

ePooki

OULUN AMMATTIKORKEAKOULUN TUTKIMUS- JA KEHITYSTYÖN JULKAISUT ISSN 1798-2022

ePooki 40/2019

Korkeakoulujen välinen IoT-yhteistyöverkosto

Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahastoVipuvoimaa
EU:lta
2014–2020Ojala Pekka
17.6.2019 ::

Euroopan sosiaalirahaston rahoittamassa IoT-hankkeessa luodaan oppimisverkosto ja siihen sisältyvä uudenlainen tarvelähtöinen työelämäkoulutuksen malli. Hankkeessa kehitetty tekninen IoT-yhteistyöverkosto (Internet of Things) tarjoaa kaikille verkoston jäsenille verkoston sisällä tuotettuja IoT-mittaustietoja. Verkoston IoT-sovellusalueita ovat sää ja olosuhdeseuranta, energiakonttien seuranta ja ladontakoneen tuotantolinja.

IoT-hanke

Euroopan sosiaalirahaston rahoittama IoT-hanke (kuvio 1) alkoi 1.3.2017 ja päättyi 31.8.2019. Hankkeessa luodaan oppimisverkosto ja siihen sisältyvä uudenlainen tarvelähtöinen työelämäkoulutuksen malli. IoT on hankkeen pilotiksi valittu koulutuksen substanssi. [\[1\]](#)



KUVIO 1. IoT-hankkeen logo

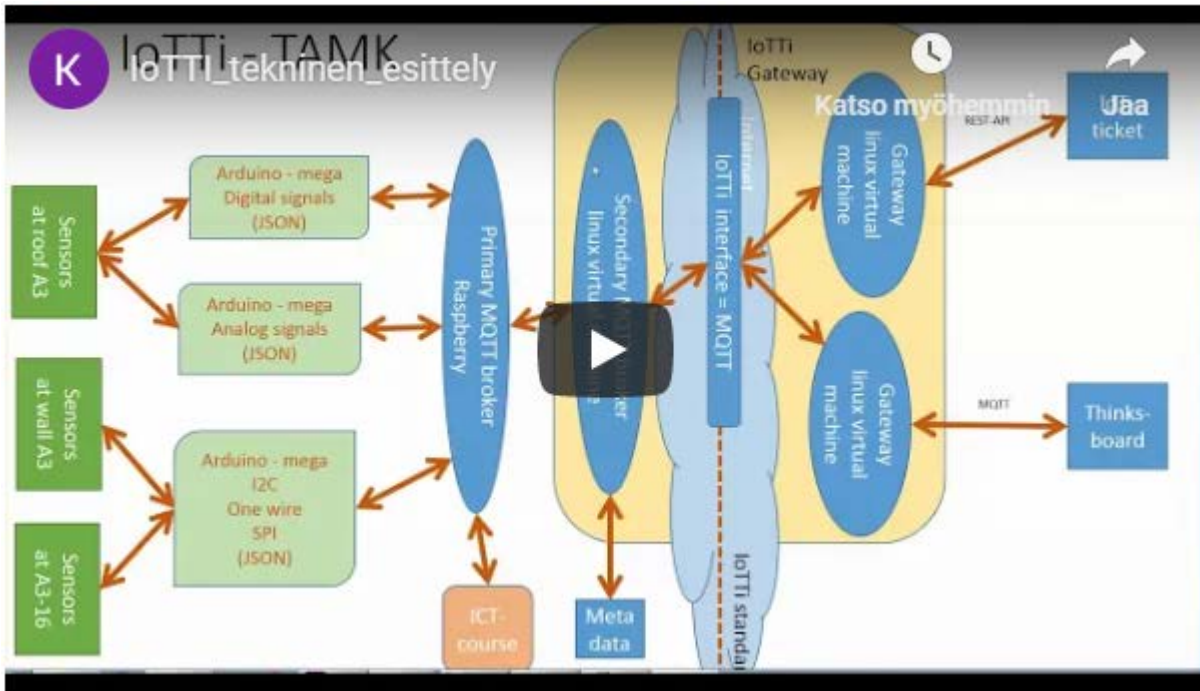
Hankkeessa on kaksi kokonaisuutta, joilla on omat työryhmät. Prosessityöryhmä kehittää työelämälähtöisen koulutuksen prosessimallia ja tekninen työryhmä kehittää erilaisia IoT-toteutuksia, joiden mittaustietoja hyödynnetään pilotoitaessa prosessimallia erilaisten koulutusten muodossa. Teknisen työryhmän IoT-toteutuksia yhdistää tekninen yhteistyöverkosto. Pilottivaiheessa verkosto rakennetaan neljän ammattikorkeakoulun (Tampereen ammattikorkeakoulu, TAMK; Hämeen ammattikorkeakoulu, HAMK; Seinäjoen ammattikorkeakoulu, SeAMK ja Oulun ammattikorkeakoulu, Oamk) väliseksi. Yritykset ovat osallistuneet IoT-oppimisympäristöjen kehittämistyöhön.

