

کاربرد هوش مصنوعی در شناسایی بذر ارقام گیاهی

عباس هاشمی^۱ | نیما خالدی^۱

۱- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال

مختلف علمی، صنعتی و اجتماعی پیدا کرده است. یکی از مهم ترین بخش هایی که توسط هوش مصنوعی تحت تأثیر قرار گرفته است، حوزه کشاورزی است. کشاورزی به عنوان یکی از بنیادی ترین و حیاتی ترین فعالیت های بشر، در طول تاریخ همواره نقشی اساسی در تأمین غذا و امنیت غذایی جوامع بشری ایفا کرده است. امروزه با افزایش جمعیت جهان و نیاز به تولید محصولات کشاورزی بیشتر، استفاده از فناوری های پیشرفته همچون هوش مصنوعی در این بخش اهمیت بسیار زیادی پیدا کرده است

بیان مسئله

در حوزه کشاورزی، هوش مصنوعی می تواند به طور موثری در بهبود بهره وری، افزایش تولید، مدیریت منابع و حفظ محیط زیست ایفای نقش کند. برخی از کاربردهای مهم هوش مصنوعی در این زمینه عبارتند از

پیش بینی شرایط آب و هوایی و هشدار در مورد رویدادهای آب و هوایی:

با استفاده از الگوریتم های یادگیری ماشین و پردازش حجم عظیمی از داده های هواشناسی، می توان پیش بینی های دقیق تری از وضعیت آب و هوایی ارائه داد و به کشاورزان هشدارهای به موقع برای آماده سازی و مقابله با شرایط آب و هوایی نامساعد ارائه کرد

تشخیص و کنترل آفات و بیماری های گیاهی با استفاده از تجزیه و تحلیل تصاویر ماهواره ای:

با بهره گیری از تکنیک های پردازش تصویر، می توان با تحلیل تصاویر ماهواره ای دریافتی از مزارع و باغات، وجود آفات و بیماری های مختلف را به سرعت تشخیص داد. بنابراین این موضوع به کشاورزان برای اقدامات پیشگیرانه به موقع کمک شایانی می نماید

بهینه سازی مصرف آب و کود با استفاده از سنسورها و مدل های پیشرفته

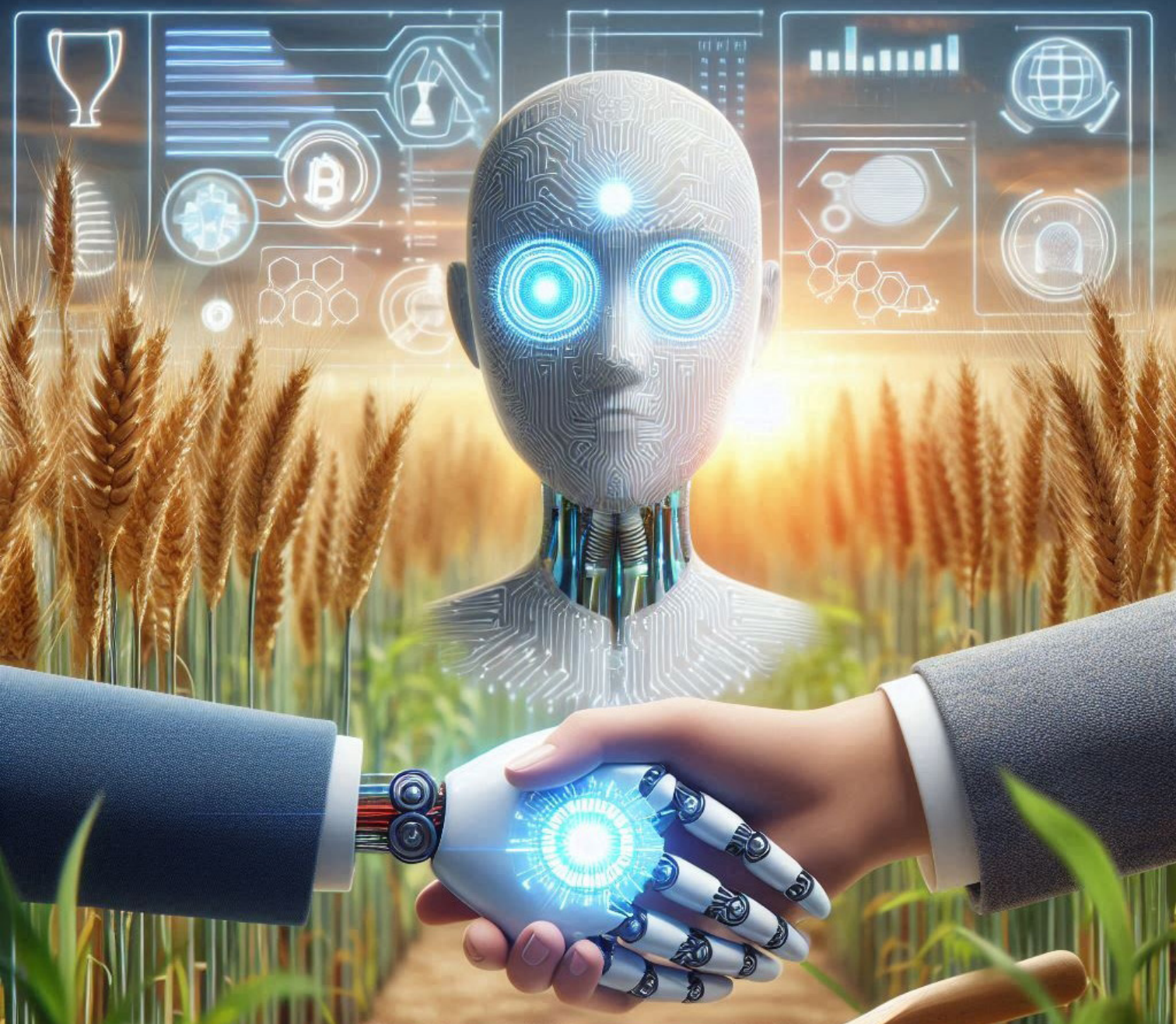
با نصب سنسورهای هوشمند در مزارع و تجزیه و تحلیل داده های جمع آوری شده، می توان الگوریتم هایی را طراحی کرد که میزان آب و کود مورد نیاز را بر اساس شرایط خاک، آب و هوا و نیاز گیاهان به طور دقیق تعیین کنند. بنابراین این امر به کاهش آلودگی های زیست محیطی و افزایش بهره وری کشاورزان کمک می کند

