



自动化运维平台让万台服务器共舞

## 主讲人：伏晔

- 百度运维部技术委员会主席
- 曾负责多产品线运维技术与管理工作
- 负责百度运维平台的设计与实现

联系方式：[fuye@baidu.com](mailto:fuye@baidu.com)



# 纲要

运维面临的挑战

自动化运维技术

自动化监控

核心目标：保证服务持续稳定、高效的运行

## 面临的挑战

- 突发的流量变化
- 复杂环境的关联影响
- 快速迭代的开发模式
- 运维效率<->运维质量<->成本
- .....

# 自动化运维技术 – 技术框架





# 自动化监控 - 监控技术框架

## 数据采集（主动）

Client

公共插件

自定义脚本

## 服务状态探测（被动）

服务状态

程序状态

用户访问  
质量

## 第三方信息

公司内相  
关系统

监控  
评估

## 数据处理

复杂计算

阈值判别

智能分析

API

## 报警与联动

报警策略

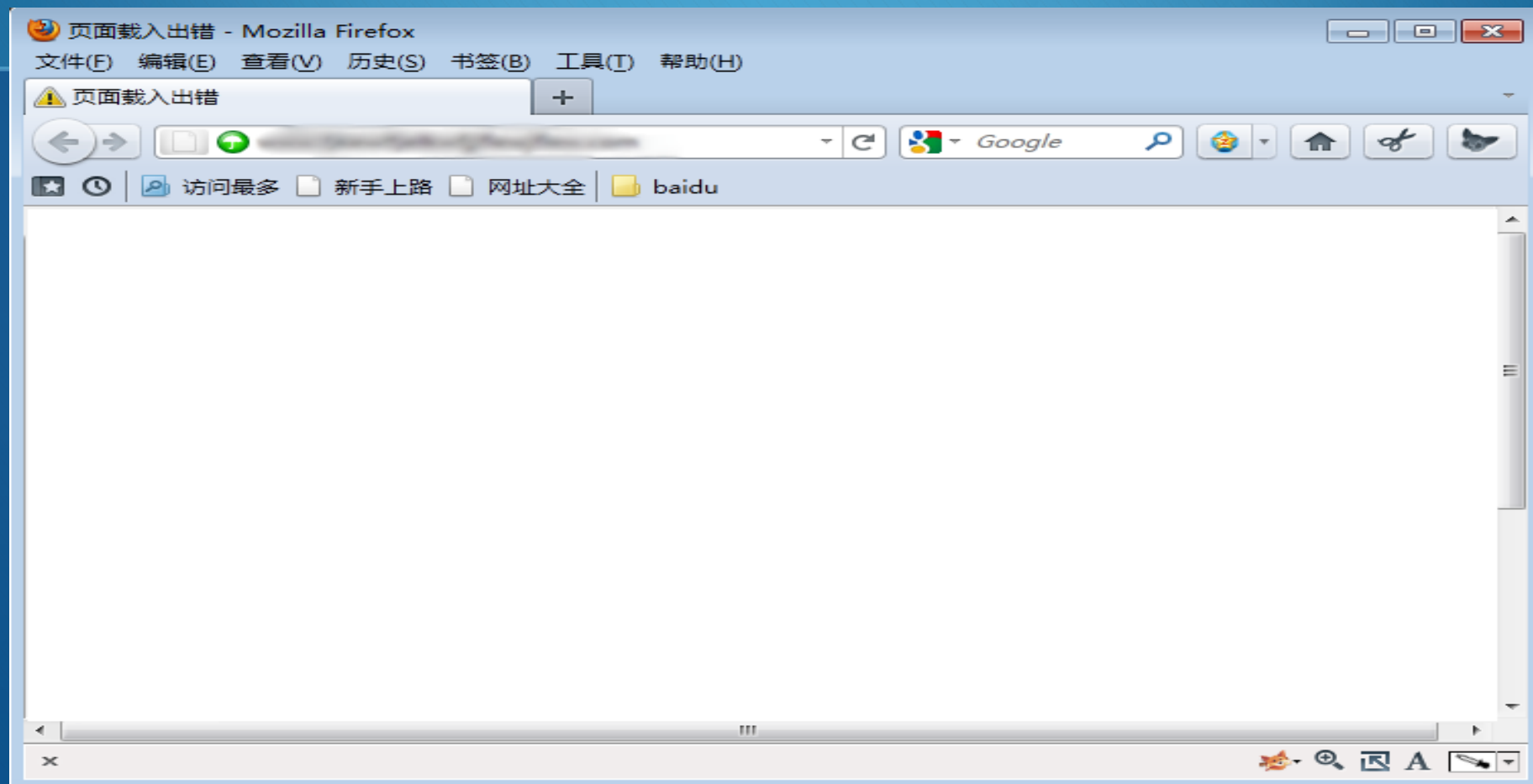
联动处理

报警跟踪

问题管理

# 自动化监控 - 从一个异常开始

## 语义监控 - 面向页面



# 自动化监控 - 如何有效的进行监控

## 高级语义监控 - 面向功能

[知道首页](#)
[知道团队](#)
[知道公社](#)
[知识掌门人](#)
[小桔灯](#)
[经验](#)

