

DANTE

认证课程

1级认证

讲者

Andy Wei

Sales Manager and Solutions Specialist
Audinate Limited

www.audinate.com

Email: andy.wei@audinate.com

DANTE 认证课程

Audinate官方培训课程

●
此官方认证可以使您的客户相信您具备实施 Dante 网络所需的专业知识和技能

●
保证学员获得一致的方法和知识



DANTE 认证课程

1 级认证: Dante 简介

- 面授和在线授课
- 数字音频技术背景知识
- 利用 Dante Controller 进行基础信号路由
- 在简单系统中配置 Dante (约 6 个设备, 1 台交换机)
- 使用 Dante 虚拟声卡 (Dante Virtual Soundcard) 录音



DANTE 认证课程

通过**Dante** 认证后,
您将获得:

- 1 级“Dante Certified (Dante 认证)”徽标
- 官方提供的课程通过的认证证书
- 可以选择加入 Dante 认证专业人士名录



DANTE 简介

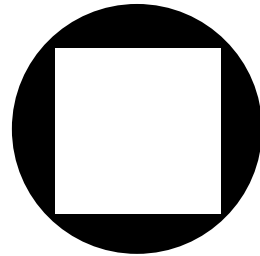
DANTE 认证课程

1 级认证

关于 **AUDINATE**



总部位于澳大利亚
悉尼市



由网络工程师创立



将 Dante 开发为
100%
可互操作解决方案

我们的产品是什么

Dante 技术

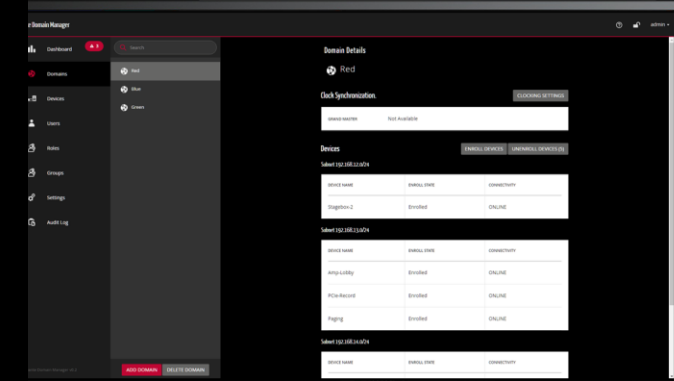
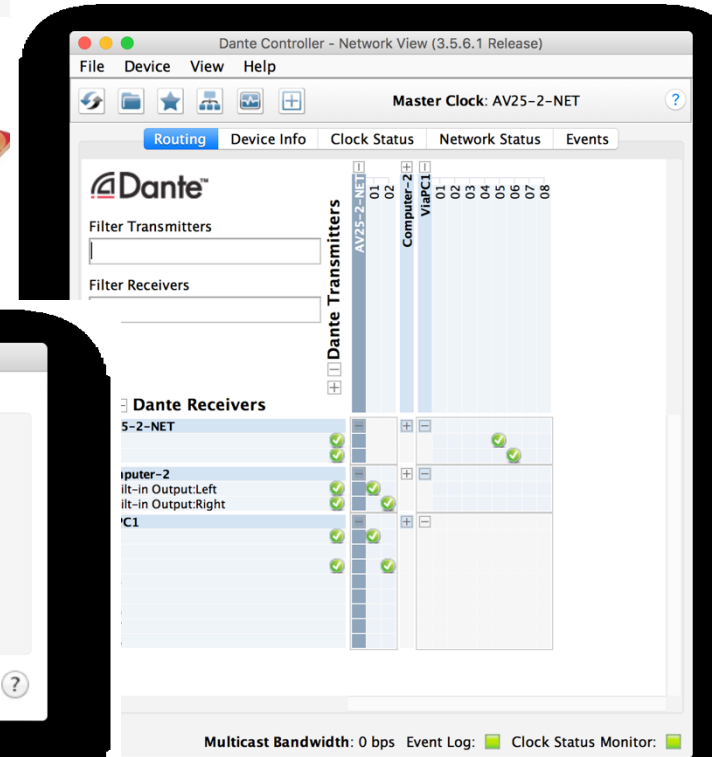
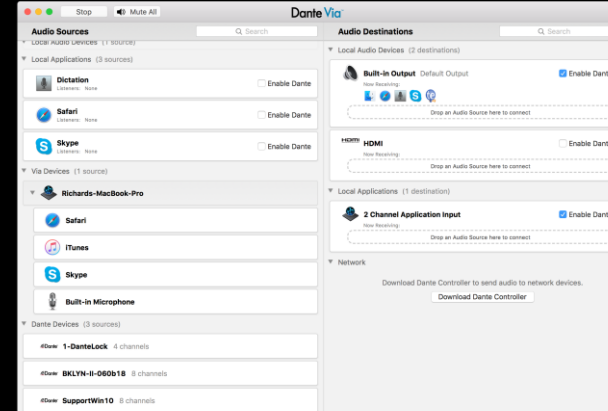
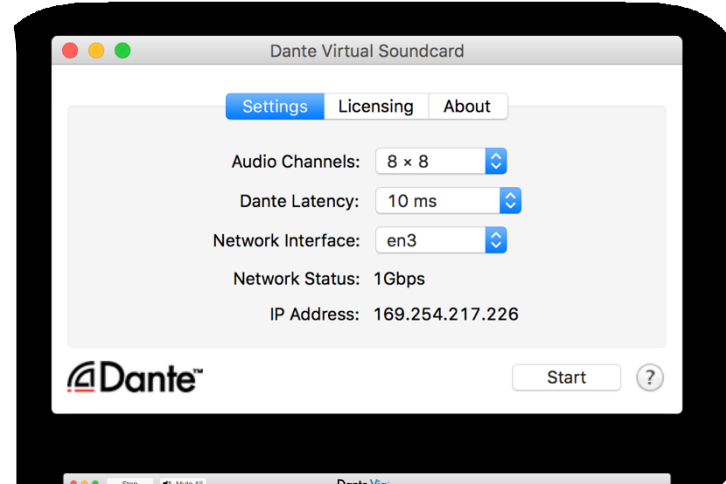
(包括所有相关产品)

硬件模块和芯片

开发工具

软件产品:

- Dante Controller
- Dante Virtual Soundcard
- Dante Via
- Dante Domain Manager



1 级课程主题

数字音频基
础知识

IP 网络基础
知识

什么是
 Dante™

如何使用
 Dante™

数字

音频基础知识

DANTE 认证课程

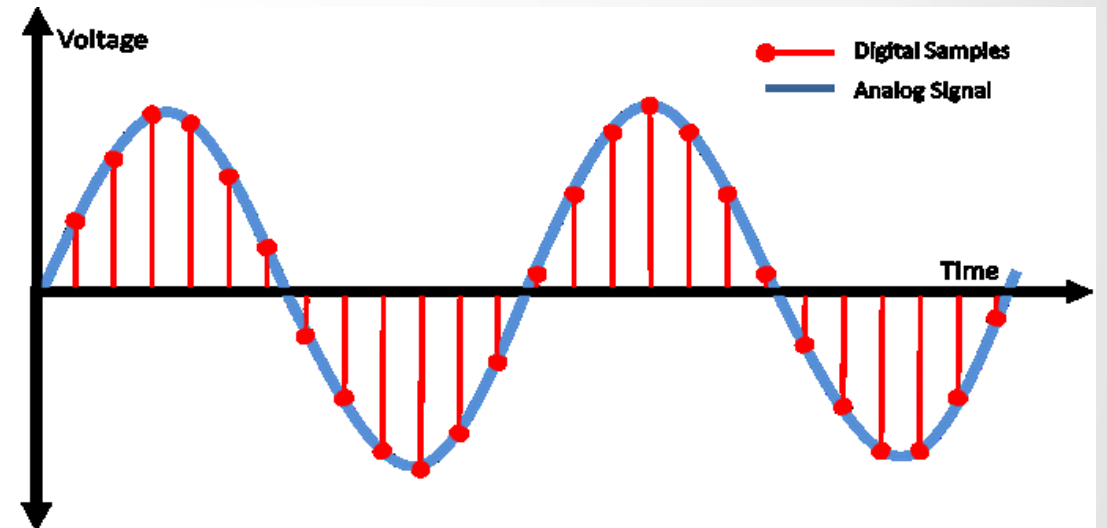
1 级认证

模拟信号转换数字信号

模拟信号以一致的时间
间隔被采样

●
产生一个随时间变化的
数值流

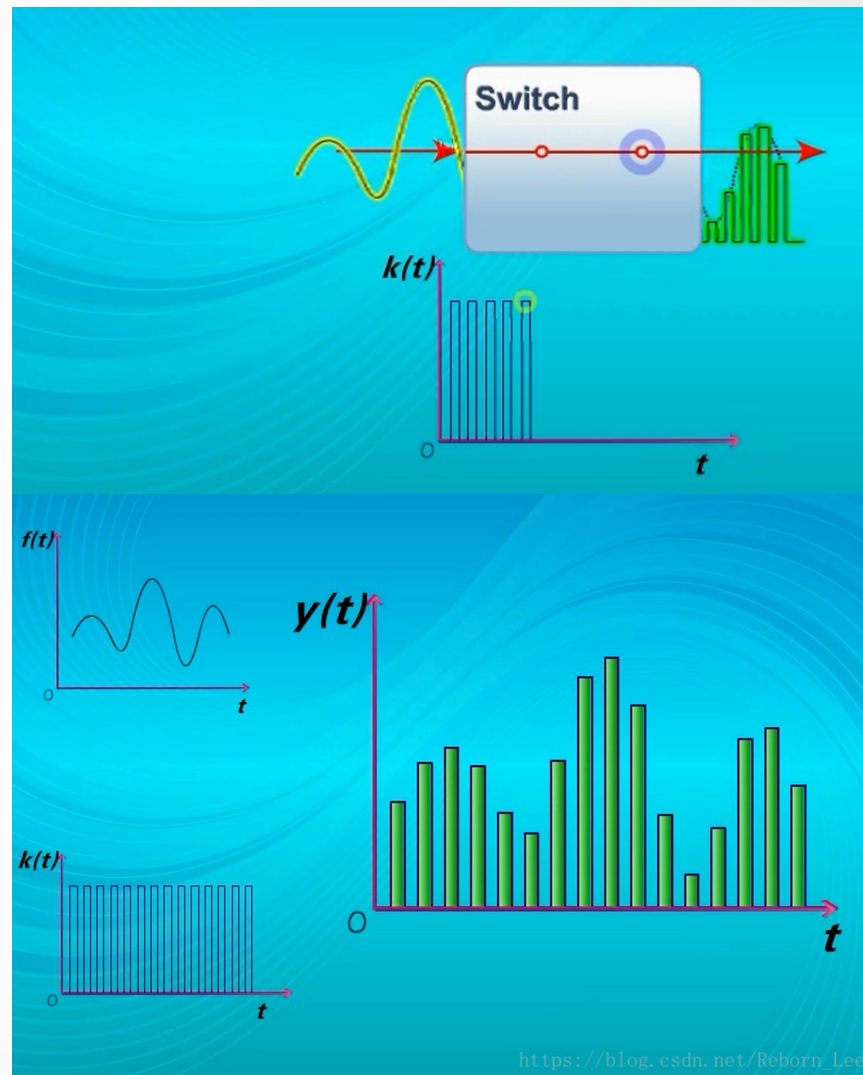
●
脉冲调制编码(PCM)



