

Revolūcija lauksaimniecībā – roboti

Avoti: Norvēģijas zinātnes informācijas vietnes

Lauksaimniecība vienlaikus saskaras ar spiedienu no vairākām pusēm. Autonomos robotus arvien biežāk uzskata par daļu no risinājuma. Taču drošībai ir jābūt pirmajā vietā. No lauksaimniekiem tiek gaidīts, ka tie ražos vairāk pārtikas, izmantos mazāk ķīmikāliju, samazinās degvielas patēriņu, aizsargās augsni un bioloģisko daudzveidību, kā arī iztiks ar nelielu skaitu darbinieku. Šīs prasības padara lauksaimniecību sarežģītāku. Tās arī skaidri liecina, ka lauksaimniecībai ir nepieciešami precīzāki un ilgtspējīgāki darba veidi.

Vairs nav tikai tāla ideja

Autonomie roboti arvien biežāk tiek uzskatīti par daļu no risinājuma. Taču, pirms jautājam, ko šīs mašīnas spēj darīt, mums jāuzdod svarīgāks jautājums: Kā varam būt pārliecināti, ka tās strādās droši reālos laukos, reālu cilvēku klātbūtnē un reālos apstākļos?

Šis jautājums ir svarīgs, jo lauksaimniecības roboti vairs nav tikai tāla ideja. Tie jau tiek izstrādāti tādiem uzdevumiem kā sēšana, nezāļu ravēšana, augu slimību profilakse un ražas novākšana. Piemēram, *NMBU* robotikas grupa ir izstrādājusi tā saucamo *Thorvald* platformu – modulāru lauka robotu, kas paredzēts dažādām darbībām lauksaimniecībā. Šo izgudrojumu nozīmīgu padara ne tikai tas, ka platforma ir autonoma, bet arī fakts, ka tā norāda uz atšķirīgu pieeju lauka darbiem.

Drošība pirmajā vietā

Tā vietā, lai paļautos tikai uz lielām, smagām mašīnām, lauksaimniecībā var pāriet uz vieglākām un elastīgākām sistēmām, kas strādā ar lielāku precizitāti, samazina nelietderīgu apstrādi un rada mazāku slogu gan darbiniekiem, gan augsnei. Tas ir lauksaimniecības robotikas potenciāls. Taču vien ar potenciālu nepietiek. Ja šīs sistēmas tiks izmantotas vīna dārzos, augļu koku plantācijās un atklātos laukos, drošībai ir jābūt pirmajā vietā.

Kāpēc izmantojam robotus lauksaimniecībā

Robotika lauksaimniecībā ir kļuvusi neaizstājama praktisku iemeslu dēļ. No lauksaimniekiem tiek prasīts audzēt vairāk pārtikas ar mazākiem resursiem, izmantot mazāk degvielas un ķīmikāliju, aizsargāt augsni un bioloģisko daudzveidību, kā arī tikt galā ar darbaspēka trūkumu. Automatizācija ir saistīta ar precizitāti, laiku un ilgtspējību. Noderīga pieredze ir autonomo transportlīdzekļu izmantošana. Šie transportlīdzekļi ir parādījuši, cik pārlicenoša var būt autonoma vadība, kā arī to, cik trausla tā kļūst neparastās, haotiskās situācijās.

Inženieri to dažkārt dēvē par „garo asti”, - milzīgs skaits situāciju, kas atsevišķi ir reti sastopamas, bet kopumā ir neizbēgamas. Pagaidu ceļu remontdarbu izkārtojums, saules atspīdums no zemas saules, sniegs, kas pārklāj ceļa marķējumus, vai bērns, kas izskrien aiz novietotas automašīnas, – tas viss var būt viegli risināms parastam autovadītājam, taču sarežģīts autonomai sistēmai. Droša rīcība ir atkarīga no uztveres, prognozēšanas un plānošanas neskaidrības apstākļos.

Tā pati atziņa attiecas arī uz lauksaimniecību. Lauku robots var labi darboties tīrā demonstrācijas vidē, bet joprojām saskarties ar grūtībām, kad apkārtējā vide kļūst haotiska. Pārvērtības ir dažādas – mainās ēnas, paceļas putekļi, augi noliecas uz ceļa, augsnes virsma lietus dēļ no cietas pārvēršas dubļos un veidojas dziļas risas maršrutā. Tas, kas pirms brīža šķita drošs, vairs tāds var nebūt... Lauksaimniecībā pārmaiņas nav izņēmums, bet normāls stāvoklis.

Riski un izaicinājumi laukā un kāpēc tie atšķiras no laboratorijas

Tas ir viens no iemesliem, kāpēc zemkopība var būt sarežģītāka, nekā šķiet no malas. Robots laboratorijā var šķist uzticams, jo apkārtējā pasaule ir vienkāršota. Apgaismojums tiek kontrolēts un šķēršļi ir zināmi. Scenārijus var atkārtot. Simulācija un laboratorijas testi ir būtiska kontroles sastāvdaļa un bez tā visa progress būtu lēns un riskants. Taču var rasties arī viltus pārlicība. Īstais izaicinājums sākas, kad mašīna pamet šos kontrolētos “siltumnīcas” apstākļus un nonāk dzīvē, mainīgā vidē.

