

MMT205

Lydproduksjon

Forelesning 7
Digital audioteknologi
Synkronisering

F7 - Innhold

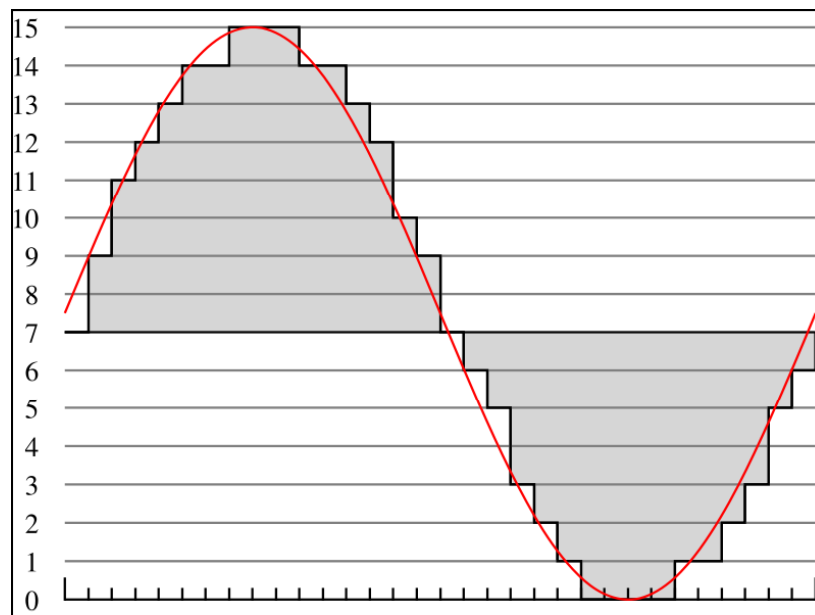
- Overføring av digital audio
- Digitale lagringsmedia
- Jitter
- Wordclock
- Harddisk-opptak
- DAW

Rep. fra F6

- Det analoge signalet samples regelmessig.
- Hvert sample (stikkprøve) rundes av til en hel tallverdi, f.eks. mellom 0 og 65536.
- Tallet representeres binært og blir da et tall mellom 0000000000000000 og 1111111111111111.
- Det opprinnelige signalet har nå blitt til en strøm av tall bestående av 16 bits hver.
- Hvert av disse tallene representerer altså bølgeutslaget i det tidspunktet vi tok prøven.
- Denne måten å representere signalet på kalles PCM (Pulse Code Modulation).

Eksempel på 4-bits PCM

- Sampler en sinuskurve
- Runder av hvert sample til tall mellom 0 og 15.
- Hvert tall representeres binært ved hjelp av 4 bit.
- Får følgende PCM-sekvens:

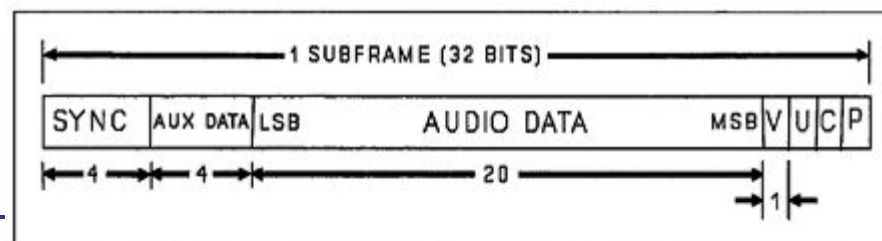


7	9	11	12	13	14	14	15	15	15	14	...
0111	1001	1011	1100	1101	1110	1110	1111	1111	1111	1110	...

