

传统架构下性能测试的方法 探索和实践

李雁南



业务流经所有单元，当压力增大时，必然会导致存在效率问题的单元堵塞，并体现在在资源使用率上的异常。

我们所做的就是利用各种手段去发现这些异常和其背后的原因。

历史：功能测试，性能测试需求，性能测试



现在：功能测试，性能测试需求，性能测试



功能测试-快速迭代

性能测试需求-持续增长

性能测试-跟不上变化

很累
没有成就感~~



问题

性能测试需求增加

对策

增加性能测试场景

过程

协调测试资源
准备测试数据
白天调脚本
下班跑压测
问题发现少

问题

版本周期 VS 资源
覆盖率 VS 成本

对策

测试监控

目标

支持海量管理对象
重点关注数据库
不侵入系统
应用异构性和资源差异
采集问题发生时刻数据
性能测试前移到功能测试



方法 指标监控，阈值报警

工具 ZABBIX DBMON NAGIOS

过程

- 定义指标
- 事件触发细粒度数据
- 采集
- 性能测试场景减少
- 性能测试工作前移
- 工作量不降反升

HOST	ISSUE	LAST CHANGE	AGE
	Disk I/O is overloaded on 83.16.161.31	2016-07-26 09:56:16	1m 33s
	Processor load is too high on 83.24.129.65	2016-07-26 09:54:53	2m 56s
	Processor load is too high on 83.16.145.129	2016-07-26 09:54:24	3m 25s
	Network: Connection Overload on 83.28.238.182	2016-07-26 09:52:58	4m 51s
	CPU Overload on 83.16.129.135	2016-07-26 09:52:35	5m 14s
	Too many processes on 83.24.113.107	2016-07-26 09:51:54	5m 55s
	Too many processes on 83.24.1.232	2016-07-26 09:51:37	6m 14s
	CPU Overload on 83.16.145.13	2016-07-26 09:51:27	6m 28s
	Free disk space is less than 5% on volume /oracle on 83.24.17.181	2016-07-26 09:51:26	6m 29s
	Processor load is too high on 83.16.129.135	2016-07-26 09:51:24	6m 32s
	Too many processes on 83.16.129.135	2016-07-26 09:51:24	6m 32s
	Network: Connection Overload on 83.16.113.47	2016-07-26 09:51:22	6m 34s



有效果!!!
分析工作量太大

邮件报警：

1 个附件



15663002.log

性能检查

CPU idle time (system.stat[cpu,id]): 3.65 %

当前性能统计请参考附件中内容，最近1小时运行情况请参考图片
历史情况请登陆[http://\[redacted\]/monitor/](http://[redacted]/monitor/)查看
问题和联系李雁南

83.16.161.154: CPU load (5h)



	last	min	avg	max
Processor load (1 min average per core)	[avg] 0.4517	0.4517	0.8528	1.62
Processor load (5 min average per core)	[avg] 0.6443	0.6443	0.8519	1.07
Processor load (15 min average per core)	[avg] 0.7826	0.7404	0.8504	0.9494

Trigger: Processor load is too high on 83.16.161.154 (> 5)

```

15663002.log x
vmstat 2 5

System configuration: lcpu=2 mem=6144MB ent=0.20

kthr      memory          page        faults          cpu
-----
r   b   avm    fre re  pi  po  fr   sr  cy  in  sy  cs us  sy  id wa  pc  ec
2   0 1082882 25336  0  0  0  0  0  0  508 2036 16814 60 35  5  0  0.44 218.3
7   0 1082882 25304  0  0  0  0  0  0  266 1958 39179 53 42  5  0  0.82 411.4
2   0 1082882 25304  0  0  0  0  0  0  158  596  833 43 10 46  1  0.12  61.8
1   0 1082882 25530  0  0  0 129 542  0 179 1918 28777 53 42  5  0  0.67 334.6
2   0 1082882 25466  0  0  0  0  0  0  166 1081 13226 57 36  6  0  0.35 172.7
#####
top 10 cpu cost
USER          PID %CPU %MEM    SZ  RSS  TTY STAT   STIME  TIME  COMMAND
oracle    11206884  6.6  2.0 195796 96820  -  A   17:19:53  1:30  oracleebmsdb (
oracle    24117324  2.1  2.0 193464 94488  -  A   17:30:47  0:01  oracleebmsdb (
oracle    14876810  2.1  2.0 197276 98300  -  A   17:20:04  0:28  oracleebmsdb (
oracle    6881514  1.8  2.0 196244 97268  -  A   17:19:58  0:24  oracleebmsdb (
oracle    11272398  1.6  2.0 195696 96720  -  A   17:19:54  0:21  oracleebmsdb (
oracle    6488106  1.5  2.0 196052 97076  -  A   17:20:07  0:20  oracleebmsdb (
oracle    21823690  1.3  2.0 194756 95780  -  A   17:20:04  0:18  oracleebmsdb (
oracle    20512820  1.3  2.0 195448 96472  -  A   17:19:54  0:17  oracleebmsdb (
oracle    16711800  1.3  2.0 196036 97060  -  A   17:21:32  0:15  oracleebmsdb (
oracle    22151408  0.9  2.0 194720 95744  -  A   17:20:04  0:12  oracleebmsdb (
#####