采样率

采样间隔

●
尼奎斯特定理(Nyquist Theorem):
采样频率应至少为最高
频率的 2 倍



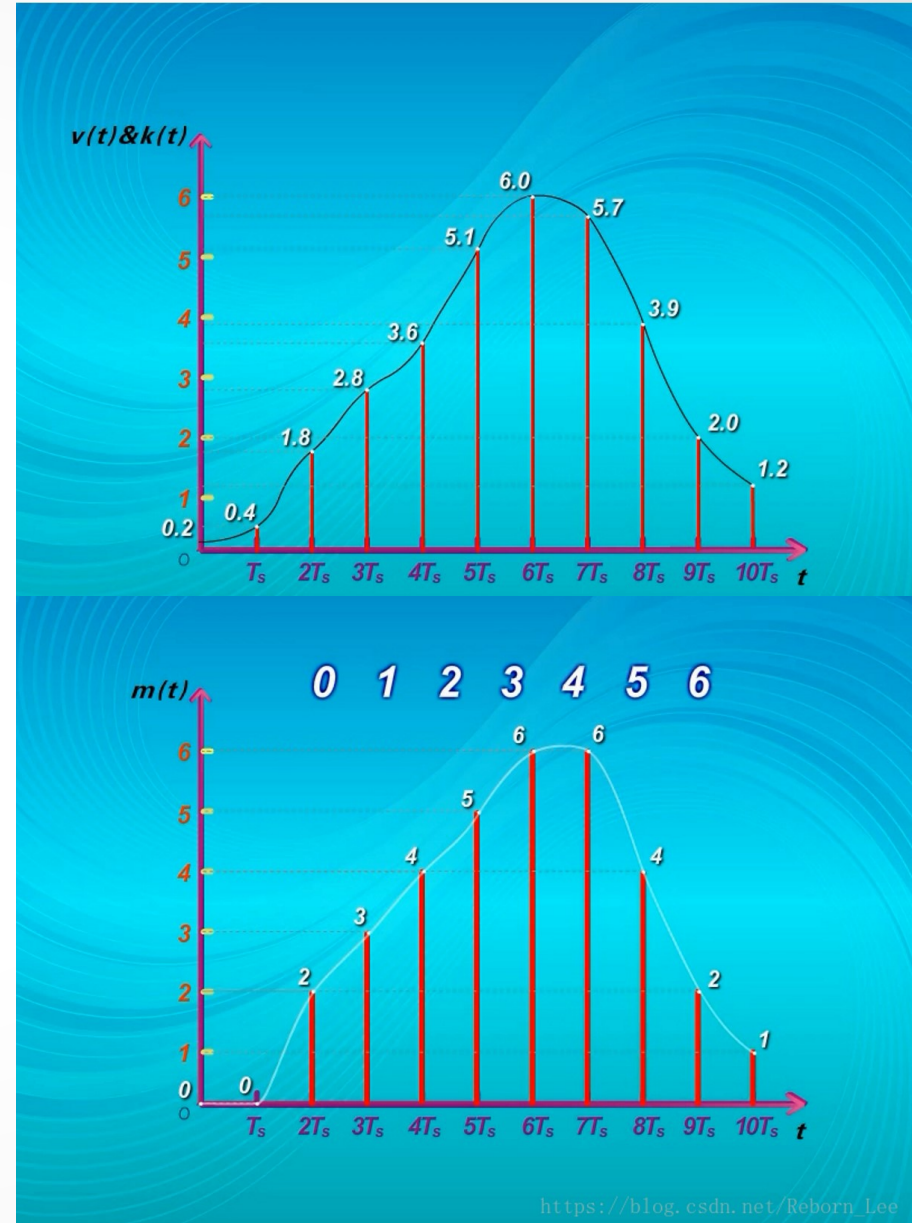
比特深度

使用比特数来表示振幅

●
比特数越多 -> 精确度
越高

CD: 16 比特

专业级: 24 比特

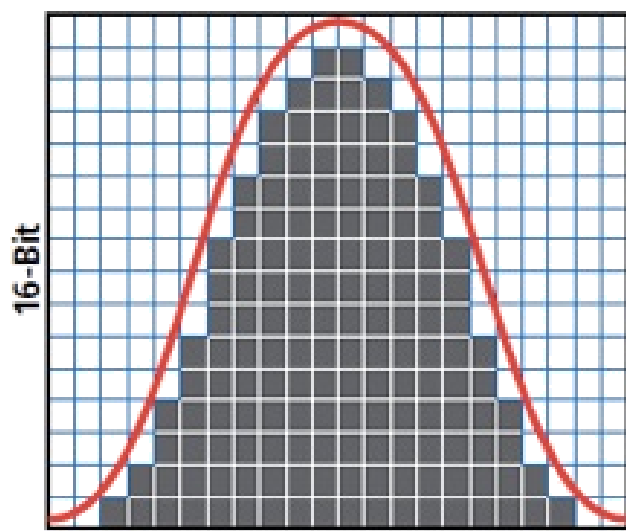


结合采样率和比特深度

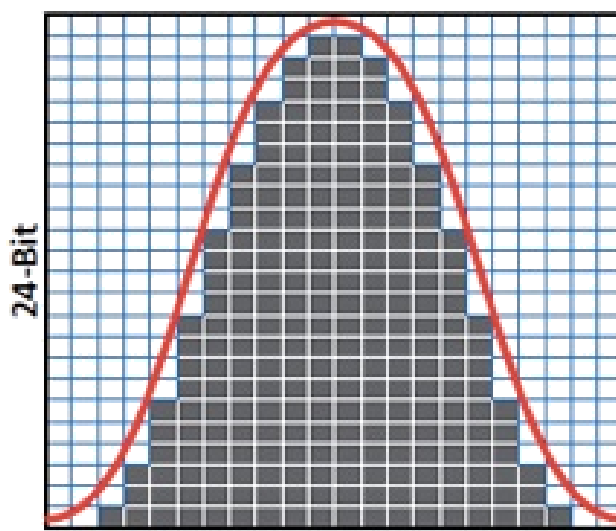
数值越多 -> 保真率越高

●
增加带宽使用

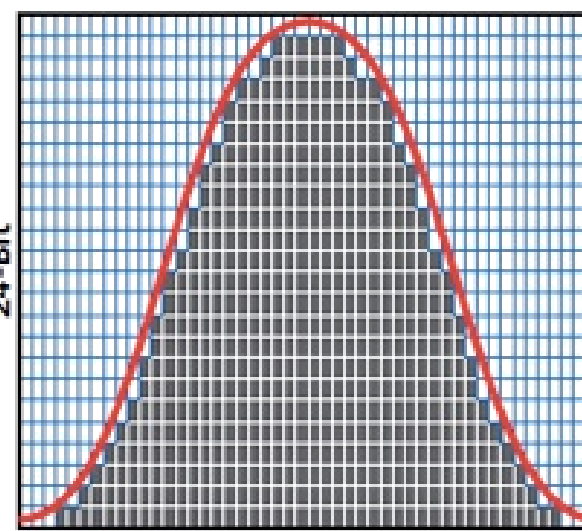
●
数据量越高 -> I/O 通道越少



44kHz



44kHz



96kHz

带宽使用

PCM 音频带宽 = (采样率) x (比特深度) x (通道数量)

示例：48kHz/24 比特条件下的 64 通道 PCM 音频 =
 $48,000 \times 24 \times 64 = \underline{74 \text{ mbps}}$

考虑网络开销，64 通道 \approx 96mbps

不到千兆级连接的 10%

字时钟 (Word Clock)

字时钟决定数据中的音频采样开始的位置

- 数字音频系统中的所有设备的字时钟必须保持一致，才能保证以相同的方式读取数据

- 多设备的数字系统只有一个主时钟



字时钟示例

字时钟不同步：

A:0011 1100 0000 1111
B:1001 1110 0000 0111 1
时间→

数值是**不同的**

字时钟同步：

A: |0011 1100 0000 1111
B:1|0011 1100 0000 1111
时间→

数值是**相同的**

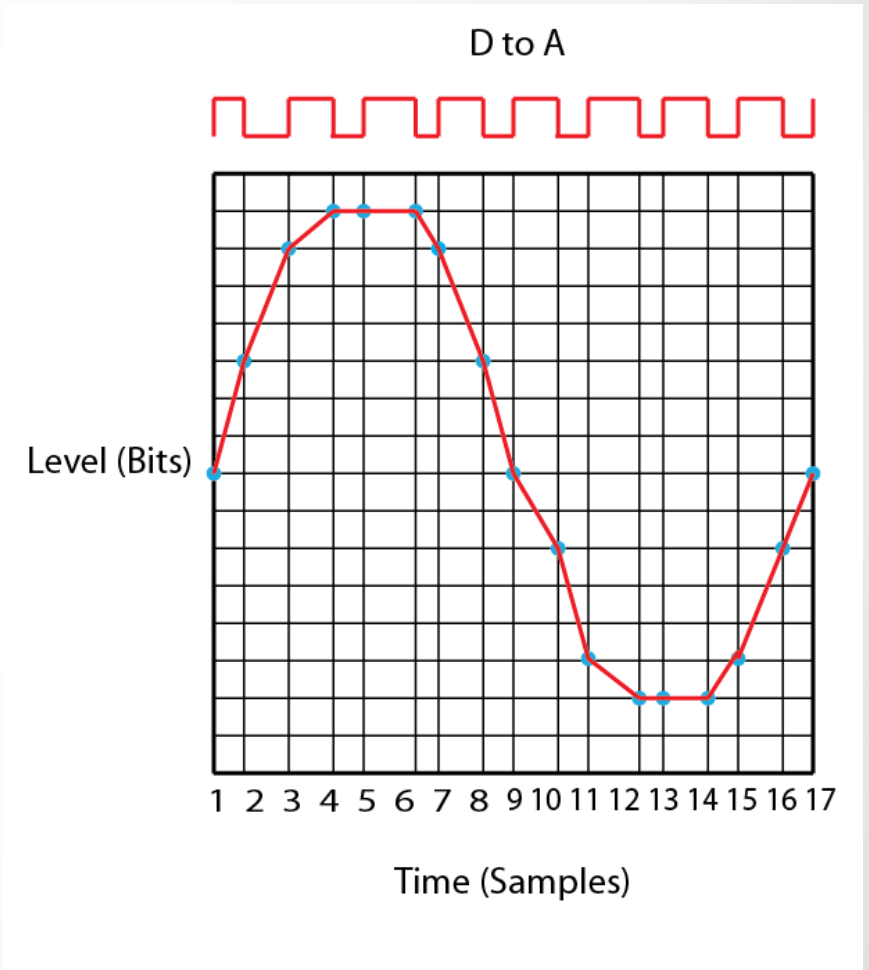
抖动 (Jitter)

播放时字时钟不一致导致的失真

存在于所有数字音频系统中

AES3、MADI、ADAT、
S/PDIF

在老旧的系统中，解决这一问题，成本非常高



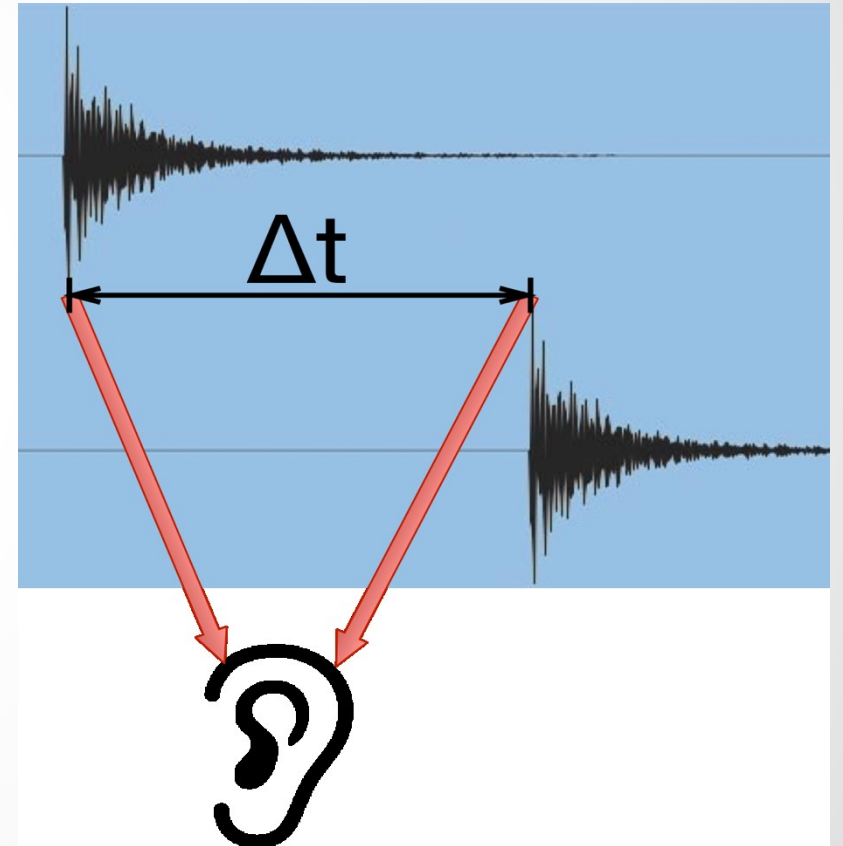
延时(Latency)

系统中的音频信号延时

- 传输和处理

- 主要是我们同时听到延时和非延时信号时，才会出现问题

- 传统网络系统问题 (VoIP)



总结

数字音频通过播放或录制采样数据来进行工作

比特深度表示的是波幅分辨率

采样率决定最高的模拟音频频率



字时钟必须一致并且正确同步



数字音频生成了可以像其他任何数据一样传输的数据

时间是 Dante 技术的关键

IP 网络基础知识

DANTE 认证课程

1 级认证

我需要了解多少网络知识？

不需要很多
(一般情况下)

