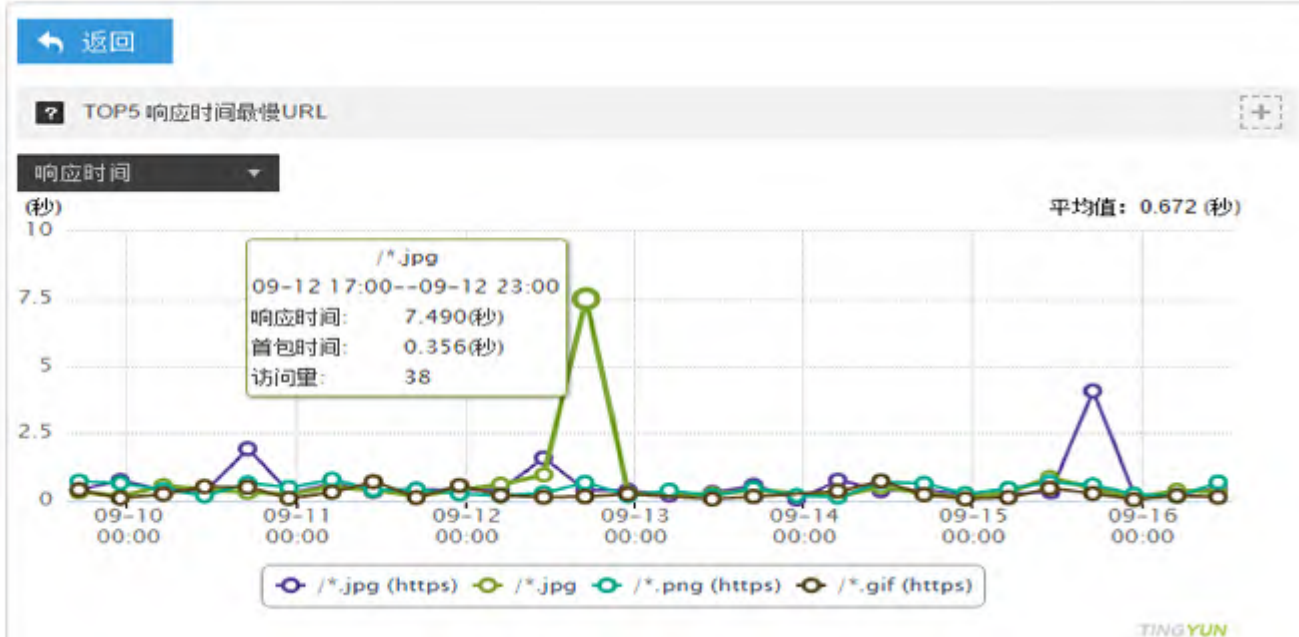
青云

# 评测云服务

# 评测云服务 - 性能

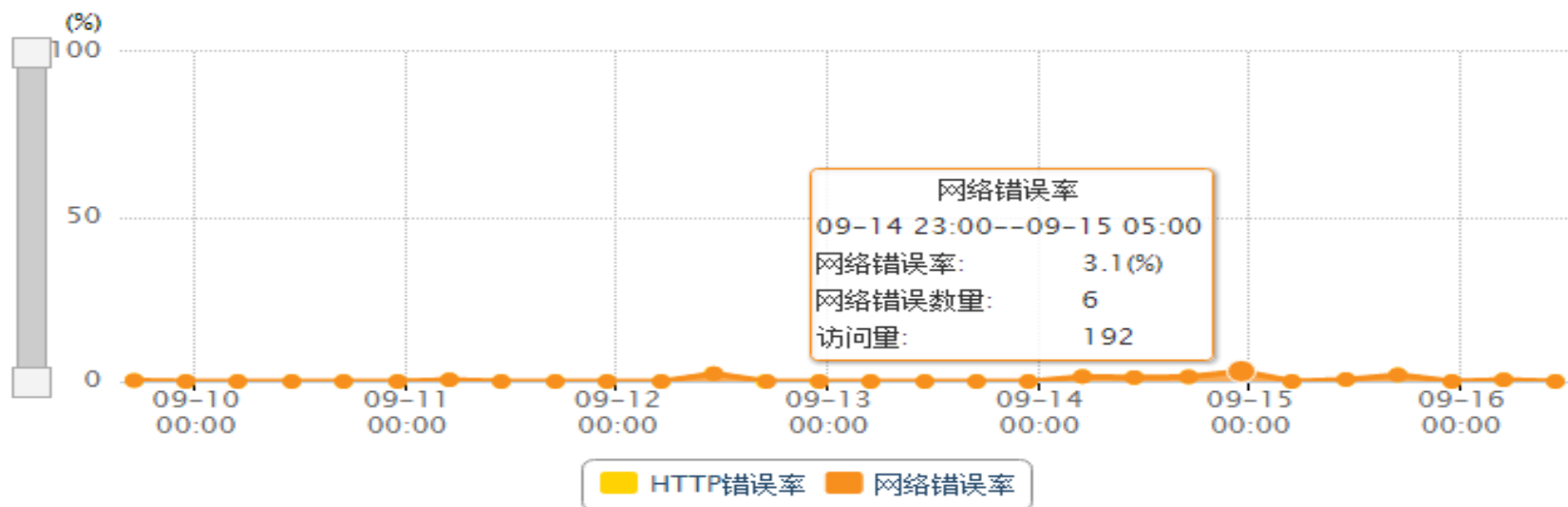
## 性能一览

全部	自身服务	第三方
▶ api2.sharesdk.cn:5566 1.335秒		
来源: Mob社会化分享		
▶ dn-mdpic.qbox.me 0.672秒		
来源: 七牛云存储		



