

№4, 2021 y. 25 noyabr



Uzumchilik va vinochilik sohasida
sun'iy intellekt ishlanmalari

DAYJEST

O'zbekiston Respublikasi Innovatsion rivojlanish vazirligi huzuridagi
Ilmiy-texnik axborot markazi

Toshkent-2021



“Uzumchilik bu – xalqimizning asrlar davomidagi milliy dehqonchilik madaniyati, qadriyati, g‘ururi va daromad manbai hisoblanadi. Uzum xalqimizning turmush tarzi va urf-odatlari bilan bevosita bog‘lanib ketgan”

*O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti
Sh.M. Mirziyoev*

«Uzumchilik va vinochilik sohasida sun‘iy intellekt ishlanmalari» dayjesti. - T.: 2021. 18 b.

«Uzumchilik va vinochilik sohasida sun‘iy intellekt ishlanmalari» dayjesti O‘zbekiston Respublikasi Innovatsion rivojlanish vazirligi huzuridagi Ilmiy-texnik axborot markazi tomonidan tayyorlangan.


Mualliflar jamoasi:

Abduraxmanov I.Y.
Turdiqulova Sh.O‘.
Abduvaliev A.A.
Musaeva R.A.
Barbu G.F.

Texnik muharrir:

Rayimjonov X.G.

© O‘zbekiston Respublikasi Innovatsion rivojlanish vazirligi huzuridagi Ilmiy-texnik axborot markazi , 2021 y.



Uzumchilik va vinochilik sohasida sun'iy intellekt

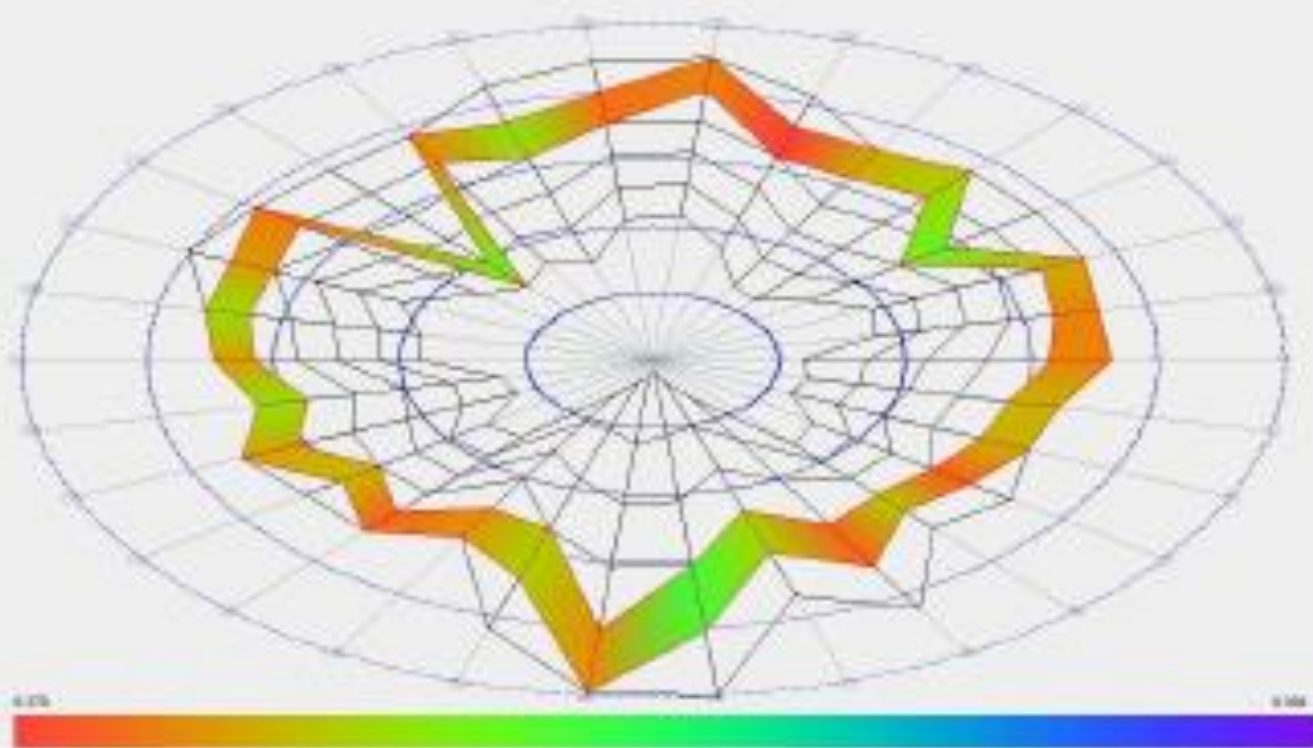
Sun'iy intellekt (SI) oziq-ovqat tizimlarini o'zgartirishda muhim rol o'ynaydi. Qishloq xo'jaligi tarmoqlarida, masalan, uzumchilik va vinochilikda shu bilan samaradorlikni oshirib, mehnat sharoitlarini yaxshilab (vaqt va mehnat sarfi miqdorini kamaytirish shaklida) va tabiiy resurslar, shu jumladan bilimlarni boshqarish va rejalashtirishni ratsionalizatsiya qilish hisobiga yanada samarali foydalanishni ta'minlab, SI odamni ekish va hosilni yig'ib-terib olish kabi ish turlaridan optimallashtirish yoki hatto butunlay ozod qilishda yordam berishi mumkin.



