Java常见问题排查

毕玄

2014.3

Java常见问题

- NoSuchMethodException
- 应用没响应
- 调用另一应用超时
- java.lang.OutOfMemoryError
- CPU us高
- CPU sy高
- CPU iowait高
- Java进程退出

Java常见问题排查

- **NoSuchMethodException**
  - 出现这种现象的原因
    - Java ClassLoader机制
    - Java里让人极度头疼的Jar版本冲突问题
  - 同类型的问题
    - ClassNotFoundException/NoClassDefFoundError/ClassCastException

Java常见问题排查

- **NoSuchMethodException**
  - 排查方法
    - -XX:+TraceClassLoading
    - jar –tvf *.jar

Java常见问题排查

- **NoSuchMethodException**
  - 解决方法
    - mvn pom里去除不需要的版本<scope>provided</scope>
    - 在打包阶段就尽可能避免掉版本冲突的问题

Java常见问题排查

应用没响应

- 出现这种现象的典型原因
  - 资源被耗光（CPU、内存），这种后面再说
  - 死锁
  - 处理线程池耗光
- 表现出来可能是
  - HTTP响应返回499、502、504

Java常见问题排查

- **应用没响应**
  - 排查方法
    - 死锁
      - jstack –l
      - 仔细看线程堆栈信息
    - 处理线程池耗光
      - jstack
      - 查看从请求进来的路径上经过的处理线程池中的线程状况
        - 例如netty io threadpool--->business threadpool

Java常见问题排查

- **应用没响应**
  - 解决方法
    - 死锁
      - 想办法解开锁
        - 例如spring 3.1.14前的死锁bug
    - 处理线程池耗光
      - 加大线程池 or 减小超时时间等

Java常见问题排查

调用另一应用超时

- 出现这个现象的典型原因
  - 真心比较多
    - 服务端响应慢
    - 调用端或服务端GC频繁
    - 调用端或服务端CPU消耗严重
    - 反序列化失败
    - 网络问题

Java常见问题排查

调用另一应用超时

- 排查方法
  - 查看服务端对应的日志和响应时间监控信息
  - 查看调用端和服务端的gc log
  - 查看调用端和服务端的CPU利用率
  - 查看有没有反序列化失败的log
  - 查看网络的重传率
  - 利器
    - EagleEye

Java常见问题排查

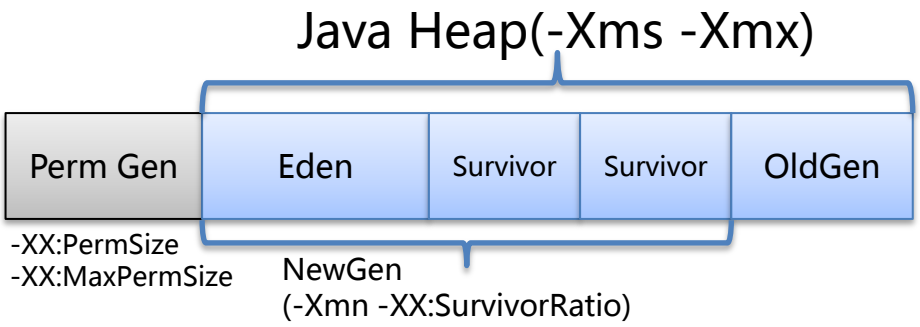
- **调用另一应用超时**
  - 解决方法
    - 按排查出来的原因针对性解决

Java常见问题排查

- **java.lang.OutOfMemoryError**
  - GC overhead limit exceeded
  - Java Heap Space
  - Unable to create new native thread
  - PermGen Space
  - Direct buffer memory
  - Map failed
  - request {} bytes for {}. Out of swap space?

Java常见问题排查

- **java.lang.OutOfMemoryError**
  - GC overhead limit exceeded/Java Heap Space
    - 出现这个现象的原因
      - Java Heap分配不出需要的内存了



Java常见问题排查

- **java.lang.OutOfMemoryError**
  - GC overhead limit exceeded/Java Heap Space
    - 排查方法（确定不是因为Heap Size大小的情况下）
      - 拿到HeapDump文件
        - -XX:+HeapDumpOnOutOfMemoryError
        - jmap –dump:file=<文件名>,format=b [pid]
        - gcore [pid]
      - 分析HeapDump文件
        - MAT – Dominator Tree
      - 根据MAT分析的结果来定位到代码
        - btrace

