



LE Audio带出无线音频新用例

Ken Lam

Technical Marketing Manager – APAC

Nordic Semiconductor

November 2022

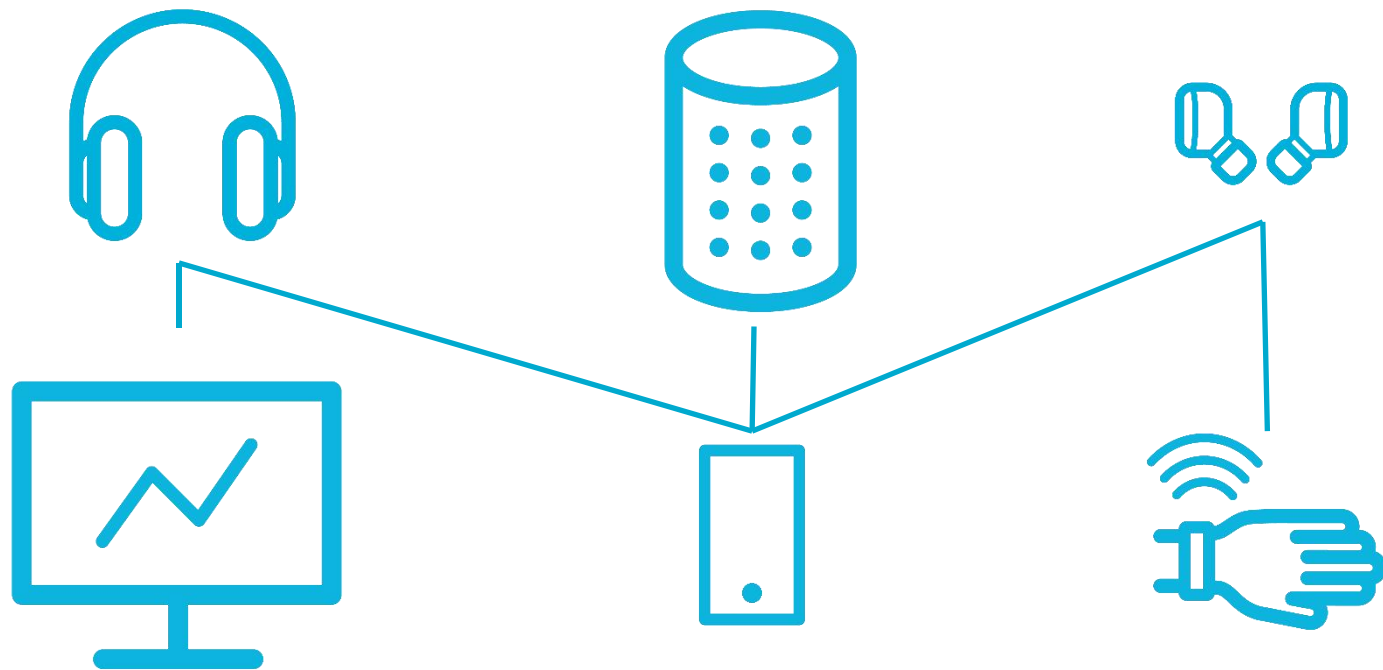
LE Audio 推陈出新

Bluetooth Classic Audio

- 自 1998 年起历经超过两个年代
 - 受限于当年处理器的运算能力的一时权宜
 - › SBC 编解码器舍音质而取其较低算力需求
- 一对一的用例，主要作为免提电话以及后来的蓝牙耳机
 - › 免提电话（*Hands-Free*）支持双向音频录播，音质较低
 - › 双声道耳机只支持单向音频播放，音质较高



