JDK 7u40利器
—— Java Flight Recorder

GreenTea JUG
梅路峣（云达）

同在阿里 修生养性 TongZaiAli

关于我

- 2011.7进入淘宝实习和工作至今，从事JVM相关工作
- GreenTea JUG创始人之一
- 对编程语言的实现很感兴趣，目前关注重点在JVM的实现，活跃于OpenJDK社区

- http://weibo.com/u/1063244843
- 来往账号：mly909

什么是Java Flight Recorder

- Tracer & Profiler
- 内置于JVM中
- 按需监控
- 事后分析

- 源于JRockit，Oracle JDK 7u40开始引入
- 商业工具，OpenJDK中有基本埋点：JEP 167

Tracer & Profiler

- 既能trace JVM事件，也能trace应用事件
  - ✓ GC
  - ✓ Synchronization
  - ✓ JIT
  - ✓ CPU usage
  - ✓ Exceptions
  - ✓ I/O
- 基于采样的profiler
  - ✓ 非常低的overhead
  - ✓ 准确的数据

内置于JVM中

- 核心代码位于JVM内部
- 性能损失低，一般2%-3%
- 便于和JVM各模块的交互
- 支持Java编写的模块
- 可以在运行时打开/关闭

按需监控

- 通过Java Mission Control启动
- 也可使用jcmd命令行工具
- 可以配置需要监控的事件类型
- 关闭监控时，没有任何额外开销

事后分析

- 记录在一个二进制文件中
- 通过Java Mission Control进行分析
- 记录足够多的信息以分析问题

同在阿里 修生养性 TongZaiAli

Demo

配置

- 启动参数：

  -XX:+UnlockCommercialFeatures -XX:+FlightRecorder

- 开始记录

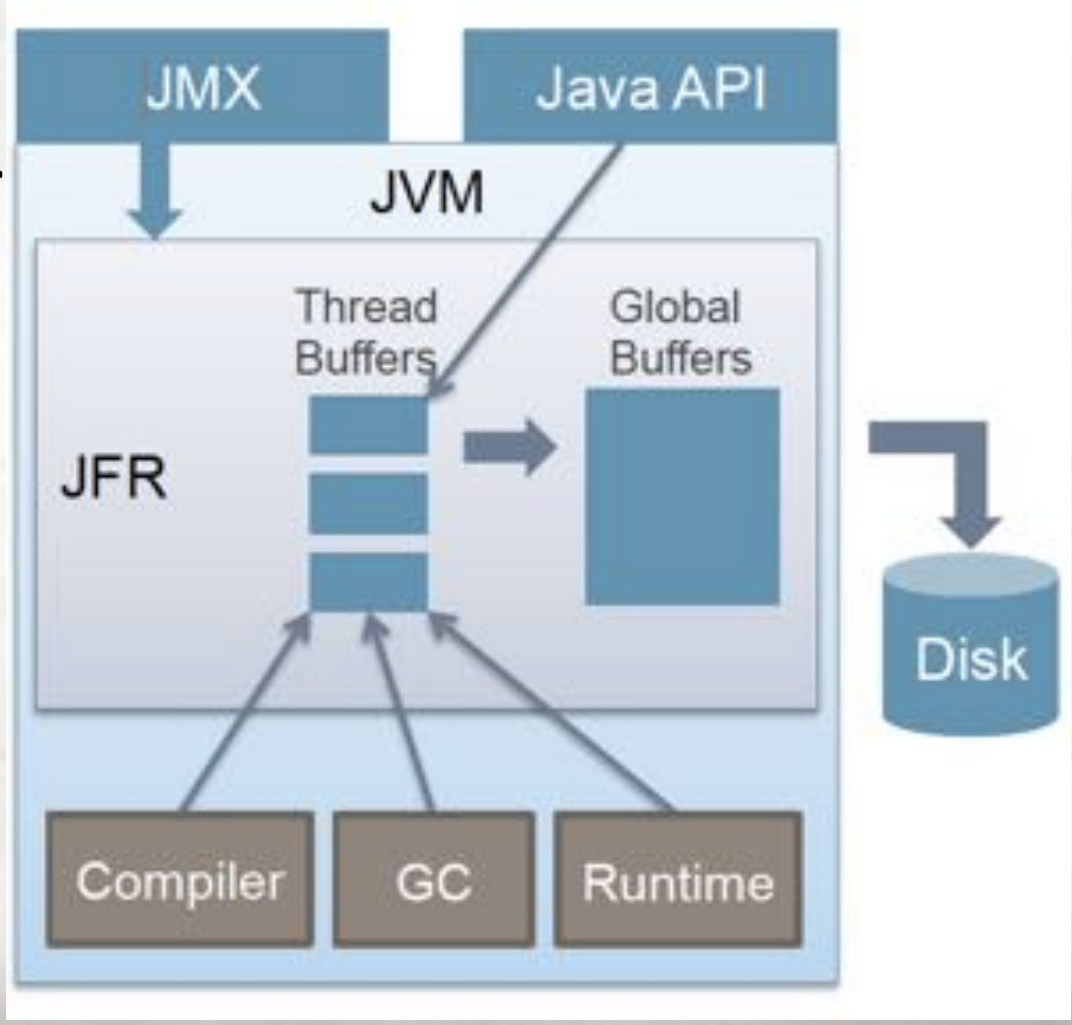
  -XX:StartFlightRecording=filename=<path>, duration=<time>