```

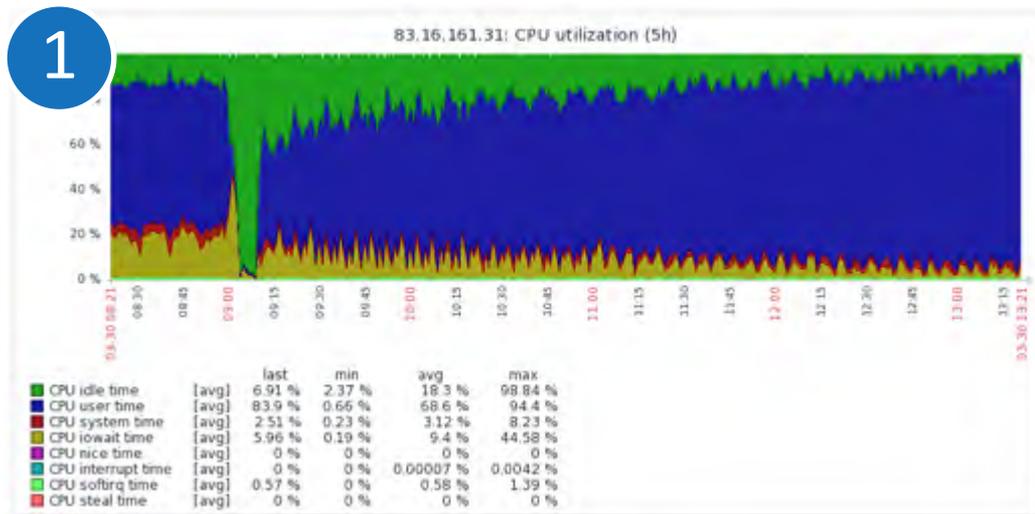
分析流程：

1, 数据库CPU使用率触发报警, 从报警邮件中可以看到CPU使用率出现了持续增长的趋势

2, 从自动采集的细粒度数据日志发现占cpu的进程都是oracle进程

3, 检查数据库扫描信息, SESSION统计中活动会话数量增长, 最大达到35, 其中7个SESSION出现异常等待时间

4, 检查事件监控信息发现索引分裂



```
top 10 cpu cost
```

USER	PID	%CPU	%MEM	SZ	RSS	TTY	STAT	STIME	TIME	COMMAND
oracle	20383	13.0	21.2	3839472	1713820	?	Ss	12:25	5:43	oracleBAMC (LOCAL=NO)
oracle	20619	11.8	20.8	3839476	1681776	?	Ss	12:25	5:10	oracleBAMC (LOCAL=NO)
oracle	5862	11.8	13.9	3839468	1122608	?	Ss	13:01	0:54	oracleBAMC (LOCAL=NO)
oracle	20387	11.7	19.6	3839472	1586004	?	Ss	12:25	5:10	oracleBAMC (LOCAL=NO)
oracle	26396	11.6	23.9	3839476	1929724	?	Ss	11:36	10:44	oracleBAMC (LOCAL=NO)
oracle	32137	10.2	25.7	3839468	2079792	?	Rs	10:50	14:14	oracleBAMC (LOCAL=NO)

APP	DR	DBSID	ALL_SESSION	ACTIVE_SESSION	NOT_IDLE_SESSION	EVENT_SESSION
AMC		bamc	77	9	77	1
AMC		bamc	77	9	77	1
AMC		bamc	76	9	76	0
AMC		bamc	77	13	77	1
AMC		bamc	76	12	76	1
AMC		bamc	76	10	76	1
AMC		bamc	76	34	76	4
AMC		bamc	76	35	76	7

