هشتمین کنفرانس بین المللی مطالعات بین رشته ای در مدیریت و مهندسی
8th International Conference on Interdisciplinary Studies in Management & Engineering (ICISME-2023)
۲۹ و ۳۰ آذر ۱۴۰۲
دانشگاه تهران
December 20th & 21th ,2023 | University of Tehran
OxfordCert Universal
Archive of SID

بررسی و مطالعه ی روش‌های تجزیه وتحلیل داده‌های بزرگ در کشاورزی و کاربرد آنها

داریوش فرجی
دانشجوی دکتری مدیریت فناوری اطلاعات دانشگاه آزاد اسلامی واحد بین المللی کیش
Faraji_Dariush@yahoo.com

مهدی علیرضانژاد
استادیار گروه کامپیوتر دانشگاه آزاداسلامی واحد فیروزکوه
Me.Alirezanejad@gmail.com

چکیده

تلفیق فن‌آوری‌های اطلاعات و ارتباطات با کشاورزی منجر به توسعه کشاورزی دقیق می‌شود. امروزه این فن‌آوری بر روی اینترنت اشیا، داده‌های مکانی، اطلاعات تاریخی و زمان واقعی تکیه دارد که قابلیت تبدیل کشاورزی به کشاورزی هوشمند را دارا می باشد. با این حال، استفاده از داده‌های بزرگ به مهارت‌ها و دانش متفاوتی نسبت به آنچه که بسیاری از کشاورزان و متخصصان کشاورزی دارند نیازمند است که مانعی برای استفاده موثر از آن‌ها است. هدف از این پژوهش، جمع‌بندی و ارائه بینش در مورد روش‌های رایج مورد استفاده برای تجزیه و تحلیل داده‌ها در کاربردهای مختلف کشاورزی است. در ابتدا ویژگی‌ها و منابع اصلی داده‌های کشاورزی توضیح داده می‌شود. سپس مروری بر روش‌های معمول تجزیه و تحلیل داده‌ها (طبقه‌بندی، خوشه‌بندی و رگرسیون) ارائه شده‌است که شامل اطلاعات مربوط به منابع داده‌ای مورد استفاده و همچنین هدف مطلوب تحلیل می‌باشد.در پایان مقاله، خلاصه‌ای از کاربرد روش‌های تحلیل داده‌ها بسته به اهداف مورد نظر ارائه شده است.

واژگان کلیدی: داده های بزرگ، منابع داده، تجزیه و تحلیل داده ها در کشاورزی

مقدمه

توسعه سریع فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در دهه‌های اخیر تاثیر بسزایی بر کشاورزی داشته است.استفاده از حسگرهای اینترنت اشیا، مجموعه داده‌های آنلاین و سیستم‌های ناوبری فرصت‌های جدیدی را برای اتوماسیون فرآیندهای کشاورزی باز کرد(Kamilaris A et al,2017) . از سوی دیگر، در دسترس بودن چنین حجم عظیمی از داده‌ها، به دلایل متعددی به چالش بزرگی برای افراد درگیر در فعالیت‌های کشاورزی تبدیل شد. تجزیه و تحلیل اطلاعات موجود در زمان واقعی یا نزدیک به زمان واقعی اگر مفید باشد ضروری است (Kamilaris A et al,2017 and Plaza A et al,2016).

روش‌ها و ابزارهای متعددی برای تحلیل داده‌های بزرگ در دهه‌های اخیر توسعه داده شده است که هدف آنها تسهیل فرآیند است. با این حال، کاربرد آن‌ها نیازمند دانش و تخصص متفاوتی نسبت به آنچه که کشاورزان و سایر افراد درگیر در کشاورزی دارند می باشد. این مشکل با این حقیقت اغراق‌آمیز است که بسیاری از آن‌ها مهندس نیستند، که امکان استفاده موثر از کشاورزی دقیق را محدود می‌کند (Madhuri J et al,2019). بنابراین، مهم است که متخصصان کشاورزی دستورالعمل‌های مناسب و اطلاعات کافی در مورد روش‌های مختلف تحلیل داده‌ها ارائه کنند.

www.SID.ir

Archive of SID

این پژوهش با هدف بررسی روش‌های رایج تجزیه و تحلیل داده‌های کشاورزی و نیز کاربرد آن‌ها انجام شده‌است. این روش باید ویژگی‌ها و الزامات آن‌ها را تحلیل و خلاصه کند تا متخصصان کشاورزی را در هنگام انتخاب روش مناسب براساس اهداف مورد نظر کمک نماید.

