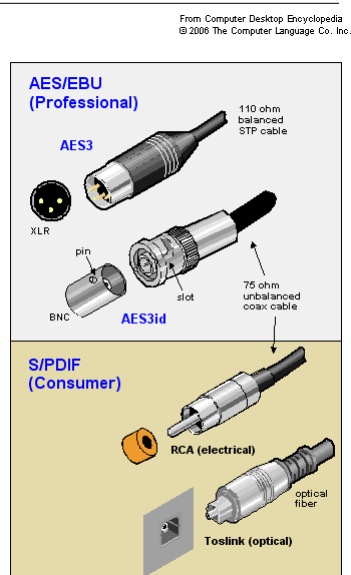


Standardy zapisu i transmisji dźwięku

dr inż. Piotr Ody
Katedra Systemów Multimedialnych

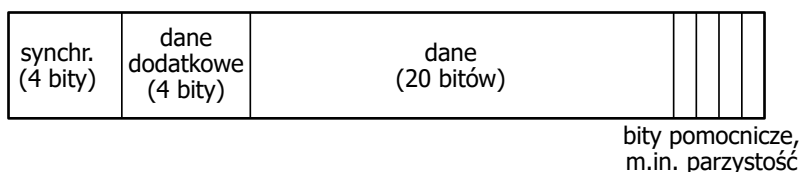
Cyfrowe standardy foniczne

- AES/EBU (Audio Eng. Society and the European Broadcast Union)
 - połączenie za pomocą złącza XLR (pin 1- masa, pin 2 i 3 – sygnał)
 - impedancja 110 ohm
 - amplitudy między 3 a 10V
 - maksymalna długość kabla: 100 metrów przy częst. próbk. nie większej niż 50kHz



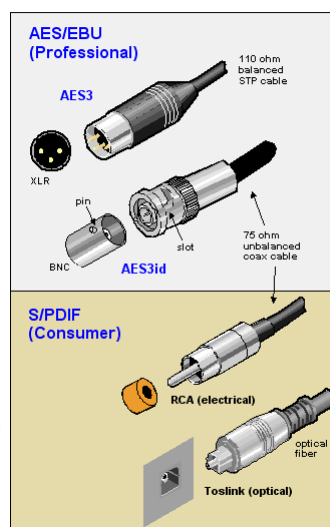
Cyfrowe standardy foniczne

- AES/EBU (Audio Eng. Society and the European Broadcast Union)
 - dane przesyłane w blokach po 192 bity (24 słowa 8-bitowe)
 - nie jest ważna polaryzacja połączenia
 - dane przesyłane są naprzemiennie L-P-L-P
 - obsługa częstotliwości próbkowania 96kHz z wykorzystaniem dwóch kabli (każdy dla jednego kanału)



Cyfrowe standardy foniczne

- SPDIF (*Sony Philips Digital Interconnect Format*)
 - domowa wersja standardu AES/EBU
 - połączenie za pomocą kabla koaksjalnego lub światłowodowego
 - napięcie $0,5V_{pp}$
 - impedancja 75 ohm
 - ramka długości 192 bitów (12 słów 16-bitowych)
 - możliwość przesyłania dodatkowych danych, np. start/koniec programu
 - maksymalna rozdzielczość bitowa dla PCM – 24 bity
 - maksymalna przepływność – 640kbit/s dla DD, 1,5Mbit/s dla DTS, 2,2Mbit/s dla PCM



Cyfrowe standardy foniczne

- MADI (*Multichannel Audio Digital Interface*)
 - zaproponowany jako standard AES przez Neve, Sony i SSL
 - do 64 kanałów przesyłanych światłowodem (do 2km) lub kablem koaksjalnym (75 ohm, do 50 metrów)
 - transmisja szeregową o typowej przepływności 100Mbit/s
 - ramka kompatybilna z AES/EBU
 - częstotliwości próbkowania do 96kHz, liczba bitów: do 24
 - 32 kHz to 48 kHz \pm 12,5 %, 56 kanałów;
 - 32 kHz to 48 kHz nominalna, 64 kanałów;
 - 64 kHz to 96 kHz \pm 12,5 %, 28 kanałów.
 - format profesjonalny

