



Liikesensorista saa helposti varashälyttimen. Esteettisistä arvoista vähemmän väittävä voi "asentaa" sirun vaikka muovikassilla ovenkahvaan.

Anturit ja palvelin kolikkotaskussa

Esineiden internetin perustuksia kehitetään Suomessa vauhdilla. Tutustuimme Aistimeen, jonka pikkuruiset sensorisirut välittävät mittausdataa langattomasti verkkoon. Peukalonkynnen kokoinen wlan-moduuli toimii jopa palvelimena.

TEKSTI: KARI AHOKAS | KUVAT: HARRI MÄENPÄÄ

Luulin saavani muhkeankin postipaketin, kun oululainen Iprotoxi ilmoitti lähettäneensä osoitteeseeni testikappaleen Aistinsettiään. Kuuluuhan Arduino-yhteensopivaan kittiin keskusyksikkö, puolenkymmentä erilaista sensori- ja muuta sirua sekä akku.

Postilaatikossa oli vain A5-koon pehmustettu kirjekuori. Varmaankin ohjekirja? Ei, koko setti oli siinä. Aistin CPU 2 -keskusyksikön pidempi sivu on 3,6 senttiä ja leveys puolet pituudesta. Siihen fyysisesti kiinni napasahtavat lisäsirut ovat vain puolisentoista senttiä kantiltaan. Systeemin akku on tässä porukassa melkoinen jättiläinen tuuman kanttikoollaan.

Lisäsiruilla, tai -levyillä, kuten valmistaja niitä kutsuu, on tyypillisesti erilaisia sensoreita. Keskusyksikköön voi kytkeä kerrallaan kolme erilaista lisälevyä. Tällainenkin ”täysi pakkaus” mahtuu ongelmitta vaikka pikkuruiseen kolikkotaskuun.

OK, pienet on mikropiirit. Mutta mitä Aistimella voi tehdä?

PIKKUSÄLÄÄ JOKA LÄHTÖÖN

Aistin-laitteiston valmistaja Iprotoxi on itse asiassa kehittänyt kokonaisen avoimen väylästandardin tavoitteenaan mahdol-

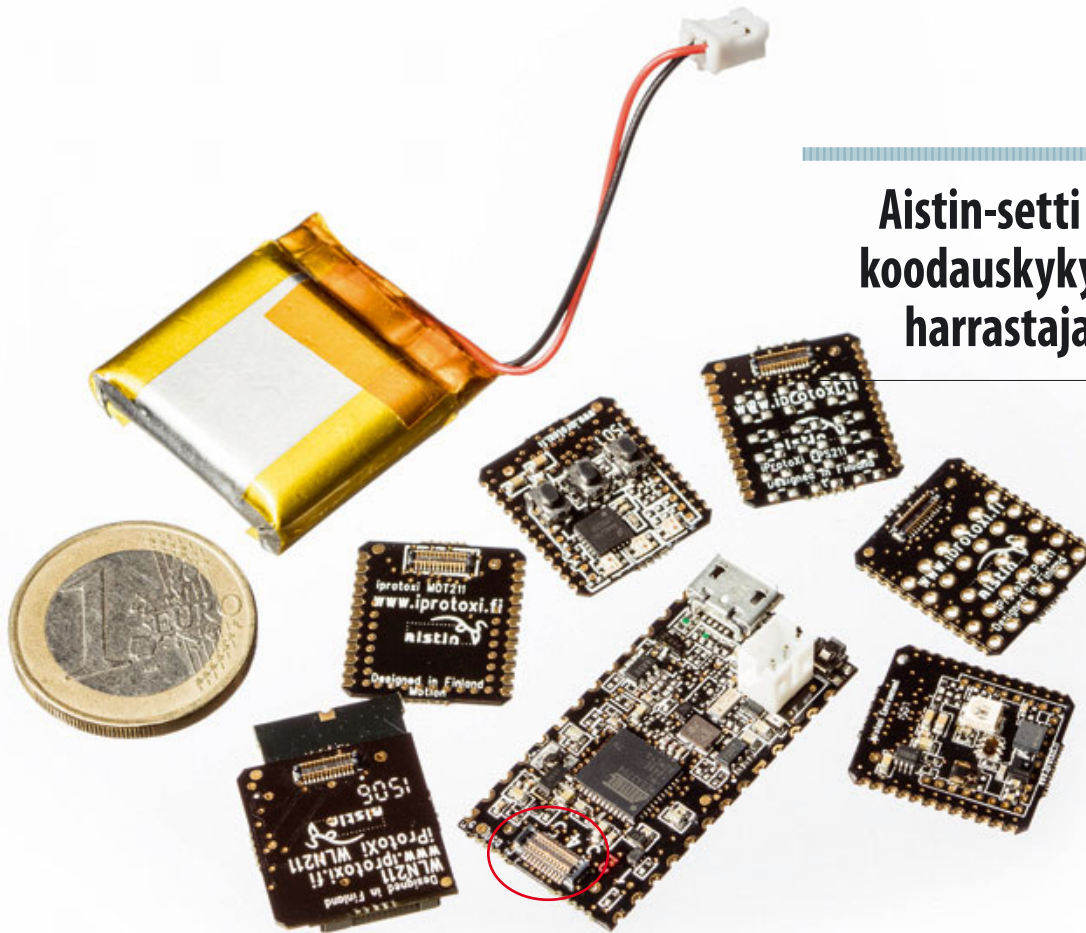
lisimman helppo liitettävyys myös muiden valmistajien järjestelmiin. Yhtiö itse on erikoistunut tähän Aistin24bus-väylään kytkettävien erilaisten sensorien ja niiden tuottaman datan välittämiseen internetiin.