已解决问题: 134999106 待解决问题: 2975515



[精彩推荐](#) 2011.05.27

### 加勒比海盗: 惊涛怪浪

· 加勒比海盗4的剧情是什么? 注册用户54321

[更多](#)

- 加勒比海盗: 惊涛怪浪
- "光健康"知多少
- 咬文嚼字
- 鱼米之乡 干旱之痛
- 奇妙的生物世界

[公告区](#) [更多](#)

- 如何使用知道
- 知识掌门人入口调整
- 采纳率调整通知
- 知道专家 改版升级
- 知道意见社 等你来建议
- 2011高考咨询会上线



快来点亮桃花运 >>>

百度精准

[更多](#)

- 对象、吸收为...
- 是考ssat留级...
- 15回答
- 10回答
- 9回答
- 7回答
- 9回答
- 13回答
- 14回答



搞定儿时的问题



a\* 2011 百度之星 程序设计大赛



游戏达人秀2011

[品牌全知道](#) [更多](#)

- 理肤泉敏感全知道
- VICHY 薇姿健康肌肤全知道
- Windows7全知道
- 多美滋全知道
- 三星手机全知道
- 农行电子银行全知道

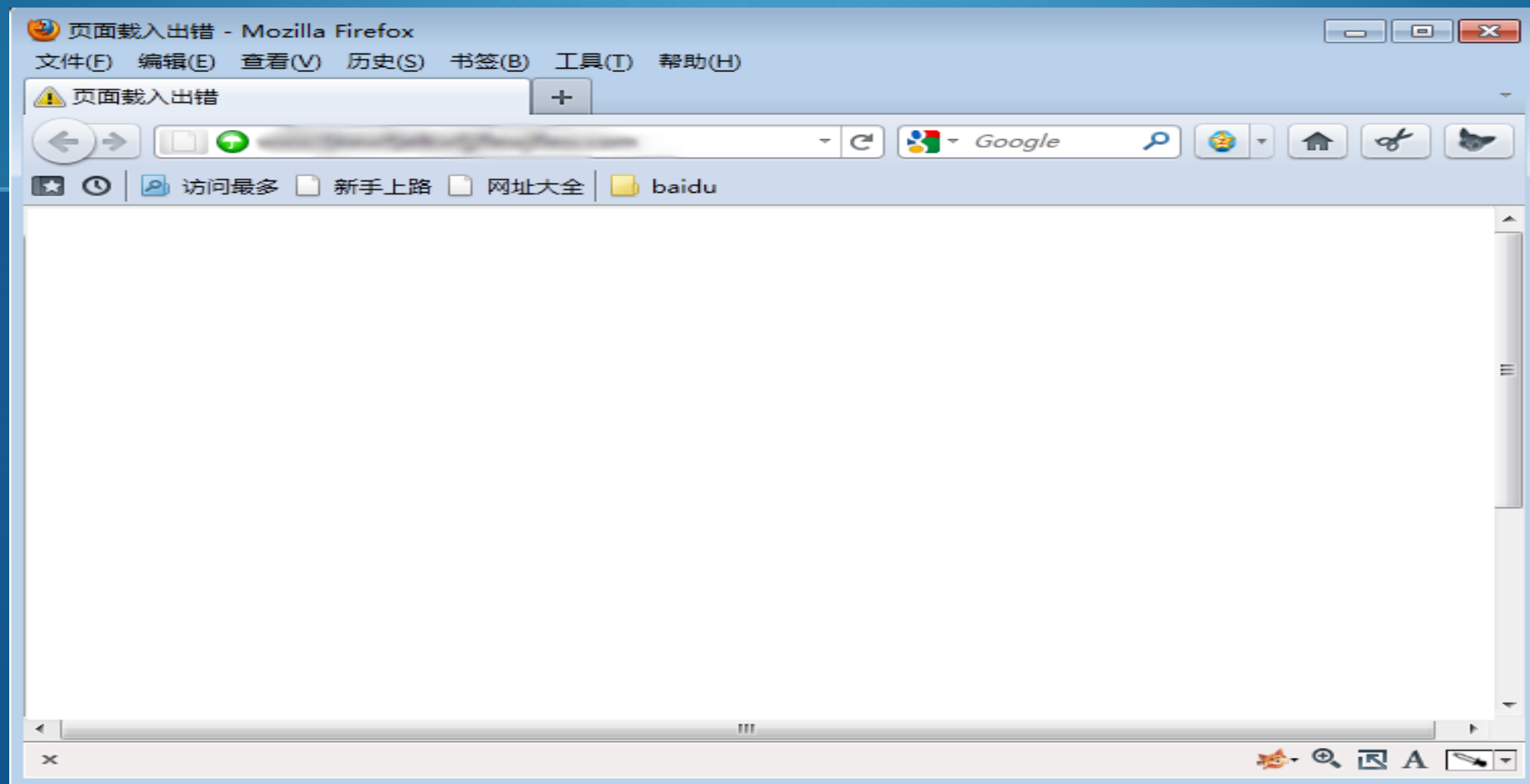
```

<div class="inner">
<!-- begin of notice-->
<div class="hd">
<h3>公告区</h3>
<a onclick="log.nolog(this.href, 212, {pop: 'more', group: '0'})" target="_blank"
href="http://hi.baidu.com/%B0%D9%B6%C8%D6%AA%B5%CO/blog">更多</a>
</div>
<div class="bd">
<style type="text/css">
#center-top-ad {height: auto;}#center-top-ad a img {display: block;}
</style>
<ul>
<li class="help"><a href="http://www.baidu.com/search/zhidao_help.html"
