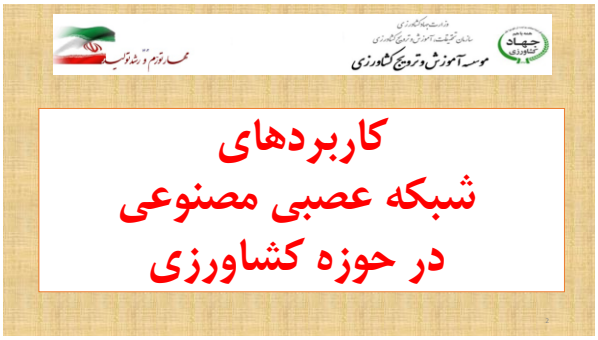


شبکه عصبی مصنوعی
زیرمجموعه
یادگیری ماشین

تعریف یادگیری ماشین

آلن تورینگ در سال ۱۹۵۰ در مقاله‌ای پرسیده بود «آیا ماشین فکر می‌کند؟». سؤالی ساده که سرآغاز پژوهش در مورد یادگیری ماشین بود.

- یادگیری ماشین، واژه‌ای است که توسط آرتور ساموئل در سال ۱۹۵۹ ابداع شد. این فناوری شاخه‌ای از هوش مصنوعی و علوم رایانه است. این تکنولوژی در علوم داده دارای اهمیت بسیار زیادی است.

۴

تعریف یادگیری ماشین

یادگیری ماشین، هوشمندکردن رایانه‌ها است. بدون اینکه مستقیماً به آنها یاد بدهیم چطور رفتار کنند. اما این اتفاق چطور می‌افتد؟

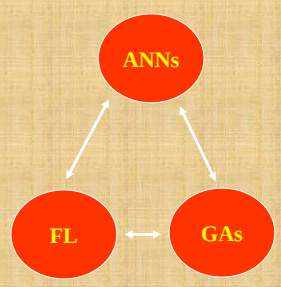
رایانه‌ها می‌توانند با استفاده از حجم عظیمی از داده، به‌طور خودکار الگوهایی تکرارشونده را بدون دخالت انسان یاد بگیرند.

یادگیری این الگوریتم‌ها به تقلید از شیوه یادگیری انسان انجام می‌شود و با بیشتر شدن تجربه رایانه، به‌تدریج دقت آن بالاتر می‌رود.

تفاوت‌های هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و یادگیری عمیق

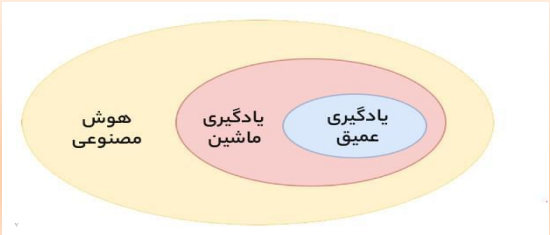
- هوش مصنوعی مفهومی کلی است.
- به هر تکنولوژی که مسائل پیچیده را به شیوه‌ای شبیه به ذهن انسان حل می‌کند هوش مصنوعی می‌گویند.
- در پروژه‌های هوش مصنوعی برای ساخت ابزارهای فناوری از فرایندهای ذهن و بدن انسان تقلید و الهام گرفته می‌شود و حاصل آن ساخت ماشین‌هایی است که وظایف را حتی بهتر از انسان انجام می‌دهند.
- در واقع یادگیری ماشین و یادگیری عمیق هر دو زیر چتر هوش مصنوعی هستند.

یادگیری ماشین



- شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANNs)
- منطق فازی (FL)
- محاسبات تکاملی (EC)
- الگوریتم‌های ژنتیک (GAs)
- حرکت مورچگان
- ...

هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و یادگیری عمیق



مدل‌های مورداستفاده یادگیری ماشین در کشاورزی

تاکنون بیشتر تکنیک‌های یادگیری ماشین در فرایندهای مدیریت محصول، مدیریت شرایط کشاورزی و مدیریت دام استفاده شده‌اند.

بررسی‌ها نشان می‌دهد محبوب‌ترین مدل‌ها در کشاورزی،

1. **شبکه‌های عصبی مصنوعی ANN** و
2. یادگیری عمیق DL و
3. ماشین‌های بردار پشتیبان SVM

هستند.

یادگیری ماشین در کشاورزی

- این شاخه قرار است کشاورزی را با کمک الگوریتم‌هایی، با دقت بالا، کارآمدتر و مؤثرتر کند.
- سازوکاری هم که آن را به حرکت درمی‌آورد یادگیری ماشین یا Machine Learning است.
- این حوزه، همراه با تکنولوژی کلان‌داده یا Big Data، برای ایجاد فرصت‌های جدید به‌منظور کشف، کمّی‌کردن و درک فرایندهای فشرده‌ی داده در محیط‌های عملیاتی کشاورزی پدید آمده است.

ماشین‌های بردار پشتیبان

- SVMها طبقه‌بندی‌کننده‌های باینری هستند که یک هایپرپلین جداکننده‌ی خطی برای طبقه‌بندی نمونه‌های داده می‌سازند.
- SVMها برای طبقه‌بندی، رگرسیون و خوشه‌بندی استفاده می‌شوند.
- در کشاورزی از آن‌ها برای پیش‌بینی عملکرد و کیفیت محصولات و هم‌چنین تولید دام استفاده می‌شود.

مدل‌های مورداستفاده یادگیری ماشین در کشاورزی

- ANNها، از عملکرد مغز انسان الهام گرفته شده‌اند و مدلی ساده از ساختار شبکه‌ی عصبی بیولوژیکی را نشان می‌دهند که عملکردهای پیچیده‌ای، مانند تولید الگو، شناخت، یادگیری و تصمیم‌گیری، را تقلید می‌کنند.
- چنین مدل‌هایی معمولاً برای کارهای رگرسیون و طبقه‌بندی استفاده می‌شوند که سودمندی آن‌ها را در مدیریت محصول و تشخیص علف‌های هرز، بیماری‌ها یا ویژگی‌های خاص ثابت می‌کند.

تاریخچه

مطالعه برروی شبکه‌های عصبی توسط مک‌کلاخ و پیتس در سال ۱۹۴۳ آغاز شد.

شبکه‌های تک‌لایه، با توابع فعال‌سازی آستانه‌ای، توسط روزنبلات در سال ۱۹۶۲ بنیان‌گذاری شدند که این نوع شبکه‌ها، پرسپترون نامیده شدند.

