

Olli Väänänen* ja Karo Saharinen

Automaatiotekniikan kyberturvallisuuden koulutus- ja testausympäristö

Tiivistelmä: Huoltovarmuuskeskus tilasi Jyväskylän ammattikorkeakoululta esiselvityksen, jolla selvitettiin korkeakoulujen mahdollisuuksia ja kiinnostusta erilaisten automaatiojärjestelmien kyberturvallisuuden koulutus- ja testausympäristön luomiseksi. Ympäristö olisi yhteiskäyttöinen ja dedikoiduilla yhteyksillä toteutettu verkosto. Kysely kohdennettiin suomalaisille korkeakouluille, joilla on aiheeseen liittyvää koulutusta. Kysely toteutettiin syksyn 2024 aikana kahtena erillisenä kyselytutkimuksena. Kyselyn tuloksena voidaan todeta, että aihe herättää mielenkiintoa ja koetaan tarpeelliseksi. Aiheeseen liittyviä käytännön toimenpiteitä on tehty vasta muutamassa korkeakoulussa. Toteutuessaan verkosto tukisi erityisesti alueellista osaamista.

Keywords: kyberturvallisuus, automaatiotekniikka, koulutus

***Olli Väänänen:** Jyväskylän ammattikorkeakoulu, E-mail: olli.vaananen@jamk.fi

Karo Saharinen: Jyväskylän ammattikorkeakoulu, E-mail: karo.saharinen@jamk.fi

1 Johdanto

Realistic Automation Cyber Environment, preliminary investigation (RACEPI) -esiselvityksen toteutti Jyväskylän ammattikorkeakoulun JYVSECTEC, ja sen tavoitteena oli kartoittaa mahdollisuudet ja kiinnostus automaatiojärjestelmien ja niiden sensoreiden kyberturvallisuuden koulutus-, harjoittelu- ja testausympäristön luomiseksi. Itse Realistic Automation Cyber Environment - RACE:n tavoitteena mahdollisesti toteutuessaan olisi teollisuuden ja talotekniikan eri automaatiojärjestelmistä, sensoreista ja niitä simuloivista palveluista koostuva, dedikoiduilla yhteyksillä toteutettu verkosto, jossa voitaisiin tutkia niihin kohdistuvien kybervaikutusten menestystä ja harjoitella kybervaikuttamisen vastatoimia.

Selvityksen toteuttaja JYVSECTEC – Jyväskylä Security Technology – on riippumaton kyberturvallisuuden tutkimus-, kehitys- ja koulutuskeskus, joka toimii osana Jyväskylän ammattikorkeakoulun IT-instituuttia. Tämä

RACEPI-selvitys kohdistettiin suomalaisille korkeakouluille, ja sen tilaajana toimi Huoltovarmuuskeskus. Kysely toteutettiin syksyn 2024 aikana.

2 Menetelmät

Esiselvitys toteutettiin kahdessa vaiheessa syksyllä 2024 Webropol-työkalulla. Aluksi lähetettiin sähköpostitse tiedustelu 24 korkeakoululle, joista yhteensä 12 ilmaisi kiinnostuksensa osallistua tarkempaan kyselyyn. Varsinainen kysely lähetettiin näille korkeakouluille, ja määräaikaan mennessä saatiin vastaukset kahdeksalta korkeakoululta, sekä kaksi myöhässä tullutta vastausta. Yhteensä vastauksia saatiin siis kymmeneltä korkeakoululta.

Kyselyn tulokset analysoitiin ja esiteltiin RACEPI-hankkeen ohjausryhmälle. Johtopäätöksenä yhdessä ohjausryhmän kanssa alun perin suunnitellusta haastattelukierroksesta luovuttiin, mutta sen sijaan järjestettiin täydentävä lisäkysely kyselyn ensimmäiseen osioon vastanneille. Lisäkyselyyn vastasi yhteensä seitsemän korkeakoulua. Myös lisäkyselyllä täydennetyt analysoinnin tulokset esiteltiin hankkeen ohjausryhmälle.

Kyselyiden pohjalta on laadittu kattavampi loppuraportti, joka on toimitettu kyselyiden raakadatan kanssa toimeksiantajalle.

3 Tulokset

Kyselyn ensimmäisessä vaiheessa kartoitettiin muun muassa, kuinka paljon erilaisia aiheeseen liittyviä tutkinto-ohjelmia kullakin korkeakoululla on. Tuloksena oli listattuna suuri määrä tutkinto-ohjelmia sekä alempia korkeakoulututkinnosta, että ylemmistä tutkinnoista. Pääasiassa tutkinto-ohjelmat olivat joko tieto- ja viestintätekniikan koulutusosalta tai sähkö- ja automaatiotekniikan koulutusosalta. Myös yksittäisiä talotekniikan, energia- ja ympäristötekniikan sekä konetekniikan tutkinto-ohjelmia oli listattuna.

