

Tietoa tiedosta

Tiedon sanotaan olevan merkittävä uuden arvon lähde. Arvoa syntyy erityisesti silloin, kun tiedosta jalostetaan uutta arvokkaampaan tietoa kehittyneillä tietoteknisillä menetelmillä kuten tekoäly ja koneoppiminen. Kuitenkin tämän ison asian lisäksi arvon syntyminen riippuu monesta tekijästä. Esimerkiksi tiedon erilaiset olemukset vaikuttavat merkittävästi siihen, miten tiedosta voidaan luoda arvoa ja kenelle luotu arvo kuuluu tai miten arvo pitäisi jakaa eri toimijoiden kesken. Tietoon liittyy aina myös iso vastuu siitä, miten tietoa käytetään.

Mitä tieto on?

Alun perin kaikki tieto syntyy meitä ympäröivästä fyysisestä maailmasta. Tänään tietoa kerääntyy esimerkiksi hyvinvoinnin sensoreista, teollisten koneiden kuin myös autojen mittayksiköistä ja kaupunkialueen valvontakameroista. Tieto on tässä vaiheessa numeerista ja sitä on paljon. Toisinaan tällaista tiedon tyyppiä kutsutaan myös nimellä raaka data (raw data), koska sen jalostusaste on alhainen. Kun raaka dataa jalostetaan, siitä syntyy informaatiota (Information), joka yleensä on kiinnostavaa ja ymmärrettävää, myös ihmisille. Tämä tieto voi olla henkilön sydänpäly, tieto auton nopeudesta tai teollisen koneen huollon vaatimaa tilastotietoa. Nykyisin raaka data muunnetaan informaatioksi käytännössä aina koneellisesti. Informaation jatkojalostus tietämykseksi (Knowledge) on vielä usein ihmisten tekemää. Esimerkiksi auton mittalaitteista kertyvän datan ja siitä jalostetun informaation edelleen jalostaminen synnyttää tietämystä liikenteestä, auton kuljettajien käyttäytymisestä ja myös tietoa uusien autojen suunnittelun pohjaksi. Lisäksi tällaisen tietämyksen pohjalta voidaan suunnitella kaupunkirakennetta sekä auttaa autonkuljettajia navigoimaan olemassa olevassa rakenteessa ja ajamaan sujuvasti suunnitelmien mukaisesti, joko kiinteiden liikennemerkkien avulla tai tekoälyn antamien tilanteen mukaan elävien ohjeiden mukaisesti. Konseptuaalisesti tiedon ylintä tasoa kutsutaan viisaudeksi (Wisdom), joka voisi tarkoittaa vaikkapa liikenneoperaattoripalvelua (Mobility as a Service, MaaS), jonka toteuttamiseksi tiedon kaikki neljä tasoa (DIKW) ovat tarpeen. Tällainen viisas liikennepalvelu auttaa ihmisiä heidän primäärisessä tarpeessaan. Päästä siirtymään paikasta toiseen kokonaisoptimaalisella tavalla, mukaan lukien huomioimalla ihmisen oman vapaan valinnan kriteerit.

Tiedon eri tasot ovat tärkeitä tiedostaa, koska tiedon jalostamisessa on aina osallisena monta osapuolta ja jalostusketjun eri vaiheissa olevilla toimijoilla on usein erilaisia käsityksiä tiedon luonteesta, siihen liittyvistä oikeuksista ja velvollisuuksista. Etenkin, kun tietoa käsitellään koneellisesti, tiedot virtaavat usein erilaisina komponentteina ja välituotteina, usein myös maasta toiseen, ennen kuin jalostettu tieto päättyy osaksi ennakoivaa, personoitua palvelua. Tiedon erilaisten tasojen välillä on usein erilaisia rajapintoja, joiden kohdalla tiedon luonne on erittäin tärkeää tunnistaa oikein.