- jcmd

jcmd <pid> JFR.start filename=<path> duration=<time>

如何实现

- Event-based
- Thread-local buffer
- Global buffer
- 专有二进制文件

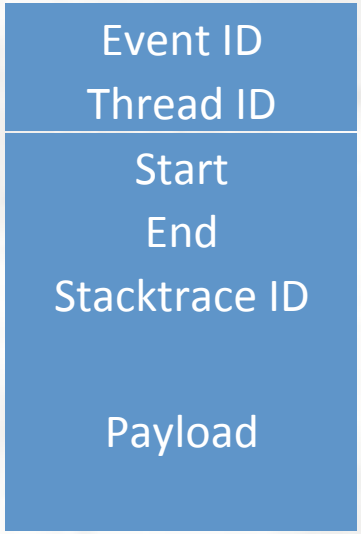


事件分类

- Instant
  - ✓只在某个时间点发生
  - ✓Thread start
- Duration
  - ✓发生于一段持续时间内
  - ✓GC
- Requestable
  - ✓以固定频率发生
  - ✓每秒统计CPU利用率

事件格式

- 事件记录
  - ✓事件ID
  - ✓线程ID
  - ✓事件起始时间
  - ✓事件结束时间
  - ✓栈记录ID
  - ✓事件具体信息



JVM中的事件定义

```
<event  id="ThreadSleep"
     path="java/thread_sleep"
     label="Java Thread Sleep" ...>
    <value  field="time"
       type="MILLIS"
       label="Sleep Time"/>
</event>
```

- XML定义会被解释成C++类

事件的记录

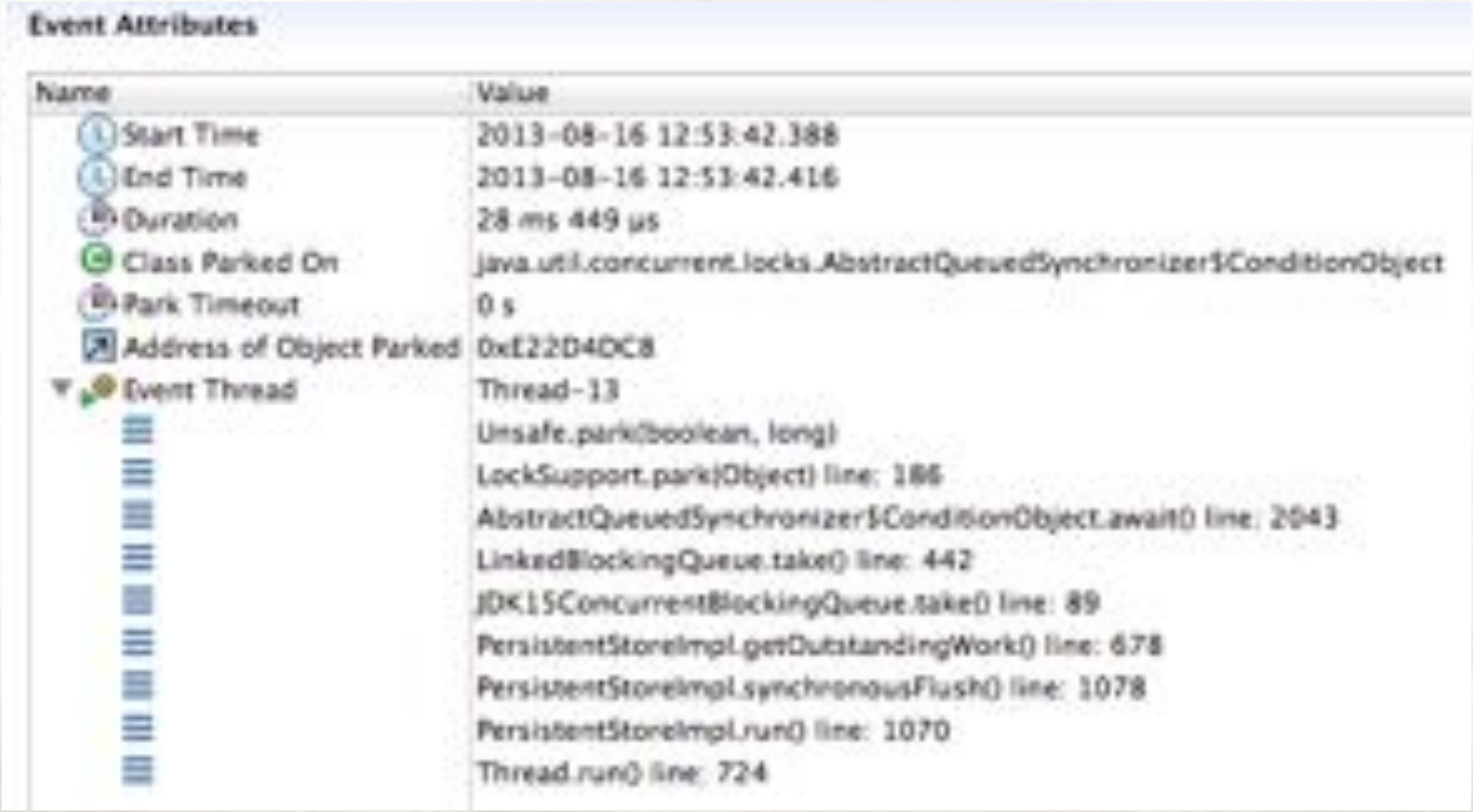
```
JVM_Sleep(int millis) {
        EventThreadSleep event;

        ... // actual sleep happens here

        event.set_time(millis);
        event.commit();
}
```