音频用例日新月异



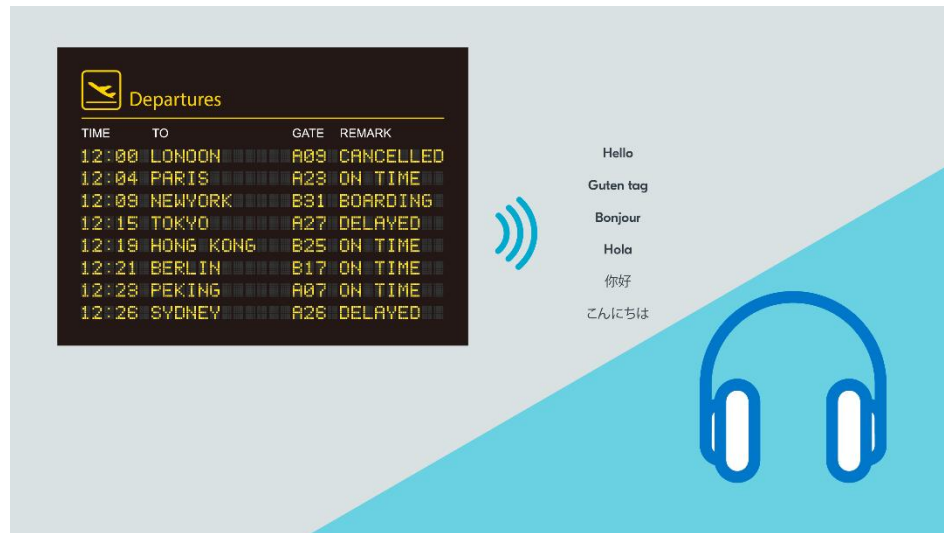
LE Audio 带来的新意



- 音频广播
- *Isochronous Channels*
- *LC3 – Low Complexity Communication Codec*
- 更多更多 ...

音频广播

- 基于蓝牙 *Extended Advertising*
- 音频广播接收器数量没有上限
- 与场景位置相关的音频分享
- 取代助听器上音频感应线圈



Bluetooth® 让你听得更清晰

- 取代感应线圈
 - 助力音频广播
- 更先进的助听器
 - 比 *Bluetooth Classic Audio* 更长的运作时间
 - 更小的体积
 - 更高的音质



音频共享

- 个人音频/视频分享
 - 用户身份认证、经过加密的信道
- 场境音频体验
 - 机场、火车站、客运站 ...
 - 公众与私人宣告
 - 导赏，周边商店与餐厅的广告信息
- 分组聊天
 - 教室、电影院、会议中心 ...
- 控制分享 – 小组成员共享音频发射器控制权会议室
- 用家可自备耳机
- 打开实时翻译的可能



LE Audio 带来的新意

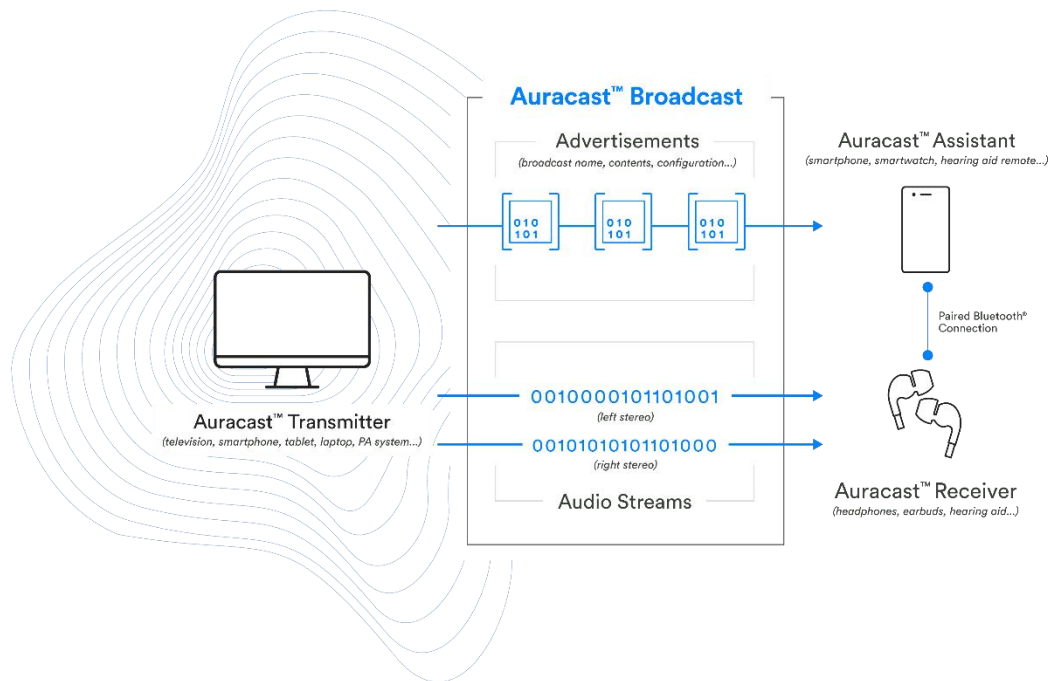


Augmenting reality through audio broadcasting

- 三个角色
 - Auracast™ Transmitter (细分为 Personal 以及 Public)
 - Auracast™ Receiver
 - Auracast™ Assistant
- 无论是哪个角色，都必须先获得蓝牙技术联盟认证，才能使用Auracast™ 相关的标识
 - Auracast™ Transmitter 认证带有额外要求

如何接收Auracast™ Audio Stream?