Xususan, elektron qishloq xo'jaligi texnologiyalarining jadal rivojlanishi sayin SI qishloq xo'jaligi robototexnikasi, tuproq va qishloq xo'jaligi ekinlarini monitoring qilish, shuningdek, prognozli tahlil kabi muhim sohalarda tobora ko'proq foydalanilmoqda. Iqlim o'zgarishi, aholi o'sishi va tabiiy resurslarning kamayishini hisobga olgan holda bu sohalardagi o'sish sezilarli darajada barqaror asosda oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydigan tuproq va suv resurslarini saqlab qolishga xizmat qilishi mumkin [1].

"Eydos" kognitiv analitik tizimi

Muallif va ishlab chiquvchi prof. Ye.V.Lusenko "Eydos" intellektual tizimini ishlab chiqdi, bu uzumning turli klonlarining o'xshashligi va farqlarini barglarning konturlari bo'ylab aniqlaydi va axborot nazariyasini qo'llash bilan barglarning matematik modellarini shakllantiradi. Shunday qilib, ushbu tizimning vositalari bir qator muhim ampelografiya vazifalarini hal qilishga qaratilgan.

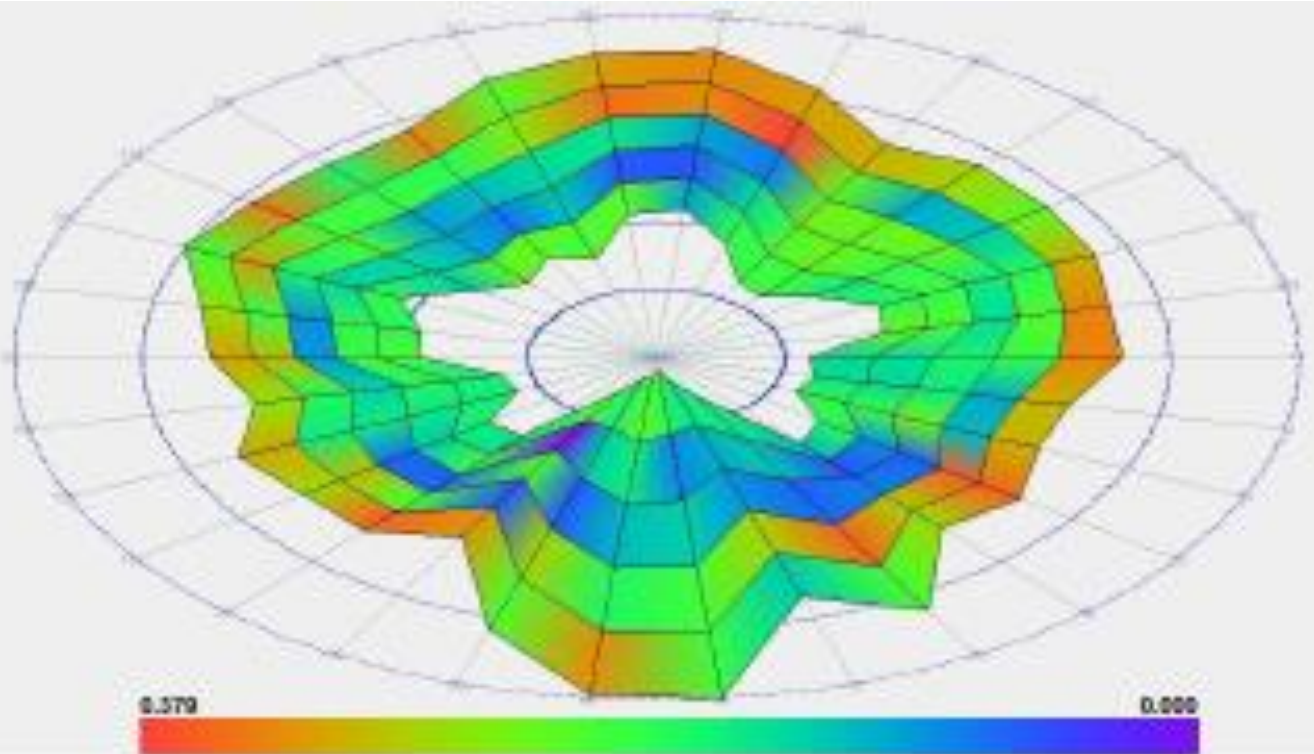


Tizimning ishlashi tadqiqot davomida sinovdan o'tgan va quyidagi bosqichlarni o'z ichiga olgan:

- 1) barglarning skanerlangan tasvirlarini raqamlashtirish va ularning matematik modellarini yaratish;
- 2) axborot nazariyasini qo'llash bilan muayyan barglarning matematik modellarini shakllantirish;

"Eydos" kognitiv analitik tizimi

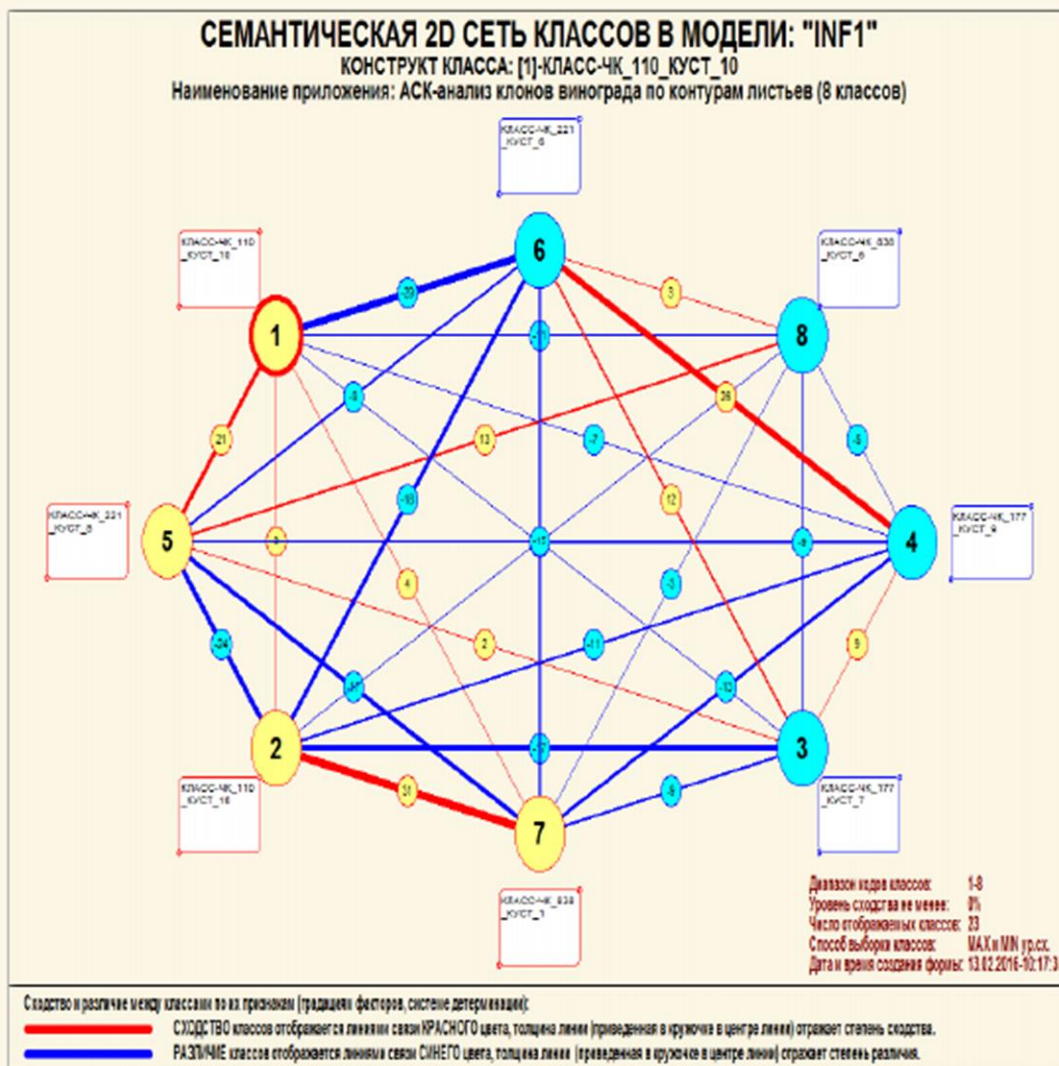
- 3) muayyan barglar asosida turli klonlar barglarining umumlashgan obraz modellarini shakllantirish (ko'pparametrik turlashtirish);
- 4) modelni umumiy klon obrazlari, ya'ni sinflar (tizimli identifikatsiya qilish) bilan muayyan barglarni aniqlash yo'li bilan modelni verifikatsiya qilish;
- 5) klonlarning o'xshashlik-farqlarini miqdoriy aniqlash, ya'ni turli klonlarning umumlashgan barg tasvirlarini klaster-konstruktiv tahlil qilish [2].



Ta'kidlash joizki, «Eydos» tizimi universal hisoblanadi va turli sohalarda foydalanish mumkin. Platforma 44 tilda ko'p tilli qo'llab-quvvatlashni ta'minlaydi, bilimlarni to'plashning on-line muhitini qo'llab-quvvatlaydi va butun dunyo bo'ylab keng qo'llaniladi.