در دهه ۱۹۶۰، به صورت تجربی نشان داده شد که پرسپترون‌ها قابلیت حل مسائل فراوانی را دارند، ولی بسیاری از مسائل پیچیده توسط آنها قابل حل نبود.

محدودیت پرسپترون‌های یک لایه در سال ۱۹۶۶ توسط مینسکی و پیرت در کتاب پرسپترون آنها به چاپ رسید.

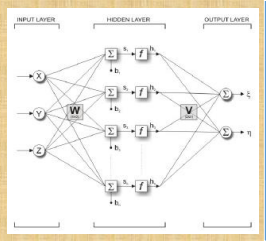
نتایج مطالعه این کتاب باعث شد که شبکه‌های عصبی به مدت دو دهه کمتر مورد توجه قرار گیرند.

با کشف الگوریتم پس-انتشار توسط رملهات، هینتن و ویلیامز در سال ۱۹۸۶ مطالعات جدید بر روی شبکه‌های عصبی مجددا شروع شد.

اهمیت ویژه این الگوریتم این بود که شبکه‌های عصبی چند لایه توسط آن می‌توانستند آموزش داده شوند.

14

تعریف شبکه عصبی مصنوعی (ANN) Artificial Neural Network



- روشی کامپیوتری برای **محاسبه** است.
- بر پایه اتصال **به‌هم‌پیوسته** چندین واحد پردازشی ساخته می‌شود.
- شبکه از تعداد دلخواهی واحد پردازشی (یا نرون، سلول یا گره) که در لایه (ها) قرار می‌گیرند، تشکیل می‌شود.
- سلول‌ها، مجموعه ورودی را به مجموعه خروجی ربط می‌دهند.

13

ساختار شبکه عصبی

نرون‌ها به صورت طبیعی به روش خاصی اتصال می‌یابند تا یک شبکه عصبی را تشکیل دهند. نحوه اتصال نرون‌ها می‌تواند به گونه‌ای باشد که شبکه، تک‌لایه یا چند لایه باشد.

شبکه‌های چندلایه از یک لایه ورودی، یک لایه خروجی و یک یا چند لایه بین آنها (لایه پنهان) که مستقیما به داده‌های ورودی و نتایج خروجی متصل نیستند، تشکیل یافته‌اند.

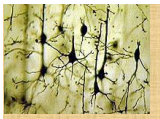
واحدهای لایه ورودی صرفا وظیفه توزیع مقادیر ورودی را به لایه بعد بر عهده دارند و هیچ گونه تاثیری بر روی سیگنال‌های ورودی ندارند. به همین دلیل در شمارش تعداد لایه‌ها به حساب نیامده‌اند.

لایه خروجی پاسخ سیگنال‌های ورودی را ارائه می‌دهد و تعداد نرون‌ها در لایه ورودی و لایه خروجی برابر با تعداد ورودی‌ها و خروجی‌ها می‌باشد.

لایه یا لایه‌های پنهان، وظیفه ارتباط دادن لایه ورودی به لایه خروجی را بر عهده دارند.

شبکه با داشتن این لایه‌های پنهان قادر می‌گردد که روابط غیر خطی را از داده‌های ارائه شده به شبکه استخراج کند.

الهام از طبیعت



مطالعه شبکه‌های عصبی مصنوعی تا حد زیادی الهام گرفته از سیستم‌های یادگیری طبیعی است که در آنها یک مجموعه پیچیده از نرون‌های به هم متصل در کار یادگیری دخیل هستند.

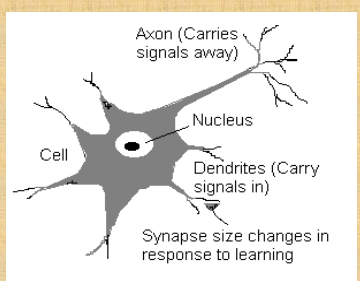
گمان می‌رود که مغز انسان از تعداد 10^{11} نرون تشکیل شده باشد که هر نرون با تقریبا 10^{4}نرون دیگر در ارتباط است.

سرعت سوئیچنگ نرون‌ها در حدود 10^{-3} ثانیه است که در مقایسه با کامپیوترها (ثانیه 10^{-10}) بسیار ناچیز می‌نماید.

با این وجود آدمی قادر است در 0.1 ثانیه تصویر یک انسان را بازشناسائی نماید. این قدرت فوق العاده باید از **پردازش موازی توزیع شده** در تعدادی زیادی از نرون‌ها حاصل شده است.

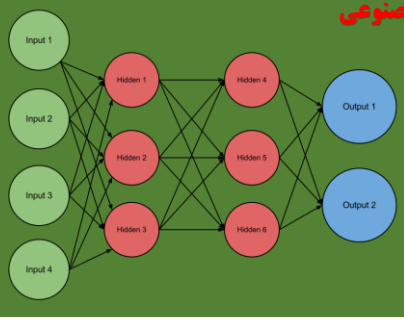
15

نرون بیولوژیکی



18

نرون مصنوعی



17

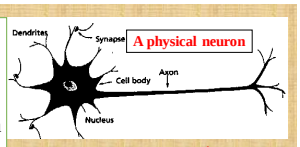
شبیه‌سازی مغز با نرون مصنوعی

From experience:

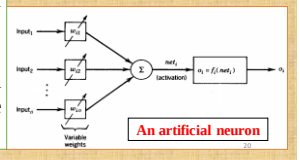
examples / training data

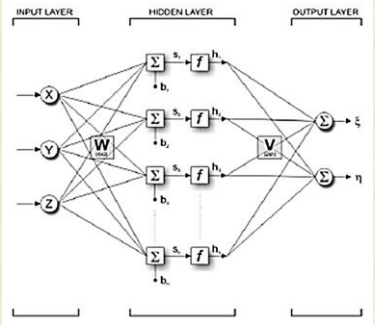
Strength of connection between the neurons is stored as a weight-value for the specific connection.

