**Automatizace v zemědělství pomocí technik strojového a hlubokého učení: přehled současného vývoje**

**Automation in Agriculture by Machine and Deep Learning Techniques: A Review of Recent Developments**

Saleem, M.H., Potgieter, J., Arif, K.M. (2021). Applications of UAV Automation in Agriculture by Machine and Deep Learning Techniques: A Review of Recent Developments. Precision agriculture, https://doi.org/10.1007/s11119-021-09806-x, Published online: 21 April 2021

**Klíčová slova:** zemědělská robotika, strojové učení, hluboké učení, konvoluční neuronová síť, detekce chorob rostlin, sklizeň ovoce

**Dostupné z:** https://doi.org/10.1007/s11119-021-09806-x

Současné zemědělství čelí inovativním výzvám, jako je například zavedení automatizace pomocí technik umělé inteligence a robotických systémů. Významný pokrok byl zaznamenán především v koncepcích strojového učení (Machine Learning = ML). Schopnost automatické extrakce prvků v oblasti hloubkového učení (Deep Learning = DL), konkrétně metoda konvoluční neuronové sítě, již dosahují přesnosti na lidské úrovni, a to především v zemědělských aplikacích jako jsou: detekce a klasifikace chorob rostlin, detekce a lokalizace plevele / plodiny, počítání ovoce, klasifikace krajinného pokryvu a rozpoznávání plodin či jednotlivých rostlin. Tato publikace představuje přehled aktuálního využívání zemědělských robotů a implementaci algoritmů ML a DL během posledního desetiletí. Pro vizualizaci problému byly namodelovány výkonnostní grafy ke studiu účinnosti hlubokého učení přes tradiční modely strojového učení pro určité zemědělské operace. Analýza významných studií ukazuje, že modely založené na DL, jako RCNN (regionální konvoluční neurální síť), dosahuje vyšší míru detekce chorob rostlin / škůdců (82,51%) než známé algoritmy ML, včetně vícevrstvého Perceptronu (64,9%) a metody K-nejbližšího souseda (63,76%). Bylo zjištěno, že metoda hlubokého učení s názvem ResNet-18 dosáhla velmi vysoké přesnosti (94,84%) a překonala techniky založené na strojovém učení, včetně Random Forest (RF) (70,16%) a Support Vector Machine (SVM) (60,6%), pro detekce jedinců / plevele. Další model skupiny hlubokého učení s názvem FCN (Fully Convolutional Networks) zaznamenal vyšší přesnost (83,9%) než algoritmy SVM (67,6%) a RF (65,6%) pro klasifikaci zemědělských půdních pokryvů. V předchozím výzkumu jsou zaznamenány významné milníky inovativních aplikací, které pomáhají rozvíjet automatizaci v zemědělství na vyšší úroveň.

Příspěvek se zabývá vysoce aktuálním tématem z hlediska využívání technik strojového a hlubokého učení a představují konkrétní algoritmy a jejich přesnosti při vybraných aplikacích. Automatizace a robotizace nabízí aplikaci moderních výpočetních metod v zemědělské výrobě.

**Zpracoval:** doc. Mgr. Jitka Kumhálová, Ph.D. Česká zemědělská univerzita v Praze, Technická fakulta, [kumhalova@tf.czu.cz](mailto:kumhalova@tf.czu.cz)