IoT-hankkeen tekninen yhteistyöverkosto

IoT-hankkeessa kehitetty tekninen IoT-yhteistyöverkosto tarjoaa kaikille verkoston jäsenille verkoston sisällä tuotettuja IoT-mittaustietoja. Verkosto on kehitetty sellaiseksi, että siihen voidaan lisätä ja siitä voidaan poistaa tiedontuottajia siten, että se ei vaikuta olemassa olevaan toimintaan mitenkään. Tiedon formaatit ja tiedot saatavilla olevista tiedoista luetaan metatietoja sisältävästä tiedostosta, jonka ylläpidosta kukin verkoston jäsen vastaa oman tiedontuotantonsa osalta. [\[2\]](#)

Teknistä yhteistyöverkostoa kuvaavaan videoon (video 1) [\[2\]](#) sisältyy demo, jossa haetaan sää- ja olosuhdetietoja TAMK:n palvelimelta. Mittaustietojen haku tapahtuu siten, että ensin pyydetään metatiedot. Niiden saamiseksi tarvitaan asiakasohjelma. Lisäksi tietojen pyytäjän pitää tietää metatietoja tarjoavan palvelimen IP-osoite, porttinumero ja aihealue.

IoTTi-hankkeen tehtäviin ei sisällynyt käyttöliittymien teko, jonka vuoksi metatiedot tulevat asiakasohjelmaan JSON-formaatin mukaisena tekstinä. Kun metatiedot on saatu, varsinaiset mittaustiedot saadaan samasta IP-osoitteesta, samalla porttinumerolla, mutta nyt aihealue pitää vaihtaa.



VIDEO 1. Tekninen IoTTi-yhteistyöverkosto [\[1\]](#)

IoTTi-hankkeessa kehitetyt yhteistyöverkoston IoT-sovellusalueita ovat sää ja olosuhdeseuranta, energiakonttien seuranta ja ladontakoneen tuotantolinjan hallinta. Verkoston IoT-rajapinta mahdollistaa sen, että verkoston sisällä tuotettuja mittaustietoja voidaan käyttää verkoston sisällä ristiin eri tiedontuottajien välillä, vaikka eri tiedontuottajilta saatu sisältö onkin erilaista. Tämä mahdollistaa mittaustietojen hyödyntämisen opetuksessa siten, että jokaisen toimijan ei tarvitse aloittaa alusta prosessia, johon sisältyy perehtymistä ja materiaalin tuottamista. [\[2\]](#)

IoT-sovellusalueet

TAMK:ssa on sääaseman antureita, joilla mitataan tietoa säästä erilaisilla antureilla. Anturit sijaitsevat TAMK:in katolla ja ulkoseinällä. Joissain mittauksissa samaa arvoa mitataan erityyppisillä antureilla, muun muassa lämpötila ja kosteus. Mittauksia tehdään seuraavista tiedoista: lämpötila, ilmankosteus (sisä tai ulko), ilmanpaine, tuulen suunta, tuulen nopeus, sademäärä ja valoisuus. [\[3\]](#)

