

JTA TUOTTAVUUSMONITORI

Tuotespesifikaatio



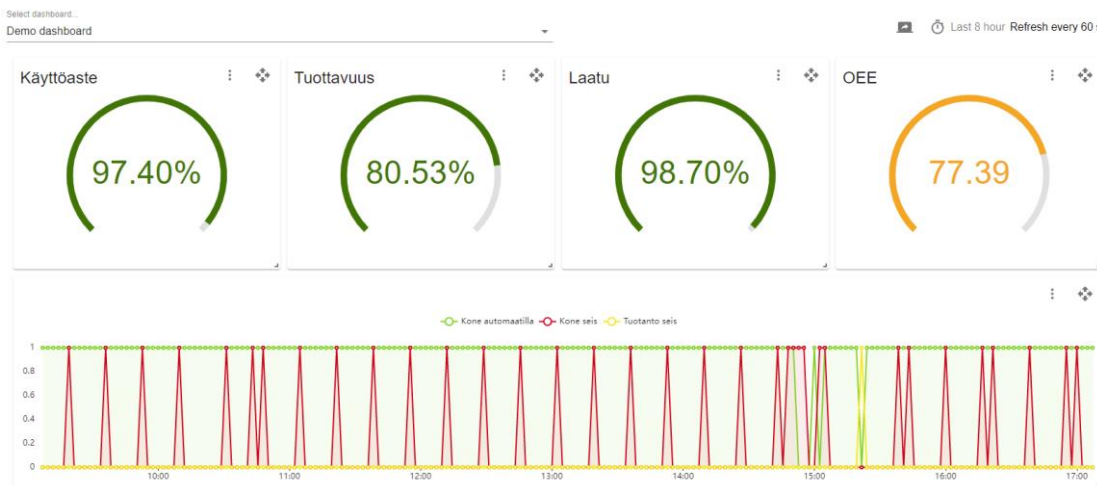
Tämä dokumentti on yksinomaan JTA Connection Oy (JTA) omaisuutta, ja sen jäljentäminen, lainaaminen, kopioiminen, muuttaminen, muokkaaminen, toisintaminen, siirtäminen ja jakaminen kolmannelle osapuolelle ilman JTA:n etukäteen antamaa kirjallista suostumusta on kielletty.

Tämän dokumentin tai siihen liittyvien aineistojen sisältämiä tietoja saa käyttää vain tässä dokumentissa määritettyihin tarkoituksiin. JTA voi oman harkintansa mukaan muuttaa tai korvata tämän dokumentin sisältämiä tietoja ilman eri ilmoitusta ja vastuuta. Kaikki tähän dokumenttiin liittyvät immateriaalioikeudet ja niiden käyttö, mukaan lukien mutta ei yksinomaan tekijänoikeus, mallioikeudet, patentit, liikesalaisuudet, tuotenimet, tavaramerkit ja tietotaito (rekisteröity tai rekisteröimätön), ovat JTA:n yksinomaista omaisuutta. Oikeuksia tai lisenssejä ei myönnetä.

JTA TUOTTAVUUSMONITORI

JTA Tuottavuusmonitori on joustavasti konfiguroitava tuotantolaitteiden tilatietojen ja tuottavuustietojen seurantaan ja analysointiin tarkoitettu palvelu. Tuottavuusmonitoriin voidaan tuoda myös muuta tuotantokoneilta tai tuotantoprosessista mitattavaa tietoa, kuten lämpötila-, virta- tai tehonkulutustietoja.

Tuottavuusmonitorin avulla on helppo pureutua tuotantokoneiden tilatietojen trendeihin. Tieto perustuu laitteelta seurattaviin tilatietoihin ja on näin ollen luotettavaa tietoa päätöksen teon tueksi.



Kuva 1. Havainnekuva JTA Tuottavuusmonitorista

Tuottavuusmonitori on web-pohjainen sovellus ja monitorin tarjoama tieto voidaan näyttää joustavasti millä tahansa internet-yhteyden omaavalla päätelaitteella, kuten tietokone, tabletti, puhelin tai info-tv. Monitorin näyttämä trendi voidaan skaalata joustavasti esimerkiksi edelliseen tuntiin, vuoroon tai vuorokauteen. Enimmäis-pituus on 90 vuorokautta.

