

Rinnakkaistallenteen sivuasettelut ja typografiset yksityiskohdat *saattavat poiketa* alkuperäisestä julkaisusta.

Julkaisun tekijä(t): Rajala, Teemu; Vähänikkilä, Satu

Julkaisun nimi: Tietoliikenneverkot apuna automaatiolaitteiden etähallintajärjestelmän rakentamisessa

Julkaisuvuosi: 2021

Versio: Kustantajan versio

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Rajala, T. & Vähänikkilä, S. (2021). Tietoliikenneverkot apuna automaatiolaitteiden etähallintajärjestelmän rakentamisessa. Oulun ammattikorkeakoulun tekniikan ja luonnonvara-alan lehti: Oamk_telulainen, 2(4), 6-7.
https://issuu.com/telu_oamk/docs/telulainen_vol2_nro4

Tietoliikenneverkot apuna automaatiolaitteiden etähallintajärjestelmän rakentamisessa

Hajautettujen pienautomaatiolaitteiden etähallintajärjestelmän tarkoituksena on tarjota alusta, jonka avulla voidaan etänä kerätä tietoa sekä ohjata ja monitoroida laitteita. Järjestelmän keskiössä toimii MQTT-viestiprotokolla, joka huolehtii tiedon liikkumisesta laitteiden ja ohjelmien välillä. Järjestelmän laajentaminen on mahdollista esimerkiksi ohjelmoitavilla logiikoilla. Automaatiotekniikan insinööriopiskelija (AMK) Teemu Rajala selvitti työssään Pajuluoto Engineering Oy:n tarpeisiin soveltuva ratkaisu.

Teollisuuden kehittyessä myös globalisaatio sekä digitalisaatio lisääntyvät, mikä mahdollistaa myös teollisen internetin hyödyntämisen eri teollisuuden sovellutuksissa. Teollinen internet tai esineiden internet eli IoT, Internet of Things, tarkoittaa laitteita tai ohjelmia, jotka keskustelevat keskenään tietoliikenneverkon välityksellä välittäen itsestään jatkuvasti dataa verkossa sijaitseviin järjestelmiin.

Teemu Rajalan opinnäytetyössä toteutettiin tietoliikenneverkon yli toimiva hajautettujen pienautomaatiolaitteiden etähallintajärjestelmä Pajuluoto Engineering Oy:n tarpeisiin. Järjestelmä toimii yksityisessä APN-verkossa, mikä tarkoittaa, etteivät ulkopuoliset pääse järjestelmään käsiksi ilman VPN-yhteyttä. Yksityisen verkon lisäksi käytössä on myös oma palvelin, jossa järjestelmä sijaitsee.

Internet of Things tarkoittaa laitteita tai ohjelmia, jotka keskustelevat keskenään tietoliikenneverkon välityksellä välittäen itsestään jatkuvasti dataa verkossa sijaitseviin järjestelmiin.

Viestiprotokolla hoitaa kommunikoinnin laitteiden ja ohjelmien välillä

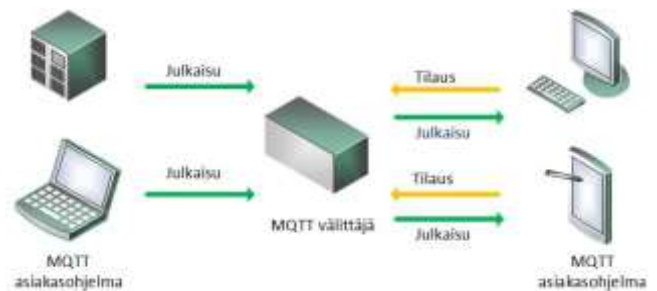
Mikä tahansa tietotekninen järjestelmä onkaan kyseessä, on laitteiden ja ohjelmien väliseen kommunikointiin tarvittava viestiprotokolla oltava käytössä. On olemassa lukuisia eri protokollia, mutta MQTT- (Message Queuing Telemetry Protocol) viestiprotokolla valikoitui tähän työhön sen keveyden ja varmatoimisuuden vuoksi. Yksi MQTT-protokollan tunnetuimmista käyttökohteista on esimerkiksi Facebook Messenger -sovellus.

MQTT:n yksi suurimmista eduista on tämän päällä toimiva Sparkplug-protokolla, joka mahdollistaa myös sellaisten laitteiden yhdistämisen

järjestelmään, jotka käyttävät jotain muuta viestiprotokollaa.