۲. داده‌های بزرگ کشاورزی

داده‌های بزرگ کشاورزی می‌توانند به عنوان یک ابزار قدرتمند در بهبود عملکرد و بهینه‌سازی فعالیت‌های کشاورزی مورد استفاده قرار بگیرند. با تجمیع و تحلیل داده‌های مربوط به نوع خاک، شرایط آب و هوا، شرایط رشد گیاهان و سایر عوامل مرتبط، می‌توانیم تصمیم‌های بهتری در خصوص کشت، مدیریت منابع آبی و تراکم محصولات بگیریم.

استفاده از داده‌های بزرگ موجب توسعه پایدار، بهبود عملکرد و افزایش بهره‌وری در صنعت کشاورزی خواهد شد و می‌تواند به عنوان یک ابزار مؤثر در مقابله با چالش‌ها و تحولات جهانی مورد استفاده قرار بگیرد.(Landini F et al,2019)

۲,۱. ویژگی‌های داده‌های بزرگ

ویژگی های داده های بزرگ کشاورزی شامل حجم بالا، سرعت بالا و تنوع گسترده است. این داده ها ممکن است شامل اطلاعات مربوط به رشد و تولید محصولات کشاورزی، شرایط خاک، آب و هوا، سیستم های آبیاری و عوامل مرتبط با کشاورزی باشد. استفاده از داده های بزرگ در کشاورزی به ما اجازه می دهد تا الگوها و روابطی را در این داده ها پیدا کنیم که به ما کمک می کند تا تصمیمات بهتری در مورد مدیریت منابع کشاورزی، بهره وری بیشتر و کاهش هدررفت منابع بگیریم. (Yatnalli R et al,2018)

کلان داده‌ها ویژگی‌های خاصی دارند که آنها را از داده‌های معمولی تمایز می‌دهد. این ویژگی‌ها عبارتند از:

- حجم بالا: کلان داده‌ها به مقدار زیادی از داده‌ها اشاره می‌کنند که نمی‌توان آنها را با روش‌های سنتی پردازش کرد. (Ghahramani et al, 2015)
- تنوع: کلان داده‌ها می‌توانند از منابع مختلف و با فرمت‌های گوناگون دریافت شوند، از جمله متن، تصاویر، صدا و ویدئو. (Demirkesen et al, 2019)
- سرعت زیاد: کلان داده‌ها معمولاً به صورت پیوسته و به نرخ بالا تولید می‌شوند، بنابراین نیاز به پردازش و ذخیره‌سازی بهینه و سریع آنها احساس می‌شود. (Cheng et al, 2016)
- صحت: به دقت و قابلیت اطمینان داده‌ها اشاره دارد. عملکرد صحیح و دقیق داده‌ها در تولید، ذخیره‌سازی و پردازش بسیار مهم است. در داده‌های بزرگ، صحت داده‌ها می‌تواند به عنوان یک چالش مطرح شود زیرا ممکن است داده‌های ناهمگن، ناکامل یا نادرست وارد شوند. (Roy et al, 2017)

۲,۲. منابع داده در کشاورزی

منبع داده ای (Data source) در حوزه کشاورزی به هر منبعی اشاره دارد که داده های مربوط به کشاورزی را تولید یا جمع آوری می کند. این منابع می توانند شامل سنجنده ها، حسگرها، نرم افزارها، دستگاه های اتوماسیون و سیستم های

www.SID.ir

Archive of SID

مدیریت اطلاعات با شند. این داده ها می‌توانند شامل اطلاعات آب ، آب و هوا، خاک، مارپیچ ها و داده های مربوط به ک شت و برداشت محصولات باشند.

