

IntelliJ鲲鹏性能分析工具插件实现_SOW

1 工作范围

乙方将向甲方提供本工作任务书第2条所述的技术成果及服务。

2 工作计划

2.1 项目需求

项目：IntelliJ鲲鹏性能分析工具插件实现_SOW

功能需求：系统性能分析工具UI

兼容性需求：Windows、Mac

- 1) 代码异常分支记录调试/运行日志。
- 2) 满足华为方静态扫描要求，静态检查问题清零。
- 3) 满足华为方安全要求，安全扫描问题清零，项目涉及使用的加密方案、算法、模块满足华为方要求

设置管理

在设置页面补充以下设置项：

1. 弱口令字典添加、搜索、展示
2. 预约任务管理

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
1 页，共
70 页

图1-5

3. 导入导出任务
4. 任务模板管理
5. 日志管理
6. Agent服务证书&Web服务证书管理

节点管理

性能分析工具支持以分析服务器为中心，部署Agent到目标服务器，用以分析目标服务器性能。我们称Agent为节点。

节点管理用以添加、修改、删除节点。同时在节点管理界面展示各个节点的磁盘使用情况。

咨询入口

在性能分析插件中展示资源入口，包含以下内容：

1. 意见反馈、典型案例、指导文档、鲲鹏社区、专家求助等链接
2. 免责声明签署和查看
3. 关于
4. 中英文切换入口

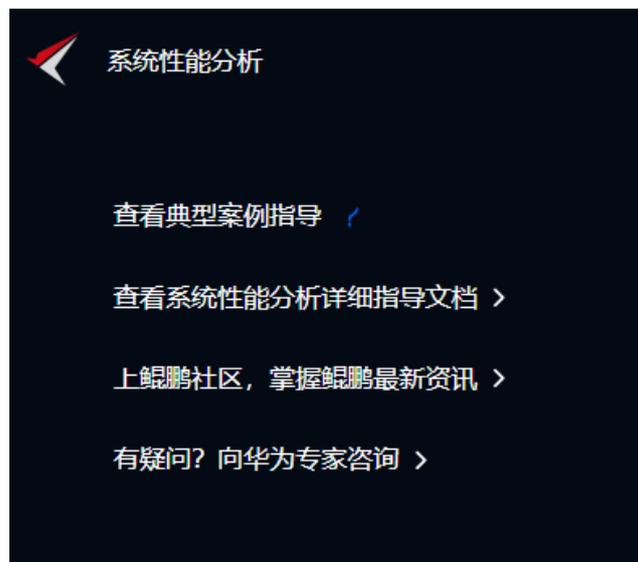


图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
2 页，共
70 页

图1-5

工程管理

工程管理实现工程创建、展示；任务的创建、展示、任务的导入与导出。

系统性能全景分析

针对典型应用场景的分析抽象出典型的user story，统一场景化分析的通用部分的用户使用流程，包括分析project的创建，分析任务的创建以及关键的数据结构。

典型应用场景的性能分析，抽象为以下四个流程：

1. 用户新创建分析工程

各典型场景可供选择的内容，给出具体的枚举类型，包括通用场景，大数据，分布式存储等等。

a) 指定工程类型（大数据等专用类型）

给出场景功能的简介，提供给资料，帮助客户理解这个功能的作用。如，Wordcount 是基于 Spark 架构实现的一个典型分布式程序，用来统计单词出现的个数。本场景用来帮助在使用该典型 workload 探测系统性能及瓶颈时，找到最佳参数配置，加快对系统的调试。

b) 推荐首次建立的分析任务类型（目前默认都是推荐执行“全景分析”）

2. 用户创建分析任务

图1-2 2
021-3-15

图1-3 4
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 5
3 页，共
70 页

图1-5

- a) 根据推荐类型，默认选中相应的分析类型
 - b) 创建“全景分析任务”
3. “全景分析任务”选项增强
- a) 提供 checkbox，默认选中“活跃进程”功能，该功能采集活跃进程信息，最终的分析结果页面，会增加一个 Tab 显示结果（该功能在通用场景中也需要支持）
 - b) 提供额外的路径配置能力，供客户提供定制化的参数检查路径
4. 全景分析结果展示
- a) 集群的全景分析优化
- 点击拓扑结构中的节点，可以跳转到各个节点的具体全景分析结果页面。需要能够检测节点运行。
- b) 针对每个独立的节点，需要提供一个单独的典型场景的配置扫描结果区域。配置要求分组件，分区块

通过采集系统软硬件配置信息，以及系统CPU、内存、存储IO、网络IO资源的运行情况，获得它们的使用率、饱和度、错误次数等指标，以此识别系统瓶颈。针对部分系统指标项，根据当前已有的基准值和优化经验提供优化建议。

针对大数据和分布式存储场景的硬件配置、系统配置和组件配置进行检查，显示不是最优的配置项，同时分析给出典型硬件配置及软件版本信息。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 4
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
4 页，共
70 页

图1-5

分析总览

展示CPU及子系统部件图（物理机环境时显示）以及各个配置项信息，针对部分配置项会根据当前已有经验给出优化建议。

图2-1 总览



表2-1 CPU Package 区域参数说明

参数	说明
CPU 型号	显示 CPU 型号。
Core 数量	显示 CPU 核数量。
最大频率	显示 CPU 最大频率。
当前频率	显示 CPU 当前频率。
CPU Core	
ID	显示 CPU 厂商编号。“0x48”代表“HiSilicon”。
最大频率	显示 CPU 最大频率。
当前频率	显示 CPU 当前频率。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
5 页，共
70 页

图1-5

参数	说明
L1I	显示 CPU 的一级高速指令缓存大小。
L2	显示 CPU 的二级缓存大小。
L1D	显示 CPU 的一级高速数据缓存大小。
L3 cache	
缓存大小	显示 CPU 的三级缓存大小。
L3 cache 共享节点	显示共享 L3 cache 的 NUMA 节点。
NUMA 节点	
节点	显示 NUMA 节点名称。
CPU 核	显示 NUMA 节点的 CPU 核编号。
总内存大小	显示 NUMA 节点的总内存大小。
空闲内存大小	显示 NUMA 节点的空闲内存大小。
NUMA 节点距离	
节点	显示 NUMA 节点。 说明 NUMA 节点之间的距离指从节点 x 上访问节点 y 上的内存需要付出的代价的一种表现形式。距离越短，表示 CPU 访问内存的速度越快，反之亦然。
NUMA 平衡	
NUMA 平衡	显示 NUMA 平衡开关状态。

表2-2 内存子系统区域参数说明

参数	说明
内存总大小	显示系统总内存容量。
内存条数量	显示内存条数量。
空插槽数量	显示空内存插槽数量。
内存条/DIMM 列表	
位置/插槽位置	显示内存插槽位置。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 4
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
6 页，共
70 页

图1-5

参数	说明
容量	显示当前插槽位置安装的内存容量大小。
最大速率	显示内存最大速率。
配置速率	显示配置的内存速率。
类型	显示内存条类型。

表2-3 存储子系统区域参数说明

参数	说明
存储总量	显示存储总容量大小。
总盘数	显示硬盘总数。
硬盘	
ID/设备名称	显示设备名称。
型号/硬盘型号	显示硬盘型号。
容量/硬盘容量	显示硬盘容量大小。
类型/硬盘类型	显示硬盘类型。
RAID 控制卡	
RAID 控制器名称	显示 RAID 卡型号。
RAID 控制器 ID	显示 RAID 控制器芯片型号。
缓存大小	显示缓存大小。

表2-4 网络子系统区域参数说明

参数	说明
网卡	显示网卡数量。
网口数	显示网口数量。
网卡	

图1-2 2
021-3-15

图1-3 4
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
7 页，共
70 页

图1-5

参数	说明
延迟	显示延迟时间。
NUMA 节点	显示 NUMA 节点。
内核驱动程序	显示内核驱动程序。
内核模块	显示内核模块。
系统外围设备	显示系统外围设备。
网口	
名称	显示网口名称。
Device(B/D/F)	显示设备的 B/D/F。
硬件 ID	显示硬件 ID。
txkB/s	每秒传输的字节总数，单位为 KB。
rxkB/s	每秒接收的字节总数，单位为 KB。
txpck/s	每秒传输的数据包总数。
rxpck/s	每秒接收的数据包总数。
最大传输速率	显示最大传输速率。
当前传输速率	显示当前传输速率。
最大数据负载 (字节)	显示最大数据负载。
详细信息	显示设备的详细信息。

表2-5 运行时环境信息区域参数说明

参数	说明
基础系统信息	
BIOS 版本	显示 BIOS 版本信息。
OS 版本	显示 OS 版本信息。
kernel 版本	显示系统内核版本。
JDK 版本	显示 JDK 版本。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 4
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
8 页，共
70 页

图1-5

参数	说明
glibc 版本	显示 glibc 版本。
system_dmesg	显示当前系统 dmesg 信息。单击“查看详情”查看详细信息。
docker info	显示 Docker 容器的信息。单击“查看详情”查看详细信息。 说明 该参数需要在宿主机上安装 Docker 容器时显示内容。
sysctrl	显示所有 sysctrl 配置项。单击“查看详情”查看详细信息。
kernelConfig	显示内核配置。单击“查看详情”查看详细信息。
docker images	显示 Docker 容器镜像。单击“查看详情”查看详细信息。 说明 该参数需要在宿主机上安装 Docker 容器时显示内容。
BMC 固件版本	显示 BMC 固件版本。
内存管理系统	
SMMU	显示 SMMU 功能的状态。
页表大小	显示页表大小。
透明大页	显示透明大页功能的状态。
标准大页	显示标准大页大小。
大页数量	显示标准大页数量。“0”表示没有配置。
交换分区	显示当前交换分区大小。
脏数据缓存到期时间（单位 1/100 秒）	显示脏数据缓存到期时间。
脏页面占用总内存最大的比例	显示脏页面占用总内存最大比率。
脏页面缓存占用总内存最大的比例	显示脏页面缓存占用总内存最大比率。
唤醒 pdflush 进程刷新脏数据间隔	显示唤醒 pdflush 进程刷新脏数据间隔，单位为 1/100 秒。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 4
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
9 页，共
70 页

图1-5

参数	说明
最小保留的空闲内存大小(KB)	显示最小保留的空闲内存大小，单位为 KB。
网卡固件版本	显示网卡端口和网卡固件版本。
虚拟机/容器	
虚拟机 Libvirt 版本	显示虚拟机 Libvirt 版本。
KVM 虚拟机配置参数	显示 KVM 虚拟机配置参数。
容器版本	显示容器版本。
kernel 内核相关参数	
HZ 值	显示 HZ 值。
nohz(定时器机制)	显示 nohz（定时器机制）的状态。
cmdline	显示整个 kernel 启动脚本。

表2-6 存储资源配置区域参数说明

参数	说明
存储卷	显示存储卷数量。
文件系统	显示文件系统分区数量。
RAID 组	显示 RAID 组数量。
RAID 级别	
逻辑盘名称	显示逻辑盘名称。
逻辑盘 ID	显示逻辑盘 ID。
RAID 控制器 ID	显示 RAID 控制器 ID。
RAID 级别	显示 RAID 级别。
逻辑盘条带大小	显示逻辑盘条带大小。
逻辑盘当前读策	显示逻辑盘当前读策略。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
10 页，共
70 页

图1-5

参数	说明
略	
逻辑盘当前写策略	显示逻辑盘当前写策略。
逻辑盘缓存策略	显示逻辑盘缓存策略。
CacheCadence 标识	显示 CacheCadence 标识。
RAID 配置	显示当前的 RAID 配置。
存储信息	
设备名称	显示设备名称。
硬盘文件预读大小 (KB)	显示硬盘文件预读大小。
存储 IO 调度机制	显示存储 IO 调度机制。
磁盘请求亲和设置	显示磁盘请求亲和设置。“1”表示确保 I/O 完成的动作会由发起该 I/O 请求的 CPU 处理。
磁盘请求队列长度设置	显示采样间隔时间内，队列中对指定磁盘的读写请求的平均数量。
磁盘队列深度	显示磁盘队列深度，即当主机发起 IO 请求时，设备能够支持同时处理的 IO 数量。
IO 合并	显示 IO 合并的设置值。 <ul style="list-style-type: none"> • 0: 表示启用所有类型的合并尝试。 • 1: 表示复杂合并检查被禁用，但简单的与上一个 I/O 请求合并继续生效。 • 2: 表示禁用所有类型的合并尝试。
文件系统信息	
分区名称	显示分区名称。
文件系统类型	显示当前分区的文件系统类型。
挂载点	显示当前分区的挂载点。
挂载信息	显示当前分区的挂载信息。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 4
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
11 页，共
70 页