استفاده از ربات ها برای انجام عملیات زراعی و باغی:

با پیشرفت در زمینه رباتیک و هوش مصنوعی، امروزه شاهد استفاده از ماشین های خودران و رباتیک در انجام عملیات مزرعه از جمله شخم، کاشت، سمپاشی و برداشت هستیم. این فناوری ها می توانند به طور دقیق و متناسب با شرایط مزرعه عمل کرده و موجب افزایش بازدهی شوند

هوش مصنوعی به عنوان یکی از پیشرفته ترین فناوری های روز می باشد که با پردازش اطلاعات امکان پیش بینی و اتخاذ تصمیمات هوشمندانه را دارد. از کاربردهای مهم هوش مصنوعی در بخش کشاورزی می توان به پیش بینی شرایط آب و هوایی، کنترل هوشمند وضعیت آفات و بیماری های گیاهی با استفاده از تحلیل تصاویر، بهینه سازی مصرف آب و کود با استفاده از سنسورها و مدل های هوش مصنوعی اشاره کرد. یکی دیگر از کاربردهای مهم این فناوری در حوزه شناسایی ارقام گیاهی، شناسایی و تفکیک بذر ارقام مختلف گیاهی است. در این مقاله به بررسی روش های کاربرد هوش مصنوعی در این حوزه پرداخته شده است. فناوری های مبتنی بر هوش مصنوعی با امکان پردازش تصویر می توانند به شناسایی دقیق مشخصات بذره های ارقام مختلف گیاهی کمک کنند. این امر از لحاظ تضمین خلوص و کیفیت بذر و ایجاد یکنواختی کشت که موجب بهبود عملکرد محصولات کشاورزی می شود، اهمیت فراوانی دارد. نتایج بررسی های مختلف نشان می دهد که کاربرد هوش مصنوعی در این حوزه می تواند به طور موثری به افزایش بهره وری و کاهش هزینه ها منجر شود. همچنین استفاده بهینه از این فناوری ها به نوبه خود می تواند به بهبود فرآیندهای کنترل و گواهی در راستای کیفیت بذر در صنعت کشاورزی کمک شایانی نماید

هوش مصنوعی به عنوان یکی از پیشرفته ترین و جذاب ترین فناوری های دوران حاضر، در سال های اخیر توجه بسیاری از محققان و متخصصان در سراسر جهان را به خود جلب کرده است. این فناوری توانایی پردازش اطلاعات، یادگیری از داده ها و اتخاذ تصمیمات هوشمندانه را دارد و به همین دلیل کاربردهای گسترده ای در حوزه های



پایش سلامت گیاهان و پیش بینی عملکرد محصول با استفاده از سنسورها و داده‌های ماهواره‌ای

با نصب سنسورهای هوشمند در مزارع و تجزیه و تحلیل داده‌های ماهواره‌ای، می‌توان وضعیت سلامت و رشد گیاهان را به طور مستمر پایش کرده و با استفاده از مدل‌های پیشرفته، عملکرد محصول را با دقت بالا پیش‌بینی نمود. این امر به کشاورزان در برنامه ریزی و تصمیم‌گیری مناسب برای زمان برداشت و بازاریابی کمک می‌کند. با توجه به این پتانسیل و کاربردهای گسترده، استفاده از هوش مصنوعی در کشاورزی به عنوان یک راهبرد مهم برای افزایش بهره‌وری و پایداری در این بخش مطرح است. امروزه بسیاری از شرکت‌ها و محققان در سراسر جهان در تلاش برای توسعه و بهبود کاربردهای