منابع داده در کشاورزی شامل انواعی از داده‌ها است که به منظور تحلیل و بهبود عملکرد صنعت کشاورزی استفاده می‌شود. این منابع به شما اطلاعاتی در مورد عواملی مانند خاک، آب، هوا، گیاهان، حیوانات و سایر عناصر مربوط به کشاورزی می‌دهد. اطلاعاتی مانند عملکرد محصولات، شرایط آب و هوایی، اطلاعات پایش و کنترل آفات، مدیریت دستگاه‌های کشاورزی و غیره.

برخی از منابع داده در کشاورزی عبارت‌اند از:

داده‌های حسگر زمینی

داده های ح سگر زمینی اطلاعاتی ه ستند که تو سط ح سگرهای مت صل به زمین جمع آوری می شوند. این داده ها شامل اطلاعاتی مانند دما، رطوبت، فشار هوا، سرعت و جهت باد، ارتفاع و سایر پارامترهای محیطی می‌باشد. با ا ستفاده از این داده ها، می توان به تحلیل و برر سی شرایط هوا شنا سی، محیط زیست و سایر فاکتورهای مربوط به زمین پرداخت.

داده‌های سنجش از دور

سنجش از دور عمدتاً مبتنی بر پردازش تصاویر ا ست که با ا ستفاده از ماهواره‌ها، هواپیماها، هواپیماهای بدون سرنشین و رادارها به د ست می‌آید.انواع مختلف دوربین‌ها مورد ا ستفاده قرار می‌گیرند، تصاویر رنگی (RGB)، تصاویر مادون‌قرمز و غیره فراهم می‌کنند (Sanches J et al,2018).

ایستگاه‌های هواشناسی

اطلاعات بلادرنگ ایستگاه‌های هواشناسی منبع مهمی برای پایش شرایط محیطی در مناطق کشاورزی است (Kamilaris A et al,2017 and Saize Rubio V et al ,2016). این حسگرها می‌توانند به عنوان مجموعه‌ای از حسگرهای زمینی (دما، رطوبت، بارندگی، سرعت هوا، فشار، تابش و غیره) در نظر گرفته شوند و داده‌های دور را فراهم کنند. علاوه بر این، سیستم‌های ایستگاه هواشناسی عموماً خدمات پیش‌بینی را فراهم می‌کنند که برای بهینه‌سازی و مدیریت فعالیت‌های کشاورزی حیاتی است.

اطلاعات و مجموعه داده‌های تاریخی

مجموعه داده‌های تاریخی کشاورزی (Historical agricultural datasets) به داده‌هایی اشاره دارد که معمولاً براساس سال‌ها یا مدت زمان طولانی تر جمع آوری شده اند. این داده‌ها معمولاً شامل اطلاعاتی نظیر تغییرات آب و هوا، عملکرد محصولات، مصرف آب و نحوه مدیریت خاک است. این داده‌ها می‌توانند به تحلیل روندها و الگوها در طول زمان کمک کنند و به کشاورزان و سازمان‌های مربوطه در اتخاذ تصمیمات بهتر و برنامه‌ریزی مناسب کمک کنند.

www.SID.ir

Archive of SID

با استفاده از منبع داده ای و مجموعه داده‌های تاریخی کشاورزی، می‌توانیم اطلاعات ارزشمندی را درباره شرایط کشاورزی فعلی و گذشته کشاورزی بدست آوریم و این اطلاعات را برای برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری هوشمندانه در زمینه کشاورزی استفاده کنیم.

در تئوری، هر کس می‌تواند با استفاده از داده‌های تاریخی موجود، تحلیل داده‌های خود را انجام دهد، با این حال این امر نیازمند یک کیفیت قابل‌توجه است. بنابراین برای بسیاری از متخصصان کشاورزی درگیر در تصمیم‌گیری، اتکا به داده‌های آماری ارائه‌شده توسط دولت، مقامات دولتی یا محلی آسان‌تر است.