Cyfrowe standardy foniczne

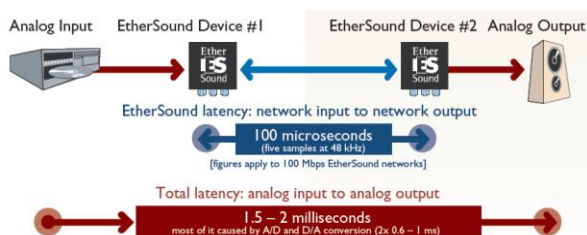
- ADAT (*Alesis Digital Audio Tape*)
 - przesyłanie kablem światłowodowym do ośmiu kanałów PCM
 - częstotliwości próbkowania: 44,1; 48kHz
 - liczba bitów – 16, 20, 24
 - wykorzystywany do połączeń między konsolą, rejestratorem bądź komputerem

Cyfrowe standardy foniczne

- TDIF (*Tascam Digital Interface*)
 - wykorzystuje 25-pinowe złącze d-sub
 - przesyłanie do ośmiu kanałów (w obie strony) o częst. próbkowania do 96kHz
 - synchronizacja zapewniana osobnym połączeniem (najczęściej kablem BNC)
 - dopiero od wersji TDIF-2 synchronizacja dołączona do standardu

Cyfrowe standardy foniczne

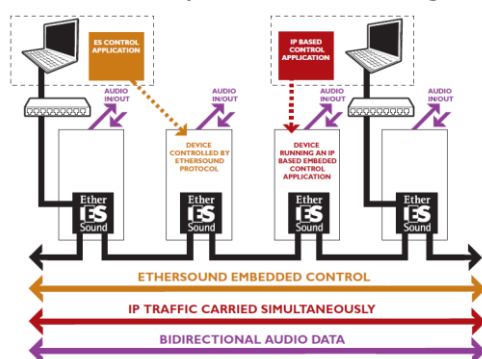
- EtherSound ES-100 Audio Transport
 - jeden z najnowszych formatów
 - wykorzystuje skrętkę (kat. 5e lub 6) do dwukierunkowej transmisji sygnałów fonicznych
 - do 64 kanałów PCM – 24bity/48kHz
 - w zależności od częstotliwości próbkowania zmienia się liczba kanałów (32 kanały przy 96kHz)
 - do tego dodatkowe dane kontrolne
 - zaleta: niska latencja



Cyfrowe standardy foniczne

- EtherSound ES-Giga

- wykorzystuje połączenie 1Gbit
- do 256 kanałów w każdym kierunku
- 24 bit PCM; częst. próbk.: 44.1 or 48 kHz i wielokrotności/podwielokrotności (88.2, 96, 24 kHz, itp.)
- dostęp do 100Mbit łącza ethernetowego



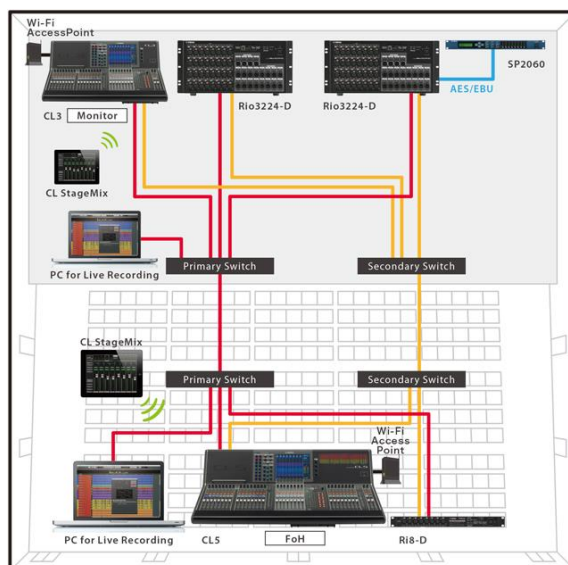
Cyfrowe standardy foniczne

- Dante

- wykorzystuje połączenie ethernet (zalecany 1Gbit)
- używa protokołu IP (w odróżnieniu od Ethersounda)
 - konfiguracja adresów z użyciem DHCP
 - w sieciach 100Mbit i mieszanych wymagana QoS
 - nie wymaga tworzenia odrębnej sieci
- przesyłanie audio z użyciem UDP
 - unicast i multicast
 - typowa przepływność dla unicast to ok. 6Mbit/s (4 kanały i 16 próbek na kanał)
- możliwość przesyłania
 - 48x48 kanałów z częst. próbk. 48kHz w sieci 100Mbit
 - 512x512 kanałów z częst. próbk. 48kHz w sieci 1Gbit
- niewielka i deterministyczna latencja
 - zależy od wielkości sieci (liczby switchy)
 - od 0,15 ms do 5 ms

