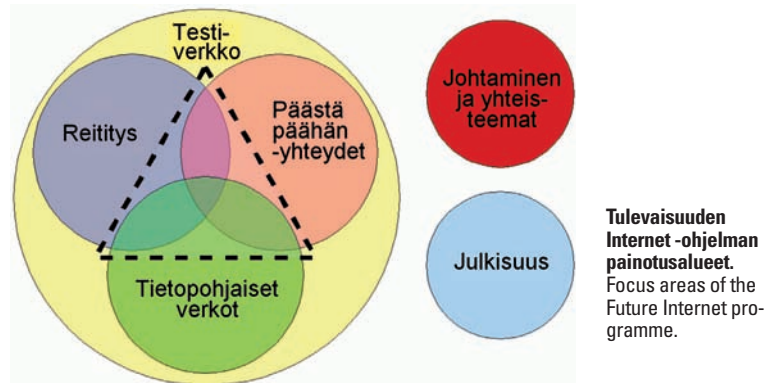


ICT shok etsii ratkaisuja

# Netin tulevaisuus askarruttaa

Internetistä tulee yhä kriittisempi osa yhteiskuntaa. Alun perin tutkimuslaitosten yhdistämiseen suunniteltu verkko alkaa kuitenkin muodostua pullonkaulaksi ja rajoittaa tiedon hyödyntämistä täydessä mitassa. Niinpä tutkimuslaitokset ja teollisuus ovat lyöttäytyneet yhteen tilanteen korjaamiseksi.



ICT-alan strategisen huippuosaamisen keskittymän (ICT shok) Tulevaisuuden Internet -hankkeen keskeinen tavoite on esteiden poistaminen joustavasti ja tehokkaasti toimivan tekniikka-alustan syntymisen tieltä niin, että voidaan luoda verkolle edellytykset toimia avoimena markkinakenttänä.

## Ongelmia riittää

Virukset ja roskapostit ovat netin näkyvin ongelma tavalliselle käyttäjälle. Palvelunestohyökkäyksetkin ovat lisääntyneet ja hostuneet merkittävästi viime aikoina.

Nykyisin netissä on käyttäjiä niin valtava määrä, että valvonta ei onnistu. Lähettäjällä on edelleen valta, mikä näkyy juuri roskaposteina tai palvelunestohyökkäyksinä. Vastaanottaja ei juurikaan voi tehdä muuta kuin ottaa IP-paketteja vastaan.

Internetin ytimessä maailmanlaajuisia reittejä ylläpitävä Border Gateway Protocol (BGP) on jo yliuormittunut ja yhteyksien ylläpito alkaa olla vaarassa. BGP-

protokollaa on paikattu jo vuosia, mutta siinäkin tulevat pian rajat vastaan. IPv4-osoitteiden loppuminen ja IPv6-protokollan käyttöönotto eivät tilannetta helpota, päinvastoin, sillä jatkossa reitittimien on kyettävä ylläpitämään molempien protokollien reitit.

## Reititysjärjestelmä kuntoon

Internetin nykyinen reititysjärjestelmä on kehitetty ja optimoitu selkeään hierarkkiseen verkkoon, joka ei enää vastaa todellisuutta. Mutkikkuutta vielä lisää siirtyminen ehtyvistä IPv4-osoitteista IPv6-osoitteisiin.

Uudessa reititysjärjestelmässä olennaisia parannuksia ovat verkon laitteiden nimeämisen ja reititysosoitteiden erottaminen sekä reitityksen tarkasteleminen kokonaisuutena myös linkkikerroksen tarjoamat mahdollisuudet huomioon ottaen. Työssä kehitetään toisaalta ratkaisuja, jotka voitaisiin ottaa jo vähitellen käyttöön nykyisessä internetissä, toisaalta pohditaan aivan uudenlaisia tekniikoita pitkällä tähtäyksellä.

