

TEOLLISUUS 4.0 JA DIGITAALISEN KAKSOSEN ASEMA OSANA SITÄ



Sisältö

01 Tietoa meistä

02

Teollisuus 4.0

- 2.1 Määritelmä
- 2.2 Keskeisimmät teknologiat
- 2.3 Markkinoiden suuruus

03 Teollisuus 4.0:n keskeiset teknologiat

04

Digitaalinen kaksosen

- 4.1 Määritelmä
- 4.2 Tyypit
- 4.3 Markkinoiden suuruus

05 Digitaalinen kaksosen ja muut teknologiat

06

Digitaalisen kaksosen hyödyt

07 Teollisuus 5.0 ja Digitaalisen kaksosen tulevaisuus

08

Loppupäätelmät ja hyödyllisiä lähteitä

PROCESS GENIUS

Ohjelmistoyritys Process Genius Oy perustettiin vuonna 2012. Tavoitteenamme oli kehittää teollisuuden Digital Twin -ratkaisu tehostamaan ihmisten ja datan välistä vuorovaikutusta. Iot, industry 4.0 ja yleisesti kaikki digitalisaation kehitys sekä ohjelmistojen määrän kasvu johti jo tuolloin tilanteeseen, missä teollisuudessa toimivalla yksittäisellä henkilöllä oli liikaa järjestelmiä ja tietolähteitä. Lähdimme ratkaisemaan tuota tehdastason haastetta keräämällä datan eri lähteistä näköistarkkaan selaimessa pyörivään tehtaan 3D -kopioon.

Kun ensimmäiset alustamme olivat jo tovin olleet asiakastehtailla operatiivisessa käytössä, puhuttiin vielä 3D -tilannekuvasta koska termi Digital Twin alkoi yleistyä vasta vuoden 2017 aikoihin. Vahva kokemus Digital Twin -ratkaisuista ajalta ennen digitaalisia kaksosia loi meille etulyöntiaseman johtaa alan kehitystä tehdasympäristöissä. Olemmekin vahvistaneet ja kehittäneet viime vuodet niin prosessejamme kuin Genius Core™-alustamme voimakkaasti yhdistämällä teollisen substanssiosaamisen ja -kokemuksen uusimpiin teknologioihin. Skaalautuva Genius Core™ on alusta, joka toimii SAAS-mallilla. Kaikki viisi liiketoimintasektoriaamme käyttävät samaa alustaa. Asiakasyritykset hyötyvät jatkuvasta kehityksestä, jossa uudet ominaisuudet sisältyvät kuukausimaksuun.

Operoimme vakiintuneesti erityisesti valmistavassa teollisuudessa, prosessiteollisuudessa ja elintarviketeollisuudessa. Lisäksi alustamme kyvykkyksiä liikkuvan 3D -kuvan ja kevyen simulaation osalta hyödynnetään erityiskohteissa kone- ja laitemyynnissä sekä toimitilahallinnassa.

Kokeiluja tuohon onkin AR/VR/XR -laitteistoja tuotteemme rinnallamme hyödyntäen ollutkin. Nyt laskentatehon kasvaessa, tekniikan edullistuessa ja softien kehittyessä olemme koko ajan lähempänä Metaversumia. Siitä seuraava luontainen hyppy erityisesti monipaikkaisessa teollisuudessa on Omniversumi. Suhteessa yrityksen tämänhetkiseen kokoon investoimme jatkuvasti erittäin merkittäviä määriä tuotekehitykseen ja varmistamme asiaamme intohimoisesti suhtautuen, että meillä on jo seuraava askel toteutettu siinä vaiheessa, kun Gartner lanseeraa tuolle seuraavalle askeleelle termin.



Ota meihin yhteyttä – keskustelemme mielellämme yhteistyöstä:

Jani Akkila, CEO
jani.akkila@processgenius.fi
+358 40 036 2024



2. TEOLLISUUS 4.0

2.1. Määritelmä

Teollisuus 4.0 syntyi 2010-luvun alussa aiempien teknologisten edistysaskeleiden pohjalta. Termi otettiin käyttöön Saksassa vuonna 2011 osana hallituksen korkean teknologian strategiaa vuodelle 2020. Sen tavoitteena oli nykyaikaistaa valmistavan teollisuuden sektoria ja parantaa Saksan maailmanlaajuisia kilpailukykyä. Teollisuus 4.0:n kehitys on ollut asteittainen prosessi, jonka tavoitteena on ollut digitaalisten teknologioiden omaksuminen teollisten prosessien muuttamiseksi ja optimoimiseksi.

Neljäs teollinen vallankumous viittaa kehittyneiden digiteknologioiden ja automaation yhdistymiseen teollisten prosessien kanssa. Integraation avulla voidaan luoda älykkäitä ja toisiinsa yhteydessä olevia järjestelmiä. Se kattaa tekniikoiden, kuten esineiden internetin (IoT), tekoälyn (AI), robotiikan, massadata-analytiikan ja pilvipalvelujen, käytön, automatisoinnin ja optimoinnin. Se kattaa useita osa-alueita valmistavasta teollisuudesta ja tuotannosta.

Industry 4.0 is the biggest structural change of the past 250 years — a transformation of scale, scope and complexity unlike anything humankind has experienced before.

Henrik von Scheel

TEOLLISUUS 4.0

2.2. Keskeisimmät teknologiat

1. IoT

Mahdollistaa saumattoman viestinnän ja tiedonvaihdon toisiinsa liitettyjen laitteiden välillä, mikä parantaa valvontaa, ohjausta ja tehokkuutta.

2. Big Data Analytics

Poimii merkityksellisiä tietoja suurista tietojoukoista ja edistää ennakoivaa kunnossapitoa, laadunvalvontaa ja tietopohjaista päätöksentekoa.

3. AI & Machine learning

Mahdollistaa datan analysoinnin, ennakoivan analytiikan ja automation. Optimoii prosesseja ja tukee itsenäistä päätöksentekoa.

4. Robotics & Automation

Robottiikan kehitys parantaa automaatiota, mukaan lukien yhteistyörobotit ja toistuvien tehtävien automatisoinnin.

5. Cyber-Physical systems

CPS integroi fyysiset komponentit ohjelmistoihin, mikä mahdollistaa reaaliaikaisen tiedonkeruun ja -hallinnan.

6. Cloud computing

Tarjoaa skaalautuvan infrastruktuurin tietojen tallentamiseen, käsittelyyn ja sidosryhmien väliseen yhteistyöhön.

7. Additive manufacturing

3D-tulostus mullistaa tuotantoprosessit mahdollistaen nopean prototyyppien luomisen, räätälöinnin ja jätteen vähentämisen.

8. AR & VR

Helpottaa koulutusta, ylläpitoa, visualisointia ja yhteistyötä, mikä parantaa tuottavuutta ja turvallisuutta.

TEOLLISUUS 4.0

2.3. Markkinoiden suuruus

**Globaali
Teollisuus 4.0**

73,9 bil. 165,5 bil.

Markkina-arvo
vuonna 2022

Ennustettu markkina-
arvo vuonna 2026

**Euroopan
Teollisuus 4.0**

24,5 bil. 16,4 %

Markkina-arvo
vuonna 2020

Vuosittainen kasvu
ajalla 2020-2030

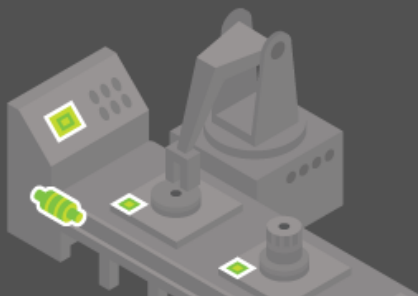


3. TEOLLISUUS 4.0:N KESKEISET TEKNOLOGIAT

Näkemyksemme mukaan tällä hetkellä on olemassa 26 keskeistä teknologiapääryhmää, jotka liittyvät teollisuus 4.0:n ja täydentävät toiminnallisesti 3D-digitaalisen kaksosen konseptia.

- » RTLS
- » 3D mallinnus
- » Industrial hardware
- » Tuottavuus- ja analytiikkaohjelmistot
- » IoT ratkaisu
- » Digital Twin ratkaisu
- » Industrial software
- » Yrityksen omaisuudenhallinta (EAM)
- » OPC UA
- » ERP systeemi
- » MRP systeemi
- » IT-infrastruktuuri
- » Data-alusta
- » Secure Connectivity ratkaisu
- » MES ratkaisu
- » 3D tulostus
- » 3D Digital Twin
- » Pilvi -ratkaisu / -palvelu
- » Energianhallintaratkaisu
- » Digitaaliset työhöjeet
- » AR & VR ratkaisu
- » OEE software
- » DT Yhteistyö
- » Virtuaalinen ja 3D simulaatio
- » Konsulttipalvelut
- » IoT-alusta

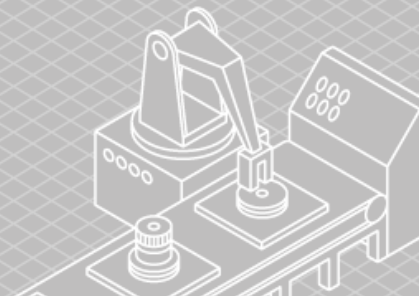
PHYSICAL PROCESS



Communication interfaces



DIGITAL TWIN



Access devices



STANDARDS AND SECURITY FOR DATA AND CONNECTIVITY



Contextual information
(social, weather, temperature, etc.)



ERP system



MES software



CAD



Sensors
(pressure, temperature, flow, etc.)



Actuators
(hydraulic, electrical, mechanical, thermal,



Edge processing



Edge security



Integration middleware



BAM software



Service



Data ingestion



Data lake



Legacy



Artificial intelligence



Cognitive engines



Hybrid



Notifications



Visualizations



Dashboards

4. DIGITAALINEN KAKSONEN

4.1. Määritelmä

3D-digitaalinen kaksonen on fyysisen esineen, järjestelmän tai ympäristön virtuaalinen esitys tai malli, joka sisältää reaaliaikaista dataa ja simulaatioita. Se ylittää staattisen 3D-mallin integroimalla dynaamisia ja interaktiivisia elementtejä, joiden avulla digitaalinen kopio voi heijastaa todellisen vastineensa käyttäytymistä, ominaisuuksia ja suorituskykyä.

Digitaalinen kaksonen koostuu kolmesta keskeisestä komponentista: fyysisestä esineestä tai järjestelmästä itsestään, sitä vastaavasta virtuaalimallista ja näiden välisestä yhteydestä. Virtuaalimalli luodaan käyttämällä erilaisia tietolähteitä kuten antureita, IoT-laitteita, historiatietoja ja simulaatioita. Tämä virtuaalinen malli heijastaa fyysisen kohteen ominaisuuksia, suorituskykyä ja käyttäytymistä, mikä mahdollistaa reaaliaikaisen seurannan, analyysin ja optimoinnin.

A digital twin is a virtual representation of real-world entities and processes, synchronized at a specified frequency and fidelity.

DIGITAALINEN KAKSONEN

4.2. Tyypit

Käsite digitaalinen kaksonen voidaan jakaa eri tyyppeihin käyttötarkoituksen mukaan:

1. Product Digital Twins

Edustaa yksittäisiä fyysisiä tuotteita, mahdollistaen simuloinnin, optimoinnin ja kunnossapidon ennustamisen koko niiden elinkaaren ajan.

2. Process Digital Twins

Mallintaa ja simuloi teollisia prosesseja optimoiden tehokkuutta ja resurssien allokointia.

