

Italský projekt SMASH AgroBot pro přesné zemědělství

Článek představuje italský výzkumný projekt SMASH AgroBot, jehož cílem je prostřednictvím mobilní platformy se senzory a robotickým ramenem pomoci odstranit část manuální práce v tak náročných oborech zemědělství, jako je vinohradnictví a zelinářství. Úkolem robotického systému je monitorovat stav porostu a kvalitu plodin a pomoci cíleně aplikovat potřebné agrochemikálie – fungicidy a pesticidy.

Zemědělství je jedním z nejdůležitějších ekonomických sektorů. Jde o odvětví, které přímo ovlivňuje životy všech lidí na celém světě, a právě proto v současnosti čelí tolika výzvám. Změna globálního klimatu, zejména pokles srážek, ovlivňuje výnosy z plodin. Zemědělci již několik let doslova bijí na poplach, protože miliony pracovníků v zemědělství a potravinářství již začínají pociťovat dopady těchto změn. „V roce 2050 budou muset zemědělci zvýšit produkci potravin o více než 70 % ve srovnání s úrovní roku 2007, aby uspokojili potřeby stále rostoucí populace,“ uvádí zpráva Organizace OSN pro výživu a zemědělství. Z toho lze usoudit, že se v zemědělství nachází obrovský potenciál pro automatizaci.

Spotřebitelé kladou stále větší důraz na omezování přítomnosti pesticidů a jiných chemických látek používaných při výrobě potravin a požadují po výrobcích udržitelnou výrobu chutných a kvalitních potravin. Vlády států celého světa se obracejí na vědce, specialisty na automatizaci a techniky, aby jim pomohli nalézt udržitelné řešení.

Projekt SMASH AgroBot

Cílem projektu SMASH AgroBot je modulární robotická platforma pro zkoumání plodin a půdy. SMASH AgroBot se skládá z několika zařízení: základnové stanice, robotu, dronů a senzorů na poli, které společně poskytují informace důležité pro zemědělskou výrobu.

AgroBot je autonomní a inteligentní mobilní robot, který lze naprogramovat a ovládat na dálku. Navržen je tak, aby byl schopen samostatně pracovat na poli a plnit úkoly podle potřeby zemědělců, zahrádkářů, zelinářů nebo vinařů. Je schopen samostatně sledovat stav plodin, identifikovat možné choroby, odstraňovat plevel, odebírat vzorky rostlin a provádět lokální ošetření ekologicky udržitelnými postřiky. Všechny úkoly jsou prováděny pomocí kolaborativního robotického ramena UR10 od Universal Robots.

Robot se jednoduše programuje prostřednictvím speciálního webového rozhraní. AgroBot vždy zahájí svoji „misi“ ze základnové stanice a poté pokračuje autonomně po cestě, kterou mu uživatel vyznačí. V současné

době pracuje na vinicích a špenátových polích v Toskánsku (obr. 2), ale jeho vývojáři usilovně pracují na vývoji aplikací pro jiné plodiny a úkoly.



Obr. 1. V současné době se hledají nové možnosti využití mobilního robotu AgroBot – např. na špenátovém poli

Na vinicích robot využívá pokročilé lokalizační algoritmy spolu s laserovými skenery, přijímačem GPS a kamerami, které rovněž zajišťují bezpečnost provozu robotu. Kamery namontované na robotickém rameni UR10 také umějí rozpoznat plísňe a různé další choroby révy a hroznů, které poté zabudovanou postřikovací tryskou ošetří. Robot je tedy schopen plně nahradit člověka.

Modularitu a flexibilitu robotu dokazuje skutečnost, že po několika drobných úpravách a výměně pneumatik je robot schopen pracovat místo na vinici na špenátovém poli. Tam sbírá vzorky a odstraňuje plevel. Poté, co sám odebere vzorky špenátu, jsou rostliny následně analyzovány v základnové stanici, což šetří čas a zvyšuje produktivitu pracovníků na polích.

Na obr. 1 je testování robotu na toskánském špenátovém poli.

Rozhovor s Martou Niccoliniovou, vedoucí projektu SMASH AgroBot, o budoucnosti zemědělství a robotické technice v praxi

Jak jste se dostala k robotice?

Jako dítě mě vždy zajímalo, jak věci fungují, a často jsem rozebírala různé věci v domácnosti, například vysavač. Když mi bylo

šestnáct let, začala jsem vyrábět některé elektronické věci sama a postupně jsem se dostala k programování mikroprocesorů. Odtud již vedla cesta k robotice. Vždy mě fascinovalo dávat mechanické věci do pohybu pomocí umělé inteligence, elektroniky a různých senzorů. Na univerzitě jsem nejdříve studovala obor počítačové inženýrství a později jsem se začala specializovat na robotiku. Doktorská studia jsem absolvovala na Univerzitě v Pise, při tom jsem se věnovala robotice ve zdravotnictví. Nyní působím ve společnosti Yanmar R&D Europe, kde s kolegy vyvíjíme nové roboty pro stavebnictví a zemědělství.

Co máte jako vedoucí projektu na starosti?

Starám se o plánování, monitorování a reportování projektů. Jsem v neustálém kontaktu s výzkumnými středisky a obchodními partnery firmy Yanmar, abychom společně

našli oblasti, kterým bychom se mohli věnovat, a začali plánovat nové projekty. Rovněž hledám příležitosti ke spolupráci s italskými a evropskými společnostmi a výzkumnými centry, aby bylo možné dělat projekty, jako je třeba SMASH AgroBot. V neposlední řadě jsem stále zapojena do technického vývoje a každý den pracuji se svým týmem na vývoji našich robotů.