HAMK:ssa kehitettyjä IoT-palveluja voidaan hyödyntää HAMK:n tiloissa ja HAMK:n ulkopuolella koulutus-, tutkimus-, mittaus-, monitorointi- ja ylläpitotarkoituksiin. Tarvittavia palomuur- ja muita asetuksia ylläpitää HAMK Tietohallintopalvelut. Palvelun avulla mahdollistetaan www-selaus ja IoT-ympäristöjen tiedonsiirto vaadittavin portein. IoT-verkot on eristetty muista HAMK:n verkoista loogisesti ja niistä pääsee liikennöimään oletuksena vain julkisiin internet-palveluihin. Esimerkiksi energiakonttia voi seurata [livenä](#). [\[3\]](#)

SeAMK:n ympäristössä käytetään Plant Simulation -ohjelmalla tehtyä simulaatiomallia, joka kuvaa SeAMK:n teollisen internetin laboratoriossa olevaa latomakoneen tuotantolinjaa. Simulaatiomallin ohjausta varten on tehty erillinen palvelinohjelma, jolle on REST-rajapinta, jonka avulla voidaan käynnistää tuotantolinja ja tehdä tuotantotilauksia. Tuotantotapahtumista voi laskea erilaisia tunnuslukuja, kuten koneen käyttöasteen. Simulaatiomallin lisäksi fyysisen tuotantolinjan rajapintoja kehitettiin siten, että tuotantotapahtumia ja linjan tilaa voisi seurata webin yli. [\[3\]](#)

Verkon toteutuksessa on käytetty erilaisia IoT-alustoja, joihin on toimijoittain tehty esimerkkejä sisältäviä opetuspaketteja. IoT-alustojen käyttöönotto-ohjeistuksia ja testiohjelmia julkaistaan GitHubissa. Esimerkiksi [ohjeistus IBM Watson IoT:n käyttöön](#).^[3]

Pohdinta

IoT-järjestelmien käyttöönoton ja omaksumisen tiellä on useita haasteita, joita organisaatiot nyt ja tulevaisuudessa tulevat kohtaamaan. Ne ovat suurelta osin samoja kuin ICT-järjestelmien käyttöönotossa yleisesti. Boquer^[4] tuo artikkelissaan esille epärealistiset odotukset, liian tuotokeskeisen ajattelun, liian teknisen lähestymistavan, epäonnistumisen pelon, sirpaloituneen teknologiakentän sekä tietojen löydettävyyteen, tietoturvaan ja yksityisyyteen liittyvät haasteet.

Laitteistotekniikan näkökulmasta IoT-sensoreiden kustannuksia on pidetty eräänä IoT-tekniikan pullonkaulana. ICT-laitteistolle tyypillisellä tavalla myös IoT-sensoreiden hinnat laskevat koko ajan^[5]. Hintojen laskuun on useita syitä. Sensoreiden toimittajia tulee kentälle lisää ja kilpailun kiristyessä hinnat putoavat. Sensorit myös kehittyvät koko ajan. Niiden koko pienenee ja ne ovat energiaystävällisempiä.^[6] Nämä kaikki luovat parempia odotusarvoja sijoitetun pääoman tuotolle tehden IoT-hankkeista realistisempia^[7].

Zebra Technologies -yrityksen vuonna 2018 toteutetussa tutkimuksessa selvitettiin lähes tuhannen IT-päätäjän näkemyksiä IoT-järjestelmien käyttöönotolle. Vastaajat edustivat terveydenhuollon, teollisuuden, vähittäiskaupan ja kuljetuksen/logistiikan organisaatioita. Yli puolet vastaajista kertoi, että IoT-järjestelmien käyttöönotto vie aikaa 1–2 vuotta ja lähes 2/3 vastaajista kertoi kohtaavansa muutosvastarintaa.^[8]