3. System Digital Twins

Simuloi suuremman mittakaavan järjestelmiä tai ekosysteemejä ja tarjoaa oivalluksia sekä optimointia päätöksentekoa varten.

4. Asset Digital Twins

Keskittyy järjestelmän yksittäisiin komponentteihin tai resursseihin, mikä mahdollistaa reaaliaikaisen valvonnan ja ennakoivan kunnossapidon.

5. Facility Digital Twins

Mallintaa ja simuloi rakennuksia tai tiloja optimoiden energiankäytön, kunnossapidon suunnittelun ja käyttäjien mukavuuden.

6. Human Digital Twins

Edustaa yksilöitä digitaalisessa muodossa integroimalla terveystiedot diagnostiikkaa ja hoidon optimointia varten.

Erilaiset digitaaliset kaksoset palvelevat eri toimialoja ja tarjoavat arvokkaita oivalluksia suorituskyvyn, tehokkuuden ja päätöksenteon parantamiseksi.

DIGITAALINEN KAKSONEN

4.2. Tyypit

Jotkut amerikkalaiset yritykset nostavat esille 3 digitaalisen kaksosen tyyppiä, jotka liittyvät enemmän **valmistavaan- ja prosessiteollisuuteen**:

1. Status Twin

- Tarjoaa tiiviin yleiskatsauksen järjestelmään tai prosesseihin visualisointien ja keskeisimpien seuranta indikaattorien avulla.

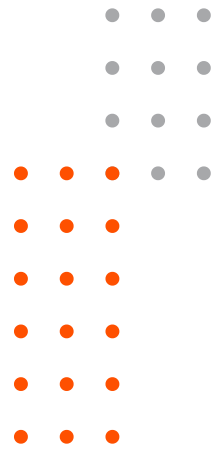
2. Operational Twin

- Tarjoaa kattavat tiedot päätöksenteon tueksi. Käyttäjät voivat olla vuorovaikutuksessa kaksosen kanssa ja muokata toimintaparametreja ohjausominaisuuksien sisällä.

3. Simulation Twin

- Hyödyntää simulointi- tai tekoälyominaisuuksia ennakoitakseen tulevia tiloja, mahdollistaen ennakoivan ylläpidon, optimoinnin ja tietoon perustuvan päätöksenteon.

DIGITAALINEN KAKSONEN



4.3 Markkinoiden suuruus

Pohjois-America:

Yli 40% kokonais-
markkinoista

Eurooppa:

Yli 20-30% kokonais-
markkinoista

Saksa & Ranska:

Yli 30% Euroopan
markkinaosuudesta



Globaali digitaalisten kaksosten markkinanrvo arvioitiin olevan arvoltaan 6,9 biljardia dollaria vuonna 2022, ja sen odotetaan nousevan 73,5 biljardiin dollariin vuoteen 2027 mennessä. Tämä tarkoittaa 60,6 % CAGR-kasvua.



Rising emphasis on digital twin in manufacturing industries to reduce cost and improve supply chain operations. Growing focus on predictive maintenance.

MarketsandMarkets™



5. DIGITAALINEN KAKSONEN & muut teknologiat

1. 3D mallinnus ja simulaatio
2. Teollisuus software ja hardware
3. OEE Software ja OPC UA Software



4. Pilvipalvelut
5. AR ja VR ratkaisut
6. IoT ratkaisu ja IoT alusta
7. MES, ERP ja MRP

8. RTLS
9. Konsultointipalvelut
10. Energianhallintaratkaisut
11. Digitaaliset työohjeet



12. Tuotanto- ja analytiikkaohjelmistot
13. Yrityksen omaisuudenhallinta
14. Data-alusta

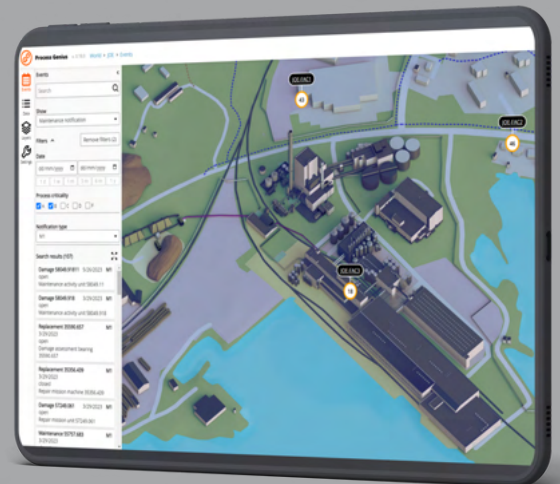


3D MALLINNUS JA SIMULAATIO

3D-mallinnuksen painopiste on itse mallin luomisessa ottaen huomioon esimerkiksi geometrian, tekstuurit, materiaalit ja joskus animaation. Se toimii visuaalisena esityksenä esineestä tai kohtauksesta, ja sitä voidaan käyttää erilaisiin tarkoituksiin kuten visualisointiin, suunnitteluun ja viestintään.

3D-digitaalinen kaksonen ylittää staattisen 3D-mallin sisällyttämällä reaaliaikaista dataa antureista, esineiden internet (IoT) -laitteista ja muista lähteistä. Näiden tietojen avulla digitaalinen kaksonen päivitetään ja synkronoidaan fyysisen objektin tai järjestelmän kanssa samaan tilaan. Digitaalisen kaksonen avulla käyttäjät voivat seurata, analysoida ja simuloida fyysisen omaisuuden olosuhteita ja suorituskykyä virtuaaliympäristössä. Tämä mahdollistaa ennakoivan ylläpidon, optimoinnin ja päätöksenteon reaaliaikaisten tietojen perusteella.

3D-simuloinnissa hyödynnetään 3D-malleja tai digitaalisia kaksosia simuloitujen skenaarioiden luomisen perustana. Matemaattisia yhtälöitä, fysiikkaa tai muita simulointitekniikoita soveltamalla se mahdollistaa monimutkaisten järjestelmien tai ilmiöiden ennustamisen, analysoinnin ja ymmärtämisen. Sen avulla käyttäjät voivat tarkkailla, olla vuorovaikutuksessa ja testata erilaisia skenaarioita tai parametreja saadakseen oivalluksia ja tehdäkseen tietoon perustuvia päätöksiä ilman fyysisiä kokeiluja.



Yhteenvetona voidaan todeta että 3D-mallinnus keskittyy visuaalisten esitysten luomiseen esineistä tai kohtauksista. 3D-digitaalinen kaksonen on sen sijaan dynaaminen virtuaalinen kopio fyysisestä esineestä tai järjestelmästä, joka sisältää reaaliaikaista dataa. 3D-simulointi on puolestaan tietokoneistettujen mallien tai simulaatioiden suorittamista esineiden tai järjestelmien käyttäytymisen toistamiseksi ja analysoimiseksi virtuaaliympäristössä.

TEOLLISUUS SOFTWARE JA HARDWARE



Software

Teollisilla ohjelmistoilla tarkoitetaan ohjelmistosovelluksia tai -ratkaisuja, jotka on erityisesti suunniteltu käytettäväksi teollisissa ympäristöissä ja aloilla, kuten valmistuksessa, suunnittelussa, logistiikassa ja prosessinohjauksessa. Nämä ohjelmistoratkaisut on räätälöity vastaamaan teollisen toiminnan ainutlaatuisia tarpeita ja haasteita ja parantamaan tehokkuutta, tuottavuutta ja yleistä suorituskykyä.

Hardware

Teollisuuslaitteistoilla tarkoitetaan fyysisiä laitteita, jotka on erityisesti suunniteltu käytettäväksi teollisissa ympäristöissä. Nämä laitteistokomponentit on rakennettu kestävästi teollisuusympäristöjen ankaria olosuhteita, korkeita ja ainutlaatuisia vaatimuksia. Teollisuuslaitteisto kattaa laajan valikoiman laitteita, mukaan lukien: teollisuustietokoneet, ohjelmoitavat logiikkaohjaimet, ihmisen ja koneen käyttöliittymälaitteet, teolliset verkkolaitteet, teollisuusanturit, teollisuusrobotiikka, teollisuusvoima- ja energialaitteet.

» Käytetään digitaalisten kaksosten luomiseen ja kehittämiseen. Se tarjoaa tarvittavat työkalut ja kehykset fyysisen omaisuuden mallintamiseen, käyttäytymisen simulointiin, tietojen integrointiin ja virtuaalisten esitysten luomiseen.

» Mahdollistaa eri lähteistä, kuten antureista, IoT-laitteista ja muista järjestelmistä, tulevan datan integroinnin digitaaliseen kaksoseen. Se helpottaa myös data-analytiikkaa, jolloin kerätyistä tiedoista voidaan johtaa oivalluksia ja käyttää seurantaan, optimointiin ja päätöksentekoon.

» Tukee digitaalisten kaksosten visualisointia esittämällä virtuaalimalleja, reaaliaikaista dataa ja analyttisiä tuloksia käyttäjäystävällisissä käyttöliittymissä.

» Teollisilla laitteistoilla, kuten antureilla ja IoT-laitteilla, on ratkaiseva rooli reaaliaikaisen tiedon keräämisessä fyysisistä hyödykkeistä ja prosesseista. Näitä tietoja käytetään sitten digitaalisen kaksosen päivittämiseen, jolloin saadaan tarkka esitys fyysisestä maailmasta.

» Mahdollistaa fyysisen omaisuuden ja digitaalisen kaksosen välisessä tiedonvaihdossa tarvittavat yhteydet ja viestinnän. Tämä helpottaa reaaliaikaisia päivityksiä, etävalvontaa ja omaisuuden hallintaa virtuaaliympäristössä.

» Voidaan liittää digitaaliseen kaksoseen, jolloin virtuaalimalli voi ohjata fyysisiä laitteita tai käynnistää prosesseja simulointitulosten tai optimointialgoritmien perusteella. Tämä integraatio mahdollistaa ohjaus- ja takaisinkytkentämekanismien.

OEE JA OPC UA SOFTWARE

Kaikkien kolmen teknologian integrointi muodostaa tehokkaan ekosysteemin. OPC UA helpottaa tiedonvaihtoa OEE-ohjelmiston ja digitaalisen kaksosen välillä, mikä mahdollistaa laitteiden suorituskyvyn reaaliaikaisen seurannan, analysoinnin ja optimoinnin.

OEE-ohjelmisto keskittyy tuotantolaitteiden tehokkuuden mittaamiseen ja parantamiseen. Se kerää tietoja erilaisista mittareista, kuten saatavuudesta, suorituskyvystä ja laadusta. Tiedon avulla se arvioi kuinka tehokkaasti laitteita käytetään. Ohjelmisto auttaa tunnistamaan parannuskohteita, seuraamaan suorituskykyä ja mahdollistaa tietoon perustuvan päätöksenteon tuottavuuden parantamiseksi.

OEE-ohjelmisto ja Digital Twin -teknologia kytkeytyvät toisiinsa, kun simuloidaan ja optimoidaan laitteiden suorituskykyä. Integroimalla OEE-ohjelmiston digitaaliseen kaksoseen, valmistajat saavat reaaliaikaisen valvonnan, skenaariosimuloinnin ja pystyvät ennakoimaan ongelmia laitteiden suorituskyvyn parantamiseksi.

OPC UA on laajalti käytetty tiedonsiirto-protokolla teollisuusautomaation alalla. Se toimii luotettavana kehyksenä turvalliselle ja luotettavalle tiedonvaihdolle laitteiden, järjestelmien ja ohjelmistosovellusten välillä. OPC UA luo saumattoman liitettävyyden ja varmistaa standardoidun ja yhteentoimivan viestinnän eri alustojen ja toimittajien välillä.