Iso ja Pieni tieto

Tietoyhteiskunta tulvii tietoa. Yhteistä tällä tiedolle on, että monet tahot haluaisivat sitä hyödyntää. Kumuloituneesta isosta tietomassasta käytetään yleistävää terminä Big data, niin kuin tiedolla olisi jokin yksi yhtenäinen rooli tai muoto. Usein tietoa kerääntyy yhteen paikkaan niin

paljon, että voidaan hyvinkin puhua tietoaltaista. Tällainen yleistys viittaa myös siihen, että tietojen esitysmuodot voivat olla hyvinkin hajanaisia. Vesistö-metafora on sinällään mielenkiintoinen referenssi, kun virtaavassa tiedossa olevaa arvoa pyrintään erilaisilla koneistoilla hyödyntämään. Toisinaan yksi iso tietoallas ei toimi tehokkaasti, koska tiedon prosessointi vaatii nopeutta ja silloin juuri oikea relevantti tieto on tuotava pienempiin lampiin (tai toisen metaforan mukaan pilven reunoille), jotka ovat fyysisesti lähellä tiedon käyttäjiä.

Tällainen täysin tai osittain keskistetty tieto on erinomaista raaka-ainetta tekoäly algoritmeille, jotka voivat tunnistaa tiedoista erilaisia ilmiöitä ja siten luoda arvoa algoritmien käyttäjille ja sen lisäksi ne voivat kehittää itse itseään yhä tehokkaammiksi ja luotettavammaksi arvion tekijäksi ja ihmisten auttajiksi. Useimmiten tällaisen ison tiedon hyödyntäjät ovat isoja organisaatiota, julkisia ja yksityisiä toimijoita, jotka haluavat kehittää toimintojaan ja parantaa palveluitaan. Suora yhteys alkuperäisen raakatiedon tuottajien ja tiedon hyödyntäjien välillä on usein etäinen. Isoa tietomassaa käsitelläänkin usein tilastollisesti ja siksi tiedon alkuperäisen tuottajan identiteetti voidaan peittää ja näin suojella heidän yksityisyyttään.

Iso tieto kertyy pienistä tiedon muruista. Siksi on tärkeää nähdä tämä pieni tieto kokonaan erilaisena tiedon tyyppinä. Pientä tietoa tarvitaan, kun yksittäiselle käyttäjälle tarjotaan juuri hänelle tarkoitettua, täysin differentioitua palvelua. Tieto on henkilökohtaista ja hyvin relevanttia, aikaan ja paikkaan ja tilanteeseen liittyvää. Pienen tiedon avulla tuotetulla palvelulla on suuri arvo alkuperäisen tiedon tarjoajalle, toisin kuin ison tiedon kohdalla. Iso ja pieni tieto yhdessä muodostavat tietopohjaisen talouden perustan ja niiden yhdistämisestä tulee tällaisen talouden keskeinen kilpailutekijä, mikä määrittää tietotalouden alustatoimijoiden merkityksen, vaikutusvallan ja taloudellisen menestyksen.

Muuttuva ja muuttumaton tieto

Suuret tietoaltaat ovat varsin staattisia, kuten suuret järvetkin. Tietoa niihin valuu pienistä ja isommista puroista koko ajan, mutta systeemisesti ajatellen tietoaltaiden tieto on staattista. Tehokkaiden tekoälyalgoritmien ja niitä ajavien tietokoneverkostojen massiiviset kyvyt prosessoida tietoa johtaa siihen, että tietoaltaassa oleva syvällisempi tieto siirtyy algoritmien omistajille ja altaaseen jäävä bittimassa muuttuu jopa arvottomaksi - vastaavasta tulee vastattava tietotalouden tilinpäätöksessä. On tietenkin edullisempaa ostaa valmiiksi jalostettua tietoa mieluummin kuin joka kerta jalostaa tieto uudestaan alkuperäisestä lähteestä. Tätä ajatusta tukee huoli yhä uudelleen suoritettavaan ”jalostukseen” kuluva energiasta.

Dynaamisesti muuttuva tieto sekä raaka-aineena että välialasteina on yhä tärkeämpää. Siksi myös uuden tiedon jatkuva kerääminen ja reaaliaikainen jalostaminen on tulevaisuudessa oleellisempaa kuin suurien, mutta staattisten tietomassojen yhä uudelleen suoritettu analysointi. Parhain tulos syntyy näiden kahden alueen yhdistyessä, jolloin mahdollisesti syntyvät ne tietotalouden dynaamiset ekosysteemit, joista niin paljon puhutaan. Samalla myös vesistö metafora saa lisää sävyjä.

