

Ministerul Educației, Culturii și Cercetări al Republicii Moldova

Universitatea Tehnică a Moldovei

Departamentul Informatică și Ingineria Sistemelor

**Lucrare de laborator nr.1**

La disciplina

Sisteme de inteligență artificială

A efectuat: st.gr. IA-182

Ulmanu Cristian

A verificat: Stratulat Ștefan

Chișinău 2020

Tema: **Sisteme cu Inteligență Artificială (AI)**

Scopul:

* Familiarizarea cu produse/aplicații actuale ce soluționează probleme utilizând AI
* Formarea abilităților de localizare a problemei soluționate de AI

### Sarcină:

Să se analizeze **3-5 aplicații/produse** actuale (din ultimii 5 ani) care se presupun a fi **dotate cu AI** și să se **localizeze problema** pe care acestea o rezolvă.

Domeniul de interes: **agricultură**.

Agricultura este atât o industrie majoră, cât și o bază a economiei. Factori precum [schimbările climatice, creșterea populației și preocupările privind securitatea alimentară](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221260901400020X) au propulsat industria în căutarea unor abordări mai inovatoare pentru protejarea și îmbunătățirea randamentului culturilor. Ca rezultat, AI apare constant ca parte a evoluției tehnologice a industriei.

Cele mai populare aplicații ale IA în agricultură par să se încadreze în trei mari categorii:

* Roboți agricoli - Companiile dezvoltă și programează roboți autonomi pentru a face față sarcinilor agricole esențiale, cum ar fi recoltarea culturilor la un volum mai mare și la un ritm mai rapid decât muncitorii umani.
* Monitorizarea culturilor și a solului - Companiile utilizează algoritmi de viziune pe computer și de învățare profundă pentru a prelucra datele captate de drone și / sau tehnologia bazată pe software pentru a monitoriza sănătatea culturilor și a solului.
* Analiză predictivă - sunt dezvoltate modele de învățare automată pentru a urmări și a prezice diverse impacturi asupra mediului asupra randamentului culturilor, cum ar fi schimbările meteorologice.

## **Robotica agricolă**

### Tehnologia Blue River - Controlul buruienilor

Abilitatea de a controla buruienile este o prioritate majoră pentru fermieri și o provocare continuă, pe măsură ce rezistența la erbicide devine mai obișnuită. Astăzi, aproximativ [250 de specii de buruieni au devenit rezistente la erbicide](http://wssa.net/wp-content/uploads/WSSA-Fact-SheetFinal.pdf) . Într-un studiu de cercetare realizat de Weed Science Society of America asupra impactului [buruienilor necontrolate asupra culturilor de porumb și soia, pierderile anuale pentru fermieri sunt estimate la 43 miliarde de dolari](http://wssa.net/2016/05/wssa-calculates-billions-in-potential-economic-losses-from-uncontrolled-weeds/) .

Companiile folosesc automatizarea și robotica pentru a ajuta fermierii să găsească modalități mai eficiente de a-și proteja culturile de buruieni. Blue River Technology a dezvoltat un robot numit *See & Spray,* care se bazează pe viziunea computerizată pentru a monitoriza și pulveriza cu precizie buruienile pe bumbac. Pulverizarea de precizie poate ajuta la prevenirea rezistenței la erbicide.

Potrivit [site](http://www.bluerivertechnology.com/) - [ului](http://www.bluerivertechnology.com/) său [web](http://www.bluerivertechnology.com/) , compania susține că tehnologia sa de precizie elimină 80% din volumul substanțelor chimice pulverizate în mod normal pe culturi și poate reduce cheltuielile cu erbicide cu 90%. S-a estimat că [peste 1 miliard de lire sterline de pesticide sunt utilizate anual în SUA](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2946087/) .

### Harvest CROO Robotics - Recoltarea culturilor

Automatizarea apare, de asemenea, într-un efort de a ajuta la abordarea provocărilor din forța de muncă. Se preconizează că industria va avea o [scădere de 6% a lucrătorilor din agricultură din 2014 până în 2024](https://www.bls.gov/ooh/farming-fishing-and-forestry/agricultural-workers.htm) .

[Harvest CROO Robotics](http://harvestcroorobotics.com/) a dezvoltat un robot pentru a ajuta fermierii de căpșuni să își aleagă și să împacheteze culturile. Lipsa muncitorilor ar fi condus la [pierderi de venituri](http://www.tbo.com/news/business/could-robot-berry-picker-fix-labor-shortage-20150502/) în [milioane de dolari](http://www.tbo.com/news/business/could-robot-berry-picker-fix-labor-shortage-20150502/) în regiuni agricole cheie precum California și Arizona. În județul Hillsborough, regiunea Florida, care a fost descrisă ca [„capitala națională a căpșunilor de iarnă”, între 10.000 și 11.000 de acri de căpșuni](http://www.tbo.com/news/business/could-robot-berry-picker-fix-labor-shortage-20150502/) sunt de obicei recoltate într-un sezon.