OPC UA -integraatio Digital Twin -teknologiaan mahdollistaa saumattoman tiedonvaihdon muiden teollisuusjärjestelmien ja -laitteiden kanssa. Se helpottaa reaaliaikaista tiedonhakua, historiatietojen saatavuutta ja sujuvaa viestintää digitaalisen kaksosen ja fyysisten laitteiden, valvontajärjestelmien ja ohjelmistokomponenttien välillä.

PILVIPALVELUT

Kuinka digitaaliset kaksoset hyötyvät pilvipalveluista?



Pilvi-infrastrukturi: Digitaaliset kaksoset tarvitsevat huomattavan paljon laskentatehoa ja tallennustilaa tietojen käsittelyyn, simulointiin ja reaaliaikaiseen vuorovaikutukseen. Tällaisen infrastruktuurin rakentaminen ja hallinta paikallisesti on usein kallista ja aikaavievää. Pilvipalvelut tarjoavat tähän ratkaisun, joka mahdollistaa digitaalisen kaksosen skaalautuvuuden ja kustannustehokkuuden.

Pilvi ja skaalautuvuus: Pilvipalvelujen tarjoajat tarjoavat infrastruktuurin palveluna (SaaS) digitaalisten kaksosten ja tietokantojen isännöintiin etäpalvelimilla. Skaalautuvuuden ansiosta yritykset voivat mukauttaa resursseja työmäärän perusteella ja välttää kalliita etukäteisinvestointeja laitteistoihin.



Tietojen tallennus ja käsittely: Digitaalinen kaksonen vaatii laajasti tietojen tallennusta ja käsittelyä anturien tuottaman datan hallintaan fyysisestä laitteesta tai järjestelmästä. Pilvipalvelut tarjoavat skaalautuvaa tallennustilaa tämän alati kasvavan datamäärän käsittelemiseksi.

Reaaliaikainen tietojenkäsittely: Pilvipalvelut tarjoavat reaaliaikaisia ominaisuuksia tietojenkäsittelyyn, kuten reunalaskennan ja lyhytviiveisen prosessoinnin, jotka mahdollistavat nopean analyysin ja reaaliaikaiset ennusteet digitaalisille kaksosille.



Turvallisuus ja redundanssi: Pilvipalvelujen tarjoajat asettavat etusijalle tietoturvan ja tietojen redundanssin tarjoamalla parannettuja järjestelmän suojaus- ja palautusominaisuuksia. Pilvipalveluiden hyödyntäminen parantaa näin myös digitaalisten kaksosten tietoturvaa ja luotettavuutta.

Yhteistyö ja saatavuus: Pilvipalvelut helpottavat yhteistyötä ja tietojen saatavuutta eri paikoista ja laitteista, mikä helpottaa digitaalista kaksosta käyttävien, kuten teknikoiden, suunnittelijoiden ja huoltohenkilöstön työskentelyä.



AR JA VR TEKNOLOGIAT

\$ 4.54 bil.

Arvioitu AR:n globaali
markkina-arvo 2023

13,4 %

AR:n vuosittainen kasvu
(CAGR)

\$ 19.44 bil.

VR:n globaali markkina-
arvo 2022

\$ 165.91 bil.

VR:n arvioitu markkina-
arvo vuoteen 2030
mennessä

31 %

VR:n ennustettu CARG

Lisätyllä todellisuudella (AR) tarkoitetaan teknologiaa, joka tuo digitaalisen sisällön, kuten virtuaaliset esineet, kuvat tai tiedot, todelliseen ympäristöön ja parantaa siten käyttäjän havaintoa ja vuorovaikutusta ympäristönsä kanssa. AR yhdistää fyysisen ja digitaalisen maailman ja tarjoaa käyttäjille mukaansatempaavan ja interaktiivisen kokemuksen, joka lisää heidän käsitystään todellisuudesta.

AR 3D-digitaalisen kaksosen kontekstissa mahdollistaa visualisoinnin ja vuorovaikutuksen virtuaalimallin kanssa fyysisessä maailmassa. AR-yhteensopivat laitteet voidaan yhdistää digitaalisen kaksosen todelliseen esineeseen tai ympäristöön tarjoten oivalluksia, helpottaen huoltotehtäviä ja visualisoiden tietoa spatiaalisessa kontekstissa.

Virtuaalitodellisuus on tekniikka, joka luo täysin mukaansatempaavan, tietokoneella luodun ympäristön, joka simuloi realistista tai kuvitteellista maailmaa. VR pyrkii kuljettamaan käyttäjät täysin virtuaaliseen kokemukseen stimuloimalla heidän näköään, kuuloaan ja joskus kosketusta tai liikettä. VR koetaan tyypillisesti kuulokkeiden kautta, jotka sulkevat fyysisen maailman pois ja korvaavat sen virtuaalisella ympäristöllä.

3D-digitaalisen kaksosen kontekstissa VR tarjoaa mukaansatempaavan kokemuksen virtuaalimallissa. Käyttäjät voivat tutkia, olla vuorovaikutuksessa ja simuloida skenaarioita digitaalisessa kaksosessa ja tarjota yksityiskohtaisia tarkastus- ja koulutusmahdollisuuksia. VR parantaa läsnäoloa ja immersiota, jolloin käyttäjät voivat osallistua digitaalisen kaksosen käyttöön ikään kuin fyysisesti läsnä olevana virtuaaliympäristössä.

IOT RATKAISU JA ALUSTA



IoT (Internet of Things) -ratkaisu viittaa kattavaan joukkoon tekniikoita, laitteita ja järjestelmiä, jotka mahdollistavat tietojen keräämisen, siirtämisen ja analysoinnin toisiinsa liitettävistä fyysisistä esineistä tai "asioita". Ratkaisu sisältää antureiden ja toimilaitteiden, liitettävyyden ja ohjelmistosovellusten integroinnin. Tämä mahdollistaa eri prosessien reaaliaikaisen valvonnan, ohjauksen ja automatisoinnin.

IoT-alusta on ohjelmistokehys, joka tarjoaa tarvittavan infrastruktuurin ja työkalut IoT-laitteiden ja -tietojen hallintaan, yhdistämiseen, ja analysointiin. Se toimii IoT-ratkaisujen keskuksena, joka helpottaa laitehallintaa, tietojen käsittelyä, tallennusta, turvallisuutta, analytiikkaa ja sovelluskehitystä.

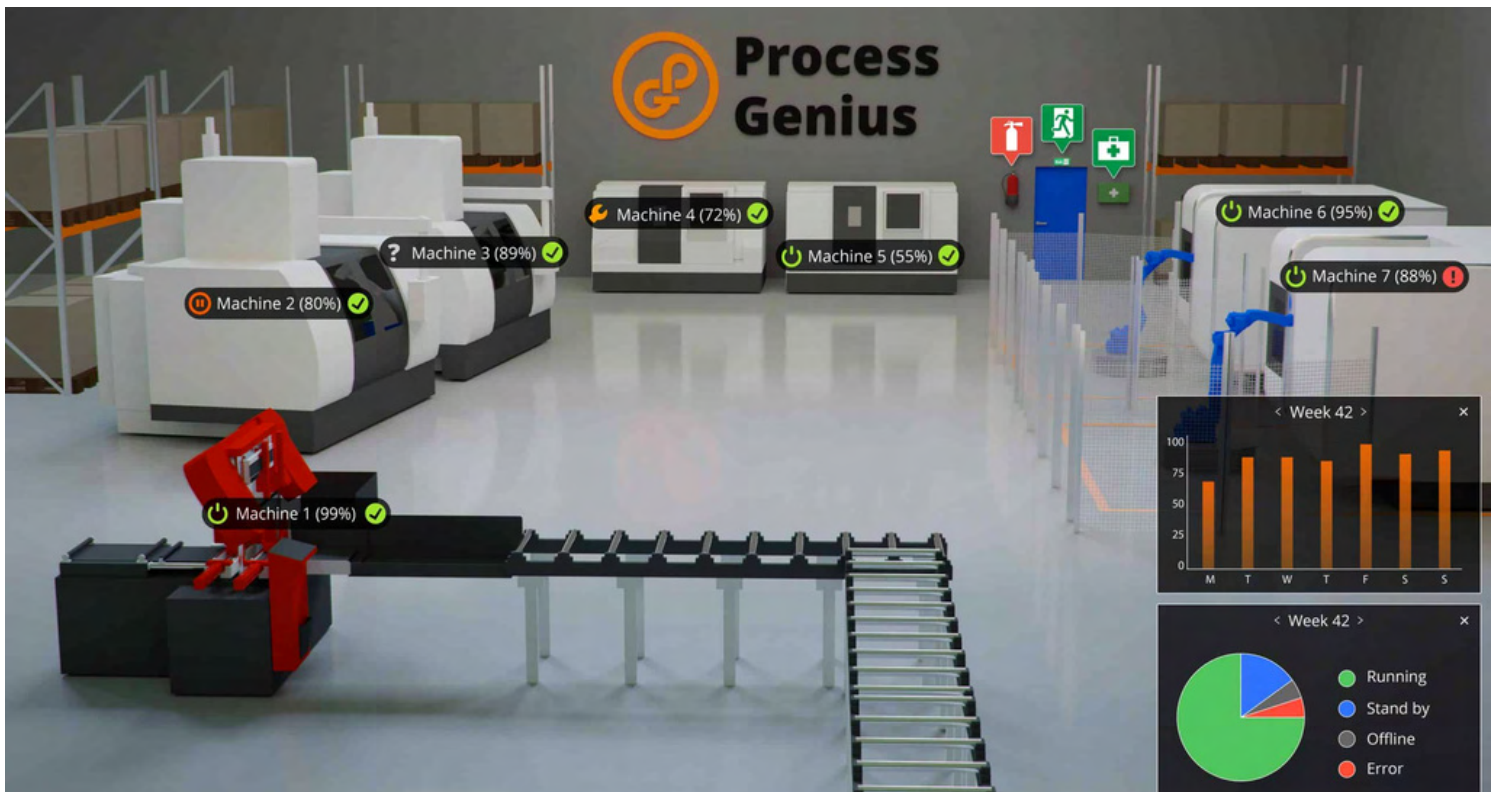
» IoT-ratkaisu sisältää laitteistokomponentit (anturit, porttikäytävät, laitteet), viestintäprotokollat (Wi-Fi, Bluetooth, matkapuhelinverkot), tietojenkäsittely- ja tallennusominaisuudet (pilvialustat tai reunalaskenta) sekä ohjelmistosovellukset (kojelauta, analytiikka, ohjausjärjestelmät).

» IoT-ratkaisun tarkoituksena on hyödyntää toisiinsa liitettyjen laitteiden ja tietojen tehoa älykkään päätöksenteon mahdollistamiseksi, toimintojen optimoimiseksi ja innovaatioiden edistämiseksi.

» IoT-alusta tarjoaa ominaisuuksia, kuten tietojen visualisointi, laitteiden valmistelu, etähallinta, tietojenkäsittely ja integrointi muihin järjestelmiin.

» Se toimii selkärankana, joka mahdollistaa saumattoman viestinnän ja tiedonvaihdon liitettyjen laitteiden, sovellusten ja taustajärjestelmien välillä.

» IoT-alustat tarjoavat skaalautuvuutta, turvallisuus ja joustavuus tukemaan kasvavaa määrää IoT-laitteita ja tietovirtoja.