هوش مصنوعی در این حوزه هستند و انتظار می‌رود که در سال‌های آینده پیشرفت‌های چشمگیری در این زمینه به وقوع بپیوندد. یکی از این کاربردهای هوش مصنوعی، شناسایی و طبقه‌بندی بذرات مختلف گیاهی است. روش‌های سنتی شناسایی بذرات مبتنی بر ویژگی‌های ظاهری مانند رنگ، شکل و اندازه بذرات هستند که معمولاً نیازمند کارشناسان با تجربه بوده و بسیار زمانبر هستند. در مقابل، با استفاده از هوش مصنوعی می‌توان این فرایند را به طور خودکار و دقیق‌تر انجام داد. در این روش، ابتدا یک مجموعه داده از تصاویر بذرات مختلف تهیه می‌شود. سپس با استفاده از روش‌های یادگیری عمیق مانند شبکه‌های عصبی همگشتی، مدلی آموزش داده می‌شود که می‌تواند بذرات را با دقت بالا شناسایی کند. این مدل می‌تواند

ویژگی‌های مهم و تمایز دهنده بذر را استخراج و طبقه بندی کند. بررسی منابع مختلف علمی نشان می‌دهد که مهمترین ویژگی‌های که هوش مصنوعی در شناسایی بذر ارقام مختلف از آن بهره می‌گیرد شامل موارد ذیل است

۱- ویژگی‌های شکلی^۲

- ابعاد و اندازه‌های بذر (مانند طول، عرض، ضخامت)
- شکل ظاهری بذر (مانند دایره‌ای، بیضوی، مثلثی)
- بافت سطح بذر (مانند صاف، چروکیده، دارای برآمدگی‌ها)
- رنگ بذر

۲- ویژگی‌های بافتی^۳

- الگوهای بافت سطح بذر
- میزان صافی یا زبری سطح بذر

۳- ویژگی‌های طیفی^۴

- طیف بازتابی یا جذبی بذر در محدوده طول‌موج‌های مختلف (مانند مرئی و مادون قرمز)

- الگوهای طیفی مرتبط با ترکیبات شیمیایی موجود در بذر

۴- ویژگی‌های ریخت‌شناختی^۵

- نسبت‌های هندسی مختلف بذر (مانند نسبت طول به عرض)
 - پارامترهای شکلی مانند کشیدگی، گرد بودن، مسطح بودن
- این ویژگی‌ها می‌توانند به‌عنوان ورودی به سیستم‌های هوش مصنوعی فراهم شوند تا الگوهای مربوط به هر رقم بذر را شناسایی و تمایز دهند

معرفی دستاورد یا راهکار

بررسی‌ها نشان می‌دهد که در زمینه شناسایی بذر ارقام گیاهی با استفاده از هوش مصنوعی، محققان از روش‌های مختلفی بهره می‌برند که در ادامه به برخی از مهمترین آن‌ها اشاره می‌شود

۱- روش‌های یادگیری عمیق^۶

این روش یک تکنیک قدرتمند ماشینی است که نتایج بسیار مناسبی در شناسایی و طبقه‌بندی انواع مختلف تصاویر، از جمله شناسایی بذر گیاهان مختلف، ارائه داده است. روش‌های یادگیری در کشاورزی، به‌ویژه الگوریتم‌های یادگیری عمیق در حال پیشرفت چشمگیری هستند و کاربردهای متنوع دیگری نیز دارند. یکی از مهم‌ترین کاربردها، استفاده از شبکه‌های عصبی عمیق^۷ برای تشخیص بیماری‌ها و آفات گیاهی است. این سیستم‌ها با بررسی تصاویر دقیق از گیاهان، قادر به شناسایی علایم بیماری‌ها و خسارت ناشی از آفات در مراحل اولیه هستند. شکل ۱ شماتیکی از مراحل مختلف روش یادگیری عمیق در شناسایی علایم بیماری در گیاهان می‌باشد

همچنین، روش‌های یادگیری عمیق می‌توانند در تخمین میزان محصول، برنامه‌ریزی آبیاری و بهینه‌سازی مصرف نهاده‌های کشاورزی نظیر کود و سموم استفاده شوند. به عنوان مثال، با تحلیل داده‌های ماهواره‌ای، رطوبت خاک و متغیرهای آب و هوایی، این سیستم‌ها می‌توانند میزان محصول را با دقت بالا پیش‌بینی کنند. به طور کلی، کاربرد فناوری‌های یادگیری عمیق در کشاورزی قادر است به افزایش بهره‌وری، کاهش مصرف منابع و بهبود سلامت محصولات کمک شایانی کند. محققان با استفاده از شبکه‌های عصبی، مدل‌های قدرتمندی را توسعه داده‌اند که با استفاده از آن‌ها می‌توان بذر گیاهان مختلف را بر اساس ویژگی‌های ظاهری آنها به طور دقیق طبقه‌بندی کرد. مراحل کلیدی این روش برای شناسایی بذر ارقام گیاهی به ترتیب ذیل می‌باشد