TUOTTAVUUSMONITORIN DATASISÄLTÖ

Tuottavuusmonitori toimii pilvipalvelupohjaisesti ja se voidaan konfiguroida tallentamaan tuotannon tilatietoa asiakkaan tarpeen mukaan. JTA Tuottavuusmonitorissa on valmiina oletusnäkyvät käyttöaste, tuottavuus, laatu ja OEE sekä tilatiedot.

Huomio: kaikki tässä mainitut mittaustiedot edellyttävät tarvittavien tilatietosignaalien saamista tuotantolaitteilta. Lisätietoja kohdassa Laiteintegraatio.

Tilatieto

Tuotantolaitteen tilatiedot tallennetaan aikasarjatietokantaan datapisteinä. Datapisteistä voidaan laskea tuottavuustietoja yksinkertaisimmillaan keräämällä seuraavia tilatietoja:

1. Beacon_green = true; kone automaattilla
2. Beacon_green = false; kone pois tuotannosta
3. Beacon_red = true; työ ei ole käynnissä

Käytettävyys

Käytettävyys lasketaan datapisteiden määrästä halutulla aikavälillä seuraavasti:

$$\text{Käytettävyys} = \{Beacon_green-count(true)\} / \{Beacon_green-count\}$$

eli kone automaattilla suhteessa kokonaisuikaan.

Käytettävyys esitetään prosentteina 0-100 %.

Tuottavuus

Tuottavuuden laskemiseksi laitteelta tarvitaan myös tilatieto, jolloin työ ei ole käynnissä.

Tuottavuus lasketaan datapisteiden määrästä halutulla aikavälillä seuraavasti:

$$\text{Tuottavuus} = (\{Beacon_green-count\} - \{Beacon_red-count(true)\}) / \{Beacon_green-count(true)\}$$

eli työ käynnissä suhteessa kone automaattilla.

Käytettävyys esitetään prosentteina 0-100 %.

Laatu

Laadulla tarkoitetaan hyväksytyjen valmistuneiden kappaleiden suhdetta kaikkiin valmistettuihin kappaleisiin.

Laatu-tieto saadaan automaattisesti vain mikäli prosessiin on kytketty automaattinen laadun valvonta. Tarvittava laatu-tieto on mahdollista syöttää myös käsin tai asiakkaan tietokannasta, mutta tieto edellyttää kuitenkin asiakaskohtaisen määrittelyn ja toteutuksen.

Laatu esitetään prosentteina 0-100%

OEE

Mikäli kaikki edelliset mittaustiedot Käytettävyys, Tuottavuus ja Laatu ovat saatavilla voidaan laskea myös OEE (Overall Equipment Efficiency) arvo seuraavasti:

OEE = Käytettävyys x Tuottavuus x Laatu (esimerkiksi OEE = 0.95 x 0,8 x 0.95 = 0,72)

OEE arvo on siis suhteellinen luku ja sen arvoon vaikuttaa suuresti mm. kuinka tuottavuus halutaan kussakin yrityksessä määritellä.

Ennen tuottavuusmonitorin ja erityisesti OEE arvon mittaukseen ryhtymistä onkin hyvä suunnitella jo etukäteen mitä mittauksella tavoitellaan. Toisaalta JTA Tuottavuusmonitorin uudelleen konfigurointi on joustavaa kulloiseenkin tarpeeseen.

Muut mitattavat arvot

Tuottavuusmonitoriin voidaan tallentaa myös muuta asiakkaan prosessin kannalta oleellista tietoa kuten prosessilämpötila, virrankulutus, tehonkulutus tms. Riittää, kun sopiva mittalaite on asennettu ja sen mittatieto voidaan siirtää Tuottavuusmonitorin tietokantaan.



Kuva 2. Kuvaajat lämpötilasta ja virtamittauksesta

Tuottavuusmonitorissa voidaan edelleen jalostaa kerättäviä tietoja. Muuttujille voidaan suorittaa laskuoperaatioita, kuten summa, keskiarvo, keskihajonta, moodi tai mediaani. Laskuoperaatioista voidaan muodostaa uusia muuttujia. Tuottavuusmonitori mahdollistaa näin ollen myös tilastollisen prosessiohjauksen valvontakorttien esittämisen.