APPNAME	ADDR	DBSID	EVENT_NAME	SNAP_ID	SQL_ID	TIMES
AMC		AMC	enq: TX - index contention	12311	7bwwwbk3hbfbm	23
AMC		AMC	enq: TX - index contention	12392	0mjuabn9v5gkj	1
AMC		AMC	latch: cache buffers chains	12430	qd76jpp5ny5b	1
AMC		AMC	buffer busy waits	12438	3yhvzvjmbzcc	1
AMC		AMC	buffer busy waits	12510	bfnagkjkuyow	5
AMC		AMC	enq: TX - index contention	12564	7bwwwbk3hbfbm	7
AMC		AMC	enq: TX - index contention	12663	7bwwwbk3hbfbm	11
AMC		AMC	latch: cache buffers chains	12725	bfnagkjkuyow	1
AMC		AMC	enq: TX - index contention	12767	b0yvac344p3r	38
AMC		AMC	enq: TX - index contention	12884	b0yvac344p3r	2
AMC		AMC	buffer busy waits	12901	b0yvac344p3r	7

问题 监控数据分析量大误报率高

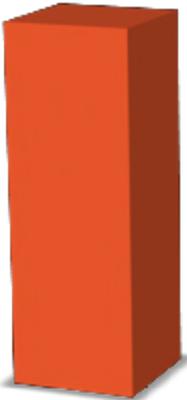
对策 对问题产生原因的监控

过程

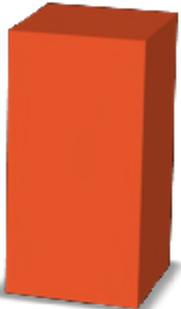
- 存量的生产问题分析
- 92%的生产性能问题总结出9个根源问题
- 9个根源问题产生27个监控指标和检查模型
- 监控结果报表输出
- 增量问题分析补充

问题分析 -40%

阈值报警



模型分析



模型清单：

明确监控分类	梳理监控内容	分解判断标准	指标代码	选择监控指标	定义报警策略	辅助分析模型
根据监控需求方分类	总结分析存量生产问题，定位问题发生根本原因作为监控内容；根据生产需求，定义监控内容；根据版本改造，定义常规监控内容	分解监控内容中要素，形成单独的监控指标判断标准	与监控指标选择映射，方便制定报警策略	根据判断标准，转化为操作系统、数据库、网络、中间件和此里的可衡量，可发现的指标	当满足以下条件时触发监控报警，提示应用和性能测试人员	监控主体配合其他判断标准，提升监控的准确率，降低误报率，提高分析解决效率
生产问题	C1:连接数高，连接不释放	网络连接数	OS3	操作系统网络连接数	OS3>200	配合操作系统进程检查
	C2:存储过程失效，每次重新解析	数据库等待事件	DB1	cursor:pin S	出现DB1	配合当前时段语句扫描
	C3:索引分裂	数据库等待事件	DB2	enq: TX - index contention	出现 (DB1 & DB2)	配合当前时段语句扫描，操作系统检查
		数据库字典检查	DB9	使用sequence的索引		
	C10:调用次数过高	数据库SQL执行次数检查		exec times	>10000	配合AWR报告
	C4:RAC的GC等待事件	数据库等待事件	DB4	gc%	出现 (DB4)	配合当前时段语句扫描
	C5:异常等待事件	数据库等待事件	DB5	library cache pin	出现 (DB1 DB5-9)	配合当前时段语句扫描，操作系统检查，中间件检查
			DB6	enq:US - contention		
			DB7	latch: row cache objects		
			DB8	read by other session		
DB3			latch: cache buffers chains			
C6:全表扫描	访问类型	DB1	cursor: pin S	DB11 & DB12) +DB11	配合当前时段语句扫描，操作系统检查，中间件检查	
	数据库字典检查	DB10	TABLE ACCESS FULL			
	数据库里检查	DB11	没有索引的表			
C7:移行操作	执行时间	DB12	测试数据量与生产差异大	T1 + (DB1-8)+DB13	无	
	数据库等待事件	T1	时间满足投产时间窗口			
	表空间使用量	DB1-8	没有发生异常等待事件			
生产需求	C8:资源变化	操作系统监控	DB13	数据库表空间没有异常增长	max (OS1)+avg (OS1) max (OS2)+avg (OS2) max (OS3)+avg (OS3) SUM (EVENT LOG) max (OS4)+avg (OS4) 出现 (DB1-8)	配合当前时段语句扫描，中间件检查
			CPU	CPU使用率		
			MEM	内存使用率		
			NET	网络连接数		
			EVENT	系统报警次数		
	C9:高风险语句	语句扫描	OS4	文件系统使用率	出现TABLE ACCESS FULL, TABLE ACCESS STORAGE FULL 出现NESTLOOPS, MERGE JOIN CARTESIAN DB15>50% DB16>1000 DB17>5分钟	配合当前时段语句扫描，操作系统检查，中间件检查
			EVENT	异常等待事件		
			ACCESS	异常访问方式		
			JOIN	异常表连接		
			SESS	等待事件session占比		
版本改造	架构改造 重点交易改造	语句扫描，操作系统监控	DB1-17, OS1-4	无异常	全量报警策略	无
	批量时间	批量执行时间	P1	满足生产批量时间窗口	max (P1), avg (P1)	配合当前时段语句扫描，操作系统检查
	出现系统层面报警	一段时间内的报警数量	C8_SYS	一段时间内的报警数量	num (C8_SYS)	配合数据库检查以及日志
	数据量变化	操作系统监控	DB12	数据量峰值	max (DB12)	无

