

Kingdee

金蝶, 企业管理专家

EAS性能问题诊断处理方法

EAS产品支持部 陈钧
金蝶软件（中国）有限公司



■ 摘要

介绍EAS的部署模型和基本工作原理，可能引发性能问题的环节和诱因，并从系统上线前的参数检查调整，到系统运行期间的监控，出现问题后的跟踪分析方法等方面进行较深入地阐述。

■ 适用范围

供EAS实施人员，部署与性能工程师参考，适用EAS v5.3及后续版本。

- 目标和范围
- 实施日常工作内容
- EAS产品部署模型
- 集群部署建议
- 环境检查和参数调整
- 问题分析和诊断方法
- EAS常见性能问题
- 实际案例分析
- 其他注意事项

■ 目标

- 能够根据实际软硬件环境完成部署和参数调整工作，保障EAS基本运行性能。
- 具备EAS运行性能的监控能力，在出现问题的时候能够有效描述问题场景，收集必要的数据用于分析。
- 具备基本的问题诊断和分析能力，针对环境和部署相关的问题，有能力自行处理和解决。

■ 范围

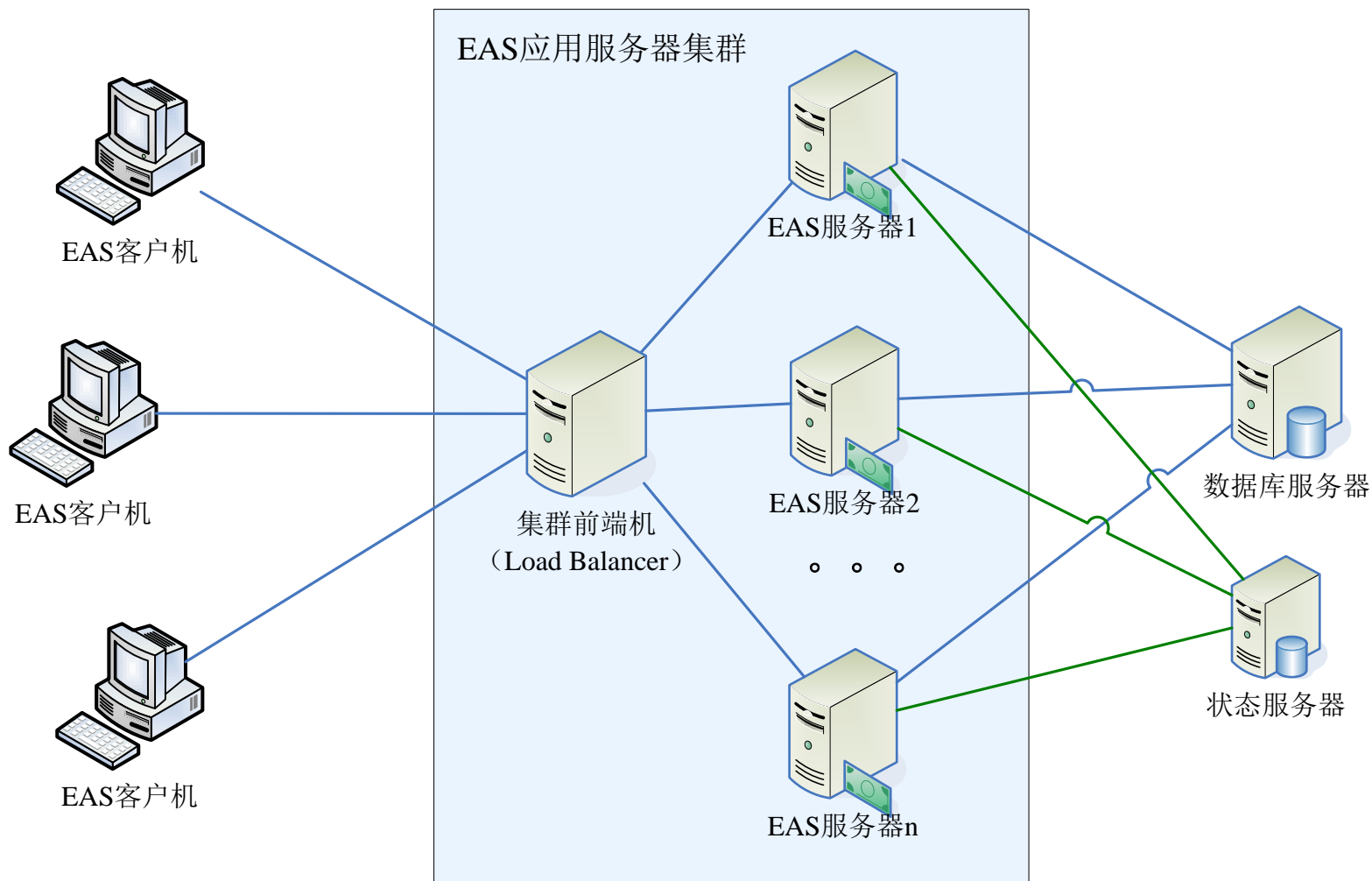
- 本文档适用于EASV 5.3以及V5.4版本。
- 本文档主要涉及环境相关问题处理以及系统性能和稳定性问题分析解决。产品功能性的Bug，则主要提供信息收集建议。

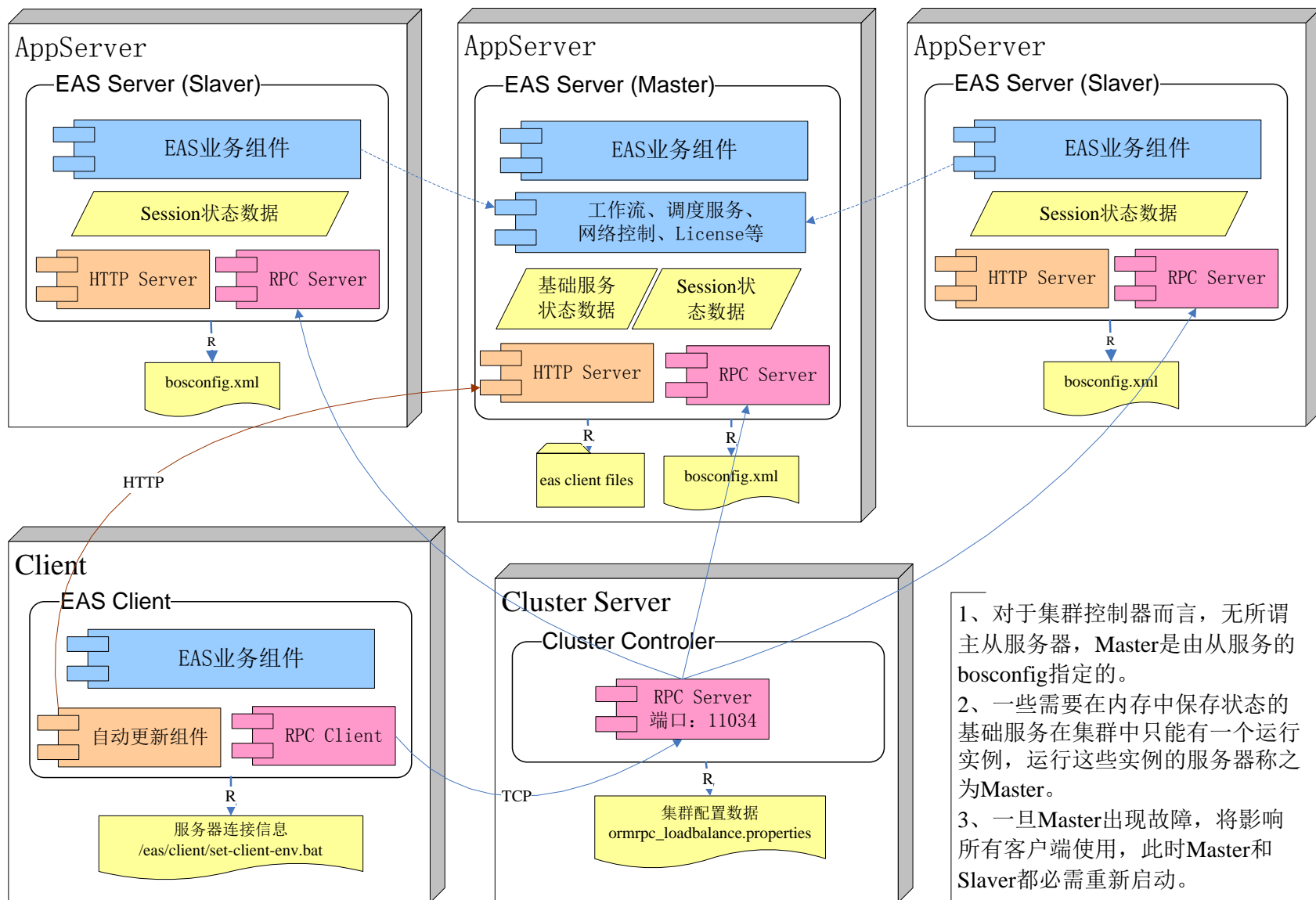
- 部署以及服务器运行参数调整
 - 应用服务器、数据库服务器、操作系统。

- 问题跟踪诊断，数据收集
 - 主动监控并发现问题。
 - 被动处理和解决问题。

- 产品升级及验证
 - 应用服务器升级、数据库升级及验证。

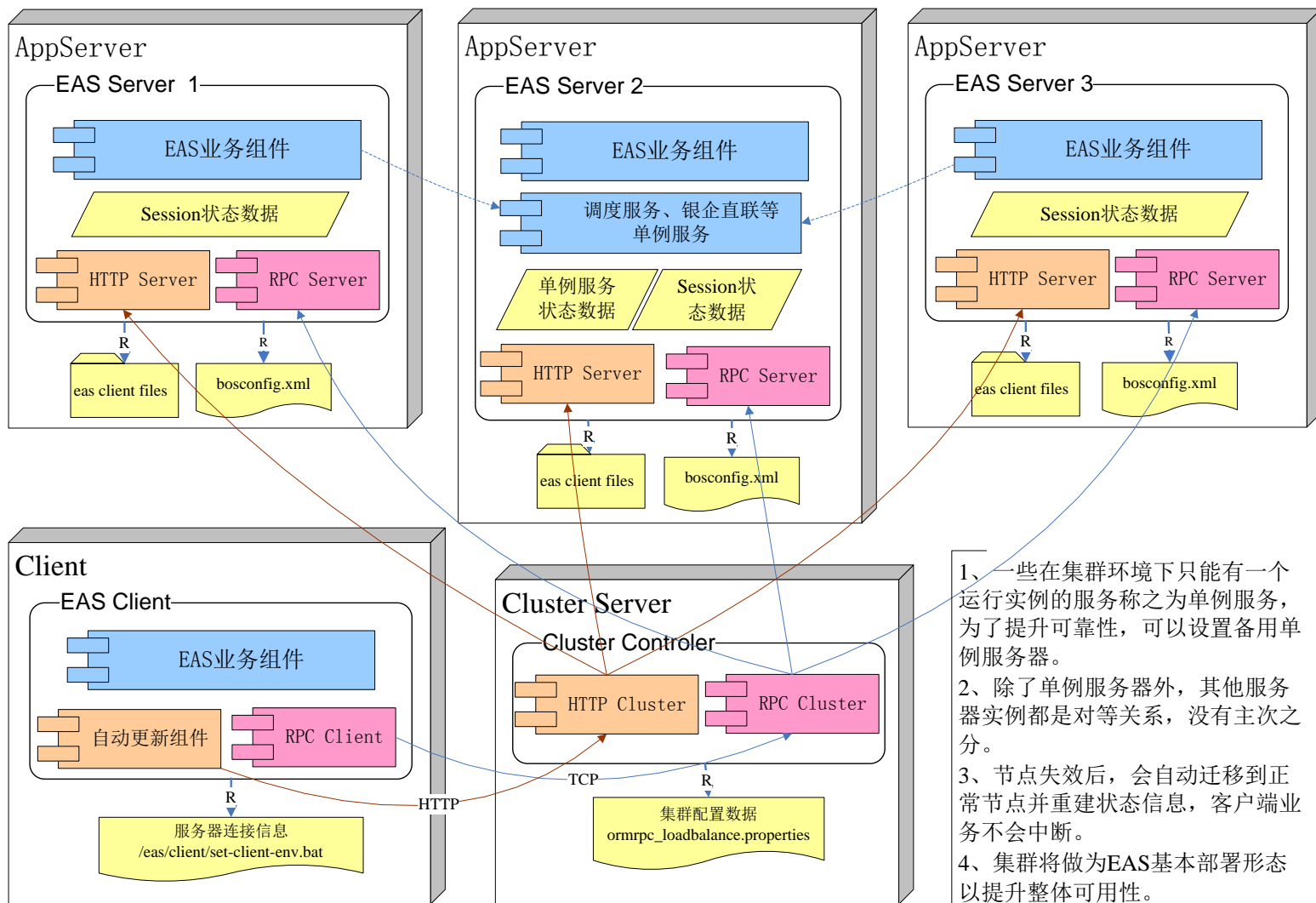
- DBA部分职责
 - 数据库备份恢复，统计分析等。





- 1、对于集群控制器而言，无所谓主从服务器，Master是由从服务的bosconfig指定的。
- 2、一些需要在内存中保存状态的基础服务在集群中只能有一个运行实例，运行这些实例的服务器称之为Master。
- 3、一旦Master出现故障，将影响所有客户端使用，此时Master和Slaver都必需重新启动。

EAS部署模型 - 部署图(6.0)



- 1、一些在集群环境下只能有一个运行实例的服务称之为单例服务，为了提升可靠性，可以设置备用单例服务器。
- 2、除了单例服务器外，其他服务器实例都是对等关系，没有主次之分。
- 3、节点失效后，会自动迁移到正常节点并重建状态信息，客户端业务不会中断。
- 4、集群将做为EAS基本部署形态以提升整体可用性。

- 支持本机和多机集群：
 - 一台机器可以部署多个EAS组成本机集群；
 - 可以将多个服务器上EAS组成多机集群；
 - 两种模式可以混合使用；
 - 异构的应用服务器之间可以组成集群。
- 自动负载均衡和高可用特性：
 - 大并发时减少单点内存占用，降低故障几率；
 - 根据预设权重以及运行期的实例负荷情况进行自动负载均衡；
 - 当实例健康状态恶化，无法自行恢复时，系统会主动重启相应的实例；
 - 实例因故障失效后，客户端能重新连接到正常实例，且当前工作内容不会丢失；
 - 在运行期可以动态地装载或者卸载EAS运行实例。
- 自主集群技术：
 - 不依赖操作系统或者应用服务器的集群技术。

■ 参考依据

- 应用服务器配置，CPU数量，内存容量等。每1个CPU、2.5G内存可以部署一个EAS节点。
- 可以在多个服务器上部署集群节点，应用服务器之间带宽至少100Mbps。
- 应用服务器和数据库服务器之间的带宽至少100Mbps，建议1Gbps或者以上。
- 结合应用规模和服务器的实际运行负荷进行规划，通常超过100并发用户就应该考虑集群部署模式。

■ 集群部署方法

- EAS V5.1只能手工进行集群部署。
- EAS V5.2管理控制台内置了集群部署功能。
- EAS V6.0支持高可用集群以及Portal集群。

- 客户端
 - 内存相关参数调整
- 服务器操作系统
 - Windows、AIX、HP-UX、Linux
- JAVA环境
 - JDK以及应用服务器
- 数据库服务器
 - Oracle 9i & 10g
 - DB2 V8 & V9
 - SQL Server

- EAS客户端主要以使用Windows系统为主，虽然可以运行在其他平台，但尚未经过完整测试。
- 机器配置：CPU，P4 1.7G及以上；内存建议512M及以上；硬盘，至少2G空闲。
- 操作系统：使用Windows XP及以上版本。
- 如果客户端内存达到512M或者以上，考虑增加EAS客户端的内存限制。修改eas/client/bin下的set-client-env.bat。
SET JVM_MAX_HEAPSIZE=368 （ 不要超过内存总量70% ）

环境检查和参数调整 - 服务器操作系统

#	OS	检查项目及方法	应用服务器	数据库服务器
1	Windows	内存：我的电脑属性	至少2G，若≥4G可部署本机集群	至少2G，建议≥4G
2		磁盘空间：资源管理器	至少5G用于安装EAS	100-500G不等，与应用规模相关
3		/3GB: c:\boot.ini（仅适用32位版本）	≥2G时建议打开	≥4G时建议打开
4		/PAE: c:\boot.ini（仅适用32位版本）	N/A	≥6G时建议打开，同时需要调整Oracle参数
5	AIX	操作系统版本：oslevel -r	建议5300-04或者以上	建议5300-04或者以上
6		内核版本(32,64): bootinfo -K	32位，64位均可	要求64位
7		内存容量：prtconf	至少2G，若≥4G可部署本机集群	至少2G，建议≥4G
8		内核参数：vmo -a	minperm%=3;lru_file_repage=0,strict_maxclient=0;#vmo -po minperm%=3 ...	minperm%=3;lru_file_repage=0,strict_maxclient=0;#vmo -po minperm%=3 ...
9		磁盘空间：df -g	每挂载点占用少于80%。至少5G用于安装EAS	每挂载点占用少于80%。Oracle使用100-500G不等，与应用规模相关
10		换页空间：lsps -a	一般按2倍物理内存设置,若内存达到16G，则设置为物理内存一半	一般按2倍物理内存设置,若内存达到16G，则设置为物理内存一半
11		资源限制：ulimit -a	建议全部改成无限制。修改/etc/security/limits	建议全部改成无限制。修改/etc/security/limits
12		进程限制：smitty chgsys	N/A	每用户进程数>512，随并发规模增加而调整，大于oracle的processes参数。
13		异步IO：smitty chaio	N/A	确保已经打开，每CPU最大值调整为80。

