

Husarion Panther UGV tukee työkoneautonomian ymmärrystä

28.11.2024

Työkoneiden ja pienempien mobiilirobottien autonomisoitumiskehitys koskettaa sekä Digital Factory että Tulevaisuuden ajoneuvoteknologiat -tutkimusryhmien toimintaa. Tutkimusryhmien mielenkiinnon kohteina olevat käyttötapaukset ja koneiden kokoluokka eroavat toisistaan mutta koneiden pellin alla oleva, itsenäiseen toimintakykyyn liittyvä teknologiapino on monin paikoin samankaltainen tai jopa yhtenevä. Kesällä 2024 päättyneen ROVER-hankkeen havaintojen pohjalta syntynyt OpenUGV-hanke tutkii avoimeen lähdekoodiin perustuvien mobiilirobottien hyödynnettävyyttä erilaisissa käyttötapauksissa. Tavoitteena on rakentaa osaamista ja ymmärrystä autonomisessa toiminnassa tarvittavaan teknologiaan ja käytettävyyteen liittyen. Avoimen lähdekoodin ratkaisut autonomisissa työkoneissa (OpenUGV) -hanke on rahoitettu Maakunnallisella kehittämisrahoituksella (AKKE).

Euroopan Unionin osarahoittamassa Sähköiset voimalinjat -investointihankkeessa hankittu, puolalaisen Husarionin toimittama Panther UGVon monipuolinen ROS2-pohjainen mobiilirobottialusta. Se on suunniteltu autonomiseen liikkumiseen, anturitietojen keräämiseen ja toimilaitteiden käyttämiseen erilaisissa maastoissa ja käyttötilanteissa. Laite hankittiin kilpailutuksen pohjalta valmiiksi monipuolisin anturein varusteltuna.



Husarion Panther on ulkokäyttöön suunniteltu autonominen mobiilirobottialusta (kuva: Tommi Ylimäki, 2024).

Pantherin käyttöönotto

Pantherin ohjauksellisen rungon muodostaa sisäinen Ethernet-lähiverkko, johon on kytketty varsinaista reaaliaikaohjausta tekevä Raspberry Pi4-korttikone, raskaampaan laskentaan soveltuva Nvidia Jetson Orin ja samaan verkkoon liitetyt anturit. Panther oli toimitushetkellä ajettavissa pad-ohjaimella, mutta lähempää tarkastelua varten se liitettiin samaan lähiverkkoon kannettavan tietokoneen kanssa. Husarion ylläpitää eri toiminnallisuuksien kokeilemiseen soveltuvaaDocker-repositoriota, josta ladattiin muun muassa 3D-lidaria, satelliittipaikanninta ja autonomista navigointia varten tehdyt paketit.

Anturivarustus

Husarion UGV on varustettu monipuolisilla antureilla, jotka tukevat sen autonomista toimintaa mahdollistamalla ympäristön automaattisen havainnoinnin. Etenkin sisätilanavigaatiossa keskeisen anturi on 3D-lidar eli laser-säteeseen perustuva etäisyysmittari, joka tuottaa pistepilvidataa robotin ympäristöstä. ROS2-väliohjelmistokokonaisuuteen kuuluva NAV2-navigaatiokirjasto mahdollistaa automaattisen kartanluonnin, paikannuksen ja reitinsuunnittelun lidar-, pyöräenkooderi- ja inertiaalidatan pohjalta. Tämä autonomisen liikkumisen periaate toimii etenkin tasaisen lattiapinnan sisätiloissa. Ulkotiloissa toimimista

varten Panther on varusteltu myös satelliittipaikannuslaitteistolla, jossa hyödynnetään kahta RTK-vastaanotinta ja kameraodometriaa. Kolmas keskeinen anturityyppi on 3D-syvyyskamerat, joita tullaan hyödyntämään esimerkiksi kuvantunnistamisen, kohteenseurannan ja paikannuksen tehtävissä.

ROS2-pohjaisuus ja Pantherin tuki CAN-väylälle mahdollistaa järjestelmän laajentamisen uusilla antureilla ja myöskin auto- ja työkonemaailmasta tutuilla toimilaitteilla. Suunnitelmissa on muun muassa UWB-pohjaisen paikannuksen tuominen Pantherille.

Hankkeen toiminnalliset pilotit

Antureiden ja niitä hyödyntävien algoritmien toimivuus todetaan sisä- ja ulkotiloissa toteutettavien “esteratojen” suorituksella. Hankkeessa tullaan järjestämään myös muutama avoimen lähdekoodin järjestelmän kyvykkyyttä todentava pilottiratkaisu mobiilirobottien ohjaukseen, anturointiin ja simulointiin liittyen. Tällaisia pilotteja voisivat olla esimerkiksi materiaalin kuljetus sisä- ja ulkotiloissa, varastotilan kuvaaminen inventointia varten tai toisaalta navigaatioparametrien säätö Gazebo-simulaattoria hyödyntäen. Parhaillaan hankkeessa on menossa sopivien kohdeyritysten etsintä.

Pantherin tuleva käyttö

Panther on moneen tarkoitukseen taipuva alusta, jolle on suunnitteilla käyttöä sekä TKI-, että opetustyössä. Parhaillaan on käynnissä kaksi opiskelijoiden projektipajatyötä, joissa Pantherille rakennetaan mahdollisuus liikuttaa pumppukärryä ja kyky ohjata akun latausta älykkäästi. TKI-työstä esimerkkinä on tallennetun Lidar-datan tutkiminen erilaisten ympäristöpiirteiden automaattista tunnistamista varten. ROS2-pohjaisuuden, monipuolisten liitäntöjen ja vahvan laskentakapasiteettinsa puolesta Pantherin toiminnallisuuksia voidaan jatkossa laajentaa lisäämällä tekoälyratkaisuja ja koneoppimisen malleja, jotka tukevat entistä tehokkaampaa esteiden tunnistusta ja monimutkaisten toimintaympäristöjen analysointia. Tästä esimerkkinä suunnitteilla on pilotti, jossa varastotasoja lasketaan automaattisesti kuvantunnistuksen menetelmin. Kannattaakin olla rohkeasti yhteydessä, jos yritykselläsi on halua tehdä yhteistyötä esimerkiksi sovelluskohteiden tai toimilaitteiden kehittämiseksi!

Tommi Ylimäki
tekniikan alan lehtori
SeAMK