

# 基于DSA硬件加速的KSM优化

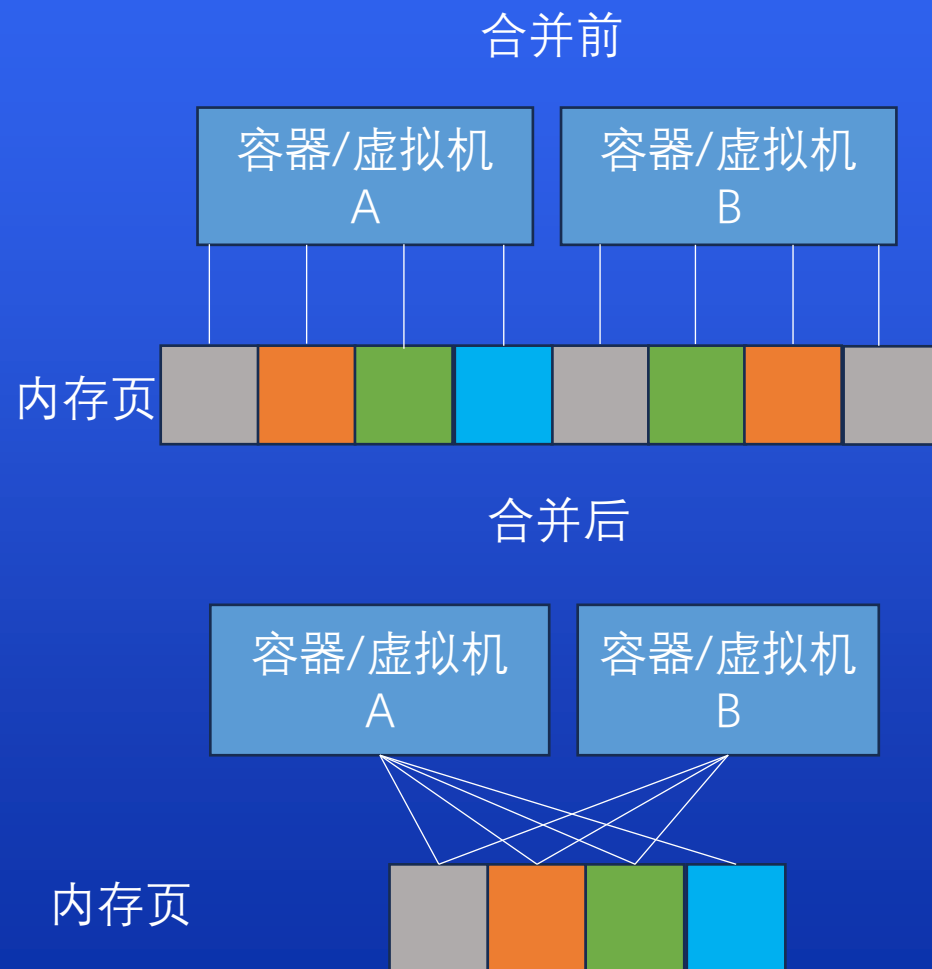
Bin Yang <bin.yang@intel.com>

# Agenda

- KSM 简介
- DSA 简介
- KSM性能瓶颈和副作用
- 利用DSA加速KSM

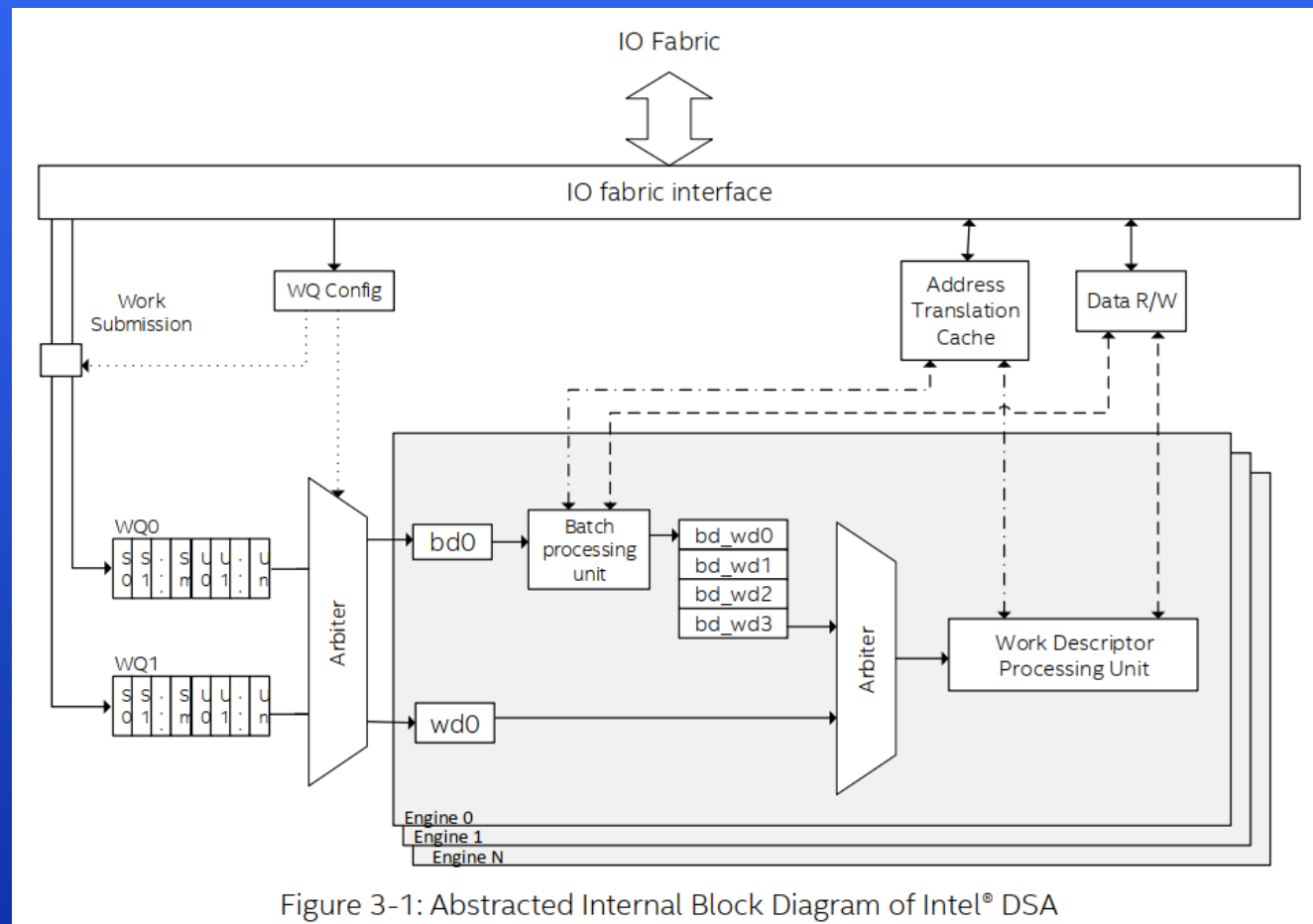
# 内核同页合并 Kernel Samepage Merging 简介

- 扫描已运行的程序并比较它们的内存。如果任何允许合并的页面相同，则会将多个相同内存页合并成一个。这个共享的内存页会被设置为COW(Copy On Write)，在程序写入操作时会创建并复制一个新的内存页。
- KSM常用于虚拟机场景，也可以用于容器或者一个进程。