网络的硬件设备

现代小型网络包括 3 种主要设备：

连接的硬件设备

交换机：为设备连接提供核心网桥

线缆：将它们连接到一起

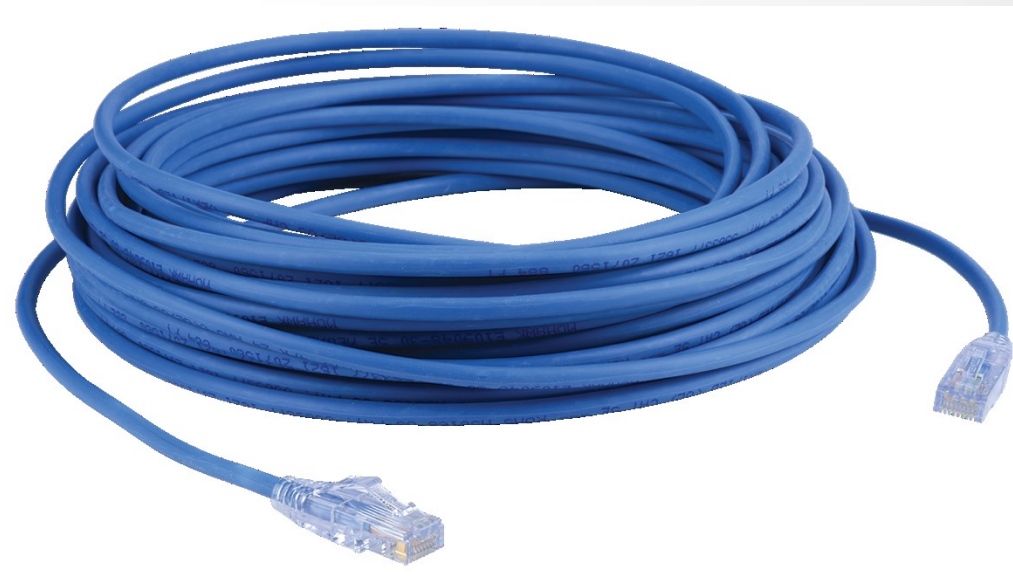


DANTE 使用哪种线缆?

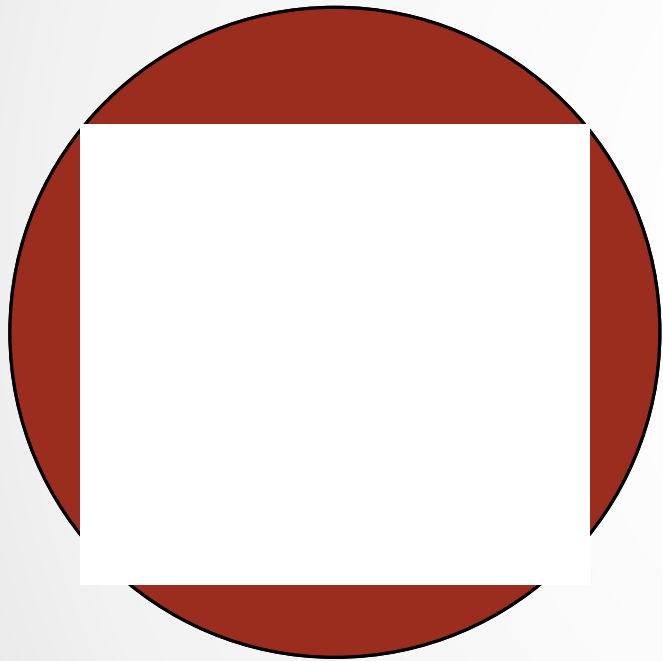
与任何普通计算机网络线
一样

- 千兆级:
CAT5E
CAT6

- 每条敷设路径不超过 100
米



WI-FI 可行吗?



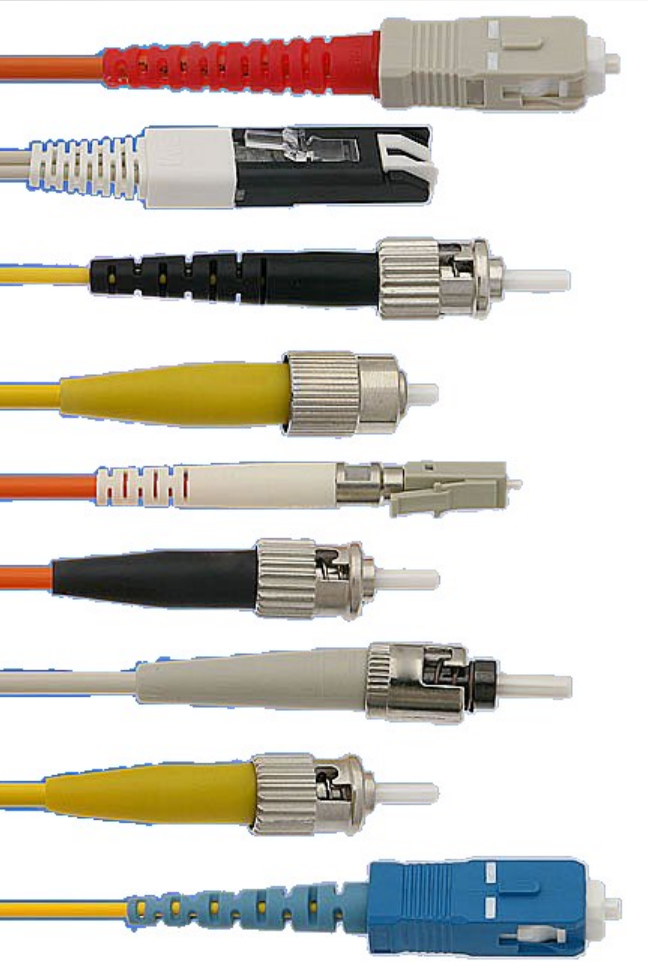
Wi-Fi 是另一种连接
IP 网络的方式

•
Wi-Fi 的可靠性不如有线以太网

•
Dante 音频数据传输不支持

•
Dante Controller 支持

光纤可行吗？



光纤是以太网的另一种连接方式

如果需要远距离传输

需要SFP 交换机

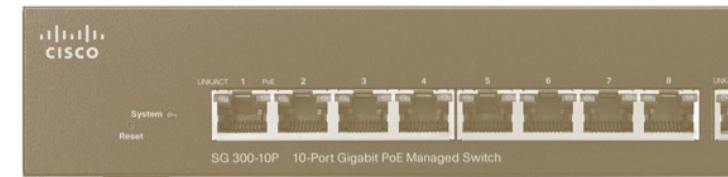
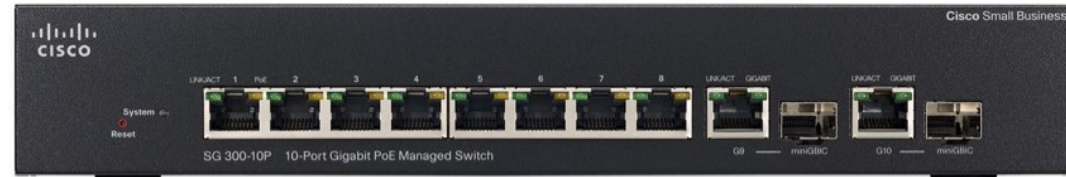
交换机

可以将Dante设备连接在普通网络上

- 范围有小型（5 端口）到大型（48 端口）交换机

- 支持所有端口始终以最高速度传输

- 使用千兆级（或更快的）交换机！



交换机 – 非管理型与管理型

非管理型交换机 – 即插即用，但有一定限制

●
管理型交换机 - 很多可选项、调试和设置

●
无论哪种交换机，Dante 都可以正常运行

●
管理型交换机可以用在“混合的”（例如音频+其他数据）或高负载网络中

●
非管理型交换机非常适合小型专用音频网络

所以不需要管理型交换机

如果您只使用**一台**交换机连接 Dante 设备...

您只将网络用于 Dante 音频系统...

EEE 交换机

特殊说明：

- EEE 或“绿色”交换机通常不是实时媒体流传输的理想选择

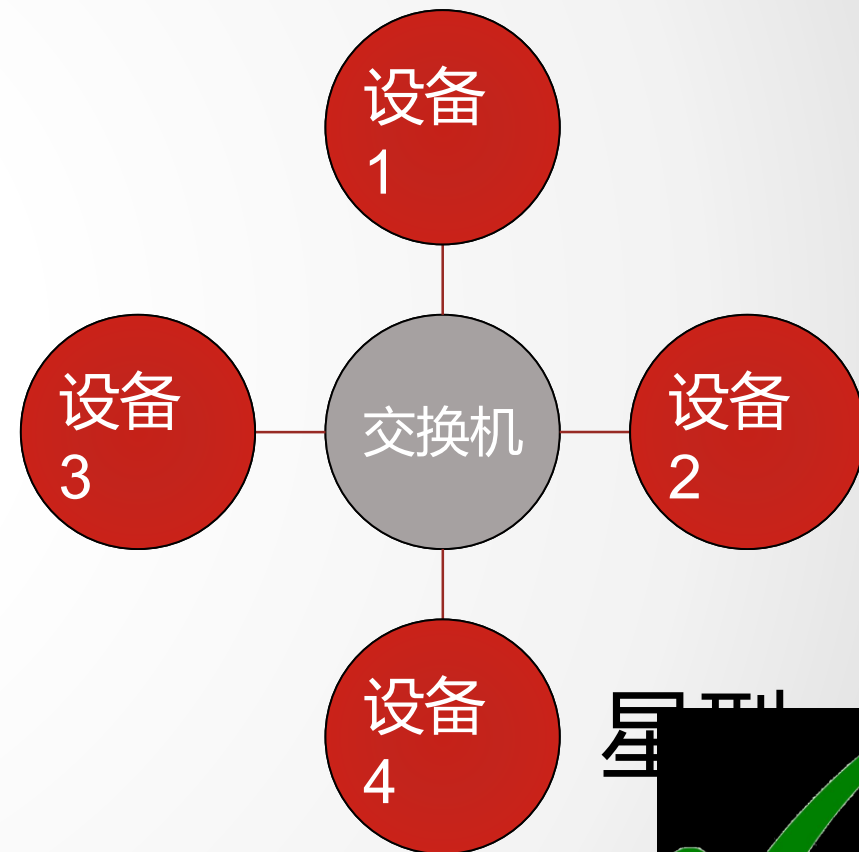
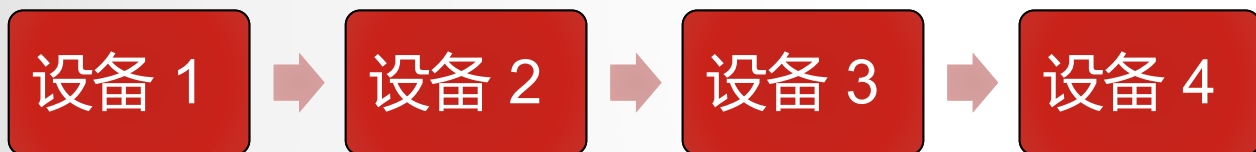
- 节能功能将关闭端口并阻止部分 Dante 功能正常运行