Learning the solution to a problem = changing the connection weights



نرون مصنوعی



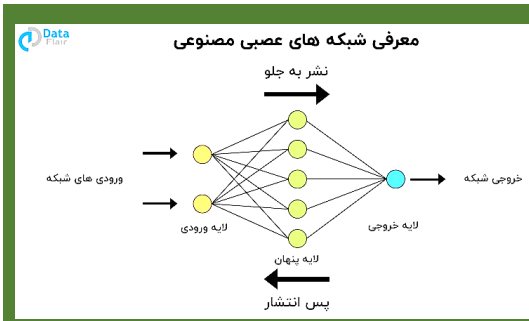


نرون مصنوعی

انواع شبکه‌های عصبی مصنوعی

دو نوع مهم از شبکه‌های عصبی مصنوعی وجود دارد:

- شبکه عصبی پیشخور feedforward
- شبکه عصبی پسخور feedback



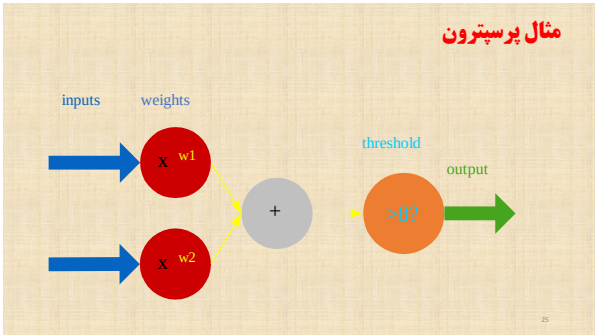
شبکه عصبی مصنوعی پیشخور Feedforward

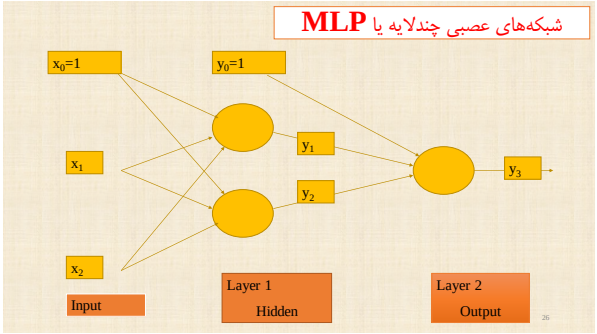
در شبکه‌های عصبی مصنوعی پیشخور، جریان اطلاعات فقط از یک جهت است.

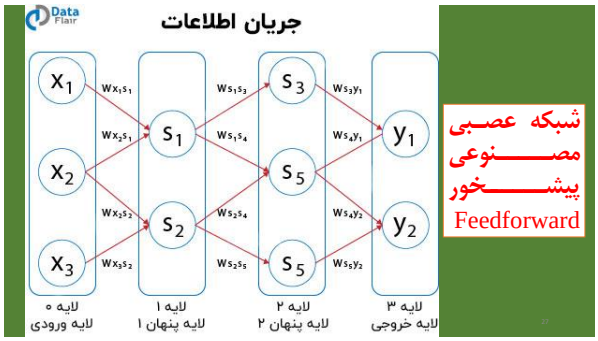
یعنی جریان اطلاعات از لایه ورودی به لایه پنهان و در نهایت به خروجی می‌رسد.

هیچ حلقه پسخوری در این شبکه عصبی وجود ندارد.

این نوع شبکه‌های عصبی بطور عمده در یادگیری نظارت شده برای مواردی مانند طبقه‌بندی، شناسایی تصویر و غیره مورد استفاده قرار میگیرند.



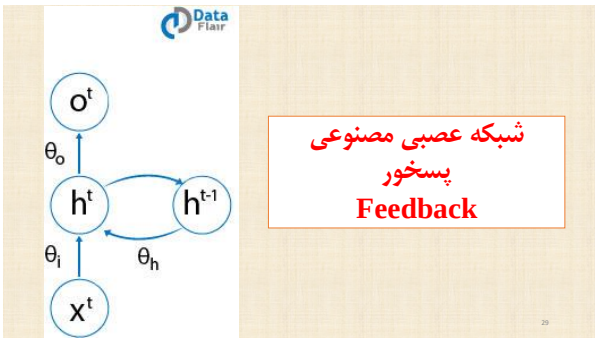


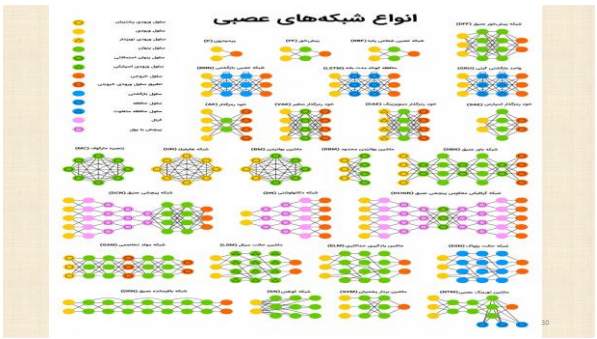


شبکه عصبی مصنوعی پسخور Feedback

شبکه‌های عصبی مصنوعی پسخور، دارای حلقه‌های پس‌خور هستند. این نوع شبکه‌های عصبی مثل شبکه‌های عصبی بازگشتی، عمدتاً برای نگهداری حافظه مورد استفاده قرار می‌گیرند.

این نوع شبکه‌ها برای حوزه‌هایی که داده‌ها دنباله‌ای یا وابسته به زمان هستند، مناسب‌تر هستند.





کاربردهای مختلف ANNs

- شناسایی تصویر /سیگنال
- بینایی ماشین
- مدل کردن غیر خطی
- کنترل فرآیند ساخت
- ارزیابی بکارگیری یک سیاست
- بهینه سازی محصول
- تشخیص ماشین و فرآیند
- مدل کردن کنترل سیستمها
- مدل کردن ساختارهای شیمیایی
- مدل کردن سیستمهای دینامیکی
- تشخیص بیماری
- پردازش سیگنالهای تصویری
- زمانبندی وسیله نقلیه
- سیستمهای مسیریابی
- کلاسه بندی نمودارهای مشتری/بازار
- سیستمهای بازرسی کیفیت،
- پیش بینی کیفیت،
- کلاسه بندی انواع سلولها، میکروبها و نمونه ها،
- پیش بینی فروشهای آینده
- پیش بینی نیازهای محصول
- پیش بینی وضعیت بازار
- پیش بینی شاخصهای اقتصادی
- تعیین قیمت وضعیت فعلی
- پیش بینی ملزومات انرژی پیش بینی هوا
- پیش بینی محصول
- مدیریت و برنامه ریزی
- کنترل سیستم فرایند شیمیایی و دینامیکی
- کنترل مسیر در دستگاههای خودکار، ربات، جرثقیل
- مدل کردن کنترل فرآیند

کاربردهای عمومی ANNs

تشخیص الگو (گروه‌بندی اشکالی که مشابه هم هستند)
ذخیره کردن و بازیبنی داده‌ها
تقریب تابع (رگرسیون غیر خطی، تخمین و پیشگویی)
بهینه سازی و تعیین جواب با وجود قیود متعدد
داده کاوی (استخراج دانش کلان، قابل استناد و جدید از پایگاه داده‌های بزرگ)

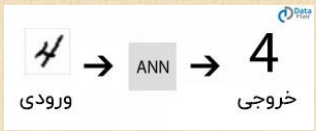
به طور کلی هر جا که سخن از تخمین، تشخیص الگو یا طبقه‌بندی باشد میتوان از شبکه‌های عصبی مصنوعی استفاده کرد.

