



## Internet - hyvän ja pahan tiedon tie

Esitelmä virkaanastujaisilaisuudessa 12.12.2001

Airi Salminen

Jyväskylän yliopisto

Tietojenkäsittelytieteiden laitos

Internet on tietoverkkojen verkko, jonka käyttö on viimeisten kymmenen vuoden aikana kasvanut huikasti ja tarjonnut mahdollisuuden globaaliin kommunikointiin, kaupankäyntiin ja yhteistyöhön. Monet aikaisemmin epärealistisilta tuntuneet visiot ovat toteutuneet. Toisaalta etemme on myöskin tullut ongelmia, joita ei ole osattu etukäteen edes visioida.

Tietokoneiden verkottumisen seurauksena ihmisten välinen kommunikointi on saanut uusia muotoja. Kommunikoinnissa välikätenä on digitaalinen media: monimutkainen verkosto laitteistoja, ohjelmistoja ja väliohjelmistoja. Näiden välikäsien kehittymisen edellytyksenä on ollut valtava määrä teknisiä innovaatioita, palavaa intoa, työtä, kansainvälistä yhteistyötä. Kehittymisen seurauksena kommunikaatioverkostoihin on tullut mukaan myös ei-toivottuja osapuolia ja ei-toivottuja muotoja: päivän sähköpostista valtaosa saattaa olla viruksia levittäviä tai muutoin vain häiritseviä viestejä, hyödyllisen tiedon ohessa tietovarastoista on helposti löydettävissä vihan ja väkivallan julistusta, tiedonhakuja tehostavien ystävällisten hakuagenttien ohessa tietoverkoissa on liikkeellä myös vihamielisiä agenteja.

### **Verkottumisen alku**

Tietokoneiden verkottuminen käynnistyi Yhdysvalloissa 1960-luvulla, massiivisen asevarustelun kaudella. Edellisellä vuosikymmenellä Neuvostoliitto oli onnistunut laukaisemaan avaruuteen Sputnikin ja sen seurauksena Yhdysvalloissa tehostettiin teknologista tutkimusta. Puolustusmysteriön alaisuuteen perustettiin uusi organisaatio ARPA (Advanced Research Projects Agency, myöhemmin Defense Advanced Research Projects Agency eli DARPA), joka alkoi rahoittamaan verkkoteknologiaan liittyvää tutkimusta yliopistoissa. Vuonna 1969 sai alkunsa ARPANET-verkko, johon saman vuoden loppuun mennessä oli kytketty neljä tietokonetta. ARPANET-verkkoa käytettiin alussa tiedostojen siirtoon ja ohjelmistojen etäkäyttöön. Verkon kehittäjät kaipaivat kuitenkin tehokkaampaa keinoa yhteistyön koordinointiin. Näin sai alkunsa sähköposti.



### **Verkkojen verkottuminen**

ARPANET-verkon rinnalle alkoi pian syntyä muita

tietoverkkoja, joiden arkkitehtuurit ja yhteyskäytännöt poikkesivat ARPANET-verkon vastaavista. Esiin nousi ajatus verkkojen verkosta, ”Internetworking Architecture” -ratkaisusta, jolla yhdistettäisiin useita tekniikaltaan toisistaan poikkeavia verkkoja. Ratkaisun toteuttamista varten tarvittiin uusi protokolla eli yhteyskäytäntö. Syntyi TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) ja sen myötä internet.

Vaikka verkkoteknologian kehitys lähti liikkeelle Yhdysvaltain puolustusministeriöstä, olivat teknologian määrittelevät spesifikaatiodokumentit kuitenkin julkisia. Verkottuminen laajenikin nopeasti myös Yhdysvaltojen ulkopuolelle. Suomessa yliopistojen [FUNET-verkko](#) perustettiin 1984 ja se liittyi internetiin pohjoismaiden yhteisen NORDunet-tutkimusverkon kautta neljä vuotta myöhemmin.

90-luvulle tultaessa ARPANET-verkko jäi pois käytöstä. Sen rakentamisesta liikkeelle lähtenyt teknologinen kehitys oli johtanut lukuisten, eri käyttäjäryhmille tarkoitettujen verkkojen syntyyn. Kahden vuosikymmenen aikana internetin tietokoneiden määrä oli kasvanut neljästä 200.000:een. Silti kasvuvauhti oli verkkainen verrattuna seuraavan vuosikymmenen kasvuvauhtiin. Internetin käytön mullistava sovellus oli vasta tulolla.