Suurin ero on niiden laajuudessa ja komponenteissa:

- IoT-ratkaisu on täydellinen järjestelmä, joka yhdistää laitteiston, ohjelmiston ja liitettävyyden tiettyjen käytötapauksen tai sovellusten mahdollistamiseksi.
- IoT-alusta on taustalla oleva ohjelmistoinfrastruktuuri, joka tarjoaa tarvittavat työkalut ja palvelut IoT-laitteiden, tietojen ja sovellusten hallintaan ja analysointiin.
- IoT-ratkaisu on sovelluskohtaisempi, keskittyen tietyn ongelman ratkaisemiseen tai tiettyjen vaatimusten täyttämiseen.
- IoT-alusta on yleinen kehys, joka voi tukea useita IoT-ratkaisuja ja -sovelluksia tarjoten yleisiä toimintoja ja palveluita niiden kehittämiseksi ja toiminnan mahdollistamiseksi.

IoT-ratkaisu kattaa koko laitteisto-, ohjelmisto- ja liitettävyydjärjestelmän tietyille sovellukselle, kun taas IoT-alusta on ohjelmistoinfrastruktuuri, joka tukee useita IoT-ratkaisuja. Sekä IoT-ratkaisuilla että -alustoilla on ratkaiseva rooli IoT-laitteiden datan integroinnissa Digital Twin -malleihin, mikä mahdollistaa fyysisen omaisuuden tai prosessien reaaliaikaisen seurannan, analysoinnin ja optimoinnin.



Suhde digitaaliseen kaksoseen:

- IoT-ratkaisut tarjoavat tarvittavat laitteisto- ja ohjelmistokomponentit tiedonkeruuseen, liitettävyyteen ja viestintään.
- IoT-alustat tarjoavat infrastruktuurin ja työkalut IoT-datan hallintaan, käsittelyyn ja analysointiin, varmistaen sen sujuvan integroinnin digitaaliseen kaksoseen.
- Yhdessä ne mahdollistavat jatkuvan tiedonkulun fyysisen omaisuuden, IoT-järjestelmän ja digitaalisen kaksosen välillä, rikastaen virtuaalimallia ja mahdollistaen reaaliaikaiset oivallukset, seurannan ja päätöksenteon.

MES, ERP & MRP:

Ominaisuudet ja toiminnot suhteessa digitaaliseen kaksoseen

ERP

ERP on kokonaisvaltainen ohjelmistojärjestelmä, joka integroi liiketoiminnot, yhdistää tiedot ja tehostaa päätöksentekoa. Se toimii keskitettynä alustana, joka hallitsee eri alueita, kuten rahoitusta, henkilöstöhallintoa, toimitusketjua ja asiakassuhteita. ERP:n tavoitteena on virtaviivaistaa toimintaa ja parantaa tehokkuutta tarjoamalla yhtenäinen näkymä resursseihin ja prosesseihin.



ERP integroi liiketoiminnan toiminnot ja prosessit, kun taas digitaalinen kaksonen tarjoaa virtuaalisen mallin reaaliaikaiseen seurantaan ja optimointiin.



ERP keskittyy organisaation tietojen hallintaan, kun taas digitaalinen kaksonen menee pidemmälle tarjoamalla dynaamisen virtuaalisen esityksen fyysisistä kokonaisuuksista.

MES

Tuotannonohjausjärjestelmä (MES) on ohjelmistopohjainen järjestelmä, joka tarjoaa reaaliaikaisen näkyvyyden ja hallinnan tuotantotoimintoihin tuotantotiloissa. Se valvoo ja optimoi tuotantotoimintoja, kerää tietoja ja tarjoaa kattavat tiedot suorituskyvystä, tilasta ja laadusta.



Laajuus ja fokus: MES hallitsee ja optimoi tuotantotoimintoja reaaliajassa. Digitaalinen kaksonen puolestaan mallintaa ja simuloi omaisuuden tai järjestelmien käyttäytymistä ja suorituskykyä koko niiden elinkaaren ajan.



Tarkoitus: MES parantaa tuotannon tehokkuutta ja laadunvalvontaa. Digitaalinen kaksonen puolestaan keskittyy suunnittelun optimointiin, ennakoivaan kunnossapitoon ja suorituskyvyn analysointiin.



Datan hyödyntäminen: MES luottaa antureiden ja koneiden reaaliaikaiseen dataan valvonnassa ja ohjauksessa, kun taas digitaalinen kaksonen integroi dataa eri lähteistä koko omaisuuden elinkaaren ajan kattavaa analysointia ja optimointia varten.



Aikakehys: MES tarjoaa reaaliaikaisen näkyvyyden ja hallinnan välittömään päätöksentekoon, kun taas digitaalinen kaksonen hyödyntää reaaliaikaista ja historiallista dataa tulevaisuuden skenaarioiden simulointiin ja optimointiin.





MRP

Materiaalivaatimusten suunnittelu (MRP) on systemaattinen lähestymistapa, jota käytetään valmistavassa teollisuudessa ja tuotannosuunnittelussa. Sitä käytetään tarvittavien materiaalien tehokkaaseen varastonhallintaan ja säätelyyn. Sen pääpaino on kysynnän analysoinnissa, materiaaliluettelon huomioon ottamisessa ja suunnitelman laatimisessa. Näin saadaan hankittua tai tuotettua materiaalit ja täytettyä tuotantoaikataulut tehokkaasti.



MRP:n ja digitaalisen kaksosen erona on, että jälkimmäinen käsittää fyysisen omaisuuden tai järjestelmän virtuaalisen esityksen ja simuloinnin, joka ylittää materiaalisuunnittelun.



MRP keskittyy nykyhetken ja lähiajan suunnitteluun, kun taas digitaalinen kaksonen on tulevaisuuteen suuntautunut ja mahdollistaa ennakkoinnin ja optimoinnin.



MRP perustuu materiaalivaatimusten osalta historiallisiin ja ennustettuihin tietoihin, kun taas digitaalinen kaksonen käyttää reaaliaikaista dataa omaisuuden käyttäytymisen ja suorituskyvyn seuraamiseen, optimointiin ja simulointiin.



Vaikka MRP:tä sovelletaan ensisijaisesti valmistuksen- ja tuotannosuunnitteluun, digitaalisella kaksosella on laajempi soveltamisala eri toimialoilla, sillä se optimoi omaisuuden suorituskyvyn koko niiden elinkaaren ajan.

Kuvatut tuotteet voivat myös olla vuorovaikutuksessa ja täydentää toisiaan joissakin tapauksissa. Esimerkiksi MRP-laskenta voidaan integroida toiminnanohjausjärjestelmään, MES voidaan liittää sekä ERP- että MRP-järjestelmiin reaaliaikaista tiedonvaihtoa varten. Ja Digital Twin -alustat voivat hyödyntää ERP-, MRP- ja MES-dataa simulointiin ja analysointiin.

RTLS (Real-Time Location Systems)

\$ 5.37 bil.

RTLS:n markkina-arvo vuonna 2021

32,6 %

RTLS:n vuosittainen kasvuvauhti

\$ 7.11 bil.

RTLS:n arvioitu markkina-arvo vuonna 2022

Reaaliaikaiset paikannusjärjestelmät (RTLS) ovat huipputekniikoita, joiden avulla organisaatiot voivat seurata ja paikantaa omaisuutta, ihmisiä tai esineitä reaaliajassa määritetyssä tilassa. Käyttämällä edistyneitä seurantatekniikoita, kuten RFID, Bluetooth Low Energy (BLE), Wi-Fi, tai ultralaajakaista (UWB), RTLS tallentaa tarkat sijaintitiedot, helpottaa saumatonta näkyvyyttä merkittyjen entiteettien liikehdintään ja paikannukseen.

RTLS:n integrointi 3D Digital Twin -teknologiaan tuo esiin synergistisen vaikutuksen, joka mullistaa liiketoiminnan ja tarjoaa useita keskeisiä etuja. Tässä on joitain integraation tarjoamia etuja:

- **Parannettu omaisuuden seuranta ja visualisointi:** RTLS:n integrointi 3D-digitaaliseen kaksoseen mahdollistaa tarkan omaisuuden seurannan, varastonhallinnan optimoinnin, allokoinnin, ja parantaa toiminnan tehokkuutta.
- **Ennakoivat turvallisuustoimenpiteet:** RTLS:n ja 3D-digitaalisen kaksosen fuusio parantaa turvallisuusprotokollia. Tämä tapahtuu visualisoimalla reaaliaikaiset sijainnit riskien tunnistamiseksi, vaatimustenmukaisuuden varmistamisella, ja hätätilanteisiin vastaamalla.
- **Työnkulun optimointi ja prosessin tehokkuus:** 3D-digitaaliseen kaksoseen integroitu RTLS optimoi työnkulun, tunnistaa pullonkaulat, ja mahdollistaa tietopohjaisen päätöksenteon resurssien kohdentamiseksi ja asiakaskokemusten parantamiseksi.
- **Ennakoiva kunnossapito ja omaisuuden suorituskyky:** 3D-digitaaliseen kaksoseen integroitu reaaliaikainen sijaintitieto mahdollistaa ennakoivan kunnossapidon, vähentää seisokkeja, alentaa kustannuksia ja pidentää omaisuuden käyttöikä.
- **Simulaatiot ja skenaariosuunnittelu:** RTLS yhdistettynä 3D Digital Twin -teknologiaan mahdollistaa skenaariosimulaatiot, kokoonpanojen arvioinnin, testausprosessien muutokset, ja resurssien käytön optimoinnin. Kaikki tämä mahdollistaa tietoon perustuvan päätöksenteon ja riskien vähentämisen.



KONSULTOINTI- YRITYKSEN MAHDOLLISUUDET

DIGITAALISIIN KAKSOSIIN ERIKOISTUNUT YRITYS

Digitaalisiin kaksosiin erikoistunut yritys keskittyy ensisijaisesti tarjoamaan digitaalisten kaksosten kehittämiseen ja käyttöönottoon liittyviä tuotteita ja palveluita. Näillä yrityksillä on vahva kokemus virtuaalimallien luomisesta ja fyysisten laitteiden, prosessien tai järjestelmien mallinnuksesta kehittyneiden tietomallinnus-, simulointi- ja analytiikkatekniikoiden avulla. Yritys voi tarjota joko valmiin alustan tai räätälöityjä ratkaisuja tietyille toimialoille tai käyttötapauksille.

Erityisosaaminen: Asiantuntijuus ja tekninen osaaminen digitaalisista kaksosista, mukaan lukien tietojen integrointi, mallinnus, simulointi ja analytiikka.

Tekniset valmiudet: Tekniset taidot ja resurssit kehittää ja ottaa käyttöön digitaalisen kaksosen ratkaisuja eri toimialoille ja sovelluksille.

Tuotekeskeinen: Erikoistunut yritys tarjoaa tyypillisesti omia järjestelmiä tai alustoja, jotka ovat suunniteltu digitaalisten kaksosten toteutukseen ja hallinnointiin.

KONSULTOINTIYRITYS

Konsulttiyritys tarjoaa asiantuntijoiden neuvontapalveluja yrityksille eri osa-alueilla, mihin lukeutuu myös digitaalisen kaksosen käyttöönotto. Toisin kuin digitaalisiin kaksosiin erikoistuneet yritykset, konsulttiyritykset tarjoavat laajemman palvelu- ja osaamisvalikoiman ja auttavat asiakkaita myös strategisessa suunnittelussa, ongelmanratkaisussa ja päätöksenteossa.