سیستم اطلاعات جغرافیایی (*GIS*)

سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در کشاورزی به یک سیستم مدیریت اطلاعاتی اشاره دارد که داده ها و اطلاعات مختلف مربوط به زمین، خصوصیات خاک، شرایط آب و هوا، انواع محصولات کشاورزی و سایر عوامل مکمل را تهیه، ذخیره، تحلیل و نمایش می‌دهد. GIS با استفاده از فناوری های جغرافیایی مانند نقشه برداری، تصویر سنجی از دور، سامانه های موقعیت یابی جهانی (GPS) و نرم افزارهای متنوع، امکانات زیر را در کشاورزی فراهم می کند:

- دسترسی به اطلاعات جغرافیایی دقیق و به روز
- آنالیز و مقایسه داده های جغرافیایی مختلف
- پیش بینی و مدلسازی شرایط آب و هوا و سنجش تاثیرات آن بر تولیدات کشاورزی
- برنامه‌ریزی مناسب در زمینه استفاده از زمین و مدیریت بهینه منابع نظیر آب و خاک
- ارزیابی و پایش عملکرد محصولات کشاورزی
- تصمیم‌گیری هوشمندانه بر اساس اطلاعات جغرافیایی

با استفاده از GIS در کشاورزی، می‌توان به بهبود بهره‌وری و عملکرد کشاورزی، کاهش هدررفت منابع و حفظ محیط زیست کمک کرد.

داده‌های به‌دست‌آمده از انسان

این داده‌ها شامل اطلاعات مربوط به تجربیات، مشاهدات و دانش‌های فردی در زمینه کشاورزی است. مثلاً، کشاورزان ممکن است اطلاعاتی از کشت و برداشت محصولات، نحوه مدیریت خاک و آب، استفاده از کود و سموم و سایر جوانب کشاورزی را به اشتراک بگذارند. این داده‌ها می‌توانند به کشاورزان و سایر علاقمندان به کشاورزی کمک کنند تا از تجربیات قبلی استفاده کنند، مسائل و چالش‌های مشابه را شناسایی کنند و تصمیمات بهتری در زمینه کشاورزی بگیرند.

۳. تجزیه و تحلیل داده‌ها در کشاورزی

تجزیه و تحلیل داده‌ها در کشاورزی عموماً شامل جمع‌آوری، سازماندهی، تحلیل و نوآوری داده‌های مرتبط با زمین، گیاهان، حیوانات و عوامل محیطی است. این فرایند به کشاورزان و متخصصان کشاورزی کمک می‌کند تا تصمیم‌های بهتری بگیرند و بهره‌وری را بهبود بخشند.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها در کشاورزی، از روش‌ها و ابزارهای مختلفی استفاده می‌شود. این شامل روش‌های آماری، اطلاعات مکانی (GIS)، مدل‌سازی و سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری (DSS) است. این ابزارها می‌توانند به بررسی عوامل مختلفی

www.SID.ir

Archive of SID

مانند تغییرات آب و هوا، عملکرد محصـــولات، کارایی اســـتفاده از کود و ســـموم، بهبود بهره وری آب و خاک و مدیریت منابع طبیعی کمک کنند.

در حوزه کشاورزی، چندین روش تجزیه و تحلیل داده مورد استفاده قرار می‌گیرد. برخی از این روش‌ها عبارتند از:

۱،۳. تحلیل رگرسیون

تجزیه و تحلیل رگرسیون یکی از روش‌های آماری است که برای بررسی ارتباط بین یک متغیر پیش‌بینی شده (متغیر وابسته) و یک یا چند متغیر پیش‌بینی کننده (متغیرهای م ستقل) ا ستفاده می شود. در رابطه با ک شاورزی، تجزیه و تحلیل رگر سیون می‌تواند کمک کند تا اثرات متغیرهای مختلف بر عملکرد و عوامل دیگر مرتبط در نتایج کشاورزی را بررسی کرد.

