

**FAKULTA INFORMATIKY A INFORMAČNÝCH TECHNOLOGIÍ
SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA**

Ilkovičova 2, 842 16 Bratislava 4

2021/202

Umelá inteligencia

Zadanie č.1 - Inteligentná farma

Cvičiaci: Ing. Ivan Kapustík
Čas cvičení: štvrtok 12:00 – 13:50

Vypracovali: Monika Zjavková,
Dominik Kepič

1. Prostredie

1.1 Vlastnosti prostredia

Rozloha fariem sa vie vyšplhať až na niekoľko stoviek akrov, naprieč ktorými sa vykonávajú desiatky nezbytných procesov pre správne fungovanie celého systému na farme. Výskyt fariem nie je obmedzený len na jednu konfiguráciu klímy a geografickej polohy. Rôzne oblasti musia čeliť prírodným hrozbám ako sú suchoty, povodne, silné vetry alebo migrácia škodcov. Pre úrodu je tiež potrebné zabezpečiť okrem ochrany aj správne podmienky pre rast.

1.2 Potreba inteligentného riešenia

Využitie umelej inteligencie na farme je potrebné predovšetkým na zvýšenie efektivity. Dokáže zastúpiť väčšinu úloh, ktoré vykonávajú špecializovaní zamestnanci na farme, no s väčšou precíznosťou a v kratšom časovom úseku, čím by sa nielen zvýšila kvalita práce, ale aj výsledná kvalita úrody.

Spracovanie dát o úrode a pôde pomocou strojového učenia môže prispieť k optimalizácii výnosov plodín a ku výsledkom, k akým by sa len čistou ľudskou pracovnou silou nikdy nepodarilo dostať. Týmto riešením by teda bolo možné aj zvýšiť produkciu a tým zisk farmy.

V prípade veľkých a rozľahlých fariem môže dôjsť k problému s nedostatkom zamestnancov starajúcich sa o pôdu, ktorý by sa vyriešil zavedením robotov s umelou inteligenciou. Na základe získavaných údajov by vedeli určiť, čo rastliny potrebujú a zabezpečiť im to bez zásahu ľudí.

Pri veľkej rozlohe pôdy je tiež veľmi časovo náročné kontrolovať stav všetkých rastlín na farme. Pre zamestnancov je tiež veľmi neefektívne, aby museli kontrolovať každú rastlinu. Pre algoritmy umelej inteligencie na spracovanie obrazu z kamier je však možné detekovať začiatok choroby, či niektoré územia nie sú napadnuté škodcami alebo nepotrebujú viac vlhky.

2. Znalostný konateľ

2.1 Ciele

Hlavnými cieľmi inteligentnej farmy sa týkajú kvality a množstva úrody a efektívneho narábania so zdrojmi. Zníženie nákladov je možné predovšetkým vďaka minimalizovaniu použitia prostriedkov a pesticídov iba na postihnuté oblasti a v najmenšom možnom vypočítanom množstve, čoho výsledkom bude aj zlepšenie pôdy a kvalita úrody. Rovnako k zníženiu nákladov môže pomôcť ponechanie len nevyhnutných zamestnancov a ostatných nahradiť robotmi či automatizovanými systémami.

K ďalším cieľom je zlepšenie kvality a množstva plodín. Pomocou umelej inteligencie je možné získať väčšie množstvo úrody, napríklad analýzov pôdy a vyhodnotenia najlepšieho druhu plodín pre danú oblasť. Maximalizovať pozbieranú úrodu je možné predvídaním najvhodnejšieho času zberu, čím sa zabezpečí, že bude v čo najväčšom množstve a najkvalitnejšia.

Umelá inteligencia je tiež schopná zlepšiť zabezpečenie pozemkov. Na základe záberov z kamier je možné identifikovať ľudí, ktorí sa pohybujú po farme a určiť, či patria k zamestnancom alebo sa tam pohybuje nepovolená osoba.

