

1. SOFTWARE USADO DURANTE EL CURSO (PROPORCIONADO)

- Dante
 - Dante Controller (DC)
 - Dante Virtual Soundcard (DVS) – *Free Trial*
 - Dante Via – *Free Trial*
 - Dante Firmware Update Manager
 - Yamaha Audio Network Monitor
- Ravenna/AES67
 - RAV2SAP
 - RVSC (Ravenna Sound Card)
 - Merging Aneman
- AVB/TSN (Audio Video Bridging)
 - Riedel AVB Manager
 - AudioScience Hono AVB Controller – *Free Trial*
- Ethersound
 - AVS-Monitor
 - ES ASIO Streamer
- ES Control
- Art-Net/sACN
 - Artistic Licence DMX Workshop
 - Luminex Luminet Monitor
 - Luminex Offline Editor
 - sACN View
 - Lightjams Artnetominator
 - Software de mesas de iluminación. Ejemplos:
 - Chamsys MagicQ
 - Elation M-PC
- NDI
 - Newtek NDI Tools
 - Newtek Connect
 - Newtek IsoCorder
- IT
 - Wireshark
 - Nmap
 - Essential NetTools
 - Putty
 - Tight VNC Server/Viewer
 - Iperf
 - PTP Track Hound

2. TEMARIO

1. Sistemas de numeración

- Base 10 (Decimal)
- Base 2 (Binario)
- Base 16 (Hexadecimal)
- Sistema binario – conversión, operaciones, aplicaciones, implicaciones

2. Conceptos de comunicaciones

- Tasa de bits
- Ancho de banda
- Multiplexado
- Modos de comunicación
- Medios físicos y transmisión de señales

3. Cobre, fibra y radio – La capa física

- Tipos de cable
- Conectores
- Fibra óptica
- Convertidores de fibra
- Wireless (WiFi, WirelessDMX)

4. Interfaces de comunicación

- Interfaz paralelo
- Interfaz serie
- RS-232, RS-422, RS-485
- USB y otros buses serie
- Interfaces serie en iluminación
 - DMX512-A
 - RDM

5. Topologías de red

- Punto-a-punto (P2P)
- Cascada (*Daisy-Chain*)
- Estrella (*Star*)
- Anillo (*Ring*)
- *Trunking*

6a. Redes – Conceptos generales

- Modelo OSI de capas (*OSI layers*)
- Circuitos vs. Paquetes
 - Encapsulación
- Esquemas de encaminamiento de paquetes
 - Unicast, Multicast, Broadcast
- Tipos de redes de datos
 - LAN, CAN, WAN
 - Internet
 - Intranets y líneas dedicadas (*leased lines*)
- Hardware
 - Concentradores (*hubs*), Conmutadores (*switches*) y routers
 - Dominios de colisión
 - Dominios de *broadcast*
- Protocolos de red
 - Ethernet – *Layer 1 y 2*
 - IP – *Layer 3*
 - TCP/UDP – *Layer 4*

6b. Direcciones

- Dirección MAC
- Dirección IP
- Mascara de subred (*subnet mask*)
- Direcciones públicas y privadas
- Direcciones estáticas y dinámicas
- Servidores DHCP
- Direcciones automáticas (*link-local*)

6c. DMX sobre Ethernet

- DMX vs. Ethernet
- Art-Net
 - Universos
 - Puertos
 - Terminología
- sACN (Streaming ACN)

7. Conexiones de red

- Interfaces de red (NIC)
- Configuración de direcciones IP

- Herramientas
 - Línea de comandos/Terminal (ping, ipconfig, ifconfig)
 - Nmap
 - Essential NetTools

- DSP – Procesado Digital de Señales
- *Wordclock*
- *Jitter*
- Latencia
- Sincronización

7b. Segmentación de redes audiovisuales

- Subredes (*subnets*)
- Separación física
- Conmutadores gestionables (managed switches)
- Redes virtuales (VLANs)
 - Port-based
 - Tags
 - Trunks
- Redes segmentadas en espectáculos