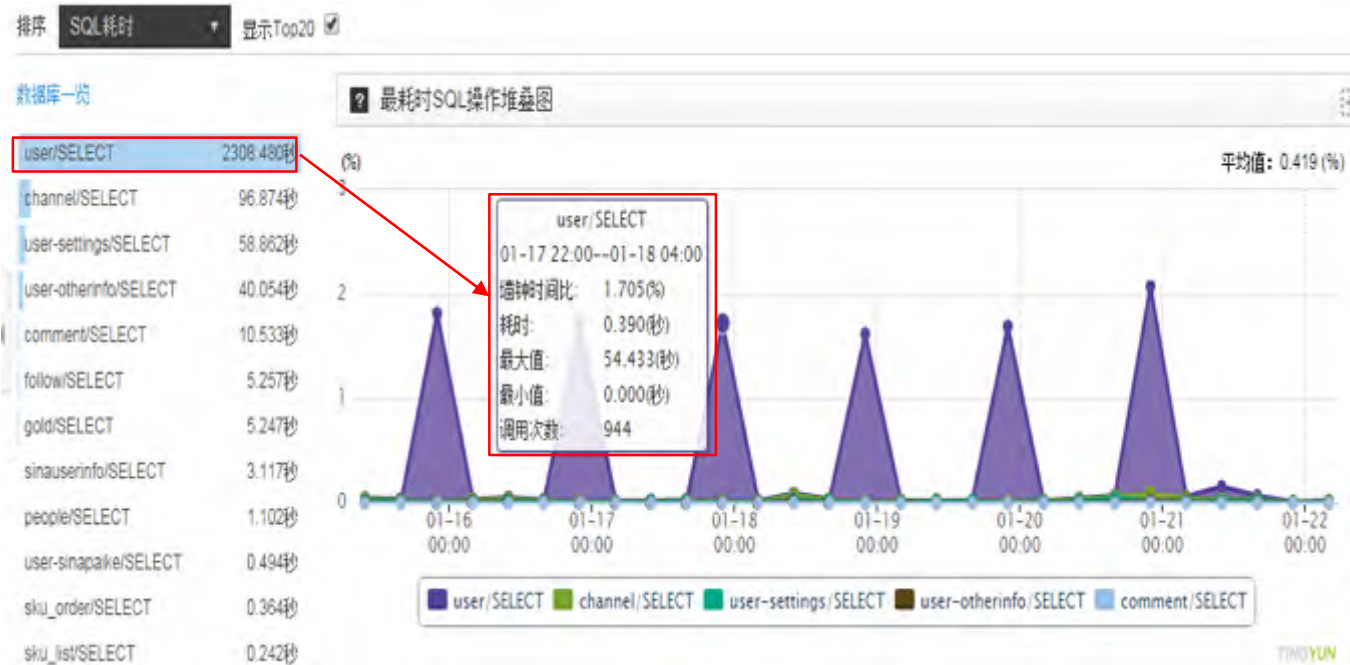
## 评测云服务 - 错误

? HTTP错误率 / 网络错误率

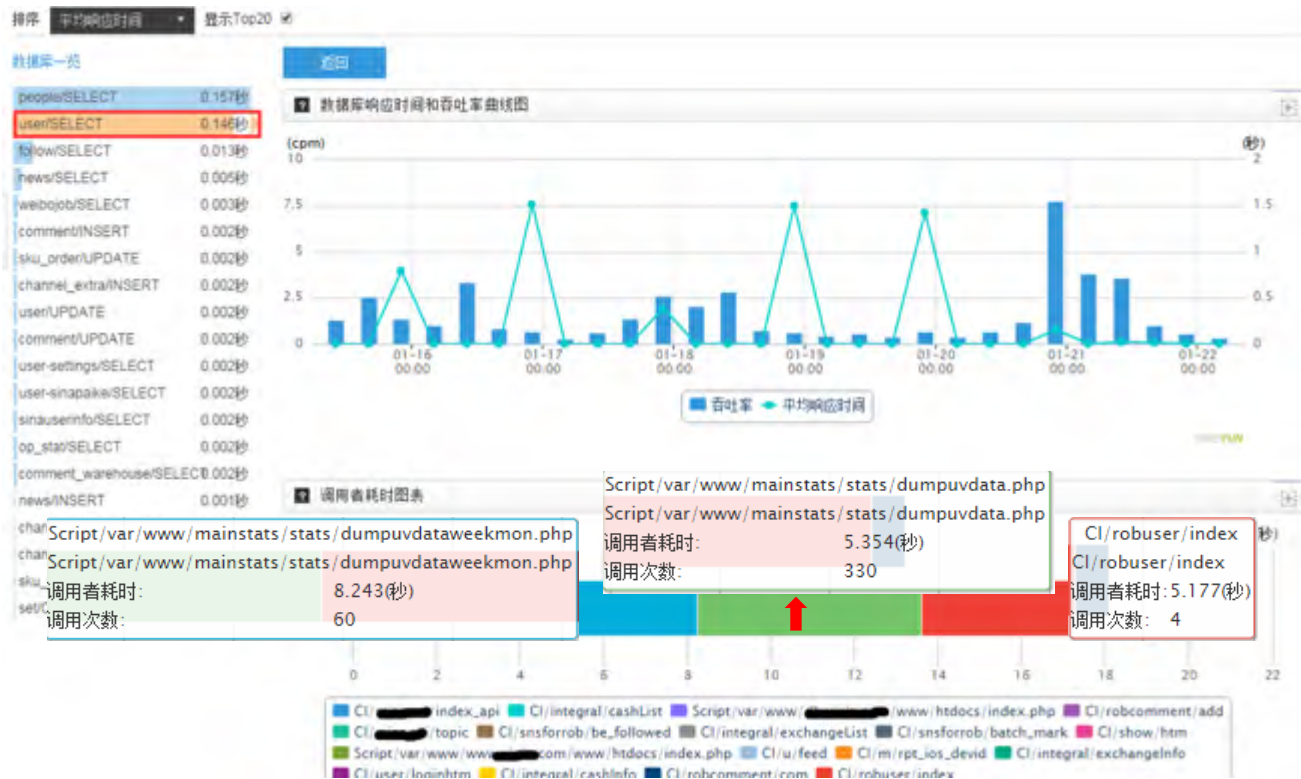


# 案例分享

# SQL性能问题分析 – 发现问题



# SQL性能问题分析 – 追溯问题



# SQL性能问题分析 – 定位问题

SQL分析

慢SQL追踪

执行计划分析:

id	select_type	table	type	possible_keys	key	key_len	ref	rows	Extra
1	SIMPLE	user	range	Index_status	Index_status	4	null	3389003	Using where; Using filesort

Trace详情

分类

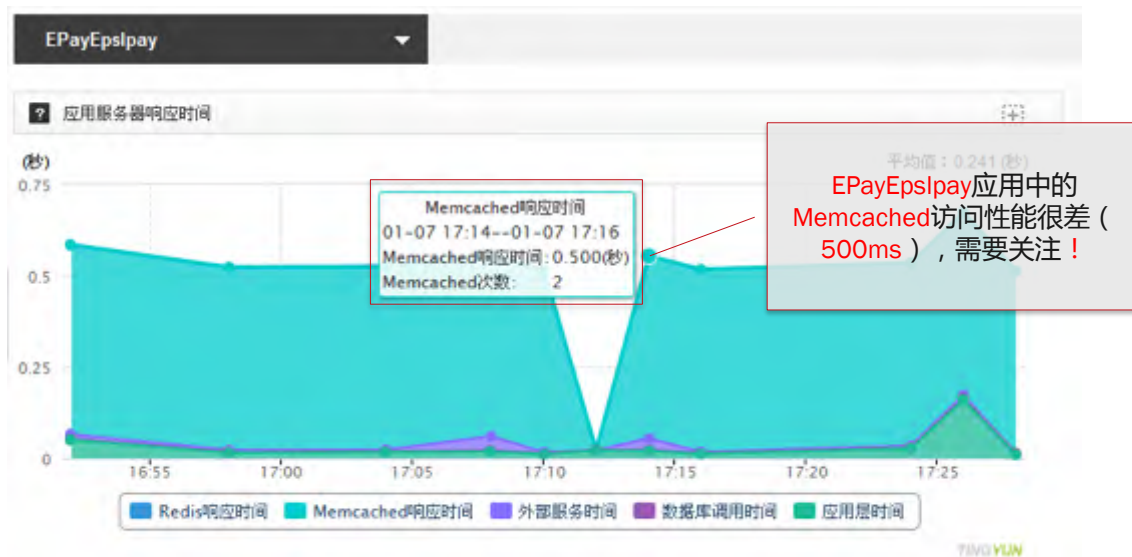
- mysql\_query (/var/www/.../system/database/drivers/mysql/mysql\_driver.php:194)
- CI\_DB\_mysql\_driver\_execute (/var/www/.../system/database/DB\_driver.php:453)
- CI\_DB\_driver::simple\_query (/var/www/.../system/database/DB\_driver.php:299)
- CI\_DB\_driver::query (/var/www/.../application/controllers/yoxsn/robuser.php:68)
- call\_user\_func\_array (/var/www/.../system/core/CodeIgniter.php:359)
- require\_once (/var/www/.../index.php:205)

select id from user where user.status in (?, ?, -?) order by user.createTime desc limit ?, ?