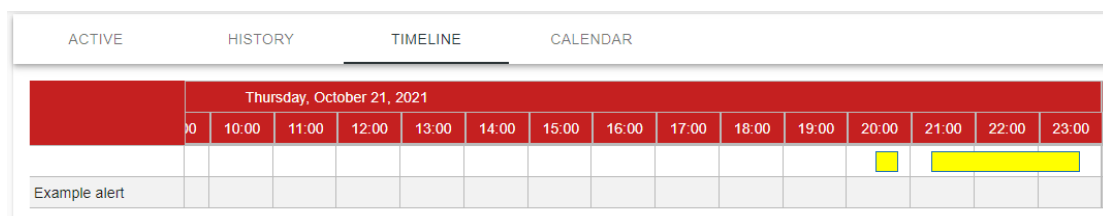
Hälytykset ja tiketointi

Tuottavuusmonitorissa on mahdollista tehdä hälytyksiä halutuille suureiden muutoksille. Esimerkiksi, jos järjestelmään on tuotu tieto hydrauliiikan suodattimen tukkiutumisen, sen aktivoituessa monitorissa voidaan esittää hälytys. Hälytystieto voidaan lähettää määriteltyn sähköpostiin.

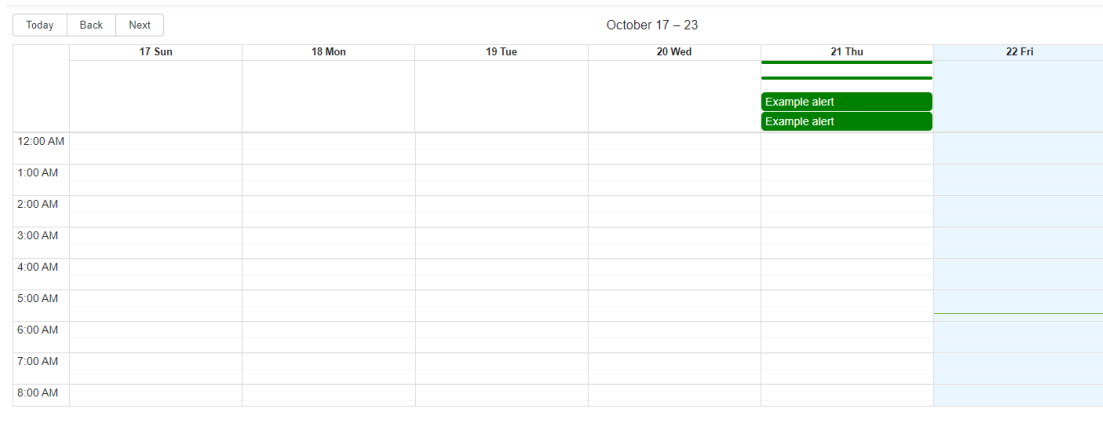
Hälytyksistä voidaan luoda tikettejä, joille on oma sivunsa tuottavuusmonitorissa. Tiketit voidaan ohjata käyttäjille ratkaistavaksi. Esimerkkinä, kun suodattimen tukkeutumisesta tulee hälytys, siitä voidaan automaattisesti luoda ticketti kunnossapitohenkilölle. Kun suodatin on vaihdettu, henkilö voi kuitata työn suoritetuksi.

TICKET	FORM	COMMENTS	JOURNAL	FILES
<h3>Alert /dataflow/example Availability_percent</h3>				
Name		Description		
Alert /dataflow/example Availability_percent		Automatically created:		
Status		Priority		
New		high		
Issue		Node		
Malfunction				
Assignee		Target users		
jtaconnection		Available		

Kuva 3. Esimerkki hälytystiedoista



Kuva 4. Hälytyksen kesto aikajanalla

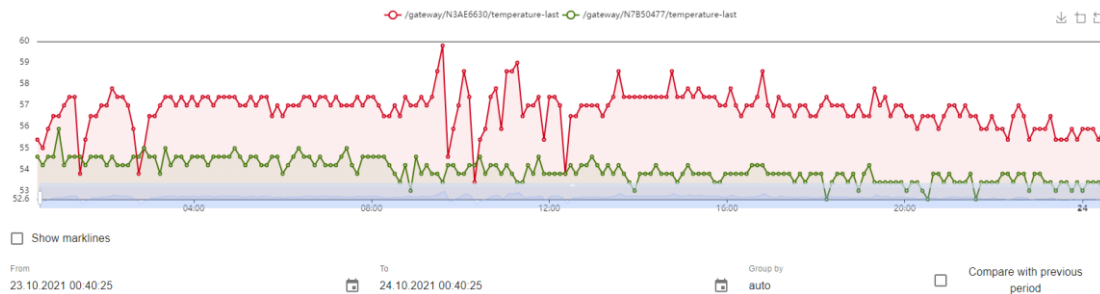


Kuva 5. Hälytykset kalenterissa

Raportointi

Tuottavuusmonitoriin voidaan luoda aikasarja raporteja halutuista muuttujista. Raportit voidaan luoda tietyllä aikavälillä. Raportin datapisteet voidaan ladata .csv tiedostona.

