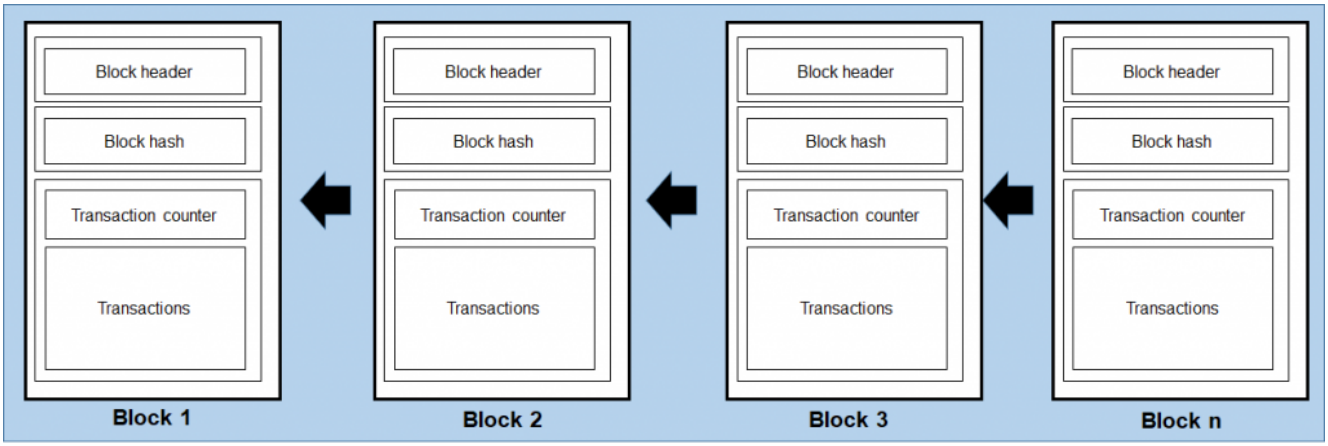
Kolme lohkoketjujen hyödyntämismahdollisuutta valmistavassa teollisuudessa

3.8.2020

Lohkoketjut (*engl. Blockchain*) mahdollistavat uuden tavan siirtää ja varastoida tietoa luotettavasti. Lohkoketjuteknologiaa on alun perin hyödynnetty osana kryptovaluuttoja, kuten Bitcoinia, Ethereumia sekä Litecoinia. Yritykset etsivät lohkoketjuille nykypäivänä uusia käyttömahdollisuuksia, koska sen teknologiset hyödyntämismahdollisuudet ovat suhteellisen suuret, joka tarkoittaa myös mahdollisuutta innovaatiolle. Lohkoketjun hyödyntäminen perustuu luottamustilan sekä läpinäkyvyyden luomiseen eri toimijoiden välille. Lohkoketjussa olevaa dataa on lähtökohtaisesti mahdotonta muuttaa. Tämä muuttaa tulevaisuudessa tapaa, millä yritykset muodostavat luottamussuhteita eri toimijoiden välille. Tällöin ei myöskään välttämättä tarvita erillistä auktoriteettia valvomaan tiedon oikeellisuutta. Lohkoketjun tekninen perusrakenne on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Lohkoketjun perusrakenne (Sivula *et al.* 2018 [soveltaen]; Zheng *et al.*, 2017 [soveltaen])

Lohkoketjun eri lohkot kytketään toisiinsa hash-tunnisteiden avulla, joka jokaisella lohkolla on omansa. Tunniste on uniikki ja se ei muutu, jos lohkon sisältö pysyy samana. Lohkon tunnisteen muuttuessa muuttuu lohkon tila koko lohkoketjussa. Tällaisessa tilanteessa lohkoketjussa mukana olevat tahot (noodit) validoivat muutoksen ja sen epäonnistuessa hylkäävät muutokset, eli noodien välille on saavutettava riittävä konsensus. Tämä mekanismi takaa lohkoketjun luotettavuuden toimijoiden välillä. Lohkoketjut on jaoteltu julkisiin, yksityisiin ja hybridi lohkoketjuihin, joita voidaan hyödyntää eri tavoin tarpeen mukaan. Lohkoketju voi näin ollen olla myös yksityinen. Loppukäyttäjän hyödynnettäväksi voidaan kehittää erilaisia sovelluksia (esim. erilaiset mobiilisovellukset), joilla käyttäjät hyödyntävät lohkoketjua ja siinä olevaa dataa.

Seuraavaksi on esitelty kolme esimerkkiä, miten lohkoketjuja on mahdollista hyödyntää valmistavassa teollisuudessa.

Lohkoketjun käyttö logistiikassa ja logistisissa verkostoissa

Logistisissa verkostoissa on mukana normaalisti useita eri toimijoita, jotka tähtäävät siihen, että tuote tai muu tavara saadaan toimitettua lopuksi sitä tarvitsevalle asiakkaalle. Lohkoketjua voidaan hyödyntää logistiikassa muun muassa tavaran ja toimitusten läpinäkyvyyden nostamiseen sekä eri vaiheiden seurantaan (Sivula *et al.*, 2018). Tällöin logistisessa verkostossa sekä lohkoketjua hyödyntämässä mukana olevat toimijat saavat tiedon tavaran sijainnista sekä muista tarpeellisista asioista. Tällöin logistinen verkosto toimii lohkoketjuperustaisesti, sillä suurin osa ajantasaisesta tiedosta sijaitsee vain lohkoketjussa. Tällöin logistisesta ketjusta jää myös selkeä merkintä, jota voidaan tarvittaessa tutkia myöhemmin, millä voi olla vaikutusta myös esimerkiksi reaaliaikaiseen reittien optimointiin.