مثالی از کاربرد تجزیه و تحلیل رگرســیون در کشــاورزی می‌تواند بررســی رابطه بین ســیســتم های آبیاری مختلف و عملکرد محصولات باشد. با استفاده از تجزیه و تحلیل رگر سیون می‌توانیم بفهمیم که آیا نوع سیستم آبیاری تأثیر می‌گذارد و چقدر بر عملکرد این محصولات تأثیر می‌گذارد. با این اطلاعات، می‌توانیم برنامه‌ریزی مناسب برای آبیاری کشاورزی را بهبود بخشیم.

جدول ۱. کاربرد رگرسیون برای تحلیل داده‌های کشاورزی

هدف تحلیل	منابع نوع داده رگرسیون
پیش‌بینی عملکرد (Majumdar J et al,2017)	دما، PH خاک، مقدار نیتروژن در خاک، مقدار فسفر رگرسیون چندگانه در خاک، پتاسیم، بارندگی، آب مورد نیاز، عملکرد.
وابستگی تولید شیر به THI (Yaslioğlu E et al, 2018)	تولید شیر، دما، دما - رطوبت غیر خطی / چندگانه شاخص (THI)، رگرسیون اثر تاخیر
وابستگی عملکرد محصول به کوددهی و آبیاری (Maharjan B et al ,2019)	آبیاری، رگرسیون خطی کوددهی
وابستگی میانگین عملکرد محصول به میانگین ndvi (Terron J M et al ,2019)	تصاویر ماهواره‌ای، رگرسیون خطی محصول
تاثیر اقدامات مدیریتی (Townsley R et al, 1987)	ویژگی‌های فیزیکی مزرعه، نتایج پیمایش، شیوه‌های مدیریت رگرسیون چندگانه

www.SID.ir

Archive of SID

۲,۳. خوشه‌بندی

خوشه‌بندی یکی از روش‌های تحلیل داده است که در صنعت کشاورزی نیز استفاده می شود. در این روش، داده‌های مرتبط با عوامل مختلفی مانند خاک، نور، آب، دما و سایر پارامترها جمع‌آوری می‌شوند. سپس با استفاده از الگوریتم‌های مختلف خوشه‌بندی، داده‌ها بر اساس ویژگی‌های مشترک به گروه‌هایی تقسیم می‌شوند.

این روش می‌تواند در کشاورزی کاربردهای متعددی داشته باشد. برای مثال، با کمک خوشه‌بندی می‌توانیم محصولات یک مزرعه را بر اساس شرایط محیطی مشابه گروه‌بندی کنیم و سپس برای هر گروه، نیازهای خاصی را در نظر بگیریم. همچنین خوشه‌بندی می‌تواند به ما کمک کند تا الگوهای بیولوژیکی و علمی مرتبط با گروه‌ها را شناسایی کنیم.

تجزیه و تحلیل خوشه‌بندی در کشاورزی یک روش مفید است که می‌تواند بهم کمک کند تا نمونه‌های مختلف در کشاورزی را براساس شباهت‌ها و تفاوت‌هایشان دسته‌بندی کنیم. با استفاده از این روش، می‌توانیم نمونه‌ها را به گروه‌هایی با ویژگی‌های مشابه تقسیم کنیم و الگوها و روابط میان این گروه‌ها را شناسایی کنیم. این روش می‌تواند در کشاورزی به ما کمک کند تا در مبحث مدیریت منابع آب و خاک، عملکرد محصولات، توسعه کشاورزی پایدار، بهبود فرآیندهای کشاورزی و غیره تصمیم‌گیری کنیم.

6

با توجه به (Toma E et al ,2015) روش معمول خوشه‌بندی شامل مراحل زیر است:

- مرحله ۱.شناسایی پارامترهای خوشه‌بندی داده‌های مختلف کشاورزی؛
- مرحله ۲.به دست آوردن تعداد بهینه خوشه‌ها؛
- مرحله ۳.به دست آوردن مرکز هر خوشه؛
- مرحله ۴.به دست آوردن ویژگی‌های اصلی هر خوشه (پروفیل، اندازه و غیره).