图1-5

表2-7 网口配置区域参数说明

参数	说明
网口数量	显示网口数量。
中断聚合	
网口名称	显示网口名称。
adaptive-rx	显示接收队列的动态聚合执行功能开关状态。
adaptive-tx	显示发送队列的动态聚合执行功能开关状态。
rx-usecs	产生一个中断之前至少有一个数据包被接收之后的微秒数。
tx-usecs	产生一个中断之前至少有一个数据包被发送之后的微秒数。
rx-frames	产生中断之前发送的数据包数量。
tx-frames	产生中断之前接收的数据包数量。
Offload	
网口名称	显示网口名称。
rx-checksumming	显示接收包校验和开关状态。
tx-checksumming	显示发送包校验和开关状态。
scatter-gather	显示分散/聚集功能开关状态。
TSO	显示 TCP-segmentation-offload 开关状态。
UFO	显示 UDP-fragmentation-offload 开关状态。
LRO	显示 large-receive-offload 开关状态。
GSO	显示 generic-segmentation-offload 开关状态。
GRO	显示 generic-receive-offload 开关状态。
队列	
网口名称	显示网口名称。
队列数	显示网卡队列数。
中断 NUMA 绑核	
网口名称	显示网口名称。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 4
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
12 页，共
70 页

图1-5

参数	说明
中断号	显示中断号。
中断 NUMA 绑核信息	显示中断 NUMA 绑核信息。
xps/rps	显示发送/接收队列绑核信息。
环形缓冲区	
网卡名称	显示网卡名称。
TX (Byte)	发送的环形缓冲区大小，单位为字节。
RX (Byte)	接收的环形缓冲区大小，单位为字节。

性能

以折线图方式展示系统各个性能指标在整个采集过程中的时序数据。

以列表视图方式展示优化建议和各个性能指标的平均值。如果该指标的平均值超过其基准值，则采用红色标识该平均值，并用📍方向区分是大于还是小于基准值。在鼠标靠近平均值时，能冒泡显示优化建议。

图2-2 性能

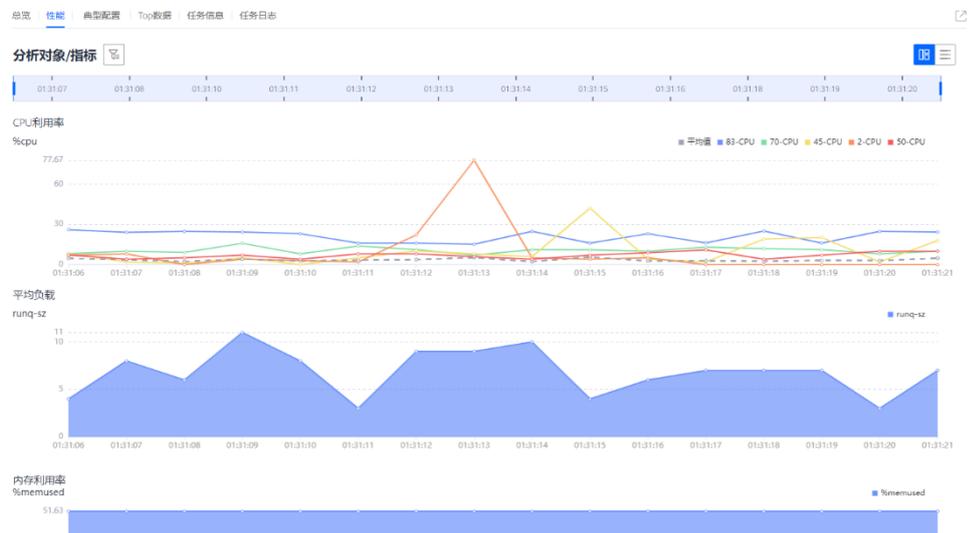


图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 1
13 页，共
70 页

图1-5

表2-8 CPU 区域参数说明

参数	说明
CPU 利用率	
CPU	CPU 核（all 表示整体）。
%user	在用户态运行时所占 CPU 总时间的百分比。
%nice	在用户态改变过优先级的进程运行时所占 CPU 总时间的百分比。
%sys	在内核态运行时所占 CPU 总时间的百分比。该指标没有包含服务硬件和软件中断所花费的时间。
%iowait	CPU 等待存储 I/O 操作导致空闲状态的时间占 CPU 总时间的百分比。
%irq	CPU 服务硬件中断所花费时间占 CPU 总时间的百分比。
%soft	CPU 服务软件中断所花费时间占 CPU 总时间的百分比。
%idle	CPU 空闲且系统没有未完成的存储 I/O 请求的时间占总时间的百分比。
%cpu	CPU 使用率（非 idle 状态下的 CPU 使用率）
max_use	显示采集时段内的最高使用率及时间点。
平均负载	
runq-sz	运行队列的长度，即等待运行的任务的数量。
plist-sz	在任务列表中的任务的数量。
ldavg-1	最后 1 分钟的系统平均负载。平均负载的计算是在指定时间间隔内，正在运行或可运行（R 状态）任务的平均数量与不可中断睡眠状态（D 状态）任务的平均数量之和。
ldavg-5	过去 5 分钟的系统平均负载。
ldavg-15	过去 15 分钟的系统平均负载。
blocked	当前阻塞的任务数，正在等待 I/O 完成。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 4
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
14 页，共
70 页

图1-5

表2-9 内存区域参数说明

参数	说明
内存利用率	
memfree (KB)	可用的空闲内存大小，以 KB 为单位。不包括缓冲区和缓存的空间。
avail (KB)	可用的内存大小，以 KB 为单位。包括缓冲区和缓存的空间。
memused (KB)	已使用的内存大小，以 KB 为单位。包括缓冲区和缓存的空间。
%memused	已使用内存的百分比，即 $\text{memused(KB)} / (\text{memused(KB)} + \text{memfree(KB)})$ 。
buffers (KB)	内核已用作缓冲区的内存大小，以 KB 为单位。
cached (KB)	内核已用作缓存的内存大小，以 KB 为单位。
active (KB)	活跃内存大小，以 KB 为单位（最近已被使用的内存，除非绝对必要，通常不会被回收）。
inact (KB)	非活跃内存大小，以 KB 为单位（内存最近很少使用，它更符合回收条件）。
dirty (KB)	等待写回到磁盘的内存大小，以 KB 为单位。
分页统计	
pgpgin/s	每秒从磁盘或 SWAP 置换到内存的字节数 (KB)。
pgpgout/s	每秒从内存置换到磁盘或 SWAP 的字节数 (KB)。
fault/s	每秒系统产生的缺页数，即主缺页与次缺页之和 (major + minor)，不是生成 I/O 的页面错误的计数，因为一些页面错误可以在没有 I/O 的情况下解决。
majflt/s	每秒产生的主缺页数，需要从磁盘加载一个内存分页。
pgscank/s	每秒被 kswapd 守护进程扫描的分页数量。
pgscand/s	每秒直接被扫描的分页数量。
%vmeff	分页回收效率的度量指标。如果接近 100%，那么几乎每个分页都可以在非活动列表的底部获取。如果它变

图1-2 2
021-3-15

图1-3 4
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
15 页，共
70 页

图1-5

参数	说明
	得太低（例如，小于 30%），那么虚拟内存有一些问题。如果在时间间隔内没有分页被扫描，则此字段为 0。
交换统计	
pswpin/s	系统每秒换入的交换分区页面总数。
pswpout/s	系统每秒换出的交换分区页面总数。
NUMA 内存统计	
名称	显示 NUMA 节点名称。
interleave_hit	按 interleave 策略成功分配到该 node 上的内存页个数。
local_node	运行在该节点的进程成功在这个节点上分配到的内存页个数。
numa_foreign	进程优选从当前节点分配内存页，但实际上却从其他节点分配到的内存页个数。与“numa_miss”相对应。
numa_miss	进程优选从其它节点分配内存页，但是实际上却从当前节点分配到的内存页个数。与“numa_foreign”相对应。
numa_hit	进程优选从当前节点分配并成功分配到的内存页个数。
other_node	运行在其它节点的进程优选从当前节点分配并成功分配到的内存页个数。

表2-10 存储 IO 区域参数说明

参数	说明
块设备利用率	
DEV	块设备名称
tps	每秒 I/O 的传输总数。一个传输就是到物理设备的一个 I/O 请求。发送到设备的多个逻辑请求可以合并成单个 I/O 请求，传输大小是不确定的。
rd (KB)/s	每秒从设备读取的带宽。
wr (KB)/s	每秒写入到设备的带宽。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 4
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
16 页，共
70 页

图1-5

参数	说明
avgrq-sz	平均每次存储 I/O 操作的数据大小（以扇区为单位）。
avgqu-sz	磁盘请求队列的平均长度。
await	从请求磁盘操作到系统完成处理，每次请求的平均消耗时间，包括请求队列等待时间，单位是毫秒，等于寻道时间+队列时间+服务时间。
svctm	系统处理每次请求的平均时间（以毫秒为单位），不包括在请求队列中消耗的时间。
%util	在 I/O 请求发送到设备期间所消耗的 CPU 时间百分比（设备的带宽使用率）。当该值接近 100%时说明磁盘读写将近饱和。
max_tps	每秒 I/O 传输总数的最大值。
max_util	显示消耗 CPU 的最大百分比。

表2-11 网络 IO 区域参数说明

参数	说明
网络设备统计	
IFACE	网络接口名称。
rxpck/s	每秒接收的数据包总数。
txpck/s	每秒传输的数据包总数。
rxkB/s	每秒接收的字节总数，单位为 KB。
txkB/s	每秒传输的字节总数，单位为 KB。
eth_ge	网口标准速率，100GE、50GE、40GE、10GE 等。
网络设备故障统计	
IFACE	网络接口名称。
rxerr/s	每秒接收到的损坏的数据包数量。
txerr/s	当发送数据包时，每秒发生错误的总数。
coll/s	当发送数据包时，每秒发生冲突的数量。

 图1-2 2
021-3-15

 图1-3 4
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

 图1-4 3
17 页，共
70 页

图1-5

参数	说明
rxdrop/s	当 Linux 缓冲区满的时候，网卡设备接收端每秒钟丢弃的数据包的数量。
txdrop/s	当 Linux 缓冲区满的时候，网络设备发送端每秒钟丢弃的网络包的数量。
txcarr/s	当发送数据包时，每秒发生载波错误的次数。
rxfram/s	当接收数据包时，每秒发生帧同步错误的次数。
rxfifo/s	在接收数据包时，每秒发生 FIFO 溢出错误的次数。
txfifo/s	当发送数据包时，每秒发生 FIFO 溢出错误的次数。

表2-12 能耗区域参数说明

参数	说明
平均功率 (W)	系统功率的平均值。
最大功率 (W)	系统功率的最大值。
最小功率 (W)	系统功率的最小值。

典型配置

针对大数据和分布式存储场景的硬件配置、系统配置和组件配置进行检查并显示不是最优的配置项，同时分析给出典型硬件配置及软件版本信息。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
18 页，共
70 页

图1-5

图2-3 大数据场景下的典型配置



Top 数据

展示当前系统Top CPU消耗的进程信息。

图2-4 Top 数据的详细信息

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	MEM	TIME+	COMMAND	
1	167	root	20	0	0	0	R	100.0	0.0	10726:57	ksoftirqd+	
2	173	root	20	0	0	0	R	100.0	0.0	11043:34	ksoftirqd+	
3	203	root	20	0	0	0	R	100.0	0.0	11041:13	ksoftirqd+	
4	810	root	20	0	0	0	R	100.0	0.0	11043:20	ksoftirqd+	
5	882	root	20	0	0	0	R	100.0	0.0	11043:31	ksoftirqd+	
6	8	root	20	0	0	0	R	100.0	0.0	11043:11	ksoftirqd+	
7	35	root	20	0	0	0	R	100.0	0.0	10727:05	ksoftirqd+	
8	390	root	20	0	0	0	R	100.0	0.0	11025:29	ksoftirqd+	
9	451	root	20	0	0	0	R	100.0	0.0	11043:16	ksoftirqd+	
10	70853	nalluma	20	0	118976	8832	3712	R	22.2	0.0	0:00.07	top
11	70845	nalluma	20	0	428160	19776	4480	S	16.7	0.0	0:00.04	collector+
12	1	root	20	0	169600	21632	6080	S	11.1	0.0	25:16.09	systemd
13	9278	dbus	20	0	20160	8896	3776	S	11.1	0.0	26:27.71	dbus-daem+
14	5305	root	20	0	143104	122304	119552	S	5.6	0.1	4:58.25	systemd-j+
15	9274	root	20	0	319104	18368	9152	S	5.6	0.0	0:50.88	ModemMan+
16	9297	root	20	0	9824	4864	2688	S	5.6	0.0	7:12.12	systemd-l+
17	11256	gdm	20	0	11.9g	341440	92416	S	5.6	0.3	19:00.44	gnome-sh+
18	2	root	20	0	0	0	S	0.0	0.0	0:02.95	kthreadd	
19	3	root	20	0	0	0	I	0.0	0.0	0:00.37	kworker/0+	
20	4	root	0	-20	0	0	I	0.0	0.0	0:00.00	kworker/0+	
21	7	root	0	-20	0	0	I	0.0	0.0	0:00.00	aa_percpu+	
22	9	root	20	0	0	0	I	0.0	0.0	9:12.30	rcu_sched	
23	10	root	20	0	0	0	I	0.0	0.0	0:00.00	rcu_bh	
24	11	root	rt	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.02	migration+	
25	12	root	rt	0	0	0	S	0.0	0.0	0:04.67	watchdog/0	

图1-2 2
021-3-15图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散图1-4 1
19 页，共
70 页

图1-5

资源调度分析

基于CPU调度事件分析系统资源调度情况。

分析总览

分析进程/线程切换情况，包括：切换次数、平均调度延迟时间、最小调度延迟时间和最大延迟时间点，并展示各个进程/线程在不同NUMA节点之间的切换次数。当切换次数大于基准值时，会用🚩标识，鼠标悬停会显示详细优化信息。

图2-5 总览

The screenshot displays two tables from a monitoring tool. The top table, '进程/线程切换' (Process/Thread Switching), lists various processes with columns for thread name, TID, PID, runtime, switch count, average delay, maximum delay, and maximum delay point. The bottom table, 'NUMA节点切换' (NUMA Node Switching), lists processes with columns for thread name, TID, PID, switch count, and a link to view details.