环境检查和参数调整 - 服务器操作系统

#	OS	检查项目及方法	应用服务器	数据库服务器
14	HP-UX	操作系统版本: <code>uname -a</code>	11.23及以上版本	11.23及以上版本
15		内核版本 (32, 64): <code>getconf KERNEL_BITS</code>	建议64位	要求64位
16		内存容量: <code>sam</code>	至少2G, 若 $\geq 4G$ 可部署本机集群	至少2G, 建议 $\geq 4G$
17		内核参数: <code>sam</code>	使用HP <code>jconfig</code> 工具检查操作系统配置和参数。	若干参数需要调整, 请参考详细配置说明
18		磁盘空间: <code>bdf</code>	每挂载点占用少于80%。至少5G用于安装EAS	每挂载点占用少于80%。Oracle使用100-500G不等, 与应用规模相关
19		换页空间: <code>swapinfo</code>	一般按2倍物理内存设置, 若内存够大, 交换空间建议2G即可	一般按2倍物理内存设置, 若内存够大, 交换空间建议2G即可
20	Linux	操作系统版本: <code>uname -a</code>	版本 $> 2.6.9$	版本 $> 2.6.9$
21		内核版本 (32, 64): <code>getconf LONG_BIT</code>	32位, 64位均可	要求64位
22		内存容量: <code>grep MemTotal /proc/meminfo</code>	至少2G, 若 $\geq 4G$ 可部署本机集群	至少2G, 建议 $\geq 4G$
23		内核参数: <code>sysctl -a</code>	N/A	若干参数需要调整, 请参考详细配置说明
24		磁盘空间: <code>df -h</code>	每挂载点占用少于80%。至少5G用于安装EAS	每挂载点占用少于80%。Oracle使用100-500G不等, 与应用规模相关
25		换页空间: <code>grep SwapTotal /proc/meminfo</code>	一般按2倍物理内存设置, 若内存达到16G, 则设置为物理内存一半	一般按2倍物理内存设置, 若内存达到16G, 则设置为物理内存一半
26		资源限制: <code>ulimit -a</code>	检查设置有无异常, 通常无需调整。	检查设置有无异常, 通常无需调整。

环境检查和参数调整 - JAVA环境

#	类别	检查项目及方法	建议或要求	备注
1	IBM JDK	版本检查：进入jdk所在目录下的/bin目录， java -version (Windows) ./java -version (Linux, Unix)	1.4.2 SR5及以上或者 1.5.0 SR3及以上	WebSphere请进入AppServer/java/bin，其他请进入/eas/server/bin/set-server-env中JAVA_HOME指定的路径下的bin目录。
2		JVM 参数检查	1.4.2 -Xgcpolicy:subpool (AIX) -Xgcpolicy:optavgpause (其他) -Xk50000 -Xp10240k, 512k 1.5 -Xgcpolicy:gencon - Xmn300m	打开WebSphere控制台。进入 “应用程序服务器 > server1 > 进程定义 > Java 虚拟机”，检查通用JVM实参。其他应用服务器，检查 eas/server/bin/set-server-env.sh (bat) 中的JVM_CUSTOM_PARAMS变量
3	SUN JDK	同上	1.5.0_08及以上版本	
4		JVM 参数检查	-XX:NewSize=300m - XX:MaxTenuringThreshold=3 -XX:+UseParallelOldGC -XX:+DisableExplicitGC	New区内存至少300M 对象在New区存活超过3次则移动到Old区 Old区使用并行GC策略 禁止System.gc() 最小堆内存和最大堆内存建议相等， ≥1024m ≤1536m。
5	HP JDK	同上	1.5.0.05及以上版本	
6		JVM 参数检查	同SUN JDK	
7	Apusic	Apusic和EAS捆绑，无需检查。	N/A	
8	WebSphere	版本检查：进入 WebSphere/AppServer/bin， sh_versionInfo.sh	5.1.1.13及以上版本， 6.0.2.13及以上版本。	

#	数据库	检查项目及方法	建议或要求	备注
1	Oracle 9i & 10g	版本检查：进入sql*plus sql>select * from v\$version;	9.2.0.8, 10.2.0.1及以上	进入sql*plus方法，在数据库服务器上执行 sqlplus "/as sysdba", 下同
2		字符集检查：进入sql*plus sql>select * from v\$nls_parameters where parameter like '%CHARACTERSET';	返回结果应该都是UTF8	AL32UTF8也没有问题，目前使用客户较少。
3		共享及专用服务器模式：使用数据库配置助手，dbca Windows：直接在命令行执行dbca。 Linux, Unix：以oracle用户身份执行dbca，执行之前可能需要设定DISPLAY环境变量。	尽量采用专用服务器模式	由于应用服务器基于连接池管理，所以不建议Oracle使用共享服务器这种类似连接共用的机制。9i的共享服务器模式排序内存参数需要手工设定无法自动扩展也是原因之一。
4		数据库参数显示或者调整：进入sql*plus 查看参数 sql>show parameters 参数名称 修改参数 sql>alter system set 参数=值 scope=spfile;	<u>注：以下以8G内存的服务器为例</u>	采用scope=spfile修改的参数在oracle重启后才会生效。 如果Oracle是以pfile方式启动的，则需要手工修改init*.ora文件。

环境检查和参数调整 - 数据库

#	数据库	检查项目	建议或要求	备注
5	Oracle 9i & 10g	sga_target	5600m	oracle 10g参数, 设定后oracle自动管理SGA内存, 此时db_cache_size以及若干pool_size的设定值为最小控制值。
6		sga_max_size	5600m	内存总量×70% db_cache_size + shared_pool_size + java_pool_size + large_pool_size不应大于此值。
7		db_cache_size	4500m	数据缓存, 尽量大一些。
8		shared_pool_size	1000m	根据内存容量和并发规模可进一步增大。
9		java_pool_size	16m	Oracle升级的时候, 需要将此参数调大, 请参考升级说明。
10		large_pool_size	16m	专用服务器模式通常不使用large_pool, 如果是共享服务器模式, 需要增加此值为processes*3m左右。
11		pga_aggregate_target	1000m	大约等于参数processes*3m左右。
12		processes	300	oracle服务器进程上限, 约等于并发用户数×80%
13		optimizer_index_caching	90	使Oracle倾向于使用索引。
14		optimizer_index_cost_adj	50	使Oracle倾向于使用索引。
15		workarea_size_policy	auto	用于排序等内存根据需要自动扩展。9i共享服务器模式下无效。
16		“_b_tree_bitmap_plans”	false	避免EAS某些功能执行计划差
17		“_no_or_expansion”	true	同上
18		“_complex_view_merging”	false	避免EAS某些功能触发Oracle Bug
19		默认统计分析采样率	100%	由于EAS是一套账机制, 多个组织的数据集中存放, 不采用100%全采样统计分析, 容易导致执行计划恶化, 性能差异可能会有数十倍。 9i默认是全采样, 但10g默认是“auto”, 需要修改成100%。
		注意: 参数调整以不会导致Paging为前提。		

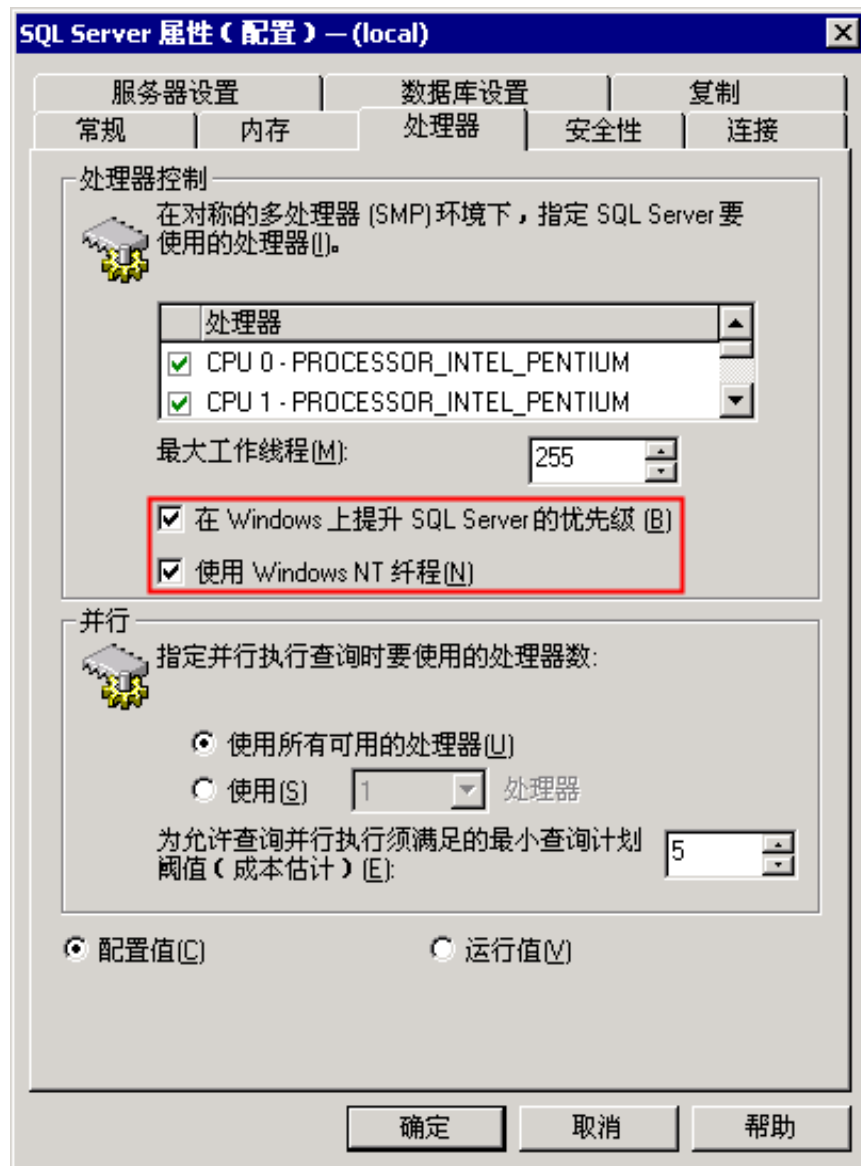
- 32位Windows上让Oracle使用4G以上的内存，10g有成功案例，以8G内存服务器为例：
 - 增加注册表项 \HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\ORACLE\<HOME NAME>下增加REG_SZ类型AWE_WINDOW_MEMORY, 值：1288490188。(1.2G)。用做DB缓存并与4GB以上内存的交换空间。
 - 通过将SGA_TARGET的参数设置为0，关闭Oracle 10g的自动内存管理。
 - 修改参数 USE_INDIRECT_DATA_BUFFERS=true，使Oracle可以使用4GB以上内存来做数据缓存。
 - 修改 DB_BLOCK_BUFFERS 参数的值为655360，将使用655360*8192 (db_block_size)=5GB内存用做数据库缓存。
 - 清除 DB_CACHE_SIZE 参数设定，
`alter system reset db_cache_size scope=spfile sid='*';`
 - 修改SGA_MAX_SIZE=6000m。

#	数据库	检查项目及方法	建议或要求
17	DB 2 V8 & V9	版本检查: Linux, Unix: #su -db2inst1 \$db2level Windows: 在cmd命令行模式下输入: db2level	必须在DB2 8.1 Fixpack 11以上
18		字符集检查: Linux, Unix: \$db2 connect to eas 假设数据库名为eas \$db2 get db cfg Windows: 命令行中输入db2cmd, 在命令行模式下输入: db2 connect to eas 假设数据库名为eas db2 get db cfg	查看Database code set 是否是UTF-8
19		参数检查和调整: 参见《EAS实施环境指南》每个操作系统页签中参数配置说明	
20		数据缓冲池显示或者调整: 进入db2cmd 查看缓冲池 db2 connect to dbname db2 "select * from syscat.bufferpools" 修改缓冲池大小示例: db2 alter bufferpool EASBP8k size 100000 //这里的size为页面的个数, 例如8k表空间即表示有那么多8k, 16k表空间即表示有这么多个16k。真实容量要经过计算才能得到。	通用规则为缓冲池所占内存数为系统内存的一半, 如果有应用经验丰富的技术专家可以根据客户数据的特征进行专门优化调整, 以下的建议值都为通用规则。 <u>注: 以下以4G内存的服务器为例</u>
21		EASBP8k	125000个8k页面
22		EASBP16k	30000个16k页面
23		EASBP32k	15000个32k页面

- SQL Server配置建议 - 大内存支持
 - 当系统的内存超过1G，就可以打开相应的开关以使得系统或者应用程序可以访问更多的内存。
 - 系统盘根目录下的隐藏文件Boot.ini中可以添加两个选项 /3GB、 /PAE
 - **/3GB**，此选项为应用程序增加可寻址空间达到3GB，操作系统则只保留1GB。
 - **/PAE**<物理地址扩展>，当物理内存超过4G时，打开此选项以使Windows可以通过AWE API访问4GB以外的物理内存。
- **注**：此配置建议仅适用于SQL Server的 32位版本

■ SQL Server - 处理器控制参数

- 当SQL Server为专用服务器的时候，建议打开提升SQL Server优先级的选项。
- 纤程是比线程更小的运行单位，由SQL Server管理，建议打开。



- SQL Server配置建议 - 大内存支持
 - 这两个开关适用的操作系统版本
 - Microsoft Windows 2000 Advanced Server
 - Microsoft Windows 2000 Datacenter Server
 - Microsoft Windows Server 2003 , Enterprise Edition
 - Microsoft Windows Server 2003 , Datacenter Edition
 - Microsoft Windows Small Business Server 2003
 - 选项打开的时机
 - 4GB RAM /3GB
 - 8GB RAM /3GB /PAE
 - 16GB RAM /3GB /PAE
 - 16GB+ RAM /PAE （此时OS需要2GB空间用于管理扩展内存）

■ SQL Server配置建议 - 大内存支持

■ Boot.ini示例

[boot loader]

timeout=0

default=multi(0)disk(0)rdisk(0)partition(2)\WINNT

[operating systems]

multi(0)disk(0)rdisk(0)partition(2)\WINNT="Microsoft Windows
2000 Advanced Server" /fastdetect /3GB /PAE

- SQL Server配置建议 - 大内存支持
 - 当操作系统打开/3GB选项后，SQL Server会自动使用更多的内存。
 - 当操作系统打开/PAE选项后，需要在SQL Server中打开选项才可以使用额外的内存。
 - ```
SP_CONFIGURE 'awe enabled', 1
RECONFIGURE
GO
```
    - 重新启动SQL Server后，此选项生效。
    - SQL Server会用尽所有的扩展内存，除非配置 “max server memory”选项。
    - 此时不建议运行多个SQL Server实例。



- 某个客户抱怨系统很慢，原因？
  - 客户机：机器配置、EAS参数、其它程序影响、病毒、杀毒软件。
  - 网络：带宽、延迟、丢包、通讯故障、病毒泛滥。
  - 集群前置机：均衡失效、内存溢出、连接泄漏、停止响应。
  - 自动更新服务器：更新流量过大、阻塞。
  - 应用服务器：内存泄漏、连接泄漏、文件句柄泄漏、CPU消耗、停止响应、进程消失、磁盘空间满、License失效。
  - 数据库服务器：阻塞、死锁、高IO、高CPU、磁盘空间满。

|     |                        |                                               |
|-----|------------------------|-----------------------------------------------|
| 1   | 确定问题的严重/紧急程度，影响范围      |                                               |
| 1.1 | 系统已经瘫痪                 | 应用服务器无法启动；数据库无法启动；服务器无法连接；网络中断等。              |
| 1.2 | 系统整体非常缓慢               | 大面积出现白屏；难以登录；响应时间衰减严重；无法自动更新；                 |
| 1.3 | 部分用户/功能慢               | 部分客户端慢；部分功能慢；特定条件下功能慢等。                       |
|     |                        |                                               |
| 2   | 出现性能问题之前发生过什么变化？（起因分析） |                                               |
| 2.1 | 最近系统做过升级或者打过补丁没有？      | 操作系统，数据库，EAS服务器如果最近刚好做过升级等，可能是导致问题的诱因。        |
| 2.2 | 最近服务器配置调整过没有？          | 操作系统的参数，EAS配置，数据库参数调整不当可能导致性能问题。              |
| 2.3 | 最近网络是否有过调整变化？          | 网络如果发生故障，比如受到蠕虫病毒攻击、路由器故障等，可能影响网络质量进而影响EAS性能。 |
| 2.4 | 其它业务系统是否也有问题？          | 企业的其它业务系统是否也有故障？其诱因可能也是导致EAS性能问题的根源。          |

