



STEAMVR™

Tracking 培训



STEAM® VR
Tracking 培训

固件

固件

Steve Berardi

固件工程师 - Synapse

steve.berardi@synapse.com

概述

- HDK 的固件功能
- 自定义选项
- 固件日志
- 固件更新

固件功能

- 核心功能（定位）
- 控制器模式
- HMD 模式

控制器和 HDM 模式调整了核心定位功能。
“控制器”和“HMD”不是必选框；指导性概念

固件 - 核心

核心功能：

- 定位对象：多达 32 个传感器 (USB)/28 个（无线）
- USB 或 2.4 Ghz 无线链接至 PC
- 电池管理：充电器和电量计
- 固件更新：MCU、FPGA、无线电

固件 - 控制器

控制器模式：

- 250 Hz IMU（无线限制）
- 触控板：Cirque GlidePoint
- 模拟触发器：霍尔效应传感器和磁铁
- 触觉电机：力反馈/隆隆声
- 5 个可点击按钮：系统、触发器、触控板、A（菜单）、B（辅助）

固件 - HMD

HMD 模式：

- 1000 Hz IMU
- 串行闪存（显示校准数据）
- 一个或多个按钮；触控板和触发器被禁用

HMD 模式不支持任何特定显示器、耳机、麦克风

固件

许可证中包含 MCU、FPGA、无线电的源代码

- 硬实时：易于打破定位
- 自定义无线：数据包即席压缩
- Valve 想要避免 Android 样式的碎片化
- Valve 仍在不断创新 - 接口均非固定不变
 - 新功能和漏洞修复会定期发布

如需更改固件，必须与 Synapse 另订协议

固件

如何构建您的自定义定位对象？

- 自定义固件？
- 添加更多硬件？

它取决于...

自定义场景

- 简单定位对象：无固件更改
- 控制器：新按钮，额外的控件，与 SteamVR 通信
- HMD：显示器，背光，耳机，麦克风

可能需要固件自定义

可能使用更多硬件来解决

前期开发成本 (NRE) 与持续 BOM 成本/板空间

Synapse 可提供建议

自定义

硬件场景：

- 添加专用应用 MCU
- 设备中的 USB 集线器
 - 定位 MCU、应用 MCU、USB 音频、USB 摄像头
- BYO 显示或其他功能

与定位子系统的交互很少或没有
额外的 BOM 成本/空间

自定义

固件场景：

- 添加任务和设备驱动程序以定位 MCU
- 额外的触发器、按钮、灯、控件
- 显示控制

单个 MCU 可节省成本/空间

定位 MCU：Cortex-M4，浮点，120 MHz，160 KB RAM，512 KB 闪存

固件提示

- 状态 LED
- 调试 UART
- 模式开关
- 无线电配对
- 固件更新

固件 - 状态 LED

- 红色常亮：未连接到 SteamVR
- 绿色常亮：已连接 (USB)
- 蓝色常亮：已连接（无线）
- 蓝色闪烁 (1 Hz)：配对模式（无线）
- 红色快速闪烁 (7 Hz)：引导装载程序
- 红色缓慢闪烁 (0.5 Hz)：关键固件错误

固件 - 调试 UART

- 460800 波特，无奇偶校验，8 个数据位，1 个停止位
- 系统信息和错误
- 主要能够帮助 Synapse 调试您的硬件

固件 - 调试 UART

```
Watchman v3 Reference Design Version: 1473363695 Date: 2016-09-08 12:41:35 Git: 716edd8 (bootloader)
Loading app at 0x430299

Watchman v3 Reference Design Version: 1473382930 Date: 2016-09-08 18:02:10 Git: 0f9eb47
Init SPI1, HMD flash
Init SPI1, Trackpad
Init SPI3, IMU
Init SPI3, Radio
Init SPI5, ICE40 config
Init SPI5, ICE40 data
Init TWI2
Devices:
[ flash_mcu ] 512 KB (1024 * 512 bytes, 0 pages reserved) @ 0x00400000

flash regions:
[ bootloader ] 1: 0x00000000 - 0x0000bfff ( 45124 of 49152 bytes used)
[ ice40_image ] 1: 0x0000c000 - 0x0002ffff (135180 of 147456 bytes used)
[ application ] 1: 0x00030000 - 0x0007bfff ( 89204 of 311296 bytes used)
[ trackpad ] 1: 0x0007a000 - 0x0007bfff ( 0 of 8192 bytes used)
[ stored_conf ] 1: 0x0007c000 - 0x0007dfff ( 0 of 8192 bytes used)
[ descriptors ] 1: 0x0007e000 - 0x0007ffff ( 280 of 8192 bytes used)
[ hardware_id ] 1: 0xc0ffeeee - 0xc0ffffed ( 0 of 512 bytes used)

stored_config: 0 of 8192 bytes used
HWID revision: 0x90030000 lot: 0x811f0001
BQ2429x No Battery Detected
2429x charger in Default Mode already
Started BQ27520 fuel gauge update timer at 60s
Queue: IMU time: 100 elements of size 4 [2000086c - 200009fc]
Queue: IMU RX: 100 elements of size 14 [20000a00 - 20000f78]
Queue: IMU TX: 25 elements of size 20 [20000f7c - 20001170]
$N: = [LHR-2FB6B063]
usb_vbus< 1 >
Sensor variant = 0x0
Queue: LEP_IN: 10 elements of size 12 [20003578 - 200035f0]
LEP: optical version: 1
LEP: sync detect: 0
Wireless version: 0x57cefaec
Mode: CONTROLLER
Trackpad version: 0x5a
#
```

固件 - 模式开关

在控制器与 HMD 模式之间切换

- 对于 HMD 模式，禁用触控板和模拟触发器
- 按钮可在任一模式下工作
- IMU: 1000 Hz 与 250 Hz
- IMU: 较多与较少的动态范围

模式开关会重置设备

固件 - 无线电配对

1. 按住“系统”和“菜单”按钮三秒
2. LED 显示为闪烁的蓝色
3. 在 lighthouse_console 中，向 USB 适配器发出“unpair”+“pair”
4. 如果配对成功，LED 显示为蓝色常亮

使用 USB 3.0 端口时，将接收器插入延长线

RFI - 射频干扰

- <https://www-ssl.intel.com/content/www/us/en/io/universal-serial-bus/usb3-frequency-interference-paper.html>









固件更新

SteamVR Tracking HDK

All Discussions Screenshots Artwork Broadcasts Videos News Guides Reviews

Showing 1-15 of 22 active topics

< 1 2 >

	PINNED: Please update your firmware Sean @ Synapse	Sep 30 @ 6:24pm	 0
	PINNED: New SteamVR Tracking Training courses available Synapster	Sep 26 @ 5:05pm	 0
	PINNED: Frequently Asked Questions Programmer Joe	Aug 2 @ 9:51am	 0
	Jtag for flashing new boards Blackbox	3 hours ago	 6

固件更新

- 在需要时，会通过 SteamVR 发布固件
- 通过 USB 更新固件
- 可提供用于生产加工的 JTAG 二进制文档
- JTAG：建议使用 Segger J-Link Base

USB:

C:\Program Files (x86)\Steam\steamapps\common\SteamVR Tracking
HDK\firmware\10.27.2016>[hdk_firmware_update.bat](#)

JTAG:

C:\Program Files (x86)\Steam\steamapps\common\SteamVR Tracking HDK\firmware\jtag>[flash_mcu.bat](#) <j-link S/N>
[watchman_v3_hdk_mcu_jtag.bin](#)

谢谢！