- 禁用这一功能或使用不支持这一功能的交换机

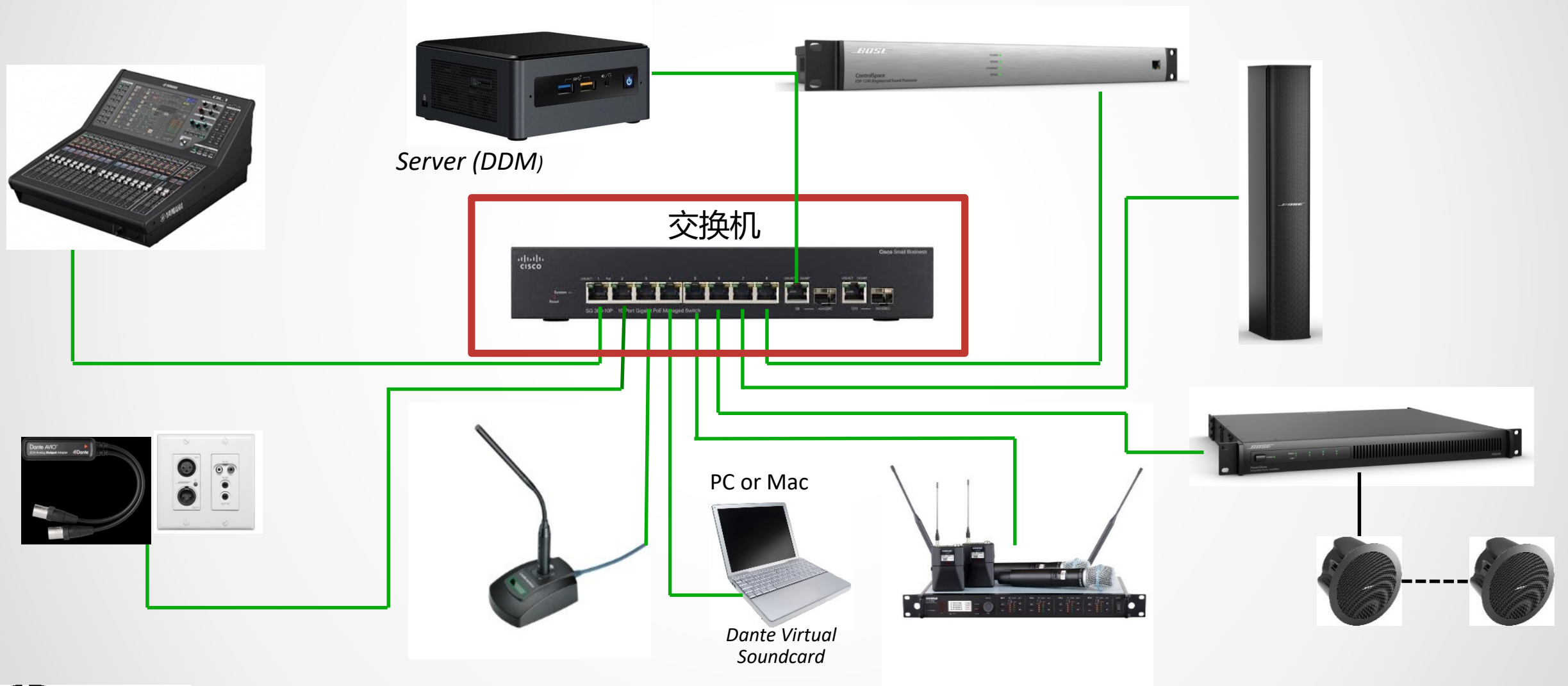


拓扑连接图

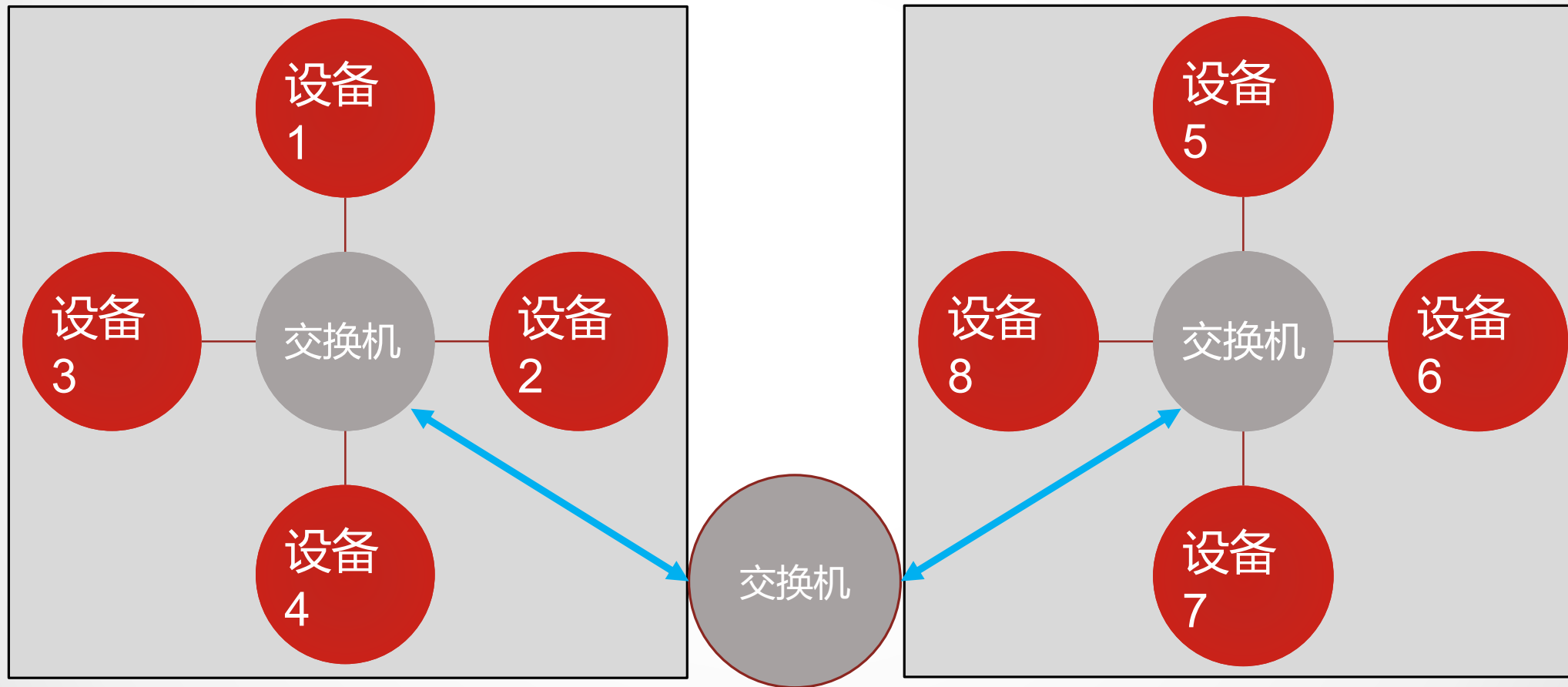
菊链式(手拉手)



单台交换机示例



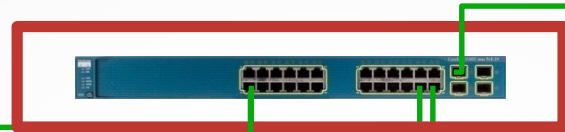
多个星型拓扑



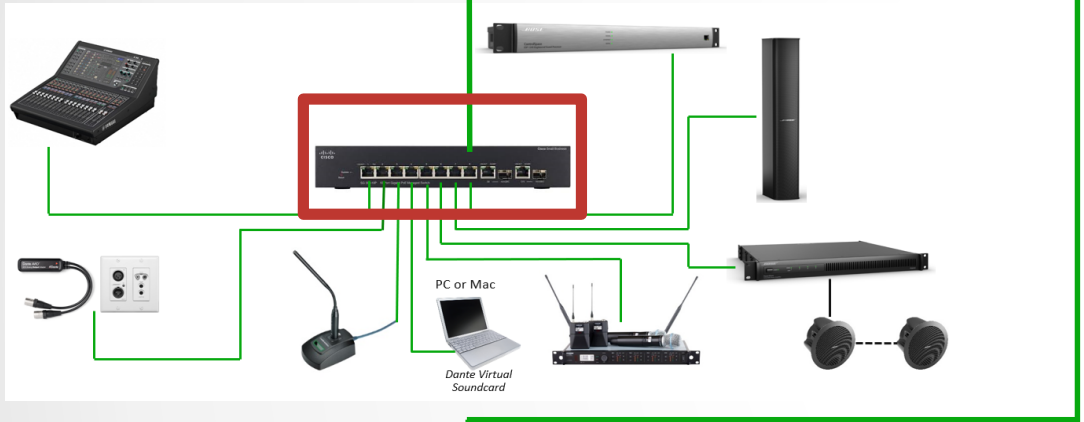
多个星型拓扑示例



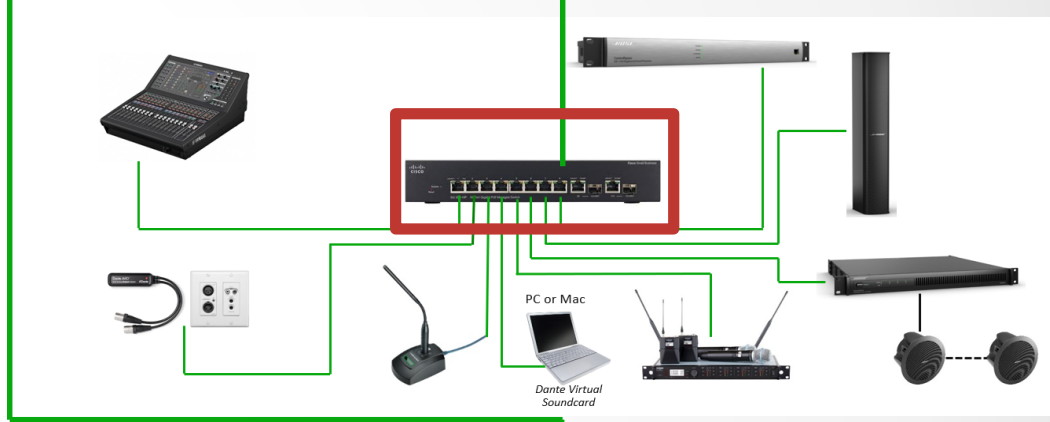
Server (DDM)



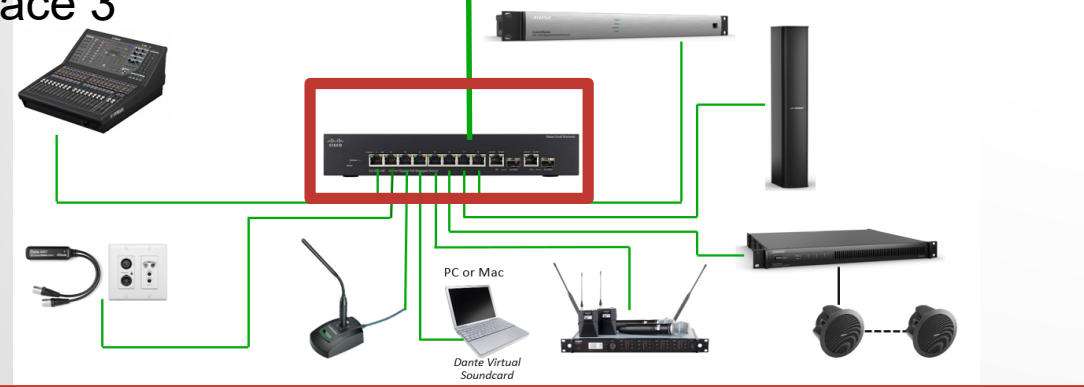
Space 1



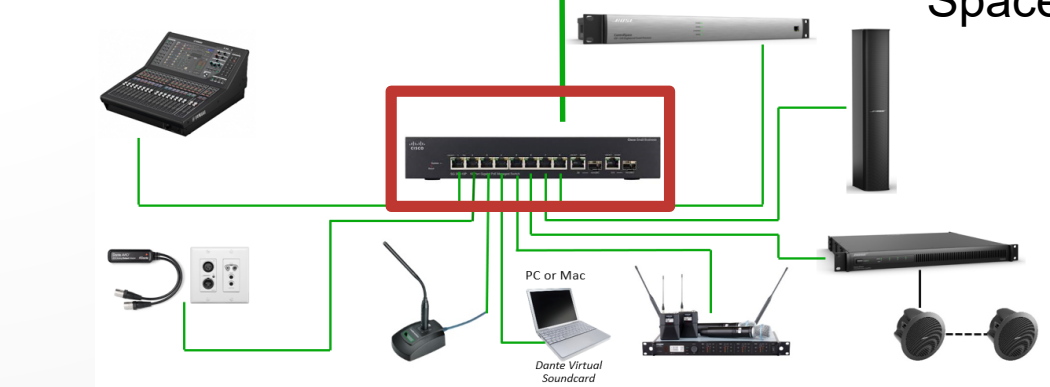
Space 2



Space 3



Space 4



总结

- 使用千兆级交换机
- 使用 CAT5E 或 CAT6 线缆
- 长距离（超过 100 米）布线采用光纤
- 管理型或非管理型交换机都可以
- 只有一台交换机组成且只运行 Dante 的网络系统不需要管理功能，可以放心使用非管理型交换机。
- 使用“星型”拓扑结构可以最大程度上减少交换连接点
- 避免或禁用“绿色”或 EEE 功能

信号的逻辑

在模拟系统中，物理连接线显示信号路由

●
在网络中，连接“逻辑” - 名称到名称

●
线缆承载设备的多条传输信号

●
数据以数据包的方式传输

●
网络技术是通用的；音频数据不需要特殊设备

关于网络层

每一层将数据传输给下一层

第 1 层: 物理连接 (例如线缆)

●
第 2 层: 固定硬件地址 (MAC) 代表的设备

●
第 3 层: 可变 IP 地址代表的设备

物理层 (硬件和线缆)

硬件地址

IP 地址

什么是 IP 地址?



