**Window10中音频驱动的相关更新**

本文简单总结了Windows 10里面有些什么新内容.

# 1. 功能总结

以下是Windows 10里面的新音频特性.

* 实现音频模块通信
* [音频低时延性能改善](https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/drivers/audio/windows-threshold--what-s-new-for-audio#lowlatency)
* [信号处理模式和音频类别](https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/drivers/audio/windows-threshold--what-s-new-for-audio#signalprocessing)
* [硬件分担APO音效](https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/drivers/audio/windows-threshold--what-s-new-for-audio#hardwareoffloaded)
* [Cortana语音唤醒](https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/drivers/audio/windows-threshold--what-s-new-for-audio#cortanavoice)
* [Windows音频通用驱动(Universal Drivers)](https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/drivers/audio/windows-threshold--what-s-new-for-audio#windowsuniversal)
* [音频驱动资源管理](https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/drivers/audio/windows-threshold--what-s-new-for-audio#resourcemanagement)
* [音频驱动的PNP再平衡](https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/drivers/audio/windows-threshold--what-s-new-for-audio#pnprebalance)

# 2. 音频低时延性能改善

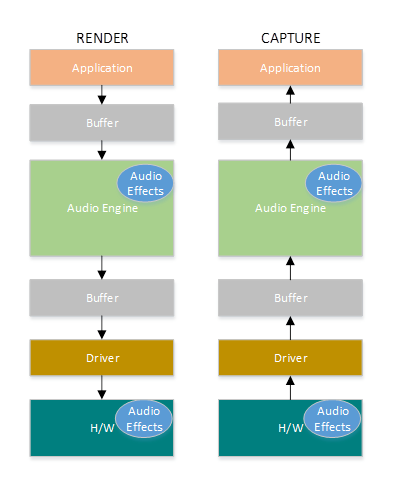
音频时延是从声音生成到被听到之间的间隔. 在以下关键场景中, 做到低时延是非常重要的:

* 专业音频
* 音乐制作和混音
* 通信, 比如Skype
* VR和AR(虚拟现实和现实增强, Virtual and Augmented Reality)
* 游戏Games

设备总时延是以下组件时延的总和:

* 操作系统
* APO(Audio Processing Objects)
* 音频驱动(Audio Driver)
* 音频驱动(Audio Hardware)

Windows 10中改善了OS造成的时延. 在不更改驱动的情况下, Windows 10的应用程序的时延是4.5~16ms. 如果更新驱动来使用新的低时延DDI(Device Driver Interface, 设备驱动接口)来处理音频数据, 时延会降的更低. 如果驱动支持3ms音频buffer, 那么往返时延(roundtrip latency)大概是10ms.



音频堆栈支持多种数据包大小和动态调整数据包大小，以便根据用户的情况优化延迟和功耗之间的权衡。另外，将对流进行优先级管理，让高优先级流（例如电话）占有专用资源。

为了使音频驱动程序支持低时延，Windows 10提供了以下3个新特性：

1. [必须] 声明每种模式支持的最小缓冲区大小。
2. [可选，但推荐] 改善驱动程序和OS之间的数据流协作。
3. [可选，但建议使用] 注册驱动程序资源（中断，线程），以便在低延迟情况下可由OS保护它们。有关更多信息，请参见[低延迟音频](https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/drivers/audio/low-latency-audio)。

# 3. 信号处理模式和音频分类

## 3.1. 信号处理模式

驱动程序声明每个设备支持的音频信号处理模式。

音频类别（由应用程序选择）映射到音频模式（由驱动程序定义）。Windows定义了七个音频信号处理模式。OEM和IHV可以确定要实施的模式。下表中汇总了这些模式。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 模式 | 渲染/捕获 | 描述 |
| 原始(Raw) | 都 | 原始模式下不应对流应用任何信号处理。  应用程序可以请求完全未经处理的原始流，并执行自己的信号处理。 |
| 默认(Default) | 都 | 此模式定义默认的音频处理 |
| 电影(Movies)\* | 渲染 | 电影音频播放 |
| 媒体(Media) \* | 都 | 音乐音频播放（大多数媒体流的默认设置） |
| 语音 (Speech)\* | 捕获 | 人声抓取(例如: 输入到Cortana) |
| 通信(Communication)\* | 都 | VOIP渲染和捕获（例如: Skype，Lync） |
| 通知(Notification)\* | 渲染 | 铃声，警报，警报等 |