Standardin rajapinnoilla onnistuu myös erilaisten laitteiden päällekytkentä, esimerkiksi sensoreiden tuottamien arvojen perusteella. Siis: jos vaikkapa läheisyys sensori havaitsee liikettä lähistöllä, järjestelmä voisi kytkeä valot päälle. Valmiita käytännön toteutuksia tällaisesta emme kuitenkaan päässeet vielä kokeilemaan.

Tässä kehitysvaiheessaan Aistimen aistimet siis käytännössä tarkkailevat ympäristöään ja raportoivat tietojaan aina internetiin asti. Kokeilemistamme lisäsiruista yksi mittaa lämpötilaa, ilmanpainetta, kosteutta, valon ja ultravioletti säteilyn määrää. Lisäksi se osaa erotella eri värikomponenttien, eli punaisen, vihreän ja sinisen määrän, ja toimii läheisyys sensorina infrapunalähettimensä ansiosta. Toiseen kokeilusiruumme on integroitu useita kännyköistäkin tuttuja liikkeen- ja asennontunnistimia: kiihtyvyyssanturi, gyroskooppi ja magnetometri.

Sensorisirujen lisäksi kokeilussamme oli myös wlan-moduuli, joka toimii kahdessa eri moodissa. Palvelintilassa se välittää sensoreiden tietoja selaimella luettavaksi omassa langattomassa lähiverkossaan, johon voi kiinnittyä millä tahansa

Aistin-setti sopii koodauskykyiselle harrastajalle.



Aistin-levyjen liitin paljastuu, kun sensorit irrottaa. Se on pikkuriikkinen mutta jämäkkä.

wlan-kykyisellä laitteella.

Asiakastilassa moduuli konfiguroidaan ottamaan yhteyttä lähiverkkoon – siis kodin tai työpaikan tavalliseen wlan-verkkoon. Sen kautta moduuli välittää sensoridataa Aistin-palvelimelle, joka voi pyöriä paikallisella koneella tai missä tahansa internetissä. Palvelin ja sen välittämät tiedot voidaan luonnollisesti avata saataville kaikkialta internetistä.

Saimme kokeiluamme myös kolmen ledin lisälevyn, jolla Aistin voi viestiä ilman nettiyhteyttä. Led-levyllä on myös kolme painonappia, joita hyödyntämällä viestintä on kaksisuuntaista. Ledit voi esimerkiksi ohjelmoida kirkastumaan lämpötilan mukaan, niin kuin kokeilemasamme demosoftwaressa oli tehty. Tai vaihtamaan väriä ja vilkuttelemaan, kun nappeja painelee. Tai mitä nyt osaa ohjelmoija keksiikin. Testipaketissamme oli mukana myös blankkoja piirilevyjä, joihin tosihakkeri olisi voinut kolvata mieleisensä toiminnallisuuden.