شناسایی گفتار

ANNها نقش مهمی در شناسایی گفتار دارند.
مدل‌های قبلی شناسایی گفتار مبتنی بر مدل‌های آماری مانند مدل‌های مخفی مارکوف بودند.
با پیشرفت یادگیری عمیق، انواع مختلفی از شبکه‌های عصبی، تنها گزینه برای به دستیابی به یک طبقه‌بندی دقیق هستند.

تشخیص کاراکتر دست نویس

ANNها برای تشخیص کاراکتر دست نویس مورد استفاده قرار می‌گیرند.
برای این کار شبکه‌های عصبی برای شناسایی کاراکترهای دست‌نویس که می‌توانند به شکل حروف یا ارقام باشند، آموزش داده می‌شوند.

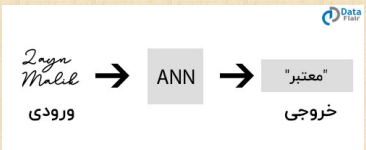


تشخیص چهره

به منظور تشخیص چهره‌ها بر اساس هویت شخص، از شبکه‌های عصبی استفاده میشود.
بیشتر در حوزه‌هایی به‌کار می‌روند که کاربران به دسترسی امنیتی نیاز دارند.
شبکه‌های عصبی کانوولوشنی محبوب‌ترین نوع ANNها هستند که در این زمینه مورد استفاده قرار می‌گیرند.

طبقه‌بندی امضا

به منظور تشخیص امضاءها و دسته‌بندی آن‌ها بر اساس افراد، از شبکه‌های عصبی مصنوعی برای ساخت این سیستم‌ها و اعتبارسنجی استفاده می‌کنیم.
علاوه بر این، شبکه‌های عصبی همچنین می‌توانند امضای جعلی و واقعی را دسته‌بندی کنند.



یادگیری در شبکه‌های عصبی مصنوعی

- هدف از آموزش شبکه، رسیدن به شرایطی است که شبکه قادر به پاسخگویی صحیح به داده‌های ارائه شده باشد.
- برتری عمدهٔ شبکه‌های عصبی آموزش داده‌شده بر محاسبات کلاسیک این است که نتایج مورد نیاز با تلاش کمتر و در زمان کمتری قابل حصول است. در نتیجه این مزایا خصوصاً برای مسائلی که مستلزم محاسبات طولانی هستند بسیار مفید و موثر واقع گردد.
- دو نوع آموزش شبکه به شکل زیر است:
  - **الف ـ آموزش با معلم**
  - **ب ـ آموزش بدون معلم**

آموزش شبکه‌های عصبی مصنوعی

الف- آموزش با معلم

آموزش اکثر شبکه‌های عصبی با استفاده از زوج بردارهای نمونه صورت می‌گیرد به طوری که به هر بردار ورودی یک بردار خروجی مشخص نسبت داده می‌شود. با ارائهٔ این مجموعه بردارها به شبکه، وزن‌ها بر اساس الگوریتم یادگیری شبکه اصلاح می‌گردند. اینگونه آموزش را **آموزش با معلم** می‌نامند.

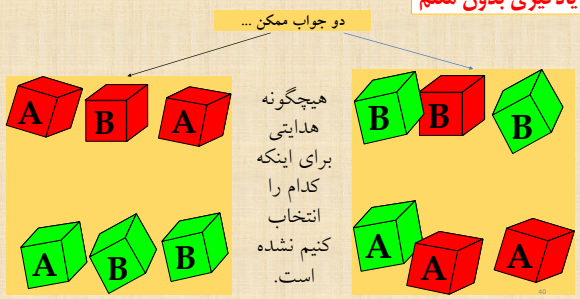
شبکه‌های دلتا، آدالاین ، مادالاین، تابع پایه شعاعی (RBF) و پس‌انتشار (BP)

ب-آموزش بدون معلم

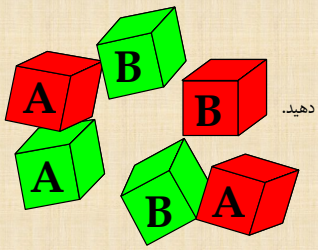
در این نوع آموزش، بردارهای ورودی شبکه بدون اینکه به بردارهای خروجی مرتبط شوند، با وزن‌های شبکه بصورتی اصلاح می‌شوند که بردارهای ورودی مشابه در یک گروه‌بندی قرار گیرند. پاسخ شبکه بر اساس نزدیک‌ترین بردار به بردار ورودی خواهد بود. یادگیری بدون ناظر را خود یادگیری هم میگویند.

از شبکه های به کارگیرنده الگوریتم بدون ناظر میتوان به **شبکه های هب، کوهونن و هایفیلد اشاره کرد.**

یادگیری بدون معلم



یادگیری با معلم – یادگیری بدون معلم

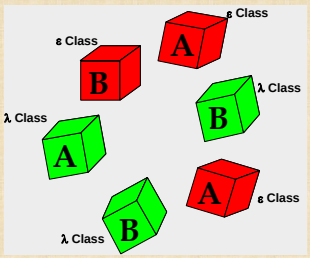


سوال:

۱- این بلوکها را در دو کلاس (گروه) قرار دهید.

۲- کدام روش یادگیری مناسب است؟

یادگیری با معلم



این جعبه به کدام کلاس تعلق دارد؟

توجه: طبقات کلاس به عنوان اطلاعات تکمیلی داده شده است.

مزایا و معایب شبکه عصبی

- در واقع ایده اصلی شبکه عصبی، تبدیل پذیرپودن پارامترهای آن (بایاس و وزن‌های ارتباطی بین نرون‌ها) است.
- این پارامترها می‌توانند طوری تنظیم شوند که انتظار مورد نظر را تامین کنند.
- بنابراین با استفاده از آموزش شبکه می‌توانیم این پارامترها را برای انجام کار مورد نظر خود تعدیل کنیم.