onclick="log.nolog(this.href, 212, {'pos': 'title'})" target="_blank">如何使用知道</a></li>
<li><a href="http://hi.baidu.com/%B0%D9%B6%C8%D6%AA%B5%CO/blog/item
/6b0028380d834f33b8998fb7.html" target="_blank" onclick="log.nolog(this.href, 212, {'pos':
'title'})">知识掌门人入口调整</a></li><li><a href="http://hi.baidu.com/%E7%99%BE%E5%BA%A6%E7%9F
%A5%E9%81%93/blog/item/87f01a4c66776dec72afcf2.html" target="_blank"
onclick="log.nolog(this.href, 212, {'pos': 'title'})">采纳率调整通知</a></li> <li><a
href="http://hi.baidu.com/%E7%99%BE%E5%BA%A6%E7%9F%A5%E9%81%93%E5%85%AC%E5%91%8A/blog/item
/a8a8904462720b5b500ffe59.html" target="_blank" onclick="log.nolog(this.href, 212, {'pos':
'title'})">知道专家 改版升级</a></li> <li><a href="http://tieba.baidu.com/club/9778697"
target="_blank" onclick="log.nolog(this.href, 212, {'pos': 'title'})">知道意见社 等你来建议</a>
</li><li><a href="http://zhidao.baidu.com/s/gaokao/index.html?fr=iksygg" target="_blank"
onclick="log.nolog(this.href, 212, {'pos': 'title'})">2011高考咨询会上线</a></li></ul>
</div>
<!-- end of notice-->
</div>