"Eydos" kognitiv analitik tizimi

Bundan tashqari, tizim grafik protsessor (GPU) yordamida hisoblab chiqarish jihatidan eng ko'p vaqt va mehnat talab qiluvchi modellarni sintez qilish va tanib olish operatsiyalarini amalga oshiradi, bu vazifalarni hal qilishni bir necha ming marotaba tezlashtirishni ta'minlaydi. Bularning barchasi haqiqatda katta ma'lumotlar, katta axborot va katta bilimlarga intellektual ishlov berish imkonini beradi, bunda jadval va grafik chiqish shakllari (rivojlangan kognitiv grafika)ning juda katta miqdorini hosil qiladiki, ularning ko'pchiligining ko'plab boshqa tizimlarda biron bir o'xshashi yo'q [3].





Aqli quyosh fotoelektrik panellar

Iqlim o'zgarishi muammosi vinochilik korxonalarini uchun juda muhimdir, chunki fermerlar allaqachon hosildorlikning pasayganini his qilishmoqda.

Quyosh kuydirishi - uzumzorlar uchun global isishning birinchi va eng to'g'ridan-to'g'ri oqibatlaridan biri. Fermerlar tokdan olingan quyosh nuri miqdorini nazorat qilish imkoni kerak.



Sun'Agri - bu foydali muqobil - quyosh energiyasi va soyani bir shishada taklif qilgan fransuz kompaniyasi. Ularning texnologiyasi harakatlanuvchi quyosh fotoelektrik panellar bilan SI qo'llab-quvvatlaydigan dinamik agroelektrik tizimni o'zida namoyon qiladi.



Aqli quyosh fotoelektrik panellar

Massivlar uzumzor uchun soyani yaratadi, ammo shuningdek quyosh nuri ta'sirini tartibga solish uchun qiyalikning turli darajasiga ega bo'ladi. Shunday qilib, tuproq namligi va issiqligi ko'rsatkichlariga asoslangan SI algoritmlari soyaning kerakli miqdorini va panellarning aniq qiyaligini belgilaydi. Issiqlik to'liqlaridan tashqari, qurilma uzumzorlarni do'l yoki ayoz kabi boshqa noxush ob-havo hodisalaridan himoya qilishi mumkin. Bundan tashqari, fermerlar o'z ehtiyojlari uchun quyosh energiyasini hosil qilishi, shuningdek uni tarmoqqa uzatishi mumkin [4].



Sug'orish uchun sun'iy intellekt

Ceres, prospera, fermers Edge va Climate Corporation kabi ana shunday yuqori texnologiyali firmalari qachon ekish, sug'orish, purkash va xomtok qilishni hal qilishga yordam berish uchun sun'iy intellektdan foydalanishadi.



Shunday qilib, Kaliforniyadagi Napa vodiysidagi Trincherro oilaviy kompaniyasi Ceres Imaging bilan birgalikda fermerning juda ko'p suvni sug'orishga sarflayotganini aniqlash uchun uzumzorning rang, issiq va infraqizil tasvirlarini tahlil qilish uchun kompaniya A.I.used ni qo'llashini ma'lum qildi. Mutaxassislarning aniqlashicha, suv juda ko'p

bo'lgan joylarda xushbo'yliги kamroq bo'lgan uzum yetilgan.

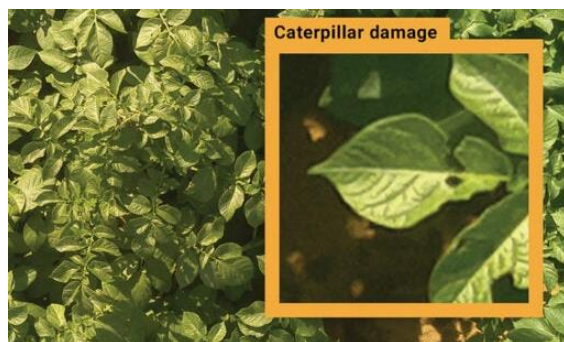
Ushbu sun'iy intellektga asoslangan texnologiya qishloq xo'jaligida ilg'or texnologiya hisoblanadi.

Shuningdek SI o'simliklar yetarli darajada suv miqdorini olayaptimi yoki yo'qligini aniqlash uchun issiqlik ko'rishini tahlil qiladi.

Tashnalikdan azob chekayotgan ekinlar boshqalarga nisbatan bir oz issiqroq bo'ladi.

Bu odatda o'simliklar barglarining pastki qismidagi mayda teshiklar orqali, ildizlar orqali ular shimib oladigan suvning qismini ajratib