Jaké je být ženou v týmu robotických inženýrů?

Nikdy jsem neměla problémy se studiem nebo prací v týmech inženýrů – mužů a nikdy jsem se necítila špatně jako žena v ryze technickém oboru. Vždy jsem pracovala s chytrými lidmi, kteří poslouchají, co se říká, a nevěnují se tomu, kdo to říká, a kteří si nemyslí, že ženy nemohou řídit auta, hrát videohry nebo rozumět technice. Můj obor na vysoké škole studovalo asi 15 % studentek, ale vidím, že počet žen v robotice každým rokem roste, což je skvělé. Podle mého názoru je rozmanitost různých odborných znalostí, kultury a pohledů přínosná jak pro technický vývoj, tak i pro celý tým.

Proč se v týmu specializujete na zemědělství?

Společnost Yanmar, pro kterou pracujeme, je v tomto oboru etablovanou firmou. Kromě toho je robotika stále důležitějším oborem a to je důvod, proč jsme se začali zaměřovat na robotiku v takzvaném přesném zemědělství.

Je AgroBot schopen pracovat v jiných klimatických podmínkách než v Toskánsku? Dokáže plnit i jiné úkoly, třeba sklízet brambory?

Robot je v současné době prototyp. Bude ho zapotřebí ještě vylepšit, aby byl opravdu robustní a spolehlivý za všech klimatických podmínek. Našimi hlavními cíli bylo demonstrovat, že některé činnosti na poli lze zajistit pomocí robotů, vyřešit technické problémy a rozvrhnout potřebné technologie. Pokud jde o sklizeň brambor – v tuto chvíli to není možné, ale robot je navržen tak, aby byl modu-

O projektu SMASH AgroBot

Projekt SMASH, *Smart Machine for Agricultural Solutions High-tech*, je zaměřen na vývoj robotických kolaborativních systémů pro přesné zemědělství. Řešení se skládá ze čtyř hlavních modulů: automaticky naváděného vozítka s robotickým ramenem AgroBot, jednotky pro monitorování vlastností půdy Plantoid, dronu FlyBot a základnové stanice AncillaryBot. Cílem projektu je zvýšit bezpečnost potravin (měření obsahu dusičnanů v zelenině) a snížit negativní dopad zemědělství na životní prostředí (optimalizace použití agrochemikálií). Dva reprezentativní scénáře studují možnost využití ve vinohradnictví a při pěstování zeleniny (špenátu).

AgroBot, součást projektu SMASH, se skládá z autonomně naváděné platformy s kolovým podvozkem, systému senzorů a tří typů robotických nástaveb pro plnění různých úkolů ve vinohradech nebo na poli se zeleninou.

Projekt Italského ústavu robotiky a inteligentních strojů I-RIM byl zahájen v roce 2014, je koordinován Školou pokročilých studií Sant'Anna v Pise a podporován z grantu rozvoje regionu Toskánska (Regione Toscana Bandi RS – POR FESR 2014-2020). Na projektu se podílejí E.D.I. Progetti e Sviluppo srl, Yanmar R&D Europe srl, Avmap srl, Base srl, KODE Chemoinformatics srl, univerzitní ústav Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, alimentari, ambientali e Forestali dell'Università degli Studi di Firenze, výzkumné středisko Centro di Micro-BioRobotica dell'Istituto Italiano di Tecnologia, Copernico srl, Dorian srl a agronom Filippo Giuntini.

Výsledky projektu jsou testovány např. na vinicích Castellani nedaleko Pisy v Toskánsku. (ed)



Obr. 2. AgroBot při inspekční misi ve vinohradu



Obr. 3. Tým projektu SMASH z firmy Yanmar R&D Europe s robotem AgroBot: vpředu Marta Niccoliniová, technická vedoucí projektu, vzadu zleva Manuel Pencelli, Simona Casiniová a Alfredo Argiolas

lární a flexibilní, takže když k němu připojíme nové koncové nástroje, můžeme ho snadno naučit i sklízet brambory.

Proč jste si vybrali kolaborativní robot Universal Robots?

Universal Robots jsme zvolili z několika důvodů. Zprv pro něj hovoří jeho malá velikost a velké užitečné zatížení a skutečnost, že jde o kolaborativní robot – je tak pro svoje okolí bezpečný. Z druhé, jeho ovládací tablet je malý a umožňuje mimo jiné ovládat robot v reálném čase na dálku z počítače, což nám umožnilo zabudovat různé pokročilé pohybové ovládací prvky, jako je například řízení prostřednictvím kamer.

Myslíte si, že se s podobnými zemědělskými roboty budeme setkávat v budoucnu více?

Věřím, že příští generace zemědělců bude na svých polích využívat roboty a novou techniku, a jsem přesvědčena, že to způsobí v zemědělství doslova revoluci. Existují pro to také některé legislativní důvody, jako jsou nové předpisy o používání pesticidů, a problém nedostatku pracovních sil. Mnoho společností již teď pracuje na vývoji nových robotů pro přesné zemědělství, které jsou robustní, uživatelsky přívětivé a cenově dostupné. Některé problémy je ještě třeba vyřešit, ale myslím si a doufám, že v budoucnu uvidíme stále více inteligentních strojů a robotů pracujících na polích.

(Universal Robots)



Předplatné časopisu **AUTOMA**
Ize pohodlně sjednat na stránkách www.automa.cz