Protokolla on suunniteltu mahdollisimman paljon kaistaleveyttä säästäväksi, ja etenkin heikoimmilla tai epävakaimmilla yhteyksillä tämä ominaisuus on tärkeä. Kyky säästää käytössä olevan tietoliikenneyhteyden kapasiteettia johtuu protokollan tavasta kommunikoida. Se lähettää viestin vain, jos on jotain uutta tietoa lähetettävänä.

Kommunikointi perustuu julkaisija-tilaajamalliin. Tämä tarkoittaa, että ohjelmat ja laitteet eivät missään vaiheessa keskustele suoraan toistensa kanssa, vaan viestien siirron hoitaa välittäjä (engl. message broker). Ohjelmat ja laitteet tilaavat aiheita, joihin myös tietoa julkaistaan.



MQTT-viestiprotokollan toimintaperiaate

SCADA-valvomosovellus mahdollistaa graafisen käyttöliittymän

Kerätyn datan hyödyntämistä varten on kehitetty useita eri SCADA- (Supervisory Control and Data Acquisition) valvomo-ohjelmia. Valvomo-ohjelmien avulla voidaan luoda järjestelmään sopiva yksilöllinen käyttöliittymä, johon voidaan sijoittaa kaikki halutut tiedot näkyville.

Rajalan opinnäytetyössä käytetty Ignition SCADA on Inductive Automationin kehittämä verkkopohjainen valvomo-ohjelma. Sitä pystyy käyttämään mistä päin maailmaa tahansa.

Ignition tukee myös lukuisia eri tietokantoja. Tietokanta tallentaa järjestelmässä liikkuvan datan myöhempää käyttöä varten.

Toimiva salaus takaa turvallisen yhteyden

MQTT-protokolla ei itsessään sisällä viestien salausta, joten tämä tulee toteuttaa erikseen. Protokolla kuitenkin tulee SSL/TLS-salausta, jonka toteuttamista varten on olemassa sekä ilmaisia että maksullisia ohjelmia.

Vaikka järjestelmä toimii yksityisessä APN-verkossa, on vahvan salauksen toteuttaminen aina suotavaa. Salauksen vaikutus tiedonsiirron nopeuteen on minimaalinen tai olematon, mutta tällä saadaan varmistettua, ettei kukaan pääse seuraamaan tiedonsiirtoa.

SSL/TLS-salaus perustuu niin sanottuihin varmenteisiin eli sertifikaatteihin, jotka puolestaan perustuvat matemaattisesti yhteen koodattuihin avaimiin. On olemassa muutamia erilaisia tapoja luoda salausavaimet, mutta yleisesti ottaen toimintaperiaate on sama: lähettävä taho salaa tiedon omalla avaimella ja vastaanottava taho käyttää omaa avainta salauksen purkamiseksi.

Järjestelmän hyödyntäminen tulevaisuudessa

Opinnäytetyön tuloksena saatiin kartoitettua tiedonsiirtojärjestelmä, joka mahdollistaa turvallisen ja salatun tiedonsiirron automaatiolaitteiden välille. Tiedonsiirtojärjestelmä antaa pohjan laajalle kokonaisuudelle, johon voidaan lisätä haluttu määrä esimerkiksi ohjelmoitavia logiikoita tai muita laitteita. Isoimpana etuna on, että liitettävät laitteet voivat sijaita fyysisesti melkein missä vain, kunhan käytössä on toimiva tietoliikenneyhteys.

Lähteet

Cloudflare 2021. What is TLS? Hakupäivä 21.9.2021. <https://www.cloudflare.com/learning/ssl/transport-layer-security-tls/>.

Collin, Jari & Saarelainen, Ari 2016. Teollinen Internet. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Talentum.

Inductive University 2021. Learn Ignition. Hakupäivä 21.9.2021. <https://inductiveuniversity.com/courses/whats-new-in-ignition-81/8.1>.

OASIS foundation 2021. MQTT Version 5.0. Hakupäivä 21.9.2021. <https://docs.oasis-open.org/mqtt/mqtt/v5.0/mqtt-v5.0.html>.

Rajala, Teemu 2021. Hajautettujen pienautomaatiojärjestelmien tiedonkeruu-, operointi- ja hallintajärjestelmän toteuttaminen. Oulun ammattikorkeakoulu. Sähkö- ja automaatiotekniikka. Opinnäytetyö.