



IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Jaunākie notikumi projektā

„Daudzaģentu robotizētas intelektuālas sistēmas tehnoloģijas izstrāde”

2013.gada septembris-novembris

Vienošanās par projekta īstenošanu numurs:

2010/0258/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/005.

Rīgas Tehniskās universitātes Datorzinātnes un informācijas tehnoloģijas fakultātes Sistēmu teorijas un projektēšanas katedra sadarbībā ar Latvijas Lauksaimniecības universitāti un SIA „Terra Virtuala” īsteno projektu, kura mērķis ir izveidot jaunu uz daudzģentu paradigmas balstītu vairāku robotu tehnoloģiju, kas ļaus būtiski palielināt darba ražīgumu konkrētu uzdevumu ietvaros.

Atbilstoši iepriekš izvirzītajiem uzdevumiem un projekta ietvaros plānotajām aktivitātēm noteiktajā periodā pētniecības mērķi ir pabeigti pilnā apmērā, pabeigti visi paredzētie pētniecības rezultāti:

- Pabeigta metodes izstrāde uzdevumu plānošanas, sadales un izpildes novērošanai.
- Izstrādāts elektroniskā moduļa sistēmas prototips.
- Elektroniskais modulis pilnībā pabeigts un dokumentēts atbilstoši darba uzdevumam.

Elektroniska moduļa tehniskais risinājums sastāv no šādām daļām:

- Centrālais skaitļošanas mezgls, kas nodrošina komunikāciju ar centrālo serveri, kā arī sensoru datu priekšapstrādi, maršruta plānošanu, kartes sastādīšanu u.c.;
 - Sensoru datu priekšapstrādes modulis, kas nodrošina papildus uzstādīto sensoru datu ievākšanu un apstrādi, kā arī sagatavošanu nosūtīšanai uz centrālo skaitļošanas mezglu;
 - Papildus akumulators elektroniskā moduļa barošanas nodrošināšanai;
 - Akumulatora lādēšanas modulis, kas nodrošina akumulatora automātisku lādēšanu un balansēšanu drošai lietošanai;
 - Pogas, korpuss un apgaismojums, kas nodrošina visu elektronisko moduļu mehānisku stiprinājumu pie robota un ērtu lietošanu.
- Ir izstrādāta tehnoloģija, par kuru iesniegts patenta pieteikums nr. EP13185089.3, Latvijas atsauces numurs LAP 2/2377. Patents iesniegts 2013. gada 19. septembrī.

- Elektroniskā moduļa tehniskais risinājums ir realizēts prototipā, kas ļauj 5 robotus apvienot vienotā daudzu robotu sistēmā. Prototipa izstrāde un testēšana ir pilnībā pabeigta un nodrošina sākotnēji iecerēto funkcionalitāti.
- Robota vadības programmatūra pilnībā pabeigta, dokumentēta atbilstošā nodevumā. un nodrošina šādu funkcionalitāti:
 - Robota reālā laika vadība;
 - Robota statusa informācijas uzturēšana un pieejamības nodrošināšana, izmantojot atbilstošu attālinātas piekļuves mehānismu;
 - Lokalizācija, izmantojot elektronikas modulī iebūvētu web kameru un atbilstošus telpas marķierus;
 - Robota individuālās kartes sastādīšana.
 - Maršruta plānošana izmantojot kopīgu karti, kas pieejama uz sistēmas servera;
 - Komandu izpilde, kas saglabātas komandu koka veidā (īpaši izstrādātā datu struktūra);
 - Uzdevumu izpilde, izmantojot iebūvētus algoritmus;
 - Sadursmju noteikšana, izmantojot iebūvētus un papildus uzstādītus sensorus;
 - Saziņa ar citiem sistēmas elementiem – serveri, lietotāju un pārējiem robotiem.
- Servera programmatūra pilnībā pabeigta, notestēta un dokumentēta atbilstošā nodevumā. Programmatūra ietver šādas galvenās funkcijas:
 - Sistēmā esošo robotu saraksta uzturēšana un dinamiska atjaunināšana, sistēmai pievienojot jaunus robotus, vai tos izslēdzot no sistēmas.
 - Marķieru datu bāzes uzturēšanu un sinhronizāciju ar sistēmā esošajiem robotiem. Funkcijas izpildes rezultātā uz visiem robotiem tiek atjaunināta marķieru datu bāze
 - Kopējās kartes iegūšana no atsevišķu robotu individuāli sastādītajām kartēm
 - Uzdevumu sadale starp sistēmā esošajiem robotiem.
- Sistēmas integrācijas risinājums ir pilnībā pabeigts un balstīts uz universālu robotam pielāgota stiprinājuma, kas ļauj integrēt visus izstrādātos elektroniskā moduļa elementus. Piedāvātais risinājums reģistrēts dizainparauga veidā. Programmatūra pielāgot tieši šim izstrādātajam risinājumam dažādu konstanšu un sākotnējo mainīgo vērtībām. Ņemot vērā mehāniskos ierobežojumus, programmatūra pielāgota ierobežotajiem skaitļošanas resursiem, ļaujot integrēt visus sistēmas elementus vienotā risinājumā.
- Integrēts sistēmas risinājums testēts un ar to veikti eksperimenti, kas publicēti zinātniskās publikācijās par kartes sastādīšanu, plānošanas risinājumu un lokalizāciju, šādi sniedzot visaptverošu priekšstatu par sistēmas darbību un efektivitāti.
- Veikts eksperiments tehnoloģijas aprobēšanai lauksaimniecības uzdevumiem tuvu uzdevumu veikšanai.

