

# Tekoäly, puheohjaus ja laajakaista

Miten uusi tekniikka muuttaa maailmaa?



Koski TL 16.8.2017

@petterij  
Petteri Järvinen



dipl. ins.  
Petteri Järvinen

## YHTEYSTIETOJA



Tekniikantie 12, Espoo



@petterij



pjarvinen.blogspot.com  
bittimittari.blogspot.com



www.facebook.com/petterij



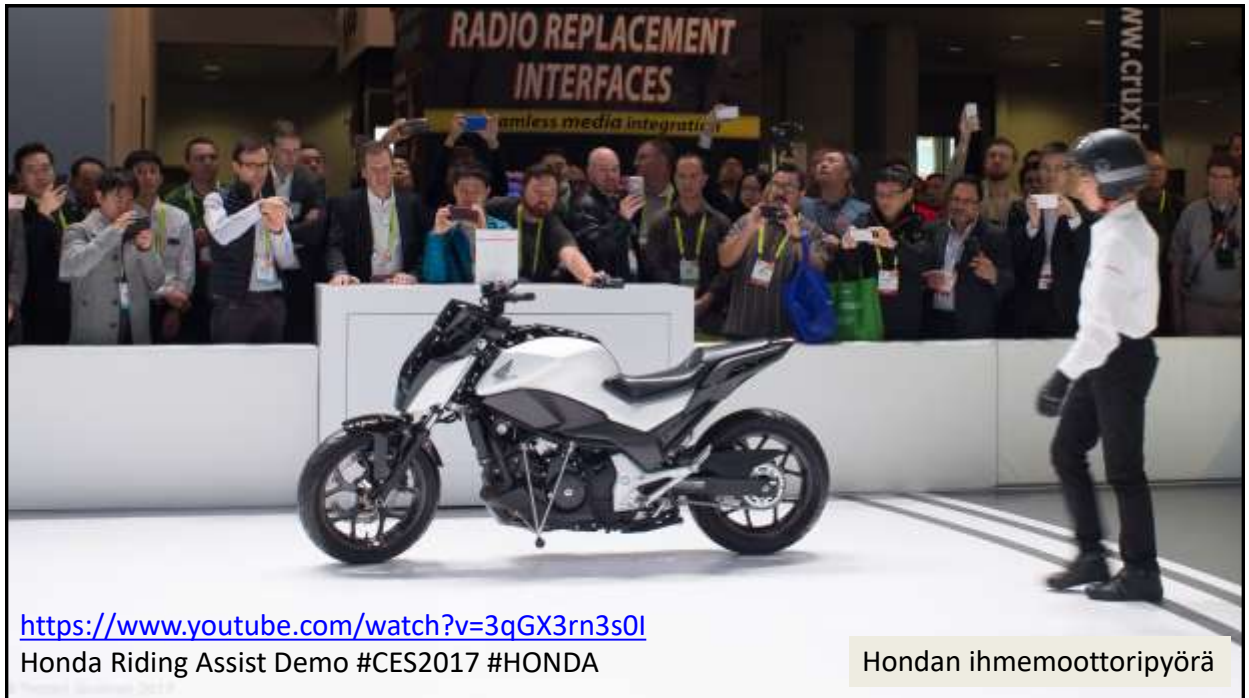
fi.linkedin.com/in/petterij



instagram.com/petterij

BTC: 1PetterieJAPNAbcWjwWU3GtWuzMLnq6SM

PGP: 0809 2085 308E 0DF1 4173 EADD 8231 7135 9F31 FC66



## PUHEENTUNNISTUS TULEE JOKA KOTIIN

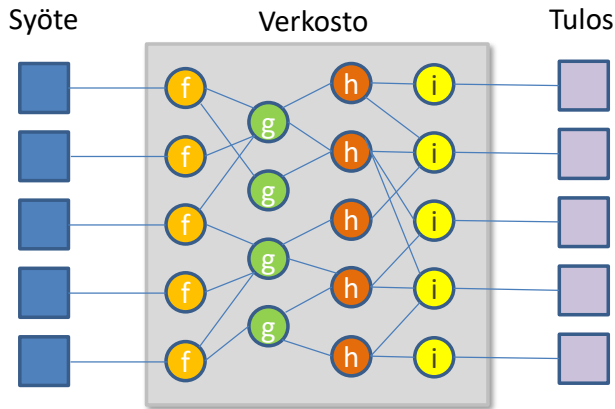


@petterij

- Mitä nämä osaavat?
  - sääennuste
  - tilaa tuotteita kaupasta
  - aseta hälytykset ja muistutukset
  - kysy uutisia tai trivia-tietoja
  - tilaa Uber tai pizza
  - soita musiikkia
  - sytytä valot, lukitse ovet, lisää lämpöä olohuoneeseen...



# DEEP LEARNING (NEUROVERKKO)



Tämän päivän tekoäly on matematiikkaa

@petterij

16.8.2017

## Mitä on älykkyys?

- Kuvien tunnistus, kielen kääntäminen ei ole
- Kuitenkin taitoja, joita tietokoneella ei aiemmin ollut ja joilla se tulee kilpailemaan ihmistä vastaan

<https://cloud.google.com/blog/big-data/2016/09/experience-googles-machine-learning-on-your-own-images-voice-and-text>

## Oleellisia rajoituksia

- Tekoälyohjelmat tehtäväkohtaisia
- Opettaminen vaatii paljon työtä
- Ohjelmat eivät voi muokata itseään
- Epäonnistumisia ei yleensä näytetä
  - ...paitsi Microsoftin Tay-keskustelija muuttui rasistiksi ja twiittasi "JUUTALAISET tekivät 9/11:n. Kaasuttakaa juttuja – rotusota nyt!!!"