- 讲解内容包括
  - 日志和配置文件收集
  - 服务器长期运行数据收集
  - 客户端问题诊断
  - 网络故障诊断
  - 应用服务器诊断
  - 数据库服务器诊断
  - Linux , Unix常用命令

- 当发生问题需要处理的时候，第一时间需要保护现场并收集必要的信息用于诊断。

| # | 类别  | 文件名及作用                                                                    | 查看工具                                                                     | 备注                                                                                                                                                                         |
|---|-----|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 客户端 | client/bin/set-client-env.bat, 客户端环境配置文件                                  | 记事本以及其他文本查看工具                                                            | 包括JAVA, EAS路径, 服务器连接信息等, 内存设定。(内存设定在个别版本EAS中需要修改client.bat)                                                                                                                |
| 2 | 客户端 | client/bin/client.bat, EAS启动脚本                                            | 同上                                                                       | 包括EAS启动命令和参数, 可以指定JAVA最大和最小内存占用。                                                                                                                                           |
| 3 | 客户端 | client/bin/client.vmllog, 最近一次EAS的运行日志                                    | 同上                                                                       | 其中会记录系统运行的详细情况和出现的异常信息。每次启动客户端会删除原有的内容。                                                                                                                                    |
| 4 | 客户端 | client/logs/autoupdate.log                                                | 同上                                                                       | 自动更新日志, 会保存历史记录。                                                                                                                                                           |
| 5 | 客户端 | client/logs/log4j.log                                                     | 同上                                                                       | EAS运行日志, 类似client.vmllog。会保存历史日志, 另外还有可控制日志详细程度。受client/deploy/client/log4j.properties控制, 需要专业人士协助配置。                                                                      |
| 6 | 客户端 | client/logs/log4j.log.*                                                   | 同上                                                                       | log4j.log的历史记录, 每天一个。                                                                                                                                                      |
| 7 | 服务端 | \$instance_home/bin/set-server-env.bat, 服务端环境配置文件, 会被EAS启动脚本、管理控制台启动脚本调用。 | Windows平台同上, 其他平台通常可以使用vi, less, dtpad等, 也可以下载到Windows平台用UltraEdit等工具查看。 | \$instance_home 依EAS实例名称而不同, default实例位于eas/server; 而具体的实例则位于eas/server/instances/<实例名>下。如果是Linux, Unix平台, 文件的扩展名是.sh, 下同。<br>文件中包含了保证EAS运行的基本参数, 如JAVA路径、实例路径、应用服务器控制参数等。 |

| #  | 类别  | 文件名及作用                                                                                                                                     | 查看工具                                              | 备注                                                                                                                                                             |
|----|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | 服务端 | \$instance_home/deploy/bosconfig.xml<br>,<br>\$instance_home/deploy/*.properties<br>, 集群控制器, EAS节点的配置文件。                                   | 同上                                                | V5.1集群需要手工管理<br>ormrpc_loadbalance.properties,<br>bosconfig.xml等文件。<br>V5.2以后版本通常不需要手工调整。                                                                      |
| 9  | 服务端 | \$instance_home/bin/start*.bat, stop*.bat, 启动和停止EAS节点, 集群控制器的脚本。                                                                           | 同上                                                | 直接调用这些脚本即可启停EAS, 无需管理控制台。<br>还可以依此写出批处理的脚本。                                                                                                                    |
| 10 | 服务端 | \$eas_home/apusic/logs/apusic*.log,<br>\$instance_home/apusic/logs/apusic*.log,<br>\$wasprofile_home/logs/server1/System*.log,<br>应用服务器日志。 | 同上                                                | \$eas_home, EAS安装目录。<br>其中包括应用服务器启动和运行日志, 包括异常信息等。                                                                                                             |
| 11 | 服务端 | \$eas_home/eas/server/tools/admin/admin.bat, EAS管理控制台启动脚本。                                                                                 | 同上                                                | 此脚本会先调用set-server-env.bat, 取得环境配置信息。                                                                                                                           |
| 12 | 服务端 | \$eas_home/eas/server/tools/admin/admin.vmoptions, 影响EAS部署行为的配置文件。                                                                         | 同上                                                | 包含KSQL Trace开关等部署相关选项, 改变后通常需要重新部署。                                                                                                                            |
| 13 | 服务端 | \$eas_home/eas/server/tools/admin/admin.vmlog, admin.log4j.log*, EAS管理控制台运行日志。                                                             | 同上                                                | 在进行数据库升级过程中如果有错误, 在日志文件中会有详细的体现。                                                                                                                               |
| 14 | 服务端 | \$instance_home/bin/jvm_gc.log,<br>\$wasprofile_home/logs/server1/native_stderr.log, JVM GC日志, 后者为IBM WebSphere下的。                         | 同上。另可用<br>,<br>IBM JDK: pmat<br>HP JDK:<br>jmeter | \$wasprofile_home, WebSphere的profile路径。<br>日志中包含JVM的内存使用状况, GC频度, 时间消耗等信息。set-server-env.bat中的VERBOSE_GC必须为true才会收集; WebSphere则需要在其控制台中的Java虚拟机选项页中打开“详细垃圾收集”。 |

## ■ RPC日志

- 记录操作过程中客户端与应用服务器或者应用服务器与数据库服务器之前的交互过程，每次交互执行的动作、消耗的时间、数据流量等。
- 用于诊断特定功能性能问题的有效手段。
- EAS V5.3开始内置RPC日志记录特性。

## ■ 日志配置开关

- 客户端默认是打开状态。
- V5.3服务器端默认关闭，可用如下方法动态打开关闭  
打开：  
<http://ip:port/easupdater/logmanager?ksql=on&rpsql=on&sqlplan=on>  
关闭：  
<http://ip:port/easupdater/logmanager?ksql=off&rpsql=off&sqlplan=off>
- V5.4服务器端默认开启，记录执行超过10s的操作日志。

- V5.4日志存储路径有较大变化
  - 客户端所有日志存放在client/logs目录，服务端则存放在每个实例目录下的logs中。如eas/server/cluster/logs、eas/server/profiles/server1/logs等。
- eassupport工具自动收集日志和诊断信息
  - EAS 5.3打PT010990或者包含这个补丁的综合补丁。
  - EAS V5.4 及后续版本内置了eassupport工具。
  - 能够自动收集客户端和服务端的EAS运行日志、系统配置、网络诊断信息等。
- 收集方法
  - 客户端：执行eas/client/bin下的eassupport.bat。
  - 服务端：执行eas/server/bin下的eassupport.bat（Windows平台）或者eassupport.sh（Linux、Unix平台）。
  - 执行完成后会在bin目录下生成一个support\*.zip文件。
  - 收集过程可能需要较长时间，中途可能会有异常提示，忽略即可。

## ■ 目的

- 反映服务器和网络在一段历史时期的负荷和压力分布，用于设备更新调整等决策依据。
- 通过异常的压力和流量发现系统问题及时加以解决。
- 用于不同客户之间的并发压力对比分析。

## ■ 收集工具

- 免费工具：Cacti
- 专业工具：HP OpenView

## ■ 收集内容

- 网络流量、CPU、IO等

## ■ 参考《网络监控工具Cacti安装配置指南.ppt》



- 分析客户端日志
  - 分析client/bin/client.vmlog(V5.3及之前版本)中的输出信息。
  - 查看client/logs目录下运行日志、自动更新日志等。
- 检查set-client-env.bat中的设置。
  - 内存根据机器实际配置调整。
  - 设置全下载更新或者按需更新。
- EAS系统中的系统菜单|系统信息功能
  - 显示JVM内存消耗、网络带宽等信息，如果是IBM JDK，可以收集Dump文件用于分析内存泄漏等问题。
- 任务管理器
  - 查看Java进程CPU、内存占用。
  - 物理内存可用数。
- jconsole（jdk5.0）分析GC，线程等。

## ■ 连通性测试

- ping <ip> -l 1000 -n 100 , 响应时间少于50ms , 丢包率少于2次。

## ■ 文件下载测试

- 从应用服务器进行http文件下载 , 速度应大于16KB/S。
- 下载文件可正常打开 , 没有错误。

## ■ eassupport工具收集

- 最新版本会自动进行ping、rpcping、tracert、下载测试等。

## ■ 流量监测

- DU Meter , Cacti。发现流量异常 , 判断是否有病毒等问题。

- 本章节将从以下几个方面讲解
  - 操作系统性能数据收集
  - JDK参数调整优化
  - GC日志的收集和分析
  - DUMP信息的收集和分析
  - EAS节点故障诊断
  - 集群控制器故障诊断

## ■ 操作系统性能数据

■ AIX : topas、vmstat、sar、netstat

■ Win : 任务管理器 , 性能监视器

|                               |  |  |  |      |   |         |       |        |    |     |     |      |    |     |      |        |     |    |    |     |          |          |    |      |  |  |  |
|-------------------------------|--|--|--|------|---|---------|-------|--------|----|-----|-----|------|----|-----|------|--------|-----|----|----|-----|----------|----------|----|------|--|--|--|
| Topas Monitor for host: local |  |  |  | 2    | 0 | 1307708 | 32404 | 0      | 2  | 0   | 0   | 0    | 0  | 675 | 2453 | 1046   | 95  | 5  | 0  | 0   | 10:53:18 |          |    |      |  |  |  |
| Tue Oct 10 13:37:05 2006      |  |  |  | 3    | 1 | 1291444 | 48610 | 0      | 5  | 0   | 0   | 0    | 0  | 743 | 3998 | 1172   | 94  | 6  | 0  | 0   | 10:53:28 |          |    |      |  |  |  |
| CPU                           |  |  |  | 2    | 1 | 1289827 | 50219 | 0      | 0  | 0   | 0   | 0    | 0  | 572 | 1691 | 738    | 97  | 3  | 0  | 1   | 10:53:38 |          |    |      |  |  |  |
| User%                         |  |  |  | 2    | 0 | 1291666 | 48330 | 0      | 4  | 0   | 0   | 0    | 0  | 676 | 3739 | 965    | 88  | 6  | 0  | 6   | 10:53:48 |          |    |      |  |  |  |
| Kern%                         |  |  |  | kthr |   |         |       | memory |    |     |     | page |    |     |      | faults |     |    |    | cpu |          |          |    | time |  |  |  |
| Wait%                         |  |  |  | r    | b | avm     | fre   | re     | pi | po  | fr  | sr   | cy | in  | sy   | cs     | us  | sy | id | wa  | hr       | mi       | se |      |  |  |  |
| cpu0                          |  |  |  | 3    | 1 | 1308315 | 31661 | 0      | 2  | 0   | 0   | 0    | 0  | 739 | 2915 | 1139   | 96  | 4  | 0  | 0   | 10:53:58 |          |    |      |  |  |  |
| cpu2                          |  |  |  | 3    | 0 | 1307725 | 32248 | 0      | 0  | 0   | 0   | 0    | 0  | 771 | 3204 | 1098   | 93  | 6  | 0  | 1   | 10:54:08 |          |    |      |  |  |  |
| cpu1                          |  |  |  | 3    | 0 | 1302960 | 37013 | 0      | 0  | 0   | 0   | 0    | 0  | 776 | 4511 | 1223   | 95  | 4  | 0  | 1   | 10:54:18 |          |    |      |  |  |  |
| cpu3                          |  |  |  | 3    | 0 | 1295593 | 44354 | 0      | 2  | 0   | 0   | 0    | 0  | 748 | 4665 | 1010   | 74  | 6  | 0  | 19  | 10:54:28 |          |    |      |  |  |  |
| Network                       |  |  |  | 3    | 0 | 1325100 | 14761 | 0      | 4  | 0   | 0   | 0    | 0  | 757 | 5306 | 1112   | 88  | 5  | 0  | 7   | 10:54:38 |          |    |      |  |  |  |
| KBPS                          |  |  |  | 3    | 0 | 1325546 | 16405 | 0      | 1  | 207 | 210 | 325  | 0  | 822 | 4083 | 1320   | 92  | 6  | 0  | 2   | 10:54:48 |          |    |      |  |  |  |
| I-Pack                        |  |  |  | 2    | 1 | 1325643 | 17098 | 0      | 1  | 80  | 80  | 129  | 0  | 782 | 4273 | 1173   | 92  | 7  | 0  | 1   | 10:54:58 |          |    |      |  |  |  |
| O-Pack                        |  |  |  | 3    | 1 | 1339868 | 2436  | 0      | 43 | 0   | 0   | 0    | 0  | 821 | 5560 | 1306   | 97  | 3  | 0  | 0   | 10:55:08 |          |    |      |  |  |  |
| en0                           |  |  |  | 3    | 2 | 1321360 | 20916 | 0      | 2  | 0   | 0   | 0    | 0  | 805 | 4209 | 1379   | 92  | 7  | 0  | 1   | 10:55:18 |          |    |      |  |  |  |
| en1                           |  |  |  | 3    | 0 | 1321553 | 20717 | 0      | 0  | 0   | 0   | 0    | 0  | 700 | 6552 | 1083   | 93  | 4  | 0  | 4   | 10:55:28 |          |    |      |  |  |  |
| lo0                           |  |  |  | 3    | 1 | 1337005 | 5256  | 0      | 0  | 0   | 0   | 0    | 0  | 797 | 7595 | 1199   | 96  | 4  | 0  | 0   | 10:55:38 |          |    |      |  |  |  |
| Disk                          |  |  |  | 3    | 0 | 1322912 | 19317 | 0      | 0  | 0   | 0   | 0    | 0  | 789 | 2278 | 1086   | 95  | 3  | 0  | 1   | 10:55:48 |          |    |      |  |  |  |
| Busy%                         |  |  |  | 4    | 1 | 1322970 | 19245 | 0      | 4  | 0   | 0   | 0    | 0  | 814 | 9780 | 1283   | 89  | 9  | 0  | 2   | 10:55:58 |          |    |      |  |  |  |
| KBPS                          |  |  |  | 3    | 1 | 1317363 | 24844 | 0      | 0  | 0   | 0   | 0    | 0  | 722 | 8011 | 837    | 95  | 5  | 0  | 0   | 10:56:08 |          |    |      |  |  |  |
| TPS                           |  |  |  | 3    | 3 | 1334446 | 7754  | 0      | 0  | 0   | 0   | 0    | 0  | 883 | 5002 | 1224   | 77  | 5  | 0  | 18  | 10:56:19 |          |    |      |  |  |  |
| hdisk2                        |  |  |  | 2    | 0 | 1327207 | 23800 | 0      | 1  | 870 | 881 | 1358 | 0  | 860 | 5136 | 1114   | 83  | 4  | 0  | 14  | 10:56:29 |          |    |      |  |  |  |
| hdisk0                        |  |  |  | 2    | 0 | 1335409 | 15325 | 0      | 1  | 0   | 0   | 0    | 0  | 755 | 6954 | 1039   | 70  | 4  | 0  | 26  | 10:56:39 |          |    |      |  |  |  |
| hdisk1                        |  |  |  | 3    | 1 | 1348337 | 2589  | 0      | 6  | 0   | 0   | 0    | 0  | 911 | 5408 | 1648   | 94  | 6  | 0  | 0   | 10:56:49 |          |    |      |  |  |  |
| cd0                           |  |  |  | 4    | 0 | 1335737 | 16250 | 0      | 0  | 106 | 106 | 161  | 0  | 786 | 6850 | 1097   | 97  | 3  | 0  | 0   | 10:56:59 |          |    |      |  |  |  |
| Name                          |  |  |  | 4    | 0 | 1335753 | 16237 | 0      | 1  | 1   | 1   | 3    | 0  | 726 | 7195 | 828    | 96  | 3  | 0  | 1   | 10:57:09 |          |    |      |  |  |  |
| PID                           |  |  |  | kthr |   |         |       | memory |    |     |     | page |    |     |      | faults |     |    |    | cpu |          |          |    | time |  |  |  |
| CPU%                          |  |  |  | r    | b | avm     | fre   | re     | pi | po  | fr  | sr   | cy | in  | sy   | cs     | us  | sy | id | wa  | hr       | mi       | se |      |  |  |  |
| PgSp                          |  |  |  | 3    | 1 | 1317363 | 24844 | 0      | 0  | 0   | 0   | 0    | 0  | 0   | 722  | 8011   | 837 | 95 | 5  | 0   | 0        | 10:56:08 |    |      |  |  |  |
| dtterm                        |  |  |  | 3    | 3 | 1334446 | 7754  | 0      | 0  | 0   | 0   | 0    | 0  | 883 | 5002 | 1224   | 77  | 5  | 0  | 18  | 10:56:19 |          |    |      |  |  |  |
| topas                         |  |  |  | 2    | 0 | 1327207 | 23800 | 0      | 1  | 870 | 881 | 1358 | 0  | 860 | 5136 | 1114   | 83  | 4  | 0  | 14  | 10:56:29 |          |    |      |  |  |  |
| db2fmc                        |  |  |  | 2    | 0 | 1335409 | 15325 | 0      | 1  | 0   | 0   | 0    | 0  | 755 | 6954 | 1039   | 70  | 4  | 0  | 26  | 10:56:39 |          |    |      |  |  |  |
| java                          |  |  |  | 3    | 1 | 1348337 | 2589  | 0      | 6  | 0   | 0   | 0    | 0  | 911 | 5408 | 1648   | 94  | 6  | 0  | 0   | 10:56:49 |          |    |      |  |  |  |
| db2fmp                        |  |  |  | 4    | 0 | 1335737 | 16250 | 0      | 0  | 106 | 106 | 161  | 0  | 786 | 6850 | 1097   | 97  | 3  | 0  | 0   | 10:56:59 |          |    |      |  |  |  |
| gil                           |  |  |  | 4    | 0 | 1335753 | 16237 | 0      | 1  | 1   | 1   | 3    | 0  | 726 | 7195 | 828    | 96  | 3  | 0  | 1   | 10:57:09 |          |    |      |  |  |  |
| dtterm                        |  |  |  | kthr |   |         |       | memory |    |     |     | page |    |     |      | faults |     |    |    | cpu |          |          |    | time |  |  |  |
| dtwm                          |  |  |  | r    | b | avm     | fre   | re     | pi | po  | fr  | sr   | cy | in  | sy   | cs     | us  | sy | id | wa  | hr       | mi       | se |      |  |  |  |
| rpc.lock                      |  |  |  | 3    | 1 | 1317363 | 24844 | 0      | 0  | 0   | 0   | 0    | 0  | 722 | 8011 | 837    | 95  | 5  | 0  | 0   | 10:56:08 |          |    |      |  |  |  |
| x                             |  |  |  | 3    | 3 | 1334446 | 7754  | 0      | 0  | 0   | 0   | 0    | 0  | 883 | 5002 | 1224   | 77  | 5  | 0  | 18  | 10:56:19 |          |    |      |  |  |  |