Monipuolinen osaaminen: Laaja asiantuntemus eri toimialoilta ja sektoreilta, minkä ansiosta konsultit voivat tarjota kokonaisvaltaisia ratkaisuja liiketoiminnan eri haasteisiin.

Ohjeistava lähestymistapa: Konsulttiyritys keskittyy tarjoamaan neuvoja, strategioita ja käytännöllisiä vinkkejä asiakkaidensa liiketoiminnan parantamiseksi.

Toimittajaneutraali: Konsulttiyritys ei välttämättä ole sidottu tarjoamaan tiettyjä tuotteita tai teknologioita, jolloin se voi tarjota puolueettomia järjestelmäsuosituksia, jotka on räätälöity asiakkaan tarpeisiin.

Digitaalisiin kaksosiin erikoistuneet yritykset ovat ensisijaisesti keskittyneet tarjoamaan teknologiapohjaisia ratkaisuja digitaalisen kaksosen toteutukseen ja kehittämiseen. Konsulttiyritykset tarjoavat kokonaisvaltaisemman ja laajemman palveluvalikoiman liiketoiminnan eri tarpeisiin, joihin voi kuulua muun muassa digitaalisen kaksosen käyttöönotto.

ENERGIANHALLINTA -RATKAISUT



Suurimmat erot energianhallintajärjestelmän (EMS) ja digitaalisen kaksosen välillä on niiden ensisijaisissa painopisteissä ja toiminnoissa:

Painopiste:

Energianhallintajärjestelmä (EMS): on suunniteltu erityisesti seuraamaan, ohjaamaan ja optimoimaan energiankäyttöä ja siihen liittyviä prosesseja organisaatiossa tai laitoksessa. Se kerää reaaliaikaista tietoa eri lähteistä, kuten älykkäistä mittareista, antureista ja siihen liitetyistä laitteista. Tällä keinoin se saa tietoa energiankulutuksesta, kysyntämalleista ja tehokkuusmittareista. EMS: n ensisijainen tavoite on parantaa energiatehokkuutta, vähentää energian tuhlausta ja alentaa energiakustannuksia.

Digitaalinen kaksonen: Yhdistää antureiden ja yhdistettyjen laitteiden reaaliaikaiset tiedot kehittyneisiin analytiikka- ja simulointiominaisuuksiin fyysisen omaisuuden tai järjestelmän käyttäytymisen ja suorituskyvyn mallintamiseksi ja analysoimiseksi. Digitaalisten kaksosten avulla optimoidaan omaisuuden suorituskykyä, tehdään ennakoivaa kunnossapittoa ja tuetaan päätöksentekoa.

Soveltamisala/käyttöalue:

EMS: Ympäristöjärjestelmän soveltamisala rajoittuu energiaan liittyvään dataan ja prosesseihin. Se keskittyy energiankulutuksen seurantaan ja hallintaan. Se voidaan integroida muihin järjestelmiin, kuten rakennusautomaatioon tai kysynnänohjausjärjestelmiin, energiankäytön tehokkaaksi hallitsemiseksi.

Digitaalinen kaksonen: Digitaalisen kaksosen ratkaisujen kirjo on laajempi. Ne voivat edustaa erilaisia resursseja, laitteita, prosesseja tai jopa kokonaisia järjestelmiä. Digitaaliset kaksoset simuloivat todellisia tapahtumia, ja niitä voidaan käyttää suorituskyvyn optimointiin, skenaariotestaukseen, ennakoivaan analyysiin ja muihin tarkoituksiin energianhallinnan lisäksi.

Toiminnot:

EMS: sisältää tyypillisesti ominaisuuksia kuten tiedonkeruu, reaaliaikainen seuranta, energia-analytiikka, energiatehokkuussuositukset, raportointi ja kysynnän ohjaus ominaisuudet. Sen ensisijainen tavoite on tarjota tietoa energiankulutuksesta ja mahdollistaa energian käytön optimointi.

Digitaalinen kaksonen: Digitaalinen kaksonen hyödyntää reaaliaikaista dataa ja simulaatioita tarjotakseen kokonaisvaltaisen kuvan fyysisen omaisuuden tai järjestelmän suorituskyvystä. Sitä voidaan käyttää ennakoivaan kunnossapittoa, prosessien optimointiin, suorituskyvyn vertailuun, skenaariotestaukseen ja muuhun edistyneeseen analytiikkaan pelkän energianhallinnan lisäksi.

Energianhallintajärjestelmien ja Digital Twin -ratkaisujen välinen korrelaatio piilee niiden kyvyssä tehostaa energianhallintaa. Näiden kahden tekniikan integrointi antaa organisaatioille mahdollisuuden saada reaaliaikaisia oivalluksia, suorittaa ennakoivia analyysejä ja optimoida energiankulutusta korkeamman energiatehokkuuden ja kustannussäästöjen saavuttamiseksi.



DIGITAALISET TYÖOHJEET

Digitaaliset työohjeet ovat sähköisiä tai tietokonepohjaisia asiakirjoja, jotka opastavat työntekijöitä erilaisissa tehtävissä ja prosesseissa visuaalisessa ja vuorovaikutteisessa muodossa. Ne toimivat nykyaikaisena vaihtoehtona perinteisille paperipohjaisille työohjeille ja tarjoavat vaiheittaiset ohjeet käyttäjille ja teknikoille.

Digitaalisten työohjeiden keskeisiä ominaisuuksia ovat:

Visuaalinen sisältö: Digitaaliset työohjeet sisältävät usein kuvia, videoita, 3D-malleja ja animaatioita prosessin jokaisen vaiheen havainnollistamiseksi. Tämä visuaalinen sisältö parantaa ymmärrystä ja vähentää virheiden mahdollisuutta.

Interaktiiviset elementit: Ne voivat tarjota interaktiivisia elementtejä, kuten napsautettavia linkkejä, painikkeita tai tarkistuslistoja käyttäjien sitouttamiseksi ja sen varmistamiseksi, että he noudattavat oikeaa toimintasarjaa.

Reaaliaikaiset päivitykset: Digitaaliset työohjeet voidaan päivittää reaaliajassa, mikä varmistaa, että työntekijöillä on aina pääsy uusimpiin ja tarkimpiin tietoihin.

Versionhallinta: Ne sisältävät yleensä versionhallint ominaisuuksia, joiden avulla organisaatiot voivat hallita ja seurata työohjeiden muutoksia ajan mittaan.

Käytettävyys: Digitaalisia työohjeita voi käyttää eri laitteilla, kuten tableteilla, älypuhelimilla ja teollisuuslaitteilla, joten ne ovat helposti mukana kulkevia ja saatavissa myös tehtaan tuotantopuolella.

Integrointi IoT:n ja digitaalisen kaksosen kanssa: Jotkut kehittyneet digitaaliset työnohjausjärjestelmät voidaan integroida esineiden internetiin (IoT) ja digitaaliseen kaksoseen tarjotakseen kontekstittietoisia ohjeita, jotka perustuvat laitteiden ja prosessien reaaliaikaiseen dataan.



Jaettu tietolähde: Digitaalinen kaksonen kerää reaaliaikaista tietoa antureista ja laitteista, ja digitaaliset työohjeet käyttävät tätä tietoa kontekstuaalisen ja ajantasaisen opastuksen antamiseen työntekijöille. Tämä jaettu tietolähde varmistaa, että työntekijät saavat tarkkoja ja asiaankuuluvia tietoja käyttämiensä resurssien tai prosessien nykyisen tilan perusteella.

Kontekstitietoiset ohjeet: Digitaalisen kaksosen kontekstitietoisuus mahdollistaa ohjeiden dynaamisen mukauttamisen tiettyjen laitteiden tai prosessien perusteella ja optimoi työntekijöiden opastuksen.

Ennakoiva huoltotuki: Digitaaliset kaksoset ennakoivat huoltotarpeita analysoimalla reaaliaikaista dataa. Digitaaliset työohjeet ohjaavat työntekijöitä ennakoivassa kunnossapidossa ja optimoivat kaluston suorituskyvyn.

Koulutus ja simulaatio: Digitaaliset kaksoset mahdollistavat riskittömien harjoittelun simuloimalla skenaarioita. Digitaaliset työohjeet puolestaan tarjoavat vaiheittaisia ohjeita, mikä parantaa työntekijöiden taitoja ja luottamusta.

Reaaliaikainen opastus ja palaute: Reaaliaikaisesti mobiili- tai AR-laitteisiin lähetetyt digitaaliset työohjeet opastavat paikan päällä. Digitaalinen kaksonen hälyttää ja mukautuu poikkeaman tapahtuessa ja auttaa työntekijöitä.

Suorituskyvyn analytiikka: Molemmat järjestelmät keräävät työskentelytietoja suorituskyvyn analysointia, prosessien optimointia, koulutustarpeiden tunnistamista ja työvoiman tehokkuuden parantamista varten.

Digitaaliset työohjeet ja Digital Twin -ratkaisut voivat täydentää toisiaan ja toimia yhdessä toiminnan tehostamiseksi ja prosessien optimoimiseksi organisaatiossa.



TUOTANNON TUOTTAVUUS- JA ANALYTIIKKA- OHJELMISTOT

Tuotannon tuottavuus- ja analytiikkaohjelmisto on eräänlainen ohjelmistoratkaisu, joka on suunniteltu seuraamaan ja analysoimaan valmistusprosessien eri näkökohtia tuottavuuden ja tehokkuuden parantamiseksi. Se kerää ja käsittelee tietoja tuotantolinjoilta, koneista ja muista lähteistä ja tarjoaa valmistajille arvokasta tietoa toimintojen optimointiin, pullonkaulojen tunnistamiseen, seisokkien vähentämiseen, tuotteiden laadun parantamiseen ja valmistuksen yleisten työkulkujen virtaviivaistamiseen.

3D-digitaalisen kaksosen ero tuottavuus- ja analytiikkaohjelmistoihin nähden on ydintoiminnoissa ja fokuksessa:

3D DIGITAALINEN KAKSONEN:

Fokus: 3D-digitaalinen kaksosen luo virtuaalisen esityksen fyysisestä esineestä, omaisuudesta tai järjestelmästä kolmiulotteisessa (3D) mallissa.

Toiminnallisuus: 3D-digitaaliset kaksokset tarjoavat visuaalisen ja interaktiivisen esityksen fyysisestä kokonaisuudesta. Sen avulla käyttäjät voivat simuloida, analysoida ja optimoida laitteen käyttäytymistä ja suorituskykyä koko sen elinkaaren ajan.

Käyttötapa: 3D-digitaalisia kaksosia käytetään yleisesti eri toimialoilla suunnittelun optimointiin, ennakoivaan kunnossapitoon, prosessien simulointiin ja toiminnan analysointiin.

TUOTANNON TUOTTAVUUS- JA ANALYTIIKKAOHJELMISTOT:

Fokus: Keskittyy valmistusprosessien ja toimintojen seurantaan, analysointiin ja optimointiin tuottavuuden ja tehokkuuden parantamiseksi.

Toiminnallisuus: Tämä ohjelmisto kerää reaaliaikaisia tietoja koneista, tuotantolinjoista ja muista lähteistä saadakseen käsityksen tuotannon suorituskyvystä, tunnistaa pullonkauloja ja tarjoaa tietoon perustuvia suosituksia prosessien parantamiseksi.

Käyttötapa: Valmistuksen tuottavuus- ja analytiikkaohjelmisto on räätälöity erityisesti valmistusalueelle, ja sen tavoitteena on parantaa toiminnan tehokkuutta, vähentää seisokkeja ja parantaa tuotteiden laatua.