جدول ۲.کاربرد خوشه‌بندی برای تحلیل داده‌های کشاورزی.

هدف خوشه‌بندی	روش‌های استفاده‌شده	منابع داده
بهینه‌سازی زنجیره‌های تامین با فاصله (Toma E et al ,2015)	تحلیل خوشه‌ای سلسله مراتبی	فاصله جاده بین مزارع
ساده‌سازی داده‌ها (Saize Rubio V et al ,2020)	روش خوشه‌بندی	مختصات نقشه، NDVI
خوشه‌بندی مناطق براساس شباهت‌ها در دما /نوع بارندگی / خاک (Majumdar J et al ,2017)	خوشه‌بندی مبتنی بر چگالی (الگوریتم DBSCAN)	داده‌های با دمای متوسط، بارندگی متوسط، خصوصیات خاک

www.SID.ir

Archive of SID

خوشه‌بندی مناطق براساس سطح آب (برای پیش‌بینی عملکرد) (Manjula E et al ,2017)	K- الگوریتم میانگین	تعداد مخازن آب، تعداد چاه‌های حفر شده، تعداد چاه‌های باز
شناسایی آفات گیاهی (Fina F et al ,2013)	K- الگوریتم میانگین	مجموعه داده‌های تصاویر با گیاهان و آفات
تعریف مناطق مدیریت آبیاری (Jiang Q et al ,2011)	c - میانگین فازی خوشه‌بندی	خصوصیات فیزیکی خاک

۳،۳. طبقه‌بندی

تجزیه و تحلیل طبقه‌بندی در کشـــاورزی به مطالعه و دســـته‌بندی یا طبقه‌بندی عوامل مختلف و عناصـــر مرتبط با حوزه کشاورزی می‌پردازد. این فرایند شامل مشاهده، جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات است که برای بهبود و بهینه سازی نظام کشاورزی به کار می‌رود.

تجزیه و تحلیل طبقه‌بندی در کشـاورزی می‌تواند منجر به شـناخت بهتر از سـاختار و کارکردهای مختلف صـنعت کشـاورزی، تحلیل خطرات و فرصـت‌های مرتبط با تولید، تجارت و مدیریت کشـاورزی و همچنین تدوین سـیاسـت‌ها و اسـتراتژی‌ها برای توسعه پایدار و افزایش بهره‌وری کشاورزی گردد.

جدول ۳.کاربرد طبقه‌بندی برای تحلیل داده‌های کشاورزی.

هدف طبقه‌بندی	روش‌های استفاده‌شده	منابع داده‌های مورد استفاده
پایش کارایی کود (Florence A et al ,2019)	درخت تصمیم	داده‌های سنجنده های چند طیفی، RGB و حرارتی، مختصات، شاخص گیاهی پیشرفته
تشخیص علف‌های هرز (Wellhausen C et al ,2019)	ماشین بردار پشتیبان (SVM)	تصاویر گیاهان با علف هرز و خاک در پس‌زمینه
شناسایی گیاهان (Arroyo J et al ,2016)	k- نزدیک‌ترین همسایه	تصاویر گیاهان تحت شرایط مختلف فضای باز
شناسایی نوع زمین و محصول (Devadas R ,2012)	SVM	شاخص‌های مختلف پوشش گیاهی (NDI47، NDI45، EVI، MCARI و GNDVI)
تشخیص بیماری محصول (Opiyo G et al ,2020)	شبکه‌های عصبی کانوولوشنال (CNN)	تصاویر گیاهی متعددی به عنوان یک بیماری یا سالم طبقه‌بندی می‌شوند
تشخیص زودهنگام بیماری (Stainer U et al ,2010)	SVM	تصاویر با توسعه روزانه بیماری‌ها، شاخص‌های مختلف (NDVI، نسبت ساده، شاخص گیاهی حساس به ساختار و غیره)

www.SID.ir

Archive of SID

تشخیص نوع محصول پردازش تصویر؛ یادگیری عمیق داده‌های رادار نواری (ماهواره)
(Teimouri N et al ,2019)

۴. نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی روش‌های متداول تجزیه و تحلیل داده‌ها برای کاربردهای کشاورزی انجام شده است. در ابتدا ویژگی‌های کلیدی داده‌های بزرگ تو ضیح داده می شود و منابع ا صلی داده‌های ک شاورزی مرور می شوند (داده‌های سنجنده زمینی، داده‌های سنجش از دور، ایستگاه‌های هواشناسی، اطلاعات تاریخی و مجموعه داده‌ها، داده‌های مکانی GIS و داده‌های انسانی).