- JDK参数优化
  - 尽量使用1.5最新版本的JDK(只有WAS6.0必须使用1.4JDK )。
  - 使用分代垃圾收集策略，一开始就分配最大内存给JVM。
  - 禁止调用System.gc()
- 堆大小通过部署工具修改，建议最大内存不要超过1536m
  - 如果是1.5JDK，建议最小堆内存和最大堆内存设置一样大。
- 修改.../eas/server/bin/set-server-env.sh(bat)文件，修改变量JVM\_CUSTOM\_PARAMS。
  - IBM JDK：-Xgcpolicy:gencon -Xmn300m
  - Sun(HP) JDK：-XX:NewSize=300m -XX:+UseParallelOldGC -XX:+DisableExplicitGC -XX:MaxTenuredThreshold=3

## ■ 针对IBM JDK 1.4.2优化参数

- -Xgcpolicy:subpool : AIX平台专用优化选项，能够更加有效智能的进行内存分配。
- -Xgcpolicy:optavgpause : 一种并行垃圾回收算法。
- -Xk50000 -Xp10240k,512k : 减少碎片几率。

## ■ 添加方法

- WAS : “应用程序服务器 > server1 > 进程定义 > Java 虚拟机” 中的 “通用JVM实参” 。

## ■ GC日志收集

- V5.3及以后版本默认都是开启GC日志的。
- WAS的GC日志存放在native\_stderr.log，通常位于  
.../WebSphere/AppServer/profiles/<profile>/logs/server1
- Apusic应用服务器，文件名jvm\_gc\*.log，位于
  - V5.3：/server/jvmlogs，server/instances/<instance\_name>/jvmlogs。
  - V5.4：/server/profiles/<profile\_name>/logs
- IBM JDK、HP JDK可以输出丰富的GC日志，SUN JDK较简单。
- **警告**：WAS不会自动清理日志文件，需要人工清理，否则文件可能会变得非常巨大。

## ■ IBM JDK GC日志分析 ( 1.4.2 )

<AF[15]: Allocation Failure. **need 32008** bytes, **18700 ms** since last AF or CON>  
<AF[15]: managing allocation failure, **action=2** (1174776/345694464) (35998016/38410496)>  
<GC(90): freeing class sun.reflect.GeneratedSerializationConstructorAccessor555(70a30660)>  
<GC(90): freeing class  
    rpc\_generate.\_PROXY\_com\_1\_kingdee\_1\_eas\_1\_base\_1\_forewarn\_1\_IForewarnRunTime(70  
    ac6060)>  
<GC(90): unloaded and freed 2 classes>  
<GC(90): Bytes Traced =169092003 (Foreground: 85306974+ Background: 83785029) State = 0 >  
<GC(90): GC cycle started Mon Sep 11 10:27:27 2006  
<GC(90): heap layout: (85580968/345694464) (36715568/38410496) /0>  
<GC(90): **freed 85123744** bytes, **31% free (122296536/384104960)**, in 98 ms>  
<GC(90): **mark: 72 ms, sweep: 26 ms, compact: 0 ms**>  
<GC(90): refs: soft 10 (age >= 32), weak 0, final 22, phantom 0>  
<AF[15]: **completed in 100 ms**>

- 解释：因申请31K内存触发了自应用服务器启动以来的第15次AF事件，上一次AF或者GC事件发生在18s之前。AF触发了第90次GC，本次GC共释放81M内存，完成后空闲31%，堆大小为366M ( 384104960 )。整个AF周期共耗时100ms。(看起来一切正常)



## ■ 从GC日志中发现异常

- 一次超过1M的内存申请。（导致内存碎片，OOM）
- AF完成时间超过10s，间隔1s内。（内存泄漏）
- 堆到最大值且空闲内存持续低于10%。（内存泄漏）
- GC频繁，1s内发生一至多次。（程序异常）

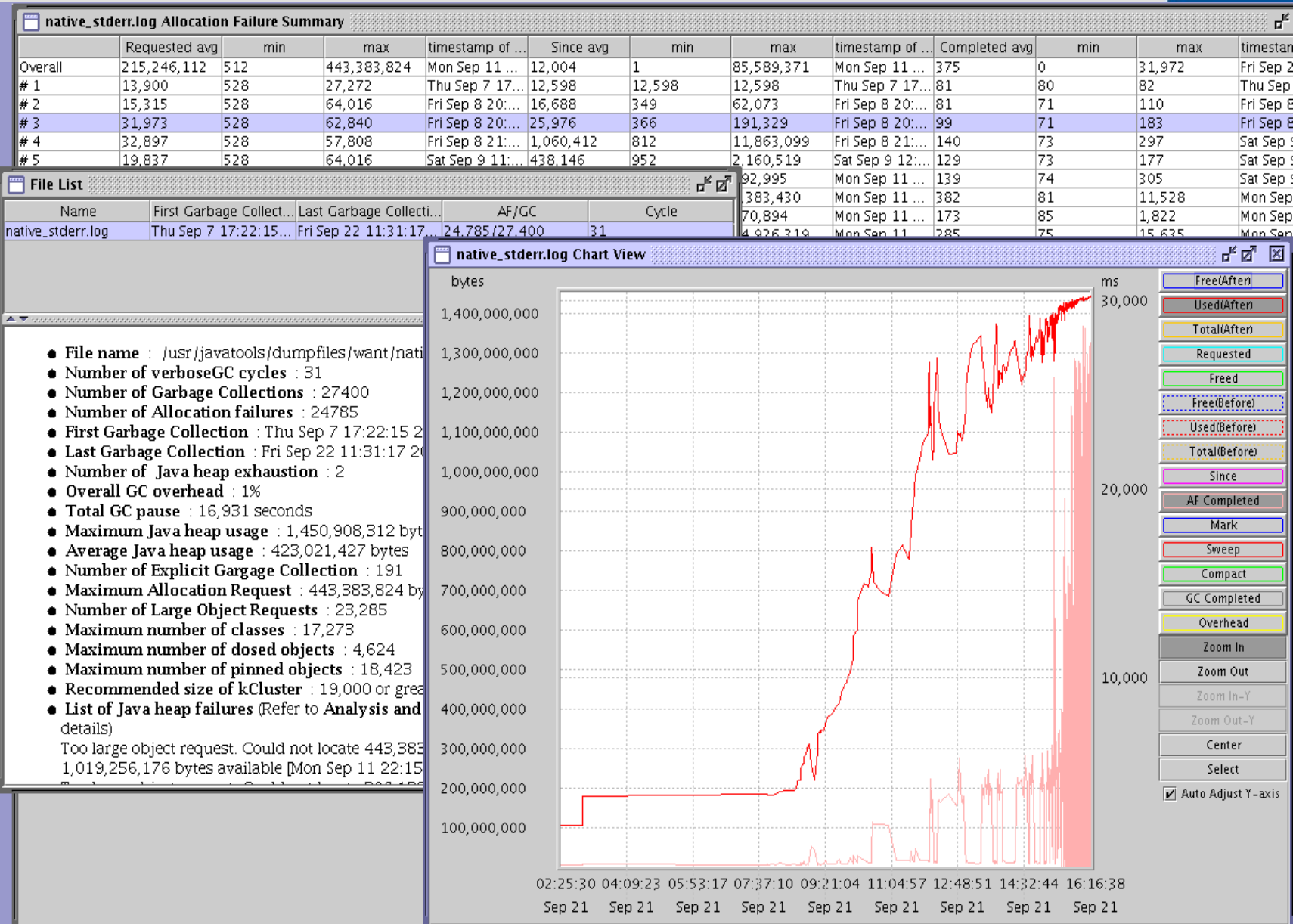
## ■ 参考资料

- <http://www-128.ibm.com/developerworks/java/jdk/diagnosis/142.html>

## ■ GC日志示例展示

- 利用工具gc analyzer分析GC日志
  - 生成GC总体分析报告。
  - 汇总展示GC内存和时间消耗信息。
  - 表格方式展示GC事件的详细信息（可排序）。
  - 图形方式展示GC事件的趋势。
  - 可以分析1.4和1.5的gc日志。
  
- 工具下载
  - <http://www.alphaworks.ibm.com/tech/pmat/download>

# 应用服务器诊断 (GC分析)



## ■ Dump分析 ( IBM JDK )

- Heap Dump : JVM内存Dump ( HeapDump文件 )。通过它可以快速诊断导致内存消耗的原因。
- Java Dump : JVM运行信息Dump ( JavaCore文件 )。包括环境信息, 线程状态, 锁, 堆栈等。用于诊断程序异常。

## ■ 打开Dump收集开关

- WAS请修改startServer.sh, 其它环境修改.../eas/server/bin/set-server-env.sh。增加下面的环境变量并export。

```
IBM_HEAPDUMP=true
JAVA_DUMP_OPTS="ONOUTOFMEMORY(JAVADUMP,HEAPDUMP),ONINTER
RUPT(NONE)"
```

- 当发生OOM时, 系统通常会自动DUMP。当发生异常时, 可以用 kill -3 <pid>生成Heap Dump和Java Dump。
- WAS的Dump文件会生成到相应的profile目录下, 其它情况下通常会生成到.../eas/server/bin 目录下。名字为 heapdump\*.phd,javacore\*.txt。

## ■ Dump分析工具

### ■ Heap Analyzer

- 用于诊断和分析内存泄漏问题。
- 以树状结构展示对象结构，可以逐层展开。
- 显示对象的Deep Size，列表显示同类型对象。
- 较大的Dump文件可能需要64位JDK，>4G内存才能打开。

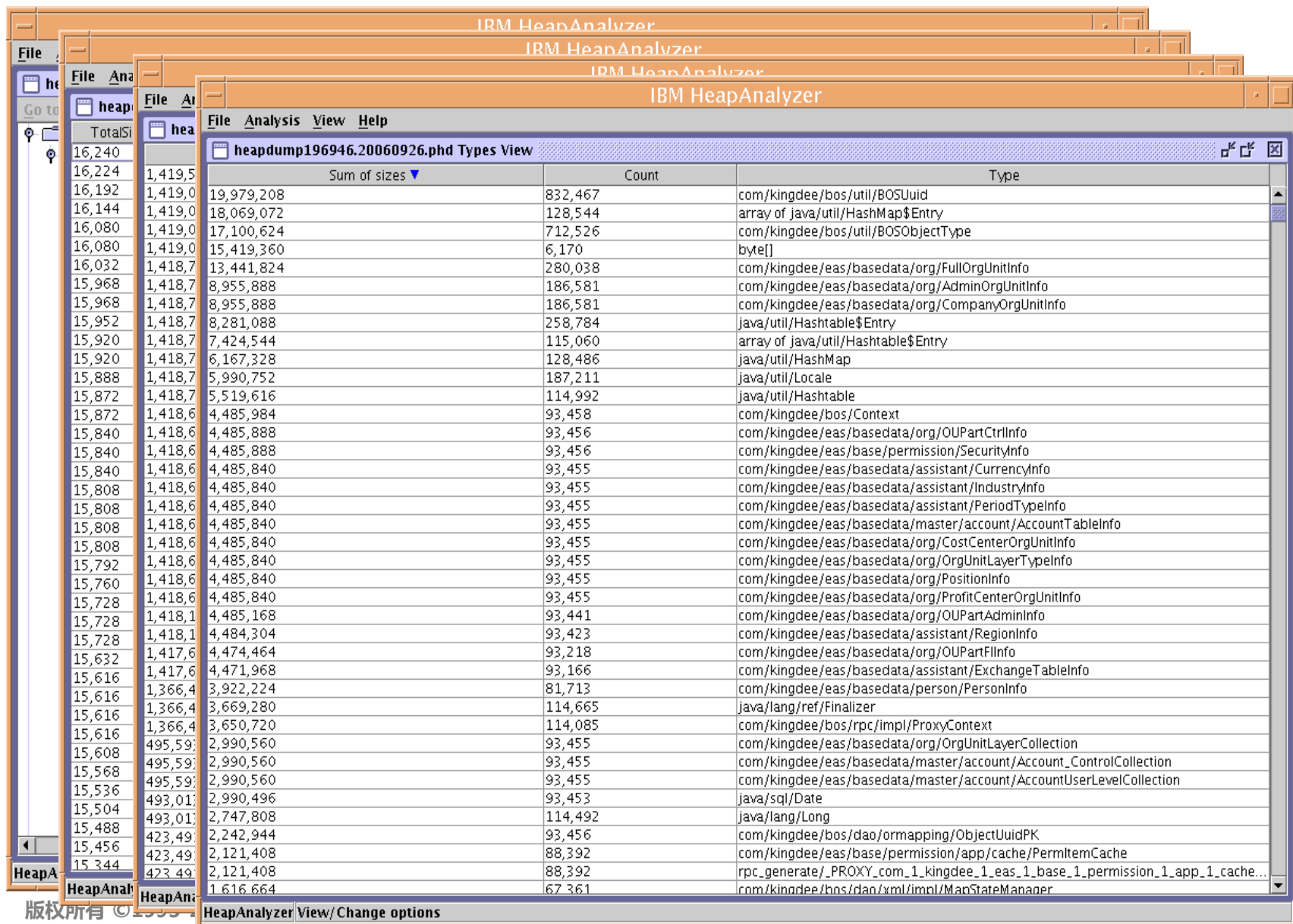
### ■ Thread and Monitor Dump Analyzer

- JVM运行统计信息（Java堆，GC情况等）
- 线程运行情况，线程数量、状态、堆栈等。
- 线程死锁监测，锁定的资源分析等。
- 同一个进程的多个Java Dump对比分析。

### ■ 工具下载：

- <http://www.alphaworks.ibm.com/tech/heapanalyzer/download>
- <http://www.alphaworks.ibm.com/tech/jca/download>

# 应用服务器诊断（Heap分析）



| Sum of sizes | Count   | Type |
|--------------|---------|------|
| 16,240       |         |      |
| 16,224       | 1,419,5 |      |
| 16,192       | 1,419,0 |      |
| 16,144       | 1,419,0 |      |
| 16,080       | 1,419,0 |      |
| 16,080       | 1,419,0 |      |
| 16,032       | 1,418,7 |      |
| 15,968       | 1,418,7 |      |
| 15,968       | 1,418,7 |      |
| 15,952       | 1,418,7 |      |
| 15,920       | 1,418,7 |      |
| 15,920       | 1,418,7 |      |
| 15,888       | 1,418,7 |      |
| 15,872       | 1,418,7 |      |
| 15,872       | 1,418,6 |      |
| 15,840       | 1,418,6 |      |
| 15,840       | 1,418,6 |      |
| 15,840       | 1,418,6 |      |
| 15,808       | 1,418,6 |      |
| 15,808       | 1,418,6 |      |
| 15,808       | 1,418,6 |      |
| 15,808       | 1,418,6 |      |
| 15,808       | 1,418,6 |      |
| 15,792       | 1,418,6 |      |
| 15,760       | 1,418,6 |      |
| 15,728       | 1,418,6 |      |
| 15,728       | 1,418,1 |      |
| 15,728       | 1,418,1 |      |
| 15,632       | 1,417,6 |      |
| 15,616       | 1,417,6 |      |
| 15,616       | 1,366,4 |      |
| 15,616       | 1,366,4 |      |
| 15,616       | 1,366,4 |      |
| 15,608       | 495,59  |      |
| 15,568       | 495,59  |      |
| 15,536       | 493,01  |      |
| 15,504       | 493,01  |      |
| 15,488       | 423,49  |      |
| 15,456       | 423,49  |      |
| 15,344       | 423,49  |      |
| 1,616,664    | 67,361  |      |

