

Teknologioiden yhdistäminen koneiden automatisoinnissa

On epätodennäköistä, että täysin autonomisia autoja tullaan näkemään teillämme vielä aivan lähitulevaisuudessa, mutta automaattisesti liikkuvat työkoneet ovat asia erikseen. Robotiikka ja konenäkö ohjaavat tulevaisuuden liikkuvien työkoneiden autonomisoinnin suuntaa.

TEKSTI **MARCO PEDRETTI JA ANDREA INCERTI DELMONTE, TTCONTROL GMBH, RISTO HAAPALA HYDAC OY**

Koneenrakentajat kohtaavat alati monimutkaisempia toteutuksia elektroniikan, havainnoinnin ja ohjelmistoarkkitehtuurien suhteen. Asiakkaat vaativat koneiltaan yhä parempaa hyötysuhdetta, toistettavuutta ja suurempaa suorituskykyä. Ratkaisu tähän saavutetaan tekemällä entistä automaattisempia koneita. Menestyminen automaatiostrategiassa vaatii oikean teknologian käyttämistä, käyttäjien tukemista ja kouluttamista sekä vertikaalista integraatiota toimittajilta, joilla on oikea asiantuntemus käytettävissään.

Teknologiat tarjoavat mahdollisuuksia

Anturit, algoritmit ja suurteholaskennan alustat ovat pääkomponentit, joiden avulla voidaan saavuttaa automaation seuraavat tasot. Anturit havainnoivat ympäristöä ja tuottavat valtavan määrän monimodaalista dataa (kuten väri, etäisyys, ääni). Tämän jälkeen tar-

vitaan pitkälle kehitettyjä algoritmeja poimimaan tästä datamäärästä merkitsevä tieto ja ohjaamaan päätöksentekoprosessia. Perinteiset sulautetut arkkitehtuurit eivät pysty täyttämään tätä eksponentiaalisesti kasvavaa laskentatason tarvetta.

Tätä tarvetta täyttämään astuvat suurteholaskennan arkkitehtuurit (HPC, High Performance Computing), jotka pystyvät optimoimaan tarvittavat suuret laskentakuormat. Liikkuvien työkoneiden valmistajat hyötyvät taloudellisesti ja teknisesti autoteollisuuden itsejaviin autoihin jo tekemästä tuo-

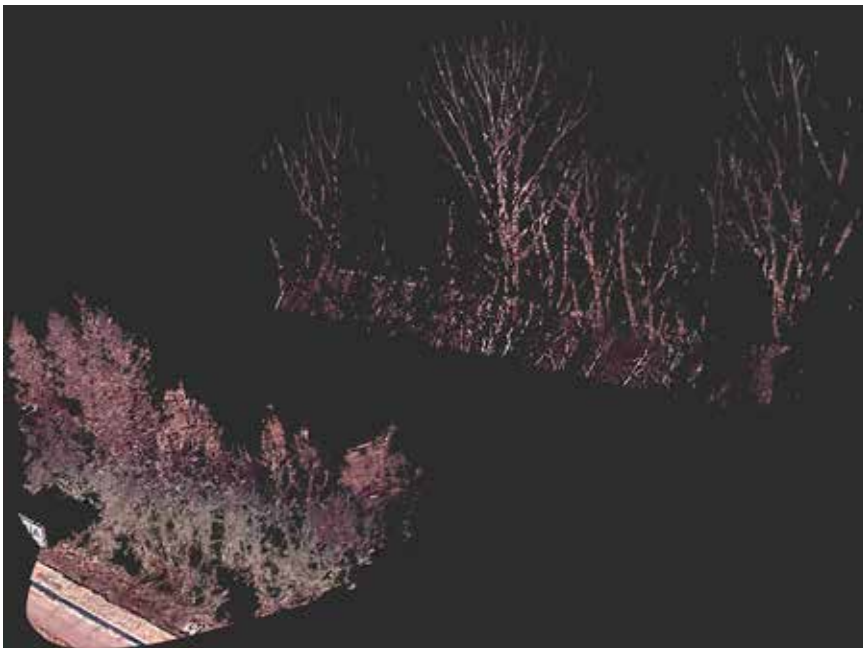
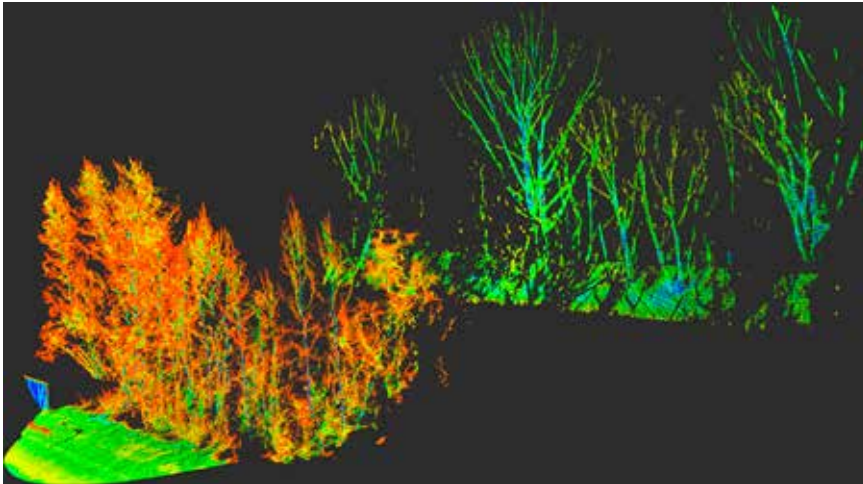
tekehityksestä. Anturit, algoritmit ja suurteholaskennan alustat, jotka muutama vuosi takaperin olivat vain tutkimuskäyttöön, ovat nyt yhä lähempänä jokapäiväisiä sovelluksia. Nämä laskenta-alustat ovat nyt saavuttaneet sen keskeytyksen ja luotettavuuden tason, jota