线程名	TID	PID	运行时长	切换次数	平均调度延迟时间	最大调度延迟时间	最大延迟时间点
magent:1211767	1211767	1211741	43.473	29,685	0.001	0.007	131.037780
magent:1211771	1211771	1211741	43.959	29,683	0.001	0.048	54.879817
magent:1211769	1211769	1211741	46.367	29,683	0.001	0.011	89.673778
magent:1211768	1211768	1211741	45.148	29,682	0.001	0.012	14.689778
dbus-daemon:4106	4106	4106	1,275.369	15,353	0.001	0.053	146.585834
rcu_sched:11	11	11	194.307	12,548	0.002	0.057	24.645830
systemd:1	1	1	1,114.403	7,722	0.001	0.140	82.369919
systemd-logind:4151	4151	4151	602.015	7,401	0.001	0.071	149.957852
mailuad:1211695	1211695	1211693	17.823	6,102	0.001	0.011	69.577777
nginx:1211542	1211542	1211542	4,832.953	4,531	0.002	0.049	78.297828

线程名	TID	PID	切换次数	操作
gunicorn	1211717	1211717	204	查看操作次数详情
gunicorn	1211721	1211721	169	查看操作次数详情
gunicorn	1211713	1211713	157	查看操作次数详情
gunicorn	1211712	1211712	145	查看操作次数详情
python	1211735	1211686	48	查看操作次数详情
gunicorn	1213410	1211712	23	查看操作次数详情
systemd	1	1	6	查看操作次数详情

表2-13 总览参数说明

参数	说明
进程/线程切换	
线程名	显示线程名。
TID	显示线程 ID。
PID	显示进程 ID。
运行时长	显示运行时长。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
20 页，共
70 页

图1-5

参数	说明
(ms)	
切换次数	显示切换次数。
平均调度延迟时间 (ms)	显示平均调度延迟时间。
最大调度延迟时间 (ms)	显示最大调度延迟时间。
最大延迟时间点 (s)	显示最大延迟时间点。
NUMA 节点切换	
切换次数	显示 NUMA 节点切换次数。
操作	显示操作信息。

CPU 调度分析

分析CPU核在各个时间点的运行状态，如：Running、Idle。支持多种CPU核状态的显示方式，具体包括：显示CPU核状态变更时序图、显示CPU核各状态时长占比、在CPU核状态变更时序图上按色块高亮显示进程/线程信息。

图2-6 CPU 调度

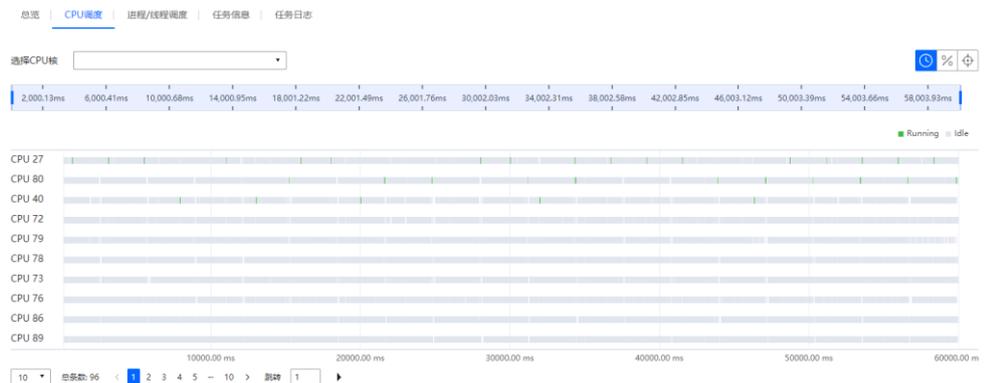


图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
21 页，共
70 页

图1-5

进程/线程调度分析

分析进程/线程在各个时间点的运行状态，如：Wait、Schedule和Running。支持多种进程/线程状态的显示方式，具体包括：显示线程状态变更时序图、显示线程各状态时长占比。

图2-7 进程/线程调度



表2-14 进程/线程调度页签参数说明

参数	说明
线程名	显示线程名称。
TID/PID	显示线程 ID/进程 ID。
等待时长	显示进程/线程线程等待时长。
调度延迟	显示进程/线程调度延迟。
运行时长	显示进程/线程运行时长。
调用栈	显示进程/线程发生时的函数调用栈信息。 说明 创建分析任务时，打开“采集调用栈”，分析结果中会显示该参数。

微架构分析

基于ARM PMU (Performance Monitor Unit) 事件，得出指令在CPU流水线上的运行情况，可以帮助用户快速定位当前应用在CPU上的性能瓶颈，用户可以有针对性地修改自己的程序，以充分利用当前的硬件资源。

分析总览

提供ARM芯片微架构的指标数据，并给出指标解释、可能的原因和对应的优化建议。

图2-8 总览

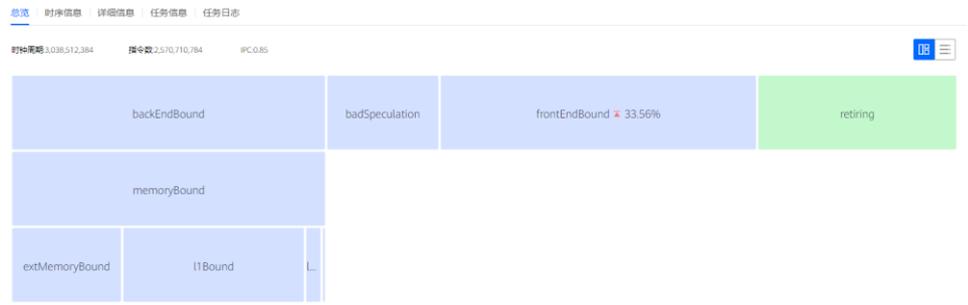


表2-15 总览页签参数说明

参数	说明
时钟周期	显示采集过程的时钟周期数。
指令数	显示采集过程的指令个数。
IPC	显示单时钟周期内执行的指令数，IPC=指令数/时钟周期。
事件名称	显示事件名称。
事件比例	显示当前事件所占的比率。

时序信息

提供基于时间轴的指标描述，用于用户基于时间关联不同的指标，识别不

图1-2 2
021-3-15

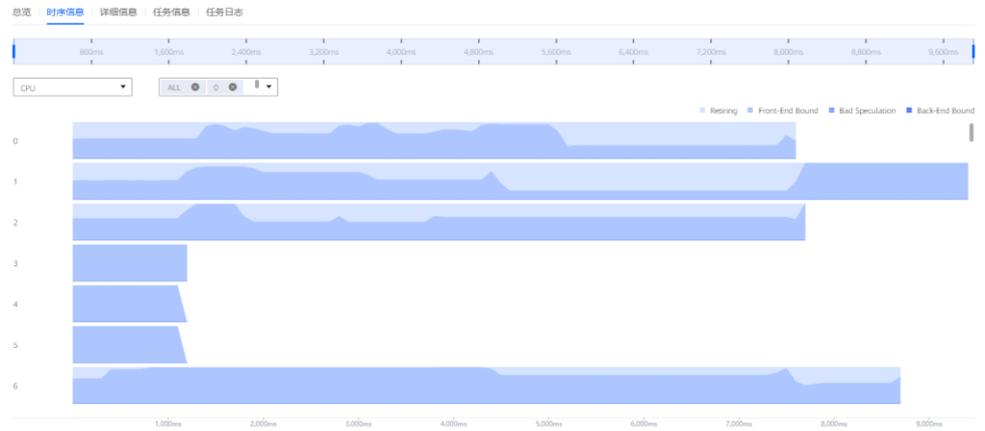
图1-3 4
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
23 页，共
70 页

图1-5

同时间段的不同特征。主要包括：进程、线程、模块、CPU四个不同维度的的微观架构指标时序图。

图2-9 时序信息



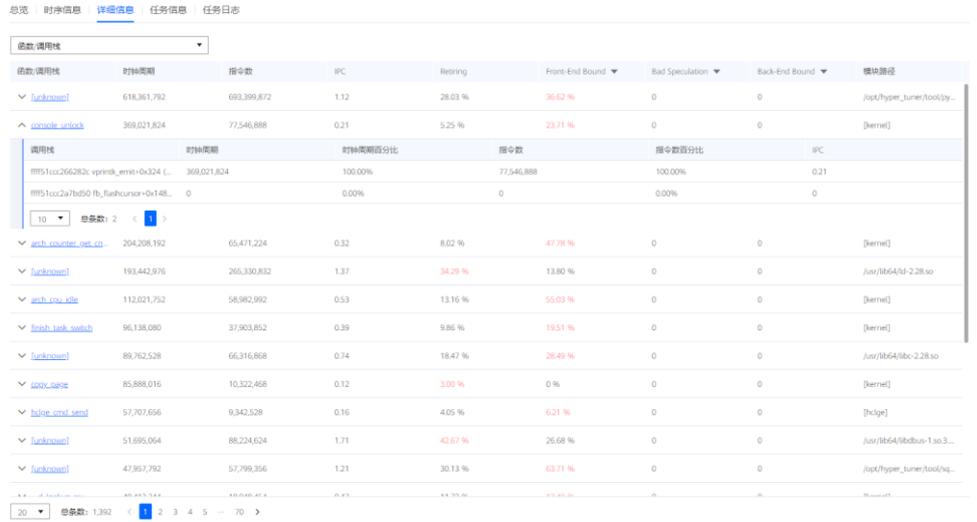
详细信息

提供进程/线程/模块/函数对应的微观指标，根据占用CPU的时间排序。

📖 说明

“unknown”指没有关联到函数名的地址。

图2-10 详细信息



如上图所示，支持展示函数的调用栈，及该调用路径上所花费的时钟周期、指令数等信息。

表2-16 详细信息页签参数说明

参数	说明
时钟周期	显示采集过程的时钟周期数。
指令数	显示采集过程的指令个数。
IPC	显示单时钟周期内执行的指令数，IPC=指令数/时钟周期。
模块路径	显示模块的绝对路径。
时钟周期百分比	显示当前调用栈占用的时钟周期百分比。
指令数百分比	显示当前调用栈占用的指令数百分比。
PID	显示进程 ID。
TID	显示线程 ID。