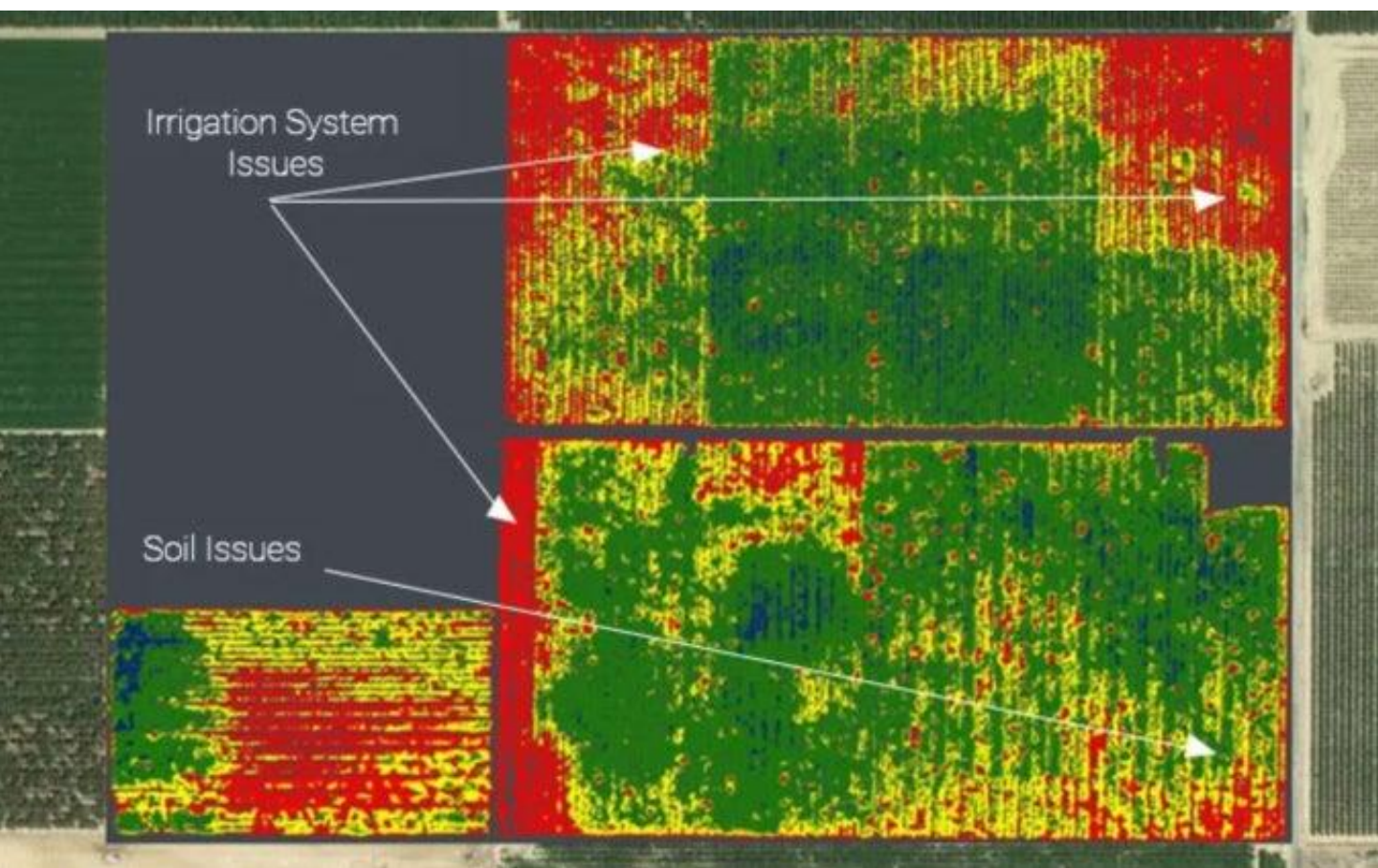
chiqargani uchun ro'y beradi. Bu suv bug'langanda, ter xuddi odamlarni sovutgandek o'simliklarni ham sovitadi.



Biroq, chanqagan o'simliklar suvni yo'qotmaslik uchun ushbu teshiklarni yopib qo'yishadi, bu esa ularni biroz issiqroq qiladi. Agar fermerlar qaysi o'simliklar quriganini aniqlay olishsa, ular faqat suvni tejashga yordam berish uchun ushbu ekinlarga suv quyishlari kerak bo'ladi, bu iqlim o'zgarishi va uzoq vaqt va qattiq qurg'oqchilikka olib keladi.

Sug'orish uchun sun'iy intellekt

Bundan tashqari, SI ularning ekinlari begona o'tlar bilan o'ralgan yoki zamburug' bilan qoplangan sug'orish tizimlari, uchuvchisiz uchish apparatlari, dronlar va sun'iy yo'ldoshlarga o'rnatilgan kameralardan tasvirlarni to'playdi. Kompyuter ishlab chiqaruvchilari keyin ushbu o'simliklarni insektitsid, gerbitsid yoki fungitsid bilan purkab chiqishni tavsiya qilishadi.



Lekin eng murakkabi - ekinlar kasalmi yoki yo'q, ular zararlanganmi yoki yo'q yoxud suvga muhtojmi yoki yo'qligini aniqlashga kompyuterlarni majbur qilish. Shuning uchun kompaniyalar vaqt o'tishi bilan aqlli bo'lib borib, tasvirlarni talqin qilishni o'rganadigan tizimlarni ishlab chiqdilar. Bu tizimlar, shuningdek, ekinlarni qachon va qancha miqdorda purkash, sug'orishni aniqlash uchun harorat, yog'ingarchilik, tuproq sifati va boshqa o'zgaruvchilar haqidagi axborotlar bilan tasvir ma'lumotlarini birlashtiradi [5].



