

深圳易新泰科技有限公司 easitek



深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技

# Android Display 使用指南

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技有限公司 easitek

深圳易新泰科技

版本号: 1.0  
发布日期: 2020.11.10

## 版本历史

| 版本号 | 日期         | 制/修订人     | 内容描述     |
|-----|------------|-----------|----------|
| 1.0 | 2020.11.10 | Allwinner | 1. 建立该文档 |

## 目 录

|                           |          |
|---------------------------|----------|
| <b>1 概述</b>               | <b>1</b> |
| 1.1 编写目的                  | 1        |
| 1.2 适用范围                  | 1        |
| 1.3 适用人员                  | 1        |
| <b>2 HWC 使用说明</b>         | <b>2</b> |
| 2.1 HWC 代码介绍              | 2        |
| 2.2 hwcdebug              | 3        |
| 2.2.1 调试打印控制              | 4        |
| 2.2.2 图层数据保存              | 4        |
| <b>3 Android 显示性能调试简介</b> | <b>5</b> |

# 1 概述

## 1.1 编写目的

让显示 Framework 开发人员了解 Android display HAL 的代码结构以及调试手段，能够快速开展调试排查工作。

## 1.2 适用范围

本模块设计适用于 A133 Android 12 平台。

## 1.3 适用人员

与显示相关的 Framework/HAL 开发人员，与显示相关的其他模块的开发人员。

## 2 HWC 使用说明

### 2.1 HWC 代码介绍

HWC 代码位于：android/hardware/aw/display/hwc-hal

目录结构如下：

```
.
├── common
├── disp2
│   ├── include
│   └── include
├── rotator
├── scripts
├── strategy
├── tests
│   ├── layertest
│   └── cases
├── vendorservice
│   ├── default
│   └── homlet
└── writeback
```

- common: 通用代码，适配 android.hardware.graphics.composer
- disp2: 驱动适配代码
- rotator: 硬件旋转代码实现
- strategy: 图层合成策略
- tests: 单元测试代码，主要包括图层分配策略测试已经硬件旋转功能测试
- vendorservice: AW 自定义显示接口实现