rows条数过多



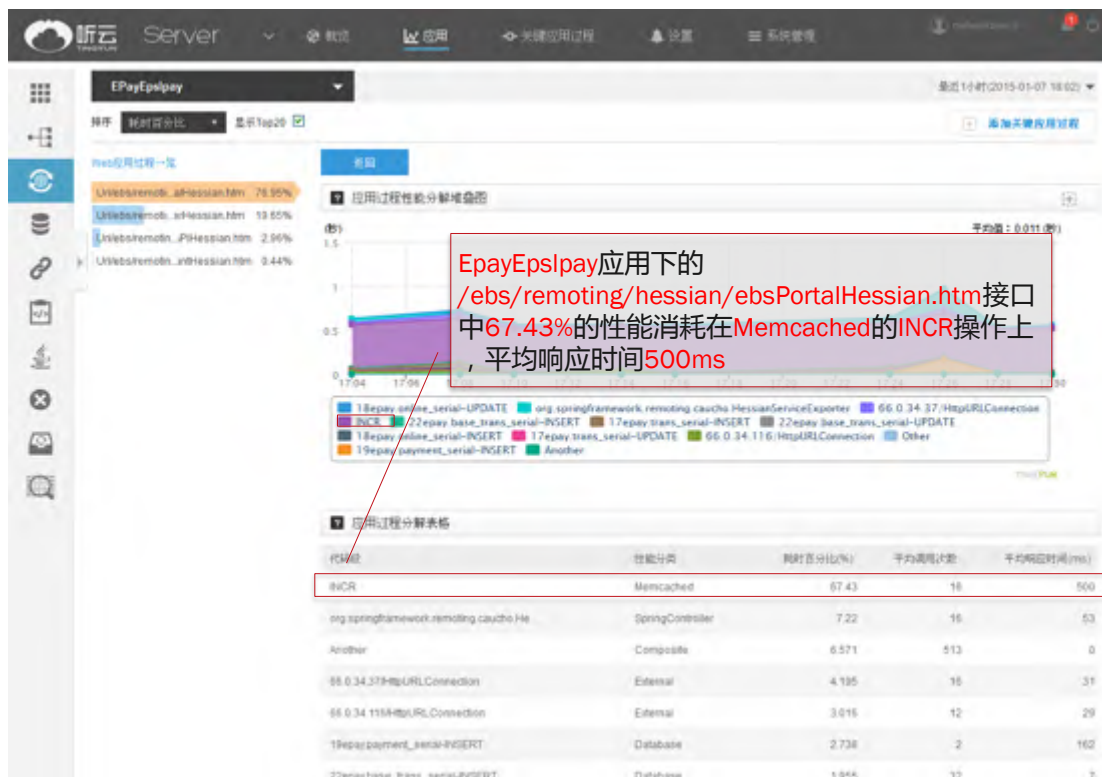
## 应用性能问题 – 发现问题



分层展示应用响应性能:

- **应用层时间**: 应用代码排除其他服务的执行性能
- **数据库调用时间**: SQL数据库访问性能 (支持: Oracle, MySQL, SQL Server, DB2...)
- **外部服务时间**: Web Service调用性能
- **NoSQL响应时间**: Memcache, Redis, MongoDB等 NoSQL服务的访问性能

# 应用性能问题 – 追溯问题 – 应用过程分解



# 应用性能问题 – 追溯问题 – 慢应用过程追踪

慢应用过程追踪列表

Web应用过程:

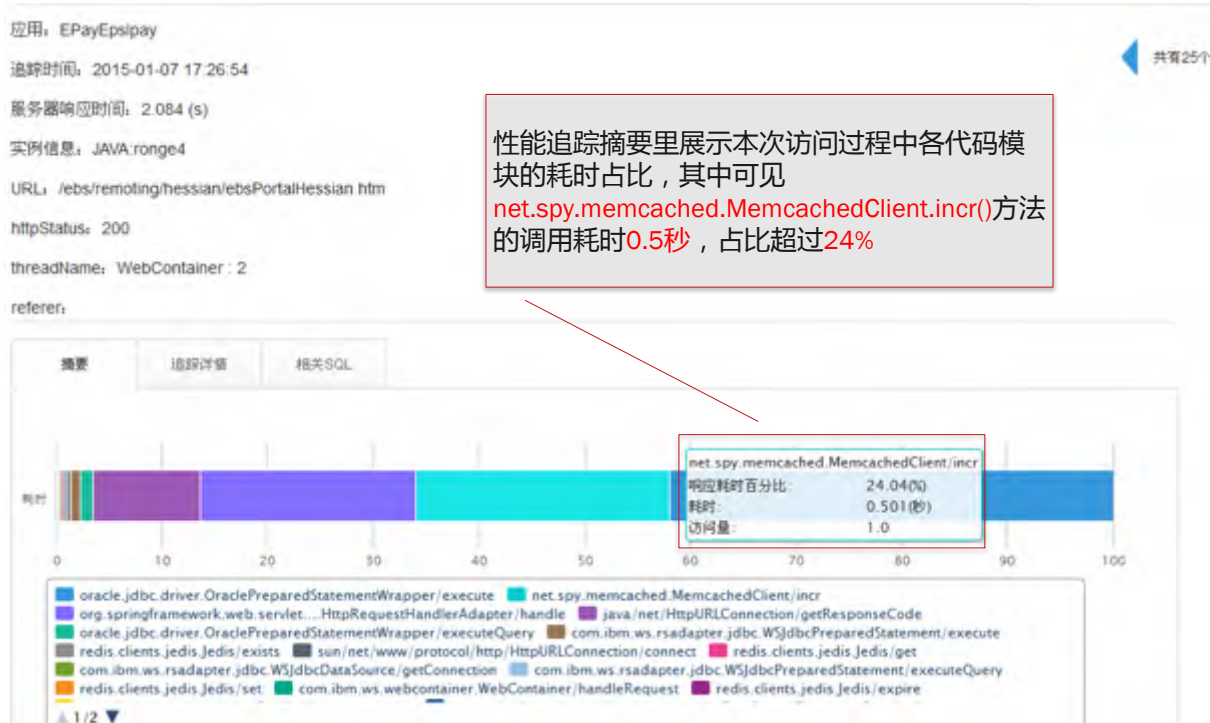
时间	Web应用过程	服务器响应时间(ms)
2015-01-07 17:26	Uri/ebs/remoting/hessian/ebsPortalHessi...	2084
2015-01-07 17:10	Uri/ebs/remoting/hessian/ebsPortalHessi...	917
2015-01-07 17:26	Uri/ebs/remoting/hessian/ebsPortalHessi...	747
2015-01-07 17:26	Uri/ebs/remoting/hessian/ebsPortalHessi...	707
2015-01-07 17:07	Uri/ebs/remoting/hessian/ebsPortalHessi...	679
2015-01-07 17:11	Uri/ebs/remoting/hessian/ebsPortalHessi...	642
2015-01-07 17:16	Uri/ebs/remoting/hessian/ebsPortalHessi...	634
2015-01-07 17:26	Uri/ebs/remoting/hessian/ebsPortalHessi...	628
2015-01-07 17:30	Uri/ebs/remoting/hessian/ebsPortalHessi...	624
2015-01-07 17:15	Uri/ebs/remoting/hessian/ebsPortalHessi...	624

加载更多

1月7日17:26, EPayEpsIpay应用下的 /ebs/remoting/hessian/ebsPortalHessian.htm接口的有一次响应时间达到了2.084秒, 超过预先设定的阈值500ms, 系统记录了这次访问性能追踪数据