3D-digitaalinen kaksosen pyörii virtuaalimallin luomisen ympärillä, joka tarjoaa visuaalisia ja vuorovaikutteisia ominaisuuksia, kun taas tuotannon tuottavuus- ja analytiikkaohjelmistot keskittyvät tietojen analysointiin ja optimointiin valmistusprosessien parantamiseksi.



YRITYKSEN OMAISUUDENHALLINTA (EAM)

Digitaaliset kaksoset ja EAM voivat yhdessä parantaa omaisuudenhallintakäytäntöjä tarjoamalla reaaliaikaisia oivalluksia, ennakoivia ominaisuuksia, simulointityökaluja ja kattavaa huoltodokumentaatiota. Näiden kahden konseptin integrointi antaa organisaatioille mahdollisuuden siirtyä reaktiivisesta kunnossapidosta ennakoiviin ja tietopohjaisiin omaisuudenhallintastrategioihin, mikä parantaa toiminnan tehokkuutta ja vähentää tuotanto seisokkeja.

DIGITAALINEN KAKSONEN

Tarkoitus

Digitaaliset kaksoset käyttävät reaaliaikaista dataa ja simulointimalleja jäljittelemään fyysisen omaisuuden käyttäytymistä ja suorituskykyä. Digitaalisia kaksosia käytetään erilaisiin tarkoituksiin, kuten suunnittelun optimointiin, ennakoivaan kunnossapitoon, prosessien simulointiin ja reaaliaikaiseen seurantaan.

Datan käyttö

Digitaaliset kaksoset luottavat antureiden ja yhdistettyjen laitteiden reaaliaikaiseen dataan luodakseen dynaamisen virtuaalimallin omaisuudesta. Tietoja käytetään simulaatioihin, ennakoivaan analytiikkaan ja reaaliaikaisten oivallusten tarjoamiseen omaisuuden käyttäytymisestä ja suorituskyvystä.

Aikaikkuna

Digital Twin -ratkaisut keskittyvät sekä nykyisiin että tulevaisuuden skenaarioihin. Ne käyttävät reaaliaikaista dataa simuloidakseen ja ennustakseen fyysisen omaisuuden tulevaa käyttäytymistä, mikä mahdollistaa ennakoivan ylläpidon ja optimoinnin.

Visualisointi ja vuorovaikutus

Digitaaliset kaksoset tarjoavat visuaalisen ja interaktiivisen esityksen fyysisestä omaisuudesta virtuaalisessa ympäristössä. Käyttäjät voivat olla vuorovaikutuksessa digitaalisen kaksosen kanssa, suorittaa simulaatioita ja tutkia erilaisia skenaarioita.

ENTERPRISE ASSET MANAGEMENT (EAM)

Tarkoitus

EAM keskittyy organisaation fyysisen omaisuuden hallintaan ja optimointiin koko niiden elinkaaren ajan. Se sisältää omaisuuden seuranta, kunnossapidon suunnittelua, työtilausten hallintaa ja omaisuuden suorituskyvyn analysointia. EAM:n ensisijainen tavoite on varmistaa omaisuuden tehokas toiminta, luotettavuus ja kustannustehokkuus.

Datan käyttö

EAM:ssä dataa kerätään antureista ja huoltotoimista omaisuuden kunnan ja suorituskyvyn seuraamiseksi. Sitä käytetään ensisijaisesti ylläpidon suunnitteluun, historialliseen analyysiin ja omaisuuden kunnan seurantaan.

Aikaikkuna

EAM käsittelee fyysisen omaisuuden nykyistä ja aiempaa tilaa. Se sisältää huolto- ja omaisuudenhallintatoimia reaaliajassa tai historiatietojen perusteella.

Visualisointi ja vuorovaikutus

EAM tyypillisesti visualisoi tietoja omaisuuden suorituskykyä ja kunnossapidon suunnittelua varten. Se ei kuitenkaan luo digitaalisen kaksosen kaltaista immersivistä virtuaaliympäristöä.

DATA-ALUSTA

Data-alusta on kattava ja integroitava ratkaisu, jonka avulla organisaatiot voivat kerätä, tallentaa, käsitellä, hallita ja analysoida suuria tietomääriä eri lähteistä. Se tarjoaa keskitetyn ja skaalautuvan infrastruktuurin tiedonhallintaan, mikä helpottaa tietojen saatavuutta, jakamista ja käyttöä koko organisaatiossa.

Tarkoitus

Digitaalinen kaksonen on fyysisen esineen, omaisuuden tai järjestelmän virtuaalinen esitys. Sen tarkoituksena on simuloida, seurata ja optimoida fyysisen vastineen käyttäytymistä ja suorituskykyä koko sen elinkaaren ajan. Digitaalisten kaksosten avulla saadaan syvempi ymmärrys omaisuudesta, ennakoidaan huoltotarpeita ja parannetaan toiminnan tehokkuutta.

Tietoalusta keskittyy ensisijaisesti eri lähteistä peräisin olevien suurten tietomäärien hallintaan ja käsittelyyn. Sen tarkoituksena on tarjota keskitetty ja integroitu infrastruktuuri tietojen tallentamiseen, hakemiseen ja analysointiin. Sen avulla organisaatiot voivat tehdä tietoon perustuvia päätöksiä ja saada arvokkaita oivalluksia tiedoistaan.

Toiminnallisuus

Digitaaliset kaksokset rakennetaan mallinnus- ja simulointitekniikoilla, jotka sisältävät usein reaaliaikaista dataa antureista ja muista lähteistä. Ne tarjoavat interaktiivisen ja visuaalisen esityksen fyysisestä esineestä tai järjestelmästä, jolloin käyttäjät voivat analysoida ja olla vuorovaikutuksessa sen virtuaalisen vastineen kanssa.

Data-alustat sisältävät erilaisia tekniikoita ja työkaluja tietojen tallentamiseen, integrointiin, tietojenkäsittelyyn ja data-analytiikkaan. Niissä voi olla myös ominaisuuksia tiedonhallintaan, tietoturvaan ja tietojen laadunhallintaan tietojen luotettavuuden ja vaatimustenmukaisuuden varmistamiseksi.

Käyttötapa

Digitaalisia kaksosia käytetään yleisesti esimerkiksi teollisuudessa, rakentamisessa, energia-alalla ja terveydenhuollossa. Niitä sovelletaan suunnittelun optimointiin, ennakoivaan kunnossapitoon, prosessien simulointiin ja operatiiviseen analyysiin.

Data-alustoja käytetään eri toimialoilla ja liiketoiminnoissa käsittelemään erilaisia tietojoukkoja, tukemaan liiketoimintatiedon hallintaa ja helpottamaan dataan perustuvaa päätöksentekoa. Ne ovat välttämättömiä suurten tietojen, liiketoimintanalytiikan ja edistyneen tietojenkäsittelyn hallinnassa.

Käyttölaajuus

Digitaalinen kaksonen on tarkempi konsepti, joka keskittyy luomaan virtuaalisen esityksen tietyistä fyysisistä esineistä tai järjestelmistä.

Tietoalusta on laajempi konsepti, joka kattaa infrastruktuurin ja työkalut tietojen hallintaan koko organisaatiossa tai tietyllä toimialueella.

Digitaalinen kaksonen ja data-alusta ovat kaksi erillistä, mutta toisiaan täydentävää komponenttia digitaalisen muutoksen ja datavetoisen päätöksenteon alueella.



6. Digitaalisen kaksosen hyödyt

Parempi toiminnan tehokkuus:

Digitaaliset kaksoset tarjoavat reaaliaikaista tietoa koneiden ja laitteiden suorituskyvyn optimoimiseksi, toimintojen virtaviivaistamiseksi ja tyhjäkäyntien vähentämiseksi. Skenaariosimulaatiot auttavat resurssien kohdentamisessa ja prosessien optimoinnissa.

Ennakoiva huolto:

Digitaaliset kaksoset voivat ennakoida mahdollisia laitevikoja ja huoltotarpeita, mikä mahdollistaa ennakoivan huoltoaikataulutuksen. Tämä lähestymistapa vähentää suunnittelemattomia tuotannon pysähdyksiä, pidentää omaisuuden käyttöikää ja alentaa ylläpitokustannuksia.

Tehostettu tuotekehitys:

Tuotesuunnittelussa digitaaliset kaksoset mahdollistavat virtuaalisen prototyyppien tekemisen ja simuloinnin, nopeuttavat kehityssykliä, vähentävät fyysisiä prototyyppijä ja optimoivat tuotteen suorituskyvyn ennen fyysistä valmistusta.

Etävalvonta ja -ohjaus:

Digitaalisten kaksosten avulla organisaatiot voivat valvoa ja ohjata omaisuutta etänä reaaliajassa myös haastavissa tai vaarallisissa ympäristöissä. Tämä ominaisuus lisää turvallisuutta, vähentää fyysisen läsnäolon tarvetta ja mahdollistaa etäpäätöksenteon.

Tietoon perustuva päätöksenteko:

Digitaaliset kaksoset tuottavat valtavia määriä dataa, jota analysoimalla voidaan tehdä dataan perustuvia päätöksiä. Organisaatiot voivat tunnistaa malleja, optimoida prosesseja ja saada uusia oivalluksia, jotka johtavat tietoon perustuvaan ja strategiseen päätöksentekoon.

Parempi yhteistyö ja viestintä:

Digitaaliset kaksoset tarjoavat eri sidosryhmille yhteisen alustan tehdä yhteistyötä, jakaa tietoa ja saada kokonaisvaltaisen näkemyksen omaisuudesta tai projekteista. Tämä yhteistyö edistää parempaa viestintää ja yhdenmukaisuutta tiimien välillä.

Vähentyneet kustannukset:

Optimoimalla koneiden/laitteiden suorituskyvyn, ennakoimalla huoltotarpeita ja minimoimalla seisotusajan digitaaliset kaksoset auttavat vähentämään käyttö- ja ylläpitokustannuksia.

Parannettu asiakaskokemus:

Digitaalisen kaksosen avulla voidaan seurata tuotteita tai palveluita todellisissa olosuhteissa. Nämä tiedot auttavat parantamaan asiakastyytyvyyttä tarjoamalla parempia tuotteita, palveluita ja tukea.

Nopeutettu innovointi:

Digitaaliset kaksoset edistävät innovointia mahdollistamalla nopeat kokeilut, testaamalla uusia ideoita virtuaalisesti ja edistämällä jatkuvan parantelun kulttuuria.

Kestävä kehitys ja ympäristövaikutukset:

Digitaaliset kaksoset voivat edistää kestävä kehityksen pyrkimyksiä optimoimalla energiankäyttöä, vähentämällä jätettä ja parantamalla yleistä ympäristön tasoa.



5-10%

Vähemmän tyhjäkäyntiä ja lisääntynyttä tuottavuutta

30-50%

Säästettyä aikaa

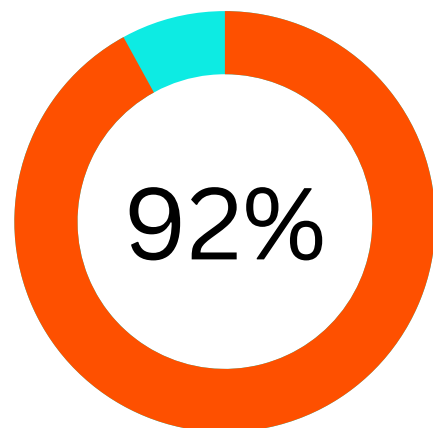
20%

Vähemmän kustannuksia ja säästöä energiankulutuksessa

15%

Parempi tuotto

Amerikkalaisen Altair Engineeringin vuonna 2022 tekemän tutkimuksen mukaan työntekijät totesivat, että teknologian yleisimmät vaikutukset ovat olleet reaaliaikainen seuranta ja ohjaus (38 %), tehokkuus ja turvallisuus (37 %) sekä kustannussäästöt (33%).