معایب شبکه های عصبی

- **نیاز به ورودی‌ها در دامنه صفر و یک:** تغییر مقیاس داده‌ها نیازمند انجام تبدیل‌های اضافی بر روی ورودی‌هاست. ابزارهای مناسب، امکان مشاهده هیستوگرام توزیع مقادیر رسته‌ای و تبدیل خودکار داده‌های عددی به دامنه مطلوب را فراهم می‌نمایند. البته پردازش اولیه داده‌ها یک مزیت نیز دارد و آن اینکه این فرایند به تعیین صحت و سقم داده‌های آموزش کمک می‌کند. از آنجا که کیفیت، مهمترین مسئله در پردازش داده است، لذا این مطالعه اضافی داده‌ها می‌تواند مانع بروز مشکلات بعدی گردد.
- **عدم ارائه توضیح در مورد پاسخ‌ها:** شبکه‌های عصبی ابزارهای مناسب برای مسائلی است که در آنها جواب‌ها مهم‌تر از درک روابط علت و معلولی است. با اینکه شبکه‌های عصبی قادر به ارائه قوانین صریح نیستند، اما آنالیز حساسیت می‌تواند توضیح دهد که کدام ورودی‌ها مهم‌تر از بقیه هستند. در بسیاری از موارد، دانستن اهمیت نسبی هر متغیر به خوبی داشتن قوانین صریح است.
- **امکان ارائه یک جواب زودرس و نامناسب:** معمولاً شبکه‌های عصبی برای هر مجموعه از داده‌های آموزشی، به جواب همگرا می‌شود. متاسفانه هیچ تضمینی وجود ندارد که جواب ارائه شده، بهترین مدل داده‌ها باشد. برای رفع این مشکل باید بوسیله داده‌های موجود، مناسب بودن مدل بدست آمده را سنجید و سپس آن را بر روی داده‌های جدید به کاربرد.

44

مزایای شبکه‌های عصبی

- **توانایی حل طیف وسیعی از مسائل:** شبکه های عصبی رهیافتی بسیار عمومی برای حل مسائلی از قبیل پیش بینی، طبقه‌بندی و خوشه‌بندی است و این ماهیت عام مسبب شهرت و مقبولیت آن است.
- **توانایی ایجاد جواب‌های مناسب در مسائل بسیار پیچیده:** در مقایسه با رهیافت‌های آمار استاندارد و درخت تصمیم گیری،شبکه‌های عصبی قدرتمندترند و در بسیاری از صنایع کاربرد دارند.
- **قابلیت کاربرد بر روی هر دو نوع متغیر پیوسته و رسته‌ای:** شبکه‌های عصبی می‌توانند از هر دو متغیر پیوسته و رسته‌ای در ورودی‌ها و خروجی‌ها استفاده نمایند. داده‌های رسته‌ای به دو روش مختلف به کار می‌روند، هم به صورت استفاده از یک گره (سلول) که هر ورودی رسته‌ای داده شده زیر مجموعه‌ای از دامنه [۰،۱] باشد و هم به صورت سلول‌های مجزا برای هر دسته. داده‌های پیوسته نیز به سادگی به دامنه مورد نظر تبدیل می‌شوند.
- **در دسترس بودن بسته‌های نرم‌افزاری:** به دلیل جامعیت شبکه‌های عصبی و مناسب بودن جواب‌های آن، نرم‌افزارهای قدرتمند و مورد نظر کاربر در این زمینه به وجود آمده است.

43

معرفی چند کتاب و نرم افزار برای ادامه کار

1. البرزی، م ۱۳۸۲ آشنایی با شبکه‌های عصبی، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف. (مقدماتی)

2. منهاج، محمدباقر،۱۳۸۱هوش محاسباتی (جلد اول) ـ مبانی شبکه‌های عصبی، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر. (پیشرفته).

1. استفاده از جعبه ابزار شبکه عصبی MATLAB و یا یکی از نرم افزار های حرفه‌ای (NeuralWare Professional II, Statistica Neural Networks, NeuroSolutions,)

46

ارزیابی مدل

معیارهای مختلف مقایسه مدل ها

به منظور مقایسه عملکرد مدل‌های ANFIS شبکه عصبی مصنوعی و رگرسیون چند متغیره از پارامترهای خطای استاندارد نسبی (RSE) و میانگین خطا (ME)، مجذور میانگین مربعات خطا (RMSE) که از روابط زیر قابل محاسبه می‌باشند استفاده گردید (Navabian et al, 2003 , Amini et al, 2005).

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(Z_i - Z_p)^2} \quad (۶)$$

$$RSE = \frac{\sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(Z_o - Z_p)^2}}{Z_{ave}} \quad (۷)$$

$$ME = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(Z_o - Z_p) \quad (۸)$$

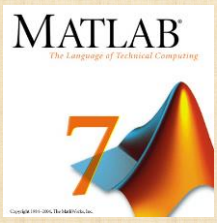
$$RI = \left(\frac{RMSE_a - RMSE_b}{RMSE_a}\right) \times 100 \quad (۹)$$

که در آن‌ها Z_i مقادیر پیش بینی شده، Z_p مقادیر مشاهداتی، Z_{ave} متوسط مقادیر مشاهداتی و n تعداد داده‌ها می‌باشد.

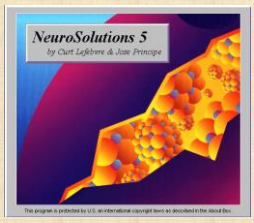
45

Software

MATLAB



NeuroSolutions



47

48

۱. مدیریت گونه‌ها

A. پرورش گونه‌ها
B. شناخت گونه‌ها

کاربردهای مختلف ANNs در کشاورزی

۱. مدیریت گونه‌ها
۲,۱. پرورش گونه‌ها
۲,۲. شناخت گونه‌ها
۲. مدیریت شرایط زمین کشت
۱,۲. مدیریت خاک
۲,۲. مدیریت آب
۳. مدیریت محصول
۳,۱. پیش‌بینی بازده
۳,۲. کیفیت محصول
۳,۳. تشخیص بیماری
۳,۴. تشخیص علف‌های هرز
۴. مدیریت دام
۴,۱. تولید دام
۴,۲. رفاه حیوانات
۴,۳. یاور کوچک کشاورز

شناخت گونه‌ها

- درحالی‌که رویکرد سنتی انسان برای طبقه‌بندی گیاهان، مقایسه‌ی رنگ و شکل برگ‌هاست، یادگیری ماشین می‌تواند نتایج دقیق‌تر و سریع‌تری را در تجزیه‌وتحلیل مورفولوژی رگبرگ ارائه کند که اطلاعات بیشتری درمورد ویژگی‌های برگ را در بر می‌گیرد.