Toinen pääteema kyselyssä oli selvittää millaisia aiheeseen liittyviä IoT- ja OT-järjestelmiä oppilaitoksilla

on käytettävissä. Kysely paljasti, että korkeakouluissa käytetään laajasti erilaisia IoT- ja OT-järjestelmiä eri tutkinto-ohjelmissa, erityisesti tieto- ja viestintätekniikan sekä sähkö- ja automaatiotekniikan aloilla. Listatut järjestelmät pitivät sisällään muun muassa erilaisia IoT-järjestelmiä, automaatiojärjestelmiä, ohjelmoitavia logiikoita, robotteja ja robottisoluja sekä rakennusautomaatio ja kiinteistön hallintajärjestelmiä. Useimmat korkeakoulut olivat kytkeneet nämä järjestelmät omiin tietoverkkoihinsa tai internetiin etäkäyttöä varten. Kuviossa 1 näkyy vastausten jakautuminen liittyen kysymykseen miten kyseiset järjestelmät ovat kytketty.



Kuvio 1. IoT- ja OT-järjestelmien kytkeminen mahdolliseen tietoverkkoon.

Järjestelmien ylläpidosta vastaavat yleensä dedikoidut laboratoriohenkilöstöt tai opetushenkilöstö. Kuviossa 2 näkyy vastausten jakautuminen kyseiseen kysymykseen. Muu, mikä? kysymyksen vastauksissa oli mainittu muun muassa järjestelmätoimittajat sekä tutkijat.



Kuvio 2. Järjestelmien ylläpito

Selvityksessä kysyttiin myös, onko aikaisemmin mainittuihin IoT- ja OT-järjestelmiin kohdistettu kybervaikeuttamista opetustarkoituksessa. Tuloksista selvisi, että kyberturvallisuuteen liittyviä toimintoja oli rajoitetusti, mutta muutama korkeakoulu listasi opintojaksoja sekä toimia mitä aiheeseen liittyen oli jo tehty. Osassa korkeakouluista oli tehty aiheeseen liittyviä opinnäytetöitä ja osalla on suunnitelmia

aiheeseen liittyen. Kokonaisuutena toiminta vaikuttaa olevan vielä varsin pienimuotoista.

Suurin osa vastaajista koki IoT- ja OT-järjestelmiensä olevan mahdollista kytkeä yhteiskäyttöiseen ympäristöön ja heillä olevan valmiudet siihen. Muutama korkeakoulu oli jo testannut tällaisia yhteiskäyttöisiä ympäristöjä.

Kyselyn toisessa vaiheessa kysyttiin mitä tutkimusta tai testaus- ja tuotekehitystä RACE voisi tukea alueellisesti ja globaalisti sekä minkä tutkimuksen tai testaus- ja tuotekehityksen edellytys RACE olisi. Vastaukset vaihtelivat paljon. Useammassa vastauksessa korostettiin alueellisen osaamistason nostamista ja kohdistuen PK-yrityksiin. Teollisuusautomaatio ja lisäksi mm. kiinteistöautomaatio nousi aihealueina esille vastauksista. Myös konesalitoimijat sekä esimerkiksi sähköverkkoautomaatio kriittisen infrastruktuurin toimintoina löytyi vastauksista. Kaiken kaikkiaan RACE:n merkitys koetaan erityisesti kehitysympäristön mahdollistajana ja se palvelisi erityisesti PK-yrityksiä ja mahdollistaisi realistisemman testaus- ja tuotekehitysympäristön alueellisille toimijoille.

4 Johtopäätökset

Korkeakouluilla on hyvin laajasti erilaisia IoT- ja OT-ympäristöjä, joita olisi mahdollista yhdistää osaksi RACE-ympäristöä. Mahdollinen RACE-verkosto ja sen perustamiseen tarvittava hanke herättää kiinnostusta ja sellainen koetaan tarpeelliseksi. Hanke ja sen kautta rahoitus tarvitaan, jotta asia etenisi ja toimijat saataisiin sitoutumaan asiaan. Lisäksi toiminnan jatkuvuus tulisi varmistaa myös hankkeen jälkeen.

Osalla korkeakouluista on aiheeseen liittyvää toimintaa ja kehitystyötä sekä tutkimusta. Se jatkuisi niiden osalta myös ilman hanketta, mutta RACE helpottaisi tilannetta. RACE:n avulla mukaan saataisiin myös sellaisia korkeakouluja, jotka eivät nykyisellään pysty merkittävästi edistämään aiheeseen liittyvää koulutusta ja TKI-toimintaa.

Esiselvitys osoitti, että suomalaisissa korkeakouluissa on merkittävää kiinnostusta ja potentiaalia RACE-ympäristön luomiselle. Tällainen ympäristö tukisi automaatiojärjestelmien kyberturvallisuuden koulutusta ja tutkimusta, hyödyttäen sekä akateemisia instituutioita että teollisuuskumppaneita. Selvitys toi esiin myös rahoituksen ja selkeän vastuunjaon tarpeen, jotta RACE-verkoston toteutus ja jatkuvuus voitaisiin varmistaa. Selvityksen tulokset on luovutettu Huoltovarmuuskeskukseen, joka päättää mahdollisista jatkotoimenpiteistä.