- جمع‌آوری و پیش‌پردازش تصاویر^۸

در این بخش مجموعه جامعی از تصاویر بذر به نمایندگی از ارقام مختلف گیاهان جمع‌آوری می‌شود. در انجام این کار باید اطمینان حاصل شود که مجموعه داده‌ها شامل تصاویر با کیفیت بالا و متنوع است که اندازه، شکل، رنگ و بافت متفاوت بذرها را پوشش می‌دهد. سپس به منظور بهبود عملکرد مدل تصاویر پیش‌پردازش شده و اندازه و کیفیت آن‌ها نرمال‌سازی می‌گردد تا اطمینان حاصل شود اطلاعات در فرمت قابل استفاده برای آموزش مدل‌های یادگیری ماشین است

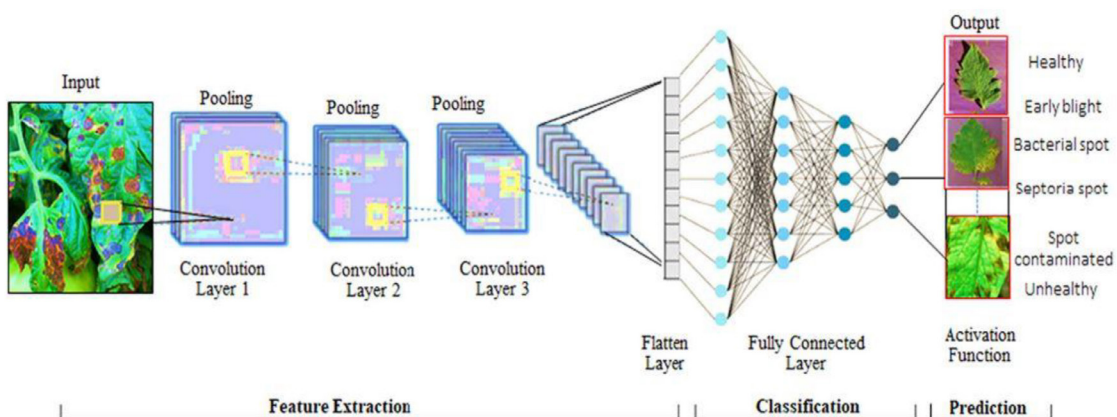
- انتخاب معماری مدل^۹

در این بخش یک معماری مدل مناسب، مانند شبکه‌های عصبی همگشتی که در وظایف شناسایی تصاویر برتری دارند، انتخاب می‌شوند. مدل‌های پرکاربرد شبکه‌های عصبی همگشتی مانند VGG^{۱۰}، ResNet یا Net Inception می‌توانند به عنوان نقطه شروع استفاده شوند و برای شناسایی بذرها، مدل‌های مختلف تنظیم شوند

آموزش و اعتبارسنجی مدل^{۱۱}

پس از انتخاب مدل، یک سری اطلاعات یا داده بر اساس فرمت آن برای آموزش مدل ایجاد می‌شود. به این ترتیب، جریان پیوسته‌ای از اطلاعات^{۱۲} تهیه می‌شود تا مرحله آموزش مدل به شکل مطلوبی انجام شود. از آنجایی که مرحله آموزش مدل بسیار اهمیت دارد، مطلوب است که اطلاعات تهیه شده در این مرحله تا حد امکان کارآمد و نزدیک به واقعیت باشد. برای ارزیابی مدل، در ابتدا اطلاعات جمع‌آوری شده به سه مجموعه آموزش، اعتبارسنجی و آزمون تقسیم می‌شوند. بنابراین بعد از آموزش، کارایی مدل بر روی مجموعه اطلاعات اعتبارسنجی انجام می‌شود. این اطلاعات باید توزیع اصولی و مشابه مجموعه اطلاعات آموزشی داشته باشند، اما باید حاوی

شکل ۱- شماتیک مراحل مختلف روش یادگیری عمیق در تشخیص بیماری در گیاهان



خودکار بذر گیاهان نیز ظهور کرده است و مزایای بسیاری نسبت به روش‌های سنتی شناسایی بذر و مبتنی بر تجربه دارد، که می‌توانند زمان‌بر، تجربی و نیازمند دانش تخصصی باشند. برخی از جنبه‌های کلیدی شناسایی بذر مبتنی بر بینایی ماشینی که در برخی موارد مشابه روش قبل می‌باشد، عبارتند از:

تهیه تصویر^{۱۶}

تصویربرداری دیجیتال با کیفیت بالا از بذرهای اولین گام است، که اغلب با استفاده از تنظیمات تصویربرداری تخصصی یا اسکنرهای تجاری بذر انجام می‌شود. نور مناسب، پس‌زمینه و تنظیمات دوربین برای ثبت تصاویر واضح از بذرهای بسیار مهم هستند

استخراج ویژگی^{۱۷}

پژوهشگران ویژگی‌های بصری متنوعی از تصاویر بذر از جمله اندازه، شکل، رنگ، بافت و الگوهای سطحی را استخراج می‌کنند. تکنیک‌های پیشرفته استخراج ویژگی، از جمله روش‌های مبتنی بر یادگیری عمیق، می‌توانند ویژگی‌های تشخیص‌دهنده را به طور خودکار از تصاویر بذر فرا بگیرند. این دسته از شبکه‌های عصبی، علی‌الخصوص شبکه‌های همگشتی، بصورت اتوماتیک امکان استخراج ویژگی‌های سلسله‌مراتبی تصاویر را دارا می‌باشند. این شبکه‌ها متشکل از لایه‌هایی هستند که به تدریج ویژگی‌های منحصر به فرد و پیچیده‌تر یک تصویر را از آن استخراج می‌کنند