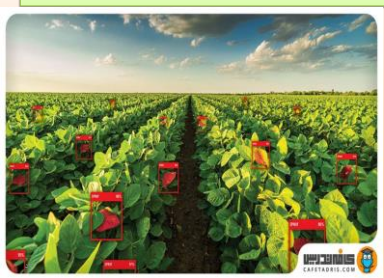
پرورش گونه‌ها

- انتخاب گونه فرایندی خسته‌کننده برای جست‌وجوی ژن‌های خاص است.
- این ژن‌ها اثربخشی استفاده از آب و مواد مغذی، سازگاری با تغییرات آب‌وهوا، مقاومت دربرابر بیماری‌ها و هم‌چنین محتوای مواد مغذی یا طعم بهتر را تعیین می‌کنند.
- یادگیری ماشین، به‌ویژه الگوریتم‌های یادگیری عمیق، به داده‌های مربوط به زمین کشت در طول دهه‌ها برای تجزیه و تحلیل عملکرد محصولات در اقلیم‌های مختلف و ویژگی‌های جدیدی که در این فرایند ایجاد شده‌اند نیاز دارند.
- براساس این داده‌ها، آن‌ها می‌توانند مدلی احتمال بسازند که پیش‌بینی کند کدام ژن با یک احتمال بالا یک ویژگی مفید را برای گیاه ایجاد می‌کند.

مدیریت خاک

- برای متخصصان کشاورزی، خاک یک منبع طبیعی ناهمگن با فرایندهای پیچیده و سازوکارهای مبهم است.
- دمای آن، به‌تنهایی، می‌تواند بینش خوبی را درمورد تأثیرات تغییر آب‌وهوا بر عملکرد ناحیه‌ای خاص ارائه کند.
- الگوریتم‌های یادگیری ماشین فرایندهای تبخیر، رطوبت خاک و دما را برای درک پویایی اکوسیستم‌ها و مشکلات آن برای کشاورزی مطالعه می‌کنند.

۲. مدیریت شرایط زمین کشت



A. مدیریت خاک

B. مدیریت آب

۳. مدیریت محصول

A. پیش‌بینی بازده
B. کیفیت محصول
C. تشخیص بیماری
D. تشخیص علف‌های هرز

مدیریت آب

- مدیریت آب در کشاورزی بر تعادل هیدرولوژیکی، اقلیمی و زراعی تأثیر می‌گذارد.
- تاکنون توسعه‌یافته‌ترین برنامه‌های مبتنی بر یادگیری ماشین، با تخمین میزان تبخیر و تعریق روزانه، هفتگی یا ماهانه، امکان استفاده‌ی مؤثرتر از سیستم‌های آبیاری و پیش‌بینی دمای نقطه‌ی شبنم روزانه را فراهم می‌کنند.
- این موضوع به شناسایی پدیده‌های آب‌وهوایی مورد انتظار و تخمین مقدار تبخیر و تعریق کمک می‌کند.

کیفیت محصول

- تشخیص و طبقه‌بندی دقیق ویژگی‌های کیفی محصول می‌توانند قیمت محصول را افزایش و ضایعات را کاهش دهد.
- در مقایسه با متخصصان انسانی، ماشین‌ها می‌توانند از داده‌ها و ارتباطات متقابل به‌ظاهر بی‌معنی برای شناسایی ویژگی‌های جدید نقش‌آفرین در کیفیت کلی محصولات استفاده کنند.

پیش‌بینی بازده

- پیش‌بینی عملکرد محصول یکی از موضوع‌های مهم و محبوب در کشاورزی است.
- زیرا این موضوع به نگاشت و برآورد عملکرد محصول، تطبیق عرضه‌ی محصول با تقاضا و مدیریت محصول کمک می‌کند.
- رویکردهای پیشرفته، بسیار فراتر از پیش‌بینی ساده براساس داده‌های تاریخی پیش رفته‌اند.
- آن‌ها از فناوری‌های بینایی ماشین برای ارائه‌ی داده‌ها در حین انجام‌شدن فرایند و تجزیه‌وتحلیل چندبعدی و جامع محصولات، آب‌وهوا و شرایط اقتصادی استفاده می‌کنند تا هم کشاورزان و هم مصرف‌کنندگان بیشترین بهره را ببرند.

تشخیص علف‌های هرز

- جدا از بیماری‌ها، علف‌های هرز مهم‌ترین تهدید برای تولید محصولات زراعی هستند.
- بزرگ‌ترین مشکل در مبارزه با علف‌های هرز این است که تشخیص آن‌ها از محصولات کشاورزی دشوار است.
- بینایی ماشین و الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌توانند تشخیص علف‌های هرز را با هزینه‌ی کم و بدون مشکلات زیست‌محیطی و عوارض جانبی بهبود بخشند.
- در آینده این فناوری‌ها ربات‌هایی را هدایت خواهند کرد که علف‌های هرز را از میان می‌برند و نیاز به علف‌کش‌ها را به حداقل می‌رسانند.

تشخیص بیماری

- هم در هوای آزاد و هم در شرایط گلخانه‌ای، پرکاربردترین روش در کنترل آفات و بیماری‌ها، سم‌پاشی یکنواخت سطح زیرکشت است.
- برای مؤثربودن، این رویکرد به مقادیر چشمگیری آفت‌کش نیاز دارد که هزینه‌های مالی بالا و زیست‌محیطی درخور توجهی را رقم می‌زند.
- در اینجا یادگیری ماشین به کمک کشاورزان و متخصصان این حوزه آمده است و ورودی مواد شیمیایی کشاورزی را از نظر زمان، مکان و گیاهان آسیب‌دیده مشخص می‌کند.

تولید دام

- مشابه کاری که در مدیریت محصول انجام می‌شد، یادگیری ماشین امکان پیش‌بینی و تخمین دقیق پارامترهای کشاورزی را برای بهینه‌سازی کارایی اقتصادی سیستم‌های تولید دام، مانند تولید گاو و تخم‌مرغ، فراهم می‌کند.
- برای مثال، سیستم‌های پیش‌بینی وزن می‌توانند وزن‌های آینده را ۱۵۰ روز قبل از روز کشتار تخمین بزنند و به کشاورزان این امکان را بدهند که رژیم‌ها و شرایط را متناسب با آن تغییر دهند.