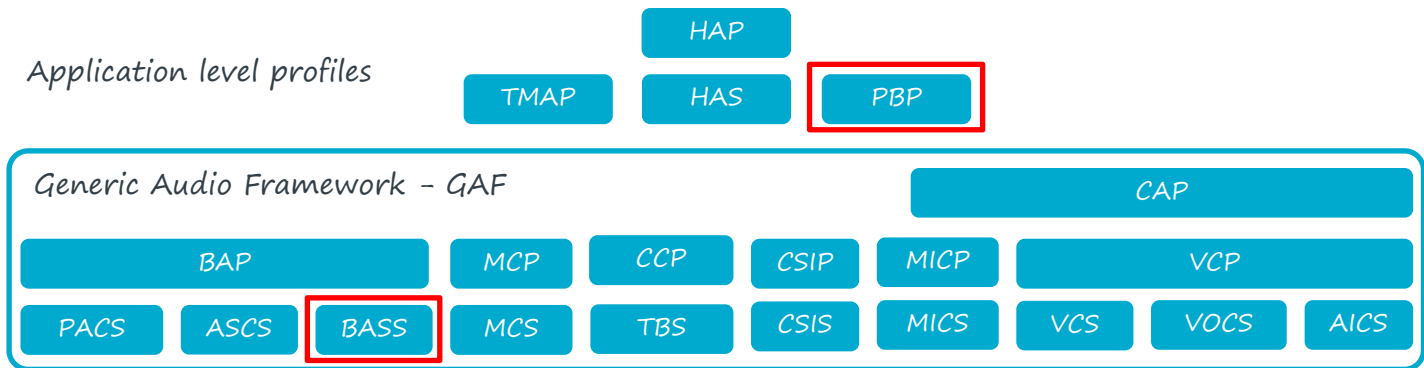
- 三步收Auracast™音频广播
 - Auracast™ Transmitter 通过 Bluetooth advertising 宣告所提供的 Audio Stream
 - Auracast™ Assistant 接收 Transmitter 的 Bluetooth advertising 并通过用户介面展示可选的 Audio Stream。也可透过扫码或是 NFC等方式获取 Audio Stream 信息
 - 用户选好 Audio Stream 以后，Auracast™ Assistant 会配置好与其配对过的 Auracast™ Receiver 接收 Transmitter 发出的音频数据，播放所选的 Audio Stream



Source: <https://www.bluetooth.com/auracast/how-it-works/>

Nordic 完整支持 Auracast™ 设备开发

- nRF5340 支持 Auracast™ 所有角色
 - Auracast™ transmitter (Personal 以及 Public)
 - Auracast™ Receiver
 - Auracast™ Assistant
- 所有必须的 *profiles* 与 *services* 都会包含在 nRF Connect SDK