与设备相关的数字地址

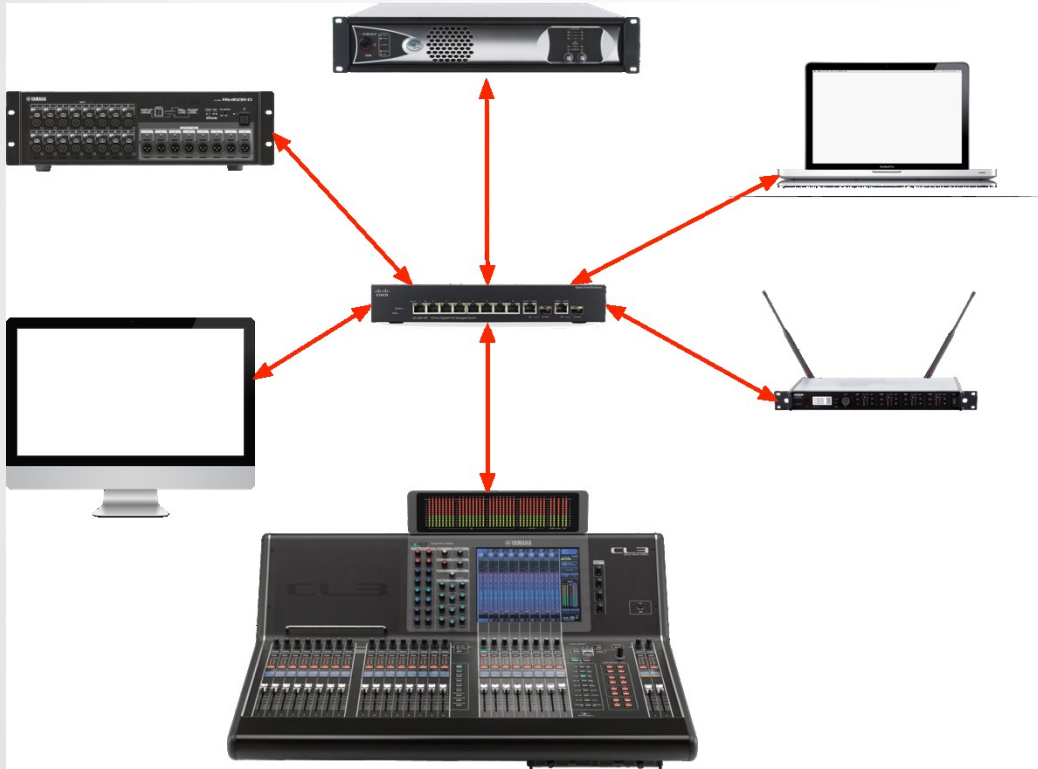
在 LAN 上, 只有处于**相同**的 IP 子网范围内的设备可以直接进行通信

LAN: 所有地址在同一子网范围内

动态分配 (首选) 或用户手动分配

不建议手动分配 (静态) 地址, 以免出现地址重复或不可达地址

什么是LAN?



局域网

- 设备数量少

- 非常快速且可靠

- 共享同一个 IP 地址范围

- 大部分音频网络都是基于
局域网

什么是“独立”网络？

单个局域网



通常是一个专用网络



不依赖于外部资源
(例如互联网、服务器)

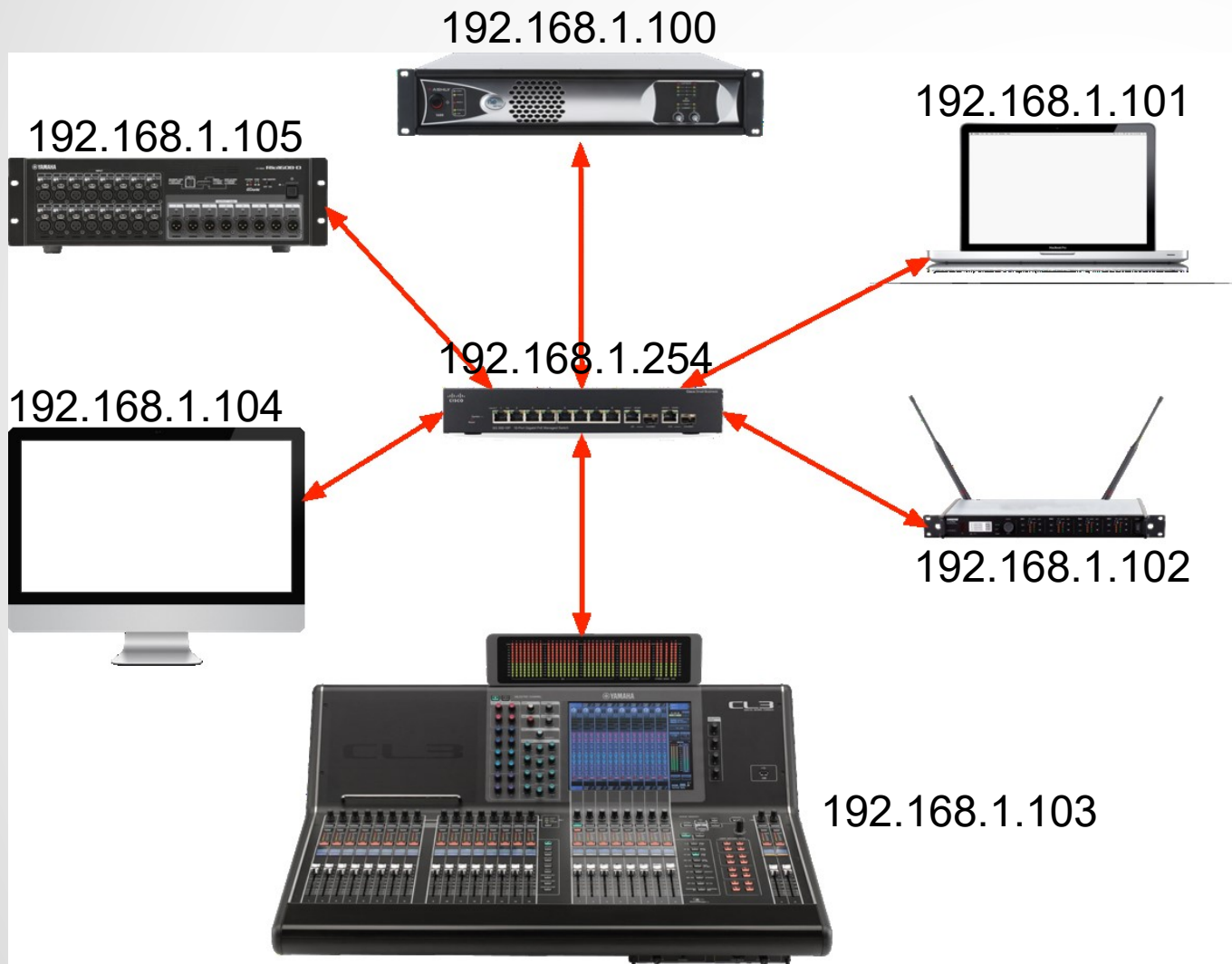


不通过路由器连接其他局域网



通常用于分离 AV系统的责任范围

自动寻址



局域网要求设备IP 地址在一个共用范围内

•
Dante 设备上默认启用自动寻址功能

•
自动分配地址功能会自动建立一个工作局域网

总结

3 层网络允许使用
IP 地址进行连接

自动寻址可以实现
独立网络中 Dante
的“即插即用”!

“独立”网络常用于
分离和简化责任

什么是 DANTE?

DANTE 认证课程

1 级认证

DANTE 是什么

DANTE 是一种结合了硬件和软件，使用标准 IP 网络技术，在设备之间传输接近零延时数字音频的解决方案



集成容易
安装容易
使用容易
管理容易



DANTE 的特点和优点

所有设备都使用易读名称



所有传输的音频保证精确的
时钟同步



设备自动寻址



一键路由

几乎零延时



基本上无抖动

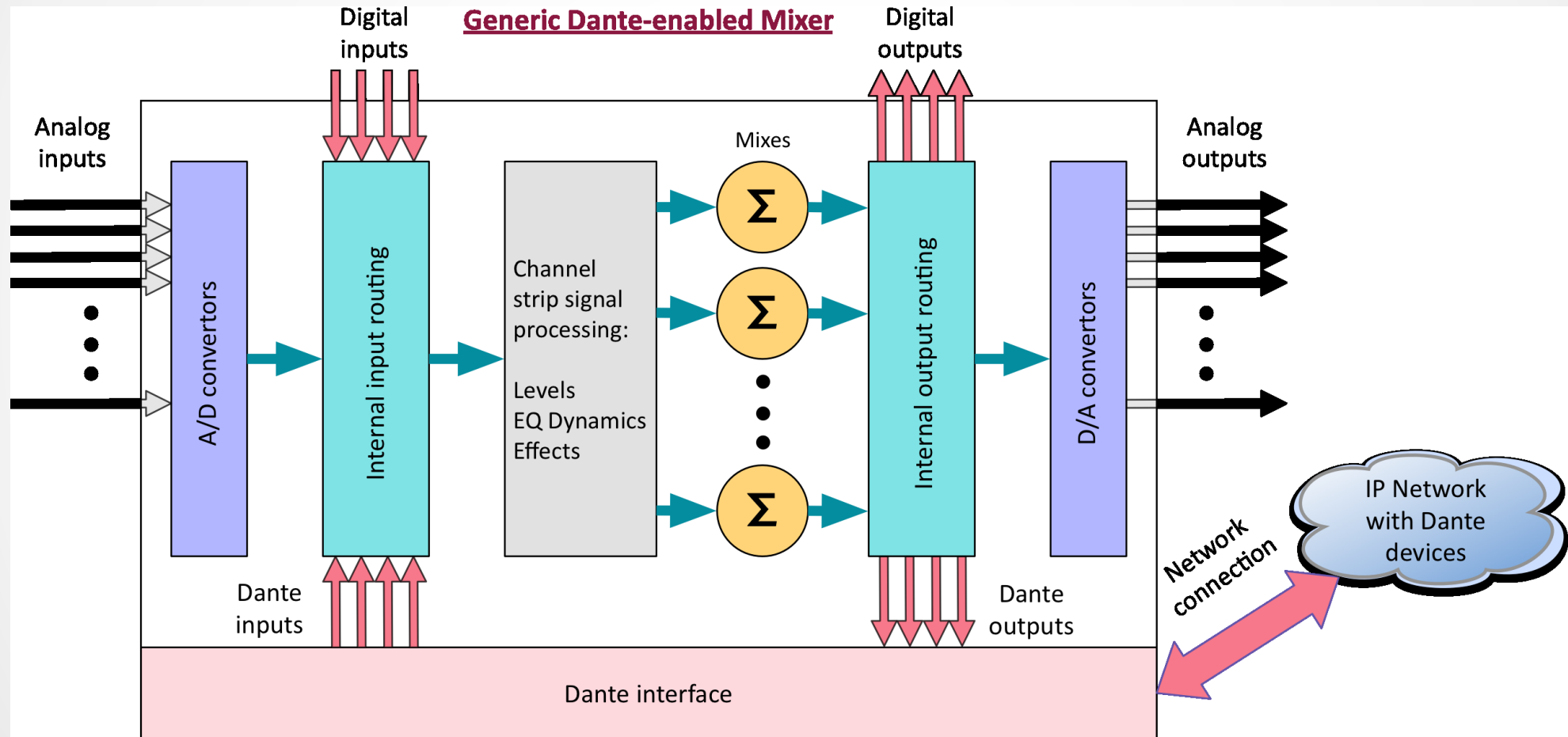


重启自动连接



可跨子网路由（需要DDM）

DANTE 怎样内置到产品中?