单击上述详细信息中的函数名，可以展示该函数源代码和汇编代码的详细

信息，包括：函数内部的热点指令（热点指令即函数内CPU Cycles事件占比最高的Top指令）、热点指令对应的高级语言文件及行号。

图2-11 函数详情

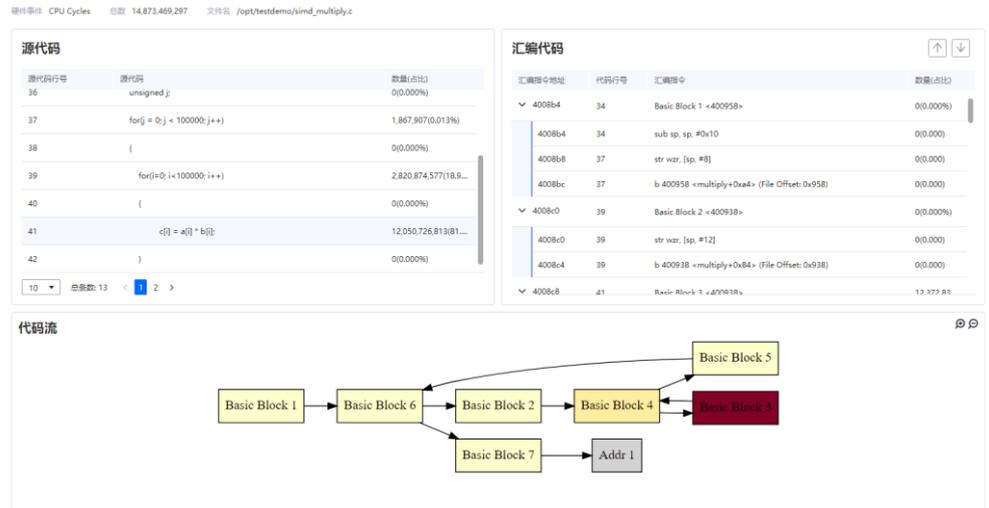


表2-17 函数详情页参数说明

参数	说明
硬件事件	显示硬件事件类型（目前只有 CPU Cycles）。
总数	显示硬件事件总数。
文件名	显示当前函数所在文件名称。
源代码	
源代码行号	显示源代码行号。
源代码	显示源代码。
数量(占比)	数量：该行源代码对应的硬件事件计数值。 占比：硬件事件计数值占该事件总数的百分比。
汇编代码	
汇编指令地址	显示汇编指令地址。
代码行号	显示汇编指令对应的源码的行号。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
26 页，共
70 页

图1-5

参数	说明
汇编指令	显示执行的汇编指令。
数量(占比)	数量：该行汇编指令对应的硬件事件计数值。 占比：硬件事件计数值占该事件总数的百分比。

访存分析

基于CPU访问缓存和内存的事件，分析访存过程中可能的性能瓶颈，给出造成这些性能问题的可能原因及优化建议。

访存统计分析

基于处理器访问缓存和内存的PMU事件，分析存储的访问次数、命中率、带宽等。

2.1.8.4.1 分析结果总览

展示各指标的汇总数据，具体包括：L1C/L2C/L3C/TLB的访问带宽和命中率、DDR的访问带宽和次数。

图2-12 总览

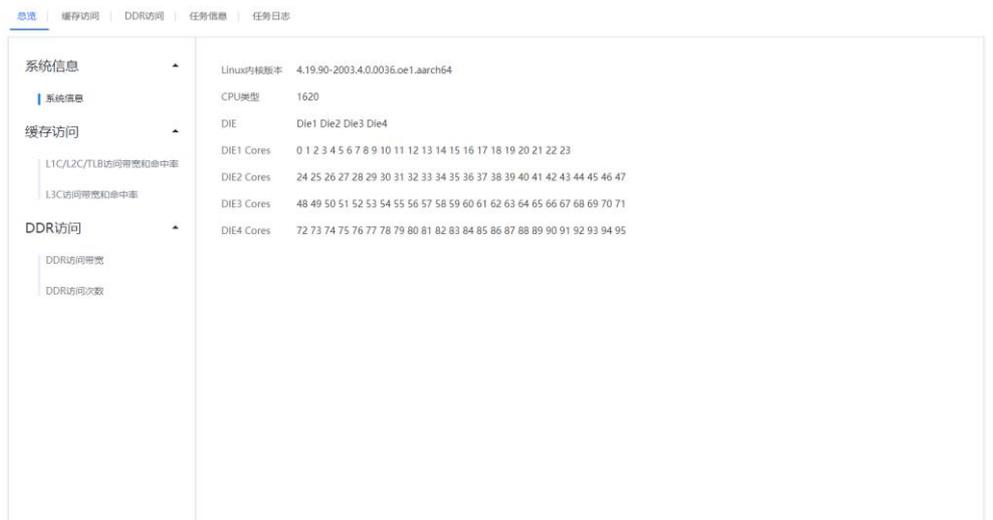


图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
27 页，共
70 页

图1-5

表2-18 系统信息区域参数说明

参数	说明
系统信息	
Linux 内核版本	显示 Linux 内核版本。
CPU 类型	显示 CPU 类型。
DIE	显示 CPU DIE。
DIE1 Cores	显示 DIE1 的 CPU 核。
DIE2 Cores	显示 DIE2 的 CPU 核。
DIE3 Cores	显示 DIE3 的 CPU 核。
DIE4 Cores	显示 DIE4 的 CPU 核。

表2-19 缓存访问区域参数说明

参数	说明
L1C/L2C/TLB 访问带宽和命中率	
CPU 核	显示 CPU 编号。
类型	显示访问类型。
带宽(MB/s)	显示访问带宽。
命中率	显示访问命中率。
L3C 访问带宽和命中率	
DIE	显示 CPU DIE。
类型	显示访问类型。
访问命中带宽(MB/s)	显示访问命中带宽。
访问带宽(MB/s)	显示访问带宽。
访问命中率	显示访问命中率。

表2-20 DDR 访问区域参数说明

参数	说明	
DDR 访问带宽		
NUMA NODE	显示 NUMA NODE 编号。	
DDR 通道 ID	显示 DDR 通道编号。	
类型	显示 DDR 访问类型。	
带宽 (MB/s)	显示 DDR 访问带宽。	
理论最大带宽 (MB/s)	显示理论最大带宽。	
比值 (%)	显示当前带宽与理论最大带宽的百分比。	
DDR 访问次数		
DIE	显示 CPU DIE。	
类型	显示 DDR 访问类型。	
访存总次数/s	显示每秒 DDR 访问总次数。	
DDR 访问	本地访问 DDR 次数/s (%)	显示每秒本地访问 DDR 次数，以及本地访问 DDR 次数与访存总次数的百分比。
	跨 DIE 访问 DDR 次数/s (%)	显示每秒跨 DIE 访问 DDR 次数，以及跨 DIE 访问 DDR 次数与访存总次数的百分比。
	跨片访问 DDR 次数/s (%)	显示每秒跨芯片访问 DDR 次数，以及跨芯片访问 DDR 次数与访存总次数的百分比。
	访问 DDR 次数/s (%)	显示每秒本地访问 DDR 次数、跨 DIE 访问 DDR 次数与跨片访问 DDR 次数的总和，以及访问 DDR 次数与访问总次数的百分比。

2.1.8.4.2 缓存访问分析

采用线图方式展示L1C、L2C、L3C、TLB的访问带宽和命中率的时序数据。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 4
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
29 页，共
70 页

图1-5

图2-13 缓存访问



2.1.8.4.3 DDR 访问分析

采用线图方式展示DDR的访问带宽和次数的时序数据。

图2-14 DDR 访问



Miss 事件分析

基于ARM SPE (Statistical Profiling Extension) 能力实现。SPE针对指令进行采样，同时记录一些触发事件的信息，包括精确的PC指针信息。利用该项能力可以用于业务进行LLC Miss, TLB Miss, Remote Access, Long Latency Load等Miss类事件分析，并精确的关联到造成该事件的代码。用户可以有针对性地修改自己的程序，降低发生对应事件发生的几率，提高程序处理性能。

2.1.8.5.1 时序信息

提供基于时间轴的指标描述，用于用户基于时间关联不同的指标，识别不同时间段的不同特征。主要包括：进程、线程、模块、CPU四个不同维度的Miss类事件时序图。

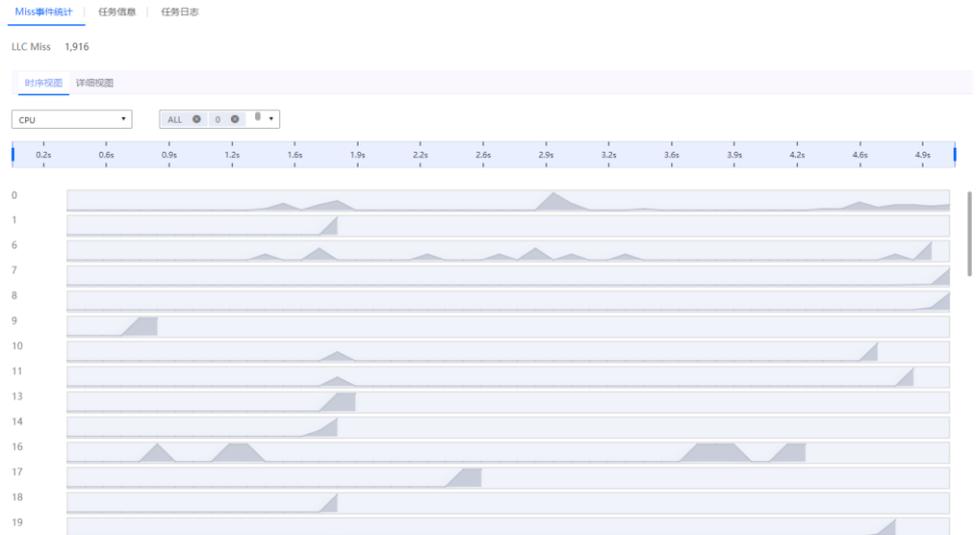
图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
31 页，共
70 页

图1-5

图2-15 时序视图



2.1.8.5.2 详细信息

提供按进程/线程/模块/函数统计的Miss事件次数，支持根据事件次数排序。

图2-16 详细视图

函数/线程/模块	模块路径	Miss次数	PID	TID
> xspocintf	[kernel]	1		
> _inet_lookup_established	[kernel]	0		
> q_vxlan_format_string_scan(919b9 91ccc)	/usr/lib64/libglib-2.0.so.0.6200.1	0		
3,733		0		
45		0	3,733	3,733
> netlink_release	[kernel]	1		
[unknown]	[unknown]	35		
> inet_ill_link_at	[kernel]	1		
> unix_stream_read_generic	[kernel]	1		
> xfs_getattr_nosec	[kernel]	3		
> _send_resched	[kernel]	0		
[unknown]	/opt/hyper_tuner/tool/python3.8/lib/python...	1		

单击上述详细信息中的函数名，可以展示该函数源代码和汇编代码的详细

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
32 页，共
70 页

图1-5

信息，包括：函数内部的热点指令（热点指令即函数内CPU Cycles事件占比最高的Top指令）、热点指令对应的高级语言文件及行号。

图2-17 函数源码和汇编指令关联详情

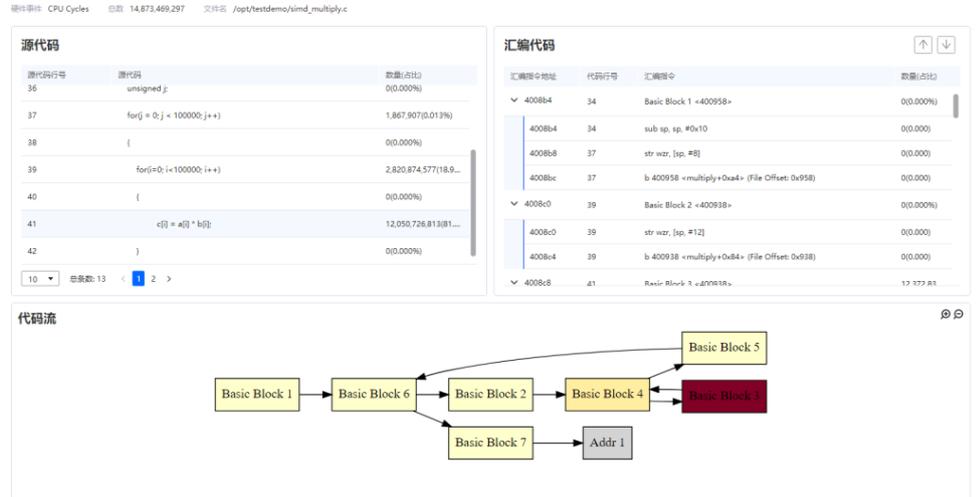


表2-21 函数详情页签参数说明

参数	说明
硬件事件	显示硬件事件类型（目前只有 CPU Cycles）。
总数	显示硬件事件总数。
文件名	显示当前函数所在文件名称。
源代码	
源代码行号	显示源代码行号。
源代码	显示源代码。
数量(占比)	数量：该行源代码对应的硬件事件计数值。 占比：硬件事件计数值占该事件总数的百分比。
汇编代码	
汇编指令地址	显示汇编指令地址。
代码行号	显示汇编指令对应的源码的行号。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
33 页，共
70 页

图1-5

参数	说明
汇编指令	显示执行的汇编指令。
数量(占比)	数量：该行汇编指令对应的硬件事件计数值。 占比：硬件事件计数值占该事件总数的百分比。

伪共享分析

基于ARM SPE (Statistical Profiling Extension) 能力实现。SPE针对指令进行采样，同时记录一些触发事件的信息，包括精确的PC指针信息。利用SPE能力可以用于业务进行伪共享分析，得到发生伪共享的次数和比例、指令地址和代码行号、NUMA节点等信息。基于这些信息，用户便可以有针对性地修改自己的程序，降低发生伪共享的几率，提高程序处理性能。