Uztveršana nav “redzēšana”

Grūtības rada ne tikai kustība, - tā ir arī uztvere. Robotam uztveršana nav tas pats, kas redzēšana. Tā ir interpretācija neskaidrā situācijā. Kameronas un citi sensori nesniedz noteiktību, tie piegādā datus, kurus programmatūrai ir jāinterpretē. Mašīnmācīšanās ir padarījusi šo procesu daudz spējīgāku, īpaši tādos uzdevumos kā atklāšana un klasificēšana. Taču tā rada arī būtiskas drošības problēmas. Modelis var būt kļūdainis un tā darbība var pasliktināties, mainoties laika apstākļiem, apgaismojumam vai kultūraugu stāvoklim. Un, ja kaut kas noiet greizi, bieži ir grūti izskaidrot, kāpēc.

Tas ir ļoti svarīgi, jo cilvēkiem, kas strādā robota tuvumā, nekad nevajadzētu minēt, ko tas grasās darīt. Cilvēkam svarīgākais ir būt pārliecinātam par savu drošību. Tātad galvenais tehniskais jautājums nav par to, vai robotus var padarīt maksimāli efektīvus. Ir svarīgi vai tos var padarīt uzticamus. Tas prasa daudz atbildīgāku pieeju, - sensori nekad nebūs perfekti, modeļiem vienmēr būs ierobežojumi, un cilvēku uzvedība mašīnas tuvumā vienmēr paliks daļēji neparedzama.

Šādā situācijā drošība nevar balstīties uz optimistisku pieeju, skaistiem robotu demonstrējumiem vai lielu darba stundu skaitu. Drošība ir jābalsta pārliecībā.

***NMBU* drošība ir robotu sastāvdaļa jau no paša sākuma**

Ja tā ir autonomo transportlīdzekļu pieredze, nākamais jautājums ir, kā izskatās atbildīgāka pieeja lauksaimniecībā. *NMBU* robotikas grupa drošības faktoru ir iebūvējusi sistēmā jau no paša sākuma un robots tiek testēts pa posmiem, pirms tam uzticēties reālā lauka darbā. Tas nav tikai kaut kas, ko mēs pārbaudām pašās beigās.

Metodoloģiskā ideja ir uzskatīt drošību par sistēmas dizaina daļu, nevis par galīgo pārbaudi. Robots tiek attīstīts, veicot pakāpeniskus testus, - vispirms simulācijā, tad laboratorijā un tikai pēc tam kontrolētos lauka apstākļos.

Šajā procesā nozīmīga loma ir formālajām metodēm. Drošības kontroles galvenās daļas var modelēt un pārbaudīt pirms ieviešanas, matemātiski un sistemātiski, tādējādi svarīgas drošības īpašības tiek pārbaudītas agrīnā stadijā, nevis pieņemtas kā pašsaprotamas. Pārbaude darbības laikā pēc tam nodrošina šo

pārlicību lauka apstākļos, pārbaudot, vai drošības prasības joprojām tiek ievērotas darbības laikā.

NMBU robotikas grupa izmanto arī prognozējošo uzraudzību, kas novērtē, vai robots tuvojas situācijai, kurā drīz var kļūt neiespējami ievērot drošības noteikumus. Tas dod sistēmai iespēju rīkoties savlaicīgi.

Kāpēc tas ir svarīgi sabiedrībai?

Sabiedrības uzticēšanos robottehnikai nevar iegūt tikai ar perfekti izstrādātu tehnikas demonstrāciju. Uzticību iegūs, ja sistēmas paliks saprotamas sarežģītos apstākļos, ja to ierobežojumi tiks uztverti nopietni un ja drošība tiks uzskatīta par projektēšanas prasību, nevis par sabiedrisko attiecību papildu elementu.

Lauksaimniecība ir īpaši svarīga, jo tā ir joma, kurā autonomās sistēmas varētu sniegt reālus ieguvumus, vienlaikus tās attīstot ar piesardzību, pārredzamību un pierādījumiem. Bieži vien tiek uzskatīts, ka drošība ir tas apstāklis, kas bremzē inovācijas. Patiesībā tieši drošība padara inovācijas pielietojamas. Robots, kas ideālos apstākļos darbojas lieliski, bet laukā darbojas neparedzami, nav progress. Procesa pierādījums ir robots, kura darbību var pārbaudīt, izskaidrot un ierobežot.

Ja autonomās sistēmas kļūs par daļu no ikdienas darba lauksaimniecībā, tām vispirms jābūt drošām, un tikai pēc tam - viedām. Tas nav šķērslis progresam. Tas ir vienīgais veids, kādā tehniskais progress būs pelnījis uzticību.