音频设备驱动程序需要至少支持Raw或Default模式。 支持其他模式是可选的。

为语音，电影，音乐和通讯分配了专用模式。 音频驱动程序将能够根据流类型定义不同的音频格式和处理类型。

## 3.2. 音频类型

下表显示了Windows 10中的音频类别。

为了通知系统音频流的使用，应用程序可以选择用特定的音频流类别标记该流。在Windows 10中，有九种音频流类别。

|  |  |
| --- | --- |
| **类别** | 描述 |
| 电影(Movie)\* | 带有对话框的电影，视频(替换ForegroundOnlyMedia) |
| 媒体(Media)\* | 媒体播放的默认类别（替换BackgroundCapableMedia） |
| 游戏聊天(Game Chat)\* | 游戏内用户之间的通信（Windows 10中的新类别） |
| 语音(Speech)\* | 语音输入（例如个人助理）和输出（例如导航应用程序）（Windows 10中的新类别） |
| 通讯(Communications) | VOIP，实时聊天 |
| 警报(Alerts) | 闹钟，铃声，通知 |
| 声音特效(Sound Effects) | 哔声，叮当声等 |
| 游戏媒体(Game Media) | 游戏音乐 |
| 游戏特效(Game Effects) | 球弹跳声，汽车发动机声音，子弹声等。 |
| 其他 | 未分类的流 |

\* Windows 10的新功能.

更多信息请参考[音频信号处理模式](https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/drivers/audio/audio-signal-processing-modes) 和APO框架.

# 4. 硬件分担 (hardware offloaded) APO音效

Windows 10支持硬件分担APO音效。可以将APO加载到分担引脚(offload pin)的顶部。这样可以在软件和硬件中完成音频处理。另外，处理可以动态地改变。当硬件资源足够时，可以将部分或全部处理从软件APO移到DSP，然后在DSP的负载增加时移回软件APO。

有关更多信息，请参见[实现硬件卸载的APO效果](https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/drivers/audio/implementing-hardware-offloaded-apo-effects)

# 5. Cortana语音激活-语音唤醒

个人助理技术Cortana首次在2013年的Microsoft BUILD开发者大会上演示。语音激活是一项使用户可以通过说出特定的短语"Hey Cortana"来在各种设备电源状态调用语音识别引擎的功能。"Hey Cortana"语音激活（VA）功能允许用户通过使用他或她的声音在他或她的活动场景（即当前在屏幕上显示的内容）中获得更好的体验（例如Cortana）。该功能适用于屏幕关闭，空闲或完全激活时的情况。如果硬件支持缓冲，则用户可以将关键字短语和命令短语链接在一起。这为用户改善了端到端的语音体验。有关更多信息，请参阅[语音激活](https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/drivers/audio/voice-activation)。

# 6. Windows 音频通用驱动 (Universal Drivers)

Windows 10支持一种驱动程序模型, 适用于PC和2合一PC (2:1’s, 译注: 同时具有平板电脑和笔记本电脑功能的便携式计算机) ，以及手机和小屏幕平板电脑. 这意味着IHV可以在一个平台上开发其驱动程序，并且该驱动程序可以在所有设备（台式机，笔记本电脑，平板电脑，电话）中使用。结果是减少了开发时间和成本。

为了开发通用音频驱动程序，请使用以下工具：

In order to develop Universal Audio Drivers, use the following tools:

1. Visual Studio 2015：新的驱动程序设置允许将“目标平台”设置为“通用”以创建多平台驱动程序。
2. APIValidator：这是WDK工具，用于检查驱动程序是否通用，并突出显示需要更新的调用。
3. GitHub中的音频示例：sysvad和SwapAPO已转换为通用驱动程序。有关更多信息和GitHub示例代码的指针，请参见[Universal Windows Drivers for Audio](https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/drivers/audio/audio-universal-drivers)。

# 7. 音频驱动程序的资源管理

在低成本移动设备上创建良好音频体验的, 一个挑战是某些设备具有各种并发限制。例如，设备可能最多只能同时播放6个音频流，并且仅支持2个分担(offload)流。当移动设备上有正在进行的电话通话时，该设备可能仅支持2个音频流。设备正在捕获音频时，设备最多只能播放4个音频流。

Windows 10包含一种机制来表达并发约束，以确保能够播放高优先级的音频流和电话。如果系统没有足够的资源，则终止低优先级流。该机制只在电话和平板上有效, 在台式机或笔记本电脑上无效。

有关更多信息，请参见[音频硬件资源管理](https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/drivers/audio/audio-hardware-resource-management)。

# 8. 音频驱动的PNP 重平衡

在需要重新分配内存资源的某些PCI方案中使用PNP重新平衡。在这种情况下，某些驱动程序将被卸载(unloaded)，然后在不同的内存位置重新加载，以创建可用的连续内存空间。在两种主要情况下会触发重新平衡：

1. PCI热插拔：用户插入设备，并且PCI总线没有足够的资源来为新设备加载驱动程序。属于此类的设备的一些示例包括Thunderbolt，USB-C和NVME存储。在这种情况下，内存资源需要重新排列和合并（重新平衡）以支持添加的其他设备。
2. PCI可调整大小的BAR：将设备驱动程序成功加载到内存后，它会请求额外的资源。比如高端图形卡和存储设备。有关更多信息，请参见[为PortCls音频驱动程序实现PnP重新平衡](https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/drivers/audio/implement-pnp-rebalance-for-portcls-audio-drivers)。