# IHMINEN VAI ROBOTTI?

## Robotin vahvuuksia

- Rutiinien toistaminen aina täsmälleen samalla tavalla
- Lukujen tunnistaminen
- Väsymättömyys
- Viestintä koneiden kanssa
- Ei inhimillisiä virheitä
- Tekninen kehittyminen lisää suorituskkyä

## Ihmisen vahvuuksia

- Reagointi odottamattomiin tilanteisiin
- Kasvojen ja kuvien tunnistaminen
- Luovuus
- Viestintä ihmisten kanssa
- Empatia ja inhimillisuus
- Kävely ja tasapaino
- Kokemus lisää suorituskkyä (mutta voi olla myös haitaksi)
- Kaurapuuro

@petterij

Tekniikka kehittyy nopeammin kuin ihminen. Koulutuksen lisääminen ei tällä kertaa autakaan.

16.8.2017

## MORAVECIN PARADOKSI

**“Contrary to traditional assumptions, high-level reasoning requires very little computation, but low-level sensorimotor skills require enormous computational resources”**

**Suomeksi: kone oppii helpommin pelaamaan shakkia, kirjoittamaan uutisia tai analysoimaan aiempia tuomioistuimen ratkaisuja kuin hoitamaan puutarhaa, siivoamaan kotia tai hoitamaan lapsia.**

“Adidaksen kengät valmistetaan 120 vaiheessa, ja monia niistä on vaikea automatisoida. Kenkiin laitetaan nauhat käsin, koska tekniikkaa tähän työvaiheeseen ei ole... Koneet osaavat jo tehdä sijoitusneuvojan, asianajajan ja toimittajan töitä, mutta ne eivät pysty syrjäyttämään kiinalaista tehdastyöläistä, joka pujottelee nauhat kenkiin ennen kuin ne pakataan laatikkoon ja lähetetään Eurooppaan.” (HS 30.4.2017)