```



# 自动化监控 - 以守为攻

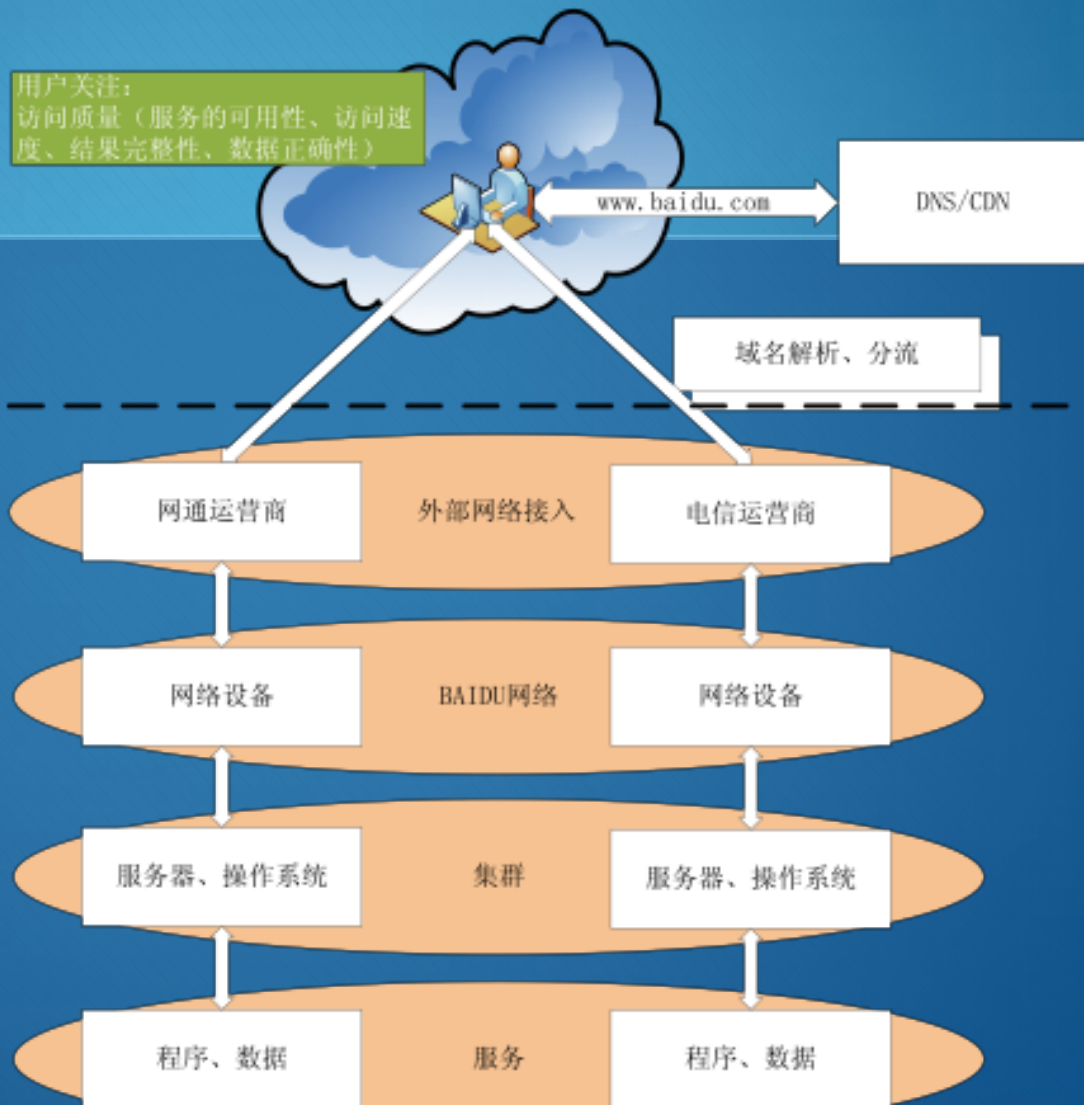


哪里出现了问题？能否避免？

# 自动化监控 - 如何有效的进行监控

## 监控覆盖面及类型

- 域名监控
- 流量监控
- 访问质量监控
- 语义监控
- 基础监控
- 端口监控
- 结构体监控
- 模块监控
- 日志监控
- 自定义监控



# 自动化监控 - 如何有效的进行监控

## 用户访问质量监控

- 各地域访问速度监控
- 各地域访问流量监控
- 机房带宽使用监控
- 各地DNS速度
- .....

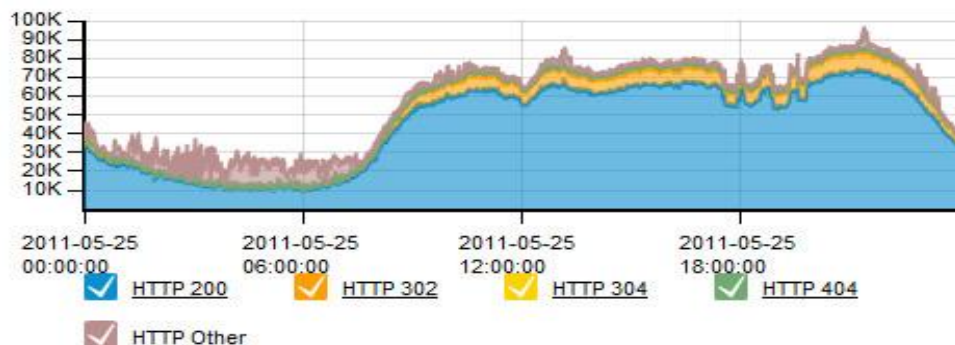
实现方法：对业务的全流量进行镜像，通过分析数据包的方法，得到连接建立时间、数据传输时间等信息，再结合IP得出各地域访问时间



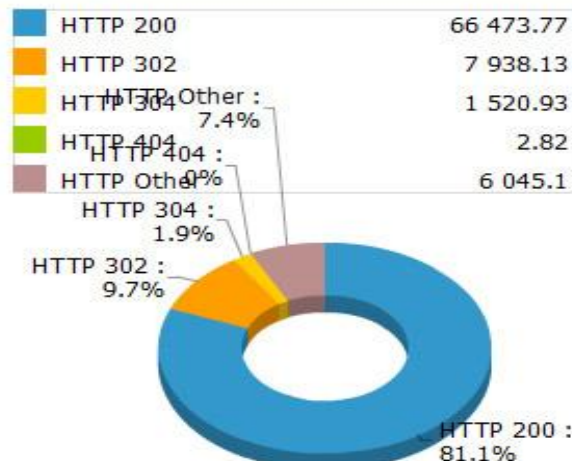
200  
66473.77K/天302  
7938.13K/天304  
1520.93K/天404  
2.82K/天Other  
6045.10K/天

