



# Digitaalisen median tekniikat

## Luento 9: Kuva, video ja ääni



# Luennot

1. Intro
2. XHTML
3. CSS
4. JavaScript
5. JavaScript-kirjastot & AJAX
6. Käytettävyys & saavutettavuus
7. Palvelinohjelmointi (PHP)
8. PHP jatkuu + pelkkiä kysymyksiä luento
9. **Video- ja kuvaformaattit**
  - Kuva+ääni=video
  - YouTube
10. Quirks
11. Hyviä, mutta vähän käytettyjä web-standardeja
12. Yhteenveto

# YouTube?

**Aivan**, teemme oman  
pienen **YouTuben**  
seuraavan kahden  
tunnin aikana!

# Kuva?

- GIF (1987), perinteinen animaation sankari
  - Vuoden 1994 **patenttiriita** johti seuraajaan...
- **PNG** (1996)
  - vasta IE 7..8 osaa osittaisen läpinäkyvyyden, joka on *tosi hyvä juttu!* **DEMO!**
- Häviölliset: JPEG (1992), **JPEG 2000**
  - läkäs JPEG ei osaa esim. läpinäkyvyyttä
- Vektorit: **SVG**, (PDF, WMF, Flash)

# Häviötön vs. häviöllinen



<http://www.flickr.com/photos/sampula/2437394706/>

# convert -resize 600x .bmp

- BMP 720054 tavua (704K)
- PNG 619178 tavua (605K)



# convert .jpg

- PNG 605K
- JPEG (q85) 282K



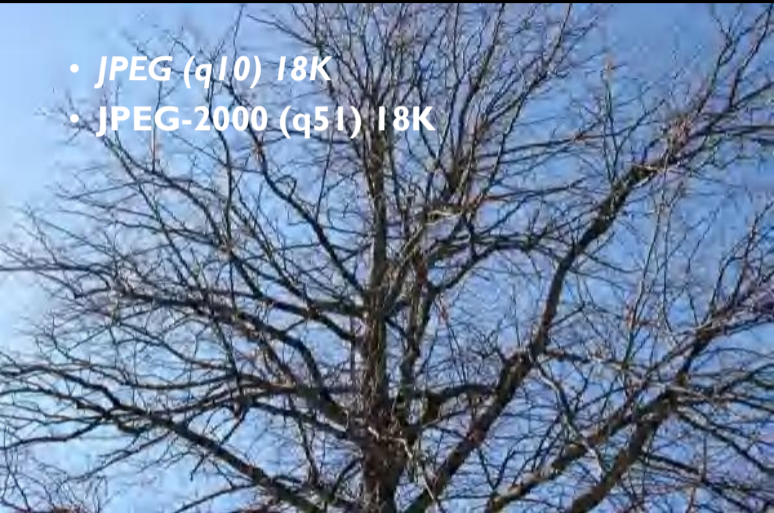
# convert -quality 10 .jpg

- *JPEG* (q85) 282K
- *JPEG* (q10) 18K

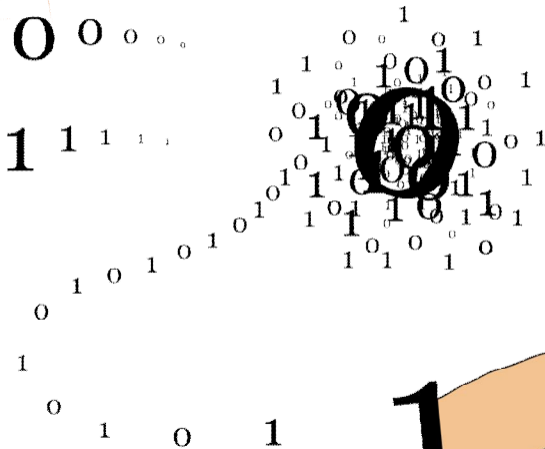


# convert -quality 51 .jp2

- *JPEG (q10) 18K*
- **JPEG-2000 (q51) 18K**



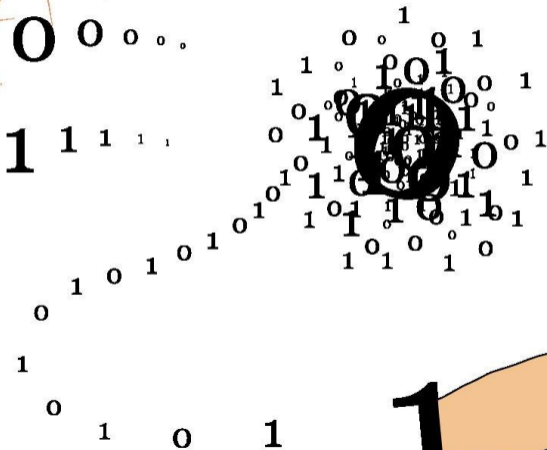
# Entä grafiikka?



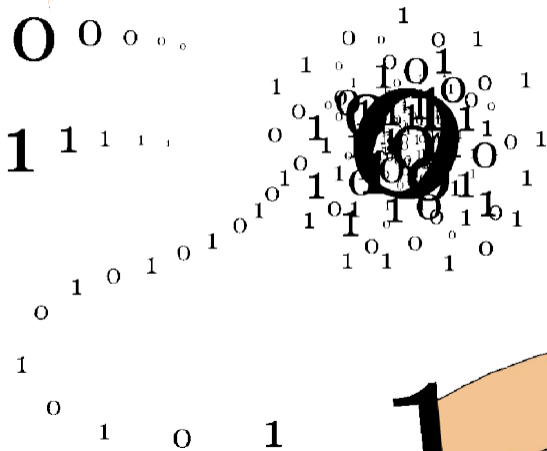
# Entä grafiikka!