Hidni aniqlash texnologiyasi

Elektron burun – bu insonning hid bilish tuygʻusini almashtirishga qodir boʻlgan qurilma. Bu sohadagi tadqiqotlar 20 yildan ortiq vaqt mobaynida olib borildi va sezilarli yutuqlarga erishildi [6]. 2019 yilda ushbu bozor hajmi \$39 millionga baholanishiga qaramay elektron burun jahon bozorining dinamikasi haqidagi hisobotga koʻra, tahlilchilar uning 2024 yilda \$59 milliongacha barqaror oʻsishini taxmin qilishmoqda.

Asosiy oʻyinchilar orasida Amerika Qoʻshma Shtatlari, Kanada va Meksika bor. Ular Shimoliy Amerikadagi elektron burun bozorini nazorat qilishadi. Xitoy, Yaponiya, Janubi-Sharqiy Osiyo, Hindiston va Janubiy Koreya Osiyo-Tinch okeani mintaqasidan elektron burunlarda katta bozor ulushiga ega.



Masalan, Germaniyada metall oksidiga asoslangan sensor yaratilgan. Uning oʻziga xosligi hatto konstruksiyasida emas, balki Si dan foydalanish bilan dasturiy taʼminotda.

Neyron tarmogʻi tufayli datchik oʻzgaruvchan hidlarni hidlashni oʻrganadi [7].

Uzumchilik va vinochilik sohasida, masalan, elektron burunlar kabi intellektual sensor texnologiyalar ishlab chiqilgan va tutun ifloslanishi va tutun hidining taʼsirini monitoring qilish uchun namunalarni real vaqtda tahlil qilish va rezavorlar, uzum shirasi va sharoblarda ifloslanish darajasini aniqlash yoʻli bilan mos ravishda uzumzorlar va sharob zavodlarida sinovdan oʻtkazilgan [8].




Uzumzorlarning kelgusi hosildorligini prognozlash

«Tugunchali neyron tarmoq» (CNN) atamasi – potensial tarzda inqilobiy yangi texnologiya. Illinoys universiteti tadqiqotchilari qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligining javobini prognoz qilish uchun yangi turdagi modelni yaratdilar.

CNN – hosildorlikni prognoz qilish uchun tuproqning elektr o‘tkazuvchanligi, topografik o‘zgaruvchilari yoki qo‘shimcha o‘g‘itlarni tahlil qilishni chuqur o‘rganishni qo‘llaydigan qarorlarni qabul qilishni qo‘llab-quvvatlaydigan tizim (DSS). Ushbu omillarning kombinatsiyasi hosildorlikdagi farqlarni tushuntirishi mumkin, ammo CNN kabi murakkab tizim ushbu qonuniyatlarni samarali tarzda aniqlay oladi.

Convolutional Neural Networks



www.educba.com

Borgan sari keng sun‘iy yo‘ldosh ma‘lumotlar va global ob-havo sharoitlari va o‘zgaruvchan uzumzor hosildorligi bilan solishtirilgan mahalliy ob-havo stansiyalari kabi ana shunday boshqa manbalardan axborot ishonchli prognoz tahlili uchun eshikni ochmoqda. Butun dunyo bo‘ylab boshqa sharob chiqaruvchi viloyatlar va nomlardan ma‘lumotlarni qayta ishlagan holda CNN kabi bunday yechimlar bilan SI kelajakda uzumzor hosilining aniq prognozlarini taqdim etadi [9].

Sun'iy intellekt asosidagi robot texnikasi

Fransiyalik dasturchi Kristof Millo (Christophe Millot) tokni parvarish qilishga mo'ljallangan Wall-Ye V.I.N robotni taqdim etdi. Robot to'rtta g'ildirakda harakat qiladi va ikkita manipulyator bilan jihozlangan. Ixtirochining ta'kidlashicha, robot kuniga 600 ta tokni xomtok qilishi va foydasiz yosh kurtaklarni olib tashlashi mumkin. Bundan tashqari, robot tuproq unumdorligi haqidagi ma'lumotni to'play oladi.

Robotni sinash uchun Fransiyaning Bordo provinsiyasidagi vinochilar o'z uzumzorlarini taqdim etishdi [10].

Robot treking texnologiyasidan foydalangan holda ishlaydi, Siga ega va ma'lum bir xaritagaga muvofiq harakat qiladi, har bir o'simlikning o'ziga xos xususiyatlarini aniqlay olishi, ma'lumotlarni to'plashi va yozib olishi, har bir tokni yodda saqlab qolishi, o'z qo'llari va asboblari bilan boshqarish uchun barcha 6 ta kameralarni sinxronlashtirishi mumkin.

Xavfsizlik tizimining alohida ichiga o'rnatilgan mexanizmi esa robotni o'g'irlashga bo'lgan har qanday urinishning oldini oladi.