## 状态码数量走势图

昨日 (单位: 个/分钟)



## 各状态码平均占比情况



## 速度概况

## 详细信息

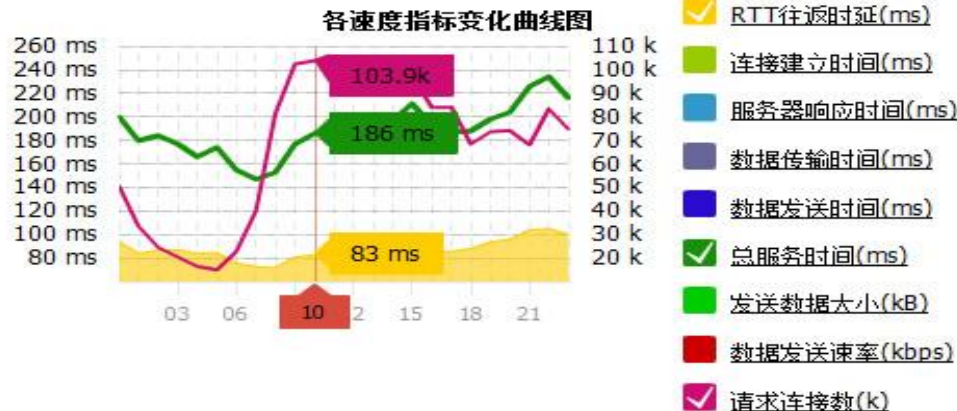
RTT往返时延  
88 ms连接建立时间  
114 ms服务响应时间  
11 ms数据传输时间  
67 ms总服务时间  
193 ms请求连接数  
1616853