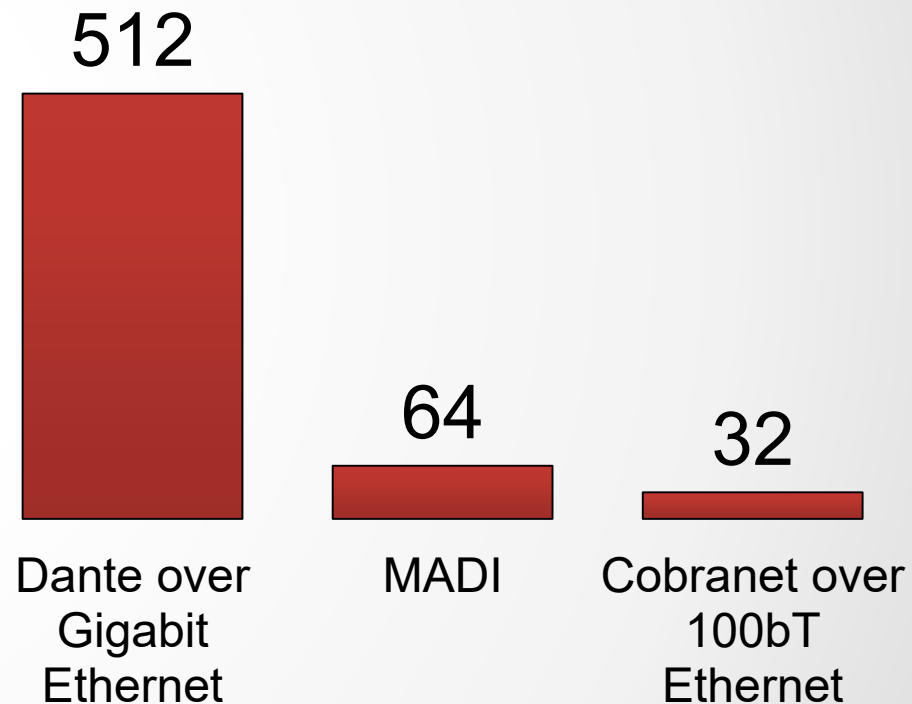
DANTE 带宽

传统数字系统会因为通道数量少而被受限

千兆级意味着 Dante 的每个连接可以容纳 **512x512**通道，对整个网络系统来说非常多了

即使是大型 64 通道控制台也只使用了一个端口 1/8 的容量

每个链路的最大通道数



采样率和连接

48kHz



48kHz

只有使用相同采样率的
Dante 通道
才可以连接

●
同一网络上支持多个采样率

●
带宽相同的条件下，采样率
越高，通道数量就越少

●
支持所有标准采样率

延时(Latency)

- 100% 自定义 – 通常不需要设置
- 默认的 Dante 延迟设置为 1 毫秒 - 适合大型网络 (10 接点!)
- 可以根据需要进行调节
 - 最低 150 微秒
 - 最高 5 毫秒
- 逐个设备进行设置

Device Latency

Current latency: 1 msec

	Latency	Maximum Network Size
<input type="radio"/>	150 usec	Gigabit network with one switch
<input type="radio"/>	250 usec	Gigabit network with three switches
<input type="radio"/>	500 usec	Gigabit network with five switches
<input checked="" type="radio"/>	1 msec	Gigabit network with ten switches or gigabit network with 100Mbps leaf nodes
<input type="radio"/>	2 msec	Gigabit network with 100Mbps leaf nodes
<input type="radio"/>	5 msec	Safe value

时钟(Clocking)

Dante **自动**处理时钟


主时钟通过选举决定

所有设备都与主时钟同步

每个设备都有一个时钟

根据需要选择新的主时钟

主时钟



DANTE 不具备哪些功能?

采样率转换



音量控制



MIDI



音频数据处理 (EQ)