Java常见问题排查

- **java.lang.OutOfMemoryError**
  - GC overhead limit exceeded/Java Heap Space
    - 排查方法
      - 分析HeapDump文件时可能会碰到
        - 占用的内存并不多
          - 分配了一个巨大的对象
            - grep –i ‘allocating large’ 日志文件（必须是ali jdk）
          - 死循环
            - jstack

Java常见问题排查

- **java.lang.OutOfMemoryError**
  - GC overhead limit exceeded/Java Heap Space
    - 解决方法
      - 根据定位到的消耗了较多内存的代码，针对性的处理
        - 例如
          - 自增长的数据结构对象没限制大小
          - 引用未释放，造成内存泄露

Java常见问题排查

- **java.lang.OutOfMemoryError**
  - GC overhead limit exceeded/Java Heap Space
    - 同类型的问题
      - CMS GC频繁
        - CMS GC频繁要注意还有可能是由于缺少一个参数
          - -XX:+UseCMSInitiatingOccupancyOnly
      - Full GC频繁
        - 还有可能是因为悲观策略

Java常见问题排查

- **java.lang.OutOfMemoryError**
  - Unable to create new native thread
    - 出现这个现象的原因
      - 线程数超过了ulimit限制
        - 会导致执行ps等出现resource temporarily unavailable
        - 出现时可以先临时调整下ulimit，以便能操作
      - 线程数超过了kernel.pid_max
        - 会导致执行ps等出现resource temporarily unavailable
        - 只能重启
      - 机器完全没有内存了
        - 这种可能性通常很小，原因是...

Java常见问题排查

- **java.lang.OutOfMemoryError**
  - Unable to create new native thread
    - 排查方法
      - ps –eLf | grep java –c
      - cat /proc/[pid]/limits
        - 如果太小，可以调大点max open processes值
      - sysctl –a | grep kernel.pid_max
      - 如果真的是线程创建太多了
        - jstack 有线程名的话通常会比较好排查
        - btrace
          - new Thread || new ThreadPoolExecutor

Java常见问题排查

- **java.lang.OutOfMemoryError**
  - Unable to create new native thread
    - 解决方法
      - 线程池并限制大小
      - 对使用到的API一定要非常清楚
        - 例如很容易误用的netty client

Java常见问题排查

- **java.lang.OutOfMemoryError**
  - PermGen Space
    - 出现这个问题的原因
      - PermGen被用满
        - PermGen的使用和回收

Java常见问题排查

- **java.lang.OutOfMemoryError**
  - PermGen Space
    - 排查方法
      - btrace
        - ClassLoader.defineClass

Java常见问题排查

- **java.lang.OutOfMemoryError**
  - PermGen Space
    - 解决方法
      - 确认是不是真的需要装载那么多，如果是
        - 调大PermSize
      - 如果不是
        - 控制ClassLoader
          - 常见于Groovy的误用

Java常见问题排查

- **java.lang.OutOfMemoryError**
  - Direct buffer memory
    - 出现这个现象的原因
      - Direct ByteBuffer使用超出了限制的大小
        - 默认的大小为-Xmx
          - jinfo -flags
        - Java中只能通过ByteBuffer.allocateDirect来使用Direct ByteBuffer

Java常见问题排查

- **java.lang.OutOfMemoryError**
  - Direct buffer memory
    - 排查方法
      - btrace
        - ByteBuffer.allocateDirect

Java常见问题排查

- **java.lang.OutOfMemoryError**
  - Direct buffer memory
    - 解决方法
      - 如果真的是不够用，在内存够用的情况下可以调大
        - -XX:MaxDirectMemorySize
      - 常见的是类似网络通信未做限流这种

Java常见问题排查

- **java.lang.OutOfMemoryError**
  - Map failed
    - 出现这个现象的原因
      - FileChannel mapped的文件超出了限制
        - vm.max_map_count

Java常见问题排查

- **java.lang.OutOfMemoryError**
  - Map failed
    - 排查方法
      - btrace
        - FileChannel.map
      - 看看是不是加了-XX:+DisableExplicitGC参数

Java常见问题排查

- **java.lang.OutOfMemoryError**
  - Map failed
    - 解决方法
      - 有必要的话调大vm.max_map_count
      - 如map file存活个数其实不多则去掉-XX:+DisableExplicitGC
        - 在CMS GC的情况下，增加-XX:+ExplicitGCInvokesConcurrent