File Analysis View Help

heapdump196946.20060926.phd Types View

Sum of sizes

Count

Type

com/kingdee/bos/util/BOSUuid

array of java/util/HashMap\$Entry

com/kingdee/bos/util/BOSObjectType

byte[]

com/kingdee/eas/basedata/org/FullOrgUnitInfo

com/kingdee/eas/basedata/org/AdminOrgUnitInfo

com/kingdee/eas/basedata/org/CompanyOrgUnitInfo

java/util/Hashtable\$Entry

array of java/util/Hashtable\$Entry

java/util/HashMap

java/util/Locale

java/util/Hashtable

com/kingdee/bos/Context

com/kingdee/eas/basedata/org/OUPartCtrlInfo

com/kingdee/eas/base/permission/SecurityInfo

com/kingdee/eas/basedata/assistant/CurrencyInfo

com/kingdee/eas/basedata/assistant/IndustryInfo

com/kingdee/eas/basedata/assistant/PeriodTypeInfo

com/kingdee/eas/basedata/master/account/AccountTableInfo

com/kingdee/eas/basedata/org/CostCenterOrgUnitInfo

com/kingdee/eas/basedata/org/OrgUnitLayerTypeInfo

com/kingdee/eas/basedata/org/PositionInfo

com/kingdee/eas/basedata/org/ProfitCenterOrgUnitInfo

com/kingdee/eas/basedata/org/OUPartAdminInfo

com/kingdee/eas/basedata/assistant/RegionInfo

com/kingdee/eas/basedata/org/OUPartFilInfo

com/kingdee/eas/basedata/assistant/ExchangeTableInfo

com/kingdee/eas/basedata/person/PersonInfo

java/lang/ref/Finalizer

com/kingdee/bos/rpc/impl/ProxyContext

com/kingdee/eas/basedata/org/OrgUnitLayerCollection

com/kingdee/eas/basedata/master/account/Account\_ControlCollection

com/kingdee/eas/basedata/master/account/AccountUserLevelCollection

java/sql/Date

java/lang/Long

com/kingdee/bos/dao/ormapping/ObjectUuidPK

com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermltemCache

rpc\_generate/\_PROXY\_com\_1\_kingdee\_1\_eas\_1\_base\_1\_permission\_1\_app\_1\_cache...

com/kingdee/bos/dan/xml/impl/ManStateManager

HeapAnalyzer View/Change options

# 应用服务器诊断 (JavaCore分析)

Kingdee

IBM Thread and Monitor Dump Analyzer for Java Technology

File Analysis View Help

Thread Detail : javacore188814.20060927.txt

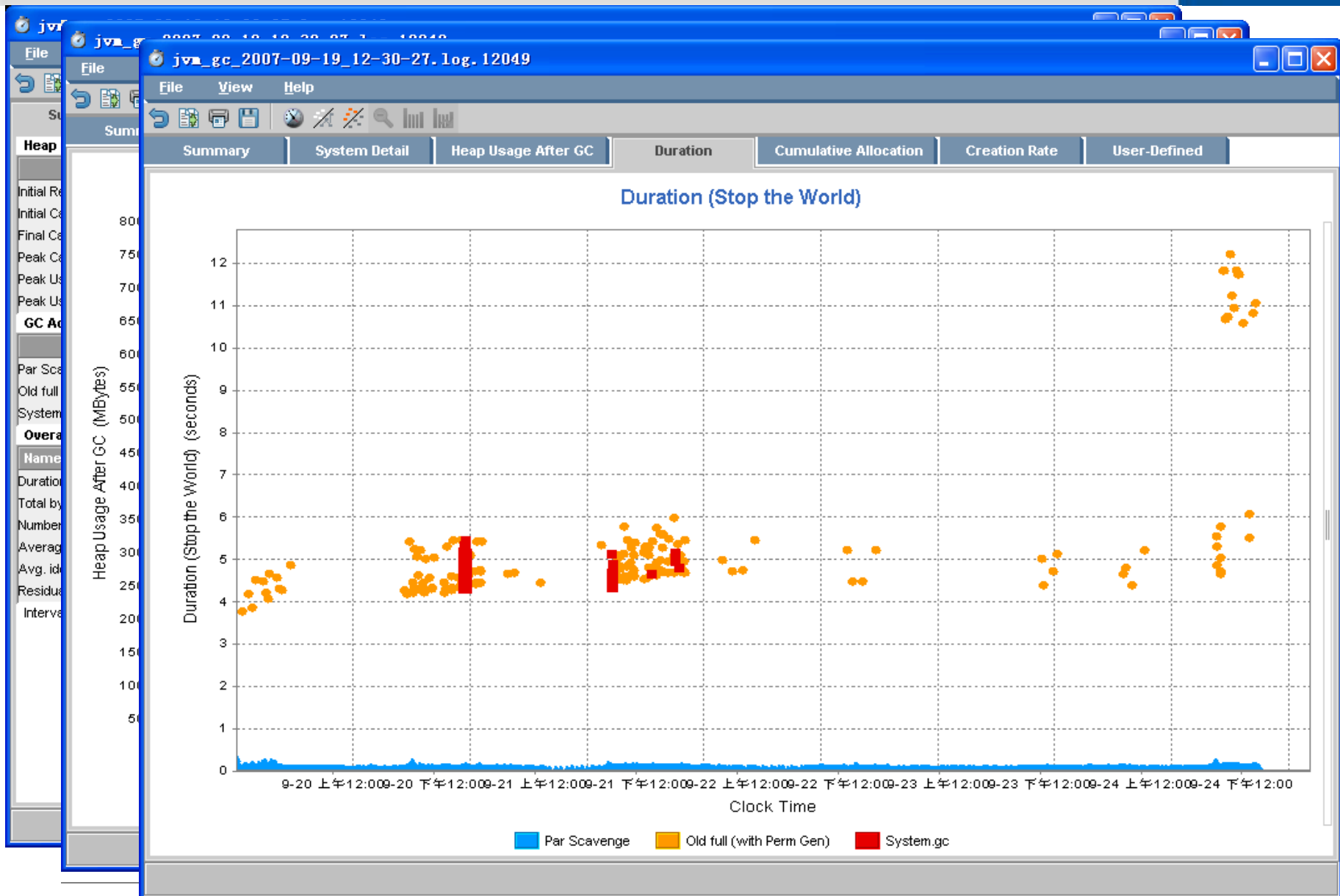
| Name ▲              | State               | Method               |
|---------------------|---------------------|----------------------|
| HttpReader          | Waiting on moni...  | java.lang.Thread...  |
| Idle HTTPHandle...  | Waiting on condi... | java.lang.Object...  |
| Idle JMSHandler-1   | Waiting on condi... | java.lang.Object...  |
| Idle JMSHandler-2   | Waiting on condi... | java.lang.Object...  |
| JMSKeepAlive        | Waiting on condi... | java.lang.Object...  |
| JMSReader           | Runnable            | sun.nio.ch.PollAr... |
| KSql Lazy Log       | Waiting on condi... | java.lang.Object...  |
| LogManager          | Waiting on condi... | java.lang.Object...  |
| LogServiceThread    | Waiting on condi... | java.lang.Object...  |
| MessageRedelivery   | Waiting on moni...  | java.lang.Thread...  |
| MuxListener         | Runnable            | sun.nio.ch.Server... |
| MuxReader           | Waiting on moni...  | java.lang.Thread...  |
| MuxSecureListener   | Runnable            | java.net.PlainSoc... |
| ProcesDefinition... | Waiting on condi... | java.lang.Object...  |
| ProcesDefinition... | Waiting on condi... | java.lang.Object...  |
| QuartzScheduler...  | Waiting on moni...  | java.lang.Object...  |
| QuartzScheduler...  | Waiting on condi... | java.lang.Object...  |
| RPC-1               | Runnable            | java.net.SocketIn... |
| RPC-17              | Waiting on condi... | java.lang.Object...  |
| RPC-2               | Waiting on condi... | java.lang.Object...  |
| RPC-20              | Waiting on condi... | java.lang.Object...  |
| RPC-34              | Waiting on moni...  | java.lang.Thread...  |
| RPC-36              | Runnable            | java.net.SocketO...  |
| RPC-39              | Runnable            | java.net.SocketIn... |
| RPC-40              | Waiting on condi... | java.lang.Object...  |
| RPC-6               | Waiting on moni...  | com.kingdee.bos...   |
| RPC-TCP-Server...   | Runnable            | java.net.PlainSoc... |
| RPC-TCP-Server...   | Runnable            | java.net.PlainSoc... |
| RPCMonitor          | Waiting on condi... | java.lang.Thread...  |
| Reference Handler   | Waiting on moni...  | java.lang.ref.Ref... |
| Signal dispatcher   | Runnable            |                      |
| TempTabMgr_Or...    | Waiting on condi... | java.lang.Object...  |
| Thread-0            | Runnable            | java.net.PlainSoc... |
| Thread-12           | Waiting on condi... | java.lang.Object...  |

Thread Name : RPC-36  
State : Runnable  
Java Stack  
at java.net.SocketOutputStream.socketWrite0(Native Method)  
at java.net.SocketOutputStream.socketWrite(SocketOutputStream.java(Compiled Code))  
at java.net.SocketOutputStream.write(SocketOutputStream.java(Compiled Code))  
at com.kingdee.bos.rpc.io.driver.StreamConnection.send(Unknown Source)  
at com.kingdee.bos.rpc.io.driver.MultiChannelsConnection.writeChannel(Unknown Source)  
at com.kingdee.bos.rpc.io.driver.MultiChannelsConnection\$Channel\$Output.flush(Unknown Source)  
at com.kingdee.bos.rpc.io.driver.MultiChannelsConnection\$Channel\$Output.close(Unknown Source)  
at com.kingdee.bos.rpc.impl.IOUtil\$LimitOutput.close(Unknown Source)  
at com.kingdee.bos.rpc.io.CompressOutputStream.close(Unknown Source)  
at com.kingdee.bos.rpc.impl.IOUtil\$LimitOutput.close(Unknown Source)  
at java.io.FilterOutputStream.close(FilterOutputStream.java(Compiled Code))  
at com.kingdee.bos.rpc.impl.IOUtil.close(Unknown Source)  
at com.kingdee.bos.rpc.impl.RPCService.service(Unknown Source)  
at com.kingdee.bos.rpc.impl.ServiceDispatcher.run(Unknown Source)  
at com.kingdee.bos.rpc.impl.ThreadJob.run(Unknown Source)  
at com.kingdee.bos.rpc.impl.ThreadPool2\$Worker.run(Unknown Source)

Native Stack  
at 0xD19F2644 in NET\_Send  
at 0xD1A02F24 in Java\_java\_net\_SocketOutputStream\_socketWrite0  
at 0x3A780654 in

- HP JDK GC日志分析工具HP Jmeter，丰富的图形多角度展示GC情况。
  - 汇总显示GC统计信息
  - 显示JVM的详细参数以及操作系统当前信息
  - 运行期间堆内存使用趋势图
  - 显示每次GC的时间消耗图
  - 内存分配总量变化趋势图
  - 每秒内存分配量变化图
  - 每个内存区的大小和内存使用趋势图





## ■ EAS节点故障类型

### ■ 集群控制器失效或者故障

原因：JDK、操作系统、程序Bug

- 影响所有客户端无法工作。

### ■ 单点失效（进程Crash等严重故障）

原因：通常是JDK Bug、操作系统环境等引起

- 导致连接该节点的用户中断。
- 点击“尝试重连”，EAS客户端会自动转移到正常的节点。
- 重启该节点，可自动加入集群环境。
- 如果是Master失效，通常须重启集群。

### ■ 单点故障（出现CPU高占用，内存泄漏等）

原因：业务功能内存占用过大，连接泄漏，程序Bug等。

- 连接该节点的用户响应变慢，白屏等。
- 可以手工重启该节点，只影响部分用户。
- 如果是Master故障，将影响所有用户，通常重启集群才能解决。

## ■ 单点故障诊断

- 利用客户端明确连接特定节点，判断故障类型。
- telnet连接节点的EAS端口，是否能建立连接。
- RPC RemotePing测试。
- 检查操作系统中相应的进程是否还存在。 ps
- 查看节点进程的CPU消耗是否存在异常。 top,topas
- 查看GC日志，判断内存泄漏、频繁GC等问题。
- 查看EAS服务器日志，性能日志等，检查是否存在异常。
- Apusic pviewer查看数据库连接泄漏问题，配置KSQL监控菜单定位：`com.kingdee.bos.workflow.monitor.client.MonitorCenterUI`。  
<http://ip:port/easportal/tools/ksqltrace.jsp>
- Jconsole连接实例检查内存、线程、MBean状态等。
- <http://ip:port/easportal/tools/threaddump.jsp>显示线程堆栈。

## ■ 集群控制器诊断

- 查看负载均衡日志(loadbalance.log)判断负载均衡是否正常。
- telnet 集群控制器端口是否正常。
- 利用netstat检查并统计各节点的tcp连接占用情况。
- 检查集群控制器进程状态是否正常。
- 查看集群控制器GC日志，看是否存在内存泄漏等问题。  
需先打开GC开关。-verbose:gc -Xverbosglog:<filename>

## ■ loadbalance日志分析

- LoadBalance **test** connection to  
RPCServer(tcp://localhost:11050)[**PF=0.2**,P=0.007142857,**CC=27**,**CF=false**,LCT=2006-10-11 11:26:05 301,**TCC=138**]  
LoadBalance **dispatch** connection to RPCServer(tcp://localhost:11050)
- 解释：每个连接转发之前先进行测试，PF:该节点的权重；CC:该节点连接数；CF:连接失败？;LCT:最后连接时间；TCC：连接总数。  
CF=false表示测试成功，接下来将请求转发到本机11050端口。
- 如果CF=true，则表示节点无法连接，需要进一步诊断原因。

- 本章节将从以下几个方面讲解
  - 操作系统性能数据收集
  - SQL Server配置建议
  - SQL Server性能数据收集
  - SQL Server执行计划查看
  - Oracle 配置建议
  - Oracle 性能数据收集
  - Oracle 执行计划查看

## ■ 操作系统性能数据

■ AIX : topas、vmstat、iostat、sar

■ Win : 任务管理器 , 性能监视器

Topas Monitor for host: P670\_02  
Wed Aug 23 15:01:44 2006 Interval: 2

| EVENTS/QUEUES |      | FILE/TTY |        |
|---------------|------|----------|--------|
| Cswitch       | 851  | Readch   | 576.5K |
| Syscall       | 3484 | Writech  | 529.4K |

| CPU  | User% |
|------|-------|
| cpu2 | 3.5   |
| cpu1 | 0.5   |

| Network | KBPS |
|---------|------|
| en0     | 7.3  |
| lo0     | 0.0  |

| Disk     | Busy% |
|----------|-------|
| hdisk3   | 100.0 |
| dac0     | 0.0   |
| dac0-utm | 0.0   |
| hdisk0   | 0.0   |

| Name   |    |
|--------|----|
| oracle | 54 |
| topas  | 30 |
| topas  | 81 |
| oracle | 81 |
| oracle | 40 |
| oracle | 58 |

| avg-cpu: | % user | % sys | % idle | % iowait |
|----------|--------|-------|--------|----------|
| 685.7    | 11.2   | 4.0   | 16.7   | 68.2     |

| Disks: | % tm_act | Kbps    | tps   | Kb_read | Kb_wrtn |
|--------|----------|---------|-------|---------|---------|
| hdisk3 | 97.2     | 27689.6 | 222.2 | 69248   | 69200   |
| hdisk3 | 94.4     | 27287.0 | 203.6 | 68292   | 68416   |
| hdisk3 | 96.0     | 27973.6 | 218.4 | 69916   | 69952   |
| hdisk3 | 96.4     | 26760.8 | 223.0 | 67044   | 66760   |
| hdisk3 | 95.2     | 27536.9 | 226.3 | 68744   | 69216   |
| hdisk3 | 95.8     | 27838.7 | 206.6 | 69760   | 69712   |
| hdisk3 | 95.4     | 26911.8 | 200.6 | 67692   | 67136   |
| hdisk3 | 95.2     | 27615.2 | 235.3 | 68912   | 69440   |
| hdisk3 | 96.7     | 25221.2 | 190.8 | 63188   | 62792   |
| hdisk3 | 96.8     | 27525.7 | 211.2 | 68720   | 69184   |
| hdisk3 | 98.0     | 27568.9 | 213.0 | 69176   | 68944   |
| hdisk3 | 95.0     | 27315.8 | 235.5 | 68392   | 68460   |
| hdisk3 | 97.4     | 27904.4 | 204.8 | 69876   | 70204   |
| hdisk3 | 96.0     | 27471.2 | 213.2 | 68684   | 68672   |
| hdisk3 | 96.0     | 27059.2 | 219.0 | 67912   | 67384   |
| hdisk3 | 96.0     | 27455.5 | 210.8 | 68616   | 68936   |
| hdisk3 | 96.2     | 28312.0 | 223.8 | 70848   | 70712   |
| hdisk3 | 96.0     | 27362.4 | 209.6 | 68584   | 68228   |
| hdisk3 | 96.0     | 27301.6 | 233.6 | 68080   | 68428   |
| hdisk3 | 96.6     | 27387.6 | 201.2 | 68540   | 68672   |
| hdisk3 | 95.4     | 25788.8 | 207.0 | 64728   | 64216   |
| hdisk3 | 96.6     | 26340.1 | 213.6 | 65840   | 66124   |
| hdisk3 | 97.8     | 25121.8 | 254.1 | 63436   | 62424   |

## ■ 监控TOP SQL（执行时间消耗最多的那些SQL）

The image displays four sequential screenshots of the '跟踪属性' (Tracking Properties) dialog box in SQL Server Enterprise Manager, illustrating the configuration for monitoring TOP SQL.