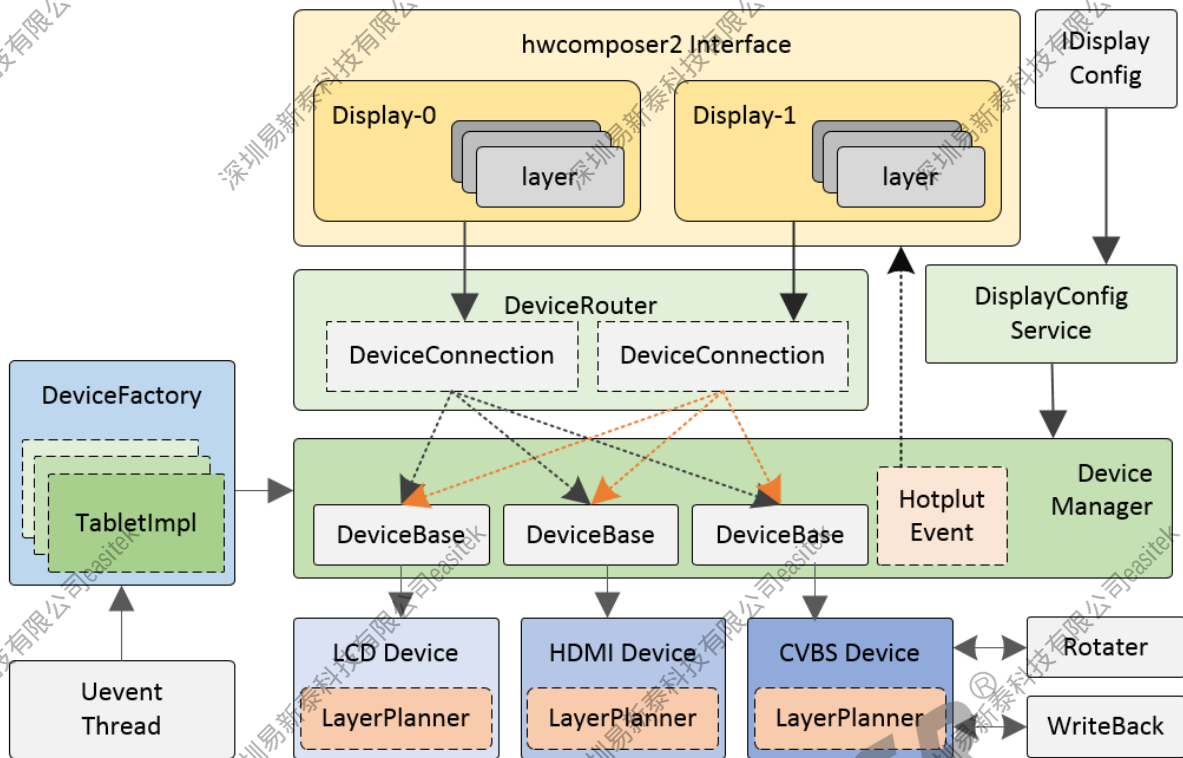


图 2-1: HWC architecture

## 2.2 hwcdebug

系统内集成了 HWC 调试工具 `hwcdebug`，通过该工具执行调试：

```
usage: hwcdebug [options] [categories...]
options include:
-o      enable hwc log output which indicate by the
        following categories
-x      disable all hwc log output
--list  list the available logging categories
--dump <type> <count> [z]
        request dump buffer raw data into file
        type: 0 - input buffer
               1 - output buffer
               2 - hardware rotated buffer
        count: total request count
        z : which z order of input buffer will be dump
--freeze <enable> -s <display>
        freezes the output content of the specified logic display for debugging
--help  show this usage
```

调试功能包括：调试信息打开/关闭，保存图层信息，保存硬件旋转输出图像信息等。

## 2.2.1 调试打印控制

HWC 通过 tag 进行过滤调试信息输出, 支持的 tag 包括:

```
layer - Layer planner debug output
vsync - Vsync timestamp print
scale - Hardware scaler detect
fps - Show primary display refresh rate
rotate - Hardware rotator relate information
perf - Hardware rotator relate information
```

- 打开帧率信息显示

```
hwcdebug -o fps && logcat -s sunxihwc
```

- 打开图层分配信息显示

```
hwcdebug -o layer && logcat -s sunxihwc
```

## 2.2.2 图层数据保存

hwcdebug 目前支持截取输入图层, 和硬件旋转后输出的图层, 命令格式如下:

```
hwcdebug --dump <type> <count> [z]
type - 可取值为 0/2, 0 对应输入图层, 2对应硬件旋转输出图层
count - 截取图层的帧数
z - 指定输入图层的zorder (即特定zorder的图层才会被截取), 如果z=255, 截取所有的输入图层
```

图层文件保存于 /data/ 目录下, 以 dump\_format\_widthxheight\_framenumber.dat 格式命名。

举例: 截取 zorder 为 1 的输入图层 3 帧:

```
$ hwcdebug --dump 0 3 1
$ ls -l /data/
-rw----- 1 system graphics 4096000 2020-01-14 11:00 dump_RGBA8888_800x1280_1769.dat
-rw----- 1 system graphics 4096000 2020-01-14 11:00 dump_RGBA8888_800x1280_1770.dat
-rw----- 1 system graphics 4096000 2020-01-14 11:00 dump_RGBA8888_800x1280_1771.dat
```

### 3 Android 显示性能调试简介

显示性能问题主要包括：

1. 中断延迟导致的丢帧行为；
2. dma\_map 调用耗时导致的跳帧；
3. GPU/CPU 负载过重导致的 frame missed 问题；

A133 内核已加入对应的 trace event 用于性能问题调试，可通过以下命令开启：

```
ceres-b3:/ # echo 1 > /sys/kernel/tracing/events/disp_trace/enable  
ceres-b3:/ # echo 1 > /sys/kernel/tracing/events/g2d_trace/enable
```

开启上述 trace event 后，使用 systrace.py 抓取 trace 信息：

```
systrace.py -b 8192 -t 10 -o trace.html gfx sched view
```

