# 概述

KMT层用来建立kernel-mode和user-mode的通信。

# 初始化

KMT的打开和关闭在<openclose.c>文件中实现。

KMT打开由函数**hsaKmtOpenKFD()**完成。

该函数先获取环境变量以初始化KMT配置，主要是debug等级和是否允许0大小frame buffer.然后打开KFD设备文件即**/dev/kfd**文件。文件打开成功后，将文件描述符赋给全局变量**kfd\_fd**。然后获取操作系统的页大小，并赋值给全局变量**PAGE\_SIZE**。

之后，该函数主要进行四个部分的初始化：获取HSA系统信息、fmm初始化、门铃初始化和perf counter初始化。下面依次说明

## 获取HSA系统信息

获取系统信息由函数**topology\_sysfs\_get\_system\_props()**完成。该函数在<topology.c>文件中定义。该函数会填充一个**HsaSystemProperties**结构体的变量，返回给调用者。该结构体包括numa node的个数，platform的名称、ID和版本。

HSA系统信息保存在文件**/sys/devices/virtual/kfd/kfd/topology/system\_properties**中。包括OEM ID，platform ID和platform version三项。

sysfs node的个数通过检查**/sys/devices/virtual/kfd/kfd/topology/nodes/**路径下文件夹的个数来确定，每个文件夹代表一个sysfs node。这里，一个CPU和一个GPU分别代表一个独立的sysfs-node。sysfs-node由3个静态变量维护。**num\_sysfs\_nodes**记录系统全部节点个数。**map\_user\_to\_sysfs\_node\_id**数组记录所有被映射的节点的下标。**map\_user\_to\_sysfs\_node\_id\_size**记录前面数组的大小。注意这里数组和数组大小仍是可被映射的节点个数，不是最终被映射的节点个数。最后通过**topology\_sysfs\_check\_node\_supported()**函数检查节点是否支持has。并将最终映射的节点个数赋值给HsaSystemProperties结构体的NumNodes成员。

检查节点是否支持hsa通过以下步骤：先读取节点的gpu id。即nodes/目录下对应节点目录里的**gpu\_id**文件。如果id为0，表示是cpu节点，则一定支持has，直接返回。如果是gpu节点，则继续读取对应节点目录下的**properties**文件，该文件记录了该gpu节点的属性信息。读取drm\_render\_minor字段。然后调用open\_drm\_render\_device()函数打开DRM(Direct Rendering Module)设备。如果打开成功，则节点支持hsa。

drm\_render\_minor值对应/dev/dri/renderDxxx文件，打开DRM设备，就是打开该文件。打开的文件描述符保存在静态数组**drm\_render\_fds**相应的下标中。注意该数组的下标与drm id并不对应，而是从128开始编号。

# 其他

## 层次关系

OpenCL/hip

rocr->HAS -> libhsa\_

roct->Thunk -> libhsakmt.so

rock->Driver

## 项目地址

HSA:https://github.com/RadeonOpenCompute/ROCR-Runtime

Thunk:https://github.com/RadeonOpenCompute/ROCT-Thunk-Interface

## 编译

需要安装libpci：

apt-get install libpciaccess-dev

apt-get install pciutils-dev

hsa编译时会include /opt/rocm/libhsakmt/include/libhsakmt/下的文件，如果hsa与其版本不一致，则可能导致常量未定义，比如HSA\_IOLINK\_TYPE\_XGMI未定义。此时需要把/home/feifei/ROCR-Runtime/src/core/runtime/amd\_topology.cpp文件中HSA\_IOLINK\_TYPE\_XGMI相关case注释掉即可

cd src

mkdir build

cd build

cmake ..

make

## 使用

include: /home/feifei/ROCR-Runtime/src/inc/

link: /home/feifei/ROCR-Runtime/src/build/

library: hsa-runtime64

## 问题

sysfs-node

drm

fmm