报表输出

明确监控内容	梳理监控内容	分解判断标准	指标代码	选择监控指标	定义报警策略	辅助分析模型	统计次数
根据监控需求方分类	存量生产问题根本原因；生产需求的监控内容；版本改造常规监控内容	分解监控内容中要素，形成单独的监控指标判断标准	与监控指标选择映射，方便制定报警策略	根据判断标准，转化为的可衡量，可发现的指标	当满足以下条件时触发监控报警，提示应用和性能测试人员	需配合的其他辅助分析指标	出现次数和统计值
生产问题	C1:连接数高，连接不释放	数据库等待事件	C1	数据库session连接数	值较大,且EVENT值大	数据库session连接数检查	[TOTAL:57 ACTIVE:29 EVENT:0]
	C2:存储过程失效，每次重新解析		C2	cursor:pin S	出现C2	当前时段语句扫描	[0]
	C3:索引分裂		C3	enq: TX - index contention	出现C3	使用sequence的索引	[0]
	C4:RAC的GC等待事件		C4	gc%	出现(DB4)	当前时段语句扫描	[0]
	C10:SQL调用次数多		C10	executions_delta	>10000	当前时段语句扫描	[672]
	C5_1		C5_1	library cache pin			[0]
	C5_2		C5_2	enq:US - contention			[0]
	C5_3		C5_3	latch: row cache objects	出现C2,C5	当前时段语句扫描，操作系统检查，中间件检查	[3]
	C5_4		C5_4	read by other session			[0]
	C5:异常等待事件		数据库等待事件				
生产需求	C8:资源变化	操作系统监控	C8_CPU	CPU使用率	max(OS1)+avg(OS1)		[MAX_USAGE_BY_HOUR%:41 AVG_USAGE%:23]
			C8_MEM	内存使用率	max(OS2)+avg(OS2)	当前时段语句扫描，中间件检查	[MAX_USAGE%:20 AVG_USAGE%:10]
			C8_NET	网络连接数	max(OS3)+avg(OS3)		[MAX_CONN_NUM:67 AVG_CONN_NUM:33]
			C8_EVENT	报警次数	sum(system_alert)		[0]
			C9_EVENT	异常等待事件	出现C9_EVENT		[206]

问题 资源差异，重复报警

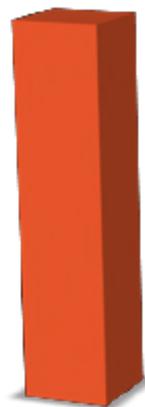
对策 建立基线，事件分级

过程

- 建立系统、数据库性能基线
- 按照版本最小值、平均值、最大值和最大值*130%分级
- 建立持续增长模型
- 引入生产运行情况
- 重点分析高风险
- 基线持续更新