从 trace.html 即可观察到显示性能分析需要的 irq/vsync/dmap\_map 等信息。

下图为从 trace.html 观察到的 dma\_map 耗时信息：

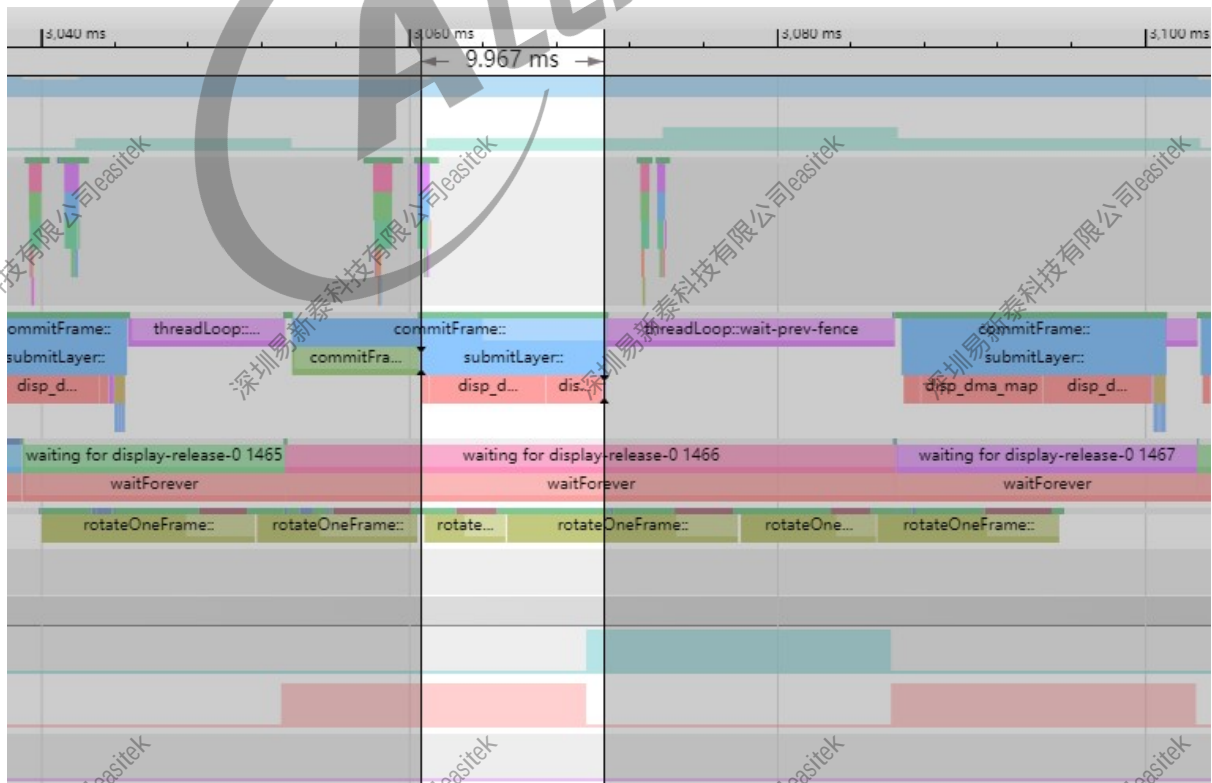


图 3-1: dma\_map

下图为从 trace.html 观察到的 vsync irq 以及丢帧相关信息：

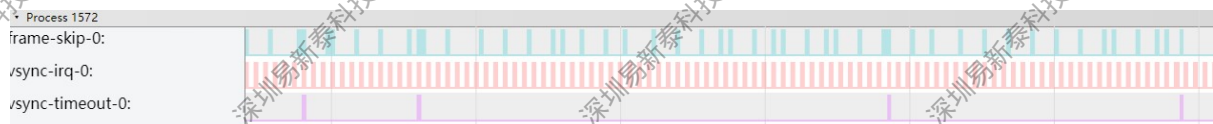


图 3-2: dma\_map

## 著作权声明

版权所有 © 2021 珠海全志科技股份有限公司。保留一切权利。

本文档及内容受著作权法保护，其著作权由珠海全志科技股份有限公司（“全志”）拥有并保留一切权利。

本文档是全志的原创作品和版权财产，未经全志书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制、修改、发表或传播本文档内容的部分或全部，且不得以任何形式传播。

## 商标声明



（不完全列举）均为珠海全志科技股份有限公司的商标或者注册商标。在本文档描述的产品中出现的其它商标，产品名称，和服务名称，均由其各自所有人拥有。

## 免责声明

您购买的产品、服务或特性应受您与珠海全志科技股份有限公司（“全志”）之间签署的商业合同和条款的约束。本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您所购买或使用的范围内。使用前请认真阅读合同条款和相关说明，并严格遵循本文档的使用说明。您将自行承担任何不当使用行为（包括但不限于如超压，超频，超温使用）造成的不利后果，全志概不负责。

本文档作为使用指导仅供参考。由于产品版本升级或其他原因，本文档内容有可能修改，如有变更，恕不另行通知。全志尽全力在本文档中提供准确的信息，但并不确保内容完全没有错误，因使用本文档而发生损害（包括但不限于间接的、偶然的、特殊的损失）或发生侵犯第三方权利事件，全志概不负责。本文档中的所有陈述、信息和建议并不构成任何明示或暗示的保证或承诺。

本文档未以明示或暗示或其他方式授予全志的任何专利或知识产权。在您实施方案或使用产品的过程中，可能需要获得第三方的权利许可。请您自行向第三方权利人获取相关的许可。全志不承担也不代为支付任何关于获取第三方许可的许可费或版税（专利税）。全志不对您所使用的第三方许可技术做出任何保证、赔偿或承担其他义务。