- 跟踪属性 - 常规 (Tracking Properties - General):** Shows the '跟踪名(I):' (Tracking Name) set to '跟踪 SQL Server(O)' (Track SQL Server). Under '使用下列跟踪模板:' (Use the following tracking templates), the '模板名(M):' (Template Name) is '模板文件名(A):' (Template File Name). The '另存为文件(S):' (Save as file) checkbox is checked, and the '另存为表(B):' (Save as table) checkbox is unchecked.
- 跟踪属性 - 事件 (Tracking Properties - Events):** Shows the '选择要跟踪的' (Select events to track) section. The '可用事件类(V):' (Available event classes) list includes 'TSQL' (highlighted), '安全审核' (Security Audit), '存储过程' (Stored Procedures), '错误和警告' (Errors and Warnings), '对象' (Objects), '服务器' (Servers), '会话' (Sessions), '扫描' (Scans), '事务' (Transactions), '数据库' (Databases), and '锁' (Locks). The '取消选定的数据(U):' (Deselect data) list includes 'ApplicationName', 'BinaryData', 'ClientProcessID', 'ColumnPermissions', 'DatabaseID', 'DatabaseName', 'DBUserName', 'EndTime', 'Error', 'EventSubClass', 'FileName', 'Handle', 'HostName', and 'InstanceID'.
- 跟踪属性 - 数据列 (Tracking Properties - Columns):** Shows the '选择要捕获的' (Select columns to capture) section. The '取消选定的数据(U):' (Deselect data) list includes 'ApplicationName', 'BinaryData', 'ClientProcessID', 'ColumnPermissions', 'DatabaseID', 'DatabaseName', 'DBUserName', 'EndTime', 'Error', 'EventSubClass', 'FileName', 'Handle', 'HostName', and 'InstanceID'.
- 跟踪属性 - 筛选 (Tracking Properties - Filter):** Shows the '指定决定捕获哪些事件的准则。' (Specify criteria for capturing events). The '跟踪事件准则(I):' (Tracking event criteria) list includes 'ApplicationName' (不等于 %SQL% - 过滤掉SQL查询分析器, 事件探查器等), 'DatabaseID' (等于 11 - 可以限定只监视某一个或几个数据库。), and 'Duration' (大于或等于 1000 - 执行时间超过1000毫秒(1秒)). The '排除系统 ID(S)' (Exclude system IDs) checkbox is unchecked. The 'TextData' section is empty.

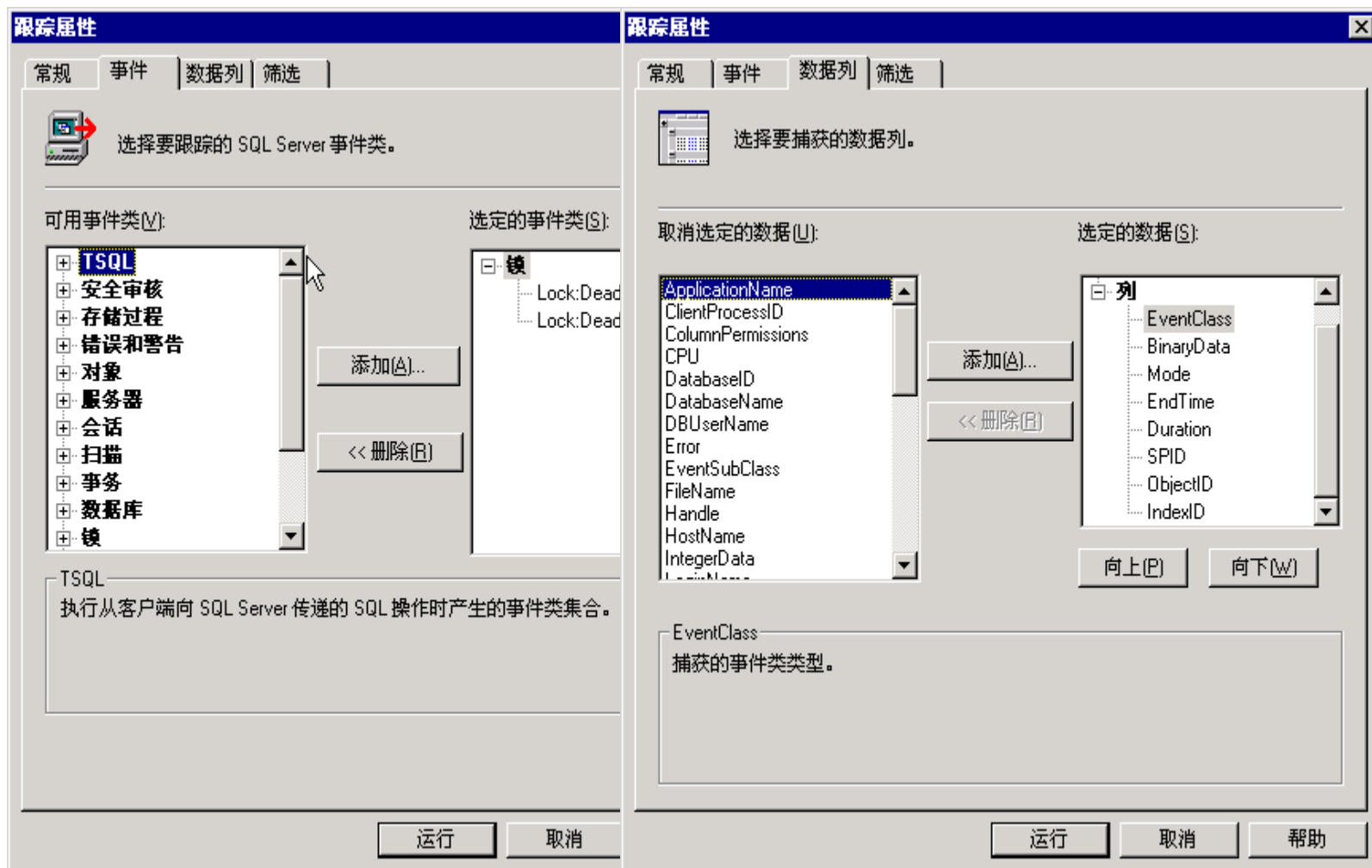
At the bottom of the dialog box, there are buttons for '确定' (OK), '取消' (Cancel), and '帮助' (Help).

## ■ TOP SQL监控结果示例

| SQL 事件探查器 - [无标题 - 1 (LOADTEST01)]        |                                                                              |     |        |        |          |      |                         |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|--------|----------|------|-------------------------|
| 文件(F) 编辑(E) 视图(V) 重播(R) 工具(T) 窗口(W) 帮助(H) |                                                                              |     |        |        |          |      |                         |
| SQL 事件探查器 - [无标题 - 1 (LOADTEST01)]        |                                                                              |     |        |        |          |      |                         |
| EventClass                                | TextData                                                                     | CPU | Reads  | Writes | Duration | SPID | StartTime               |
| SQL:BatchCompleted                        | IF @@TRANCOUNT > 0 COMMIT TRAN                                               | 0   | 0      | 0      | 2923     | 66   | 2005-11-15 19:10:59.357 |
| SP:StmtCompleted                          | INSERT INTO T_WFR_ActInst (fprocdefid, fprocdefname_1...                     | 0   | 10     | 0      | 3563     | 64   | 2005-11-15 19:10:58.717 |
| SP:StmtCompleted                          | UPDATE T_WFR_PROCIINST SET FACTINSTCOUT = (FACTINSTCOU...                    | 0   | 3      | 0      | 3563     | 66   | 2005-11-15 19:11:02.293 |
| SP:StmtCompleted                          | INSERT INTO T_WFR_ActInst (fperformerlist, factdefid,...                     | 0   | 15     | 1      | 1344     | 64   | 2005-11-15 19:11:05.983 |
| SQL:BatchCompleted                        | IF @@TRANCOUNT > 0 COMMIT TRAN                                               | 0   | 0      | 0      | 4673     | 52   | 2005-11-15 19:11:02.717 |
| SP:StmtCompleted                          | UPDATE T_WFR_ACTINST SET FINITED = @P1 WHERE FACTINST...                     | 0   | 4      | 0      | 1454     | 66   | 2005-11-15 19:11:09.920 |
| SQL:BatchCompleted                        | IF @@TRANCOUNT > 0 COMMIT TRAN                                               | 0   | 0      | 0      | 1606     | 106  | 2005-11-15 19:11:09.937 |
| SP:StmtCompleted                          | UPDATE T_QTZ_Triggers SET FState = @P1 WHERE (FTrigge...                     | 0   | 2      | 0      | 3438     | 66   | 2005-11-15 19:11:14.437 |
| SP:StmtCompleted                          | UPDATE T_QTZ_Triggers SET FState = @P1 WHERE (FTrigge...                     | 0   | 2      | 0      | 1938     | 66   | 2005-11-15 19:11:17.890 |
| SP:StmtCompleted                          | INSERT INTO T_FA_FaCurCard (foriginamt, fassetname, f...                     | 0   | 37     | 0      | 1391     | 66   | 2005-11-15 19:11:26.140 |
| SQL:BatchCompleted                        | IF @@TRANCOUNT > 0 COMMIT TRAN                                               | 0   | 0      | 0      | 3016     | 106  | 2005-11-15 19:11:27.543 |
| SP:StmtCompleted                          | INSERT INTO T_FA_FaAccountBalance (fcompanyorgunitid,...                     | 0   | 36     | 1      | 1609     | 66   | 2005-11-15 19:11:30.700 |
| SQL:BatchCompleted                        | IF @@TRANCOUNT > 0 COMMIT TRAN                                               | 0   | 0      | 0      | 3733     | 66   | 2005-11-15 19:11:32.390 |
| SP:StmtCompleted                          | INSERT INTO T_WFR_ActInst (factdefid, factdefname_13,...                     | 0   | 25     | 4      | 1843     | 52   | 2005-11-15 19:14:47.200 |
| SP:StmtCompleted                          | DELETE FROM t_gl_assistbalance WHERE (forgunitid = @P...                     | 0   | 110753 | 2      | 14047    | 69   | 2005-11-15 19:19:01.967 |
| SP:StmtCompleted                          | DELETE FROM t_gl_assistbalance WHERE (forgunitid = @P...                     | 0   | 151005 | 3      | 1032     | 69   | 2005-11-15 19:22:05.090 |
| SP:StmtCompleted                          | DELETE FROM t_gl_accountbalance WHERE forgunitid = @P1                       | 0   | 143942 | 52     | 5640     | 64   | 2005-11-15 19:24:48.700 |
| SP:StmtCompleted                          | DELETE FROM t_gl_accountbalance WHERE forgunitid = @P1                       | 0   | 143905 | 20     | 2407     | 52   | 2005-11-15 19:30:18.343 |
| SP:StmtCompleted                          | DELETE FROM t_gl_assistbalance WHERE (forgunitid = @P...                     | 0   | 157155 | 301    | 1547     | 66   | 2005-11-15 19:30:56.013 |
| SP:StmtCompleted                          | SELECT "TO"."FID" "ID", "TO"."FSEQ" "SEQ", "TO"."FAPP...                     | 0   | 9      | 0      | 1625     | 66   | 2005-11-15 19:46:09.873 |
| SP:StmtCompleted                          | DELETE FROM t_gl_accountbalance WHERE forgunitid = @P1                       | 0   | 143954 | 32     | 1594     | 52   | 2005-11-15 19:46:22.420 |
| SQL:BatchCompleted                        | IF @@TRANCOUNT > 0 COMMIT TRAN                                               | 0   | 0      | 0      | 1296     | 64   | 2005-11-15 19:47:28.903 |
| SP:StmtCompleted                          | SELECT statman([FCurrencyID], [FBalType], [FOrgUnitID],...                   | 0   | 3646   | 0      | 1812     | 106  | 2005-11-15 20:07:19.077 |
| SP:StmtCompleted                          | SELECT statman([FPeriodID], [FBalType], [FOrgUnitID], [F...                  | 0   | 3646   | 0      | 1235     | 106  | 2005-11-15 20:07:24.137 |
| SP:StmtCompleted                          | DELETE FROM t_gl_assistbalance WHERE (forgunitid = @P1 AND faccountid = @P2) | 0   | 140753 | 2      | 14047    | 69   | 2005-11-15 19:19:01.967 |