## 请求响应时间分解统计

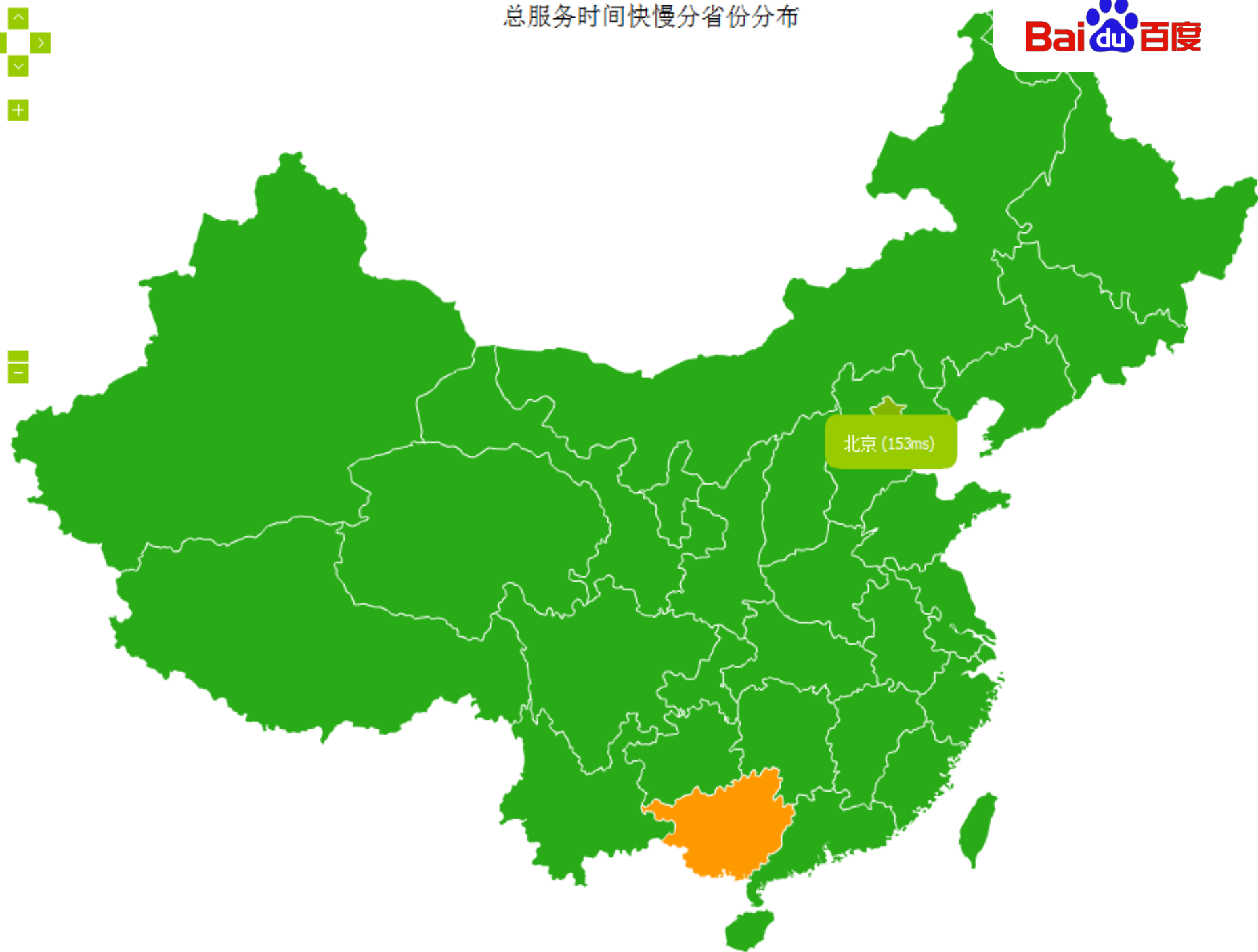
## 响应时间变化曲线图



## 各项速度指标统计图



# 总服务时间快慢分省份分布



# 自动化监控 - 如何有效的进行监控

## 端口监控

```
[root@baidu.com ~]# ps auxww
```

USER	PID	%CPU	%MEM	VSZ	RSS	TTY	STAT	START	TIME	COMMAND
root	1	0.0	0.0	4752	300	?	S	2010	0:01	init [3]
root	9184	0.0	0.0	10384	1260	?	Ss	2010	0:14	/home/apache/bin/httpd
root	9185	0.0	0.0	10384	1364	?	S	2010	0:00	/home/apache/bin/httpd
root	9186	0.0	0.0	10384	1368	?	S	2010	0:00	/home/apache/bin/httpd
root	9187	0.0	0.0	10384	1264	?	S	2010	0:00	/home/apache/bin/httpd
root	25588	0.0	0.0	1316	260	?	S	May24	0:00	/home/ui/bin/ui
root	4159	50.0	1.9	2789824	320208	?	S1	May27	215:11	bin/ui
root	25537	0.0	0.0	53788	1220	?	S	Mar02	0:00	/bin/sh bin/mysqld_safe
root	25568	0.0	0.7	1102272	64092	?	R	Mar02	0:27	/home/mysql/mysql/libexec/mysqld --basedir=/home/mysql/mysql/ --datadir=/home/mysql/mysql/var/ --port=3306 --socket=/home/my sql/mysql/tmp/mysql.sock

Apache、UI、MySQL都正常吗？



# 自动化监控 - 如何有效的进行监控

## 程序主逻辑是否正常

```
struct req_define {  
    int32_t version = value(1);  
    int32_t log_id = value(66666);  
    char provider[16] = value("monitor");  
    int32_t param1 = value(0);  
    int32_t param2 = value(0);  
    int32_t len = value(48);  
    int32_t cmd = value(204);  
    int32_t op_uid = value(0);  
    int32_t op_uip = value(0);  
    int32_t spaceid = value(0);  
    char other1[24] = value("asdf");  
};
```

```
struct res_define {  
    int32_t version;  
    int32_t log_id = value(66666);  
    char provider[16];  
    int32_t param1;  
    int32_t param2;  
    int32_t len;  
};
```

# 自动化监控 - 如何有效的进行监控

主逻辑正常就真的没问题了吗？

程序自身占用的资源量是否合理？

程序的性能表现如何？

程序的分支功能如何？



# 自动化监控 - 如何有效的进行监控

## 程序占用资源情况监控

- CPU资源占用
- 内存占用
- 文件句柄使用情况
- 网络句柄使用情况
- 各种状态的进程数



# 自动化监控 - 如何有效的进行监控

## 服务监控标准

- 数据加载情况
- 模块处理能力
  - 平均耗时
  - 队列长度
  - 线程池使用率
- 模块间通讯状态
  - 平均连接时间
  - 读、写错误数
- 模块运行时间
- .....