Time series



Kuva 6. Esimerkkiraportti

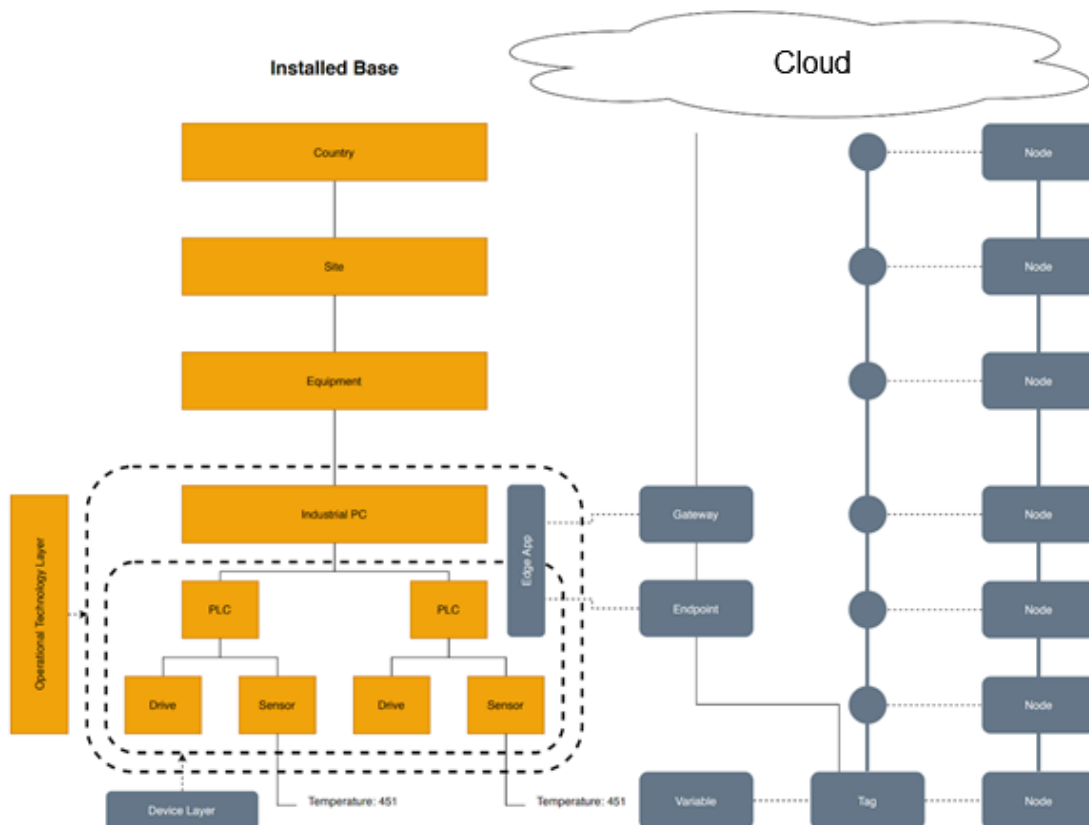
Käyttäjät

Tuottavuusmonitorin katseluun tai muokkaamiseen voidaan luoda erilaisia käyttäjärooleja. Rooleille voidaan antaa tai estää näkyvyys sekä muokkaus- tai katseluoikeus.

TOIMILAITTEIDEN LIITTÄMINEN

Tuottavuusmonitori käyttää mittatietojen tallentamiseen Amazon AWS pilvipalvelua. Tiedot tallennetaan InfluxDB aikasarjatietokantaan ja datan esittämiseen käytetään PostgreSQL relaatiotietokantaa.

Mittatiedot lähetetään pilveen MQTTS protokollaa käyttäen.



Kuva 7. Integraation havainnekuva

Edge applikaatio kommunikoi tuotantolaitteen automaatiojärjestelmän kanssa. Applikaatio asennetaan tietokoneeseen, plc:hen tai erilliseen IoT-laite

Endpoint on laite, johon edge applikaatio on asennettu ja jolta se lukee dataa. Yhden gatewayn takana voi olla useampi laite.