Yksi tämän tutkimuksen lopullisimmista havainnoista oli, että 92 % digitaalista kaksosteknologiaa käyttäneistä vastaajista (N=1 393) sanoi sen tekevän heidän tuotteistaan ja prosesseistaan kestävämpiä.

Joidenkin viimeaikaisten tutkimusten mukaan haastatellut digitaalisten kaksosten käyttäjät ja palveluntarjoajat tunnistivat alla esitetyt elementit. Näitä digitaalisten kaksosten käyttäjien arvoelementeillä pidettiin syynä investoida digitaalisiin kaksosiin.

Digitaalisen kaksosen ominaisuudet:
Sisäinen alusta (prosessit/tehdas)

**Teknologinen
lähestymistapa**

**Inhimillinen
lähestymistapa**

Tuotantolinjojen/prosessien
tehostaminen ja valvonta

Prosessihistoriatietojen
dokumentointi

Tuotantoajan ja kapasiteetin
parantaminen

Prosessin huoltohistorian
dokumentointi

Huoltoajan ja -kustannusten
optimointi

Työnkulun (työvuoro ja
työmäärä) optimointi

Energiatehokkuuden
optimointi

Prosessin turvallisuuden
parantaminen

Jätteen minimointi

Mahdollisuus kouluttaa
työntekijöitä Digital Twinillä

Ongelma-alueiden
paikantaminen

Työympäristön (ilmanlaadun)
seuranta

Rantala, Tero & Ukko, Juhani & Nasiri, Mina & Saunila, Minna, 2023. "Shifting focus of value creation through industrial digital twins—From internal application to ecosystem-level utilization," Technovation, Elsevier, vol. 125(C).

Arvonluonti digitaalisten kaksosten avulla keskittyen sisäiseen alustaan (prosessit tai tehdas).

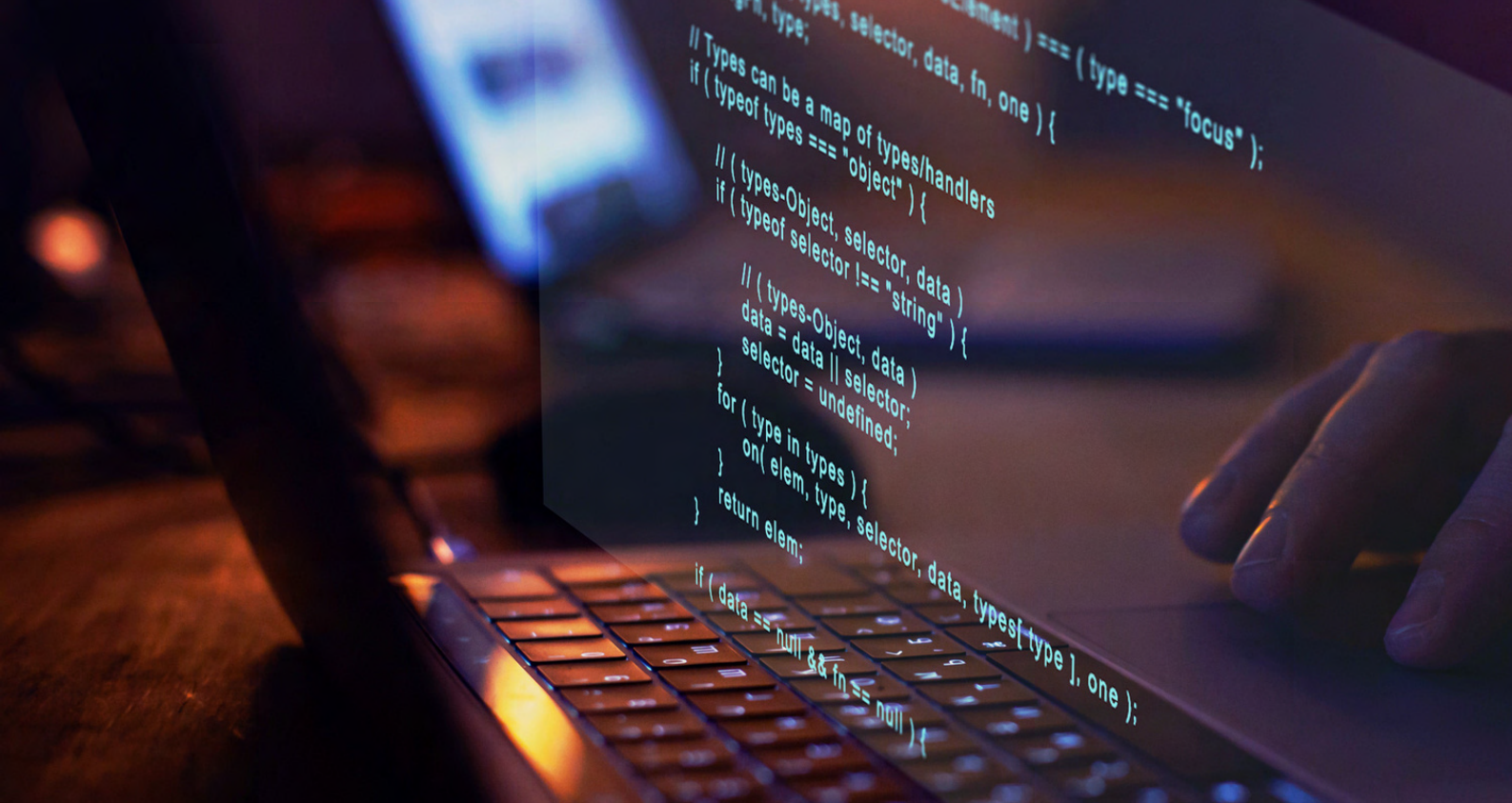


7. Teollisuus 5.0 & Digitaalisen kaksosen tulevaisuus

Teollisuus 5.0 juontaa juurensa "teollisuus 4.0:aan", joka luotiin Saksassa vuonna 2011. Projektin tarkoituksena oli olla osa maan korkean teknologian strategiaa. Sen tavoitteena oli tulla laajalti käyttöönotetuksi yritysten, tutkijoiden ja päätöksentekijöiden keskuudessa keskittyen ylläpitämään vakaata tuotannon työllisyyttä. Tavoitteena oli myös parantaa taloudellisia ja ekologisia näkökohtia pyrkien vihreisiin, hiilineutraaleihin ja energiatehokkaisiin teollisuuden käytäntöihin.

Euroopan unionin mukaan Teollisuus 5.0 täydentää Teollisuus 4.0 -lähestymistapaa asettamalla tutkimuksen ja innovoinnin edistämään siirtymistä kestäväan, ihmiskeskeiseen ja selviytymiskykyiseen eurooppalaiseen teollisuuteen.

Teollisuus 5.0 siirtää painopisteen tutkimukseen ja innovaatioihin korostaen teollisuuden roolia ihmiskunnan palvelemisessa planeettamme rajoja kunnioittaen.



Teollisuus 5.0

Fokus

Teollisuus 5.0 siirtää painopisteen kohti ihmiskeskeistä valmistusta, jossa ihmiset ja robotit tekevät tiivistä yhteistyötä tehokkuuden ja tuottavuuden saavuttamiseksi.

Ihmisen ja koneen vuorovaikutus

Teollisuus 5.0 korostaa ihmisten ja koneiden välistä vahvaa yhteistyötä. Siinä yhdistyvät ihmisen luovuus ja ongelmanratkaisukyky sekä automaation tarkkuus ja nopeus.

Hajauttaminen

Teollisuus 5.0:ssa on suuntaus kohti hajauttamista, jossa reunalaskennalla ja hajautetuilla verkoilla on merkittävämpi rooli tietojenkäsittelyssä ja päätöksenteossa.

Räätälöinti ja joustavuus

Keskittyy räätälöintiin ja joustavuuteen. Kyky mukauttaa tuotantoprosessit nopeasti vastaamaan asiakkaiden yksilöllisiä tarpeita on keskeinen näkökohta.

Ihmisten voimaannuttaminen

Teollisuus 5.0 pyrkii voimaannuttamaan työvoimaa korostamalla ammattitaitoisten työntekijöiden merkitystä ja tarjoamalla koulutusta uusiin teknologioihin sopeutumiseksi.

Vastuullisuus

Teollisuus 5.0 painottaa entistä enemmän kestävästä kehityksestä ja ympäristöystävällisistä käytännöistä. Sen tavoitteena on vähentää ympäristövaikutuksia ja saavuttaa hiilineutraalius vihreiden tuotantomenetelmien ja energiatehokkaiden teknologioiden avulla.

Teollisuus 4.0

Fokus

Teollisuus 4.0 korostaa ensisijaisesti digitaalisten teknologioiden ja automaation integrointia valmistusprosesseihin älykkäiden tehtaiden luomiseksi.

Ihmisen ja koneen vuorovaikutus

Koneet ja järjestelmät toimivat suurelta osin itsenäisesti. Ihmisten vuorovaikutus on minimaalista.

Hajauttaminen

Teollisuus 4.0 nojaa usein keskitettyihin järjestelmiin ja datan käsittelyyn pilvessä.

Räätälöinti ja joustavuus

Tavoitteena massatuotanto ja standardointi.

Ihmisten voimaannuttaminen

Teollisuus 4.0:ssa automaatio voi aiheuttaa huolta työpaikkojen menetyksestä ja siirtymisestä automaation piiriin.



Digitaalisilla kaksosilla on ratkaiseva rooli ihmisten ja kehittyneiden automaatioteknologioiden välisen kuilun kaventamisessa sekä yhteistyön edistämisessä. Ne tarjoavat reaaliaikaisia oivalluksia ja tietoja, joiden avulla ihmiset voivat olla vuorovaikutuksessa fyysisen maailman kanssa ja seurata sitä etänä. Yhdistämällä ihmisen luovuuden ja ongelmanratkaisukyvyyn digitaalisten kaksosten ominaisuuksiin, teollisuus 5.0 pyrkii luomaan ihmiskeskeisemmän ja osallistavamman valmistavan teollisuuden ympäristön. Teollisuus 5.0:n digitaaliset kaksoset parantavat työntekijäkokemuksia ja tukevat päätöksentekoa. Työntekijät voivat hyödyntää digitaalisia kaksosia skenaarioiden simulointiin, prosessien optimointiin ja mahdollisten haasteiden ennakoointiin. Tämä ihmisen ja koneen yhteistyö auttaa saamaan parempia tuloksia, lisää tehokkuutta ja keskittyy voimakkaammin kestävyteen ja hyvinvointiin. Tämä nopeuttaa kehitystä ja antaa teollisuudelle mahdollisuuden pysyä teknologisen kehityksen eturintamassa.



8. Loppupäätelmät

Yhteenvedona voidaan todeta, että Digital Twin- teknologian ilmaantuminen on mullistanut teollisuus 4.0:n maiseman. Se on tarjonnut yrityksille ennennäkemättömiä oivalluksia ja lisännyt yritysten tehokkuutta ja joustavuutta.