## 数据采集接口通讯方式

- UNIX Domain Socket
  - 避免新开Socket对端口资源占用和管理问题
  - 不需要经过网络协议栈，不需要打包拆包，提高通讯时效性
- 文本文件
  - 多样性的数据获取方式
  - 易于线上的实时数据查看和分析

# 自动化监控 – 智能分析

## 异常根源分析

- 关联关系查询
- 模块关联探测
- 服务器关联探测
- 网络关联探测

## 波动性预警

- 三个异常报警周期内，异常次数达到用户设定报警阈值的2倍



# 自动化监控 - 故障自动处理

## 联动处理

- 流量切换预案
- 服务器重启
- 磁盘数据清理
- 执行各种定义好的命令

## 报警去重

- 服务器维度
- 策略维度
- 多维度

	监控策略A	监控策略B	监控策略C	监控策略D
服务器A	报警1			
服务器B	报警2		报警5	
服务器C	报警3	报警4	报警6	
服务器D			报警7	
服务器E				报警8

## 滑动时间窗口

- 计算同策略两次连续报警时间间隔+1
- 最大等待时间<61s



	正常	报警中	暂停	黑名单
策略总数	147	9	1	0
服务策略	73	0	0	0
基础策略	35	4	1	0

↖ 点击上方 非正常列 列可查看相关策略信息

报警中 策略名称	机器数量	
<a href="#">net_ping_err</a>	15	
<a href="#">nginx_status_304</a>	2	Warning
<a href="#">nginx_status_5xx</a>	4	Warning
<a href="#">widget-monitor</a>	10	Warning
<a href="#">ziyouziyuan_304</a>	2	Warning
<a href="#">ziyouziyuan_5xx</a>	4	Warning
<a href="#">自有资源试听成功率</a>	17	Warning
<a href="#">试听反馈数量</a>	17	Warning
<a href="#">试听成功率</a>	17	Warning
第一页 上一页 1 下一页 最后一页 共 9 条		

查看详情

标记检查状况: ☐ 正常 ☐ 异常

状况说明

上一个

下一个

### 机器状态评估

提供基于机器/域名/IP维度的监控统计

单元	状态	当前数量
机器	总数	184
	报警中数量	43
	服务策略报警数量	0
	自定义策略报警数量	32
域名	总数	33
	报警中数量	0
IP	总数	21
	报警中数量	0

服务器名称	监控总数量	报警中数量	监控停止数量	黑名单数量
ai-lyricweb0.ai01	28	3	0	0
ai-lyricweb1.ai01	28	3	0	0
ai-lyricweb2.ai01	28	3	0	0
ai-lyricweb3.ai01	28	3	0	0
ai-lyricweb4.ai01	28	3	0	0
ai-lyricweb6.ai01	28	1	0	0
ai-lyricweb7.ai01	28	1	0	0
ai-lyricweb8.ai01	28	1	0	0
ai-mp3-store00.ai01	34	2	0	0
ai-mp3-store02.ai01	34	2	0	0
第一页 上一页 1 2 3 4 5 下一页 最后一页 共 43 条				