Variable on tuotantolaitteesta kerättävä muuttuja, esim. tilatieto.

Tag on muuttujan nimi. Tuottavuusmonitori käsittelee muuttujia tageina.

Node on tagiin liittyvä polku.

Tietoturva

Pilvipalvelun käyttämät palvelimet ovat suojattu palomuurilla. Kaikki pilveen lähetettävä data on salattua (256-bittinen TLS-salaus).

Data on mahdollista lähettää pilveen myös VPN-tunnelin yli käyttämällä Tosibox-yhteyslaitetta.

Laiteintegraatiot

Tuotannon mittaustieto on joko mittalaitteen tuottama analoginen jännitteen tai virran muutos tai signaali (jännite päällä/pois). Mittatiedot kerätään ja lähetetään pilveen edge-laitteen kautta, johon on asennettu edge applikaatio. Datan lähetystä varten edge-laite tarvitsee internet-yhteyden. Laite voi olla erillinen IoT-datankeräyslaite tai mikä tahansa muu laite, joka tukee Docker-ohjelmisto (esimerkiksi pc tai plc).

Datan keräykseen tuotantolaitteista voidaan käyttää monia tunnettuja rajapintoja, kuten:

- Siemens S7
- OPC-UA
- TwinCat ADS
- Ethernet/IP
- Modbus
- MSSQL ja PostgreSQL

Ohjelmistointegraatio

Tuottavuusmonitoriin voi tallentaa myös esimerkiksi JTA IMC käyttöliittymän tuottamaa tietoa, kuten esimerkiksi tietoa valmistuneista kappaleista. Tieto voi olla sovelluksen automaattisesti generoimaa tai käyttäjän käsin syöttämää.

Datan keräämiseen voidaan käyttää myös muuta tietolähdettä, josta data hakea MQTT:n, FTP:n tai tiedoston välityksellä.

Ohjelmistointegraatiot määritellään ja konfiguroidaan tapauskohtaisesti.

ESIMERKKI JTA TUOTTAVUUSMONITORIN KÄYTTÖNOTOSTA

JTA toimitussisältö

JTA:n toimitussisältö koostuu asennus- ja käyttöönottoprojektista sekä palvelun käyttömaksusta.

Asennus- ja käyttöönotto

Projektissa määritellään yhdessä asiakkaan kanssa mitä tietoja asiakkaan tuotantolaitteista tai prosessista halutaan kerätä ja näyttää tuottavuusmonitorissa. Mikäli tarvittavia signaaleita ei ole saatavilla, on tuotantolaitteet anturoitava ja laitteeseen on tehtävä ohjelmamuutokset.

Kun tiedot ovat saatavilla edge-ohjelma ja tarvittaessa IoT-datankeräyslaite voidaan asentaa asiakkaan ympäristöön. Tämän jälkeen Tuottavuusmonitoriin konfiguroidaan tagit sekä rakennetaan halutut monitorisivut, hälytys-, tiketti- ja raporttipohjat sekä luodaan käyttäjät ja käyttäjäryhmät.

Koulutuksen jälkeen monitori on valmis käytettäväksi.

Palvelun käyttömaksu

JTA Tuottavuusmonitori perustuu kuukausi- tai vuosiperustaiseen hinnoitteluun. Hinta sisältää tarvittavat kolmansien osapuolten lisenssimaksut, tuottavuusmonitorin ylläpidon sekä 100 GB liikennettä pilveen päin jokaiselta päätelaitteelta. Liikennemäärää voidaan tarvittaessa kasvattaa.

Asiakkaan muistilista

1. Mieti etukäteen, mitä tietoa tuotantokoneilta tai prosessista halutaan kerätä. Muista, että dataa on mahdollista kerätä myös muista järjestelmistä.
2. Miten tietoon pääsee käsiksi? Onko laitteilla tarvittava anturointi tai internet-yhteys saatavilla? Jos tietoa halutaan kerätä useasta samantyyppisestä laitteesta, onko dataa harmonisoitava, jotta se on vertailukelpoista laitteiden välillä?
3. Mieti, missä muodossa kerätty data halutaan esittää ja millainen esitystapa tukee parhaiten päätöksentekoa. Muista myös, että muutoksista on mahdollista tehdä hälytyksiä.
4. Mieti, missä tietoa halutaan esittää ja kenelle.