Lohkoketjun käyttö tuotteen laadunvalvonnassa

Tuotteen tai palvelun laatu on yksi oleellisimmista tuotteen myyntiin vaikuttavista tekijöistä. Lohkoketjua hyödyntäen tuotteiden varsinainen alkuperä on jäljitettävissä, joka pienentää muun muassa kansainvälisten brändien väärentämismahdollisuuksia (Chen *et al.*, 2017). Lohkoketjussa tulee tällöin olla mukana useita toimijoita aina tuotteen valmistuksesta tuotteen käyttäjään. Näin voidaan myös laajemmin varmistua tuotteen laadusta ja aitoudesta. Aloilla, joissa tuotteen laadulla on erittäin suuri merkitys esimerkiksi tuotteen pilaantumisen riskin vuoksi (esim. elintarvikkeet), lohkoketjulla voidaan tarvittaessa varmistaa tiettyjä asioita alkuperän lisäksi. Näitä voi olla esimerkiksi kylmäketjun katkeamattomuus prosessin aikana. Tällöin asiakas pystyy varmistumaan tuotteen laadusta esimerkiksi ravintolassa asioidessaan.

IoT osana lohkoketjuja

Uusia innovatiivisia näkymiä avautuu, kun sensorit ja muut IoT-sovellukset liitetään osaksi lohkoketjua. Lohkoketjun ollessa reaaliaikainen saadaan lisätietoa tuotteesta tai palvelusta helposti. IoT-sensorit voivat tallentaa tietoa suoraan lohkoketjuun eri tavoin (Banerjee, 2019). Tästä on eritoten hyötyä, jos lähellä ei ole operaattoria, joka pystyisi mittamaan ja kirjaamaan tietoa suoraan lohkoketjuun. IoT-sensorit voivat näin ollen tehdä uusia rekisteröintejä suoraan lohkoketjuun esimerkiksi lämpötilasta tuotteen liikkuessa logistisessa ketjussa. Tällä tavoin lisätään myös IoT-laitteiden tietoturvallisuutta, koska lohkoketjun lohkoja ei pysty muuttamaan. Tietoturva on nähty olevan yksi suurimmista haasteista laajamittaisen IoT:n hyödyntämisessä (Khvoynitskaya, 2020). Tämä haaste on mahdollista ratkaista esimerkiksi lohkoketjua hyödyntäen.

Lopuksi

Lohkoketju itsessään ei ole monimutkainen teknologia – kyse on loppujen lopuksi digitaalisesta hajautetusta tilikirjasta. Lohkoketjulla on nähty olevan suuri vaikutus eri toimialojen ja toimijoiden kehittymiseen nimenomaan suuren luotettavuuden vuoksi. Tätä myös kritisoidaan ja pyritään myös löytämään lohkoketjun haavoittuvuuksia (kts. Orcutt, 2018). Lohkoketjun toimintamalli on tosin mitä suurimmilta määrin hyvin turvallinen hajautuksen ja konsensusalgoritmin vuoksi, mutta varmatoimisiksi ajateltuja järjestelmiä on myös aiemmin murrettu. Lohkoketjuteknologiassa on valtava potentiaali ja sen maturiteettitaso on tällä hetkellä suhteellisen hyvä, jonka vuoksi erilaisia sovellus- ja testaustoimenpiteitä tarvitaan. Seuraavat suuret tietoinnovaatiot tulevat liittymään suurella todennäköisyydellä lohkoketjuun, jonka vuoksi sen tutkiminen ja kehittäminen juuri tällä hetkellä on tärkeää.

Ari Sivula, KTT
Tutkimus- ja kehittämispäällikkö
SeAMK Tekniikka

Lähteet

Banerjee, A. (2019). Blockchain with IOT: Applications and use cases for a new paradigm of supply chain driving efficiency and cost. *Advances in Computers*, 115, pp. 259-292.

Chen, S., Rui, S., Zhuangyu, R., Yan, J., Yani, S. and Zhang, J. (2017). A Blockchain-based Supply Chain Quality Management Framework. *The Fourteenth IEEE International Conference on e-Business Engineering*.

Khvoynitskaya, S. (2020). Blockchain for IoT security – a perfect match. Available from: https://www.itransition.com/blog/blockchain-iot-security [accessed 1.7.2020]

Orcutt, M. (2018). How secure is blockchain really?. *MIT Technology Review*.

Sivula, A., Shamsuzzoha, A., and Helo, P. (2018). Blockchain in logistics: mapping the opportunities in construction industry. Paper presented at: Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management.

Zheng, Z., Xie, S., Dai, H., Chen, X., and Wang, H. (2017). An overview of blockchain technology: architecture, consensus, and future trends. Paper presented at: *2017 IEEE International Congress on Big Data (BigData Congress)*.