## Monimuotoisuus haastavaa

Tulevaisuudessa verkon monimuotoisuus lisääntyy entisestään erilaisten päätelaitteiden ja käyttöympäristöjen myötä. Päästä päähän -yhteyden rakentumista tulee tarkastella kokonaisuutena ja ottaa huomioon uudet vaatimukset kuten liikkuvat käyttäjät ja laitteet, hyvin erityyppiset ja -laatuiset yhteydet sekä verkon resurssienhallinnan vaatimukset.

Kannettavin tietokonein ja älypuhelimien käytetään yhä useammin verkon palveluja. Internetin tekniikat on kuitenkin valtaosin kehitetty kiinteitä laitteita ja nopeita kaapelipohjaisia yhteyksiä varten. Erilaisten langattomien yhteyksien älykäs ja erityisesti energiatehokas käyttö on avainasemassa mobiiliin internetin kehityksessä.

## Tallennus ja jakelu perustaksi

Nykyisellään informaation tallennus ja haku perustuvat tietoon, mihin fyysiseen ja kiinteään palvelimeen tieto on tallennettu. Käyttäjän pitää itse saada palvelin selville esimerkiksi hakukoneella tai löytämällä linkki muutoin.

Käyttäjän kannalta tiedon tallennuspaikalla ei kuitenkaan ole merkitystä, kunhan tieto saadaan varmasti ja luotettavasti. Kun toimintamalli käännetään toisinpäin, voidaan tiedon välitystä parantaa ja turhia hakukierroksia välttää.

Uudessa mallissa tiedon tuottaja julkaisee tiedon verkossa ja käyttäjä löytää tiedon määrittelemällä, millaisesta tiedosta hän on kiinnostunut. Tämä edellyttää uusien käytäntöjen kehittämistä tiedon osoitukseen, päivitykseen ja välitykseen käyttäjille.

## Lyhyttä ja pidempää tähtäystä

Hanke etsii toisaalta ratkaisuja, joita voidaan heti soveltaa netin ongelmien korjaamiseen, mutta toisaalta myös ratkaisuja, jotka vaativat järeitä muutoksia internetin arkkitehtuuriin ja pitkän tähtäyksen tutkimusta. Tavoitteena on toteuttaa valtakunnallinen koeverkko, joka tukee ohjelman tutkijoita eri verkko- ja palveluratkaisujen testaamisessa ja todentamisessa.

Ohjelman odotetaan tuovan merkittäviä muutoksia verkon protokolla- ja sovelluskerroksiin. Nämä muutokset vaikuttavat merkittävästi myös internetin markkinasuhteisiin. ■

## Taustat

**Kirjoittajat:** Reijo Juvonen, Nokia Siemens Networks, Jukka Manner, TKK

**Yhteyshenkilö:** reijo.juvonen@nsn.com

**Tutkimus:** Tulevaisuuden Internet  
**Yhteistyössä:** Ericsson, Nokia, Nokia Siemens Networks, TeliaSonera, CSC-Tieteellinen laskenta, Helsingin yliopisto, Jyväskylän yliopisto, TTY, TKK, HIIT, VTT, TIVIT

**Ohjelma:** ICT shok

## Linkki pankki

Artikkelin nettilinkit on koottu Pro teknologia -tutkimusnumeron 11/2008 linkkipankkiin. Mukana on hankkeen oman sivuston lisäksi linkit European Future Internet -portaaliin sekä kansainvälisiin Geni- ja Find-ohjelmiin.

## Future Internet

Several present bottlenecks constrict the future progress of the Internet: unwanted traffic, choking of the routing system, mobility and multi-homing, compensation and congestion, privacy and attribution, and trust and reputation. These deficiencies and bottlenecks are already limiting the potential utility of the Internet by making certain kinds of applications infeasible or unattractive. So, a vast potential market is at present unserved. Therefore, the core theme of the Future Internet (FI) programme is to remove the obstacles from the path towards a smooth and efficient platform that also offers an efficient and transparent market for new innovations and applications - in short, towards network as a free market.

In the first phase, the Future Internet programme focuses on three main themes, namely the health of the Internet routing system, exploration of ways to improve the quality of end-to-end connectivity over the Internet, and investigation of new ways of information storage and delivery in the Future Internet.

Contact person for the project is Reijo Juvonen (reijo.juvonen@nsn.com).