vaaditaan liikkuvien työkoneiden käyttöympäristöissä.

Käyttäjien tukeminen ja kouluttaminen

Koneen kuljettajan korvaaminen kokonaan ei ole automaation päätarkoitus. Sen sijaan yleiset trendit pyrkivät tuomaan esille kehittyneempiä koneen ajoa

”Koneen kyky havainnoida ihmiset ja esteet koneen ympärillä parantaa koneiden ja kuljettajan turvallisuutta”



Esimerkki, kuinka yhdistetään raakadataa RGB-kameralta (1) ja lasertutkalta (2). Lasertutkan data on tarkkaa etäisyysinformaatiota, mutta kamerakuva tarjoaa semanttiset yksityiskohdat ympäristön ymmärtämiseen. Yhdistämällä nämä kaksi datalähdettä (3), on mahdollista luoda moniulotteista dataa määrittäen väri-informaatio jokaiselle 3D-pisteelle. Tämä yhdistetty data voi toimia lähtötietona tekoälyn syväoppimisalgoritmeille.

avustavia järjestelmiä (ADAS, Advanced Driving Assistance Systems). Osa nykyisistä kuljettajan tehtävistä poistuu kuljettajan harteilta ja vapauttaa hänet keskittymään olennaisiin arvoa tuottaviin tehtäviin. Toisena tavoitteena pyritään yksinkertaistamaan koneiden käyttöä siten, että kuljettajien koulutus taitaviksi käyttäjiksi nopeutuu.

Havainnoinnin määrän lisäämisen odotetaan nostavan koneiden tuottavuutta ja hyötysuhdetta. Esimerkkinä rakennustyömailla koneen kyky havainnoida ihmiset ja esteet koneen ympärillä parantaa koneiden ja kuljettajan turvallisuutta. Toinen esimerkki tulee maataloudesta, jossa arvokkaiden viljelykasvien kuten hedelmien ja vihannesien tuotanto voi hyötyä paljon reaaliaikaisesti prosessin optimoinnista. Tästä seuraa myös säästöä veden ja kemikaalien kulutuksessa, millä on suuri vaikutus ympäristökuormitukseen.