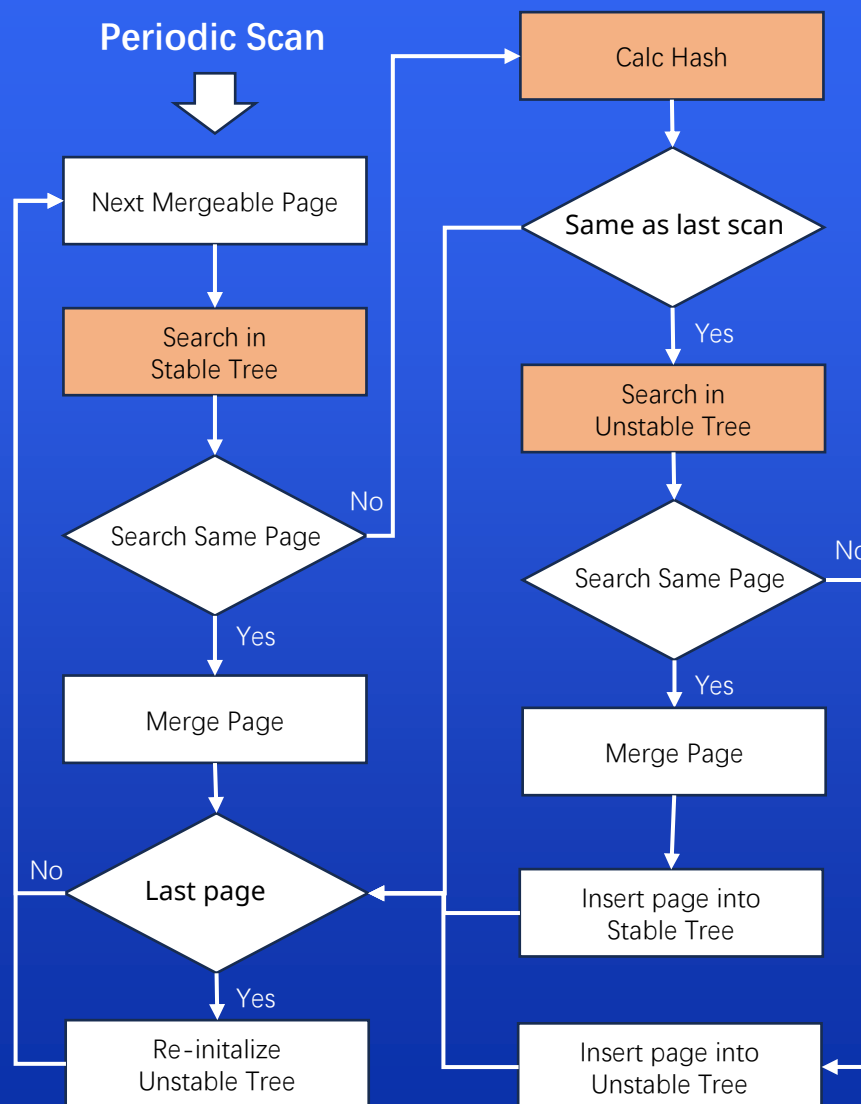
# DSA (Data Streaming Accelerator) 简介

- 支持的内存操作
  - Memory Move, Memory Fill, Memory Compare
  - CRC Generation
  - Delta Record Create/Merge
  - Pattern/Zero Detect
  - Cache Flush
- 支持独占WQ（单个程序或者kernel独占）和共享WQ（多个程序共享），接受内存操作描述符（Description）的提交和处理。
- 支持应用程序虚拟地址的直接操作
- 支持batch模式批量执行多个内存操作