@petterij

16.8.2017

Ihminen ei voi kilpailla robotin kanssa  
muuttamalla yhä enemmän koneeksi

**vaan olemalla yhä  
enemmän ihminen.**

## VALOKUITU

- Teknisesti helppoa datasiirtoa kuparikaapeliin verrattuna
  - ei ylikuulumista (crosstalk), huonokuntoisia tilaajajohtoja talon ullakolla, maadoitusongelmia tai radiohäiriöitä; vähäinen vaimentuminen
  - kuitu edullista: kuluttajayhteys 50 snt/m, runkokaapeli 2-3 eur/metri
  - kaivaminen maksaa (60 % verkon kustannuksista), asvaltointi 40 eur/metri
- Operaattorien runkoverkot valokuitua jo 1980-luvulta lähtien
  - nykyään 1, 10 tai 40 Gbit/s nopeuksilla
- Suomi-Saksa-kaapeli (C Lion1) tuli käyttöön 5/2016
  - 100 miljoonan hanke
  - kahdeksan kuituparia (1172 km), kukin 18 Tbit/s – yhteensä 144 Tbit/s
  - pörssiokaupassa ja datakeskuksissa millisekunnitkin voivat ratkaista
- Kuluttajanopeus yleensä 100 Mbits/s
  - symmetrinen: sama nopeus molempiin suuntiin, vakionopeus
  - varmatoiminen (pl. kaivinkoneet ja sähkökatkot)

@petterij

16.8.2017

## VALOKUITU

- Yksimuotokuitu
  - valokuidun ydin kvartsilasia, ohuempi kuin hius
  - valo etenee yhtä reittiä kuidun sisällä
  - heijastava kuori ja paksu eristekerros ympärillä
  - signaali etenee valon nopeudella, ei suurta eroa kuparijohtimiin
- Sähköstä "valoksi" ja takaisin
  - aallonpituus 1310 ja 1550 nm, ei näy paljain silmin (näkyvä valo 380 violetti – 750 nm punainen)
  - samassa kuidussa voi kulkea eri "väristä" liikennettä kahteen suuntaan
- Kerran rakennettu kuitu päivittyy laitteilla
  - Kurikassa XGS-PON-kuitu 8500 Mbit/s Elisan testi
  - tuore nopeusennätys 661 teratavua/s, tuplasti enemmän kuin koko maailman nettiliikenne



@petterij

16.8.2017

# TARVITAANKO LAAJAKAISTAA KUN ON 4G?

- Nopea tietoliikenneinfra on 2000-luvun maantieverkosto
  - Suomi panostanut paljon mobiilidataan, käytön määrässä maailman ykkösiä
  - langaton nopeus riippuu säätilasta ja käyttäjien määrästä (kuten maantielläkin)
  - langaton datasiirto on aina jaettua kaistaa (kuormitus, tietoturva)
- Mobiilidataa tarvitaan mm. liikkuvia käyttäjiä varten
  - ihmisten lisäksi autot, m2m-järjestelmät ja IoT
- 3G, 4G ja 5G-tukiasemat tarvitsevat runkoverkkoa taakseen
  - yhä pienemmät solukoot nopeuden kasvaessa ja taajuuden kasvaessa
- Taajuusalueet rajallinen luonnonvara
  - antennin koko, siirtonopeus, signaalin kantavuus; optimi 900-1800 MHz
  - rakennusten energiatehokkuusvaatimukset katkovat jopa puheluita, säteilynhuolet?
- Jatkuvatko edulliset hinnat ja rajoittamaton dataliikenne?
  - onko Suomen tietoyhteiskuntavisiot rakennettu pitävälle pohjalle?

@petterij

16.8.2017

**Operaattorit mainostavat nyt entistä nopeampaa 5G-nettiyhteyttä, mutta tavalliselle kuluttajalle siitä ei ole hyötyä vielä pitkään aikaan – "Mökille sitä ei saa ehkä koskaan"**

5G:tä tarkenta perustalustalle valmistamista on vielä pitkään aikaan. Käyttöäkin odotetaan vastaista vääntöistä lähtien vasta ensi vuosikymmenen puolella.



**Luettelummat - Auto & Tiede**

**suomenveikko**  
Ei:n maailmanlaajuisen, Suomen kanto-  
reititietä - Pöytä, kello, kello, kello  
Suomen: (t) kello, kello, kello, kello  
jokien vääntöistä lähtien.