听云Server可以设置慢应用过程追踪阈值, 当某一个应用过程的响应时间超过阈值时, 系统会自动记录详细的性能追踪记录

# 应用性能问题 – 追溯问题 – 慢应用过程分解



# 应用性能问题 – 定位问题

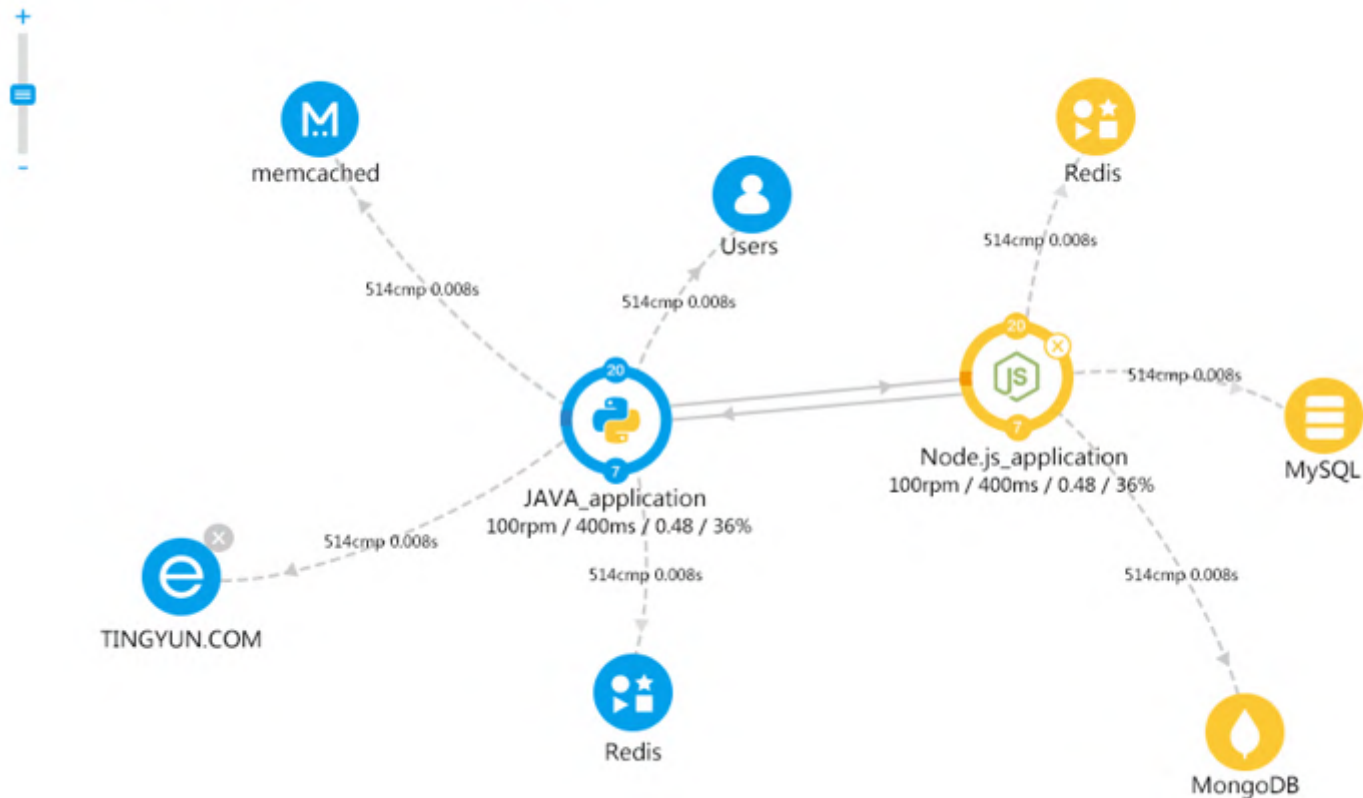
StackTrace

```
nel.spy.memcached.MemcachedClient.incr (MemcachedClient.java:1788)
com.hundsun.monitor.api.MemcachedManager.increment (MemcachedManager.java:201)
com.hundsun.monitor.api.MonitorAPI.memcached_Counter (MonitorAPI.java:112)
com.hundsun.monitor.api.MonitorAPI.api_WriteTransInfo (MonitorAPI.java:84)
com.hundsun.epay.ebs.portal.services.BasePortalService finallyAction (BasePortalService.java:195)
com.hundsun.epay.base.BaseService.excute (BaseService.java:31)
com.hundsun.epay.ebs.portal.services.PortalHessianServiceImpl.excute (PortalHessianServiceImpl.java:114)
sun.reflect.GeneratedMethodAccessor255.invoke (Unknown Source)
sun.reflect.DelegatingMethodAccessorImpl.invoke (DelegatingMethodAccessorImpl.java:37)
java.lang.reflect.Method.invoke (Method.java:511)
org.springframework.aop.support.AopUtils.invokeJoinpointUsingReflective (AopUtils.java:309)
org.springframework.aop.framework.ReflectiveMethodInvocation.invoke (ReflectiveMethodInvocation.java:183)
org.springframework.aop.framework.ReflectiveMethodInvocation.proceed (ReflectiveMethodInvocation.java:150)
org.springframework.remoting.support.RemoteInvocationTracingInterceptor (RemoteInvocationTracingInterceptor.java:77)
org.springframework.aop.framework.ReflectiveMethodInvocation.proceed (ReflectiveMethodInvocation.java:172)
org.springframework.remoting.caucho.HessianSkeleton.invoke (HessianSkeleton.java:206)
org.springframework.remoting.caucho.HessianSkeleton.invoke (HessianSkeleton.java:221)
org.springframework.remoting.caucho.HessianExporter.doInvoke (HessianExporter.java:198)
org.springframework.remoting.caucho.HessianExporter.invoke (HessianExporter.java:118)
org.springframework.remoting.caucho.HessianServiceExporter.handle...
```

从追踪详情可查看详细的代码调用堆栈，通过堆栈分析，可获取调用这条非常慢Memcached的INCR操作的用户代码在PortalHessianServiceImpl.java文件第114行的excute方法中。

# 分布式集群问题 – 应用多级拓扑 – 发现问题

■ 正常 ■ 警报 ■ 严重警报 ■ 无数据 ■ 图例



# 分布式集群问题 – 应用多级拓扑 – 追溯及定位

应用过程慢追踪

应用: transaction client222

追踪时间: 2015-07-16 22:48:

服务器响应时间: 0.349 (s)

实例信息: JAVA:fengzhiyin-r

摘要

追踪详情

展开所有

全部关闭

分类

▼ CoyoteAdapter.service

▼ CoyoteAdapter.service

▼ WsFilter.doFilter

▼ HttpServlet.servic

CloseableHttp

Close

外部

应用过程慢追踪

应用: transaction server

追踪时间: 2015-07-16 22:48:50

服务器响应时间: 0.297 (s)