Ishlab chiquvchining so'zlariga ko'ra, robotda GPS mavjuda va agar u uzumzor hududidan tashqarida o'zini aniqlasa, unda u ishlamay qo'yadi. Bundan tashqari, unda giroskop ham bor, shuning uchun robot agar uni yerdan ko'tarishsa, bundan xabar topadi.


Agar shunday narsa ro'y bersa, qattiq disk darhol o'zini o'zi yo'q qiladi, robot esa sharob ishlab chiqaruvchiga yordam haqida signal yuboradi.



Robotni yaratish uchun uch yildan ortiq vaqt kerak bo'ldi. Robotning narxi 25 ming yevroni tashkil qiladi [11].

Valensiya Politexnika universiteti tadqiqotchilari tomonidan yana bir SI asosidagi sharob ishlab chiqaruvchi robot taqdim etildi. VineScout SI bilan ishlaydi va sharob ishlab chiqaruvchilarga o'g'itlash, sug'orish va hosilni yig'ib-terib olish bo'yicha maslahatlar beradi.

VineScout ko'plab IT va SI imkoniyatlari bilan jihozlangan. Navigatsiyaning integratsiyalashgan tizimi unga uzumzorda to'g'ri harakat qilishga imkon beradi.



Sun'iy intellekt asosidagi robot texnikasi

Bundan tashqari, barglar va uzumning rangini qayd qiluvchi datchiklar hamda SI ma'lumotlar bazasi asosida ma'lumotlarni qayta ishlash tizimi o'rnatilgan. Barglarning rangini ma'lumotlar bazasida saqlangan maqsadli rang bilan taqqoslab, sharob ishlab chiqaruvchi o'simliklar holati haqida umumiy tasavvurga ega bo'ladi va sharob ishlab chiqaruvchiga kerakli yo'riqnomalarni berishi mumkin.

Uzumzorni patrol qilishda robot eng muhim ma'lumotlarni butunlay avtonom tarzda to'playdi. U pishganlik darajasini aniqlaydi, uzumlarni sug'orish kerakligi, reja asosida o'sayotganligi yoki o'g'itlarga ehtiyoji borligini tekshiradi. Universitetning qishloq xo'jaligi robot texnikasi laboratoriyasi direktori Fransisko Roviraning so'zlariga ko'ra, robot soatiga 12 000 o'lchov nuqtalarini qayd etadi.



Qo'lda namuna olishda soatiga 40 dan ortiq o'lchov nuqtalari mavjud bo'ladi. VineScout sharob ishlab chiqaruvchi allaqachon uxlab qolgan kechasi ham faol bo'ladi. VineScoutni zaryadlash kerak bo'lishidan ikki kun oldin "ishda" bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, uni osongina tashish mumkin.

Tadqiqotchilarning so'zlariga ko'ra, sanoat boshqaruvchi robotga o'rnatilgan tizim tegishli harakatlarning avtomatlashtirilishi uchun yig'ib-terib olish kombaynlari, pluglar yoki o'simliklarni himoya qilish uchun purkash tizimlari kabi boshqa avtonom qishloq xo'jaligi qurilmalarining ichiga ham o'rnatilishi mumkin [12].

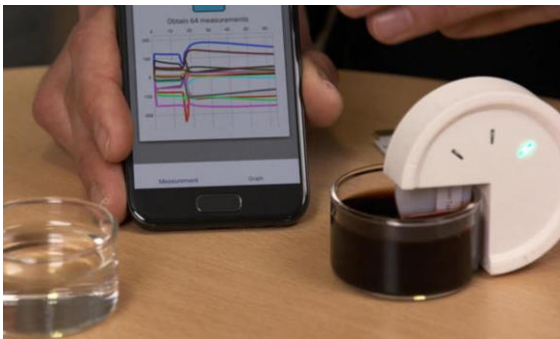
Sharobni degustatsiya qilishda sun'iy intellektdan foydalanish

Kaliforniyada joylashgan sensor fanlari bilan shug'ullanuvchi Tastry kompaniyasi Sini "degustatsiya qilish"ga o'rgatish uchun mashina o'qitish va ilg'or kimyodan foydalanadi.

Tastry texnologiyasi o'z laboratoriyasida minglab sharoblarni kimyoviy tahlil qilish orqali ifor va ta'm profillarini rasshifrovka qiladi. So'ngr Tastry o'z ilovasida magazinda testdan o'tayotgan har bir odamning noyob iste'molchilik afzal ko'rishlarini belgilaydi.

Keyin SI 92%dan ortiq aniqlik bilan iste'molchilik mahsulotlarining baholarini prognoz qilish uchun ikkala ma'lumot to'plami (iste'molchining ta'mi va sharob profillari haqidagi ma'lumotlar) dan foydalanadi.

Har bir insona o'ziga xos ta'm hissiyotlariga ega. Tastry, BottleBird ilovasi qahva, tamaki va sirka kabi narsalar haqida savollarni qo'shgan tarzda, ta'm va hidlar bo'yicha ularning shaxsiy afzal ko'rishlari haqida savollarni bergan holda "ta'm so'rovi" deb nomlangan foydalanuvchilar uchun viktorinani o'tkazadi.