Tämän kaiken voi ehkä pelkistää sanomalla, että tiedossa (DIKW) piilevä arvo perustuu siinä piileskeleviin ristikorrelaatioihin ja niiden aikasarjoihin, joista syntyy sekä merkityksiä että syy ja seuraussuhteita. Bitit, algoritmit ja tekninen prosessorointi ovat vain välineitä tuon arvon etsimisessä.

Henkilökohtainen ja teollinen tieto

Tiedon käyttöä ohjaa yhä lisääntyvä sääntely. Siksi on tärkeää huomata, että sääntelyn ohjaamana syntyvä liiketoiminta on usein vakaampaa kuin ilman sääntelyä. Vastaavasti epäselvä tai liian rajoittava sääntely tehokkaasti estää tiedon jalostamisen ja uuden arvon tuottamisen.

Tietoon liittyvä sääntely jakaantuu yleisellä tasolla kahteen erilaiseen haaraan, henkilökohtaisen tiedon ja muun tiedon välillä. Henkilökohtaista tiedon käyttöä ohjaa Euroopassa etenkin GDPR (General Data Protection Directive), joka asettaa joukon selkeitä vaatimuksia tällaisen tiedon käytölle. On olemassa myös sektorikohtaista sääntelyä, kuten PSD (Payment Services Directive), jolla pyritään pikemmin edistämään kilpailua ja siten lisäämään tiedon hyödyntämistä. Kolmanneksi tietoon ja tiedonvaihtoon liittyy joukko standardeja, joiden avulla tiedon avoimuutta ja uudelleenkäyttöä voidaan lisätä. Tiedon avoimuudella ja vaihdettavuudella on merkittävä vaikutus uuden arvon tuottamiseen. On hyvin mahdollista, että tällaiset monimutkaiset sääntörakennelmat ovat ylivoimisia yksittäisille ihmisille. Siksi erityisesti henkilökohtaisen tiedon osalta tarvitaan myös uusia toimijoita, tieto-operaattoreita, joiden tehtävä on pitää huoli kansalaisten ja kuluttajien tiedoista ja samalla synnyttää tiedon tarjoajia, meitä tavallisia ihmisiä, tehokkaasti palvelevat tiedon markkinat.

Edullisen sääntelyn avulla tiedon markkinat voivat olla hallitulla tavalla kansainvälisiä, jopa globaaleita. Ilman harkittua sääntelyä tiedon hallitsematon virtaus ja hyödyntäminen voi pahimmillaan johtaa kaoottisiin tilanteisiin, ei vain kaupallisesti vaan laajemminkin.

Muun kuin henkilökohtaisen tiedon osalta sääntely on paljon kevyempää. Liiketoiminnassa syntyvä tieto, sanotaan sitä vaikka teolliseksi tiedoksi, on valtaosaltaan liiketoimintaa harrastavien toimijoiden, yritysten, yhteisöjen ja julkisten toimijoiden päätettävissä, kunhan se ei sisällä mitään henkilökohtaiseksi käsitettävää tietoa. Teollisen tiedon hyödyntäminen vaatii tietenkin tiedon omistajan (tai muuten siitä vastuussa olevan tahon) suostumusta. Tiedon omistajuus yleisesti on tällä hetkellä niin kuuma keskustelun aihe, että siihen tarttuminen vaatii oman erillisen kirjoituksen.

Tietoa tiedosta

Tietoyhteiskunnan tietovarannot ovat valtavan kokoisia. Niiden tehokas hyödyntäminen vain ihmistyövoimalla ei ole mahdollista. Sen sijaan tietokoneiden eksponentiaalisesti kasvava suorituskky liittyen tiedon käsittelyyn, siirtämiseen ja tallentamiseen on tietoyhteiskuntaa ajava fyysinen voima. Heuristinen Mooren laki on edelleen voimassa ja sen mukaan koneiden suorituskky on kahdentunut noin kahden vuoden välein nyt jo usean vuosikymmenen ajan ja kehityksen uskotaan jatkuvan ainakin seuraavat kymmenen vuotta. Puhtaan fyysisen laskentakapasiteetin lisäksi tieteelliseen tutkimukseen pohjautuvat algoritmit kehittyvät myös. Näiden yhteisvaikutuksesta seuraa, että oikeastaan mikään tietomäärä ei ole liian iso kehittyvien koneiden analysoitavaksi ja että tiedon tuottamisen ja käsittelyn kustannukset jatkavat nopeaa laskuaan.