الگوریتم‌های طبقه‌بندی^{۱۸}

الگوریتم‌های یادگیری ماشینی^{۱۹} برای طبقه‌بندی تصاویر بذر به

اطلاعات متفاوتی باشند که پیش از آن به مدل ارائه نشده است

پایداری مدل^{۱۳}

در نهایت، پس از آموزش و سنجش صحت عملکرد مدل، شاخص و ضرایب مدل باید به درستی ذخیره شوند و مدل باید به سمت کاربردی شدن برنامه ریزی شود. به این معنا که فرآیند به نحوی باید تنظیم گردد تا کاربران جدید بتوانند به راحتی از مدل پیش آموزش دیده بدون نیاز به آموزش، برای پیش‌بینی استفاده نمایند. در پژوهش‌های مختلفی از این روش‌ها در شناسایی بذر ارقام مختلف استفاده شده است که می‌توان به شناسایی و طبقه‌بندی بذر ۱۰ رقم گندم و طبقه‌بندی بذر برای ۱۲ رقم لوبیا اشاره کرد

روش بینایی ماشینی^{۱۴}

بینایی ماشینی به عنوان شاخه‌ای از هوش مصنوعی در نظر گرفته می‌شود. بر اساس تعریف انجمن تصویربرداری اتوماتیک^{۱۵}، بینایی ماشینی شامل کاربردهای صنعتی و غیرصنعتی است که در آنها ترکیبی از سخت‌افزار و نرم‌افزار به دستگاه‌ها در اجرای عملکردهای آنها از طریق ضبط و پردازش تصاویر کمک می‌کند. بینایی ماشینی به عنوان یک فن آوری هوش مصنوعی به کامپیوترها توانایی درک تصاویر و اشیاء را می‌دهد. این فناوری در واقع سعی دارد همان فرایندی را انجام دهد که سیستم بینایی انسان انجام می‌دهد. در یک سیستم بینایی ماشینی، تصویر مورد نظر تجزیه و تحلیل شده و اطلاعات مورد نیاز از آن استخراج و در اختیار ماشین قرار می‌گیرد. در سال‌های اخیر این روش به عنوان یک رویکرد قدرتمند برای شناسایی و طبقه‌بندی

انواع مختلف ارقام یا گونه‌ها آموزش داده می‌شوند. انتخاب الگوریتم بر اساس عواملی مانند اندازه مجموعه داده، پیچیدگی ویژگی‌های بذر و سطح دقت مورد نظر انجام می‌شود

ارزیابی عملکرد مدل^{۲۰}

برای اطمینان از عملکرد مناسب این مدل‌ها، اغلب از تکنیک‌های اعتبارسنجی متقابل استفاده می‌شود. اعتبارسنجی متقابل شامل تقسیم اطلاعات موجود به زیر مجموعه‌های متعدد، آموزش مدل بر روی بخشی از اطلاعات و ارزیابی آن بر روی اطلاعات باقی مانده و بکار نرفته در مدل است. این فرآیند چندین بار با استفاده از پارتیشن‌های مختلف اطلاعات برای آموزش و ارزیابی تکرار می‌شود. با استفاده از این معیارها و تکنیک‌های اعتبارسنجی، محققان می‌توانند درک جامعی از اثربخشی مدل‌ها در شناسایی دقیق ارقام مختلف بذر به دست آورند. با کمک این روش اطمینان حاصل می‌شود که مدل‌ها قابل اعتماد هستند و می‌توانند روی اطلاعات جدید اعمال شوند از روش بینایی ماشین برای پیشبرد کار در پژوهش‌هایی مختلفی از جمله شناسایی ارقام مختلف بذر برنج با دقت ۴۹ درصد، تشخیص ارقام مختلف بذر گندم با دقت ۷۹ درصد و شناسایی ارقام مختلف بذر ذرت با دقت ۵۹ درصد استفاده شده است. شکل ۲ شماتیکی از مراحل مختلف روش بینایی ماشین در تشخیص ارقام بذری را نشان می‌دهد. از دیگر کاربردهای بینایی ماشین در کشاورزی، این است که به ماشین‌های برداشت امکان می‌دهد تا موقعیت صحیح محصولات را شناسایی کنند. بر این اساس، ماشین‌های برداشت می‌توانند بدون صدمه زدن به محصولات، عملیات برداشت را انجام دهند. همچنین، سیستم بینایی ماشین قادر است فعالیت‌هایی نظیر پردازش تصویر از ارتفاع و سطح زمین، تحلیل تقسیم‌بندی اراضی و تخمین میزان خسارات وارده به محیط زیست را نیز انجام دهند. علاوه بر این، بینایی ماشین می‌تواند برای تشخیص موقعیت محصولات کشاورزی، مراقبت از محصولات، تشخیص علائم بیماری و آثار خسارت آفات در گیاهان مورد استفاده قرار گیرد. ادوات کشاورزی مجهز به سیستم‌های بینایی ماشین نیز قادرند علف‌های هرز را از گیاهان تشخیص داده و به طور خودکار تفکیک‌سازی آن‌ها را انجام دهند