Sana ohjelmointi toistuu usein Aistimesta puhuttaessa. Kokeilemamme setti onkin nimenomaan koodauskykyiselle elektroniikkaharrastajalle suunnattu ratkaisu. Iprotoxi on tuomassa markkinoille tuotteistetumpaa Aistin IoT -kokonaisuutta, jonka käytön on määrä sujua nykyistä Arduino-ohjelmointiympäristöön (eli IDEen) perustuvaa settiä helpommin.

Aistin IoT:hen on tulossa esimerkiksi kännykkäsovelluksia, joilla sensoreita voi hallita ja niiden dataa lukea, Iprotoxin toimitusjohtaja **Janne Kallio** kertoo. Suunnitelmien mukaan käyttäjä voisi hallita, miten vinhaan sensorit dataa lähettävät – harvempi lähetysvälihan tarkoittaa virran säästöä – ja asettaa liipaisinarvoja, joiden ylittyttyä käyttäjä saa puhelimeensa ilmoituksen tapahtuneesta.

KÄYTTÖÖNOTTO

Kokeilemaamme Aistinta ohjelmoidaan Arduino IDEn c-kieltä muistuttavalla ohjelmointiympäristöllä Aistimen

omia kirjastoja hyödyntäen. Me kokeilimme laitteen toimintaa Aistimen tekemillä esittelyohjelmistoilla.

Arduino IDEn käyttöönotto Aistin-laitteiston vaatimine lisäyksineen onnistuu Iprotoxin dokumentaatiota seuraamalla. Konffaus ei ole rakettitiedettä, mutta käy kuitenkin selväksi, että massojen helppoa hupia tämä ei vielä ole. Windows 8.1:tä täytyy säätää ohjeistuksen mukaisesti, että käyttis hyväksyisi Aistimen allekirjoittamattomat laiteajurit.

Arduinoa tuntemattomana jouduin myös hieman pähkäilemään, kun käyttämäni Arduino IDE -versio ilmoitti ohjelmistokansion sijainnin eri tavalla kuin Iprotoxin ohjeistuksessa.

Vaikka Aistimen kokeiluun toimittama laitteisto on vielä kehitysvaiheessa eikä kaupallisesti saatavilla, rauta ja ohjelmisto toimivat luotettavasti ja sekoilematta. Varhainen vaihe toki tuntuu siinä, että järjestelmässä ei ole samanlaista joustavuutta kuin viimeistellymmässä tuotteessa. Käyttäjän on tehtävä oltava äärimmäisen tarkka kaikissa pikkuasioissakin.

Olin aluksi muun muassa menettää hermoni wlan-moduulin toimimattomuuden kanssa, mutta lopulta ongelmaksi paljastui oma epätarkkuuteni. Annoin koti-wlanini ssid:n väärässä muodossa Aistimen wlan-moduulille. Iso kirjain verkon nimessä vaihtui epähuomiossa pikkukirjaimiksi, mikä esti yhteyden muodostumisen.

Aistimen kehitystyö kuitenkin kehittyy. Esimerkiksi Aistin@Web-palvelinohjelmistosta on tulossa Janne Kallion mukaan uusi versio Aistin IoT-järjestelmää varten. Jos sensoridataa haluaa jakaa internetissä, Aistin-palvelinta tarvitaan. Sen voi pystyttää itse tai käyttää pilvipalvelun tapaan Aistimen itse pyörittämää palvelinohjelmistoa. Palvelinohjelmisto on tarjolla Windows-, Mac-, Linux- sekä Raspberry Pi -alustoille.

Arduino-setin käyttö onnistuu siis ilman Aistimen palvelinsoftraakin. Silloin tietoja luetaan joko tietokoneeseen

usb-kaapelilla liitettyä keskusyksiköltä tai wlan-moduulin tarjoamassa langattomassa lähiverkossa.