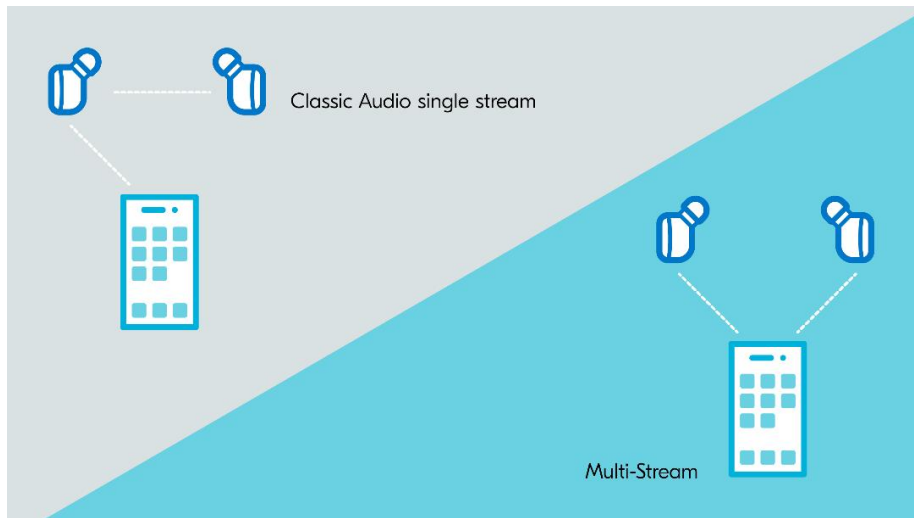
LE Audio 带来的新意



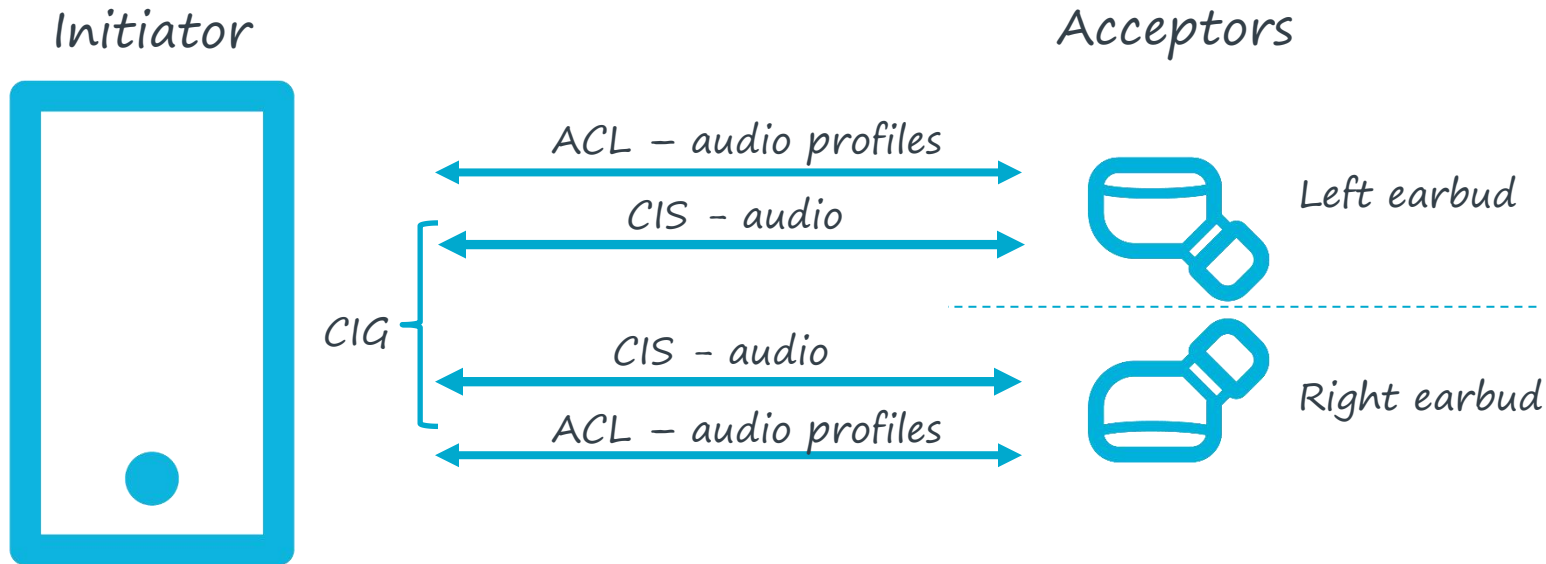
- *Broadcast audio*
- *Isochronous Channels*

Isochronous Channels

- 支持 *Connected* 以及 *Connectionless* 模式
- 用于传送有时效性的数据
 - 在数据过期前还是会进行重传
 - 过期的数据会被略过
- 满足多个通道之间同步的需求
 - 以真正多声道平行串流替代常用的拴链拓扑 (*tethering*), 提供真实 TWS 体验
 - 加密通讯
 - 更顺畅的设备交接
 - 分散式音响系统