روش یادگیری ماشین^{۲۱}

یادگیری ماشین یکی از مهم‌ترین زمینه‌های هوش مصنوعی است که به سیستم‌های کامپیوتری امکان می‌دهد از اطلاعات ورودی بیاموزند و بدون برنامه‌ریزی صریح، به طور خودکار و دقیق به تصمیم‌گیری و پیش‌بینی بپردازند. این تکنیک‌ها شامل الگوریتم‌های مختلفی مانند یادگیری تحت نظارت، یادگیری بدون نظارت و یادگیری تقویتی است که با استفاده از آن‌ها می‌توان مسائل پیچیده را که برای

برنامه‌نویسی سنتی دشوار است، مدل‌سازی و حل کرد. کاربردهای یادگیری ماشین در زمینه‌های گوناگونی مانند بینایی ماشین، پردازش زبان طبیعی، تشخیص الگو و پیش‌بینی، بسیار گسترده است و به طور فزاینده‌ای در فناوری‌های روز دنیا به کار گرفته می‌شود. یادگیری ماشین یکی از تکنیک‌های بسیار کاربردی در زمینه تشخیص و تمایز بذر ارقام گیاهی مختلف است. با استفاده از این روش، می‌توان ویژگی‌های مختلف بذرها مانند شکل، اندازه، رنگ و سطح بذر را تحلیل و استخراج کرده و الگوریتم‌های یادگیری ماشین را برای تمایز بین ارقام مختلف آموزش داد

برخی از کاربردهای یادگیری ماشین در تشخیص بذر ارقام گیاهی عبارتند از

- طبقه‌بندی خودکار ارقام مختلف بذر گیاهان براساس ویژگی‌های فیزیکی
- تشخیص و جداسازی بذرهای ناخالص یا آسیب‌دیده از بذرهای سالم و باکیفیت
- پیش‌بینی قدرت جوانه‌زنی و سلامت بذرها براساس ویژگی‌های آنها
- ردیابی و مدیریت تنوع ژنتیکی بذرهای مختلف در بانک‌های ژن

انواع تکنیک‌های یادگیری ماشین برای شناسایی و طبقه‌بندی ارقام مختلف بذر به شرح زیر است

استفاده از شبکه‌های عصبی عمیق^{۲۲}

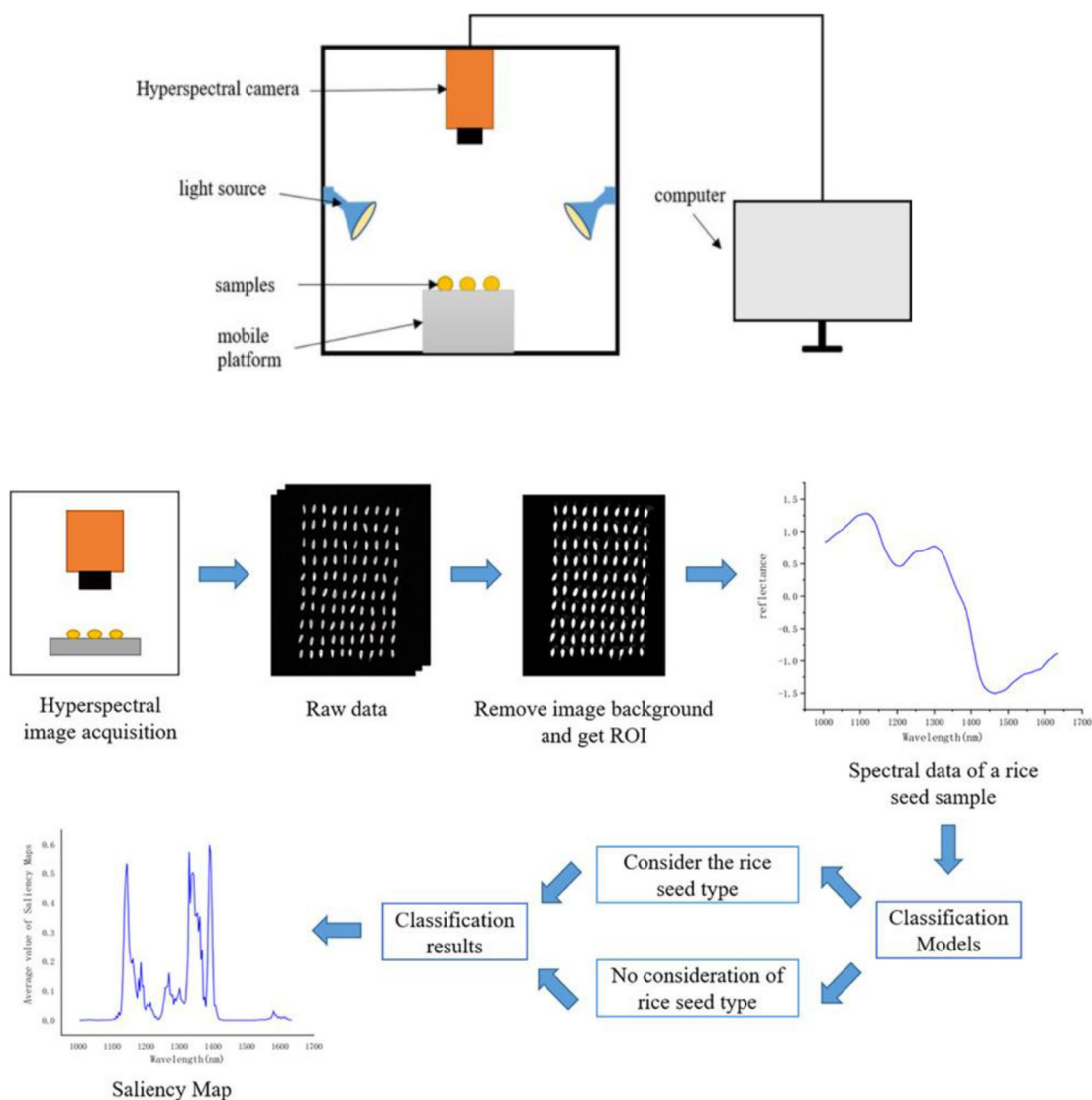
این رویکرد بر پردازش تصاویر بذرها متمرکز است. ابتدا تصاویری از بذرهای مختلف در زوایا و شرایط نوری متفاوت گرفته می‌شود. سپس این تصاویر به عنوان ورودی به یک شبکه عصبی عمیق داده می‌شوند. شبکه عصبی طراحی شده است تا ویژگی‌های بصری بذرها را استخراج کند و آن‌ها را به ارقام مختلف طبقه‌بندی کند. این شبکه‌ها با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری با نظارت آموزش می‌یابند تا بتوانند به طور خودکار و دقیق بذرها را شناسایی کنند