问题分析 -
60%

阈值报警



基线分级



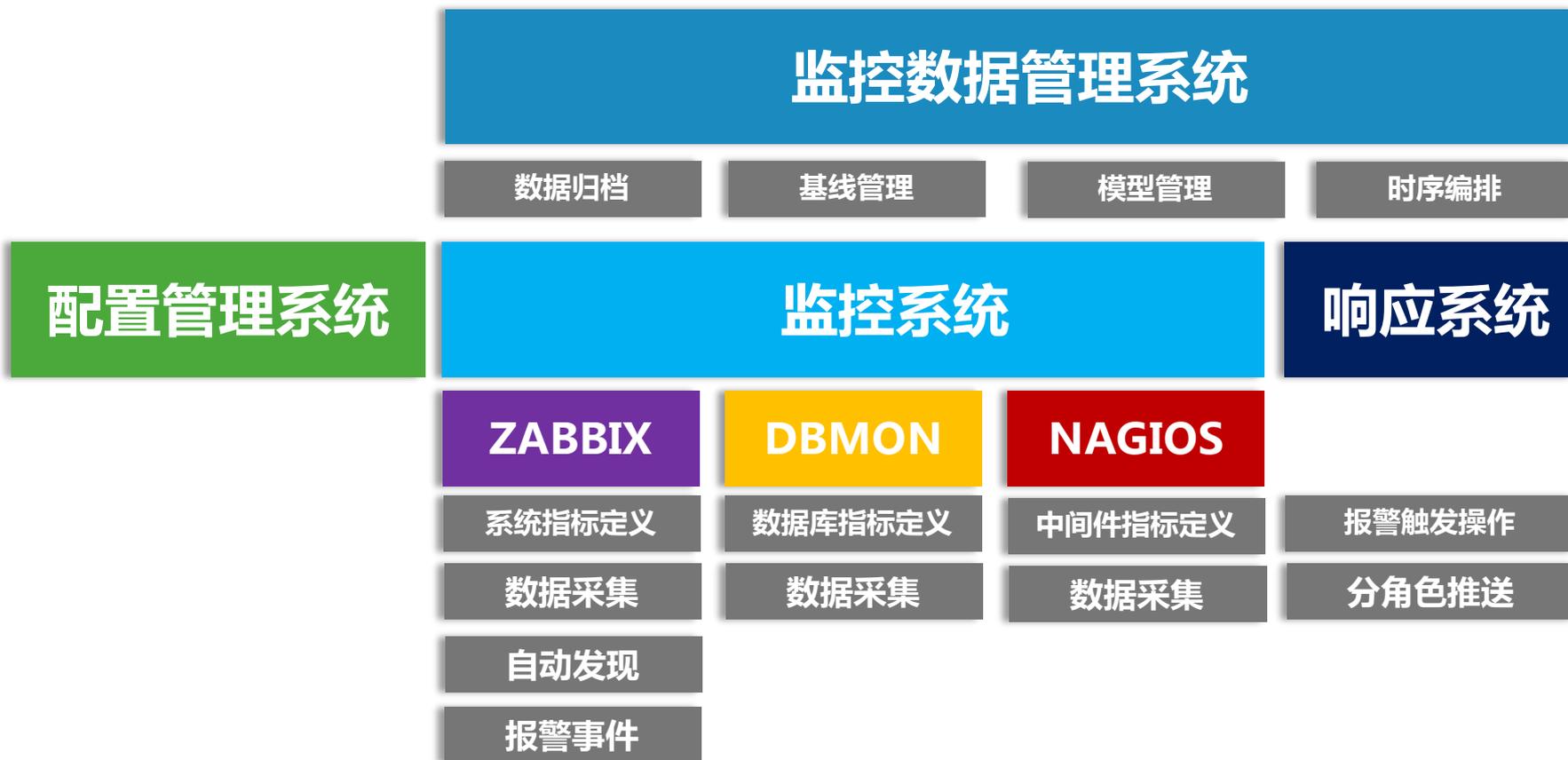
模型分析



处理流程：



架构：

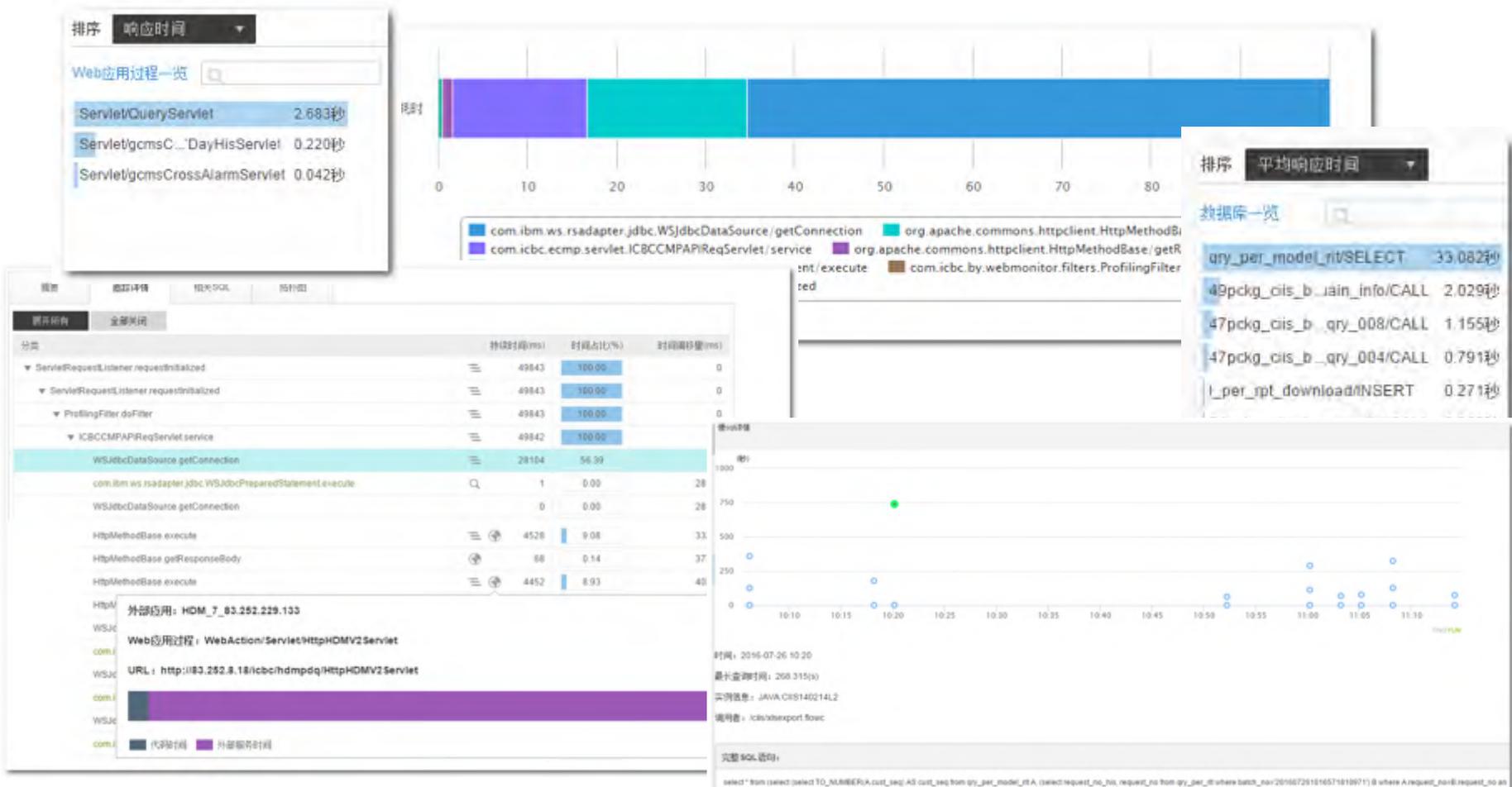


问题

中间件监控方法缺失
缺乏业务视角
单点监控

对策

APM产品，日志分析



监控系统

ZABBIX

DBMON

NAGIOS

APM

ELK

CPU

全表扫描

SERVER状态

应用过程

日志采集

内存

执行计划改变

JVM使用量

数据库调用

检索

文件系统

SQL开销

大对象调用

应用拓扑

错误报警

网络连接数

SQL执行时间

内存溢出

JVM状态

测试案例

带宽使用率

SQL执行次数

问题排查

冒烟测试

服务状态

表连接方式

细粒度采集

异常等待事件

会话数量

失效对象

进展：

ZABBIX

对象 3171，指标 20万，TPS 2665

DBMON

对象 661，记录数 22万/天

NAGIOS

对象 300

APM

对象 25

ELK

学习中。。。。

端到端的监控数据管理

测试资源的按需分配

关联应用特点的模型

日志检查和规范化



事件触发的运维自动化

常规业务交易性能基线

交易路径和覆盖率检查

客户端浏览器性能

1

与生产的数据交流

2

与外界的交流学习

3

对开源产品的接纳和研究

4

优秀商业软件引入测试环境



THANK YOU