2.2 Vnemy

Vnemy sú získavané predovšetkým z kamier a dronov, ktoré dokážu snímať záznamy v reálnom čase alebo zo senzorov v pôde. Získavajú vnemy ako:

- vlhkosť a hladina hnojiva v pôde
- počasie a slnečné svetlo
- migrácia zvierat
- prítomnosť hmyzu a iných škodcov
- cykly výsadby
- zavlažovací cyklus
- zdravie a stav rastlín

2.3 Typy akcií

- **kontrola vlhky a zavlažovanie v prípade potreby** - lineárnym programovaním vyrátame optimálne množstvo vody pre konkrétne druhy plodín
- **hnojenie** - nasadenie samohybných programovateľných robotov pre distribúciu hnojív
- **predikovanie úrodnosti pôdy** - aplikácia UI a strojového učenia na zbierky dát zo senzorov v zemi, infračervených záberov a živého vysielania z dronov
- **zbieranie úrody** - automatické pozbieranie úrody pomocou robotických častí
- **predikovanie a zabránenie šíreniu chorôb** - Nasadenie chemikálií určených pre nájdený patogén. CVS, GA, ANN algoritmy na detekciu výskytu nakazených rastlín
- **rozpoznávanie zamestnancov** - prostredníctvom strojového učenia je možné rozpoznať pracovníkov a hospodárske vozidlá od potencionálnych narušiteľov, či už zvieracích alebo ľudských.
- **zpredikovanie a kontrola výskytu škodcov** - použitím dát z infračervených kamier dronov v kombinácii so senzormi na poli, ktoré dokážu monitorovať relatívne zdravie rastlín je možné predvídať a predísť infestáciám škodcov.

3. Znalosti a informácie

Konateľ spracováva aktuálne dáta úrody za dané obdobie.

Informácie - farba pôdy a úroveň vlhkosti, množstvo úrody, prítomnosť škodcov, stav štádia rastu, prítomnosť chorôb, klimatické zmeny

Znalosti:

- **škodcovia** - zmena množstva zvyčajne potrebnej na zredukovanie populácie škodcov na minimum ak je zaznamenaná ich prítomnosť na pozemku, koľko prídavných dávok je potrebných v prípade že minimum nestačilo a naďalej existuje akokoľvek malé množstvo jedincov, o koľko sa redukuje minimum pre ďalšie obdobie ak stačilo minimum na kompletnú elimináciu škodcov.
- **kontrola úrody** - porovnávanie jednotlivých plodín s ich:
 - nakazenými variantmi - distribúcia chemikálií
 - vyschnutými variantmi - navýšenie zavlažovania
 - nedorastenými variantmi - navýšenie hnojenia
- **klimatické zmeny** - pri výdatných dažďoch nezalievat', pri ojedinelých dažďoch zalievat' minimum, pri trvanlivých suchách navýšiť zavlažovanie, pri občasných suchách zvýšiť zavlažovanie o minimum
- **choroby** - zoznam chemikálií potrebných na zastavenie alebo zničenie patogénov pre jednotlivé choroby

4. Správanie konateľa

Vonkajšie správanie predovšetkým zahŕňa spravovanie farmy a starostlivosť o úrodu, kde patrí ovládanie zavlažovacieho systému, robotov určených na zber alebo hnojenie a drony kontrolujúce polia.

Funkciou znalostného konateľa je tiež získavať informácie z kamier a senzorov, spracovať dáta a vyvodiť závery, ktorú sú buď užitočné pre farmára alebo priamo robotické stroje a systémy starajúce sa o pôdu.

V konkrétnom prípade to prebieha tak, že získa aktuálne informácie o počasí či vlhkosti v pôde, ak vlaha nie je dostatočná, vydá príkaz, aby bolo spustené zavlažovanie. Pomocou kamier na dronoch alebo robotoch zistí, či niektoré časti nie sú napadnuté a ak áno, v tom prípade sú postriekané potrebnými prípravkami. A v prípade, že sa nachádza v období zberu, zhodnotí na základe dostupných údajov z kamier a dát o predchádzajúcich zberoch, či už je vhodné pozbierať úrodu alebo nie. Ak áno, pomocou robotov je úroda pozbieraná a uskladnená, pripravená na predaj.

5. Zdroje

<https://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2021/02/17/10-ways-ai-has-the-potential-to-improve-agriculture-in-2021/?sh=5112210e7f3b>

<https://pdfs.semanticscholar.org/6e08/7108aa8048da8cfc82cdec7071a55bab488.pdf>

Návrat a kol.: [Umelá Inteligencia](#), STU Bratislava, 2002, 2006, 2015.

Napísali:

Dominik Kepič:

- 1.1
- 2.3
- 3

Monika Zjavková

- 1.2
- 2.1
- 2.2
- 4