استفاده از یادگیری تقویتی^{۲۳}

در این روش، سیستم از طریق تعامل با محیط و دریافت بازخورد مثبت و منفی، به طور خودکار قوانین و الگوریتم‌های طبقه‌بندی را بهبود می‌بخشد. این روش به ویژه برای طبقه‌بندی ارقام بذری که شباهت ظاهری زیادی دارند، مفید است.

شارما و همکاران با استفاده از روش یادگیری ماشین مبتنی بر ویژگی‌های بصری و شیمیایی توانستند ارقام مختلف بذر لوبیا را با دقت ۲۹ درصد شناسایی کنند. تیان و همکاران نیز با کمک تکنیک‌های یادگیری ماشین مبتنی بر طیف سنجی مادون قرمز توانستند ارقام مختلف بذر کلزا را با دقت ۹۶ درصد تشخیص دهند

شکل ۲- شماتیک مراحل مختلف روش بینایی ماشین در تشخیص ارقام بذری



- ارزیابی دقت و عملکرد سیستم طبقه‌بندی روی نمونه‌های جدید
 - بازنگری و بهبود مدل‌های یادگیری ماشین (در صورت لزوم)
 در مجموع، این تکنیک‌ها امکان شناسایی و طبقه‌بندی دقیق و سریع ارقام بذر را فراهم می‌کند و به بهبود مدیریت مزرعه و توسعه ارقام جدید کمک می‌کند. روش یادگیری ماشین دارای کاربردهای فراوان دیگری در کشاورزی است. این روش به پیش‌بینی عملکرد محصول، مدیریت بهینه آب مورد استفاده در آبیاری، تشخیص زود هنگام

مراحل این تکنیک‌ها عبارتند از:
 - جمع‌آوری تصاویر بذرها در زوایا و شرایط نوری مختلف
 - آماده‌سازی و پیش‌پردازش تصاویر برای ورودی شبکه عصبی
 - طراحی و آموزش شبکه عصبی عمیق برای استخراج ویژگی‌های بصری و طبقه‌بندی ارقام
 - استفاده از یادگیری تقویتی برای بهبود دقت طبقه‌بندی (در صورت لزوم)



کیفیت بذر و در نتیجه بهبود عملکرد محصول در بخش کشاورزی منجر می‌شود. بنابراین استفاده از هوش مصنوعی در این زمینه، مزایایی فراتر از صرفه‌جویی در زمان و هزینه دارد و می‌تواند بر بهره‌وری و پایداری کشاورزی تأثیر مثبت بگذارد. پیشرفت‌های سریع در زمینه‌های مختلف هوش مصنوعی نظیر پردازش تصویر، پردازش زبان طبیعی و یادگیری ماشین، توانایی این فناوری‌ها در تشخیص و طبقه‌بندی ارقام بذر را به‌طور چشمگیری افزایش خواهد داد. پیش‌بینی می‌شود ترکیب این تکنیک‌ها با حسگرهای پیشرفته برای تحلیل خصوصیات ظاهری و ترکیبات شیمیایی بذر، میزان دقت و سرعت شناسایی این فناوری را به‌طور قابل ملاحظه‌ای ارتقا دهد. این پیشرفت‌ها می‌تواند به توسعه ابزارهای هوشمند و خودکار برای کنترل کیفیت و طبقه‌بندی بذر در مراکز تولید و توزیع بذر منجر شود و در نتیجه به افزایش تولید محصولات کشاورزی با کیفیت کمک کند