Lähteet

1. [△]IoTTi. Iot-oppimisverkosto. 2019. Hakupäivä 14.5.2019. <https://iotti-hanke.fi/>
2. ^{^ abc}Naakka, K. 2019. Tekninen IoTTi-yhteistyöverkosto. Youtube. Hakupäivä 14.5.2019. https://www.youtube.com/watch?v=ADF_CggALVY
3. ^{^ abcd}Ojala, P. 2019. IoTTi - Työelämälähtöisen koulutuksen oppimisverkosto. Kohtio-konferenssi. Hämeenlinna 12.4.2019. Hakupäivä 14.5.2019. <https://iotti-hanke.fi/wordpress/wp-content/uploads/2019/04/IoTTi-Kohtio.pdf>
4. [△]Boquer, P.J. 2018. Top 5 Challenges to IoT Adoption and recommendations to overcome them. LinkedIn. Hakupäivä 14.5.2019. <https://www.linkedin.com/pulse...>
5. [△]The Atlas. 2019. The average cost of IoT sensors is falling. Hakupäivä 14.5.2019. <https://www.theatlas.com/charts/BJsmCFAI>
6. [△]Dukes, E. 2018. The Cost of IoT Sensors is Dropping Fast. Hakupäivä 14.5.2019. <https://www.iofficecorp.com/blog/cost-of-iot-sensors>
7. [△]Honrubia, M. 2017. Industrial IoT is booming thanks to a drop in Sensor Prices. Hakupäivä 14.5.2019. <https://www.ennomotive.com/industrial-iot-sensor-prices/>
8. [△]Zebra Technologies. 2018. The Intelligent Enterprise Index. Hakupäivä 14.5.2019. https://www.zebra.com/content/dam/zebra_new_ia/en-us/campaigns/brand-campaign...

Kuvalähteet

1. [△]VIDEO 1. Tekninen IoTTi-yhteistyöverkosto. Teoksessa Naakka, K. 2019. Tekninen IoTTi-yhteistyöverkosto. Youtube. Hakupäivä 14.5.2019. https://www.youtube.com/watch?v=ADF_CggALVY

Metatiedot

Nimeke: Korkeakoulujen välinen IoT-yhteistyöverkosto

Tekijä: Ojala Pekka

Aihe, asiasanat: esineiden internet, koulutus, korkeakoulut, yhteistyö, verkostot

Tiivistelmä: Euroopan sosiaalirahaston rahoittama IoTi-hanke alkoi 1.3.2017 ja päättyy 31.8.2019. Hankkeessa luodaan oppimisverkosto ja siihen sisältyvä uudenlainen tarvelähtöinen työelämäkoulutuksen malli. Hankkeessa on kehitetty myös tekninen IoT-yhteistyöverkosto, joka tarjoaa kaikille verkoston jäsenille verkoston sisällä tuotettuja IoT-mittaustietoja.

Yhteistyöverkoston IoT-sovellusalueita ovat sää ja olosuhdeseuranta, energiakonttien seuranta ja ladontakoneen tuotantolinjan hallinta. Verkoston IoT-rajapinta mahdollistaa sen, että verkoston sisällä tuotettuja mittaustietoja voidaan käyttää verkoston sisällä ristiin eri tiedontuottajien välillä vaikka eri tiedontuottajilta saatu sisältö onkin erilaista. Tiedon formaatit ja tiedot saatavilla olevista tiedoista luetaan metatietoja sisältävästä tiedostosta, jonka ylläpidosta kukin verkoston jäsen vastaa oman tiedontuotantonsa osalta.

IoT-järjestelmien käyttöönoton ja omaksumisen tiellä on useita haasteita, joita organisaatiot nyt ja tulevaisuudessa tulevat kohtaamaan. Haasteet ovat hyvin pitkälle samoja kuin ICT-järjestelmien käyttöönotossa muutenkin. IoT-sensoreiden kustannuksia on pidetty eräänä IoT-tekniikan pullonkaulana, mutta ICT-laitteistolle tyypillisellä tavalla myös sensoreiden hinnat laskevat koko ajan. Lisäksi sensorit ovat tulevaisuudessa pienempiä ja energiaa säästävämpiä.

Julkaisija: Oulun ammattikorkeakoulu, Oamk

Aikamääre: Julkaistu 2019-06-17

Pysyvä osoite: <http://urn.fi/urn:nbn:fi-fe2019060418419>

Kieli: suomi

Suhde: <http://urn.fi/URN:ISSN:1798-2022>, ePooki - Oulun ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitystyön julkaisut

Oikeudet: CC BY-NC-ND 4.0

Näin viittaat tähän julkaisuun

Ojala, P. 2019. Korkeakoulujen välinen IoT-yhteistyöverkosto. ePooki. Oulun ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitystyön julkaisut 40. Hakupäivä xx.xx.xxxx. <http://urn.fi/urn:nbn:fi-fe2019060418419>.