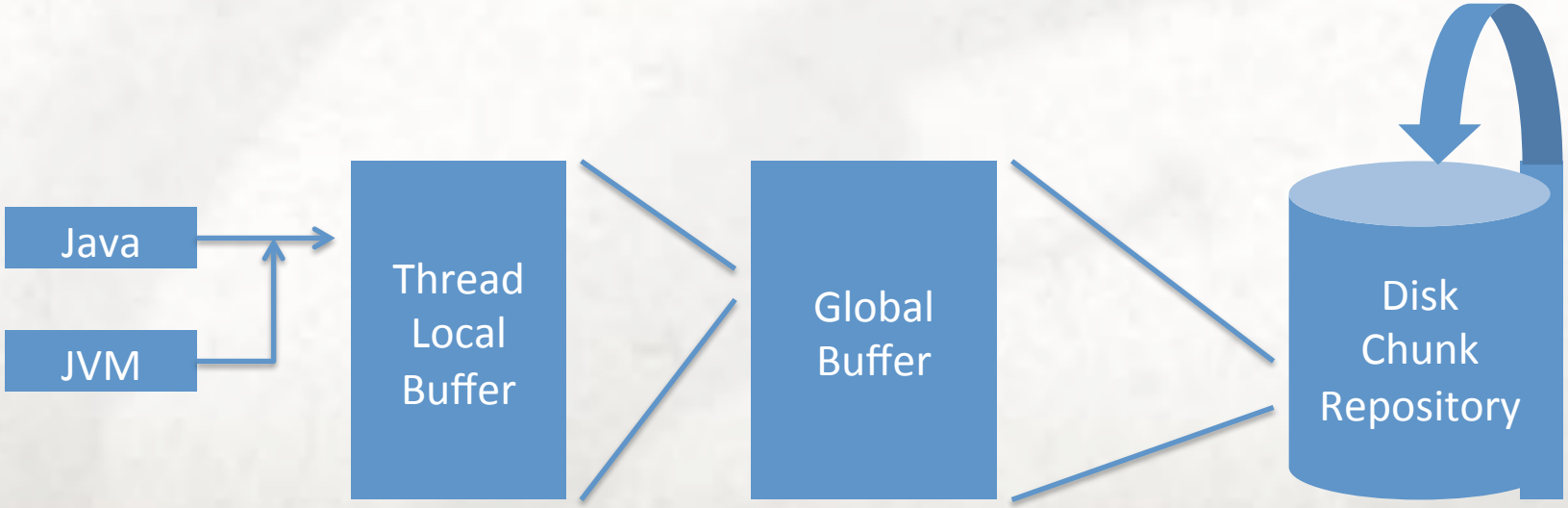
- Done! 数据已经记录到Flight Record中！

事件范例



Buffers

- Ring buffer
  - ✓可以设计成无锁的
- 尽可能减少竞争



Checkpoints机制

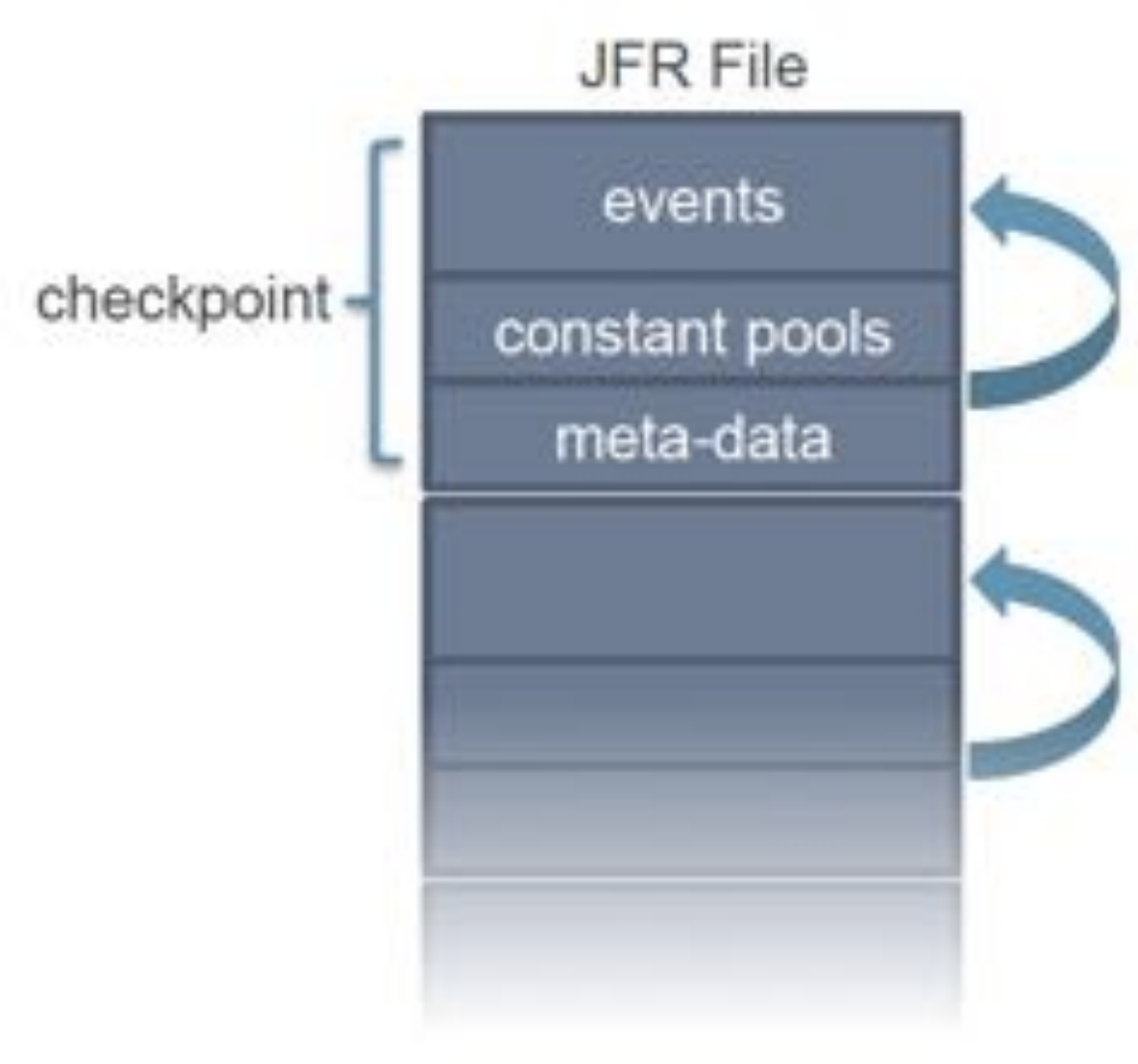
- 有规律的创建Checkpoint
- 每个Checkpoint包含解析自上一次Checkpoint以后事件的信息的所需信息
- checkpoint =

  events

  + constant pools

  + event meta-data

Checkpoint机制



参考资料

- JRockit Flight Recorder介绍：http://docs.oracle.com/cd/E15289_01/doc.40/e15070/introduction.htm
- Java Flight Recorder Behind the Scenes：https://oracleus.activeevents.com/2013/connect/sessionDetail.ww?SESSION_ID=5091
- Oracle Java Mission Control: Java Flight Recorder Deep Dive：https://oracleus.activeevents.com/2013/connect/sessionDetail.ww?SESSION_ID=5181

Q & A

同在阿里
修生养性
TongZaiAli