Keyin BottleBird sharob bo'yicha individual tavsiyalarni yaratish uchun SIdan foydalanadi. Ushbu yondashuv ta'mi Tastryni xaridlar va reytinglar haqidagi ma'lumotlarga tayanadigan Vivino kabi ilovalardan ajratib turadi. Ushbu SI texnologiyasi nafaqat iste'molchilar uchun, balki o'z mijozlari haqida haqiqiy ma'lumotlardan foydalangan

holda sotishni yaxshilashni istagan sharob ishlab chiqaruvchilar va chakana sotuvchilar uchun ham ilmiy asoslangan ma'lumotlarni ta'minlaydi [13].

Bundan tashqari, Wine Ring va WineStein kabi kompaniyalar iste'molchining shaxsiy ta'm afzal ko'rishlari, retseptlardagi shablonlar va mahalliy do'konlarda sharobni taomlarga tavsiya qilish uchun qanday sharob mavjudligi haqida ma'lumotni hisobga oluvchi virtual someleni yaratish uchun SIdan foydalanadi.



Sharobni degustatsiya qilishda sun'iy intellektdan foydalanish

Aslida 25%dan ortiq sharob ixlosmandlari qaysi sharobni sotib olishni hal qilish uchun sharob ilovalaridan foydalanadi. Bozorda hattoki sharob inventarini kuzatib turadigan, shuningdek foydalanuvchiga sharob bo'yicha tavsiyalarni beradigan aqlli sharob saqlash joylari ham mavjud.

Bundan tashqari, elektron degustatorlar sharob bilimdonlari hayotini yengillashtirishi mumkin. Portugaliyalik kimyogar Xose Marques suyuqliklarning kimyoviy tarkibi analizatorini maderaga ta'miga moslashtirdi. Qurilma ichimlikning yetilishi paytida hosil bo'ladigan vinodagi organik moddalarni aniqlaydi. Hozir elektron degustator 1,8 yilgacha aniqlik bilan maderaga yoshini aniqlay oladi.



Kimyogarning so'zlariga ko'ra, keyingi vazifa — kelajakda yetilayotgan sharob bilan nima bo'lishini bashorat qilishga qurilmani o'rgatish [14].

1. Искусственный интеллект в сельском хозяйстве // <https://ecfs.msu.ru/index.php/ru/news/427-iskustvennie-intelekt-v-selskom-hozyaistve>
2. Е.В.Луценко. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в виноградарстве и виноделии // https://www.researchgate.net/publication/335925837_AVTOMATIZIROVANNYJ_SIS_TEMNOKOGNITIVNYJ_ANALIZ_V_VINOGRADARSTVE_I_VINODELIJ
3. Е.В.Луценко. Интеллектуальная информационнокоммуникационная технология «Эйдос» в научно-исследовательской деятельности и образовании // http://lc.kubagro.ru/aidos/Presentation_Aidos-online.pdf
4. Artificial intelligence and automation usher in an era of sustainable viticulture // <https://www.terraviva.co/artificial-intelligence-and-automation-usher-in-an-era-of-sustainable-viticulture/>
5. Artificial intelligence could help farmers water only the thirsty plants // <https://www.popsci.com/artificial-intelligence-changing-farming/>
6. Электронный нос – это реальность: прибор способен распознать более 500 запахов // <https://cosmetic-industry.com/elektronnyj-nos-eto-realnost-pribor-sposoben-raspoznat-bolee-500-zapahov.html>
7. Электронный нос: от научной разработки до революции в бизнесе // <https://mcs.mail.ru/blog/ehlektronnyj-nos-ot-nauchnoj-razrabotki-do-revolyuicii-v-biznese>
8. How artificial intelligence (AI) is helping winegrowers to deal with adversity from climate change // <https://ives-openscience.eu/7131/>
9. How AI will help viticulture adapt to climate change // <https://www.terraviva.co/asi-contribuira-la-ia-a-la-adaptacion-de-la-viticultura-al-cambio-climatico/>
10. Робот-виноградарь Wall-Ye V.I.N // https://myrobot.ru/news/2012/10/20121001_1.php
11. Воли – робот на винограднике // <https://vinograd.info/novosti/novosti/volli-robot-na-vinogradnike.html>
12. Robo-Winzer kultiviert Trauben mittels KI // <https://www.funkschau.de/markt-trends/robo-winzer-kultiviert-trauben-mittels-ki.187485.html>
13. Artificial Intelligence Can Now Taste - Transforming Winemaking With Tastry // <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2021/06/28/artificial-intelligence-can-now-tastetransforming-winemaking-with-tastry/?sh=694924887da5>
14. Электронный нос // <https://www.forbes.ru/tehnologij/61885-elektronnyi-nos>



O'zbekiston Respublikasi Innovatsion rivojlanish vazirligi huzuridagi
Ilmiy-texnik axborot markazi

Toshkent-2021