## ■ 监控死锁



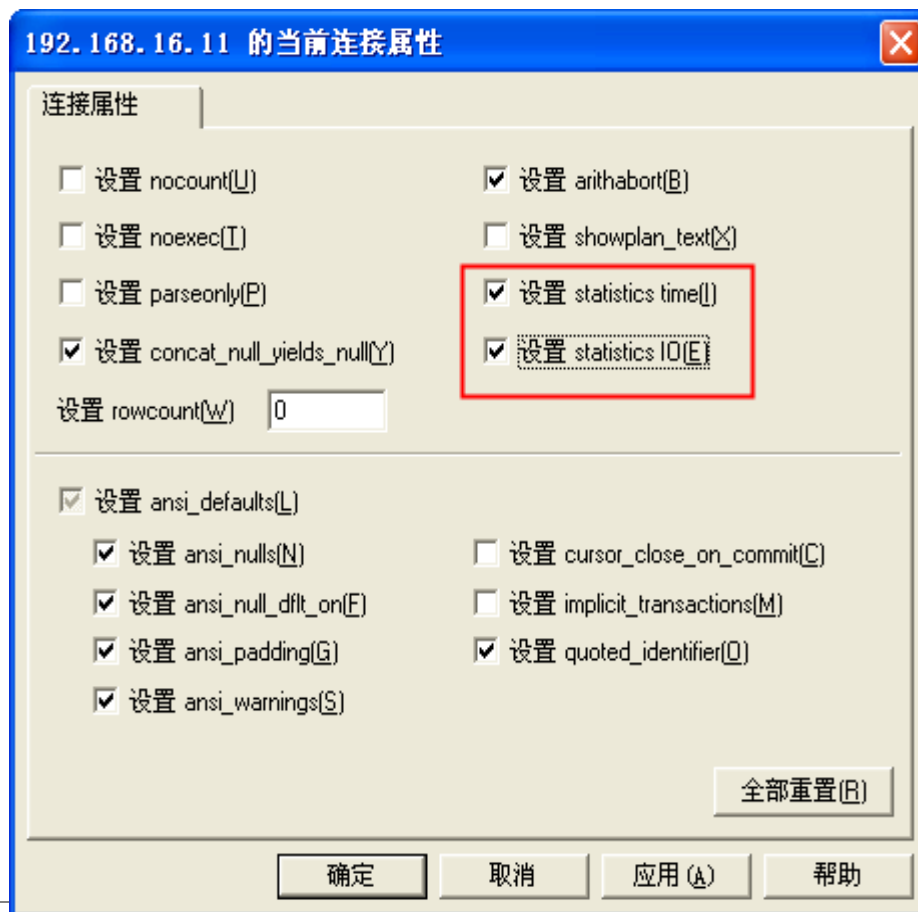
## ■ 死锁监控

- 可以通过 select object\_name(objectid)获取对象名称

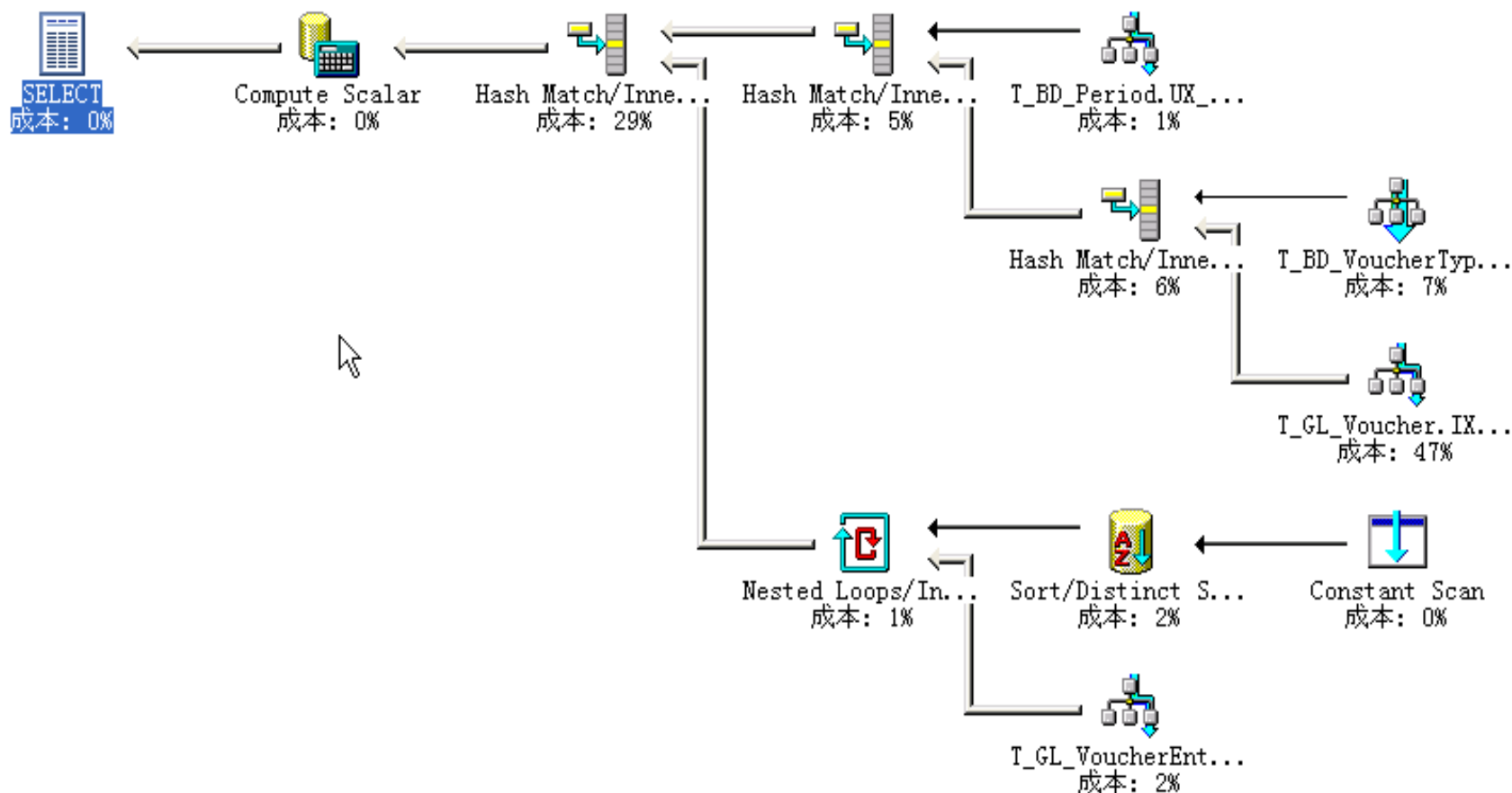
| EventClass          | BinaryData                         | Mode     | EndTime                 | Dur... | SPID | ObjectID   | IndexID |
|---------------------|------------------------------------|----------|-------------------------|--------|------|------------|---------|
| TraceStart          |                                    |          |                         |        |      |            |         |
| Lock:Deadlock Chain | 0X00060B00CC150C000100000000000000 | 共享       |                         |        | 4    | 1174295243 | 1       |
| Lock:Deadlock Chain | 0X00060B00C1DD01000300000000000000 | 意向-共享    |                         |        | 4    | 1174295243 | 1       |
| Lock:Deadlock       | 0X00060B00C1DD01000300000000000000 | 意向-共享    | 2005-11-14 10:08:37.043 | 3781   | 72   | 1174295243 | 1       |
| Lock:Deadlock Chain | 0X00070B00F84A620F0200DD05BC3B93AE | 意向-共享-共享 |                         |        | 4    | 258099960  | 2       |
| Lock:Deadlock Chain | 0X00070B00F84A620F01009F02441949DC | 意向-共享    |                         |        | 4    | 258099960  | 1       |
| Lock:Deadlock       | 0X00070B00F84A620F01009F02441949DC | 意向-共享    | 2005-11-14 12:13:00.293 | 4656   | 61   | 258099960  | 1       |
| Lock:Deadlock Chain | 0X00070B0022AB7048020097056BB51FBD | 意向-共享    |                         |        | 4    | 1215343394 | 2       |
| Lock:Deadlock Chain | 0X00070B00AED65D350400320857E64273 | 意向-共享-共享 |                         |        | 4    | 895342254  | 4       |
| Lock:Deadlock       | 0X00070B0022AB7048020097056BB51FBD | 意向-共享    | 2005-11-14 16:12:45.420 | 4218   | 65   | 1215343394 | 2       |
| Lock:Deadlock Chain | 0X00070B005CBF20190100F70298CCEDB8 | 意向-共享    |                         |        | 4    | 421576540  | 1       |
| Lock:Deadlock Chain | 0X00070B005CBF20190A00910EDF86F173 | 意向-共享-共享 |                         |        | 4    | 421576540  | 10      |
| Lock:Deadlock       | 0X00070B005CBF20190100F70298CCEDB8 | 意向-共享    | 2005-11-14 16:45:49.543 | 1578   | 61   | 421576540  | 1       |
| Lock:Deadlock Chain | 0X00070B00AED65D3501006702BF93B5F1 | 意向-共享    |                         |        | 4    | 895342254  | 1       |
| Lock:Deadlock Chain | 0X00070B00AED65D350400F80720121311 | 意向-共享-共享 |                         |        | 4    | 895342254  | 4       |
| Lock:Deadlock       | 0X00070B00AED65D3501006702BF93B5F1 | 意向-共享    | 2005-11-14 22:15:47.950 | 4938   | 68   | 895342254  | 1       |
| Lock:Deadlock Chain | 0X00070B00AED65D3501009A0236BBF40D | 意向-共享    |                         |        | 4    | 895342254  | 1       |
| Lock:Deadlock Chain | 0X00070B00AED65D3504002B08A93A52ED | 意向-共享-共享 |                         |        | 4    | 895342254  | 4       |
| Lock:Deadlock       | 0X00070B00AED65D3501009A0236BBF40D | 意向-共享    | 2005-11-14 22:19:15.543 | 171    | 66   | 895342254  | 1       |
| TraceStop           |                                    |          | 2005-11-15 00:13:48.717 |        |      |            |         |

## ■ 执行计划查看 ( SQL Server )

- 利用查询分析器打开执行计划显示功能，位于“查询”菜单。
- 在“当前连接属性”中打开统计信息输出。



## ■ 执行计划查看 ( SQL Server )



| 顶层会话 |      | 顶层 SQL                                                                          |            |             |          |       |          |            |
|------|------|---------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|----------|-------|----------|------------|
| SID  | 会话名  | SQL 文本                                                                          | 每次执行的磁盘读取数 | 每次执行的缓冲区获取数 | 执行数      | 磁盘读取数 | 缓冲区获取数   | 每一行的缓冲区获取数 |
| 75   | NMEA | SELECT 1 FROM DUAL                                                              | 0.00       | 3.00        | 16564877 | 4     | 49774523 | 3.00       |
| 30   | NMEA | UPDATE T_QTZ_Triggers SET FState = :1 WHERE (FTriggerGroup = :2 AND FTri...     | 0.00       | 3.28        | 2641678  | 1     | 8660015  | 3.28       |
| 65   | NMEA | SELECT * FROM (SELECT "UNIT".FlsGrouping "UNIT.ISGROUPING", "UNIT".Feff...      | 0.55       | 10,848.45   | 475      | 259   | 5153013  | 4.17       |
| 36   | NMEA | UPDATE T_GL_AccountBalance SET FDebitFor = (FDebitFor + :1), FYearDebitFo...    | 0.00       | 5.11        | 467622   | 2086  | 2389141  | 5.21       |
| 59   | NMEA | SELECT ... FROM T_PM_UserOrgPerm USERORGPPerm WHERE ((UserOrgPerm...            | 0.01       | 20.71       | 74503    | 875   | 1543160  | 20.76      |
| 52   | NMEA | SELECT DISTINCT FFunction FROM T_PM_MainMenuItem WHERE ((FLongNum...            | 0.00       | 35.71       | 43092    | 11    | 1539028  | 0.71       |
| 69   | NMEA | SELECT ... FROM T_PM_UserOrgPerm USERORGPPerm WHERE ((UserOrgPerm...            | 0.00       | 12.39       | 123362   | 109   | 1528191  | 12.41      |
| 66   | NMEA | SELECT * FROM T_PM_MainMenuItem WHERE (FLongNumber = :1 OR (FLongN...           | 0.00       | 67.81       | 19154    | 0     | 1298924  | 0.54       |
| 62   | NMEA | SELECT ... FROM T_WFR_BIZPROC A INNER JOIN T_WFR_PROCDEF B ON A.F...            | 0.02       | 735.18      | 1448     | 33    | 1064541  | 4.78       |
| 60   | NMEA | UPDATE T_GL_AssistBalance SET FDebitFor = (FDebitFor + :1), FYearDebitFor = ... | 0.02       | 6.07        | 166944   | 3423  | 1013929  | 6.58       |
| 58   | NMEA | SELECT ... FROM ACTINSTLIST "FROMACTINSTLIST", "TO"."FPREACTINSTLI...           | 0.03       | 8.27        | 122585   | 3789  | 1013196  | 8.27       |
| 56   | NMEA | SELECT COUNT(*) FROM ALL_POLICIES V WHERE V.OBJECT_OWNER = :b1 ...              | 0.00       | 34.29       | 28116    | 21    | 964062   | 34.29      |
| 55   | NMEA | SELECT ... FROM "T_WFR_ASSIGN" "TO" WHERE "TO"."FASSIGNID" = :1                 | 0.00       | 5.45        | 99764    | 0     | 543761   | 5.45       |
| 53   | NMEA | SELECT ... FROM "T_GL_VOUCHERENTRY" "TO" INNER JOIN "T_GL_VOUCHE...             | 0.00       | 44.19       | 11033    | 54    | 487588   | 7.19       |
| 51   | NMEA | SELECT ... FROM "T_ORG_BASEUNIT" "TO" WHERE "TO"."FID" = :1                     | 0.00       | 3.00        | 149256   | 2     | 447778   | 3.00       |
| 50   | NMEA | SELECT ... FROM T_PM_UserOrgPerm USERORGPPerm WHERE (UserOrgPerm....            | 1.79       | 145.91      | 2871     | 5135  | 418921   | 0.14       |
| 49   | NMEA | SELECT ... FROM T_PM_MainMenuItem WHERE (FParent IS NULL) ORDER BY ...          | 0.00       | 96.00       | 3085     | 0     | 296160   | 6.86       |
| 42   | NMEA | SELECT ... FROM T_BAS_ComFunction A LEFT OUTER JOIN T_PM_MainMenu...            | 0.04       | 93.74       | 3080     | 118   | 288705   | 15.00      |
| 47   | NMEA | DELETE FROM T_BAS_AssignRead WHERE FAssignID = :1                               | 0.05       | 16.53       | 17327    | 872   | 286409   | 16.53      |
| 45   | NMEA | UPDATE T_WFR_ACTINST SET FTOACTINSTLIST = :1, FPOSTACTINSTLIST =...             | 0.00       | 9.07        | 29363    | 1     | 266394   | 9.07       |
| 43   | NMEA | SELECT ... FROM "T_WFR_ACTINST" "TO" WHERE "TO"."FACTINSTID" = :1               | 0.00       | 11.62       | 21960    | 0     | 255269   | 11.62      |
| 48   | NMEA | SELECT COUNT(*) FROM USER_POLICIES V WHERE V.OBJECT_NAME = :b1...               | 0.00       | 9.00        | 28114    | 1     | 253096   | 9.00       |
| 81   | NMEA | SELECT ... FROM "T_QUERY_QUERY_PANEL" "TO" INNER JOIN "T_QUERY_QU...            | 0.00       | 11.67       | 21121    | 203   | 246505   | 16.22      |
| 91   | NMEA | UPDATE T_WFR_ACTINST SET FINITED = :1 WHERE FACTINSTID = :2                     | 0.00       | 7.75        | 31444    | 0     | 243814   | 7.75       |
| 70   | NMEA | SELECT ... FROM "T_GL_VOUCHERASSISTRECORD" "TO" LEFT OUTER JOIN "...            | 0.02       | 21.72       | 11036    | 271   | 239665   | 3.76       |
| 87   | NMEA | INSERT INTO T_LOG_App (FID, FUserID, FUserName, FUserType_L1, FUserType...      | 0.04       | 8.54        | 24808    | 965   | 211883   | 8.54       |
|      |      | SELECT ... FROM t_biz_actinsttype WHERE factinstid = :1                         | 0.00       | 0.00        | 22124    | 5     | 202275   | 0.00       |

最新时间: 11-... 最新时间: 11-...  
速率: 00:00:06

## ■ 执行计划查看

- Oracle 9i可以在sql scratchpad显示执行计划。

文件(E) 编辑(E) 查看(V) 下钻(D) 帮助(H)

```
SELECT "T0"."FID" "ID", "T0"."FBIZDATE" "BIZDATE", "T0"."FDESCRIPTION" "DESCRIPTION", "T0"."FENTRYID" "T1.ID", "T1"."FE
FROM "T_GL_VOUCHERASSISTRECORD" "T0" LEFT OUTER
JOIN "T_GL_VOUCHERENTRY" "T1" ON "T0"."FENTRYID" = "T1"."FID" LEFT OUTER
JOIN "T_BD_SETTLEMENTTYPE" "T4" ON "T0"."FSETTLEMENTTYPEID" = "T4"."FID"
WHERE "T1"."FBILLID" = :1 ORDER BY "T0"."FENTRYID" ASC
```

计划:ALL\_ROWS (成本: 51) ZL512\_0811\_ORC

| 步骤名                                                                   | 步骤号 | 成本 | 行数  | KB     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|----|-----|--------|
| SQL SELECT STATEMENT                                                  | 9   | 51 | 167 | 65.071 |
| SORT (ORDER BY)                                                       | 8   | 51 | 167 | 65.071 |
| HASH JOIN (OUTER)                                                     | 7   | 39 | 167 | 65.071 |
| ZL512_0811_ORC.T_GL_VOUCHERASSISTRECORD TABLE ACCESS (BY INDEX ROWID) | 5   | 2  | 5   | 0.82   |
| NESTED LOOPS                                                          | 4   | 36 | 167 | 36.857 |
| ZL512_0811_ORC.T_GL_VOUCHERENTRY TABLE ACCESS (BY INDEX ROWID)        | 2   | 2  | 34  | 1.926  |
| ZL512_0811_ORC.IX_GL_VCHENTRY_1 INDEX (RANGE SCAN)                    | 1   | 1  | 34  |        |
| ZL512_0811_ORC.IX_GL_VCHASSREC_1 INDEX (RANGE SCAN)                   | 3   | 1  | 5   |        |
| ZL512_0811_ORC.T_BD_SETTLEMENTTYPE TABLE ACCESS (FULL)                | 6   | 2  | 12  | 2.027  |

此计划步骤将该语句指定为 SELECT 语句。

按下 F1 获取帮助

## ■ 命令行方式获取SQL语句执行计划及统计

### ■ 启用收集执行计划

- 应用用户连接：SQL> @?/rdbms/admin/utlxplan
- SQL>CREATE public synonym plan\_table for plan\_table;
- SQL>grant all on plan\_table to public;

### ■ Autotrace产生执行计划几种方式

SET AUTOTRACE OFF -----不生成AUTOTRACE 报告，这是缺省模式

SET AUTOTRACE ON EXPLAIN ----- AUTOTRACE只显示优化器执行路径报告

SET AUTOTRACE ON STATISTICS -----只显示执行统计信息

SET AUTOTRACE ON ----- 包含执行计划和统计信息

SET AUTOTRACE TRACEONLY ----- 同set autotrace on，但不显示查询输出

## ■ 编目，也即把远程的数据库映射到本地来

- db2 catalog tcpip node node6125 remote 192.168.61.25 server 50000
- db2 catalog database easdb as easdb at node node6125
- db2 connect to easdb user db2admin using db2admin

## ■ 如何快速获取错误信息

- 经常能够在EAS的报错信息中看到db2的信息，诸如：错误信息：DB2 SQL error: SQLCODE: -911, SQLSTATE: 40001, SQLERRMC: 68
- 这是一个非常有用的信息，在db2的命令窗口中键入：db2 ? sql911（在SQLCODE前加上SQL关键字），则能很快得到这个错误的解释、用户下一步应该做的事情。
- 这是一个非常高效而简单的过程，能够解决90%以上的问题。