- SVG **123K** (tekstitiedosto!)
- SVGZ **12K** (zip-pakattu!)
- PNG 1024x724 **73K** (antialiasoitu!)
- *Tulossa...*
- JPEG 1024x724 **63K**
- PNG ilman antialiasointia **27K**
- Sama JPEG:nä (q25) **27K**

# JPEG-grafiikka! (63K)



# PNG ilman antialiasointia (27K)





# Ääni?

- Vähän vähemmän *digitaalista mediaa* kuin kuva ja video, enemmän suurta bisnestä
- Äläkä #¤%& käytä *bgsound*-elementtiä!
- Häviöttömät: PCM (WAV/AIFF), FLAC
- Häviölliset: MP3, (OGG) Vorbis, AAC
- Instrumentit: MID, MOD, pelikonsolit
- **Demo**: FLV → Audacity

# MP3

- 1991: MPEG-1 Audio Layer I, II ja III
- 1994: Fraunhofer I3enc
- 1995: Fraunhofer Winplay3
- 1997: Nullsoft Winamp
- 1998: Diamond Rio PMP300
- 1999: Napster
- 2003: iTunes Store

# Video?

- Todellakin: kuva+ääni=**video!**
  - Elokuva: 24 kuvaa sekunnissa
  - 3D-peli: ~100 kuvaa sekunnissa
  - Silmän ”kuvaa sekunnissa”: [www.100fps.com](http://www.100fps.com)
- Kuva ja ääni täytyy **synkronoida!**
  - Ihminen huomaa jo 0,025..35 sekunnin virheen
- Ja välittää **lomitettuna** (*interleave*)!
  - Näin sitä voi *striimata* palvelimelta

# Video on säiliössä

- Koska videotiedosto sisältää vierekkäin kuvia ja ääntä, se täytyy paketoita säiliöön (*container format*)
  - 1992: Microsoft **AVI** (**A**udio **V**ideo *I*nterleave)
  - 1998: ”Apple” **MP4** (MPEG-4 Part 14)
  - 2002: vapaa **MKV** (Matroska)

# Video-esim!

- QuickTimen "Apple TV" MP4 (1/2 HD)
  - Video: H.264 25fps 1280x720 yuv420p (5025 kbit/s)
  - Ääni: AAC 44100 Hz stereo (130 kbit/s)
- YouTuben "peruslaatu" FLV
  - Video: H.263 (Sorenson Spark) 30fps 320x240 yuv420p (256 kbit/s)
  - Ääni: MP3 22050 Hz mono (64 kbit/s)
- Demo: FLV→ffmpeg

# Rajoitteet?

- **Ääni:** eipä juuri mitään!
  - Pakkaamaton CD-äänikin (1411,2 kbit/s) mahtuu kaksimegaiseen Hoasnettiin
- **Kuva:** onko kuvatiedostot liian isoja, jaksako mummo ladata modeemilla, kaatuuko selain?
- **Video:** mahtuuko videon bittivirta nettipiuhaan?
  - YouTube (perus) ~330 kbit/s, mahtuu puolimegaiseen
  - YouTube HD ~2000 kbit/s, mahtuu ehkä 2-megaiseen
  - IPTV (ja digi-tv) 2–5 Mbit/s, "HDTV" ~20 Mbit/s
  - 4K Digital Cinema (pakkaamaton) ~3.2 Gbit/s

# Funet-runkoverkko

**10 Gbit/s**

**2,5 Gbit/s**

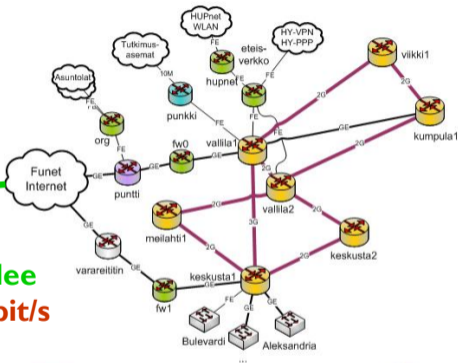
**1 Gbit/s tai 622 Mbit/s**

**155 Mbit/s**



# Yliopiston runkoverkko

Kumpulaan tulee  
”vain” <2 Gbit/s



— 2G — 2 x 1 Gbps Ethernet 802.1ad + 802.1Q

— GE — 1 Gbps Ethernet 802.1Q

— FE — 100 Mbps Ethernet 802.1Q

☁️ Ulkoinen/erillinen verkko

# Videon polku

- HDV (Canon HV20)
  - (FireWire)
  - iMovie
  - "Apple TV" .mp4
  - (Flash-upload)
  - ffmpeg/mencoder
  - **YouTube!**

**Nyt...**

**SEURAAVASTA EI TARVITSE  
YMMÄRTÄÄ MITÄÄN!**

**Nyt...**

**SEURAAVASTA EI TARVITSE  
YMMÄRTÄÄ MITÄÄN!**

**Nyt...**

...mutta opit silti varmasti jotain!