

Please note! This is a self-archived version of the original article.

Huom! Tämä on rinnakkaistallenne.

To cite this Article / Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Ruippo, M. (2023) Low Latency -laitteistot, verkot ja verkostot. TAMK-blogi, 11.12.2023.

URL: <https://blogs.tuni.fi/tamkblogi/opetus/low-latency-laitteistot-verkot-ja-verkostot/>

Low Latency -laitteistot, verkot ja verkostot

11.12.2023 — Liisa Marttila

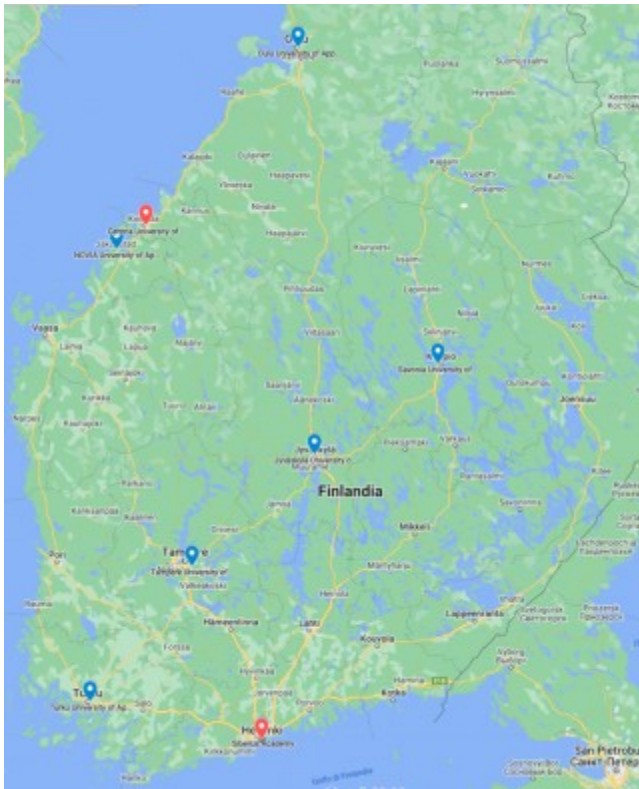


Klarinettikvartettiharjoitukset Metropolian soittajien kanssa.

Tämä blogikirjoitus perehdyttää Low Latency -laitteistovaatimukseen, esittelee LoLa-verkosta Suomessa ja ulkomailla sekä kysyy hankeaihoita TAMK:n poikittaiselle projektille. Blogikirjoituksessa [Low Latency -järjestelmä musisoinnin tukena](#) todettiin, että yhteismusisointia tukevassa järjestelmässä pyritään pitämään viive (latenssi) mahdollisimman vähäisenä ja kytkeytymään mahdollisimman nopeaan verkkoon. Seuraavassa on lueteltu muutamia toimenpiteitä, joilla viivettä karsitaan:

- Viivettä kertyy kuvan ja äänen datapakkaamisessa. LoLa ei pakkaa ääntä eikä kuvaa, kuten vaikkapa Teams, joten dataa ei myös tarvitse purkaa vastaanottavassa koneessa, mikä säästää aikaa.
- Järjestelmässä ei ole kaiunkumousta, jollainen on tarpeen esimerkiksi Zoomissa. Jos kaiunkumousta ei olisi, Zoom kierrättäisi puhujan äänen takaisin puhujalle pienen viiveen kuluttua. Tällöin kommunikointi kävisi käytännössä mahdottomaksi. LoLa-järjestelmässä lähettäjän ääntä palaa takaisin, mutta se koetaan nopean liikennöinnin ansiosta vain laajennettuna akustiikkana.
- Nopeaa kommunikointia varten tarvitaan nopea verkkoyhteys. TAMK liikennöi suomalaisessa korkeakouluverkossa, Funetissa (Finnish University and Research Network). Se tarjoaa tarvittavan yhden gigabitin yhteysnopeuden ja alhaisen viivevaihtelun (*jitter*). Samalla ohitetaan myös liikennöintiä hidastavat palomuurit.
- Tietokone on rakennettava erityisesti tätä tarkoitusta varten. Sen prosessori ja grafiikkaohjain ovat korkealaatuisia.
- Äänikortiksi käy vain yhden valmistajan tuotteet. Samoin sopiva kamera on vain yhden valmistajan mallistossa. Äänimikserinä käytetään analogisia malleja, koska ne toimivat digitaalisia laitteita nopeammin. Ja vielä, videomonitoriksi valitaan pelaamiseen suunniteltuja huippunopeita yksiköitä.

Suomen LoLa-verkossa on mukana kahdeksan ammattikorkeakoulua ja Taideyliopiston Sibelius-Akatemia. Digisti yhdessä -hanke (2017–2019) ja MUSE-hanke (2021–2023) suunnittelivat ja rakensivat LoLa-laitteistoja musiikkia opettaviin ammattikorkeakouluihin. Taideyliopiston Sibelius-Akatemia rakensi laitteistoja oman kehitysohjelmansa mukaisesti. Kuvassa 1. kartalta näkyvät laitteistojen sijoituspisteet. Testien lisäksi on tehty jonkin verran mestarikurseja koulujen välillä, mutta säännönmukainen toiminta puuttuu. Silläpä kysymys onkin: olisiko muiden alojen toimijoiden keskuudessa kiinnostusta viiveettömien yhteyksien käyttämiseen tutkimus- ja kehitystoiminnassa?



Kuva 1. LoLa-verkosto Suomessa.

LoLa-verkosto tavoittaa korkeakouluja myös Baltiassa, Norjassa, Ruotsissa sekä Euroopassa ja ympäri maailmaa. Tosin kaukaisimpien yhteyksien viiveettömyys saattaa olla tavoittamaton etu verkkoliikenteen nopeusrajoitteiden vuoksi. Tästä [linkistä](#) voi tarkistaa laitteistojen sijainnin maailmassa.

Teksti ja pääkuva: Matti Ruippo.

Kuva 1.: Kuvakaappaus Conservatorio di Musica Giuseppe Tartinin sivustolta, Matti Ruippo.

Listaus laitevaatimuksista löytyy osoitteesta:

https://lola.conds.it/downloads/LOLA_HARDWARE_LIST.pdf