Vertikaalinen integraatio

Automaattisten toimintojen kehittäminen vaatii vahvaa markkinatuntemusta sekä kykyä yhdistää laaja-alaisesti osaamista elektroniikasta ja koneoppimisesta robotiikkaan. Viimeisin näistä hoituu usein erikoistuneiden toimitusketjujen kautta jättäen eri järjestelmien integraation koneenrakentajalle. Huomioiden kokonaisuuden monimutkaisuus, suurin hyöty saavutetaan kuitenkin yleensä vertikaalisella integraatiolla, jossa yksi toimittaja toimii ainoana kontaktina. Esimerkiksi Hydac Internationalin ja TTTechnin yhteinen tytäryhtiö on johtava toimittaja liikkuvien työkonoiden elektronisissa ohjausjärjestelmissä, käyttöliittymissä sekä integraatoratkaisuissa.

TTControl:illa on pitkä kokemus viimeisimpien teknologioiden integroinnissa uusiin tuotteisiin ja järjestelmiin, ja tämä mahdollistaa yrityksen asiakkaille ratkaisut heidän omilla markkinoillaan maailmanlaajuisesti. Viimeisimmillä investoinneillaan konenäön ja tekoälyn tuotekehitykseen yritys vahvistaa fokustaan uusiin teknologioihin ydintuotteidensa rinnalla.

Koneenrakentajien osaamisen painopisteen ollessa itse koneen toimin-

nassa, lähestyy TTControl asiaa kokonaisvaltaisesti vastaten kolmeen automaation päähaasteeseen. Suurteho-laskentaan kykenevät HPC-alustat, sovelluskehityskeskus sekä sisäinen tuotekehitystiimi erikoistuen monimodaaliseen havainnointiin ja datafuusioon.

Tuotekehityspuolella TTControl voi hyödyntää laajaa kansainvälistä partneriverkostoaan kuten hiljattain rahoituksen saanutta CovisionLab:ta sekä sisäryhtiötään TTTech Auto AG:ta. Tämä yhteistyö takaa mahdollisuuden laajaan osaamisen siirtoon autoteollisuudesta liikkuviin työkoneisiin.

Tuotekehityksen uutiset

TTControlin sisäinen tuotekehitystiimi keskittyy nykyään datafuusioon. Painotus johtuu monimutkaisesta ja monimodaalisesta ympäristön havainnoinnista,

jollaista automaattisissa toiminnoissa tarvitaan. Yhtä yksittäistä anturia, joka kykenisi täyttämään kaikki vaatimukset, ei ole olemassa. Näin ollen on yhdistettävä tietoa useammasta eri lähteestä. Datafuusion tarkoituksena on yhdistää dataa keskenään monesta eri lähteestä. Tämän seurauksena voidaan tuottaa luotettavampaa ja tarkoituksenmukaisempaa informaatiota.

Yleistä fuusiostrategiaa, jossa jokainen anturi lähettää esiprosessoitua dataa erikseen, kutsutaan objektin datakehikseksi. Itse fuusio tapahtuu myöhemmässä vaiheessa ja operoi käyttäen yksinkertaisempaa dataa kuten objektilistoja. Tämä lähestymistapa pakottaa käyttäjät määrittämään miten toimia tilanteissa, jossa data ei ole luotettavaa. Toisessa lähestymistavassa yhdistetään useamman sensorin raakadata,

mikä mahdollistaa heterogeenisen raakadatan vahvuuksien hyväksikäytön. Käytännössä tämä mahdollistaa koneiden operationaalisen käyttöalueen kasvattamisen laajempiin käyttötapauksiin ja vähentää väärin tulkintojen määrää.

TTControl ja Hydac auttavat asiakkaitaan säilyttämään etunsa tulevaisuuden tiennäyttäjinä liikkuvien työkonoiden automatisoinnissa. Tällaisissa monimutkaisissa ja vaativissa projekteissa tarvitaan TTControlin tapaista vertikaalisen integraation partneria, jolla on kokonaisvaltainen lähestymistapa. Tämä antaa koneenrakentajille mahdollisuuden tuottaa ainutlaatuisia konetoimintoja tai pitkälle kehittyneitä käyttäjäkokemuksia. Tuotekehitysyhteistyö luo puitteet, jossa liikkuvat työkonet voivat siirtyä uudelle automaation tasolle.