查看详情

标记检查状况: ☐ 正常 ☐ 异常

状况说明

上一个

下一个

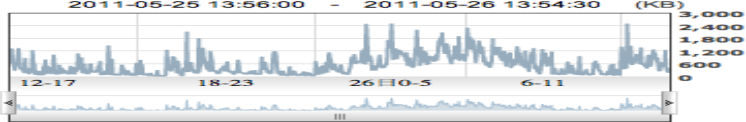
### 集群状态评估

以当前服务树节点作为集群,展示常用监控项趋势图

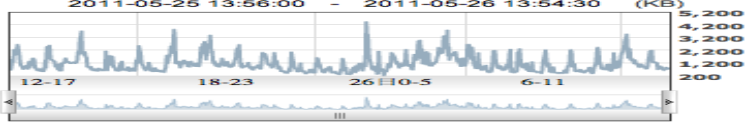
CPU\_IDLE集群趋势图



IO\_READ\_KB集群趋势图



IO\_WRITE\_KB集群趋势图



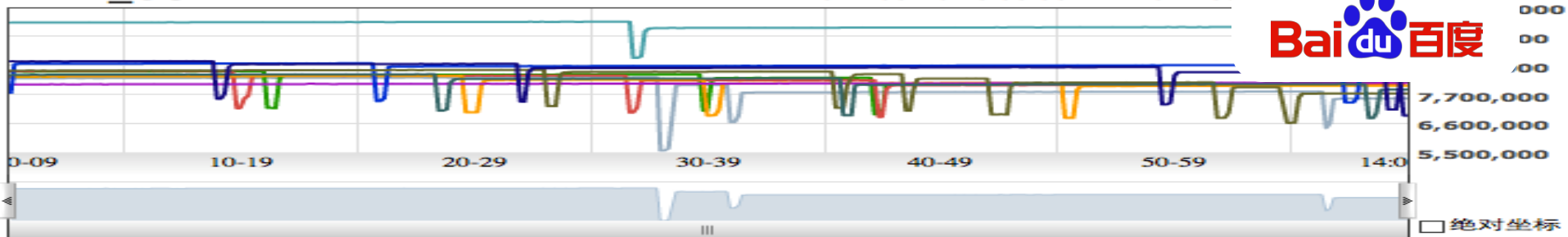
MEM\_USED集群趋势图



HOME\_URATE集群趋势图

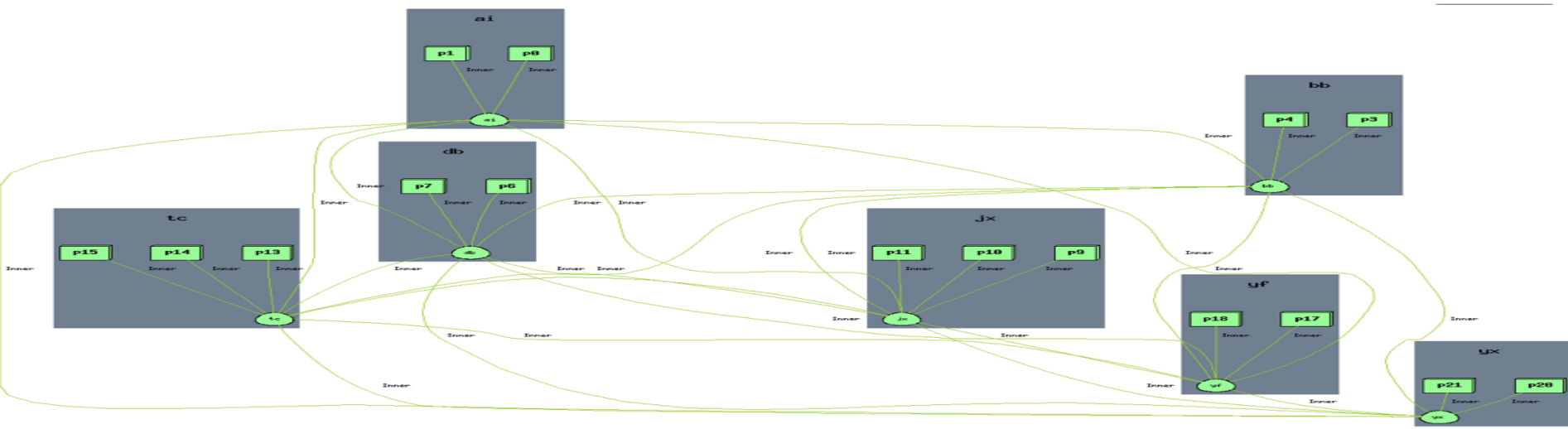
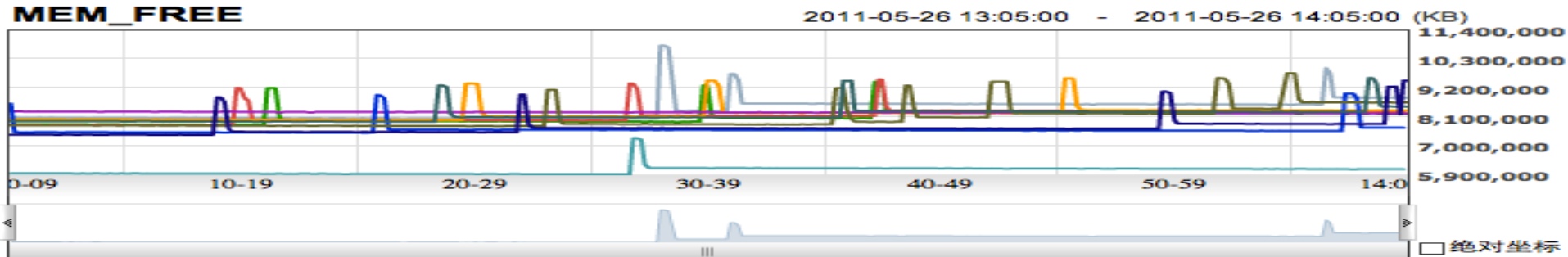


# MEM\_USED



max:8,350,768	min:5,575,620	avg:8,001,439.588
max:8,578,864	min:6,947,844	avg:8,308,099.366
max:8,596,200	min:6,844,236	avg:8,248,872.691
max:8,403,532	min:6,810,000	avg:8,173,674.700
max:8,148,200	min:8,074,792	avg:8,110,838.156
max:8,885,940	min:7,391,380	avg:8,777,582.785
max:8,635,352	min:6,617,928	avg:8,322,507.066
max:8,468,632	min:6,792,588	avg:8,221,224.511
max:10,459,824	min:9,083,188	avg:10,319,759.164
max:8,970,224	min:6,895,112	avg:8,700,423.933

# MEM\_FREE



# 互联网行业运维面临的挑战

## 自动化运维技术框架

### 自动化监控

- 如何有效的进行监控
- 智能分析
- 故障自动处理



# Q&A

联系方式 : [fuye@baidu.com](mailto:fuye@baidu.com)