Wlan-moduulia voi käyttää sensorien lukemiseen langattomasti. Jos omassa Aistin-setissä ei ole mukana wlania tai bluetooth-moduuleja, keskusyksikköön fyysisesti liitettyjen sensorien lukemat välittyvät tietokoneeseen usb-kaapelilla. Niitä voi lukea Arduino IDE -ohjelmointiympäristön sarjamonitorilla.

Omiin esineiden internet -toteutuksiin tarvitaan siis käytännössä jokin langaton yhteys. Ellei tarkoitus sitten tosiaan ole seurata ympäristön tapahtumia aivan usb-letkun kantaman päässä.

ASIAAN!

Softat ladataan tietokoneelta Arduino-ohjelmistoympäristö usb-kaapelin välityksellä Aistimen keskusyksikköön. Tekstipohjainen yhteys vie aatokset menneeseen. Näkymä on kuin unix-pääteikkunasta tai 80-luvun kotimikron tv-ruudulta.

Useamman sensorin sisältävien sirujen esimerkkiohjelmistot lähettävät tyypillisesti yhden sensorin dataa sarjaporttiin. Esitettävä sensoridata vaihtuu seuraavaan, kun sarjaporttiin lähetetään näppäimenpainalluksen. Aistimen tuottamaa dataa pystyy siis koodaustaidotonkin tarkastelemaan, mutta sen jatkokäyttö ei ohjelmointia osaamattomalta onnistu. Toivottavasti tumpeloystävällisempi IoT-järjestelmä valmistuu pian!

Koodaustaidottoman ei kuitenkaan tarvitse tyytyä tekstimuotoisen datan tuijotteluun. Wlan-moduulille ja liikesensorisirutteille kirjoitettu testiohjelma vie sensorilukemat graafiseen muotoon Aistimen ylläpitämälle palvelimelle. Liikesensorit ovat kolmiakselisia. Tiedot tunnistimen sijainnista ja liikkeistä ovat tarkemmat kuin mitä maallikkokäyttäjät edes osaa hyödyntää.

Kyhään alkeellisen liiketunnistimen. Laitan siruyhdistelmän roikkumaan ovenkahvasta pikku muovikassissa. Ja katso – tunnistindatan graafinen esitys hyppää herkästi, kuin ovea hipaiseekin. Luonteva seuraava askel olisi ohjelmoida vaikka sähköpostihälytys, jos ovea käpälöidään. Aistin IoT-järjestelmään on siis tulossa juuri tämäntyyppistä toiminnallisuutta. Liiketiedon lähettä-

Aistimet tarkkailevat ympäristöään ja raportoivat tietojaan aina internetiin asti.

minen wlanin yli vain silloin, kun käyttäjän asettama kynnysarvo ylittyy, pidentää tietysti huimasti akunkeskoa. Demosovellus, joka siis lähettää liiketietoa wlanin yli jatkuvasti, ryystää pikku akun mehut loppuun alle vuorokaudessa.

Toiselle kokeilemалlemme lisäsiirulle, joka välittää muun muassa lämpötila- ja muita ilmanalatietoja, ei ole kirjoitettu wlan-moduulia tukevaa sovellusta, joten sen langaton testailu ei onnistunut. Demojen mukana tuli kuitenkin esimerkiksi sovellus, joka muuttaa ledien kirkkautta lämpötilan mukaan. Sen kokeileminen rajoittui huoneenlämpötilaan, led- ja ympäristötietolevyillä höys-

ettyä keskusyksikköä kun ei voinut irrottaa usb-piuhas-taan, joka puolestaan ei yltänyt jääkaappiin asti.

Tämänkin sirun aistintiedot välittyivät sarjamonitorin kautta luotettavasti. Läheisyssensorin numeerinen data vaihteli kiltisti sen mukaan, miten lähellä sitä heilutteli kättään. Ohjelmointitaitoinen tekisikin läheisyssensorin avulla nopeasti varashälyttimen vaikkapa pikkulei-pävaraston suojaamiseksi yli-innokkailta maistelijoilta.

MITÄ JÄI KÄTEEN?