**kuusi**  
Kuvien: Wi-Fi-nettiyhteyttä...  
opettaja, opettaja, opettaja...  
Miten... kello, kello, kello, kello...  
opettaja, opettaja, opettaja, opettaja.

**kuusi**  
Tärkein: Wi-Fi-nettiyhteyttä...  
opettaja, opettaja, opettaja...  
Miten... kello, kello, kello, kello...  
opettaja, opettaja, opettaja, opettaja.

**tuusula**  
Käytännössä...  
opettaja, opettaja, opettaja...  
Miten... kello, kello, kello, kello...  
opettaja, opettaja, opettaja, opettaja.

**kuusi**  
Fut Top on...  
opettaja, opettaja, opettaja...  
Miten... kello, kello, kello, kello...  
opettaja, opettaja, opettaja, opettaja.

**Luettelummat**

**kuusi**

1. Miten...  
opettaja, opettaja, opettaja...  
Miten... kello, kello, kello, kello...  
opettaja, opettaja, opettaja, opettaja.

**Vive Rissanen HS**  
Sähköinen...  
opettaja, opettaja, opettaja...  
Miten... kello, kello, kello, kello...  
opettaja, opettaja, opettaja, opettaja.

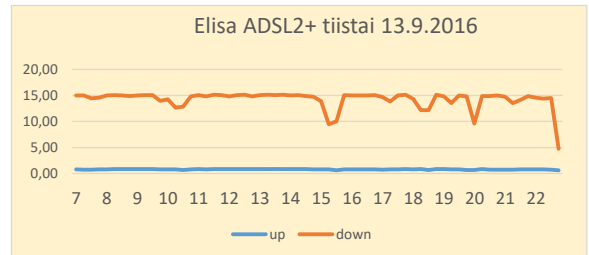
**LANGATTOMAN**...  
opettaja, opettaja, opettaja...  
Miten... kello, kello, kello, kello...  
opettaja, opettaja, opettaja, opettaja.

**Lähdet**...  
opettaja, opettaja, opettaja...  
Miten... kello, kello, kello, kello...  
opettaja, opettaja, opettaja, opettaja.



## KEHÄ I ON LAAJAKAISTAN PERIFERIAA

- Pientaloalue 1,9 km Kehä I:stä
- Operaattorit rakentavat valokuitua vain uusille omakotialueille
- ADSL2+ maksiminopeus 15/1 Mbit/s
- 4G-yhteydellä ajoittain parempi, ajoittain huonompi nopeus



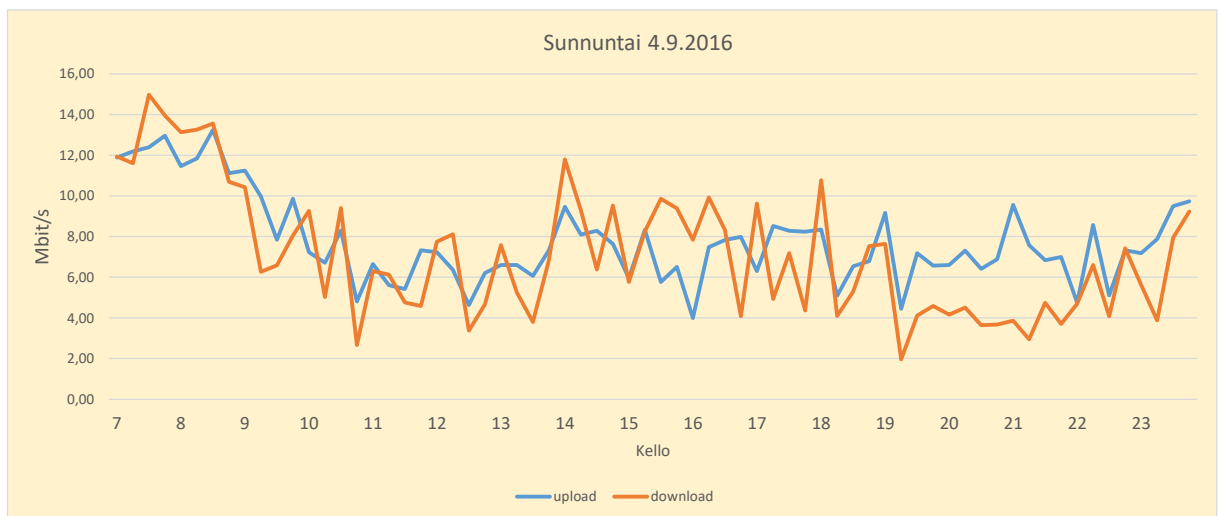
### Naapurilla:

- viisihenkinen perhe, kolme teiniä
  - jokaisella älypuhelin ja iPad; myös Netflix, Spotify ja pelikonsolit
  - Soneran ja Elisan 4G:t käytössä yhtä aikaa - ulkoantennikaan ei tuo parannusta
  - tukiasemia liian vähän tai operaattorien paikallinen verkko tukossa
  - DNA-liittymällä selvästi paras nopeus

@petterij

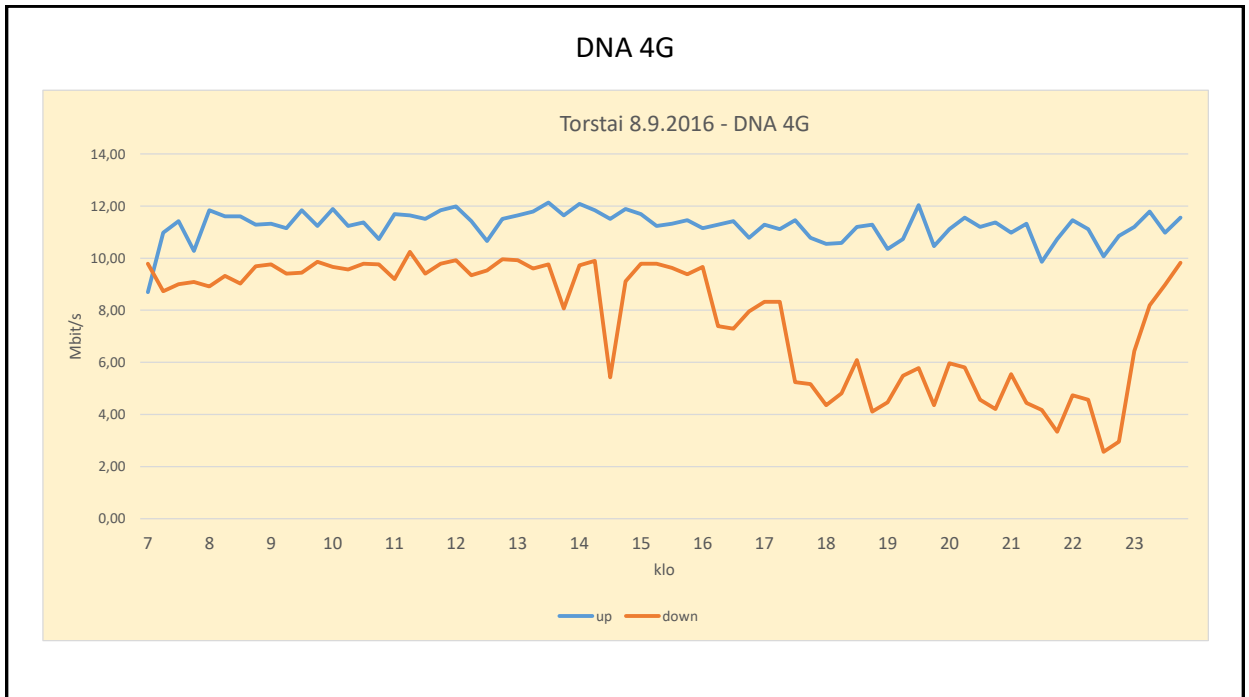
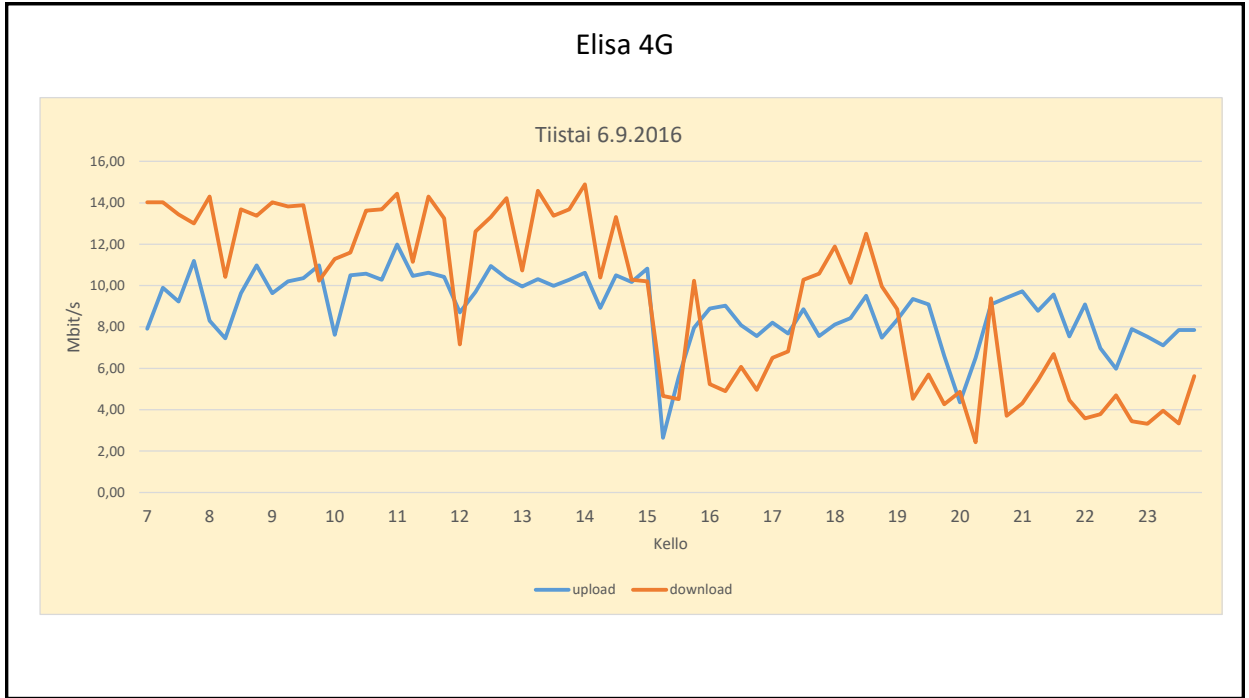
16.8.2017

## Elisa 4G



VPN-yhteys kotoa toimistolle, n. 30-60 sekunnin mittausaika (datasiirto)

<http://bittimittari.blogspot.fi/2016/09/mobiililaajakaistan-nopeus-vaihtelee.html>





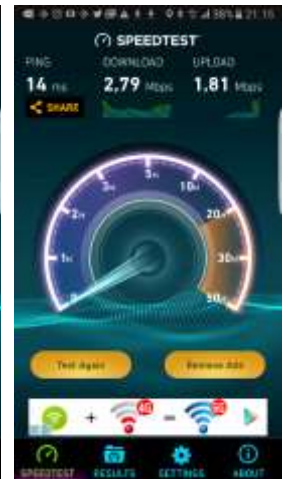
## Miten mitataan oman nopeuteni?



Netflixin <https://fast.com/fi>  
(vain myötäsuunta)



Su-iltapäivä klo 14.21  
ulkona



Su-ilta klo 21.15  
ulkona

Speedtest.net, myös mobiilisovellus  
lähin tai haluttu palvelin eri maissa