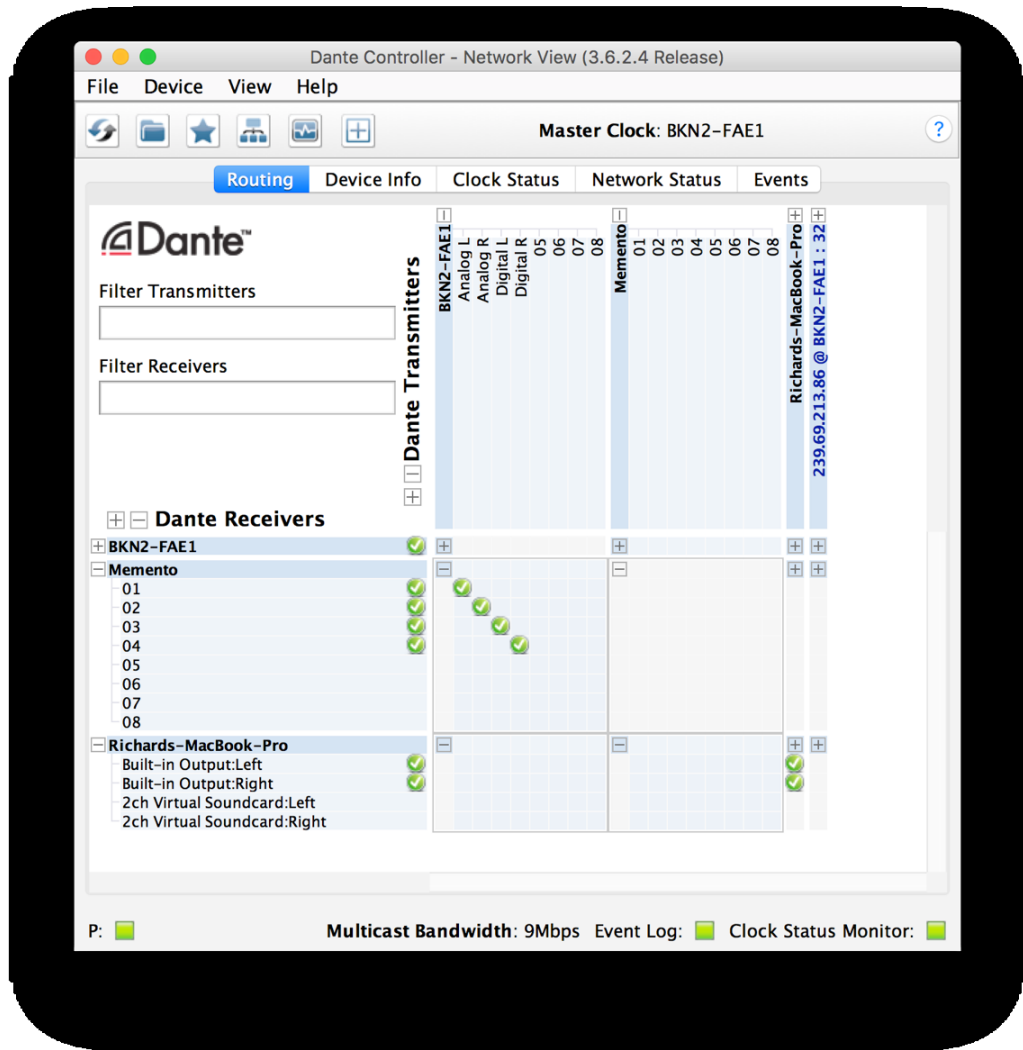
使用

DANTE

DANTE 认证课程

1 级认证

Dante Controller



Dante 的主要工具

路由：设置、查看、更改

时钟调节

采样率设置

延时设置

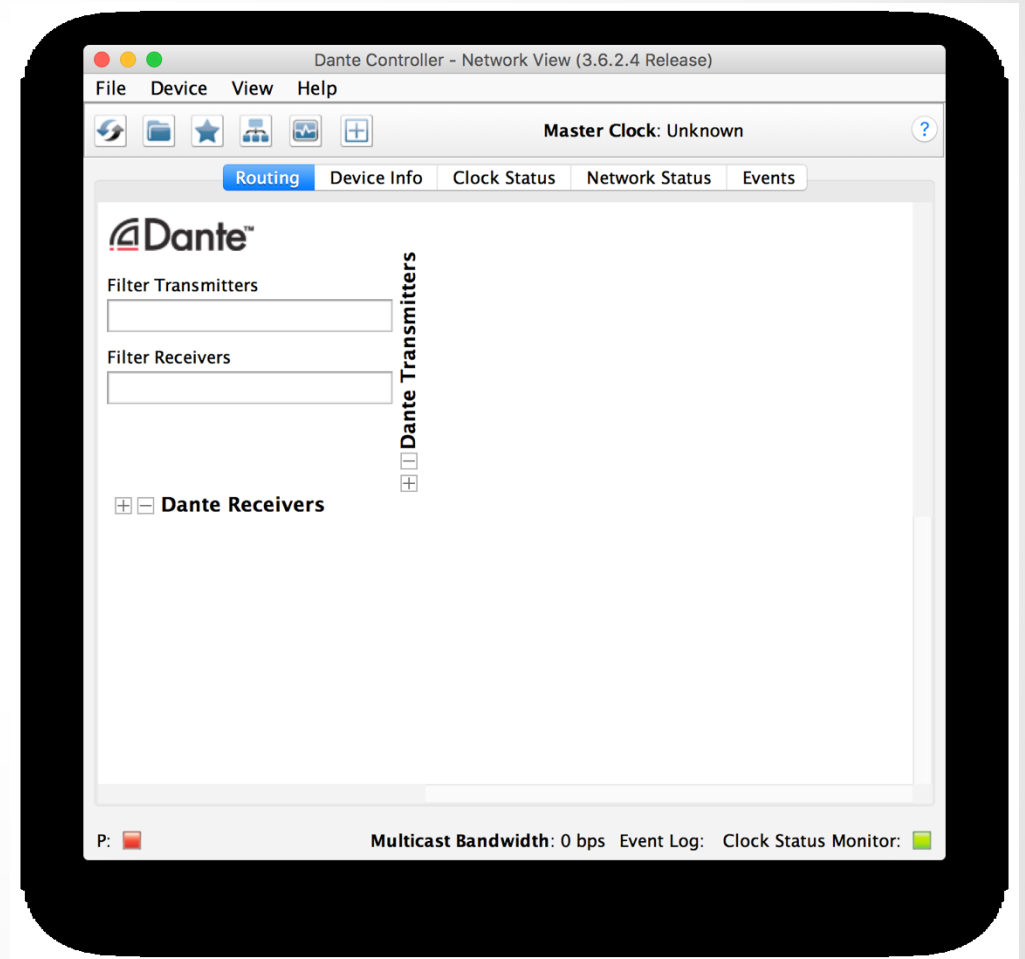
时钟和延迟监控

发现和路由

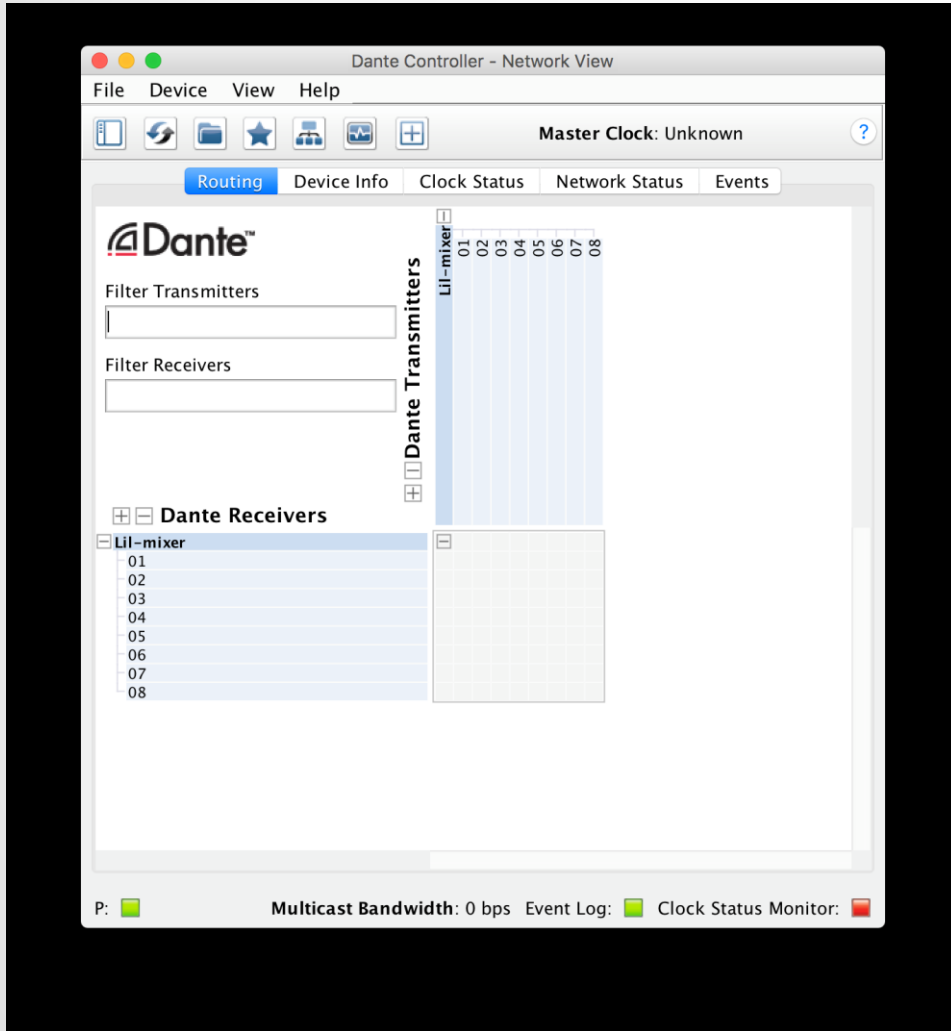
如果没有连接任何设备，
Dante Controller 显示为空的

•
Dante Controller 始终显示
网络的当前状态

•
关键点：Dante 的配置
存在于设备内，而不在计算机
上



发现和路由 直接连接一台设备



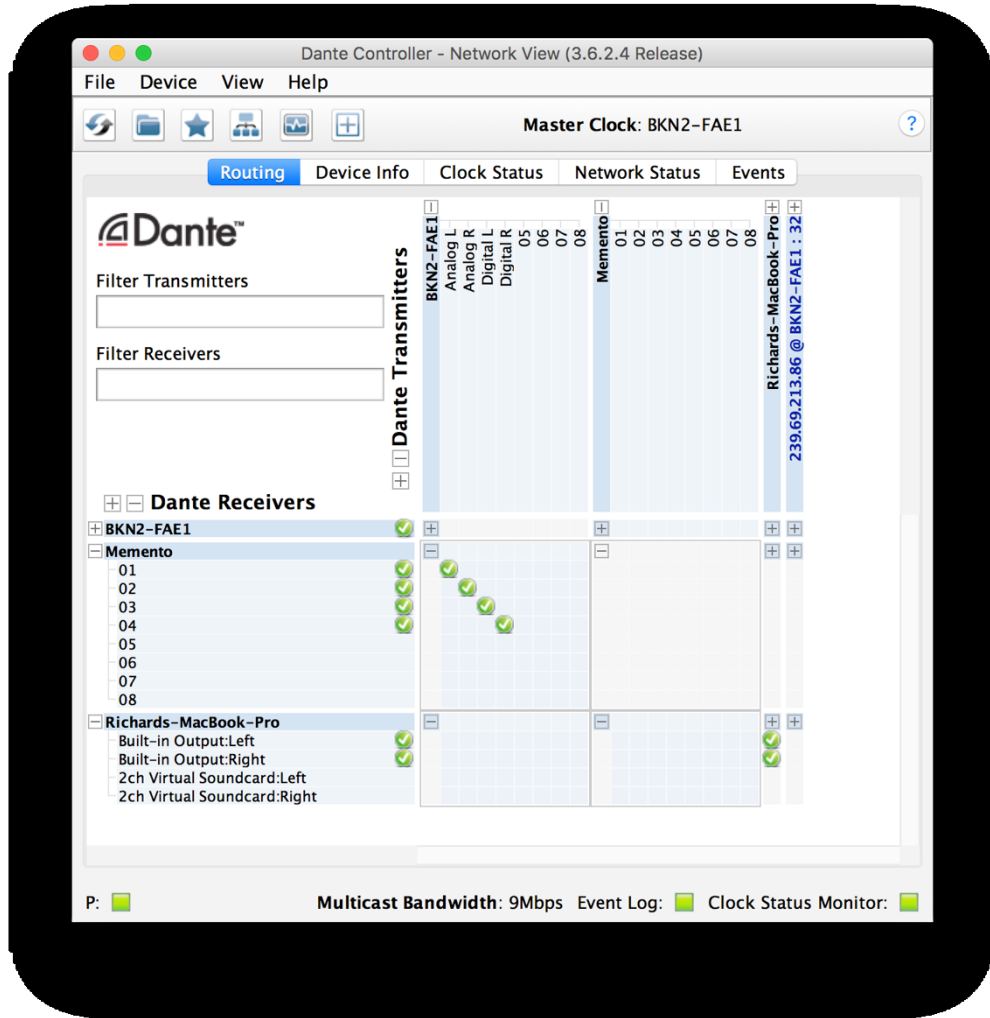
当连接到网络时，Dante 设备
会自动出现在 Dante Controller
中

●
不需要预先做任何设置

●
易读名称

●
*Dante 设备可以直接与计算机
连接*

发现和路由 多个设备和通道



使用交换机连接
多个设备

单击“+”号，查看设备通道
单击“-”号，隐藏通道

水平轴上是发送通道

垂直轴上是接收通道

发现和路由 订阅



Dante 连接称为“订阅”