سپس، روش‌های کلیدی تحلیل داده‌ها تحلیل می‌شوند. بررسی انجام شده نشان داد که تحلیل رگرسیون زمانی که هدف بررسی وابستگی‌های بین داده‌های کشاورزی ارائه‌شده به شکل عددی است، راه‌حل واضحی است. منابع تصویری نیز قابل‌استفاده هستند، اگرچه به آرایه‌های عددی مانند شاخص‌های پوشش گیاهی و مختصات تبدیل می شوند. مثال‌هایی برای کاربرد موفقیت‌آمیز تحلیل رگرسیون، پیش‌بینی عملکرد، ارزیابی روال‌های مدیریتی و غیره است.

روش خوشه‌بندی را می‌توان با هر نوع داده ورودی در زمانی که هدف تعریف مناطق با برخی از خصوصیات آن‌ها یا فواصل متقابل آنها ست، استفاده کرد. نمونه‌هایی از این کاربردها بهینه سازی زنجیره‌های تامین، ساده سازی داده‌های طبقه‌بندی شده، طبقه‌بندی مناطق (مدیریت، عملکرد، بارندگی و غیره)، شناسایی آفات و غیره هستند.

گروه سوم روش‌های تحلیل طبقه‌بندی هستند و می‌توانند با هر نوع داده ورودی مورد استفاده قرار گیرند.کاربردهای کلیدی کشاورزی آن شامل شناسایی و طبقه‌بندی شی توسط یک یا چند ویژگی است. این روش معمولاً برای شناسایی علف‌های هرز، گیاهان، محصولات کشاورزی، بیماری‌ها و آفات و همچنین طبقه‌بندی محصولات کشاورزی برای درک و تحلیل آسان‌تر استفاده می‌شود.

بررسی انجام شده در این تحقیق می‌تواند برای متخصصان کشاورزی و افراد دخیل در فعالیت‌های کشاورزی مفید باشد که می‌خواهند دستورالعمل‌های اولیه را در مورد روش‌های تجزیه و تحلیل داده‌های کشاورزی دریافت کنند. نتایج ارائه‌شده اطلاعاتی در مورد روش‌های تحلیل داده‌های پیشنهادی براساس اهداف تحقیق ارائه می‌دهد.

منابع:

Kamilaris A, Kartakoullis A, Prenafeta-Boldú F 2017 A Review on the practice of big data analysis in agriculture *Computers and Electronics in Agriculture* **143**
Chi M, Plaza A, Benediktsson J, Sun Zh, Shen J and Zhu Y 2016 Big data for remote sensing: challenges and opportunities *Proceedings of the IEEE* **104** (11) pp 2207-2219
Madhuri J, Indiramma M 2019 Role of big data in agriculture *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)* **9** (2) pp 3811-3021
Saiz-Rubio V and Rovira-Más F 2020 From smart farming towards agriculture 5.0: a review on crop data management *Agronomy* **10** 207 doi:10.3390/agronomy10020207
Montes de Oca A, Arreola L, Flores A, Sanchez J and Flores G 2018 Low-cost multispectral imaging system for crop monitoring *International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS)*
Majumdar J, Naraseeyappa S and Ankalaki S 2017 Analysis of agriculture data using data