پی‌نوشت

- 1 - Convolutional Neural Network
- 2 - Morphological features
- 3 - Textural features

آثار خسارت آفات و علایم بیماری‌های گیاهی، بهینه‌سازی عملکرد ماشین‌آلات کشاورزی و مدیریت هوشمند زنجیره تأمین محصولات کشاورزی کمک می‌کند. این فناوری‌ها، کشاورزان را قادر می‌سازند تا بهره‌وری، سودآوری و پایداری عملیات خود را افزایش دهند. همچنین به کاهش مصرف منابع طبیعی مانند آب و سموم شیمیایی کمک می‌کنند. به‌طور کلی، کاربردهای متنوع یادگیری ماشین در کشاورزی نقش مهمی در توسعه پایدار بخش کشاورزی ایفا می‌کنند

سایر روش‌ها

محققان از روش‌های دیگری نیز برای شناسایی ارقام بذر استفاده می‌کنند که عبارتند از استفاده از پردازش سیگنال‌های طیفی^{۲۴} ترکیب روش‌های بینایی ماشین و پردازش متن در این زمینه، محققان از نرم‌افزارهای مختلفی مانند TensorFlow®, OpenCV®, Keras®, learn-Scikit و MATLAB® استفاده می‌کنند

چشم‌انداز آینده

این فناوری‌ها می‌توانند روند شناسایی بذر ارقام مختلف را سریع‌تر، دقیق‌تر و کارآمدتر از روش‌های سنتی انجام دهند که به افزایش

using convolutional neural network VGG .Artificial Intelligence in Agriculture.33-32 ,6 ,
 Peng ,J ,.Chen ,L ,.Yin ,X ,.Zhu ,S & ,.Guo ,Y.(0202) .
 Identification of maize seed varieties using computer vision and machine learning .Computers and Electronics in Agriculture273,501 :371.
 Sharma ,A ,.Mishra ,A ,.Kendurkar ,S .V & ,.Jadhav, B .L .(1202) .Identification of bean seed varieties using machine learning .Computers and Electronics in Agriculture009,501 :081 .
 Srinivasaiah ,R ,.Channegowda ,R .H & ,.Jankatti ,S .K. .(3202)Analysis and prediction of seed quality using machine learning .International Journal of Electrical& Computer Engineering.(5)31 ,(8078-8802)
 Tian ,X ,.Jiang ,Q ,.Zhang ,C & ,.Li ,C .(2202) .Non-destructive identification of oilseed rape seed varieties using near-infrared hyperspectral imaging and machine learning .Industrial Crops and Products665,411 :871 .
 Tian ,X ,.Jiang ,Q ,.Zhang ,C ,.Zhang ,J & ,.Li ,C. .(1202)Identification of wheat seed varieties using near-infrared hyperspectral imaging and machine vision. Biosystems Engineering911-601 :402 .
 Xiang ,L ,.Zhang ,Y ,.Chen ,J & ,.Wang ,Z.(1202) . Combining machine vision and text processing for seed identification .Computers and Electronics in Agriculture. .878501 :081

- 4 - Spectral features
- 5 - Morphometric features
- 6 - Deep Learning
- 7- Deep Neural Network
- 8 - Data Collection and Preprocessing
- 9- Model Architecture Selection
- 10 - Visual Geometry Group
- 11- Model Training and Validation
- 12 - dataset
- 13 - Model Persistence
- 14 - Machine Vision
- 15 - Automated Imaging Association
- 16 - Image Acquisition
- 17 - Feature Extraction
- 18 - Classification Algorithms
- 19 - Support Vector Machines, Random Forests, Deep Neural Networks
- 20 - Performance Evaluation
- 21 - Machine Learning
- 22 - Deep Neural Networks
- 23 - Reinforcement Learning
- 24 - Spectral Signal Processing

فهرست منابع منتخب

Atanbori ,J ,.Devereux ,J ,.Chatwin ,C & ,.Young ,R. .(8102)Deep learning for automated identification of crop seed varieties .In 8102 IEEE8 th International Conference on Computational Advances in Bio and Medical Sciences (ICCABS) (pp .6-1) .IEEE.
 Jin ,B ,.Zhang ,C ,.Jia ,L ,.Tang ,Q ,.Gao ,L ,.Zhao ,G, .&Qi ,H .(2202) .Identification of rice seed varieties based on near-infrared hyperspectral imaging technology combined with deep learning .ACS omega-5374 :7 .9474
 Kaur ,H ,.Ratnani ,A ,.Gupta ,A ,.Bansal ,A & ,.Kaur, G .(9102) .Seed Image Classification using Deep Convolutional Neural Networks .In6 9102 th International Conference on Signal Processing and Integrated Networks (SPIN) (pp .435-925) .IEEE.
 Mahesh ,K .V ,.Varenaya ,D .S & ,.Prasad ,M .G. .(2202)Spectral signal processing for seed variety identification .Journal of Spectroscopy.01-1 .
 Paymode ,A .S & ,.Malode ,V .B .(2202) .Transfer learning for multi-crop leaf disease image classification