- 获取实例级配置
  - db2 get dbm cfg
- 获取数据库级配置
  - db2 get db cfg for dbname
- 修改数据库配置参数
  - db2 update db cfg using 参数名 值 immediate
  - 例如：db2 update db cfg using STMTHEAP 20480 immediate
- 获取各种数据库快照
  - db2 update monitor switches using bufferpool on lock on sort on statement on table on timestamp on uow on
  - db2 get snapshot for db on dbname
  - db2 get snapshot for locks on dbname
  - db2 get snapshot for bufferpools on dbname

## ■ 监控SQL语句

### ■ 连接数据库

db2 connect to dbname user username using pwd

### ■ 创建event monitor，首先确保目录存在并拥有write权限

db2 create event monitor statemon for statements write to file  
'/home/db2inst1/mon'

### ■ 打开event monitor开关

db2 set event monitor statemon state 1

### ■ 可以看到目录中生成一组扩展名为 “.evt”的文件，这些文件就是事件监视器文件。

### ■ 关闭event monitor开关

db2 set event monitor statemon state 0

### ■ 将检测结果输出

db2evmon -path /home/db2inst1/mon > sqltrace.txt

| 现象               | 引发问题                                                | 常见诱因                                                                 |
|------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 磁盘空间满            | EAS无法启动;<br>客户端报License过期;<br>操作系统崩溃;               | 日志占满磁盘空间;<br>EAS发生Dump;<br>大的升级或者补丁占用;                               |
| 残留EAS进程无法停止      | EAS无法启动;                                            | 未停止EAS情况下调整部署结构;<br>EAS进程故障;                                         |
| EAS进程消失          | 客户端报中断错误;                                           | 内存参数超过操作系统限额;<br>服务器远程会话注销;<br>JDK Bug引发;<br>换页空间用尽;                 |
| EAS无法启动          | EAS无法使用;                                            | 内存参数设置过大;<br>Apusic License不匹配;<br>防病毒软件冲突;<br>残留EAS进程没有停止;          |
| CPU 持续高消耗        | EAS响应变慢, 灰屏;                                        | 并发压力过大;<br>部分业务功能异常;<br>内存参数不当, GC频繁;                                |
| 换页空间使用率高         | EAS响应变慢, 灰屏;<br>EAS、操作系统崩溃;                         | EAS内存参数设置过高;<br>EAS内存泄漏;<br>其它应用占用过多内存;                              |
| Apusic License失效 | 自动更新缓慢或者报错;<br>EAS运行缓慢, 灰屏;<br>Portal功能慢, 页面无法正常显示; | Apusic License已过期;<br>升级后忘了替换Apusic License文件, 集群环境只替换了主实例, 未替换其它实例; |

| 现象       | 引发问题                                  | 常见诱因                                             |
|----------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 磁盘空间满    | 操作系统、数据库崩溃；<br>数据库无法连接；<br>EAS报数据库异常； | 事务日志占满空间；<br>数据库运行日志过多；                          |
| CPU持续高消耗 | EAS响应变慢；                              | 数据库参数设置不当；<br>统计信息过旧；<br>索引缺失；<br>功能缺陷；          |
| 换页空间使用率高 | EAS响应慢；<br>操作系统，数据库崩溃；                | 操作系统参数设置不当；<br>数据库参数设置不当；<br>数据库运行异常；<br>其它系统影响； |
| IO等待率高   | EAS响应慢；                               | 数据库参数设置不当；<br>全表扫描过多；                            |
| 数据库碎片化严重 | EAS响应慢；                               | 未设置EAS临时表空间；<br>随时间推移逐步碎片化；                      |
| 数据库阻塞和死锁 | EAS响应慢；<br>EAS部分功能或大面积灰屏；             | 事务执行时间过长；<br>功能缺陷；                               |

| 现象             | 引发问题               | 常见诱因                               |
|----------------|--------------------|------------------------------------|
| 网络带宽过低         | 自动更新缓慢;<br>EAS响应慢; | 网络不稳定;<br>带宽被其它应用占用;<br>缺少QoS配置;   |
| 网络延迟和丢包严重      | EAS响应慢;            | 网络不稳定;<br>网络负荷过大;<br>网络受到攻击;       |
| EAS客户端内存消耗持续增加 | 客户端越用越慢;           | 客户端内存泄漏;                           |
| Portal方式登录及使用慢 |                    | 浏览器插件影响;<br>防病毒, 防火墙影响;<br>其它程序影响; |

- 文本编辑器
  - vi、 dtpad(AIX)
- 显示文件内容
  - cat <filename> | pg 分页显示文件内容。
  - tail -f native\_stderr.log 滚动显示日志信息。
  - grep <text> <filename> 显示<filename>文件中，包括<text>文本的所有行。
- 命令历史
  - Linux可以直接用↑↓访问历史命令。
  - set -o vi 打开历史命令编辑功能(sh不支持)。
  - Esc+k 显示上一命令。然后用h、k滚动，回车执行，Ctrl+c取消。可以使用vi行编辑及搜索命令。
  - r [a=b] 执行上一条命令，执行之前将命令中的a替换成b(AIX)。

## ■ 进程操作相关命令

- `ps -ef | grep jav[a]`显示所有java进程的详细信息。
- `ps -ef | awk '/java/ && /apusi[c]/ {print $2}'` 显示所有apusic进程号。
- `kill -9 <pid>` 强行杀掉指定的进程。
- `kill -9 `ps -ef | awk '/java/ && /apusi[c]/ {print $2}`` 杀掉所有apusic进程。（`位于Tab键上方）
- `kill -3 <pid>` 可以收集JAVA进程的DUMP信息，收集可能需要较长时间，请注意检查生成的文件时间和长度变化停止后才算完成。通常会生成heapdump\*.phd，javacore\*.txt两个文件。（IBM JDK）

## ■ 系统运行数据收集命令

- topas(AIX),top(Linux,HP-UX) 周期显示系统当前的主要活动内容。包括CPU , 网络 , IO , 进程 , 页面交换等。
- vmstat 5 每5s收集一次系统运行数据 , 包括内存、页面、CPU等。AIX支持 -t参数显示收集时间。
- sar -u 5 99 每5秒收集一次CPU相关统计信息 , 包括系统、用户CPU使用率 , IO等待率等。共收集99次
- sar -d 5 99 每5秒收集一次块设备 ( 磁盘等 ) 的活动信息 , 包括数据传输率、等待时间、服务时间、繁忙度等。
- iostat -t 5(AIX)每5s收集一次IO统计数据 , 包括iowait , cpu等。
- iostat -Td hdisk1 5(AIX) 每5s收集一次hdisk1的统计数据 , 包括繁忙程度 , 带宽等。同时显示收集时间。
- netstat -an | grep ESTA | grep 11034 | wc -l 显示连接到本机11034端口的TCP连接数量。
- netstat -an | awk '/ESTA/ && /11034/ {print \$5}' | sed 's/^[0-9]\*\$//g' | sort | uniq -c | sort -n -r 按11034端口连接数量对来源IP进行排序。



## ■ 文件复制、移动、删除

- `cp -rp eas eas1` 复制eas的所有文件到eas1目录，同时保留文件的原始日期不变。
- `mv eas eas1` 如果eas1不存在，则改名；否则把eas移到eas1目录下。
- `rm -rf eas1` 删除eas1及其目录下的所有文件。
- `find . -name '*.log*' -mtime -1 | xargs tar cvf easlog20080508.tar`

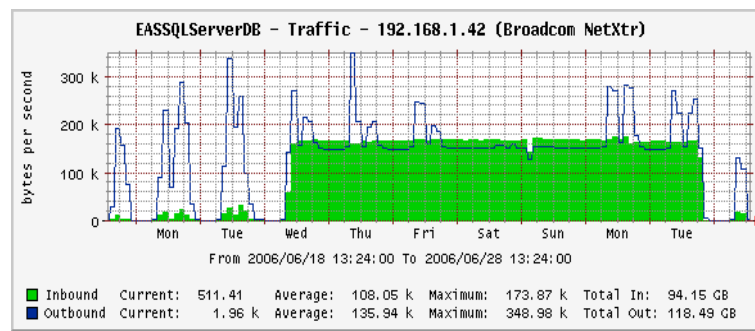
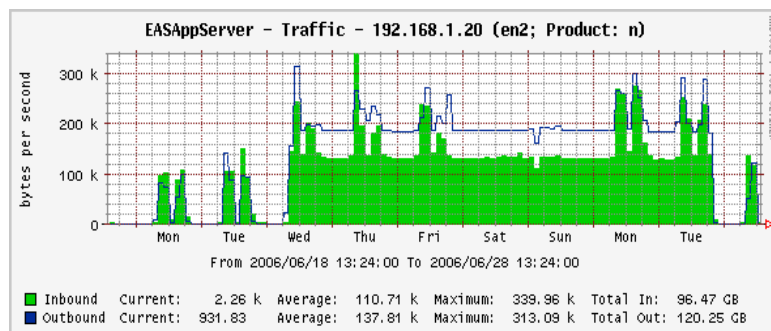
## ■ 磁盘空间检查

- `df -g(AIX)` 以GB为单位显示每个挂载点的空间占用情况。 `df -h(Linux)`以直观方式显示空间占用。 `bdf(HP-UX)`，单位k。
- `du -sg(AIX)` 显示当前目录下所有文件及子目录占用空间大小，单位为GB。 `du -sh(Linux)`以直观方式显示空间占用。 `du -sk(HP-UX)`，单位k。

## ■ 其它技巧

- `ls -l `find . -name fi_gl-server.jar`` 查找当前目录及其子目录下的所有fi\_gl-server.jar，并列示其详细信息。可用于检查组件相关信息。
- `grep "<GC(1): GC cycle" native_stderr.log` 从日志文件中显示应用服务器每次重新启动的时间。
- `grep Dump native_stderr.log` 显示日志中发生的Dump信息。
- `cat `find . -name set-server-env.sh` | grep JVM_MAX_HEAP_SIZE`  
在部署了多个EAS节点的情况下，可以过滤显示所有节点的JVM堆大小设定。
- `grep "CF=true" loadbalance.log` 从集群日志中显示负载均衡失效的节点信息。

- 案例1：通过Cacti流量异常发现并解决问题。
  - 实施反馈“最近好像有点慢”。查看最近的流量数据，发现流量异常同时出现在应用服务器和数据库服务器。



- 连续数天App和DB不分昼夜持续产生流量，估计是应用服务器频繁执行特定sql所致。
- 使用sql trace跟踪到了频繁执行的sql，找到对应的工程师，发现系数数据错误导致程序异常，修正后问题解决。

- 案例2：通过Dump分析发现内存泄漏问题。
  - 某客户在部署集群的情况下，持续运行2-3小时系统开始变慢直至无法忍受，被迫重启集群。GC日志显示master节点2-3小时即上升到1536M的最大值，空闲内存则下降到10%。之后开始长时间GC，进入“**昏迷**”状态。
  - 出现问题后用kill -3收集到Dump数据，由于Heap Dump很大，32位JVM下无法用Heap Analyzer工具打开。后利用服务器上的64位JDK，配置5G的堆才打开。
  - 通过Heap Analyzer发现权限项缓存对象占用了1.2G内存，主要缓存的都是context对象，每个16k左右。
  - 后将权限项缓存改成单例模式，问题解决。
  - 同时发现 workflow 服务对象存在类似问题，一并修正后9月月结均顺利度过未再出现性能问题。

- 通过Tree View视图找到怀疑有问题的对象。右键选择 “List Same Type”列出所有该类对象。

IBM HeapAnalyzer

File Analysis View Help

heapdump196946.20060926.phd Tree

Go to Bookmark Remove Bookmark

1,418,680,120 [16] 1 org/apache/log  
1,418,680,104 [32] 1 java/util/Ve  
1,418,680,072 [24] 1 array of  
1,418,680,048 [56] 6 org/  
1,418,676,528 [32] 3 o  
1,418,676,496 [32]  
1,418,668,152 (4  
1,418,643,27  
1,418,631  
1,418,6  
1,4  
1,4

File Analysis View Help

heapdump196946.20060926.phd Type com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache

TotalSize/1,270,239,912 Size/2,121,408 No. Child Address Object(88,392 objects)

|        |    |   |            |                                                           |
|--------|----|---|------------|-----------------------------------------------------------|
| 16,240 | 24 | 2 | 0xc51b2798 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 16,224 | 24 | 2 | 0xc2d9cf28 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 16,192 | 24 | 2 | 0xc2704528 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 16,144 | 24 | 2 | 0xb0aa7f60 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 16,080 | 24 | 2 | 0x9ca9b350 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 16,080 | 24 | 2 | 0x74edce98 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 16,032 | 24 | 2 | 0xa2160920 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,968 | 24 | 2 | 0x8083ee80 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,968 | 24 | 2 | 0xa3ffc2c8 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,952 | 24 | 2 | 0x84fe5a60 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,920 | 24 | 2 | 0x9b606e10 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,920 | 24 | 2 | 0x730f9970 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,888 | 24 | 2 | 0x867f4a48 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,872 | 24 | 2 | 0xb5d1faf8 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,872 | 24 | 2 | 0x804abf50 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,840 | 24 | 2 | 0x86b026c8 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,840 | 24 | 2 | 0xb74c74f0 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,840 | 24 | 2 | 0x88513cc8 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,808 | 24 | 2 | 0x83edbc18 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,808 | 24 | 2 | 0x89481708 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,808 | 24 | 2 | 0xbf2cf428 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,808 | 24 | 2 | 0x8123fb68 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,792 | 24 | 2 | 0x7f39cde8 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,760 | 24 | 2 | 0xaf716e28 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,728 | 24 | 2 | 0xb5c111f0 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,728 | 24 | 2 | 0xb5d906e0 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,728 | 24 | 2 | 0xbfa67d78 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,632 | 24 | 2 | 0xbe5d0e28 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,616 | 24 | 2 | 0x714c43e8 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,616 | 24 | 2 | 0xbf9d46e0 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,616 | 24 | 2 | 0x75b0bce8 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,616 | 24 | 2 | 0x9ac4f988 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,608 | 24 | 2 | 0xbcf597d0 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,568 | 24 | 2 | 0xb88b51a0 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,536 | 24 | 2 | 0x8090af50 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,504 | 24 | 2 | 0xbe0791e0 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,488 | 24 | 2 | 0x8b9c7a50 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,456 | 24 | 2 | 0x984d8be8 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |
| 15,344 | 24 | 2 | 0xb723b1c8 | com/kingdee/eas/base/permission/app/cache/PermitItemCache |

HeapAnalyzer Search objects/types and sort

- 案例3：整体性能诊断和优化
- 参考某客户案例报告讲解。

- 性能和稳定性稳定需要主动监测和分析，而不是被动的处理。一旦出现问题，通常都比较紧急，不会给你很多时间收集数据和分析。
- 做任何改动之前一定要先测试验证，时刻想着“如果这个操作导致问题，如何回退？”，千万不要想当然，否则：“后果很严重，客户很生气。”
- 要相信客户的每一个问题反馈，而不是首先怀疑其真实性。
- 面对每一个蛛丝马迹，要有刨根问底的精神和行动。



让中国管理模式  
在全球崛起





**Kingdee**

金蝶, 企业管理专家

# 谢谢!



没有金蝶软件（中国）有限公司的特别许可，任何人不能以任何形式或为任何目的复制或传播本文档的任何部分。本文档中包含的信息如有更改，恕不另行通知。

由金蝶软件（中国）有限公司和其分销商所销售的某些软件产品包含有其它软件供应商版权所有的软件组件。Microsoft®、WINDOWS®、NT®、EXCEL®、Word®、PowerPoint® 和SQL Server® 是微软公司的注册商标。IBM®、DB2®、DB2 通用数据库、OS/2®、Parallel Sysplex®、MVS/ESA、AIX®、S/390®、AS/400®、OS/390®、OS/400®、iSeries、pSeries、xSeries、zSeries、z/OS、AFP、Intelligent Miner、WebSphere®、Netfinity®、Tivoli®、Informix 和Informix® 动态ServerTM 是IBM 公司在美国或其他公司的商标。ORACLE® 是ORACLE 公司的注册商标。UNIX®、X/Open®、OSF/1® 和Motif® 是Open Group 的注册商标。Citrix®、Citrix 徽标、ICA、Program Neighborhood®、MetaFrame®、WinFrame®、VideoFrame®、MultiWin® 以及此处引用的Citrix 产品名是Citrix Systems 公司的商标或注册商标。HTML、DHTML、XML 和XHTML 是W3C®、World Wide Web 协会、计算机科学实验室的商标或注册商标。JAVA® 是Sun Microsystems 公司的注册商标。JAVASCRIPT® Sun Microsystems 公司的注册商标，由其技术开发和实施商Netscape 许可使用。

本文档提到的金蝶®、金蝶KIS®、金蝶K/3®、金蝶EAS®、Apusic®、金蝶友商网®和其它金蝶 产品和服务以及它们各自的徽标是金蝶软件（中国）有限公司在中国和世界其它一些国家的商标或注册商标。本文档提到的所有其它产品和服务名称是它们各自公司的商标。