۴. مدیریت دام

A. تولید دام
B. رفاه حیوانات
C. یاور کوچک کشاورز

یاور کوچک کشاورز

- منظور از یاور کوچک کشاورز، ***برنامه‌ای*** است که می‌توان آن را یک امتیاز نامید.
- کشاورزی را تصور کنید که شب تا دیروقت می‌نشیند و تلاش می‌کند مراحل بعدی مدیریت محصولات خود را تعیین کند. او به کسی نیاز دارد که درباره‌ی تمامی گزینه‌های پیش‌رو صحبت کند تا تصمیم نهایی را بگیرد.
- برای کمک به او، شرکت‌ها اکنون روی توسعه‌ی چت‌بات‌های تخصصی کار می‌کنند. این چت‌بات‌ها می‌توانند با کشاورزان گفت‌وگو کنند و حقایق و تحلیل‌های ارزشمندی را در اختیار آنان بگذارند.
- انتظار می‌رود چت‌بات‌های کشاورزان حتی از الکسا (Alexa) و دستیاران مشابه هوشمندتر باشند، زیرا می‌توانند نه‌تنها ارقام و اعداد ارائه کنند، بلکه آن‌ها را تجزیه‌وتحلیل کنند و درمورد مسائل پیچیده با کشاورزان مشورت کنند.

رفاه حیوانات

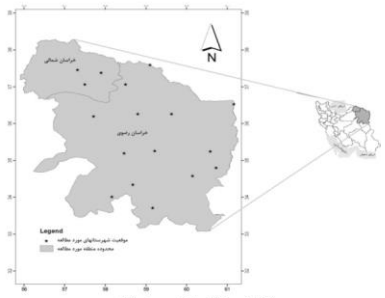
- در شرایط امروزی، دام، نه‌تنها به عنوان غذا، بلکه به عنوان حیواناتی تلقی می‌شوند که از زندگی خود در مزرعه ناراضی و خسته هستند.
- طبقه‌بندی‌کننده‌های رفتار حیوانات می‌توانند سیگنال‌های جویدن آن‌ها را به نیاز به تغییر رژیم غذایی متصل کنند و با الگوهای حرکتی خود، ازجمله ایستادن، حرکت، تغذیه و نوشیدن، میزان استرسی را تشخیص دهند که حیوان در معرض آن قرار می‌گیرد.
- همین‌طور حساسیت آن به بیماری‌ها و افزایش وزن آن‌ها را پیش‌بینی کنند.

پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، سال ۴۴، شماره‌ی ۴، زمستان ۱۳۹۱
صص. ۴۲-۲۳

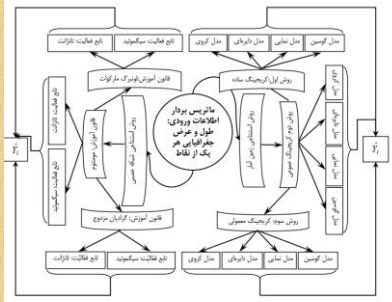
ارزیابی روش‌های شبکه‌ی عصبی مصنوعی و زمین‌آمار در برآورد توزیع مکانی عملکرد گندم دیم و آبی (مطالعه‌ی موردی: خراسان رضوی)

حمید زارع ابیانه * ـ دانشیار گروه مهندسی آب، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا

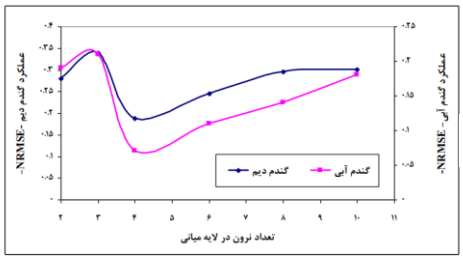
مروری بر پژوهش‌های پیشین



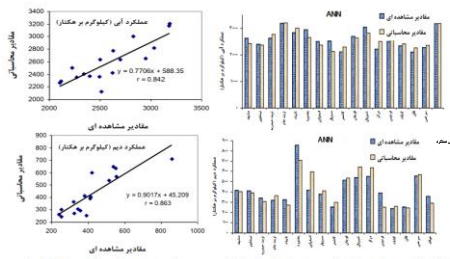
شکل ۱. موقعیت منطقه‌ی مورد مطالعه



شکل ۲. ساختار روش‌های مورد استفاده برای برآورد عملکرد گندم آبی و دیم



شکل ۵. تغییرات NRMSE شبکه‌ی عصبی مصنوعی به‌ازای افزایش تعداد نرون لایه‌ی میانی



شکل ۶. مقایسه‌ی مقادیر مشاهداتی و محاسباتی از روش شبکه‌ی عصبی مصنوعی در درون‌یابی مکانی عملکرد گندم آبی و دیم استان خراسان رضوی

مجله دانش آب و خاک/ جلد ۱/ ۱۹ شماره ۲/ سال ۱۳۸۸

ارزیابی کارآیی دو نرم‌افزار شبکه عصبی مصنوعی در پیش‌بینی تبخیر – تعرق گیاه مرجع

حمید زارع ابیانه[1*]، عادل قاسمی[2]، مریم بیات ورکشی[2]، کوروش محمدی[2] و علی‌اکبر سبزی‌پرور[3]

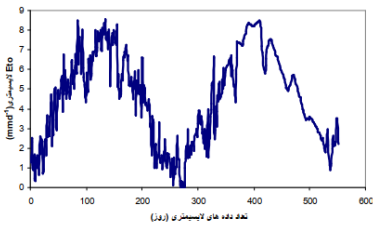
جدول ۱- پارامترهای ورودی شبکه عصبی مصنوعی و محدوده‌های کمینه و بیشینه آن‌ها

پارامتر	نماد	کمینه	بیشینه	میانگین
دمای حداکثر (^{o}c)	T_{max}	۰	۳۹/۸	۱۹/۹
دمای حداقل (^{o}c)	T_{min}	-۷	-۲۰/۳	-۱۳/۷
رطوبت نسبی حداکثر (٪)	RH_{max}	۳۳	۱۰۰	۶۶/۵
رطوبت نسبی حداقل (٪)	RH_{min}	۸	۹۲	۵۰
سرعت باد (ms^{-1})	U_2	۰	۷/۵	۳/۵
ساعات آفتابی (h)	n	۰	۱۴/۱	۷/۱

جدول ۴- خلاصه نتایج آماری مربوط به اجرای آرایش‌های بهینه مختلف شبکه عصبی در نرم‌افزار Neura Work