2.1.8.6.1 分析结果总览

展示优化建议，并以列表的方式展示“共享数据缓存行”数据，展开可查看其对应的“共享缓存行分布”数据。

图2-18 总览

缓存行地址	伪共享访问次数	伪共享访问占比	缓存行地址偏移量	PID	指令地址	符号名	源文件: 行号	NUMA节点
0xffff4642cdab4f00	2	0.00%						
0xffff4642cdab4f00	1	0.00%	0	-1	0xffff4642cc98dd44	update_fast_timek...	[kernel.kallsyms] update_fast_timek...	3
0xffff4642cdab4f00	1	0.00%	0x8	3,555,461	0xffff4642cc98dd4c	update_fast_timek...	[kernel.kallsyms] update_fast_timek...	3
0xffff00006458f880	8,094	5.11%						
0xffff00006458fb00	7,238	4.57%						
0xffff00006458fb00	462	0.29%						
0xffff00006458fd00	7,350	4.64%						
0xffff00006458f740	2	0.00%						
0xffff0f0c4f42e80	3,720	2.35%						
0xffff4b2c7700	52	0.03%						
0xffff4b2c6f80	46	0.03%						
0xffff4b2c6f40	70	0.04%						

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
34 页，共
70 页

图1-5

表2-22 总览页签参数说明

参数	说明
缓存行地址	显示缓存行地址。
伪共享访问次数	显示出现伪共享访问的次数。
伪共享访问占比	显示出现伪共享访问次数的比率。
缓存行地址偏移量	显示访问的内存在当前缓存行地址中的偏移量。
指令地址	显示访问的指令地址。
符号名	显示发生伪共享的函数名。
目标文件名	显示发生伪共享的目标文件名。
源文件：行号	显示发生伪共享的源文件名和代码行数。
NUMA 节点	显示访问的 NUMA 节点。

单击上图中的函数名称，可以得到函数源代码和汇编代码，具体的信息如下：

图2-19 函数源码和汇编指令关联详情

The screenshot displays three panels related to the function 'multiply' in the file '/opt/testdemo/asm_multiply.c':

- 源代码 (Source Code):** A table listing source code lines with their corresponding assembly instructions and execution counts/percentages.

源代码行号	源代码	数量/占比
36	unsigned j;	0(0.000%)
37	for(j = 0; j < 100000; j++)	1,867,907(0.013%)
38	{	0(0.000%)
39	for(i=0; i<100000; i++)	2,820,874,577(18.9...)
40	{	0(0.000%)
41	c[i] = a[i] * b[i];	12,050,728,813(81...)
42	}	0(0.000%)
- 汇编代码 (Assembly Code):** A table listing assembly instructions with their addresses, disassembled instructions, and execution counts/percentages.

汇编指令地址	代码行号	汇编指令	数量/占比
4008b4	34	Basic Block 1 <400958>	0(0.000%)
4008b4	34	sub sp, sp, #0x10	0(0.000%)
4008b8	37	str wsr, [sp, #8]	0(0.000%)
4008bc	37	b 400958 <multiply+0x4> (File Offset: 0x958)	0(0.000%)
4008c0	39	Basic Block 2 <400938>	0(0.000%)
4008c0	39	str wsr, [sp, #12]	0(0.000%)
4008c4	39	b 400938 <multiply+0x4> (File Offset: 0x938)	0(0.000%)
4008c8	41	Basic Block 3 <400918>	17,177,811
- 代码流 (Control Flow Graph):** A flowchart showing the execution flow between different basic blocks (Basic Block 1, Basic Block 2, Basic Block 3) and other instructions like 'str wsr', 'sub sp', and 'return'.

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
35 页，共
70 页

图1-5

表2-23 函数详情页签参数说明

参数	说明
伪共享访问次数	显示伪共享访问次数。
文件名	显示当前函数所在文件名称。
源代码	
源代码行号	显示源代码行号。
源代码	显示源代码。
数量(占比)	数量：该行源代码对应的伪共享访问次数。 占比：伪共享访问次数占伪共享访问总次数的百分比。
汇编代码	
汇编指令地址	显示汇编指令地址。
代码行号	显示汇编指令对应的源码的行号。
汇编指令	显示执行的汇编指令。
数量(占比)	数量：该行汇编指令对应的伪共享访问次数。 占比：伪共享访问次数占伪共享访问总次数的百分比。

进程线程性能分析

采集进程/线程对CPU、内存、存储IO等资源的消耗情况，获得对应的使用率、饱和度、错误次数等指标，以此识别性能瓶颈。针对部分指标项，根据当前已有的基准值和优化经验提供优化建议。针对单个进程，还支持分析它的系统调用情况。

分析总览

展示各个性能指标的平均值。如果该指标的平均值超过其基准值，则采用红色标识该平均值，并用📍方向区分是大于还是小于基准值。在鼠标靠近平均

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
36 页，共
70 页

图1-5

值时，能冒泡显示优化建议。

图2-20 总览

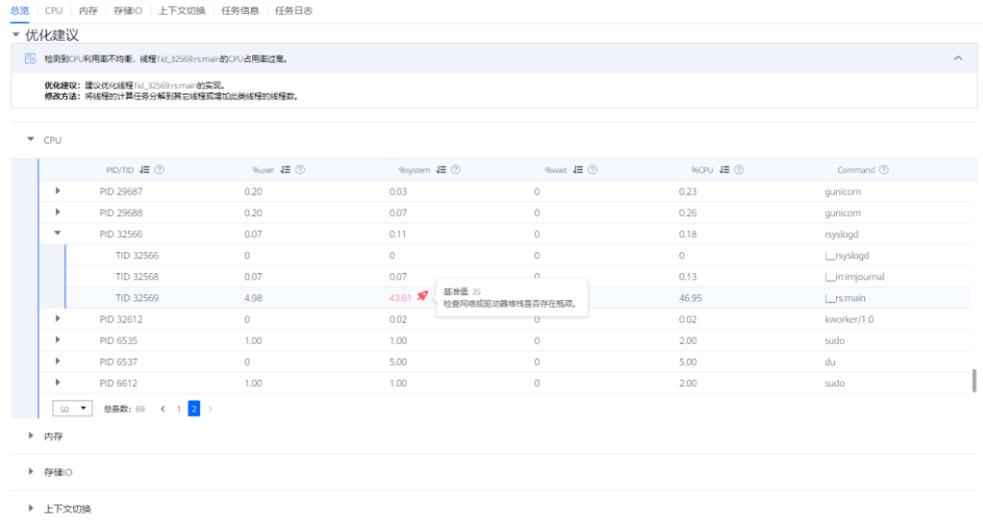


表2-24 CPU 区域参数说明

参数	说明
PID/TID	显示进程 ID/线程 ID。
%user	任务在用户空间占用 CPU 的百分比。
%system	任务在内核空间占用 CPU 的百分比。
%wait	任务在 IO 等待占用 CPU 的百分比。
%CPU	任务占用 CPU 的百分比。
Command	当前任务对应的命令名称。

表2-25 内存区域参数说明

参数	说明
PID/TID	显示进程 ID/线程 ID。
minflt/s	每秒次缺页错误次数，即虚拟内存地址映射成物理内存地址产生的缺页次数，不需要从硬盘中加载页。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
37 页，共
70 页

图1-5

参数	说明
majflt/s	每秒主缺页错误次数，当虚拟内存地址映射成物理内存地址时，相应的页在交换内存中，这样的缺页为主缺页（Major Page Faults），一般在内存使用紧张时产生，需要从硬盘中加载页。
VSZ	任务使用的虚拟内存大小（以 KB 为单位）。
RSS	常驻内存集（Resident Set Size），表示该任务使用的物理内存大小（以 KB 为单位）。
%MEM	任务占用内存的百分比。
Command	当前任务对应的命令名称。

表2-26 存储 IO 区域参数说明

参数	说明
PID/TID	显示进程 ID/线程 ID。
kB_rd/s	任务每秒从硬盘读取的数据量（以 KB 为单位）。
kB_wr/s	任务每秒向硬盘写入的数据量（以 KB 为单位）。
iodelay	I/O 的延迟（单位是时钟周期），包括等待同步块 I/O 和换入块 I/O 结束的时间。
Command	当前任务对应的命令名称。

表2-27 上下文切换区域参数说明

参数	说明
PID/TID	显示进程 ID/线程 ID。
cswch/s	每秒主动任务上下文切换次数，通常指任务无法获取所需资源，导致的上下文切换。例如 I/O、内存等系统资源不足时，就会发生主动任务上下文切换。
nvcswch/s	每秒被动任务上下文切换次数，通常任务由于时间片已到、被高优先级进程抢占等原因，被系统强制调度，进而发生的上下文切换。例如大量进程都在争抢 CPU 时，就容易发生被动任务上下文切换。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 4
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
38 页，共
70 页

图1-5

参数	说明
Command	当前进程对应的命令名称。

表2-28 系统调用区域参数说明

参数	说明
PID/TID	显示进程 ID/线程 ID。
%time	系统 CPU 时间花在哪里的百分比。
seconds/s	总的系统 CPU 时间（以秒为单位）。
usecs/call(s)	每次调用的平均系统 CPU 时间（以毫秒为单位）。
calls	整个采集过程中的系统调用次数。
errors	整个采集过程中的系统调用失败次数。
syscall	系统调用的名字。

CPU 分析

以折线图方式展示各个CPU性能指标在整个采集过程中的时序数据。

图2-21 CPU 分析结果折线图



图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
39 页，共
70 页

图1-5

内存分析

以线图方式展示各个内存性能指标在整个采集过程中的时序数据。

图2-22 内存分析结果折线图



存储 IO 分析

以线图方式展示各个存储IO性能指标在整个采集过程中的时序数据。

图2-23 存储 IO 分析结果折线图



图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

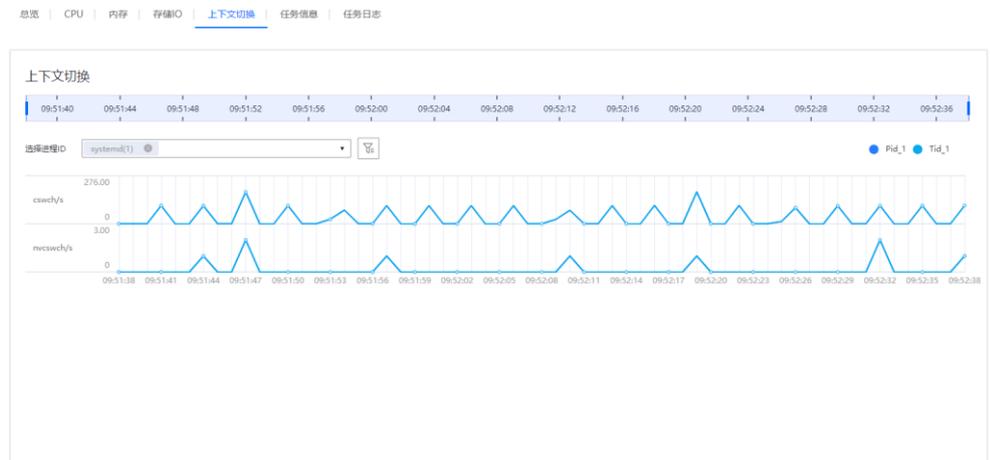
图1-4 3
40 页，共
70 页

图1-5

上下文切换

以线图方式展示各个上下文切换性能指标在整个采集过程中的时序数据。

图2-24 上下文切换分析结果折线图



C/C++性能分析

支持分析C/C++程序代码，找出性能瓶颈点，给出对应的热点函数及其源码和汇编指令。支持通过火焰图展示函数的调用关系，给出优化路径。

分析结果总览

分析结果总览中给出了分析整体统计信息、平台信息、Top 10热点函数等。针对热点函数，如果已存在鲲鹏计算平台的优化版本，将会用🔥标识，并冒泡提示“优化建议”、下载按钮和复制URL地址按钮。