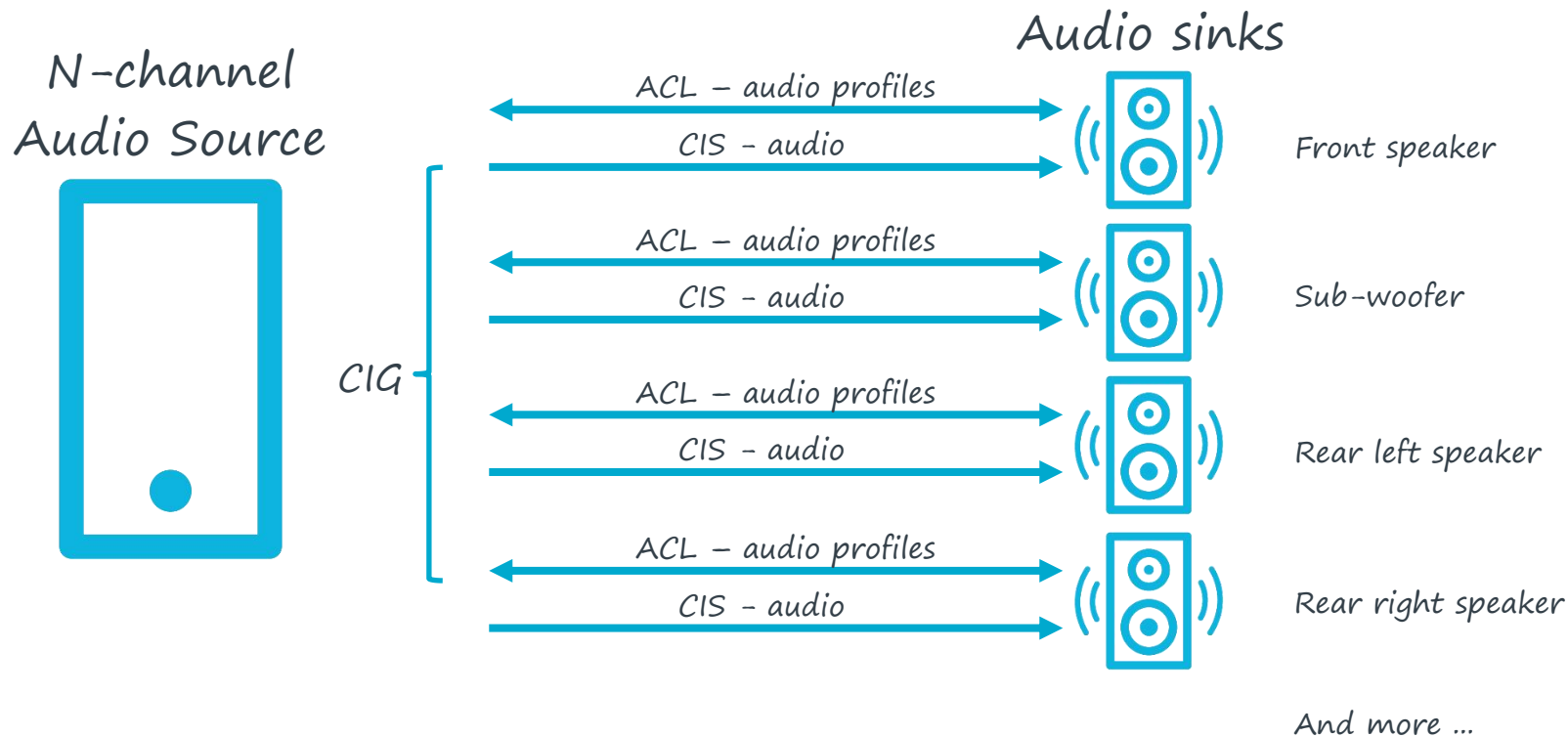
LE Audio 实现真实 TWS 体验



ACL: Asynchronous Connection-oriented Logical transport
(a.k.a. "Normal Bluetooth LE connection")