显示设备通道时，单击所选择的发送和接收通道的交叉位置

绿色对号表示订阅成功
采样率和类型匹配

发现和订阅 删除



要删除订阅，单击绿色对号

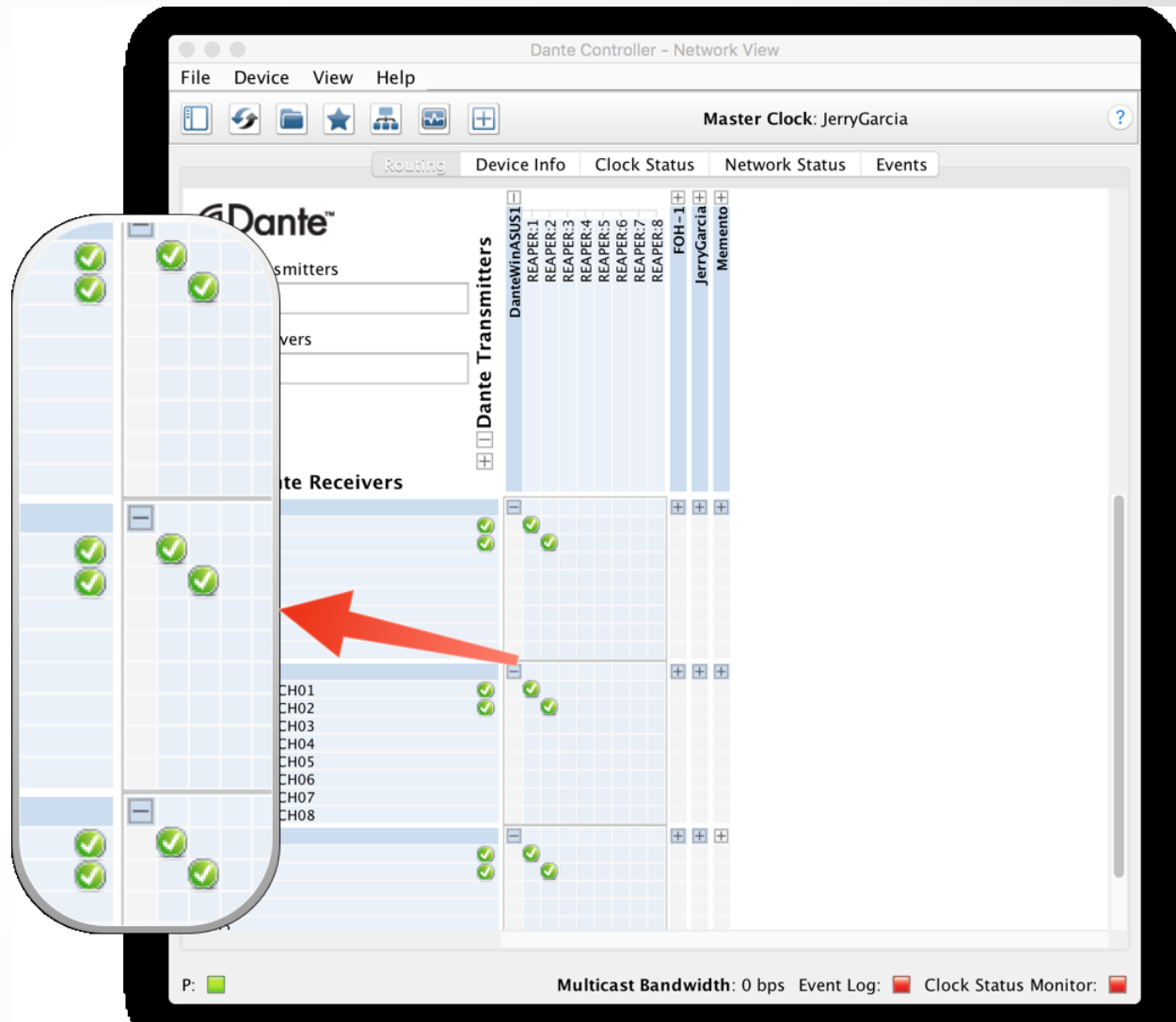
对号消失，表示订用被删除

发现和路由 分配

使用 Dante 可以轻松进行
信号分配

只需要单击所需的发送通
道和所需求的多个接收通
道的交叉位置

音频信号会发送给所有已
订阅的设备和通道



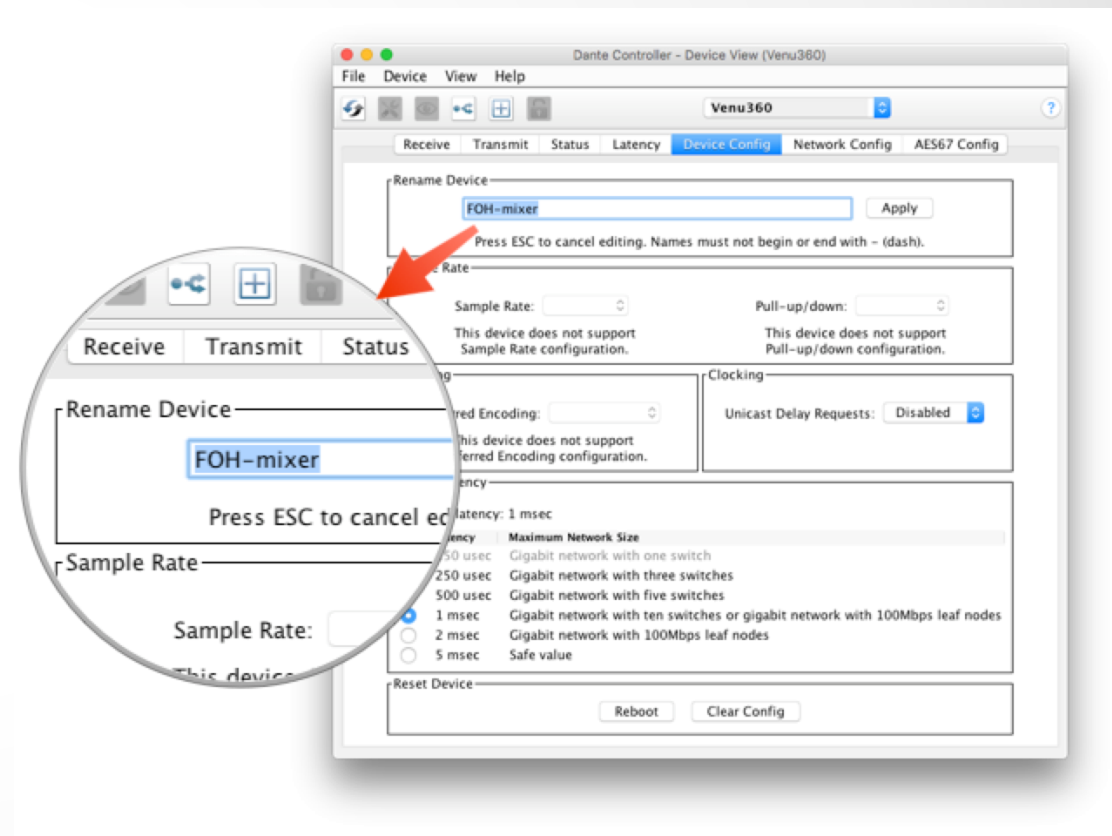
设备名称

建议：先设置名称，再配置路由

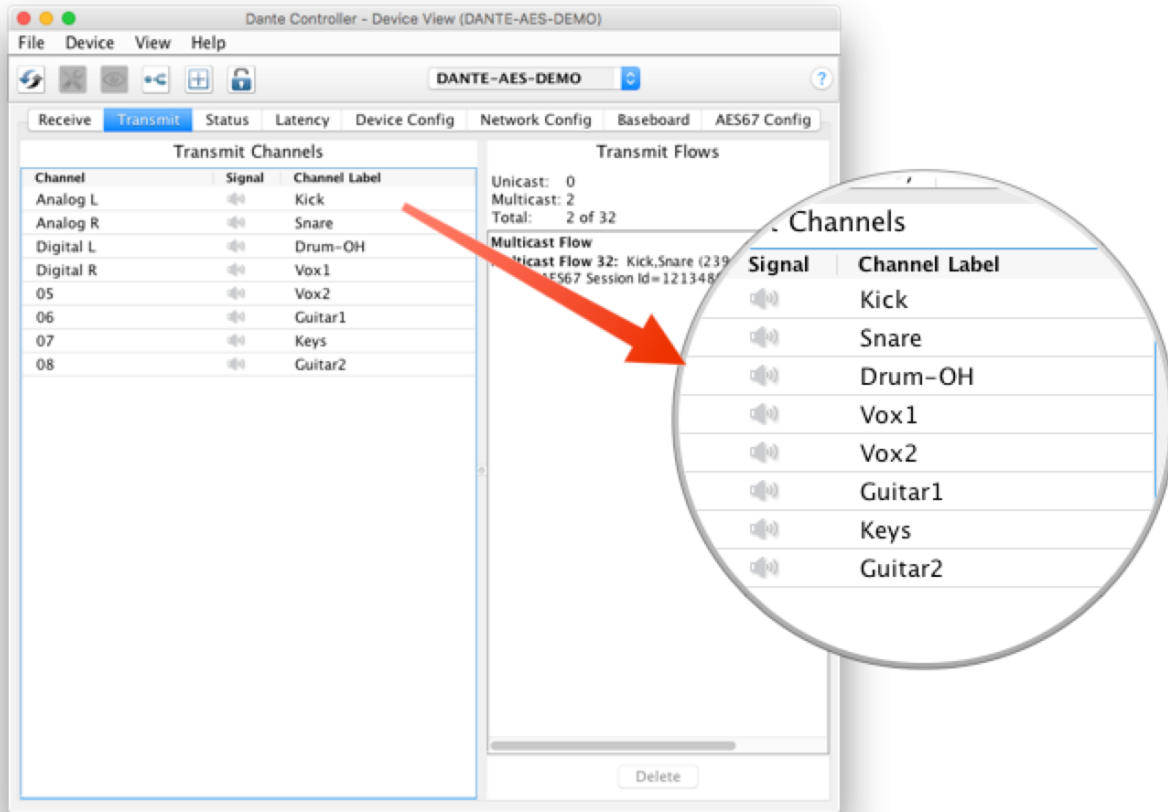
您可以自己选择名称来命名

在路由(Routing)视图中双击设备，进入设备配置选项卡

编辑自己认可的名称



通道标签



任何通道都可以设置标签

使用设备视图(Device View)

对于志愿者或初学者比较容易使用

类似调音台上的通道标签

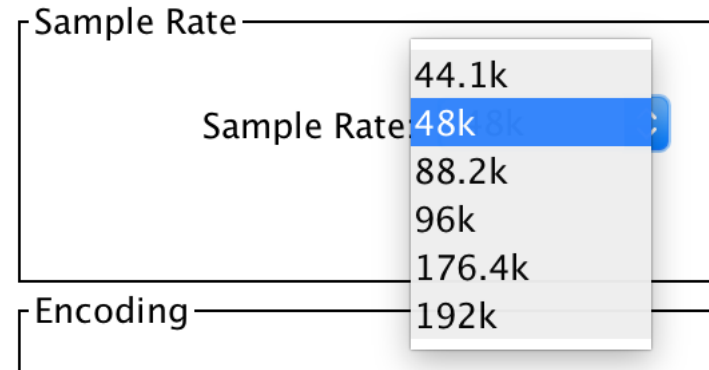
调节采样率

设备视图(Device View) -> 设备配置(Device Config) 选项卡

•
调节采样率和比特深度 (编码)

•
产品决定选择类型

•
最常用的是 48kHz / PCM 24



重启恢复

配置存储在 Dante 设备中，
而不是在 Dante Controller 中

●
在重启和/或重新连接时，所
有订阅会重新建立

●
不需要 Dante Controller!



不需要

DANTE CONTROLLER 是否需要一直保持连接呢？

总结：重点 1

Dante Controller 自动显示所连接的设备



Dante 设备和通道的名称可以由用户自定义



Dante Controller 显示发送设备（来源）和接收设备（终点）的通道信息



通道与通道之间的连接称为**订阅**



可以通过单击传输和接收通道的交叉位置进行订阅或删除订阅

总结：重点 2

订阅只发生在具有相同采样率的设备之间，并在设备视图中进行调节



Dante 设备会“记忆”设置和订阅



Dante 自动选择主时钟



Dante Controller 不需要保持连接网络



Dante 不会以任何方式更改音频数据

使用 DANTE VIRTUAL SOUNDCARD 录音

DANTE 认证课程

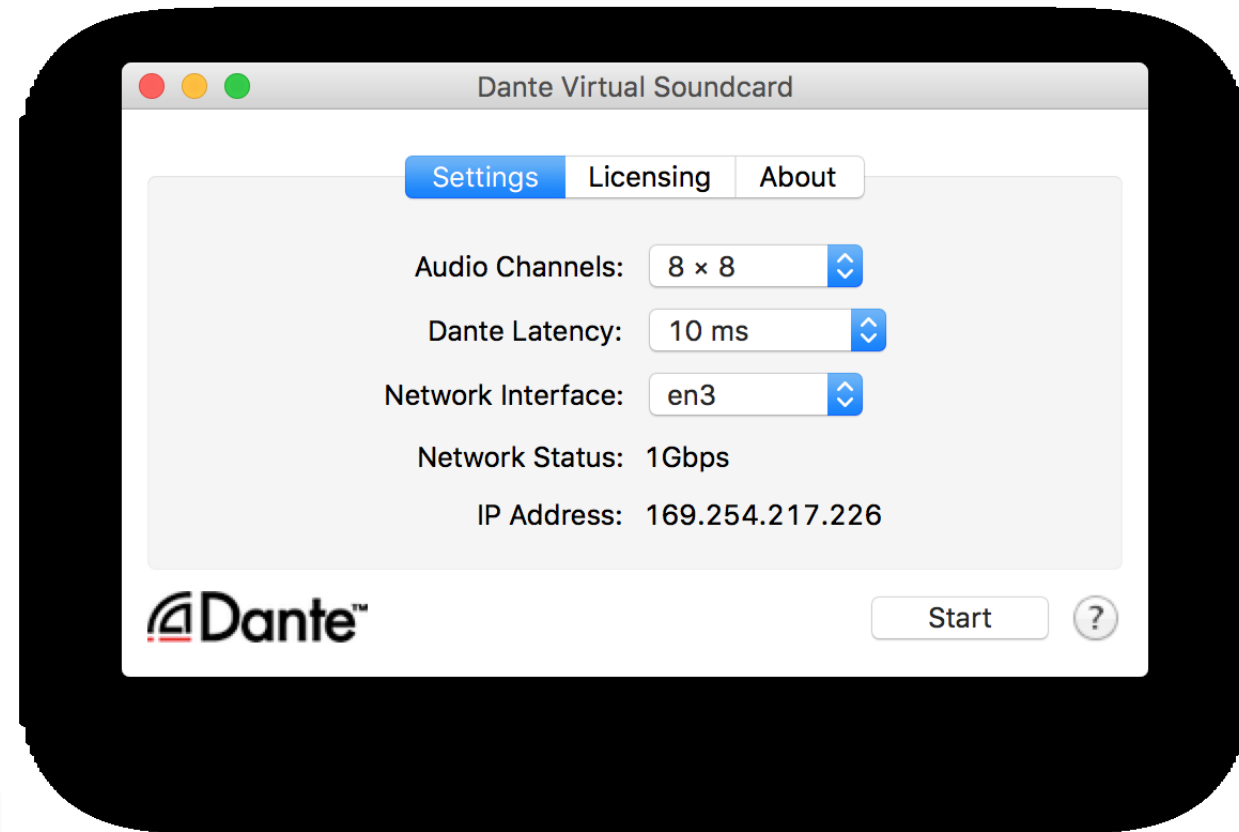
1 级认证

什么是 DANTE VIRTUAL SOUND CARD? (DVS)

Dante Virtual Soundcard
是用于Mac或者PC的

•
与Dante网络相连接

•
可以使用任何 DAW 软件
进行 2x2 到 64x64 通道的
录音和播放



连接 DAW

启动 Dante Virtual Soundcard

•
设置通道数量并启动 DVS

•
DVS 将会作为音频设备出现在计算机上

Mac – Core Audio
Windows – ASIO 或 WDM

•
在 DAW 选项中选择 DVS 为 I/O 设备

Output Device: Dante Virtual Soundcard

Input Device: Dante Virtual Soundcard

ASIO Driver: Dante Virtual Soundcard (x64)

Enable inputs:

first 1: Dante rx 1

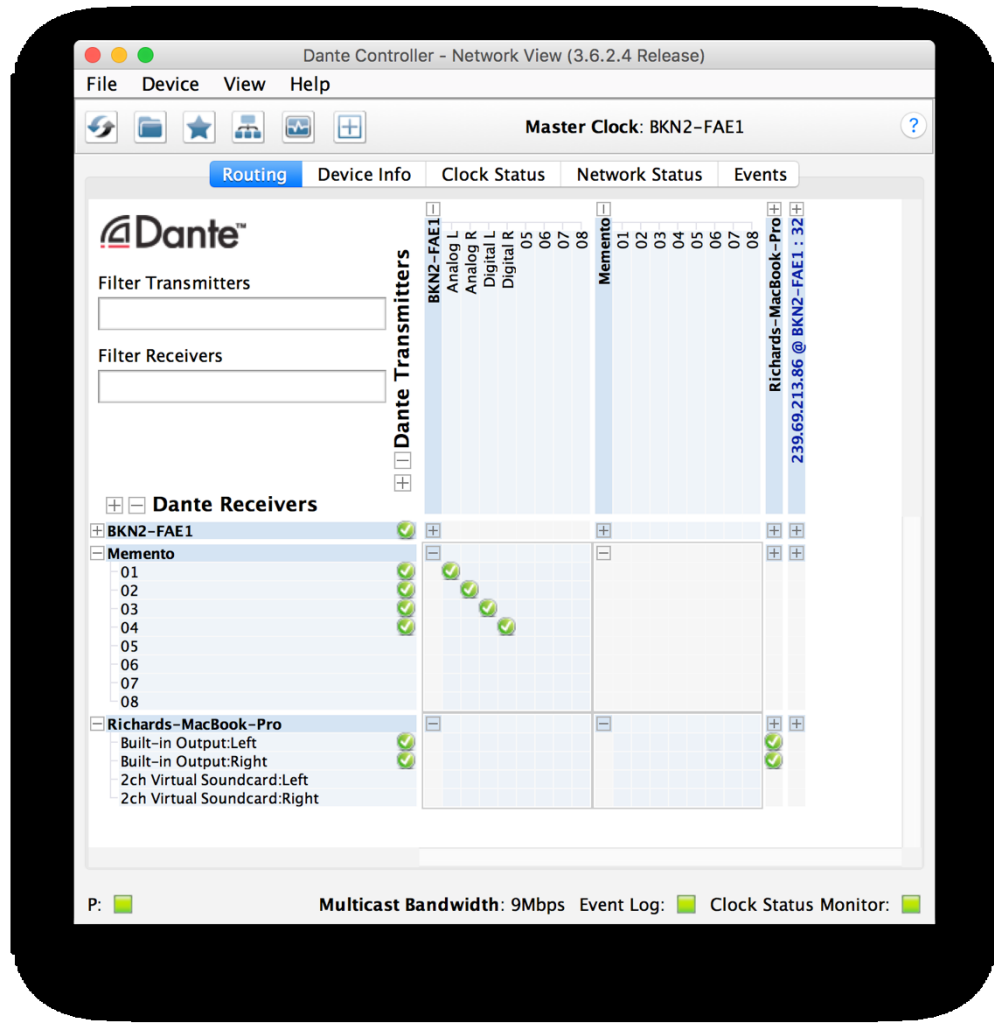
last 8: Dante rx 8

Output range:

first 1: Dante tx 1

last 8: Dante tx 8

订阅通道



打开 Dante Controller

●
安装DVS的电脑作为 Dante 设备出
现在 Dante Controller上

●
订阅连接网络的 Dante 设备的通道

●
使用 DAW 录音和播放

现在
做什么？

接受测试

<http://www.audinate.com/certify>

- 如果您没有 Audinate 账户，请先创建账户
- 通过 URL 登录
- 接受1 级认证测试
- 证书会自动生成

下一步

- 如想了解更多?
- 参加2 级认证培训!
- 深入了解:
 - Dante Controller
 - Dante Virtual Soundcard
 - Dante Via
 - 组播技术
 - 冗余 Dante 网络
 - 时钟选择机制
 - 更多!



谢谢