图2-25 总览

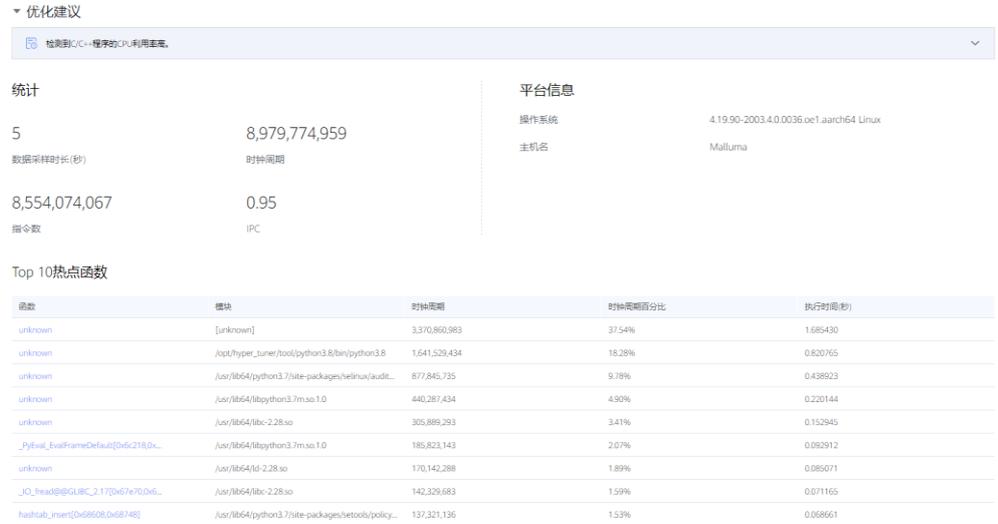


表2-29 总览页签参数说明

参数	说明
统计	
运行时长 (秒)	显示程序运行时间。 说明 创建分析任务时，“模式”选择“Launch Application”会显示该参数，该时间为程序运行时间。
数据采样时长 (秒)	显示数据采样时长。 说明 创建分析任务时，“模式”选择“Attach to Process”或“分析对象”选择“系统”会显示该参数，该时间等于创建分析任务时设置的“采样时长”。
时钟周期	显示采集过程的时钟周期数。
指令数	显示采集过程的指令个数。
IPC	显示单时钟周期内执行的指令数，IPC=指令数/时钟周期。
平台信息	
操作系统	显示操作系统版本。
主机名	显示主机名称。
Top 10 热点函数	

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
42 页，共
70 页

图1-5

参数	说明
函数	显示函数名称。
模块	显示函数所属模块。
时钟周期	显示函数执行所需的时钟周期数。
时钟周期百分比	显示函数执行的时钟周期百分比。
执行时间 (秒)	显示函数运行时间。

函数分析结果

函数分析结果中采用不同维度给出函数的执行信息和调用栈信息。

说明

“unknown” 指没有关联到函数名的地址。

图2-26 函数结果分析

函数/进程/栈/调用栈	执行时间(秒)	时钟周期	时钟周期百分比	指令数	指令数百分比	IPC	模块	PID	TID
Total	0.509059	1,018,117,328	100.00%	1,158,082,180	100.00%	1.14			
> lsorg@0x400-	0.501341	1,002,682,676	98.48%	1,154,730,729	99.71%	1.15	/home/test/testde...		
> run_timer_sq-	0.003785	7,570,363	0.74%	2,677,579	0.23%	0.35	[kernel.kallsyms]		
> do_modify_res-	0.002682	5,364,006	0.53%	0	0%	0	[kernel.kallsyms]		
> find_get_entry	0.000601	1,201,980	0.12%	0	0%	0	[kernel.kallsyms]		
> copy_page	0.000464	928,617	0.09%	0	0%	0	[kernel.kallsyms]		
> get_page_fop-	0.000093	186,920	0.02%	216,186	0.02%	1.16	[kernel.kallsyms]		
> _arch_clear-	0.000091	182,763	0.02%	0	0%	0	[kernel.kallsyms]		
> perf_event_e-	0.000000	2	0%	2	0%	1.00	[kernel.kallsyms]		
> _sched_entity-	0.000000	1	0%	1	0%	1.00	[kernel.kallsyms]		
> _sched_text-	0	0	0%	0	0%	0	[kernel.kallsyms]		
> _scall_xma	0	0	0%	246,228	0.02%	0	[kernel.kallsyms]		
> do_exit	0	0	0%	0	0%	0	[kernel.kallsyms]		
> kmem_cache	0	0	0%	313,455	0.03%	0	[kernel.kallsyms]		

表2-30 函数页签参数说明

参数	说明
执行时间(秒)	显示函数运行时间。
时钟周期	显示函数执行所需的时钟周期数。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
43 页，共
70 页

图1-5

参数	说明
时钟周期百分比	显示函数执行的时钟周期百分比。
指令数	显示函数执行的指令个数。
指令数百分比	显示函数执行的指令数百分比。
IPC	显示单时钟周期内执行的指令数，IPC=指令数/时钟周期。
模块	函数所属模块。
PID	显示进程 ID。
TID	显示线程 ID。

目前支持直接显示函数信息，或以“模块”、“线程”、“CPU核”、“函数”等维度组织显示函数信息。

函数源码和汇编指令关联

该功能支持关联函数源码和汇编指令，具体包括：

- 给出函数内部的热点指令。
热点指令即指函数内 CPU Cycles 事件占比最高的 Top 指令。
- 查看热点指令对应的高级语言文件及行号。
- 对汇编代码进行控制流分析，通过划分代码块并标示出跳转关系及颜色，可以清晰看到各个汇编代码块的“热度”。

图2-27 函数源码和汇编指令关联详情

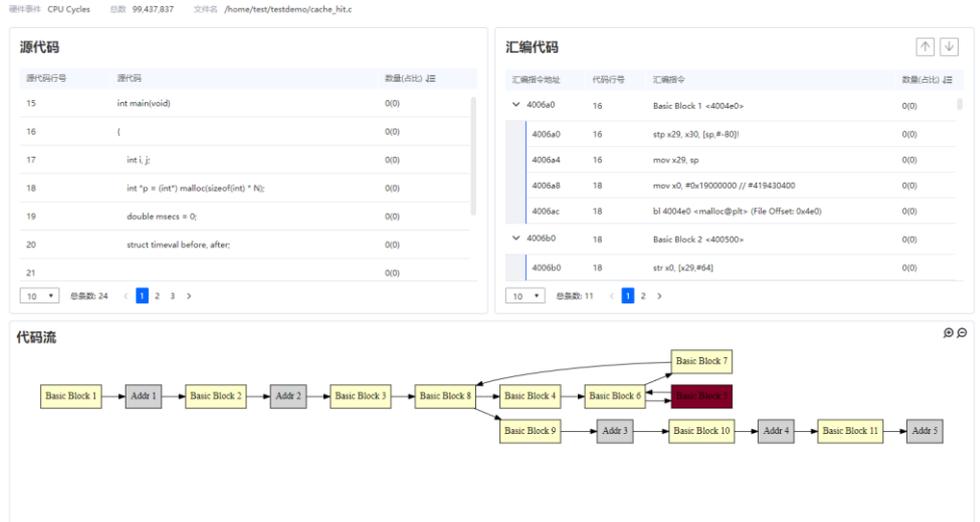


表2-31 函数详情页签参数说明

参数	说明
硬件事件	显示硬件事件类型（目前只有 CPU Cycles）。
总数	显示硬件事件总数。
文件名	显示当前函数所在文件名称。
源代码	
源代码行号	显示源代码行号。
源代码	显示源代码。
数量(占比)	数量：该行源代码对应的硬件事件计数值。 占比：硬件事件计数值占该事件总数的百分比。
汇编代码	
汇编指令地址	显示汇编指令地址。
代码行号	显示汇编指令对应的源码的行号。
汇编指令	显示执行的汇编指令。
数量(占比)	数量：该行汇编指令对应的硬件事件计数值。 占比：硬件事件计数值占该事件总数的百分比。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
45 页，共
70 页

图1-5

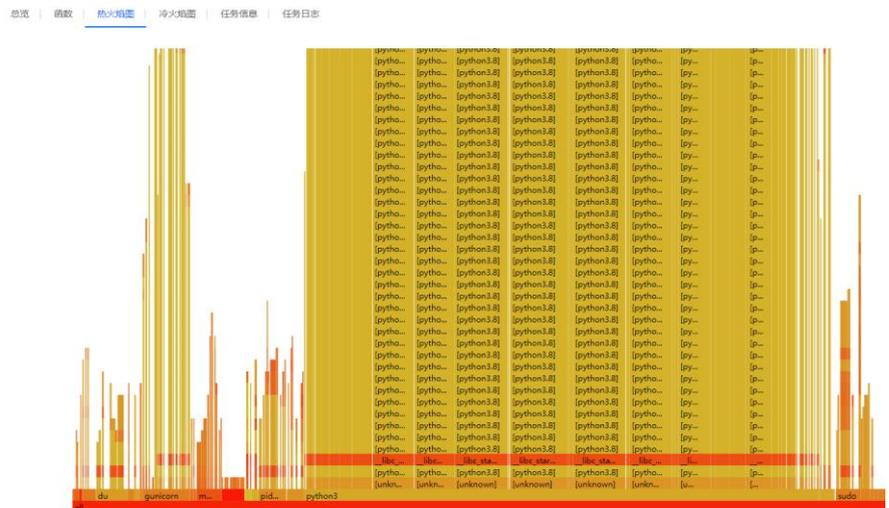
热火焰图

火焰图的信息：

- 火焰图能够直观展示函数调用关系和执行时间情况，帮助发现热点函数及其优化路径。
- y 轴表示调用栈，每一层一个函数。调用栈越深，火焰就越高，顶部就是正在执行的函数，下方都是它的父函数。
- x 轴表示抽样数。如果一个函数在 x 轴占据的宽度越宽，就表示它被抽到的次数越多，即执行的时间越长。注意，x 轴不代表时间，而是所有的调用栈合并后，按字母顺序排列的。
- 火焰图就是看顶层的哪个函数占据的宽度最大。只要有“平顶”（plateaus），就表示该函数可能存在性能问题。

热火焰图表示的是CPU的繁忙程度，一般选择暖色调。

图2-28 热火焰图



冷火焰图

冷火焰图展示的调用栈是造成线程无法使用CPU，切换到休眠状态的原因，一般选择冷色调。

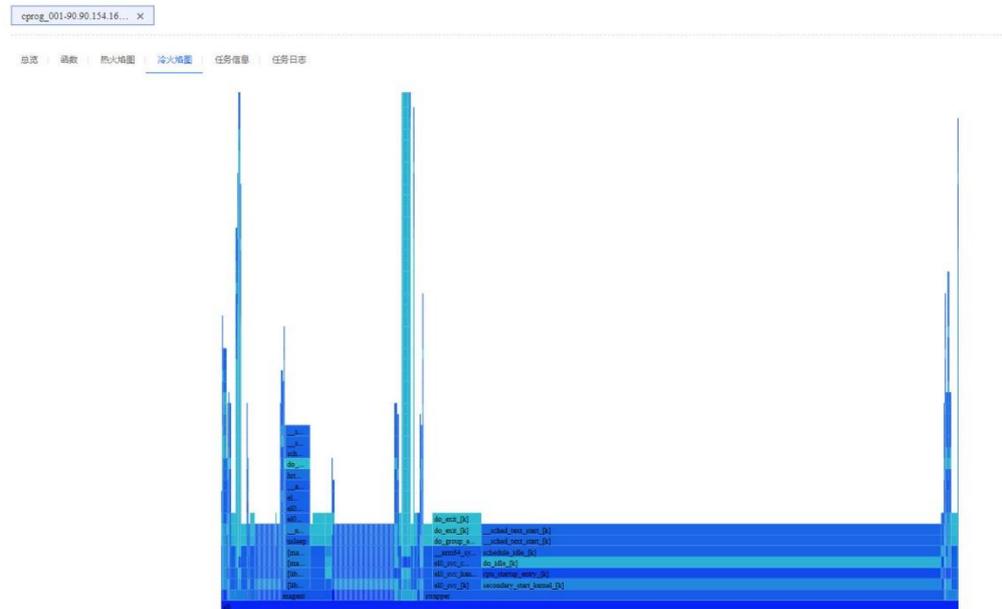
图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
46 页，共
70 页

图1-5

图2-29 冷火焰图



锁与等待分析

基于Linux perf工具的采样数据，对glibc和开源软件（如MySQL、Open MP）的锁与等待函数（包括sleep、usleep、mutex、cond、spinlock、rwlock、semaphore等）进行分析，关联到其归属的进程和调用点，并根据当前已有的优化经验给出优化建议。

分析结果总览

展示锁与等待函数的调用次数，支持关联详细的调用信息，支持显示优化建议。

图2-30 总览



表2-32 总览页签参数说明

参数	说明
锁与等待信息	
任务名称	显示任务名称。
模块名称	显示任务对应的模块名称。
函数名称	显示任务对应的函数名称。
操作	单击“查看”查看函数源码、汇编代码和代码流图。
调用次数	显示任务对应的调用次数。
调用点信息	
时间戳	显示调用栈调用的时间点。
模块名称	显示调用点对应的模块名称。
函数名称	显示调用点对应的函数名称。
操作	单击“查看”查看函数源码、汇编代码和代码流图。
源码文件名称	显示调用点对应的源码文件名称。
行号	显示调用点对应的源码行号。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
48 页，共
70 页