CIS/G: Connected Isochronous Stream/Group

分散式音箱系统

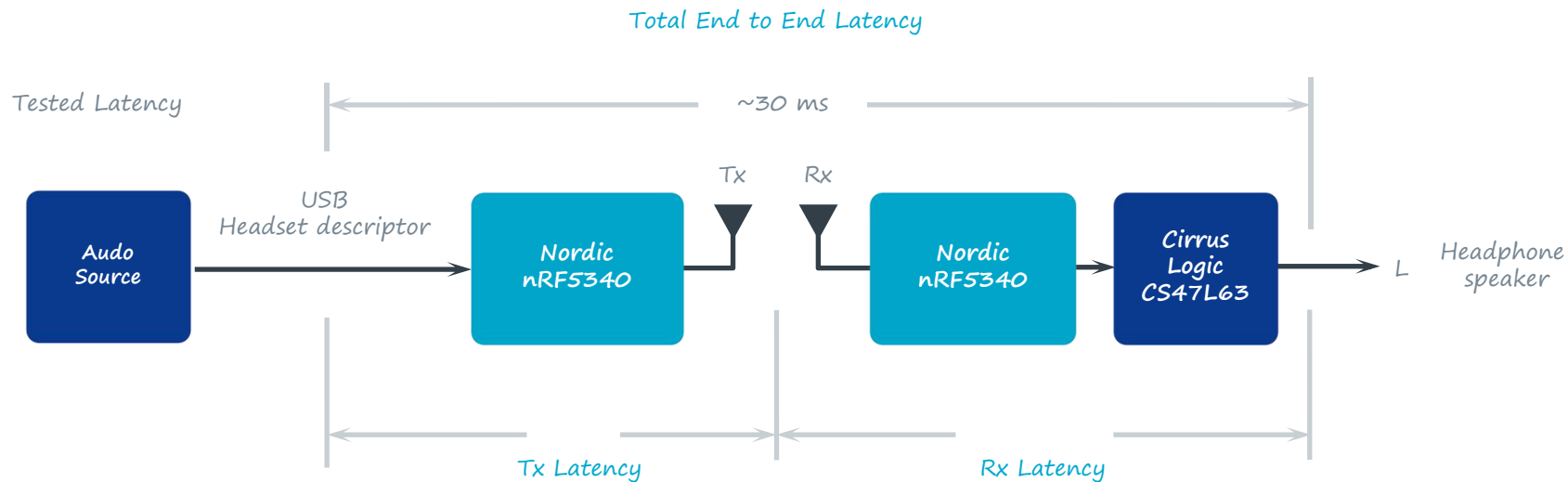


LE Audio 带来的新意



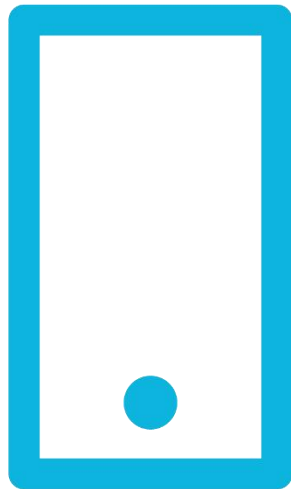
- 音频广播
- *Isynchronous Channels*
- 低延时音频传输