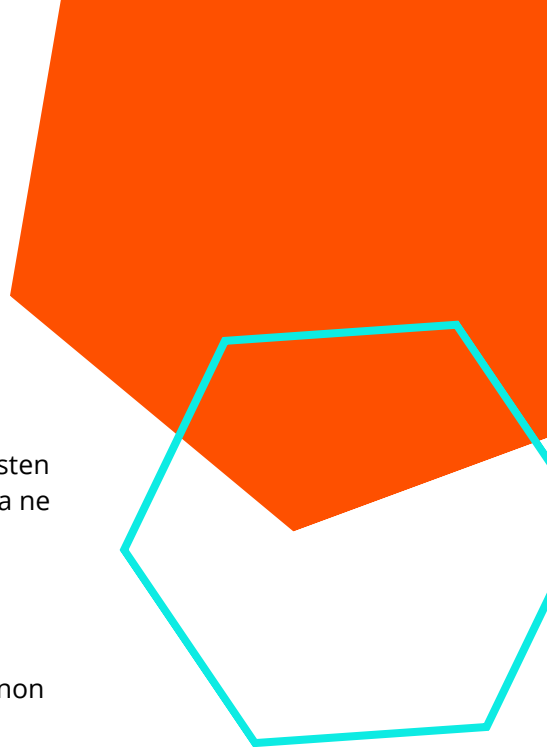
Kun neljäs teollinen vallankumous muokkaa edelleen maailmaamme, digitaalisten kaksosten voiman hyödyntäminen on ratkaisevan tärkeää yrityksille. Sen avulla ne voivat pysyä kilpailukykyisinä, sopeutua nopeasti muuttuviin vaatimuksiin ja saavuttaa uusia tuottavuuden korkeuksia.


Luomalla virtuaalisen kopion fyysisestä omaisuudesta, prosesseista ja järjestelmistä, Digitaalinen kaksosen auttaa yrityksiä mahdollistamaan tuotannon tehokkuuden optimoinnin, tyhjäkäyntien vähenemisen ja dataan perustuvan päätöksen teon. Lisäksi tämä tekniikka on avannut ovia innovatiivisille sovelluksille eri aloilla. Näitä ovat esimerkiksi valmistavateollisuus, terveydenhuolto, liikenne- ja kaupunkisuunnittelu. Sovellukset parantavat turvallisuutta, kestävyyttä ja resurssien hallintaa.

Vaikka digitaalisen kaksosen käyttöönotto on epäilemättä mullistava, siihen liittyy myös haasteita. Tietosuoja- ja tietoturvaongelmat, tietojen integroinnin moni-mutkaisuus ja korkeasti koulutettujen asiantuntijoiden tarve ovat vain muutamia haasteita, joiden kanssa yritysten on navigoitava. Hyödyt ovat kuitenkin paljon suuremmat kuin haasteet, ja ne, jotka omaksuvat digitaaliset kaksoset strategisella lähestymistavalla, huomaavat olevansa hyvissä asemissa menestyäkseen teollisuus 4.0:n aikakaudella.

Teknologian kehittyessä voimme odottaa entistä suurempia edistysaskeleita ja digitaalisten kaksosten saumattomampaa integrointia jokapäiväiseen toimintaan. Alan johtajien ja teknologiapioneerien on tehtävä yhteistyötä standardien asettamiseksi, parhaiden käytäntöjen jakamiseksi ja innovoinnin jatkamiseksi varmistaen, että digitaalisten kaksosten potentiaali toteutuu täysimääräisesti.

Toisin kuin itsenäiset ohjelmistotuotteet, digitaalisen kaksosen kokonaisvaltainen lähestymistapa tarjoaa kattavan ymmärryksen koko ekosysteemistä, mikä mahdollistaa saumattoman koordinoitujen osastojen ja järjestelmien välillä. Tämä synergistinen yhteistyö varmistaa, että päätöksenteko on tietoon perustuvaa, ketterää ja linjassa yleisten strategisten tavoitteiden kanssa, mikä antaa organisaatioille kilpailuedun teollisuus 4.0:n dynaamisessa ympäristössä.





Lisäksi digitaalisen kaksosen mukautuvuus ja skaalautuvuus antavat sille ainutlaatuiset valmiudet vastata teollisuuden erilaisiin tarpeisiin valmistuksesta ja terveydenhuollosta liikenteeseen ja energiaan. Sen monipuolisuus erilaisten resurssien, prosessien ja ympäristöjen toistamisessa edistää innovaatioita ja antaa organisaatioille mahdollisuuden tutkia uusia rajoja tuotekehityksessä ja palvelutarjonnassa.

Lisäksi Digital Twin -ratkaisun pitkän aikavälin arvolupaus erottaa sen muista ohjelmistotuotteista. Sen jatkuvat oppimisominaisuudet, joita tekoäly ja koneoppimisalgoritmit tukevat, mahdollistavat sen kehittymisen edustamansa fyysisen järjestelmän rinnalla. Se tarjoaa jatkuvia oivalluksia ja parannuksia, jotka optimoivat suorituskyvyn ja resurssien käytön ajan myötä.

Yhteenvetona voidaan todeta, että digitaalinen kaksonen -ilmiö on käännteentekevä toimialojen globaalissa murroksessa. Tämän huipputeknologian omaksuminen paitsi tasoittaa tietä ennennäkemättömälle tehokkuudelle ja kilpailukyvyllä myös aloittaa uuden innovoinnin ja kestäväen kasvun aikakauden. Nyt on aika investoida digitaalisiin kaksosiin. Visio älykkäämmästä, verkottuneemmasta ja ketterämmästä tulevaisuudesta on saavutettavissa teollisuus 4.0:n piirissä.

Lähteitä jatkuvalle tutkimusmatkalle digitaalisten kaksosten maailmaan:



IEEE Xplore digitaalinen kirjasto on tutkimustietokanta, jonka avulla voi löytää ja käyttää lehtiartikkeleita, konferenssijulkaisuja, teknisiä standardeja ja niihin liittyviä materiaaleja tietojenkäsittelytieteestä, sähkötekniikasta ja elektroniikasta sekä niihin liittyvistä aloista.



ScienceDirect

ScienceDirect on verkkosivusto, joka tarjoaa pääsyn suureen bibliografiseen tietokantaan hollantilaisen kustantajan Elsevierin tieteellisistä ja lääketieteellisistä julkaisuista.



Google Scholar on vapaasti käytettävissä oleva verkkohakukone, joka indeksoi tieteellisen kirjallisuuden koko tekstin tai metatiedot eri julkaisumuodoissa ja tieteenaloilla.

Hyödyllisiä lähteitä digitaalisesta kaksosesta



DIGITbrain on EU:n järjestämä innovaatio-ohjelma, jonka visiona on vapauttaa valmistajien innovaatiopotentialia digitaalisten kaksosten avulla. Hanke alkoi 36 kumppanin kanssa eri puolilta Eurooppaa heinäkuussa 2020 ja tarjosi 35–40 yritykselle mahdollisuuden liittyä hankkeeseen kahdessa avoimessa haussa. Valitut uudet edunsaajat saavat Euroopan komissiolta rahoitusta kokeiluihin digitaalisen kaksosen rakentamiseksi valmistavaa teollisuutta varten.

ARENA2036

Arena2036 on innovaatio- ja tutkimusalusta Stuttgartissa, Saksassa. Nimi "Arena2036" tulee sanoista "Active Research Environment for the Next Generation of Automobiles" ja edustaa tavoitetta luoda yhteistyötila autoteollisuuden tutkimukselle ja kehitykselle.

IDTA

Industrial Digital Twin Association on järjestö, joka keskittyy edistämään digitaalisten kaksosten teknologian käyttöönottoa, kehittämistä ja standardointia teollisissa ympäristöissä.



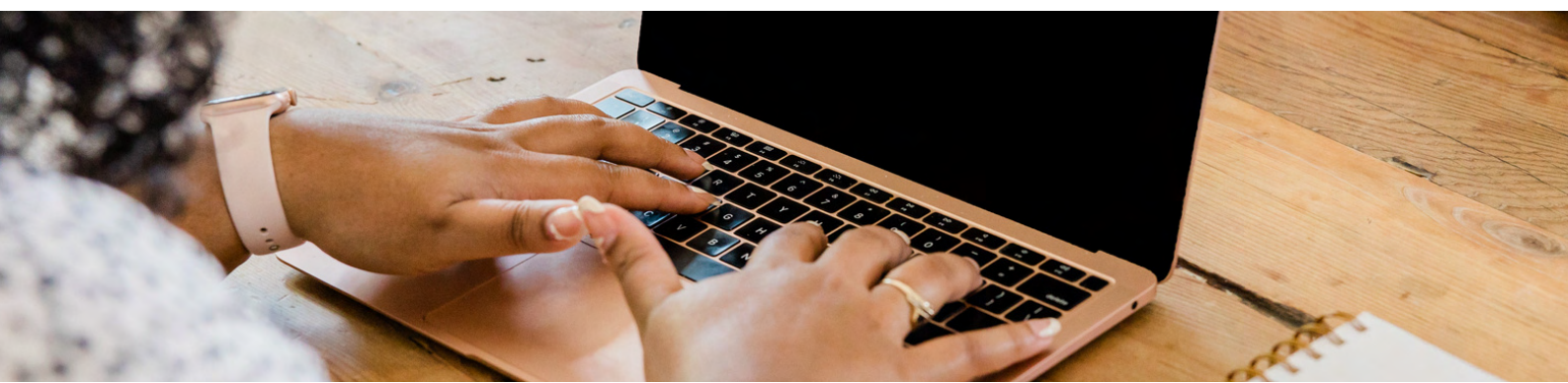
ZVEI on saksalainen lyhenne sanoista "Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.", joka tarkoittaa "Sähkötekniikan ja elektroniikkateollisuuden keskusyhdistys". Se on toimialajärjestö, joka edustaa sähkötekniikan ja elektroniikan alalla toimivien yritysten etuja Saksassa. ZVEI perustettiin vuonna 1918 ja on siitä lähtien kasvanut merkittäväksi toimijaksi Saksassa ja Euroopassa yli 1 600 jäsenyrityksellään. Sen jäseniä ovat sähkö- ja elektroniikkalaitteiden, komponenttien ja järjestelmien valmistajat sekä niihin liittyvien palvelujen ja teknologioiden toimittajat.



FabOS-hankkeen tavoitteena on kehittää tuotannolle avoin, jaettu, reaaliaikainen ja tietoturvallinen käyttöjärjestelmä, joka toimii tulevaisuuden tehtaan mukautuvan automaation IT-selkärankana ja datavetoisten palveluiden ja tekoälysovellusten ekosysteemin perustana. Hybridipilvialustat ja IIoT-sovellukset ovat kyberfysisten arkkitehtuurien ydinelementtejä ja muodostavat perustan tulevaisuuden tuotantoratkaisuille.



VDMA on 3 600 jäsenellään suurin verkosto-organisaatio ja tärkeä ääni kone- ja laitteollisuudelle Saksassa ja Euroopassa, mikä edustaa ainutlaatuisen ja monipuolisen teollisuusalan yhteisiä taloudellisia, teknisiä ja tieteellisiä etuja.



Aloitetaan matka tehokkaampaan tuotantoon!

Löydä täydellinen Digitaalinen kaksonen teidän
tehtaaseenne yhdessä Process Geniusin kanssa.

OTA YHTEYTTÄ

Valtteri Tanninen

☎ +358 40 196 2121

✉ valtteri.tanninen@processgenius.fi

Jani Akkila

☎ +358 400 362 024

✉ jani.akkila@processgenius.fi



LUE LISÄÄ



<https://www.processgenius.fi/fi>