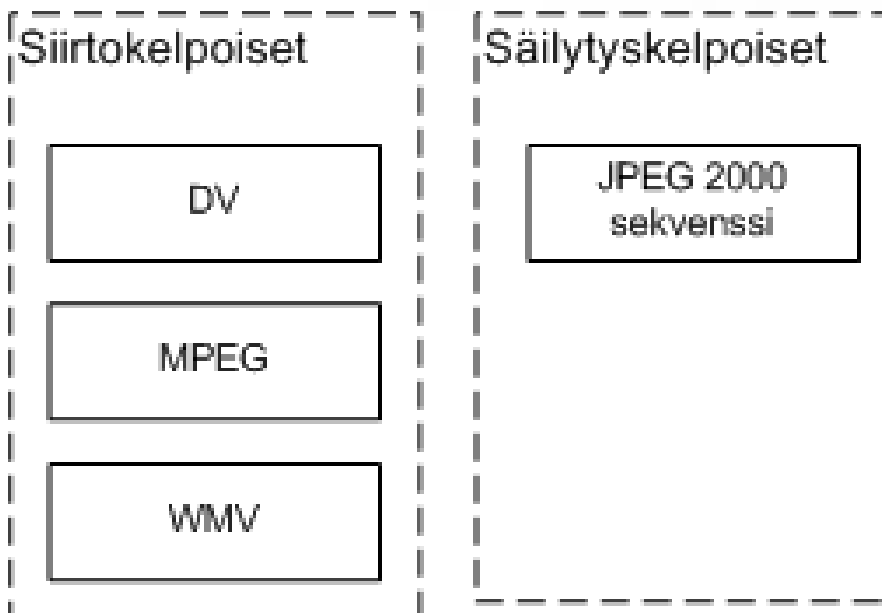




AV-muotojen migraatiotyöpaja - video

KDK-pitkäaikaissäilytys 2013 -seminaari
6.5.2013 / Juha Lehtonen

Elävän kuvan muodot



Videon vaikuttavia asioita

- Kuvamuotojen ominaisuudet
- Audiomuotojen ominaisuudet
- Elävän kuvaan kohdistuvat ominaisuudet
- Datan koodausmenetelmä
- Metadata
- Kokonaisrakenne
 - Useita usean kanavan ääniraitoja, useita tekstityksiä, 3D-kuvaa...
- Synkronointi

Kuvamuotojen ominaisuuksia

- Spatiaalinen resoluutio
- Bittisyvyys
- Värikoordinaatisto
- Väriavaruus
- Datan koodausmenetelmä
- Metadata

Äänimuotojen ominaisuuksia

- Taajuudet
- Äänen voimakkuus
- Kanavien määrä
- Näytteistys
- Bittisyvyys
- Bittinopeus
- Datan koodausmenetelmä
- Metadata

Elävä kuva

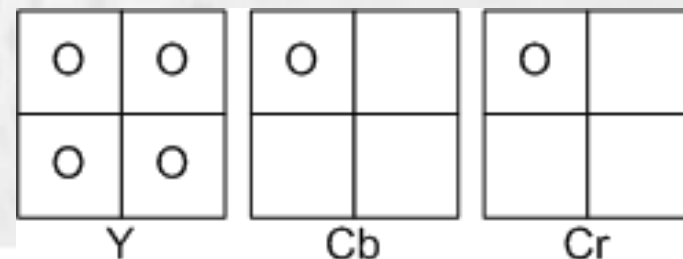
- Kuvanopeus
 - Kuinka monta kuvaa sekunnissa?
- Bittinopeus
 - Kuinka monta bittiä käytetään sekuntia kohti?
- Kuvan lomituss
 - Kukin kuva kahtena osana: parilliset ja parittomat rivit
 - Tarvittiin aikanaan kuvaputkitekniikassa...
- Muuta?

Videomuotoja

(...nyt ei tule enää fysiikkaa...)

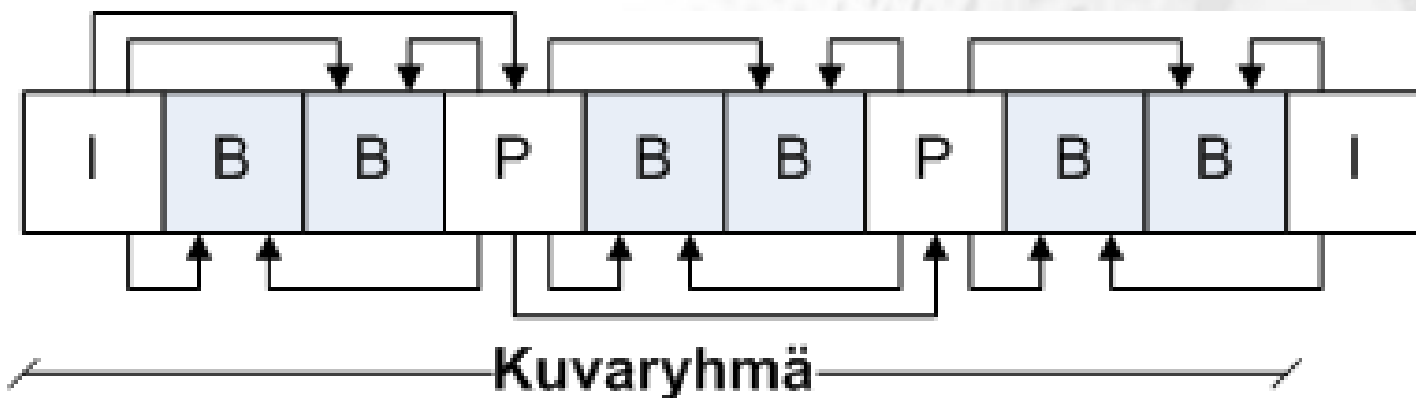
Tiedostomuoto MPEG-1

- Kehittäjä: MPEG-komitea (1995)
- ISO/IEC-standardoitu
- Häviöllinen
- Kiinteä bittinopeus
- Kuvat YCbCr-koordinaatistossa
 - Y: harmaatasot, Cb ja Cr: värit
- Kuvat jaetaan 16x16 pikselin lohkoihin
 - Näiden Cb- ja Cr-kanavista hävitetään parilliset rivit ja sarakkeet (4:2:0)