- Pilnībā pabeigts sistēmas novērtējums un sniegti priekšlikumi par sistēmas pilnveidošanu pielietojumiem lauksaimniecībā. Visi priekšlikumi ietverti atbilstošā nodevuma dokumentā, galvenokārt koncentrējoties uz agresīvas vides faktoriem un to iedarbības mazināšanu reālu pielietojuma ietvaros.
- Pabeigts novērtējums par sistēmas pilnveidošanu pielietojumiem lauksaimniecības jomā.
- Pabeigts definēt prasības un tehniskie parametri daudzāģentu robotizētai sistēmai darbam siltumnīcā precīzās laistīšanas un miglošanas uzdevumu veikšanai.
- Noslēguma dokuments pilnībā pabeigts un ietver visa projekta rezultātu apkopojumu, kā arī atsevišķus secinājumus, kas balstīti uz veiktajiem eksperimentiem. Noslēguma dokumentācija ietverta atbilstošā nodevumā.

Pārskata periodā publicētas starptautiski un LZP atzītas publikācijas un nolasīti referāti:

- M.Ekmaņa publikācija „Self-Calibration in Differential Drive Dynamics/Kinematics Model”, kas iekļauta konferences Venēcijā, Itālijā „Systems, Control and Informatics” 28.09-30.09, 2013, rakstu krājumā;
- M.Ekmaņa referāta par augstāk minēto publikāciju prezentācija, kas nolasīts šajā konferencē;
- Raksta Ņikitenko, A., Ekmanis, M., Liekna, A. „RRTs Postprocessing for Uncertain Environments.” publikācija „Proceedings of the 2013 International Conference on Systems, Control and Informatics (SCI 2013), Italy, Venice, 28-30 September, 2013. Venice: 2013, pp.171-179. ISBN 9781618042064.”;
- A.Ņikitenko, M.Ekmaņa un A.Lieknas referāta „RRTs Postprocessing for Uncertain Environments.” Prezentācija;
- postera prezentācija „The Drip Impact on the Greenhouses Robots Optical Sensors”, par kuru A.Lojs referējis starptautiskā konferencē Prāgā „5th conference on trends in Agricultural Engineering” 2013.g.3-6 septembrim;
- raksta Komasilovs V., Stalidzans E., Osadcuks V., Mednis M., (2013) “Specification development of robotic system for pesticide spraying in greenhouse,” publikācija „2013 IEEE 14th International Symposium on Computational Intelligence and Informatics (CINTI), 2013”, pp. 453–457..

Pārskata periodā iesniegts Eiropas patenta pieteikuma Nr. LAP 2/2377 „Multi-robot System”.

LR patentu valdē iesniegts pieteikums D-13-56 dizainparauga saņemšanai, saņemts pozitīvs ekspertīzes lēmums dizainparauga reģistrēšanai.

Pārskata periodā organizēts 3.zinātniska rakstura atvērtu semināru, kurā tiks prezentēti pētījumu rezultāti, kā arī diskutēts par projekta ietvaros identificētajām problēmām un zinātniski tehniskajiem izaicinājumiem un sagatavots video sižets par projektu latviešu un angļu valodās.

Sagatavota 2013.g. 29.novembrī.