图1-5

单击上图中的“查看”按钮，可以得到函数源代码和汇编代码，具体的信息如下：

图2-31 函数源码和汇编指令关联详情

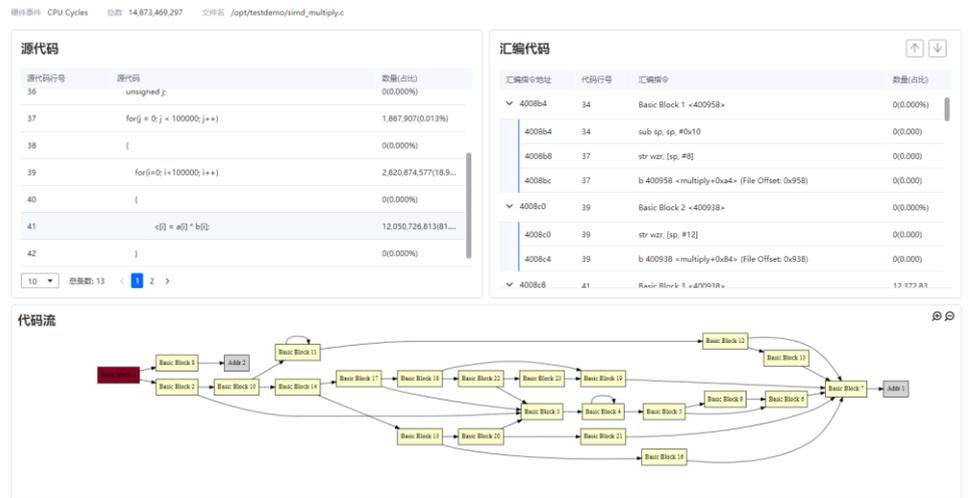


表2-33 函数详情页签参数说明

参数	说明
硬件事件	显示硬件事件类型（目前只有 CPU Cycles）。
总数	显示硬件事件总数。
文件名	显示当前函数所在文件名称。
源代码	
源代码行号	显示源代码行号。
源代码	显示源代码。
数量(占比)	数量：该行源代码对应的硬件事件计数值。 占比：硬件事件计数值占该事件总数的百分比。
汇编代码	
汇编指令地址	显示汇编指令地址。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
49 页，共
70 页

图1-5

参数	说明
代码行号	显示汇编指令对应的源码的行号。
汇编指令	显示执行的汇编指令。
数量(占比)	数量：该行汇编指令对应的硬件事件计数值。 占比：硬件事件计数值占该事件总数的百分比。

详细调用分析

以任务的维度，展示任务调用锁与等待函数的时序数据。

图2-32 详细调用信息

任务时间	模块名称	函数名称	模块名称	函数名称	源码文件名称	行号
0.002090	/usr/lib64/libc-2.28.so	usleep@@GLIBC_2.17[Dnd2b38.Dnd...	/opt/hyper_tuner/sys_perf/malluma...	[unknown]	not found	not found
0.003311	/usr/lib64/libc-2.28.so	usleep@@GLIBC_2.17[Dnd2b38.Dnd...	/opt/hyper_tuner/sys_perf/malluma...	[unknown]	not found	not found
1.539276	/usr/lib64/libc-2.28.so	usleep@@GLIBC_2.17[Dnd2b38.Dnd...	/opt/hyper_tuner/sys_perf/malluma...	[unknown]	not found	not found
1.539279	/usr/lib64/libc-2.28.so	usleep@@GLIBC_2.17[Dnd2b38.Dnd...	/opt/hyper_tuner/sys_perf/malluma...	[unknown]	not found	not found
1.539281	/usr/lib64/libc-2.28.so	usleep@@GLIBC_2.17[Dnd2b38.Dnd...	/opt/hyper_tuner/sys_perf/malluma...	[unknown]	not found	not found
1.539282	/usr/lib64/libc-2.28.so	usleep@@GLIBC_2.17[Dnd2b38.Dnd...	/opt/hyper_tuner/sys_perf/malluma...	[unknown]	not found	not found

表2-34 详细调用信息参数说明

参数	说明
任务时间	显示调用点时间。
模块名称	显示模块名称。
函数名称	显示函数名称。
源码文件名	显示调用点源码文件名称。
行号	显示调用点行号。

I/O 分析

分析存储I/O性能。以存储块设备为分析对象，分析得出块设备的I/O操作次数、I/O数据大小、I/O队列深度、I/O操作时延等性能数据，并关联到造成这些I/O性能数据的具体I/O操作事件、进程/线程、调用栈、应用层I/O APIs等信息。进一步能够根据I/O性能数据分析给出优化建议。

分析总览

展示在整个采集周期内的I/O操作和I/O API相关的统计信息，包括：I/O操作次数、I/O数据大小、I/O时延、I/O队列深度、I/O APIs等。此外，针对顺序访问的I/O操作会给出优化建议。

图2-33 总览



表2-35 总览页签参数说明

参数	说明
磁盘 I/O	
DEV	显示块设备名称。
读操作次数	显示磁盘 I/O 读操作次数。
写操作次数	显示磁盘 I/O 写操作次数。
读 IOPS	显示磁盘 I/O 每秒读次数。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
51 页，共
70 页

图1-5

参数	说明
写 IOPS	显示磁盘 I/O 每秒写次数。
读数据大小 (MB)	显示磁盘 I/O 读数据大小。
写数据大小 (MB)	显示磁盘 I/O 写数据大小。
读吞吐量 (MB/s)	显示磁盘 I/O 读吞吐量。
写吞吐量 (MB/s)	显示磁盘 I/O 写吞吐量。
读时延 (ms)	显示磁盘 I/O 读时延。
写时延 (ms)	显示磁盘 I/O 写时延。
队列深度	显示磁盘 I/O 队列深度。
操作	点击“查看详细信息”可以查看磁盘 I/O 详细信息。
I/O APIs	
进程 ID	显示进程 ID。
进程名称	显示进程名称。
函数名	显示函数名。
调用次数	显示 I/O API 的调用次数。
平均执行时间 (ms)	显示 I/O API 的平均执行时间。
总执行时间 (ms)	显示 I/O API 的总执行时间。
执行时间占比 (%)	显示进程中某个 API 的总执行时间在进程所有 API 执行时间中所占比例。
操作	点击“查看详细信息”可以查看 I/O API 调用的详细信息。

I/O APIs 分析

以图表的方式展示一定周期内I/O APIs的调用统计信息，包括：调用次数、平均执行时间、总执行时间、执行时间占比等；支持关联到每次具体I/O API调用的详细信息，包括：进程ID、进程名、函数名、参数列表、返回值、执行时间等。

图2-34 I/O APIs 信息

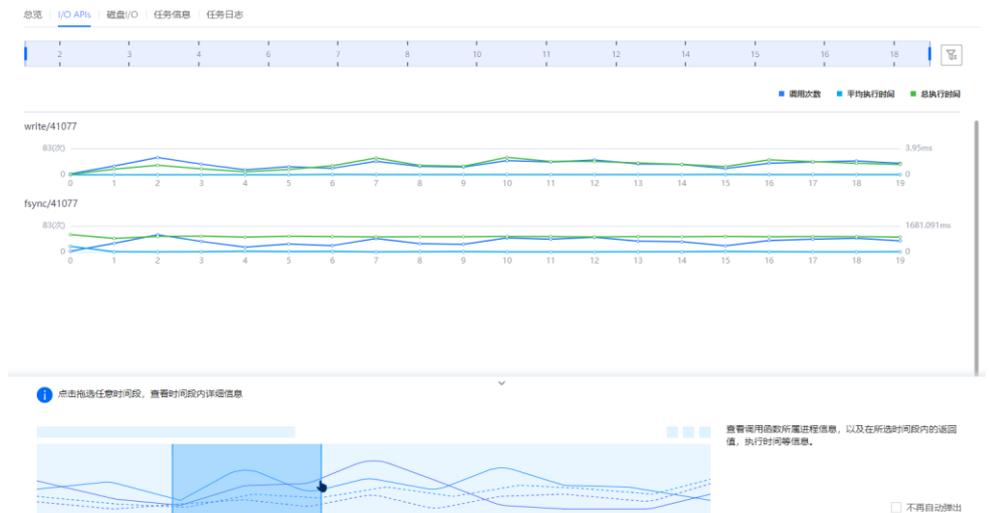


表2-36 I/O APIs 信息参数说明

参数	说明
调用次数	显示 I/O API 调用次数。
平均执行时间	显示 I/O API 平均执行时间。
总执行时间	显示 I/O API 总执行时间。
时间	显示采集时间。
子进程 ID/进程 ID	显示子进程 ID/进程 ID。
进程名	显示进程名。
参数列表	显示参数列表。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
53 页，共
70 页

图1-5

参数	说明
返回值	显示返回值。
执行时间 (ms)	显示 I/O API 调用执行时间。

磁盘 I/O 分析

以图表的方式展示一定周期内I/O操作相关的统计信息，包括：I/O操作次数、I/O数据大小、I/O时延、I/O队列深度等；支持关联到每次具体I/O操作的详细信息，包括：I/O操作事件、进程/线程、调用栈、应用层I/O APIs等。

图2-35 磁盘 I/O 信息



表2-37 磁盘 I/O 信息信息参数说明

参数	说明
操作次数	显示磁盘 I/O 操作次数。
IOPS	显示磁盘 I/O 每秒读写次数。
数据大小	显示磁盘 I/O 数据大小。
吞吐量	显示磁盘 I/O 吞吐量。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
54 页，共
70 页

图1-5

参数	说明
时延	显示磁盘 I/O 时延。
队列深度	显示磁盘 I/O 队列深度。
I/O 操作详情	
时间	显示磁盘 I/O 操作所用时间。
读数据大小	显示磁盘 I/O 读数据大小。
写数据大小	显示磁盘 I/O 写数据大小。
读吞吐率	显示磁盘 I/O 读吞吐率。
写吞吐率	显示磁盘 I/O 写吞吐率。
起始块编号	显示磁盘 I/O 操作起始块编号。
结束块编号	显示磁盘 I/O 操作结束块编号。

进程/线程性能分析

采集进程/线程对CPU、内存、存储I/O等资源的消耗情况，获得对应的使用率、饱和度、错误次数等指标，以此识别性能瓶颈。针对部分指标项，根据当前已有的基准值和优化经验提供优化建议。针对单个进程，还支持分析它的系统调用情况。

分析总览

展示各个性能指标的平均值。如果该指标的平均值超过其基准值，则采用红色标识该平均值，并用🔴方向区分是大于还是小于基准值。在鼠标靠近平均值时，能冒泡显示优化建议。

图2-36 总览

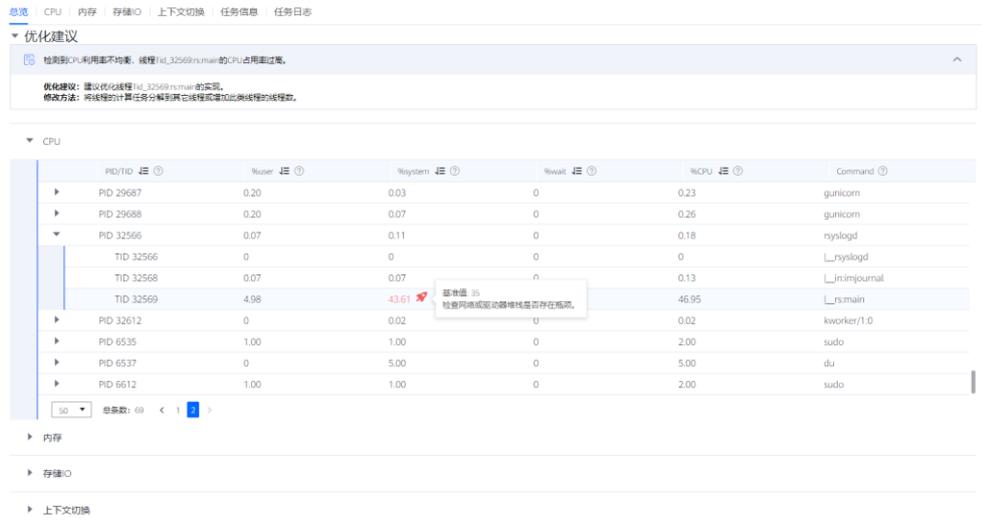


表2-38 CPU 区域参数说明

参数	说明
PID/TID	显示进程 ID/线程 ID。
%user	任务在用户空间占用 CPU 的百分比。
%system	任务在内核空间占用 CPU 的百分比。
%wait	任务在 IO 等待占用 CPU 的百分比。
%CPU	任务占用 CPU 的百分比。
Command	当前任务对应的命令名称。