### **World Wide Webin synty**

[Cernin](#), Sveitsin ja Ranskan rajalla sijaitsevan hiukkastutkimuskeskuksen hankkeissa on mukana lukuisasti eri puolilla maailmaa toimivia fyysikoita. Tutkimus on hajautettua ja tietointensiivistä. 1980-luvun internetin sovellukset olivat Cernin fyysikoiden käytössä, mutta tarve entistä tehokkaampaan yhteistyön apuvälineeseen oli suuri. Tähän tarpeeseen Tim Berners-Lee suunnitteli internetissä toimivan hypermediajärjestelmän. Järjestelmä otettiin käyttöön 1991 ja sen nimeksi tuli World Wide Web eli WWW. WWW:ssä internetin tietoresursseja tarkasteltiin [HTML-kielellä](#) kirjoitettujen dokumenttien eli HTML-sivujen kautta. Tiedonhallinta oli pitkälle hajautettua: tietovarastot, järjestelmän käyttöön tarkoitetut ohjelmat samoin kuin niitä käyttävät ihmiset saattoivat olla eri puolilla maailmaa.

WWW-järjestelmän käyttö levisi nopeasti. Syntyi uusia yritystoiminnan muotoja, kuten esimerkiksi uusmedia, verkkokauppa ja tietoturvaliiketoiminta. Toiminnan toteuttaminen kannattavana liiketoimintana osoittautui monissa tapauksissa ylivoimaisen vaikeaksi tehtäväksi, mutta se ei suinkaan estänyt internetin huimaa kasvua. Vuosituhannen vaihteessa internetiin liitettyjen tietokoneiden määrä ylitti sata miljoonaa.



### **Sisällön tuotanto**

HTML-sivujen helppo kirjoittaminen ja julkaiseminen käyn-

nistivät ennen näkemättömän laajan sisällöntuotannon. Tuotantoon ja jakeluun ei tarvinnut suuria suunnitelmia, ei kustantajia, ei kustannussopimuksia. Internet-teknologian ulottuvilla oleville ihmisille ilmaantui ainutkertainen tilaisuus omien ideoitten ja omien sisältöjen globaaliin, nopeaan jakeluun.

Mitä sitten oli se sisältö, mitä internetiin syntyi? Mitä olivat sisällön tuottamisen tavoitteet? Koska internetissä ei ollut, eikä ole edelleenkaan, keskitettyä kontrollia, sisällöstä kehittyi kaiken kaikkiaan mitä kirjavinta. Ei ollut mitään yhteisesti sovittuja tavoitteita. Sisällön määrän huima kasvuvauhti tarjosi optimisteille näkymän internetistä kaikkien kukkien kukkimispaikkana ja tietovarantojen aarreaittana, pessimisteille näkymän digitaalisena kaatopaikkana. Todellisuus oli näiden yhdistelmä.

Vaikka internetin tietovarastoihin kertyi alusta lähtien myös kuvia, animaatiota, videota ja musiikkia, oli sisällöstä kuitenkin suurin osa tekstiä. Ja tekstistä suurin osa oli englanninkielisistä. Alkuvaiheessa englanninkielisen sisällön valta-asemaan vaikutti tietenkin se, että internetin rakentaminen alkoi englanninkielisen yhteisön yhteistyötarpeista. Ei-englanninkielisen sisällön tuottamiseen oli kuitenkin myös teknisiä esteitä. Vaikka internetin standardit olivat kaikille avoimia ja kaikkien käytettävissä, sisältyi niihin kuitenkin yksityiskohtia, joiden takia ei-englanninkielisen sisällön tuottaminen oli työläämpää kuin englanninkielisen.

Englannin kielen ja erityisesti amerikkalaisen sisällön valta-aseman vuoksi monissa maissa internetiä alettiin pitää vakavana uhkana kyseisten maiden omalle kulttuurille. Internetin sisältö oli joko kokonaan tai suurelta osin ”pahaa” tietoa. ”Hyvää” tietoa olisi oman kulttuurin säilymistä tukeva sisältö. Esimerkiksi Ranskassa ryhdyttiin konkreettisiin toimiin ranskalaisen kulttuurin suojaamiseksi amerikkalaista kulttuuria vastaan. Monissa muissa maissa, esimerkiksi Kiinassa ja Afganistanissa, internetin käytölle asetettiin esteitä.



### **Internet tänään**

Tänään internet-standardien kehittämisestä vastaavat enimmäkseen Yhdysvalloissa toimivat, mutta kaikille avoimet organisaatiot. Kehitystä seuraavaan ja koordinoivaan [Internet Societyyn](#) kuuluu yli 150 organisaatiota ja yli 6000 yksityishenkilöä yli 100 maasta. Mukana on myös suomalaisia yrityksiä. WWW-spesifikaatioiden kehittämisestä vastaa [World Wide Web Consortium \(W3C\)](#), jolla on kolme eri maanosissa olevaa isäntäorganisaatiota: MIT Yhdysvalloissa, INRIA Ranskassa ja Keion yliopisto Japanissa. Jäsenorganisaatioita W3C:ssä on yli 500.

HTML-kielen rinnalle W3C:ssä on kehitetty internetin

tiedonhallintaan metakieli nimeltään [Extensible Markup Language eli XML](#). Se on tarkoitettu maailman kaikilla luonnollisilla kielillä kirjoitetuille tietosisällöille. XML:n pohjalta on määritelty lukuisia erilaisiin käyttötarpeisiin räätälöityjä tiedon esitystaparatkaisuja. Esimerkki XML-pohjaisesta esitystaparatkaisusta on WML, Wireless Markup Language langattomien puhelinten pienellä kuvaruudulla näytettävää, mahdollisesti internetistä noudettavaa tietoa varten.