从USB 到模拟输出的端到端延时

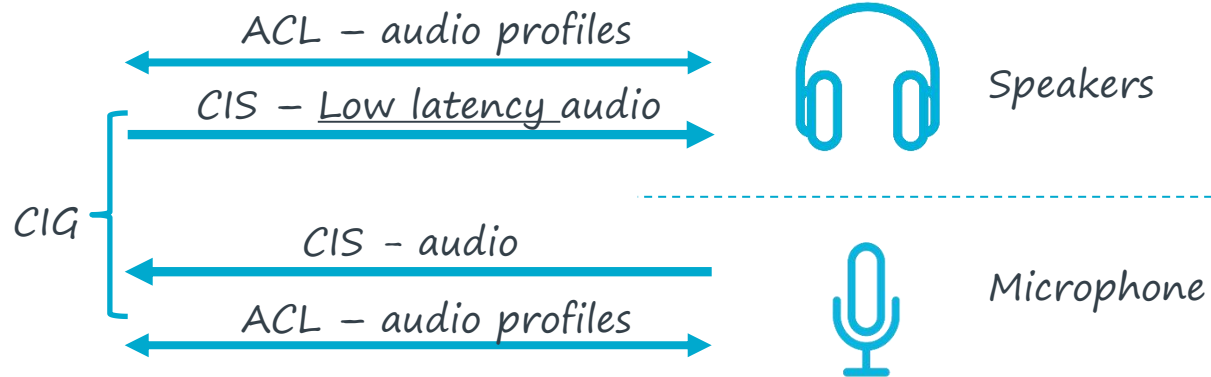


电竞音频

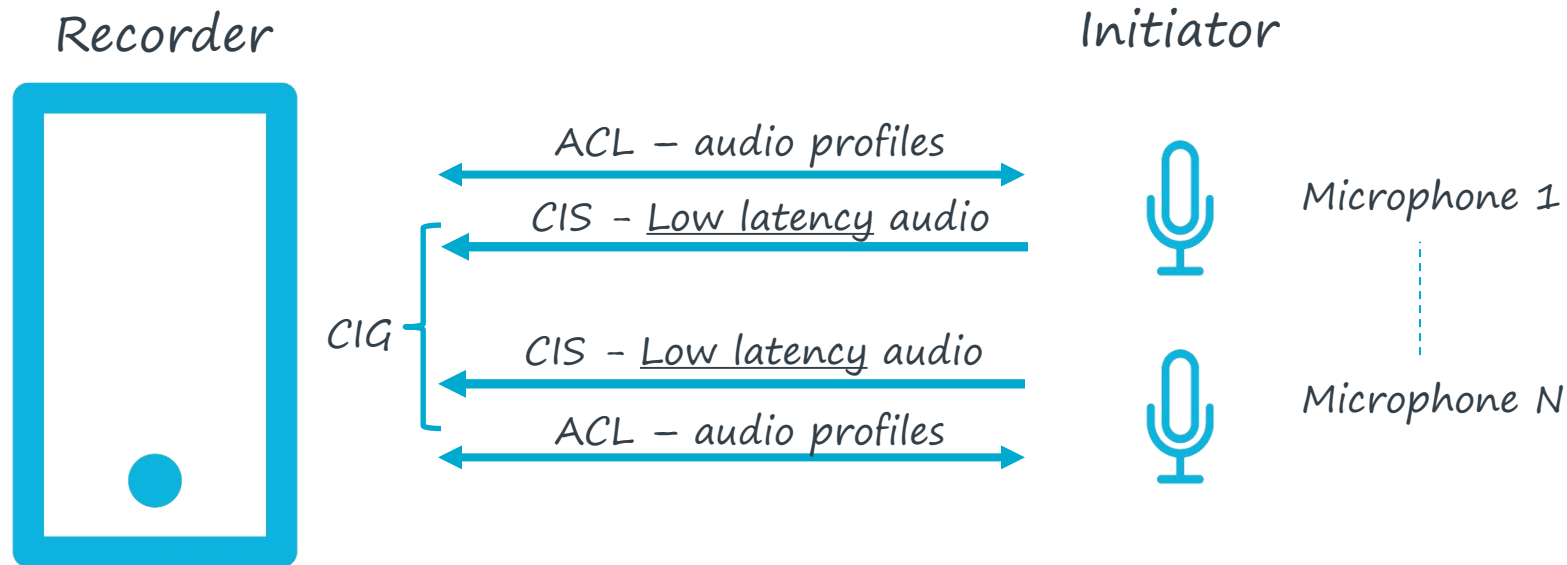
Gaming machine



Headset



标准化多麦录音系统



Nordic 助力快速开发
LE Audio 产品

关于 Nordic Semiconductor ASA



SALES REPRESENTATIVES

Nordic Semiconductor has sales representatives in the following locations. Go to nordicsemi.com/contact-us to get in touch with the representative closest to you.



- 专注于半导体芯片设计，伙拍世界级晶圆厂与分销伙伴
- 低功耗无线电与嵌入式计算专家
- 低功耗蓝牙以及并发多协议等等短距离无线技术的业界翘楚
- *LTE-M* 与 *NB-IoT* 等低功耗蜂窝网技术的先驱者
- 迈进 *Wi-Fi* 技术的领域

成立于
1983

员工人数
>1,200 (~75%
R&D)