8. Conmutadores Ethernet (switches)

- Conmutadores “caseros” (*unmanaged switches*)
- *Green Ethernet – Energy Efficient Ethernet (EEE)*
- Conmutadores gestionables (managed switches) comerciales
 - Cisco SG300
 - D-Link DGS-1210
- Conmutadores AVB
 - Netgear GS724
 - Extreme Networks
 - MOTU AVB Switch
- Conmutadores “espectaculares”
 - Luminex Gigacore
 - Agora Ghost
 - Yamaha SWP1
 - ELC SwitchGBx
 - Pathway VIA

9. Audio Digital

- Conversión AD-DA
- Frecuencia de muestreo (*sampling rate*)
- Profundidad de bits (*bit depth*)

10. Circuitos vs. Paquetes

- Sistemas de transporte de audio digital punto-a-punto
 - TDM – Time Division Multiplex
 - AES/EBU (AES3)
 - MADI (AES10)
 - *Routers* y puentes
- Otros sistemas punto-a-punto
 - AES50 (SuperMAC) y HyperMAC
 - SDI – Serial Digital Interface
 - Riedel Rocknet/Mediornet
 - Optocore
- Conmutación de paquetes
 - Sistemas síncronos vs. Asíncronos
 - Paquetes de datos
 - Cabeceras (headers) y colas (tails)
 - Trama Ethernet
 - Paquetes IP
- Conformidad Ethernet
- Sistemas abiertos, basados en estándares y propietarios

11. Protocolos y estándares TIC

- Glosario de terminología de telecom
- Protocolos de capa física
- Protocolo Ethernet
- IP – Internet Protocol
- Protocolos de Transporte
 - TCP – Transmission Control Protocol
 - UDP – User Datagram Protocol
- Gestión de latencia y sincronización
 - RTP – Real Time Protocol

- PTP – Precision Time Protocol (IEEE 1588)
- Priorización de tráfico
 - QoS – Quality of Service
 - DSCP – DiffServ
- Redes de área local y gestión de tráfico multicast
 - IGMP – Internet Group Management Protocol

12. Configuraciones de redes de audio, video e iluminación

- Redes de AV simples
 - Punto-a-punto
 - Daisy-chain Dante
 - Daisy-chain HDBaseT
- Configuraciones redundantes de redes de AV
 - Redundancia Ethernet (RSTP – Rapid Spanning Tree Protocol)
 - VLANs y Trunks
 - Redundancia completa
- Redes de iluminación
 - Convertidores Ethernet-DMX (nodos)
 - RDM
- Transporte de video por IP
 - Compresión de señales de video
 - Encoders/Decoders
- Redes convergentes (Audio, Video, Iluminación, ...)
- Protocolos de control de Iluminación por IP
 - ArtNet
 - sACN
- Protocolos de transporte de video por IP
 - AV over IP
 - SDI over IP – ST2022
 - Media sobre IP – ST2110
 - NDI
 - SDVoE (*Software Defined Video over Ethernet*)
- Protocolos de transporte de audio digital por IP
 - Dante

- Ravenna
- AES67 – Interoperabilidad entre protocolos
- AVB/TSN/MILAN – ¿Como, quien y por qué?
- Otros protocolos: CobraNet, Ethersound, REAC, Soundgrid, Livewire

13. Configuración de redes Dante

- Reloj (*clock*)
- Latencia
- Profundidad de bit (*bit depth*)
- Frecuencia de muestreo (*sample rate*)
- *Flows*
- *Quality of Service*
- IGMP Snooping
- VLANs, LAGs y STP
- Redundancia Dante nativa
- *Switches* y cables

14. Media sobre IP – Organizaciones y protocolos dedicados a estos esfuerzos

- AIMS – Alliance for IP Media Solutions
 - SMPTE, VSF, EBU, AMWA (JT-NM)
- AES – Audio Engineering Society
 - AES67 – Audio Interoperability over IP
 - AES70 – Open Control Architecture (OCA)
- AMWA – Advanced Media Workflow Association
 - NMOS – Networked Media Open Specifications
- SMPTE – Society of Motion Picture and Television Engineers
 - ST2022 – Digital Video (SDI) over IP
 - ST2110 – Professional Media over Managed IP Networks
- IABM – International Association of Broadcast & Media Technology
 - IP Showcase (IBC, AES Conventions, etc)