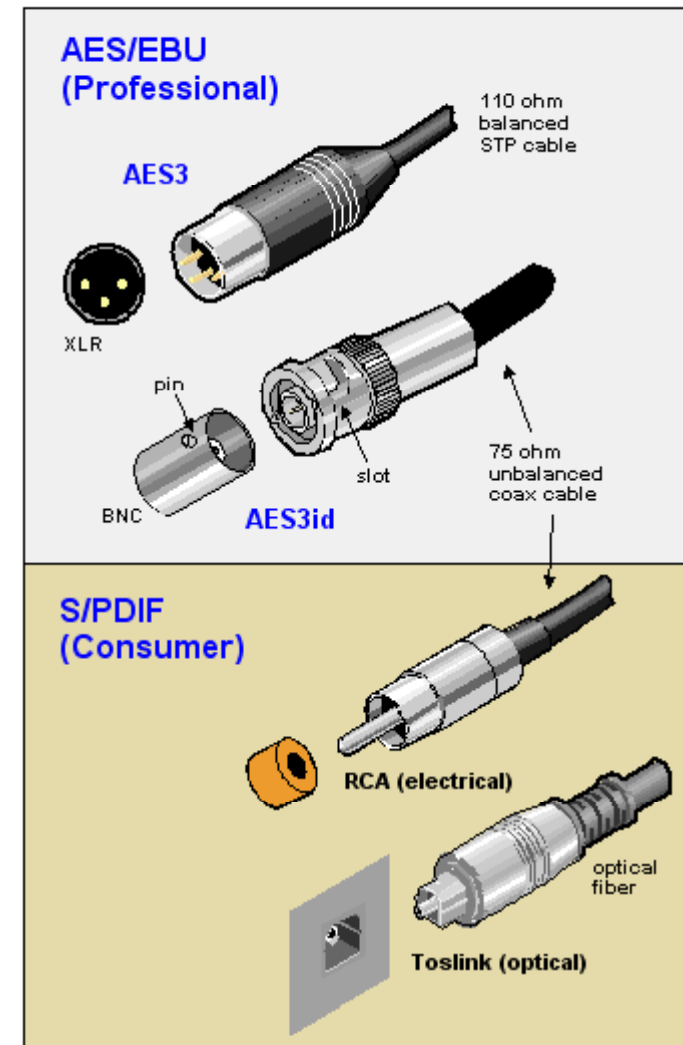
Overføring av digital audio

- Må ofte overføre digitale audiosignaler mellom forskjellige enheter.
- Har ulike industristandarder for dette.
- Krever 'innpakking' av samplene med tanke på
 - feilfri overføring
 - innramming (hvilke bit som hører til hvilket sample
 - hva som er venstre/høyre kanal
 - synkronisering (overføring av klokke/taktinformasjon)

- AES/EBU (Audio Engineering Society/Europ. Broadcast Union)
 - Balansert kobling, XLR-kontakt, to kanaler en veg.
 - Max 100 meter
 - Max 50 kHz samplingsrate
 - 16, 20 eller 24-bits oppløsning
 - Polaritetsuavhengig og klokkepuls innebygd
 - Finnes også som ubalansert koakskabel med RCA-plugger
 - og som optisk fiber, med F05-plugg



- S/PDIF (Sony/Phillips Digital InterFace)
- Fobrukerversjonen av AES/EBU
- Bruker vanlig kabel med RCA-plugger
- eller optisk fiber (TOSLINK) med tilhørende plugg.

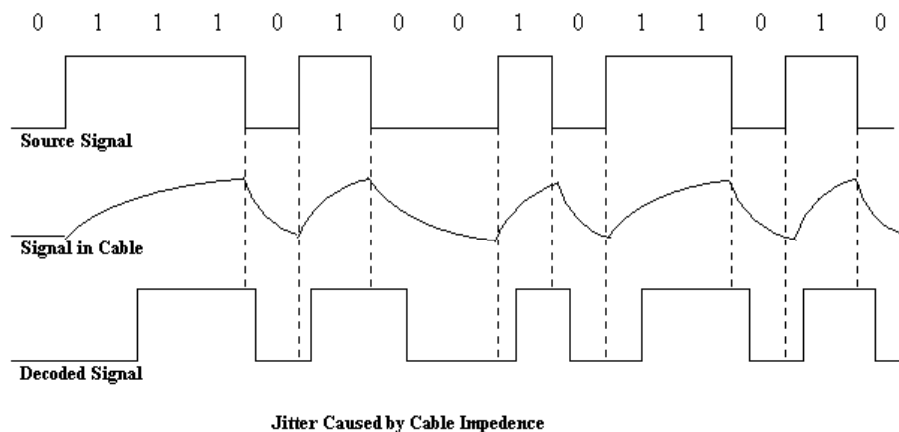


Andre overføringsstandarder

- MADI (Multichannel Audio Digital Interface)
 - Multikanals overføringsstandard
 - 56 kanaler
- ADAT Lightpipe (Alesis)
 - 8 kanaler
 - TOSLINK – kabel og plugger (ikke kompatibel med S/PDIF)
- TDIF (Tascam Digital Interface)
 - 8 kanaler
 - bidireksjonell (fram og tilbake over samme kabel)
- mLAN (music Local Area Network)
 - Nettverksløsning for sammenkobling av flere digitale audiosystemer
 - Multikanals overføring, svært høy hastighet
 - Digital audio og MIDI, også synkronisering og klokkesignaler
 - Bruker IEEE1394/FireWire-kobling

Jitter

- Jitter – samlebetegnelse for ulike former for forstyrrelser i digitale pulssignaler.
- Fine, skarpe firkantpulser ”slipes” ned til rundere, usymmetriske signaler.
- Mottager av slike signaler kan fort feiltolke og slik innføre nye feil i systemet.
- Oppstår ofte ved lange signalforbindelser (kabler) og ved signaler gjennom flere ledd.
- Må være svært alvorlig dersom det skal føre til feiltolkning av 1’ere og 0’ere.