Java常见问题排查

- **java.lang.OutOfMemoryError**
  - request {} bytes for {}. Out of swap space?
    - 出现这个现象的原因
      - 地址空间不够用
      - 物理内存耗光

Java常见问题排查

- **java.lang.OutOfMemoryError**
  - request {} bytes for {}. Out of swap space?
    - 排查方法
      - 物理内存耗光
        - 按经验
          - btrace
            - Deflater.init | Deflater.end | Inflater.init | Inflater.end
          - 强制执行full gc
            - jmap –histo:live [pid]
            - 如果执行几次后内存明显下降，则基本是Direct ByteBuffer造成的
        - google Perftools

Java常见问题排查

- **java.lang.OutOfMemoryError**
  - request {} bytes for {}. Out of swap space?
    - 解决方法
      - 地址空间不够
        - 升级到64 bit
      - 物理内存耗光
        - Inflater/Deflater问题的话则显式调用end
        - Direct ByteBuffer问题可以调小-XX:MaxDirectMemorySize
        - 其他case根据google perftools显示的来跟进

Java常见问题排查

- **CPU us高**
  - 出现这个现象的原因
    - CMS GC/Full GC频繁
    - 代码中出现非常耗CPU的操作
    - 整体代码的消耗

Java常见问题排查

- **CPU us高**
  - 排查方法
    - CMS GC/Full GC频繁
      - 查看gc log，或jstat –gcutil [pid] 1000 10
    - 代码中出现非常耗CPU的操作
      - top –H + jstack，做pid到nid的16进制转化
        - printf '0x%x'
    - 整体代码的消耗
      - top –H看到每个线程消耗都差不多，而且不断变化
      - perf –top
        - 必须是ali版的perf和jdk

Java常见问题排查

- **CPU us高**
  - 解决方法
    - CMS GC/Full GC频繁
      - 详见前面的内容
    - 代码中出现非常耗CPU的操作
      - 通常需要进一步btrace
        - 正则匹配某些字符串造成cpu us高的case
      - 也不一定很好处理
        - 覆盖Exception的getCause造成cpu us高的case
    - 整体代码的消耗
      - 通常很难搞

Java常见问题排查

- **CPU sy高**
  - 出现这个现象的原因
    - 锁竞争激烈
    - 线程主动切换频繁
    - 还有一个经验是
      - linux 2.6.32后的高精度的问题

Java常见问题排查

- **CPU sy高**
  - 排查方法
    - jstack
      - 看看锁状况
      - 看看是不是有主动线程切换等
    - btrace
      - AbstractQueuedSynchronizer.ConditionObject.awaitNanos

Java常见问题排查

- **CPU sy高**
  - 解决方法
    - 锁竞争激烈
      - 根据业务实现要求合理做锁粒度控制，或引入无锁数据结构
    - 线程主动切换
      - 改为通知机制
    - 高精度问题
      - 至少调大到1ms+的await

Java常见问题排查

- **CPU iowait高**
  - 出现这个现象的原因
    - io读写操作频繁

Java常见问题排查

- **CPU iowait高**
  - 排查方法
    - 确认硬件状况
      - 例如raid卡的cache策略
    - 借助系统工具
      - blktrace+debugfs
      - iotop
      - btrace

Java常见问题排查

- **CPU iowait高**
  - 解决方法
    - 提升dirty page cache
    - cache
    - 同步写转异步写
    - 随机写转顺序写
    - 实在搞不定
      - 昂贵的硬件

Java常见问题排查

- **Java进程退出**
  - 出现这个现象的原因
    - 原因非常的多

Java常见问题排查

Java进程退出

- 排查方法
  - 查看生成的hs_err_pid[pid].log
  - 确保core dump已打开，cat /proc/[pid]/limits
  - dmesg | grep –i kill
  - 根据core dump文件做相应的分析
    - gdb [java路径] core文件
      - c调试技巧

Java常见问题排查

- **Java进程退出**
  - crash demo
    - jinfo -flag FLSLargestBlockCoalesceProximity <pid>

Java常见问题排查

Java进程退出

- 常见的cases
  - native stack溢出导致java进程退出的case
  - 编译不了某些代码导致的Java进程退出的case
    - -XX:CompileCommand=exclude,the/package/and/Class,methodName
  - 内存问题导致的进程退出的case
  - JVM自身bug导致退出的case

Java常见问题排查—总结

- 知其因
- 惟手熟尔

各种Java问题的cases排查过程大家可访问http://hellojava.info