Harvest CROO Robotics susține că robotul său poate recolta [8 acri într-o singură zi și poate înlocui 30 de muncitori umani](http://harvestcroorobotics.com/) .

Se estimează că [40 la sută din costurile agricole anuale sunt direcționate în „salarii, salarii și cheltuieli de muncă contractuale”](https://www.ers.usda.gov/topics/farm-economy/farm-labor/) pentru culturi precum fructele și legumele, unde nevoile de muncă tind să fie cele mai mari.

În iunie 2017, Wish Farms, cu sediul în Florida, a [anunțat](https://wishfarms.com/future-agriculture-harvest-croo-robotics/) implementarea secerătorului de căpșuni Harvest CROO Robotics în vara anului 2017. Ferma susține că robotul se întinde pe „peste șase paturi de plante” și transportă „16 roboți individuali de cules”. Până în prezent, Harvest CROO Robotics ar fi strâns [2,8 milioane](https://wishfarms.com/newsroom-item/harvest-croo-robotics-rolls-out-autonomous-vehicle/) de [dolari de](https://wishfarms.com/newsroom-item/harvest-croo-robotics-rolls-out-autonomous-vehicle/) la investitori și ferme, reprezentând [20% din toată producția de căpșuni din SUA](https://wishfarms.com/newsroom-item/harvest-croo-robotics-rolls-out-autonomous-vehicle/) .

## **Monitorizarea sănătății culturilor și a solului**

### PEAT - Viziune cu mașina pentru diagnosticarea dăunătorilor / defectelor solului

Defrișarea și degradarea calității solului rămân amenințări semnificative pentru securitatea alimentară și au un impact negativ asupra economiei. Pe plan intern, USDA a estimat că [costul anual al eroziunii solului este de aproximativ 44 miliarde de dolari](https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/use/?cid=nrcs142p2_054028) .

[Înființarea](https://plantix.net/) tehnologiei agricole din Berlin , [PEAT](https://www.crunchbase.com/organization/peat#/entity) , a dezvoltat o aplicație de învățare profundă numită [Plantix,](https://plantix.net/) care identifică potențialele defecte și deficiențe de nutrienți din sol. Analiza este realizată de algoritmi software care corelează anumite tipare de frunziș cu anumite defecte ale solului, dăunători ai plantelor și boli.

Aplicația de recunoaștere a imaginilor identifică posibile defecte prin imaginile captate de camera smartphone a utilizatorului.

Compania susține că software-ul său poate realiza rapid detectarea modelelor cu o [precizie estimată de până la 95 la sută](https://www.crunchbase.com/organization/peat#/entity) . PEAT a publicat recent că [baza](https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6321287187010715648) sa internațională de [clienți a ajuns la peste 500.000](https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6321287187010715648) . Compania își recunoaște partenerii, iar ofertele clienților pe site-ul său web, dar studii de caz specifice nu par a fi disponibile.

### Trace Genomics - Machine Learning pentru diagnosticarea defectelor solului

Similar aplicației Plantix, [Trace Genomics](https://www.tracegenomics.com/) , cu sediul în California , oferă fermierilor servicii de analiză a solului. Investitorul principal [Illumina a](https://www.illumina.com/) contribuit la dezvoltarea sistemului care folosește învățarea automată pentru a oferi clienților o idee despre punctele tari și punctele slabe ale solului lor. Accentul este pus pe prevenirea culturilor defecte și pe optimizarea potențialului de producție sănătoasă a culturilor.

Potrivit [site-](https://www.tracegenomics.com/#/) ului [web](https://www.tracegenomics.com/#/) al companiei , după ce au trimis un eșantion de sol către Trace Genomics, utilizatorii vor primi un rezumat detaliat al conținutului solului. Serviciile sunt furnizate în pachete care includ un screening al agenților patogeni axat pe bacterii și ciuperci, precum și o evaluare microbiană cuprinzătoare.

Începând din februarie 2017, compania a strâns [8 milioane de dolari în fonduri totale de capital de](https://www.crunchbase.com/organization/trace-genomics#/entity) la șase firme, inclusiv Illumina Accelerator. Pachetele de produse încep de la 199 USD pentru ecranul patogen. Citate favorabile de la două ferme sunt prezentate pe site-ul Trace Genomics.