Suomalaiset, kuten ihmiset monissa muissakin maissa, ovat käyttäneet internetin teknologiaa monipuolisesti hyödykseen. Maapallon väestön enemmistöllä ei kuitenkaan ole minkäänlaista mahdollisuutta internetin käyttöön. Monella taholla internet nähdäänkin osana digitaalista teknologiaa, joka kyllä tarjoaa uusia mahdollisuuksia, mutta joka samalla myös luo kuiluja eri ihmisryhmien välille. Digitaalisen kuilun, ”digital divide”, on nähty etäännyttävän köyhiä ja vauraita maita, musta- ja valkoihoisia, naisia ja miehiä, vanhoja ja nuoria.



### **Tulevaisuuden haasteet**

Digitaaliset kuilut ovat tulleet esiin samaan aikaan kun internetin käyttö on ollut huimassa kasvussa. Määrällinen kasvu ja kuilujen kaventaminen asettavat suuria haasteita tietojenkäsittelyn tutkijoille ja ammattilaisille. WWW:n käyttöönoton varhaisista vaiheista lähtien internetin kontrolloimaton kasvu on tunnistettu ongelmaksi, johon on myös kehitetty paljon osaratkaisuja. Silti internet näyttää monessa tilanteessa täysin kaoottiselta.

W3C:ssä on asetettu pitkän tähtäyksen tavoitteeksi [semanttisen webin](#) luominen. Siinä internetin tietovarastojen käyttö tapahtuisi huomattavasti nykyistä kehittyneemmällä ohjelmilla, joiden tukena olisi monipuolista digitaalista tietämystä tietovarastojen sisällön merkityksestä. Parhaimmillaan semanttinen web voisi tarjota käyttäjälle ympäristön, jonka käsitteistön hän tuntee, missä tiedot on organisoitu ymmärrettävällä tavalla ja missä hän voi tuntea löytävänsä ”hyvää” tietoa; tietoa, joka auttaa häntä ymmärtämään omaa tilannettaan maailmassa ja auttaa selviämään ongelmatilanteista. Tehokkaasti toimivan semanttisen webin kehittämisen kynnyksysymykseksi nousee ihmisten yhteistyökyky ja yhteistyömahdollisuudet; semanttisen webin luomiseen tarvitaan tietotekniikan osaajien, tietosisällön asiantuntijoiden ja ihmisten tuntijoiden monipuolista yhteistyötä. Parhaat mahdollisuudet tarvittavien yhteistyöympäristöjen kokoamiseen pitäisi olla organisaatoiden sisäisiä intranet-ratkaisuja kehitettäessä.

Internetin kommunikaatioverkostot tulevat kasvamaan lähivuosien aikana siitäkkin syystä, että internetiin tullaan liittämään paljon mitä erilaisimpia laitteita, joihin tietokone on

rakennettu sisään ja jotka ovat yhteydessä internetiin. Näitä laitteita ovat esimerkiksi kodinkoneet, televisiot, langattomat puhelimet ja autot, mahdollisesti monet käyttötavarat kuten kengät tai vaellusreput. Uudentyyppisiä osapuolia tietoverkkoihin kytkettäessä tulee entistä tärkeämmäksi se, että niin tietojärjestelmien rakentajat kuin niiden käyttäjätkin ymmärtävät, mitä osapuolia verkoissa toimii, mihin tietoihin toimijat pääsevät käsiksi ja mikä eri osapuolien vaikutus verkoissa on.

Määrällisen kasvun aiheuttamien ongelmien ratkaisemista vaikeuttaa se, että viime vuosien aikana verkottuneet ympäristöt ovat monimutkaistuneet huikeasti. Ohjelmistojen ja tietovarastojen välille on syntynyt sekava kokoelma toistensa kanssa kommunikoivia väliohjelmistoja. Tieto, tietoturva ja asioiden sujuminen ovat kiinni, ei vain ohjelmistoista, vaan myös mitä erilaisimmissa ympäristöissä toimivista, enemmän tai vähemmän kommunikointikykyisistä, enemmän tai vähemmän kokeneista ihmisistä. Tämä sekavuus on suuri huolenaihe monille kokeneille tietojenkäsittelyn tutkijoille, sen pitäisi olla huolenaihe myös käytännön ratkaisujen tekijöille. Arvokkaiden tietovarastojen säilyminen, järjestelmien luotettava toimiminen ja niiden myötä ihmisten tyytyväisyys tietoteknisiin ratkaisuihin voidaan tulevaisuudessa varmistaa vain mikäli onnistumme kehittämään entistä selkeämpiä ja entistä paremmin hallittavia verkkoratkaisuja.



[A.S. HOME](#)   [A.S. PUBLICATIONS](#)   [A.S. PROJECTS](#)