表2-39 内存区域参数说明

参数	说明
PID/TID	显示进程 ID/线程 ID。
minflt/s	每秒次缺页错误次数，即虚拟内存地址映射成物理内存地址产生的缺页次数，不需要从硬盘中加载页。
majflt/s	每秒主缺页错误次数，当虚拟内存地址映射成物理内存地址时，相应的页在交换内存中，这样的缺页为主缺页（Major

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
56 页，共
70 页

图1-5

参数	说明
	Page Faults），一般在内存使用紧张时产生，需要从硬盘中加载页。
VSZ	任务使用的虚拟内存大小（以 KB 为单位）。
RSS	常驻内存集（Resident Set Size），表示该任务使用的物理内存大小（以 KB 为单位）。
%MEM	任务占用内存的百分比。
Command	当前任务对应的命令名称。

表2-40 存储 IO 区域参数说明

参数	说明
PID/TID	显示进程 ID/线程 ID。
kB_rd/s	任务每秒从硬盘读取的数据量（以 KB 为单位）。
kB_wr/s	任务每秒向硬盘写入的数据量（以 KB 为单位）。
iodelay	I/O 的延迟（单位是时钟周期），包括等待同步块 I/O 和换入块 I/O 结束的时间。
Command	当前任务对应的命令名称。

表2-41 上下文切换区域参数说明

参数	说明
PID/TID	显示进程 ID/线程 ID。
cswch/s	每秒主动任务上下文切换次数，通常指任务无法获取所需资源，导致的上下文切换。例如 I/O、内存等系统资源不足时，就会发生主动任务上下文切换。
nvcswch/s	每秒被动任务上下文切换次数，通常任务由于时间片已到、被高优先级进程抢占等原因，被系统强制调度，进而发生的上下文切换。例如大量进程都在争抢 CPU 时，就容易发生被动任务上下文切换。
Command	当前进程对应的命令名称。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
57 页，共
70 页

图1-5

表2-42 系统调用区域参数说明

参数	说明
PID/TID	显示进程 ID/线程 ID。
%time	系统 CPU 时间花在哪里的百分比。
seconds/s	总的系统 CPU 时间（以秒为单位）。
usecs/call(s)	每次调用的平均系统 CPU 时间（以毫秒为单位）。
calls	整个采集过程中的系统调用次数。
errors	整个采集过程中的系统调用失败次数。
syscall	系统调用的名字。

CPU 分析

以折线图方式展示各个CPU性能指标在整个采集过程中的时序数据。

图2-37 CPU 分析结果折线图



内存分析

以线图方式展示各个内存性能指标在整个采集过程中的时序数据。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
58 页，共
70 页

图1-5

图2-38 内存分析结果折线图



存储 IO 分析

以线图方式展示各个存储IO性能指标在整个采集过程中的时序数据。

图2-39 存储 IO 分析结果折线图



上下文切换

以线图方式展示各个上下文切换性能指标在整个采集过程中的时序数据。

图2-40 上下文切换分析结果折线图



大数据解决方案场景分析

基于“典型应用场景的性能分析”进行大数据场景的特定参数扫描及结果呈现。详细配置及参数，参见：



大数据共8大组件，都统一分为“硬件相关配置”“系统配置”和“组件配置”进行配置扫描并显示不是最优的配置项。同时，分析结果给出典型硬件配置及软件版本信息的静态结果。

创建工程时，大数据典型场景分为两层，供用户选择：大数据->Spark组件->workload名。整体如下：

大数据场景	ElasticSearch	
	Flink	

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
60 页，共
70 页

图1-5

	Kafka	
	Redis	
	Storm	
	Spark2x	WordCount
		Terasort
		Kmeans
	HBase	随机读
		随机写
		Bulkload
	Hive	SQL1
		SQL2
		SQL3
		SQL4
		SQL5

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
61 页，共
70 页

图1-5

分布式存储解决方案场景分析

基于“典型应用场景的性能分析”进行分布式存储场景的特定参数扫描及结果呈现。

详细配置及参数，参见：



分布式当前只提供了Ceph相关的3中存储类型，相关配置都统一划分为“硬件相关配置”“系统配置”和“组件配置”进行配置扫描并显示不是最佳实践的配置项。同时，分析结果给出典型硬件配置及软件版本信息的静态结果。

创建工程时，分布式典型场景分为三层，供用户选择：分布式存储->CephXX存储->冷存储/均衡性/高性能配置。整体如下：

分布式存储	Ceph块存储	均衡型
		高性能
	Ceph对象存储	冷存储
		均衡型
		高性能
	Ceph文件存储	均衡型

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
62 页，共
70 页

图1-5

HPC 解决方案场景分析

HPC分析通过采集系统的PMU事件并配合采集面向OpenMP和MPI应用的关键指标，帮助用户精准获得Parallel region及Barrier-to-Barrier的串行及并行时间、校准的2层微架构指标、指令分布及L3的利用率和内存带宽等信息。

基础数据分析

展示HPC分析的基础数据，如运行时间、CPI、CPU使用率和平均DRAM带宽等。

图2-41 基础数据

[基础数据](#) | [HPC指标](#) | [任务信息](#) | [任务日志](#)

运行时间	30.71s
串行时间	0.0258 s (0.08% of Elapsed Time)
并行时间	30.6810 s (99.92% of Elapsed Time)
不平衡时间	2.7073 s (8.82% of Parallel Time)
CPI	13.9972
CPU使用率	22.95 % (29.37 out of 128 CPUs)
平均DRAM带宽	0.22GB/s
读带宽	0.19GB/s
写带宽	0.03GB/s

图1-2 2
021-3-15

图1-3 4
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
63 页，共
70 页

图1-5

表2-43 基础数据参数说明

参数	说明
运行时间	显示应用程序运行时间。
串行时间	显示应用程序串行运行的时间。
并行时间	显示应用程序并行运行的时间。
不平衡时间	显示应用程序不平衡的运行时间。
CPI	显示 CPU cycles/Retired instruction 的比值，表示每一条指令消耗的时钟周期。
CPU 使用率	显示 CPU 使用率（相对于 OpenMP 运行的比率）。
平均 DRAM 带宽	显示平均 DRAM 带宽。
读带宽	显示平均读带宽。
写带宽	显示平均写带宽。

HPC 指标分析

帮助用户精准获得Parallel region及Barrier-to-Barrier的串行及并行时间、校准的2层微架构指标、指令分布及L3的利用率和内存带宽等信息。

图2-42 HPC 指标



表2-44 HPC 指标参数说明

参数	说明
内存带宽	
平均 DRAM 带宽	显示平均 DRAM 带宽。
读带宽	显示平均读带宽。
写带宽	显示平均写带宽。
Socket 内的带宽	显示 Socket 内的带宽。
跨 Socket 的带宽	显示跨 Socket 的带宽。
L3 By-Pass 比率	显示 L3 By-Pass 比率。
L3 miss 比率	显示 L3 miss 的比率。
L3 使用效率	显示 L3 集群使用效率。
指令分布（鼠标悬停于参数旁边的问号上可查看详细信息）	
HPC Top-Down	
事件名称	显示 Top-Down 事件名称。
事件比例	显示 Top-Down 事件比例。

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
65 页，共
70 页

图1-5

参数	说明
OpenMP 运行时指标	
串行时间（秒）	显示 OpenMP 串行运行的时间。
并行时间（秒）	显示 OpenMP 并行运行的时间。
Parallel region	显示并行区域。
Barrier-to-barrier segment	显示特殊的独立运行区段。
执行时间（秒）	显示 OpenMP 执行的时间。
不平衡时间（秒）	显示 OpenMP 不平衡的运行时间。
不平衡比率（%）	显示 OpenMP 不平衡的运行比率。
原始 PMU 事件计数	
事件	显示 PMU 事件名称。
计数	显示 PMU 事件数量。

以上功能都需调用华为提供的“性能分析工具接口文档”。

2.2 其他要求

- 支持自动化测试，含测试用例和测试代码。
- 项目开发人员需经华为审核资质并同意后方可从事本项目开发。
- 项目基于Java和TypeScript语言开发，交付件在“性能分析工具”-“用户指南”-“环境要求”中指定版本及以上版环境下能够正常运行。输出代码符合代码规范，代码注释英文化，重要的接口、核心功能部分必须要有注释说明。
- 输出代码不得引用GNU General Public License、GPLv2/v3、AGPL 的库文件或代码。
- 使用的第三方软件清单列表，引入和刷新第三方时软件要及时知会华为方并经过华为方同意。
- 项目结束后，开发者需要继续三个月的bug维护期，维护期间对bug应做到2

图1-2 2
021-3-15

图1-3 4
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
66 页，共
70 页

图1-5

天内响应给出方案，1周内解决。

7. 故意放置恶意、安全漏洞代码的，将保留追究责任的一切权利。
8. 源代码必须经过业界主流静态扫描工具扫描，并清零。
9. 乙方完成项目以后，需要将代码提交到甲方指定仓库。

1.1 验收标准

验收内容		验收要求
开发	功能	2.1.1 章节和 2.1.2 章节要求的内容
	性能	界面交互流畅，用户的检测、分析层上时间操作有加载提示。
交付件	单元测试代码覆盖测试结果	
	《系统性能分析工具之 IntelliJ 插件开发详细设计说明书》	
	《测试报告》	

【需求清单】



鲲鹏汇Intellij插件
二期需求.xlsx

1.2 质量要求

序号	质量目标	Goal
1	需求实现率	100%
2	遗留缺陷密度(不允许一般问题)	0
3	测试用例的累计执行覆盖率	100%
4	测试问题解决率	100%

图1-2 2
021-3-15

图1-3 4
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
67 页，共
70 页

图1-5

2.3 交付计划

乙方应在中国境内（“工作地点”），按照下表的各阶段开展协议工作。各阶段工作的详细计划、应交付的阶段性成果及验收标准如下所示：

项目阶段	阶段描述	交付件	里程碑交付标准	验收方法
2021/3/15-2021/4/1	需求澄清和输出详细设计文档	1.《系统性能分析工具之Intelli j插件开发详细设计说明书》	1.甲方对文档评审通过	乙方组织评审会议，并进行宣讲；甲方提出评审意见，乙方根据意见修改，所有评审意见达成一致后评审通过。
2021/4/1-2021/4/15	需求开发和阶段测试	阶段1demo演示	1.代码框架是否合理。 2.功能演示	乙方组织评审会议，并进行宣讲；甲方提出评审意见，乙方根据意见修改，所有评审意见达成一致后评审通过。开源软件要满足优选率要求。代码目录结构要满足甲方要求。
2021/4/15-2021/5/1	需求开发和阶段测试	阶段2demo演示	1.代码框架是否合理。 2.功能演示	乙方组织评审会议，并进行宣讲；甲方提出评审意见，乙方根据意见修改，所有评审意见达成一致后评审通过。开源软件要满足优选率要求。代码目录结构要满足甲方要求。
2021/5/1-2021/5/15	需求开发和阶段测试	阶段3demo演示	1.代码框架是否合理。 2.功能演示	乙方组织评审会议，并进行宣讲；甲方提出评审意见，乙方根据意见修改，所有评审意见达

图1-2 2
021-3-15

图1-3 4
为保密信息，未经授权禁止扩散

图1-4 3
68 页，共 70 页

图1-5

				成一致后评审通过。开源软件要满足优选率要求。代码目录结构要满足甲方要求。
2021/5/15-2021/6/1	需求开发和阶段测试	阶段4demo演示	1.代码框架是否合理。 2.功能演示	乙方组织评审会议，并进行宣讲；甲方提出评审意见，乙方根据意见修改，所有评审意见达成一致后评审通过。开源软件要满足优选率要求。代码目录结构要满足甲方要求。
2021/6/1-2021/6/15	需求开发和阶段测试	阶段5demo演示	1.代码框架是否合理。 2.功能演示	乙方组织评审会议，并进行宣讲；甲方提出评审意见，乙方根据意见修改，所有评审意见达成一致后评审通过。开源软件要满足优选率要求。代码目录结构要满足甲方要求。
2021/4/15-2021/5/1	需求开发和阶段测试	阶段6demo演示	1.代码框架是否合理。 2.功能演示	乙方组织评审会议，并进行宣讲；甲方提出评审意见，乙方根据意见修改，所有评审意见达成一致后评审通过。开源软件要满足优选率要求。代码目录结构要满足甲方要求。
2021/06/01-2021/06/15	整体测试验收	《测试报告》	1.按照合同要求交	按照合同验收要求核对交付件质量情况，满足

图1-2 2
021-3-15

图1-3 1
为保密信息，未经授权禁止扩散

图1-4 3
69 页，共 70 页

图1-5



			付所有交付件。	交付质量要求，甲方完成验收测试，双方达成一致。
--	--	--	---------	-------------------------

图1-2 2
021-3-15

图1-3 4
为保密
信息，
未经授
权禁止
扩散

图1-4 3
70 页，共
70 页

图1-5