Tiedostomuoto MPEG-1

- MPEG-video koostuu kuvaryhmistä, joka sisältää nk. I-, P- ja B-kuvia (intra, predictional, bi-directional)
 - Yksi kuvaryhmä on esimerkiksi: *IBBPBBPBB*
- I-kuvan lohkot (16x16) pakataan suoraan kuten JPEG-kuvat



Tiedostomuoto MPEG-1

- P-kuvassa haetaan lohkoittain edellisestä P- tai I-kuvasta samantapaista lohkoa
 - Luodaan liikevektori ja erotuskuva, jälkimmäinen pakataan kuten JPEG-kuva
- B-kuvassa haetaan lohkoittain edellisestä ja seuraavasta P- tai I-kuvasta samantapaista lohkoa
 - Kaksi liikevektoria ja erotuskuva, jälkimmäinen pakataan kuten JPEG-kuva
 - Erotuskuva lasketaan käsiteltävän lohkon ja edellisen/seuraavan kuvan lohkon keskiarvolohkon välillä

Tiedostomuoto MPEG-2

- Aika samantyylinen kuin MPEG-1
- Lomitettu kuva tuettu
- Vaihteleva bittinopeus (VBR) tuettu

Säiliöt

MJ2 ja MXF

Tiedostomuoto MJ2

- ISO/IEC-standardoitu (2007)
- Elokuvakehys
- Jokainen kuva on JPEG 2000 -kuva
- Audio:
 - Raakadata (käytännössä PCM) tai MPEG-pohjaiset äänimuodot (käytännössä AAC) mahdollisia
- Ei (ilmeisesti) erityisiä rajoituksia, mutta "Simple"-profiili rajoittaa:
 - Vain yksi kuvaraita
 - Kuvanopeus max. 30 kuvaa sekunnissa
 - Äänen näytteistykseen maksimi 48 kHz, bittisyvyys 8 tai 16
 - Vain yksi ääniraita

Tiedostomuoto MXF

- Material Exchange Format
- SMPTE-standardi
- Otsake: Rakenteellinen metadata
 - Määrittelee synkronoinnit ja ajoitukset
- Kaikki synkronoitava aineisto esitetään loogisesti rinnakkaisina raitoina, jotka sisältävät esim. kuvan, äänen, tekstitykset, erilaisia kuvailevia metadatoja jne.
 - Rakenteellisen metadatan synkronointi asettaa raitojen sijainnit

Tiedostomuodot MXF:ään

- Aineisto KLV-koodataan (Key, Length, Value):
 - Jokaisen elementin eteen tallennetaan elementin tunniste ja koko
- Muodossa on valmiita profiileja (operational pattern) erilaisiin tarkoituksiin
- Säilytyskelpoisista tiedostomuodoista:
 - Video: JPEG 2000 sekvenssi
 - Audio: BWF, AAC
- Siirtokelpoisista tiedostomuodoista:
 - Video: DV, MPEG, WMV
 - Audio: MPEG-1/2 layer-3

Videomuotojen migraatio

- Olennaiseksi nousee
 - Kuvan ja äänen ominaisuudet
 - Kuvanopeus
 - Bittinopeus
 - Kuvan lomitus
 - Pakkausmenetelmä
 - Metadata
 - Kokonaisrakenne, esim. useat usean kanavan ääniraidat
 - Synkronointi

Migraatio



- ➊ Informaatiota ei voi lisätä migraatiossa:
 - Esim. todellista resoluutiota tai bittisyvyyttä ei voi kasvattaa
 - Häviöllisesti pakatun datan puuttuvaa informaatiota ei voi todellisesti palauttaa
 - ➋ Matemaattista interpolointia voi tehdä
- ➋ Myös muilla kuin teknisillä metatiedoilla on merkitystä
 - Esim. Kuvien osalta karttojen migraatio voi kulkea eri polkua kuin maisemakuvien migraatio, vaikka tiedostomuodot ja tekniset ominaisuudet olisivat samat.
 - ➌ Eli säilytysuunnitelma voi rakentua myös kuvailevien metatietojen pohjalta.

Migraatio ja metadata

- Metadata kuuluu olla erikseen yhteisesti sovitussa rakenteessa (METS)
 - Vastaanotto voi kuormittaa teknisten metadataojen hauista tiedostoista
 - Erillinen metadata varmentaa datan oikeellisuutta
 - Erillinen metadata turvaa datan ymmärrettävyyttä
 - Migraatiossa tiedoston sisältämä metatieto voi pakosti muuttua
 - Jossain tulee olla tieto siitä, mitä metatiedot olivat alun perin
 - Metatietohauista voi tulla monimutkaisia migraatioiden yhteydessä