Mitä pidemmälle kokeilu eteni, sitä selvemmäksi kävi, että Aistimen tekninen perusta on hyvällä mallilla. Chipit ovat niin jämään oloisia kuin pikkuruiset sirut voivat olla. Ne kytkeytyvät toisiinsa Hirosen valmistamalla pikku liittimellä, jota käytetään myös kännyköissä. Pienestä koostaan huolimatta liitin on suurikapasiteettinen ja suurten valmistuserien ansiosta edullinen. Kehitysvaiheen ohjelmistolle ja laitteille tyypillisiä sekoiluhäiriöitä ei esiintynyt. Joskin sellaisia oli helppo itse aiheuttaa, jos toimi ohjeistuksen vastaisesti.

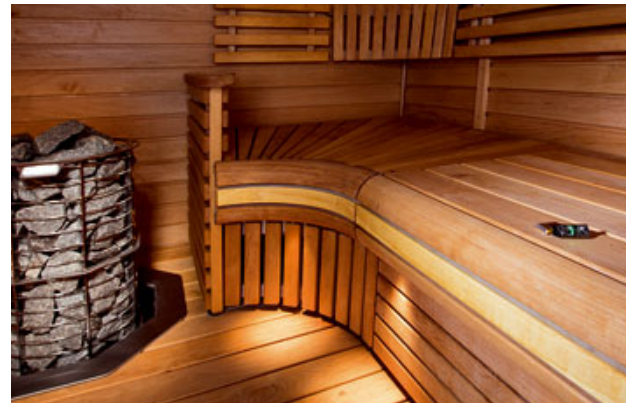
Ohjelmistoiltaan monipuolisemman seuraavan sukupolven IoT-järjestelmän julkaisuajankohta ja kaupallinen saatavuus ei ole Iprotoxin toimitusjohtaja Kallion mukaan vielä täsmentynyt. Yhtiö tavoitteli IoT:lle 56 tuhannen dollarin joukkorahoitusta Indiegogo-palvelussa (MPC 6-7/2015), mutta tavoite jäi toteutumatta.

Tällä hetkellä Iprotoxin tulorahoitus tulee asiakastoteutuksista. Kallion mukaan yhtiö on vahvoilla esimerkiksi pikkuruisten bluetooth-kehitysympäristöjen tekijänä. Hänen mukaansa kilpailevat kehitysympäristöt ovat Aistinta suurikokoisempia eivätkä mahdu järkevästi esimerkiksi rannetietokoneisiin ja muihin päällepuettaviin pienlaitteisiin. Iprotoxi on mukana useamman suomalaisen startupin laitekehityksessä. Julkisen referenssinä Kallio mainitsee tamperelaisen Runteqin ZOI-laitteen, joka analysoi juoksutekniikkaa.

Tulevan IoT-järjestelmän aistininfrana toimivat nyt kokeilemamme sirut. Koko Aistin-kirjo ei suinkaan ollut testissämme. Jo mainittujen bluetooth-sensoreiden lisäksi yhtiö tekee kokeilemaamme monipuolisempia keskusyksikköjä, joissa on enemmän muistia ja valmiiksi integroituna esimerkiksi aistinsiruja tai wlan-moduuli. Valikoimissa on myös 868 MHz:n taajuudella operoivia langattomaan iQRF-tekniikkaan perustuvia sensorisiruja. Niiden kantama on wlania ja bluetoothia pidempi ja virrankulutus erittäin pieni.

Kallion mukaan tuoteperheeseen on suunnitteilla vielä gsm-yhdyskäytävä. Sen avulla esimerkiksi kesämökin etähallittava ja -valvottava esineiden internet olisi yhdistettävissä nettiin pikkuruisen modulin kautta.

Iprotoxi tuntuu olevan oikeiden asioiden äärellä. Esineiden internetin ympärillä on muutenkin pöhinää Suomessa. Aistimen kaltaisia IoT-sensorijärjestelmiä kehittävät ainakin Ruuvi ja Haltian. Näitä tuotteita emme kuitenkaan päässeet tämän jutun aikataulussa kokeilemaan. ◀



Etkö jaksava katsomassa, onko sauna lämmin? Aistin toimii myös langattomana lämpömittarina.