www.SID.ir

Archive of SID

mining techniques: application of big data *J Big Data* **4** (20)
Türkmen E, Yaslioğlu E 2018 The effect of heat stress on milk yield in a Ipard supported dairy cattle enterprise *Proceedings of the XIX World Congress of CIGR* Turkey pp 51-61
Maharjan B, Liang W Z, Panday D and Qiao X 2019 Evaluating crop sensor in maize grown in semi-arid condition under varying irrigation and nitrogen levels *The 12th European Conference on Precision Agriculture*, France
Paixão L, Marques da Silva J R, Terron J M, Ramiro A and Ordóñez F 2019 Pisum sativum L. (Pea) yield modelling using Sentinel-2 NDVI maps *The 12th European Conference on Precision Agriculture*, France
Townsley R and Parker W 1987 Regression analysis of farm management survey data *New Zealand Journal of Experimental Agriculture* **15** (2) pp 155-162
Bălan A-V, Toma E, Dobre C and Soare E 2015 Organic farming patterns analysis based on clustering methods *Agriculture and Agricultural Science Procedia* **6** pp 639-646
Manjula E and Djodiltachoumy S 2017 A model for prediction of crop yield *International Journal of Computational Intelligence and Informatics* **6** (4)
Fina F, Birch F, Young R, Obu J, Faithpraise B and Chatwin C 2013 Automatic plant pest detection and recognition using k-MEANS clustering algorithm and correspondence filters *International Journal of Advanced Biotechnology and Research* **4** (2) pp 189-199
Jiang Q, Fu Q and Wang Z 2011 Study on delineation of irrigation management zones based on management zone analyst software *Computer and Computing Technologies in Agriculture IV. CCTA 2010. IFIP Advances in Information and Communication Technology* **346** Springer
Florence A, Revill A, Gibson-Poole S, Vigors B, Rees RM, MacArthur A, Barnes AP, Hoad SP and Williams M 2019 Advanced technologies for efficient crop management (ATEC) *The 12th European Conference on Precision Agriculture*, France
Wellhausen C, Pflanz M, Pohl J-P and Nordmeyer H 2019 Automatic weed recognition for sitespecific herbicide application *The 12th European Conference on Precision Agriculture*, France
Arroyo J, Guijarro M and Pajares G 2016 An instance-based learning approach for thresholding in crop images under different outdoor conditions *Computers and Electronics in Agriculture* **127** pp 669–679
Devadas R, Denham R J and Pringle M 2012 Support vector machine classification of objectbased data for crop mapping, using multi-temporal landsat imagery *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, ISPRS Congress*, Australia
Sambasivam G and Opiyo G 2020 A predictive machine learning application in agriculture: Cassava disease detection and classification with imbalanced dataset using convolutional neural networks *Egyptian Informatics Journal* https://doi.org/10.1016/j.eij.2020.02.007
Rumpf T, Mahlein A-K, Steiner U, Oerke E-C, Dehne H-W and Plümer L 2010 Early detection and classification of plant diseases with Support Vector Machines based on hyperspectral reflectance *Computers and Electronics in Agriculture* **74** pp 91-99.
Teimouri N, Christiansen M P, Sørensen C A G and Jørgensen R N 2019 A deep learning-based approach for crop classification using dual-polarimetric C-band radar data *The 12th European Conference on Precision Agriculture*, France.
Landini F and Delgado M 2019 "Big data in agriculture: a challenge for the future" "Scientific Research and Essays".
Ghahramani, A., Ahmad, S., & Iqbal, N. (2015). Big data challenges and opportunities in agriculture. In 2015 11th International Conference on Frontiers of Information Technology (pp. 117-122). IEEE.
Demirkesen, F., Koc-San, D., & Kavurucu, Y. (2019). Overview of big data analytics applications in agriculture: A review. Computers and Electronics in Agriculture, 156, 472-484.
Cheng, M., Cheng, J., Zhang, S., Shang, J., Liu, B., Dong, X., & Zhao, Y. (2016). Big data in agriculture. Precision Agriculture, 17(5), 581-598.

www.SID.ir

Archive of SID

Roy D., Tripathy, B., Mohanty, S., & Rajpoot, S. (2017). Is big data the new panacea for agriculture? A review of issues and challenges. Agriculture and Agricultural Science Procedia, 11, 464-471.

www.SID.ir