### SkySquirrel Technologies Inc. - Drone și viziune computerizată pentru analiza culturilor

Se pare că prezența dronelor în agricultură datează din [anii 1980 pentru praful culturilor în Japonia](https://www.thenational.ae/business/japan-uavs-take-the-back-breaking-labour-out-of-farming-1.221693) . Se [preconizează că](http://www.prnewswire.com/news-releases/agricultural-robots-and-drones-2017-2027-technologies-markets--players---agricultural-drone-market-to-be-worth-480-million---research-and-markets-300425396.html) piața dronelor din agricultură [va ajunge la 480 de milioane de dolari până în 2027](http://www.prnewswire.com/news-releases/agricultural-robots-and-drones-2017-2027-technologies-markets--players---agricultural-drone-market-to-be-worth-480-million---research-and-markets-300425396.html) . Astăzi, companiile folosesc AI și tehnologia aeriană pentru a monitoriza sănătatea culturilor.

[SkySquirrel Technologies Inc.](https://www.skysquirrel.ca/#productnav) este una dintre companiile care aduce tehnologia dronelor la podgorii. Compania își propune să ajute utilizatorii să își îmbunătățească randamentul culturilor și să reducă costurile. Utilizatorii pre-programează traseul dronei și, odată implementat, dispozitivul va beneficia de viziunea computerizată pentru a înregistra imagini care vor fi utilizate pentru analiză.

Odată ce drona își finalizează traseul, utilizatorii pot transfera o unitate USB de la dronă pe un computer și pot încărca datele capturate pe o unitate cloud. SkySquirrel folosește algoritmi pentru a integra și analiza imaginile și datele captate pentru a furniza un raport detaliat privind starea de vie a viilor, în special starea frunzelor de viță de vie. Deoarece frunzele de viță de vie sunt adesea indicatoare pentru bolile viței de vie (cum ar fi [mucegaiurile și bacteriile](https://learn.winecoolerdirect.com/common-grapevine-diseases/) ), citirea „sănătății” frunzelor este adesea un bun mijloc de înțelegere a sănătății plantelor și a fructelor lor în ansamblu.

Compania susține că tehnologia sa poate scana 50 de acri în 24 de minute și oferă analize de date cu o precizie de 95%. Casele de utilizare specifice nu par a fi disponibile pe site-ul companiei.

## **Analize predictive**

### aWhere - Sateliți pentru predicția vremii și durabilitatea culturilor

aWhere, o companie din Colorado folosește algoritmi de învățare automată în legătură cu sateliții pentru a prezice vremea, a analiza sustenabilitatea culturilor și a evalua fermele pentru prezența bolilor și a dăunătorilor.

De exemplu, predicțiile meteo zilnice sunt personalizate în funcție de nevoile fiecărui client și variază de la hiperlocal la global. Tipurile de clienți menționați pe site-ul companiei includ fermieri, consultanți în culturi și cercetători. Am acoperit [AI pentru predicția vremii la](https://emerj.com/ai-sector-overviews/ai-for-weather-forecasting/) începutul acestui an, dar videoclipul de mai jos oferă o idee bună despre unele dintre tehnologiile fundamentale în joc.

Compania susține, de asemenea, că oferă zilnic utilizatorilor săi acces la peste un miliard de puncte de date agronomice. Sursele de date includ temperatura, precipitațiile, viteza vântului și radiația solară, „împreună cu comparații cu valorile istorice pentru oriunde pe pământul agricol”.

### FarmShots - Sateliți pentru monitorizarea sănătății și durabilității culturilor

Cu sediul în Raleigh, Carolina de Nord, [FarmShots](http://farmshots.com/) este un alt startup axat pe analiza datelor agricole derivate din imaginile capturate de sateliți și drone. Mai exact, compania își propune să „detecteze boli, dăunători și nutriția deficitară a plantelor în ferme”.

De exemplu, compania susține că software-ul său poate informa utilizatorii exact unde este nevoie de îngrășământ și poate reduce cantitatea de îngrășământ utilizată cu aproape 40%. Software-ul este comercializat pentru utilizare pe toate dispozitivele mobile.

**Bibliografie:**

1. <http://smartmachines.bluerivertechnology.com/>
2. <https://harvestcroo.com/>
3. <https://tracegenomics.com/>
4. <https://www.thedroneinfo.com/drone-based-imaging-of-vineyards-skysquirrel-technologies-inc/>
5. <https://www.awhere.com/>
6. <https://www.syngenta-us.com/agriedge/farmshots>