Cyfrowe standardy foniczne

- Dante



Rejestratory

- magnetofony
 - stereo <-> wielościeżkowe (wielośladowe)
 - analogowe <-> cyfrowe
- rejestratory twardodyskowe
- komputer PC + karta dźwiękowa + oprogramowanie do montażu

Przykłady rejestratorów

- magnetofon DAT (Digital Audio Tape)
 - dwa kanały
 - częstotliwość próbkowania: 32; **44,1**; **48**; 96 kHz
 - liczba bitów – **16**, 24
 - czas zapisu – do 120 minut



Przykłady rejestratorów

- magnetofon ADAT
 - osiem kanałów
 - częstotliwość próbkowania: 44,1; 48kHz
 - liczba bitów – 20, 24
 - czas zapisu – do ok. 60 minut



Przykłady rejestratorów

- rejestrator twardodyskowy Fostex D-2424LV
 - 24 kanały przy częst. próbk. 44,1 i 48kHz
 - 8 kanałów przy 24bitach i częst. próbk. 88,2 i 96kHz
 - częstotliwość próbkowania: 44,1; 48; 88,2; 96kHz
 - liczba bitów – 16, 24
 - czas zapisu: zależny od użytego dysku, ok. 80 min na 24śl. przy zastosowaniu dysku o pojemności 10 GB
 - zapis także na DVD-RAM



Przykłady rejestratorów



- rejestrator SONY PCM-D50
 - zapis na kartach pamięci (wbudowane 4GB)
 - stereo
 - częstotliwości próbkowania: 22; 44,1; 48; 96kHz
 - liczba bitów: 16, 24
 - możliwość regulacji prędkości odtwarzania
 - bufor wejściowy o długości 5s

Przykłady rejestratorów



- rejestrator ZOOM H4
 - zapis do 4 ścieżek
 - zapis na kartach SD
 - dwa wejścia XLR z phantomem
 - zapis do MP3
 - częstotliwości próbkowania: 44,1; 48; 96kHz
 - liczba bitów: 16, 24

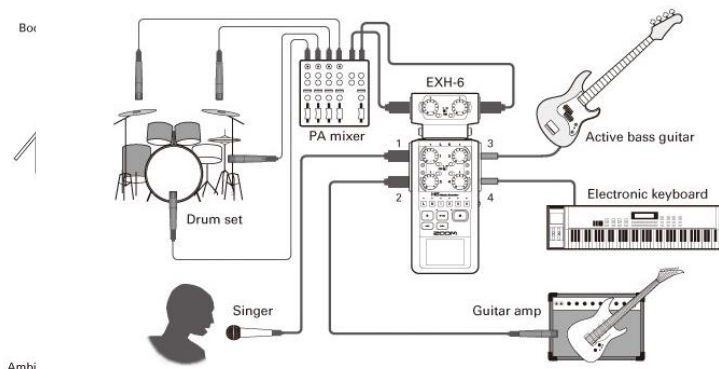
Przykłady rejestratorów

- rejestrator ZOOM H4n
 - pre-recording
 - zmiana położenia mikrofonów
 - spowolnione/przyspieszone odtwarzanie



Przykłady rejestratorów

- rejestrator ZOOM H6
 - typowo 4 złącza XLR i dwa wbudowane mikrofony
 - możliwość zmiany głowicy z mikrofonami



Przykłady rejestratorów

- rejestrator ZOOM R24
 - 8 kanałów wejściowych (6 z phantomem)
 - częst. próbk. do 96kHz, kwantyzacja do 24bitów
 - przy pracy w trybie karty dźwiękowej: 8 kanałów wejściowych, 2 wyjściowe
 - możliwość pracy na bateriach
 - zapis na karcie SD