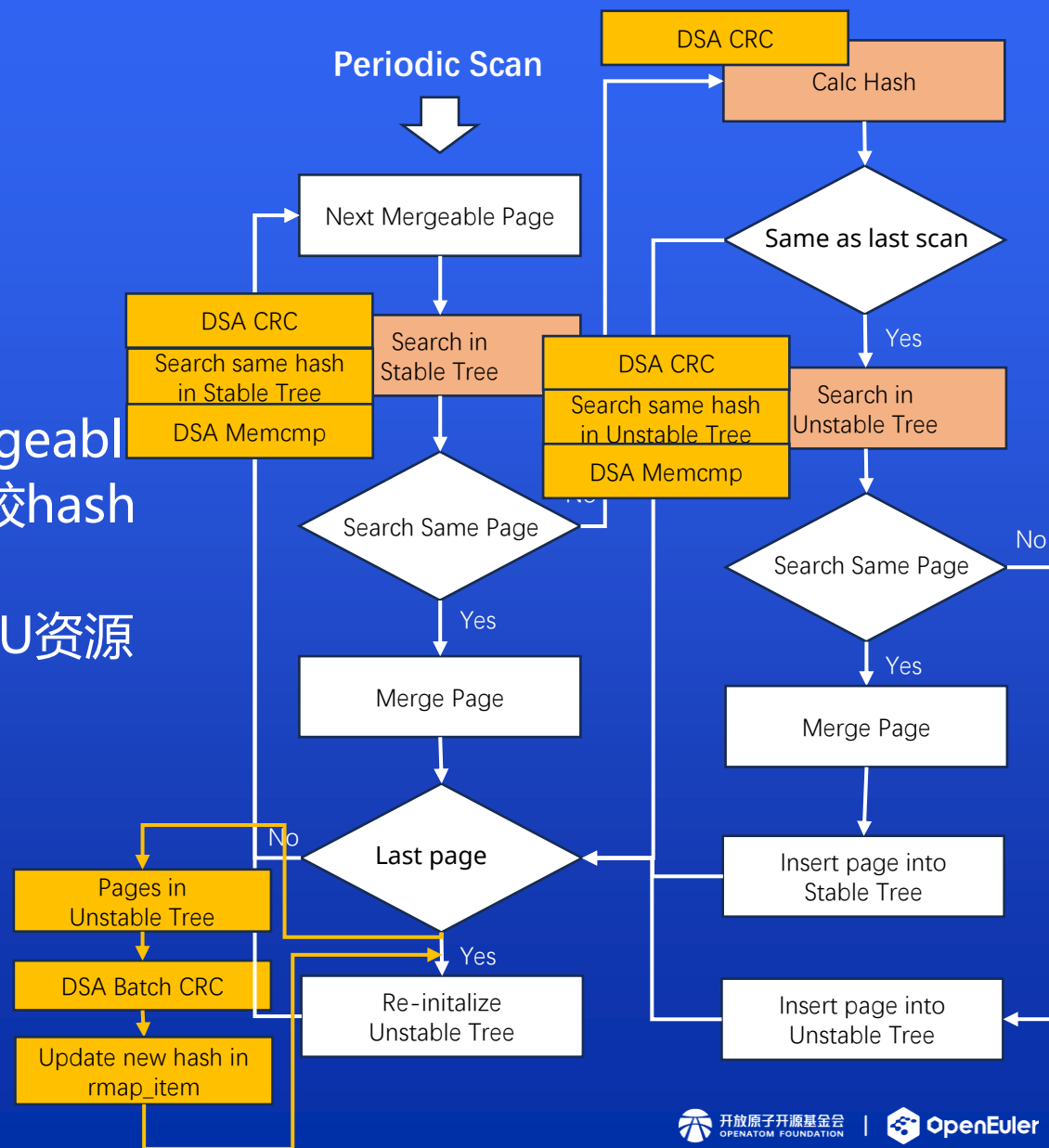
# KSM性能瓶颈和副作用

- 性能瓶颈 (bottlenecks )
  - Search in Stable Tree & Search in Unstable Tree: 调用memcmp\_pages在红黑树(rbtree)中搜索相同的内存页
  - Calc Hash: 计算内存页的hash值
- 对系统性能 (尤其是关键服务) 的副作用 (side effect)
  - 缓存污染 (cache pollution)
  - CPU资源占用



# 利用DSA加速KSM

- 利用DSA Memory Compare加速内存页比较
- 利用DSA CRC Generation加速内存页的hash生成。
- 利用DSA的batch模式，可以在每一轮扫描前为mergeable内存页批量生成hash。在做内存页比较时可以先比较hash以提高效率。
- 完全卸载（offload）CPU对内存页的操作，减少CPU资源的占用，同时避免了缓存污染（cache pollution）



# THANKS