实例信息: JAVA:fengzhiyin-mac.lan:18080

摘要

追踪详情

相关SQL

展开所有

全部关闭

分类

▼ CoyoteAdapter.service

▼ CoyoteAdapter.service

▼ WsFilter.doFilter

▼ HttpServlet.service

Jedis.get

com.mchange.v2.c3p0.impl.NewProxyStatement.execute

MemcachedClient.get

DBCollection.find

▶ sun/net/www/protocol/http/URLConnection.getInputStream

▼ sun/net/www/protocol/http/URLConnection.getInputStream

sun/net/www/protocol/http/URLConnection.connect

java/net/URLConnection.getResponseCode

持续时间(ms)

时间占比(%)

时间偏移量(ms)

分类	持续时间(ms)	时间占比(%)	时间偏移量(ms)
▼ CoyoteAdapter.service	298	100.00	0
▼ CoyoteAdapter.service	298	100.00	0
▼ WsFilter.doFilter	296	99.66	1
▼ HttpServlet.service	296	99.65	1
Jedis.get	2	0.67	1
com.mchange.v2.c3p0.impl.NewProxyStatement.execute	10	3.37	3
MemcachedClient.get	2	0.67	13
DBCollection.find	0	0.00	16
▶ sun/net/www/protocol/http/URLConnection.getInputStream	13	4.38	16
▼ sun/net/www/protocol/http/URLConnection.getInputStream	261	87.88	32
sun/net/www/protocol/http/URLConnection.connect	126	42.42	32
java/net/URLConnection.getResponseCode	0	0.00	292

# 问题管理及处理 – Alarm – 策略

← 修改Server警报策略

策略名称:

监控项目: **应用**

触发条件: 吞吐量  rpm (每分钟请求率或访问量, 当选择分组统计时, 按各分组分别计算)

