

# Muusikko kaipaa LoLaa

Low Latency Audio Visual Streaming System for Network Musical Performances And Interaction

Matti Ruippo 17.4.2015

# Muusikon toiveita

Konsertointi, mestarikurssit, opettaminen, äänitys ym. aktiviteetit vaativat matkustamista. Olisipa hyödyllistä, jos:

- harjoitusten määrää voi nostaa
- mestarikursseja voi järjestää matkan varrelta
- oppilaat voivat osallistua opetukseen kotipaikkakunnaltaan
- äänityssessioon voi osallistua toiselta paikkakunnalta

Tarvitaan nopean verkkoyhteyden kommunikointia

- ja kaupan päälle tulisi uudenlaisia esittämisen skenaarioita

# Mitä meillä on?

- Skype, latenssi > 300 ms
- DVTS, latenssi > 400 ms
- videoneuvottelu (H.323), latenssi > 200 ms
- Conference XP, latenssi > 350 ms

Toiveena alle 75 ms:n viive

Verkkoliikenteen nopeus parhaimmillaan  $0,6 c \sim 180\,000$  km/s.

Jos etäisyys on 9 000 km, edestakainen liikenne kestää 100 ms

# LoLa

- Conservatorio di Musica Giuseppe Tartini from Trieste
- GARR Italian Research & Education Network (Claudio Allocchio)
- New World Symphony, Miami
- IRCAM, Paris
- Napier University Edinburgh

# LoLan teknisiä lähtökohtia

Kaikki, mikä aiheuttaa viivettä on karsittava pois

- kaiunkumousta ei käytetä
  - DVTS-laitteistolla ongelma kierretään mikrofonisijoittelulla, LoLa panostaa erityiseen nopeuteen
- Erityinen nopeus
  - > 500 Mb

# LoLan teknisiä lähtökohtia

- ei videon eikä äänen datapakkausta
- kaistanleveys
  - 640x480, B&W, 30fps, 2x44100 24bit audio = 94 Mbps
  - 640x480, color, 30fps, 2x44100 24bit audio > 500 Mbps
- ei virheenkorjausjärjestelmää
- ei bufferointia, jitter <3 ms per 30 fps, <6 ms per 60 fps

# LoLa TAMKissa



# LoLan teknisiä lähtökohtia

- toimii siirto- ja verkkokerroksessa
- palomuurit pois
- NAT pois
- etäisyys tuottaa viivettä  $\approx 1 \text{ ms per } 100 \text{ km}$



# Toteutuksen lähtökohtia

- stereofonia vs. monikanavajärjestelmä
- miten etäpaikkakunnan muusikko preesens koetaan?
- miten yhteissoiton tila (ambienssi) koetaan?