Yksi keskeinen rajoite kuitenkin säilyy. Tietokoneiden kyky synnyttää tietoa ilman ihmisen avustusta on edelleen rajallista. Tietokoneiden opettaminen, eli ns. annotoidun tiedon tuottaminen koneiden oppimateriaaliksi on äärimmäisen oleellinen ja toistaiseksi oleellisesti

ihmisille varattu tiedon tuottamisen alue. Koneita opetettaessa niille tuotetaan malliratkaisuita, joiden pohjalta ne sitten pystyvät robotille ominaisella tavalla soveltamaan oppimaansa. Tämä voi kuulostaa vähättelyltä, mutta tällä tavalla hyvin haasteellinen, tiedon reaaliaikainen tuottaminen esimerkiksi itseajavien autojen ohjaamiseen viime kädessä palautuu oppivan koneen suorittamiin oppimistilanteisiin. Tiedon perusteet, mukaan lukien niihin liittyvät eettiset ja moraaliset valinnat, tulevat ihmisiltä ja opittuaan kone tuottaa jalostettua tietoa yhä paremmin, luotettavammin ja tehokkaammin.

Koneellisen tiedonkäsittelyn avulla tiedon hyödyntäminen voidaan tehdä optimaalisesti jokaisen ihmisen osalta, jos niin halutaan. Tällainen tuotteen tai palvelun täydellinen differentiointi ei ole ollut mahdollista koskaan ennen ihmiskunnan historiassa. Erikseen on jo pitkään tiedetty, että tällainen täysin personoitu palvelu maksimoi kuluttajien kiinnostuksen ja heidän halunsa kuluttaa tällaisia palveluita. Kun sekä tiedon koettu arvo kasvaa enemmän kuin koskaan aiemmin ja samalla kustannukset jatkavat laskuaan, tietotalouden tuottavuus kasvaa merkittävästi yli sen, mitä materiaan pohjautuvissa talousmalleissa on ikinä voitu saavuttaa.

Kaiken tämän tuottavuuden lisääntymisen lisäksi, tiedon aineeton olemus mahdollistaa tiedon siirtymisen ja uudelleen käytön tavoilla, jotka eivät ole olleet mahdollista perinteisessä aineellisessa liiketoiminnassa. Tiedon jalostamisen ja kuluttamisen yhteydessä rakentuvat verkostot synnyttävät kokonaan uudentyyppisiä ulkoisvaikutuksia, joiden merkitystä vasta aletaan ymmärtää.

Lopuksi

Näiden kaikkien tekijöiden yhteisvaikutuksesta tietoyhteiskunnan arvonmuodostus poikkeaa varsin merkittävästi teollisen ajan malleista. Tietoa syntyy tietoa käsittelemällä ja näin ajatellen voi kärjistäen todeta, että kun konepajassa sorvin terä sorvatessa kuluu, niin tekoälypajan hahmontunnistus työtä tehtäessä vain paranee. Eikä siinä vielä kaikki. Kun konepajassa uudella työntekijällä menee aina aikansa matkalla oppipojasta mestariksi, uusi robotti voi suoraan jatkaa siitä, mihin edellisen sukupolven koneotus oli lopettanut.

On selvää, että kaikkien tällaisten uusien kyvykkyyksien vaikutus yhteiskuntaan ei ole vain iso, vaan se on vanhojen rakenteiden osalta musertavan iso. Samalla se kuitenkin on uuden kasvun ja yhä paremman maailman kannalta kaiken uuden luovuuden lähde. Ei ole kohtuutonta kutsua tätä uutta aikakautta Tekoälyajaksi.