Wordclock

- Mål: Sørge for at alle enheter i et større digitalt system behandler samplene i samme takt og til samme tid.
- Unngår jitter, klikk, pops, etc
- Løsning: En enhet i systemet defineres som *Master*
- Master sender ut klokkesignal til alle de andre enhetene i systemet, som da kalle *Slaver*.
- Kobles sammen med koakskabel og BNC-plugger.
- Viktig å sjekke manualer til alle enheter for nødvendig konfigurasjon!

Digitale Opptakssystemer

- Her nevner vi de mest kjente typene:
 - DASH – Digital Audio Stationary Head
 - Flerspors (2, 24, 48) digital magnetbandopptaker
 - Få produkter (Sony, Studer, Tascam)
 - Rotating Head Digital Audio Recorder
 - Bruker roterende lydhode mot magnetbandet for å øke effektiv bandlengde, dermed plass til mer data.
 - RDAT- kompakt kassettløsning for meget gode digitale opptak. Finnes som små portable enheter, egentlig tenkt for forbrukermarkedet.
 - Har avanserte tidskoder, egnet for bruk mot video.

Digitale opptakssystemer fortsatt

- MDM - Modular Digital Multitrack
 - Svært populære 8-spors opptakere
 - Kan sette sammen flere synkronisert for flere spor.
 - Rimelige standard kassetter
- ADAT MDM
 - MDM-opptakere (nå ikke tilgjengelig) som bruker VHS-kassetter
- DTRS MDM (Tascam)
 - 8-spors opptakere, bruker mindre kassetter
- MiniDisc
 - Mye brukt medium, mindre enn vanlige CD'er.
 - Noe brukt i proff-studio

Digitale opptakssystemer fortsatt

- Hard-disk – opptak
 - Sterkt økende bruk
 - Fremdeles i utvikling, viktig å holde seg oppdatert...
- Fordeler:
 - Stor kapasitet
 - Enkel tilgang uansett hvor i opptaket
 - Ikke-destruktiv editering
 - Digital signalprosessering

Ulike løsninger harddiskopptak

- Flere ulike løsninger:
- Dedikerte opptaksmaskiner
 - Tradisjonelt grensesnitt (play, rec, etc).
 - Ofte en/flere byttbare harddiskmoduler
 - Som tradisjonelle opptaksmaskiner, men med annet opptaksmedium
- Alt-i-ett portable studioløsninger
 - Hard-disk, mikser, effekter etc i en enhet
- DAW-systemer: Digital Audio Workstation

DAW – Digital Audio Workstation

- Helintegreert datamaskinbasert løsning
 - Opptak, editering (bearbeiding/prosessering) og avspilling
 - MIDI-sekvensering, editering etc
 - DSP-løsninger (Digital Signal Processing)
 - Integrering mot audio- og MIDI-hardware

- Eks: Cubase, Nuendo, ProTools, Logic Pro, ...
- Revolusjon! Fordi det som før besto av adskilte, dedikerte apparater nå finnes som integrerte funksjoner i ett og samme system!

Sentrale egenskaper ved DAW

- Integrasjon – alle funksjoner innebygd!
- Kommunikasjon – audio-, MIDI, automasjons- og synkroniseringsdata
- Effektivitet og fleksibilitet
- Automasjon
- Skalerbarhet
- Lav-terskel brukergrensesnitt

DAW - bestanddeler

- PC/Mac/datamaskin
 - Bærbar eller stasjonær?
 - Kommunikasjonsmuligheter:
 - FireWire (1394a/b) – opp til 100 meters kabler!
 - USB – to versjoner (2.0 = 480 Mbps). Kan utvides med 'hub'
- Audio Interface
 - Bindeledd mellom ekstern analog verden og PC'en
 - A/D-omformere og mic-preamper
 - D/A-omformer(e) og linjeamps
 - Div. kommunikasjonsmuligheter (AES, S/PDIF, USB, 1394 etc.)
 - MIDI-porter
 - Digital I/O, wordclock, sync-muligheter
 - Skalerbar

DAW - kontrollere

- Etterligning av tradisjonelle miksebord brukt i studio
- Tilbyr mulighet til å håndtere fadere, knapper etc. for hånd, framfor å klikke med mus/tastatur på skjerm.
- Strengt tatt ikke nødvendig del av systemet.
- Behandler ofte ikke selve lyden, kun en form for fjernstyringsenhet tilknyttet programvaren og datamaskina.

- Tilleggsprogramvare for DAW-programmer
- Mange ulike standarder:
 - Direct-X – for Microsoft-OS'er
 - AU – for Apple OS'er
 - VST – Mye brukt standard, både Mac og PC
 - AudioSuite – Utfører destruktiv effekter på lydfiler!
 - RTAS – Laget for ProTools LE, Mac og PC
 - TDM – Laget for større ProTools-systemer