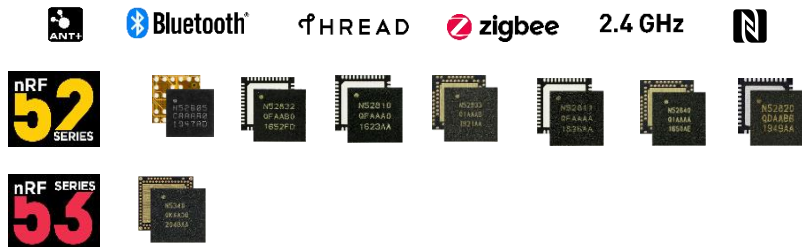
Oslo 上市
OSEBX:NOD

市值
~\$5bn

Nordic 产品系列

低功耗短距离无线 SoC

千锤百炼的低功耗无线连接技术经验



低功耗 Wi-Fi 6



低功耗蜂窝物联网 SiP

真正的全球覆盖方案

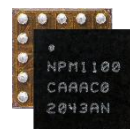


协作元件

射频前端、电源管理、云服务



nRF21 2.4GHz
FEM



nPM PMIC



Cloud services

nRF5340 为 LE Audio 而产生

nRF5340 SoC

Power and clock

Power supply

LDO

Buck DC/DC

POR

BOR

Oscillators

32 MHz RC/XO

32 kHz RC/XO

Audio PLL

Debug

Debug

Application Processor

64/128 MHz
Arm®
Cortex®-M33,
DSP, FPU,
TrustZone

1024 KB Flash

512 KB RAM

8 KB I-Cache

IPC

AHB / APB / EasyDMA / DPPI

System Peripherals

3×TIMER

2×RTC

2×WDT

6×EGU

Security

Arm CryptoCell-312

SPU

KMU

Digital, analog I/F and GPIO

USB

QSPI

HS-SPI

4×UART/SPI/TWI

I2S

PDM

4×PWM

2×QDEC

NFC-A Tag

SAADC

LPCOMP

COMP

GPIO

Shared 48-pin crossbar

Network Processor

64 MHz Arm®
Cortex®-M33

256 KB Flash

64 KB RAM

2 KB I-Cache

IPC

AHB / APB / EasyDMA / DPPI

System Peripherals

3×TIMER

2×RTC

WDT

EGU

RNG

TEMP

ECB

AAR

CCM

Digital I/F and GPIO

UART/SPI/TWI

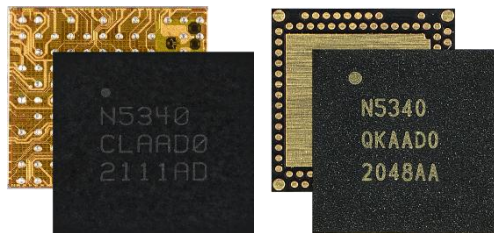
GPIO

Shared 48-pin crossbar

Multiprotocol
2.4 GHz radio

为LE Audio开发者而设的硬件

ICs



nRF5340 - WLCSP or aQFN
搭配音频芯片打造高品质音频产品

nRF5340 Audio DK



专为开发 **LE Audio** 产品而设计的
开发板，包含 **nRF5340** 以及
CS47L63 高阶音频芯片。

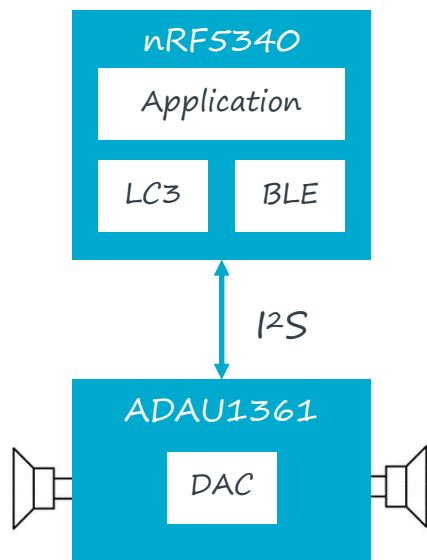
nRF5340 DK



nRF5340 通用开发板
可以作为连接音源的发射端。
也可作为搭配其他厂牌音频芯片的
平台。

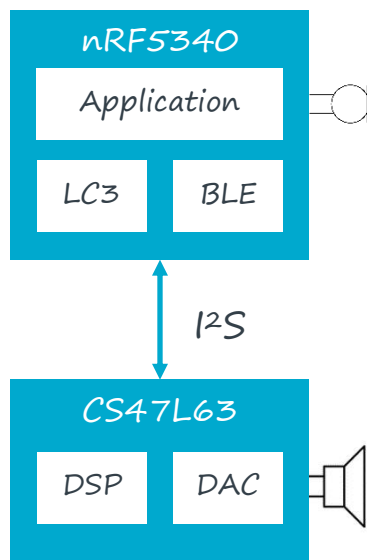
基于 nRF5340 打造各色各样音频系统

扩音器

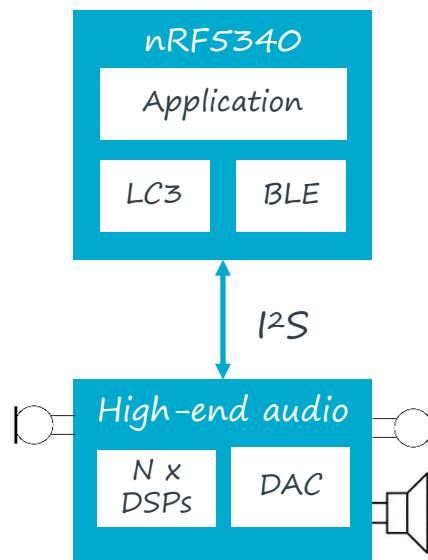


基本耳塞

(nRF5340 Audio DK)



带先进降噪的耳塞



现在就可以基于nRF Connect SDK开发 LE Audio

nRF5340 SoC

Application Core

应用范例

LE Audio profiles

LC3 library

已通过蓝牙技术联盟认证的
Bluetooth Host

Network Core

已通过蓝牙技术联盟认证的
LE Audio Controller
For nRF53

重点重温

音频广播

Auracast™ 使能众多新用例。以数码音频广播取代现行助听器感应线圈；公众以及小组音频广播。

多声道串流

基于 *Isynchronous channel* 实现真实多声道平行串流到多个音频播放设备。助力声道分组，同步，实现真正分散式音频。

低延时

低延时音频让开发者实现 *Bluetooth Classic* 不适合实现的场景，比如是电竞音频以及多麦录音系统。

Nordic 提供所有搭建 *LE Audio* 设备所必须要得硬件和软件的整全方案！



Bluetooth LE Audio 帶出无线音频新用例

Ken Lam

Technical Marketing Manager - APAC

Nordic Semiconductor

November 2022