**错误率**  rpm  例外

告警阈值: 持续  分钟  %

严重阈值: 持续  分钟  %

**Apdex**  rpm  例外

告警阈值: 持续  分钟  %

严重阈值: 持续  分钟  %

**应用响应时间**  静态阈值  动态阈值

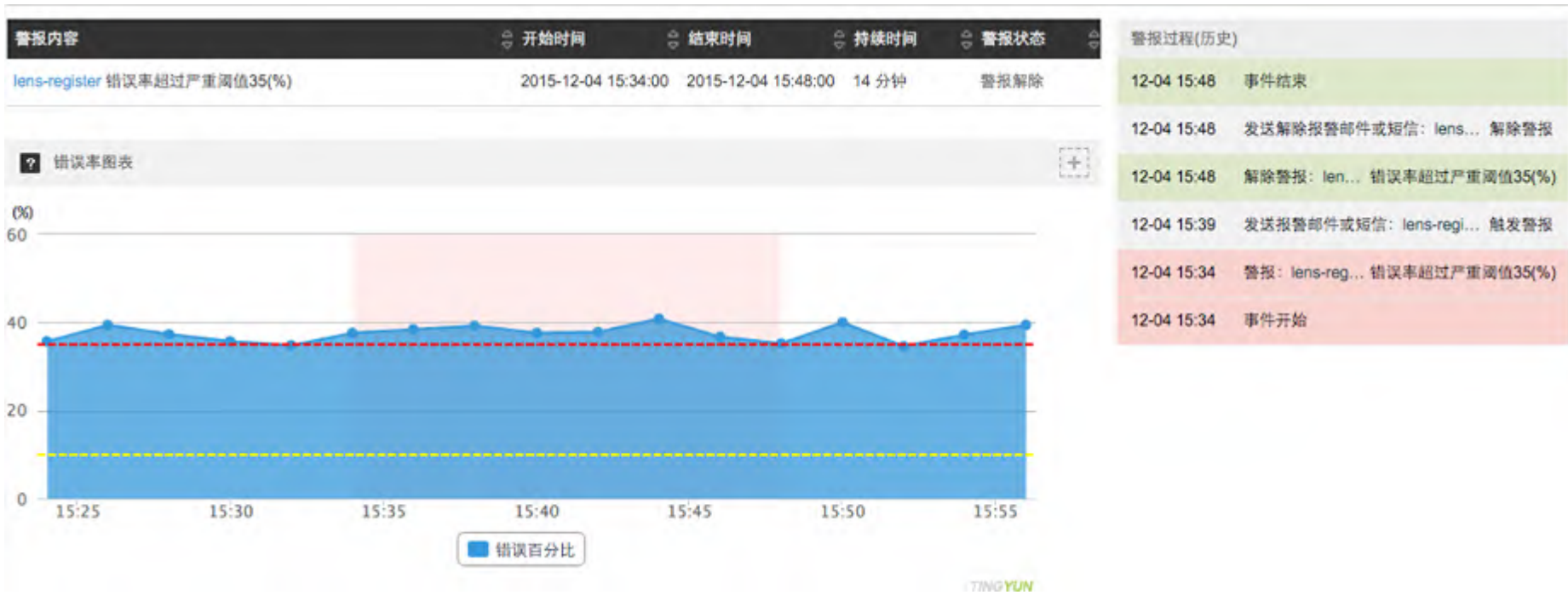
触发条件: 吞吐量  rpm  例外

告警阈值: 持续  分钟  毫秒

严重阈值: 持续  分钟  毫秒



# 问题管理及处理 – Alarm – 事件管理



# APM价值

## CTO / CIO

- 用户体验可量化
- 建立用户体验为基准的KPI体系
- 行业标准对比
- 提升客户满意度，降低TCO

## 业务

- 得到真实用户的体验
- 发现卡顿 / 闪退崩溃，并快速解决，留住客户
- 加快迭代和发版速度，增加用户粘度

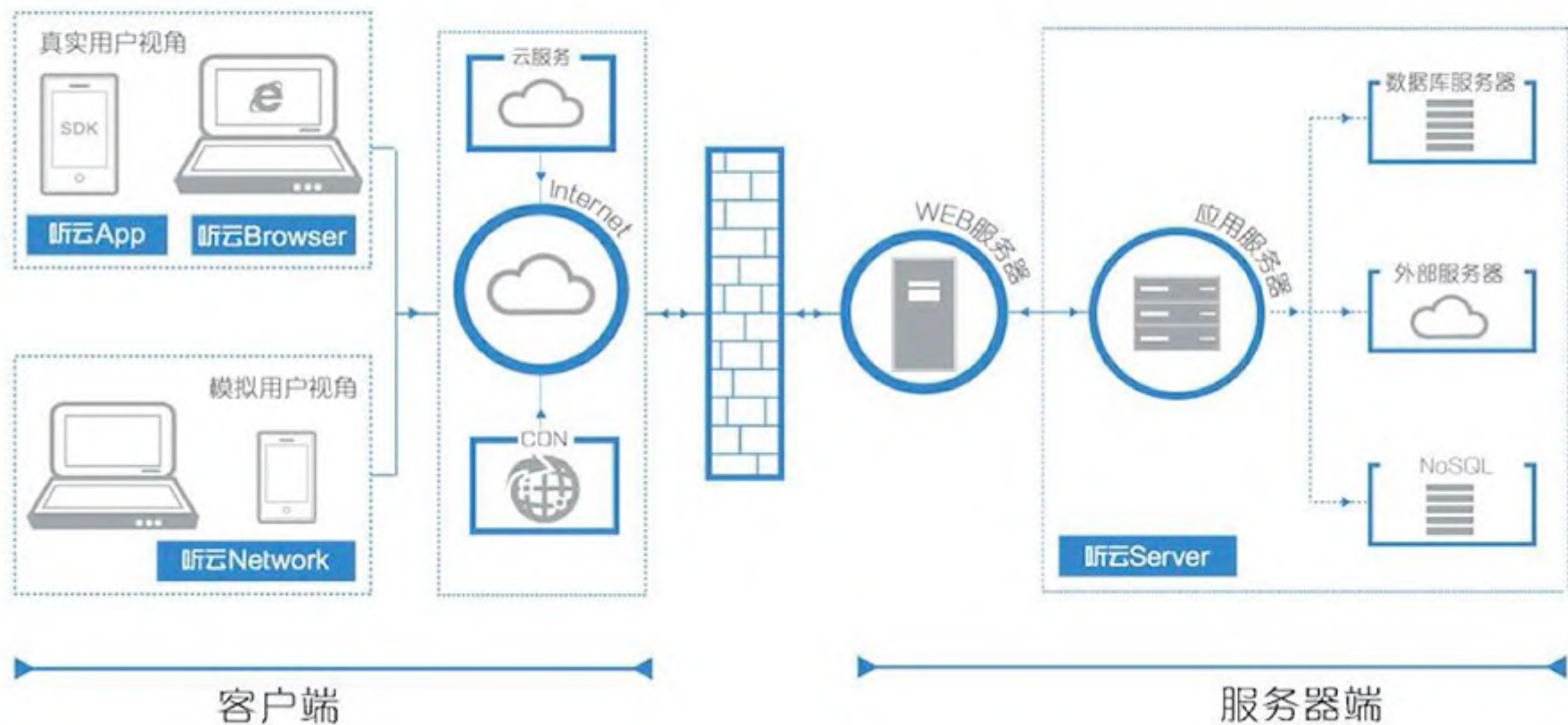
## 产品 / 研发

- 提高迭代效率
- 生产环境下的代码执行效率和问题定位
- 保留现场，为解决问题提供足够信息

## 运维

- 业务级运维平台
- 提高运维价值
- 更清晰的责任界定
- 业务 / 研发 / 运维的同平台监控和运维

# 听云全景图



**Thanks!**