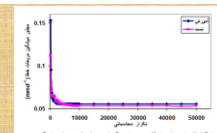
ردیف	آرایش شبکه	قانون یادگیری	تابع محرک	R^2	$RMSE_{Learn}$	$RMSE_{Test}$	MAE	St_{dev}
۱	۶-۵-۵-۱	Delta-Rule	Linear	۰/۸۵	۰/۱۵	۰/۱۶	۰/۰۷	۰/۰۷
۲	۶-۵-۵-۱	Delta-Rule	Tan H	۰/۸۶	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۰۷	۰/۰۶
۳	۶-۶-۱	Delta-Rule	Sigmoid	۰/۸۶	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۰۷
۴	۶-۶-۶-۱	Delta-Rule	Sigmoid	۰/۸۵	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۰۷
۵	۶-۵-۱	Delta-Rule	Duna	۰/۸۵	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۰۷
۶	۶-۷-۷-۱	Delta-Rule	Sine	۰/۸۶	۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۰۷	۰/۰۷
۷	۶-۶-۱	Norm-Cum	Tan H	۰/۸۴	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۰۷	۰/۰۷
۸	۶-۳-۱	Norm-Cum	Sigmoid	۰/۸۶	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۰۷
۹	۶-۳-۱	Norm-Cum	Duna	۰/۸۰	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۰۷
۱۰	۶-۱-۱	Norm-Cum	sine	۰/۸۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۰۷	۰/۰۷
۱۱	۶-۳-۱	Ext-Dbd	Sigmoid	۰/۸۵	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۰۷
۱۲	۶-۵-۱	Ext-Dbd	Duna	۰/۸۵	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۰۷
۱۳	۶-۷-۱	Ext-Dbd	sine	۰/۸۶	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۰۷	۰/۰۷
۱۴	۶-۵-۱	Quick Prop	Tan H	۰/۸۴	۰/۱۸	۰/۴۱	۰/۱۱	۰/۰۸
۱۵	۶-۳-۱	Quick Prop	Sigmoid	۰/۸۴	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۰۷
۱۶	۶-۵-۱	Quick Prop	Duna	۰/۸۱	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۰۷
۱۷	۶-۸-۸-۱	Quick Prop	Sine	۰/۸۳	۰/۲۹	۰/۱۸	۰/۱۴	۰/۱۰
۱۸	۶-۵-۵-۱	Delta-Bar-De	Linear	۰/۸۲	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۰۸	۰/۰۷

ارزیابی کارآیی دو نرم‌افزار شبکه عصبی مصنوعی در پیش‌بینی تبخیر – تعرق گیاه مرجع
حمید زارع ابیانه[۱]، عادل قاسمی[۲]، مریم بیات ورکشی[۳]، کوروش محمدی[۴] و علی‌اکبر سرزعیم[۵]

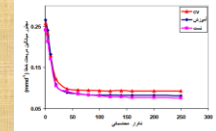


شکل ۱- تغییرات زمانی ET_0 روزانه گیاه مرجع (لایسیمتری) مورد استفاده در شبکه عصبی مصنوعی

ارزیابی کارآیی دو نرم‌افزار شبکه عصبی مصنوعی در پیش‌بینی تبخیر – تعرق گیاه مرجع
حمید زارع ابیانه[۱]، عادل قاسمی[۲]، مریم بیات ورکشی[۳]، کوروش محمدی[۴] و علی‌اکبر سرزعیم[۵]

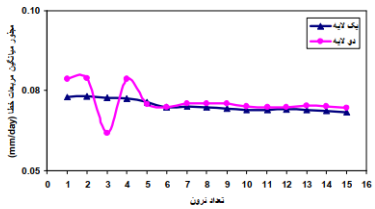


شکل۲- نمودار خطای چرخه تکرار محاسباتی برای شبکه بهینه در نرم‌افزار NeuralWork



شکل۳- نمودار خطای چرخه تکرار محاسباتی برای شبکه بهینه در نرم‌افزار NeuroSolution

ارزیابی کارآیی دو نرم‌افزار شبکه عصبی مصنوعی در پیش‌بینی تبخیر – تعرق گیاه مرجع
حمید زارع ابیانه[۱]، عادل قاسمی[۲]، مریم بیات ورکشی[۳]، کوروش محمدی[۴] و علی‌اکبر سرزعیم[۵]



شکل۴- تغییرات RMSE همگام با افزایش تعداد نرون در لایه میانی برای مدل بهینه در نرم‌افزار NeuroSolution

مجله پژوهش‌های آبخیزداری
مجله پژوهش‌های آبخیزداری، دوره ۳۰، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۶، ۱۳۰-۱۴۵

آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی و عوامل مؤثر بر آن با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی(مورد مطالعه: شهرستان تالش)

شهرام امیرانتخابی[۱]، فرهاد جوان*[۲]، حسن حسنی مقدم[۳]

ارزیابی کارآیی دو نرم‌افزار شبکه عصبی مصنوعی در پیش‌بینی تبخیر – تعرق گیاه مرجع
حمید زارع ابیانه[۱]، عادل قاسمی[۲]، مریم بیات ورکشی[۳]، کوروش محمدی[۴] و علی‌اکبر سرزعیم[۵]

نتیجه‌گیری

در این تحقیق سعی شد تا کارایی آلگوریتم‌های مختلف شبکه عصبی مصنوعی در دو نرم‌افزار مرسوم برای برآورد تبخیر- تعرق گیاه مرجع در مقایسه با نتایج لایسیمتری از طریق خطاسنجی و ضریب تعیین بررسی گردد. شبکه عصبی مصنوعی با شبکه پرسپترون چند لایه (MLP) و قانون یادگیری پس‌انتشارخطا (BP) انتخاب شد. نتایج نشان داد هر دو نرم‌افزار از کارایی مناسبی برخوردار هستند

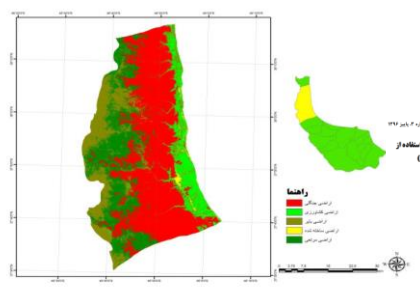
مجله کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در برنامه ریزی، دوره ۸، شماره ۴، پاییز ۱۳۹۶

آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی و عوامل مؤثر بر آن با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی(مورد مطالعه: شهرستان تالش)

شهرام امیراحمدی[۱]، فرهاد جوان[۲]، حسن حسنی بغدد[۳]

چکیده

تهیه و ارزیابی نقشه‌های کاربری اراضی و شناخت توان و استعداد اراضی، منبع مهم اطلاعاتی برای اتخاذ سیاست‌های اصولی و تدوین برنامه‌های توسعه به شمار می رود. بنابراین هدف در تحقیق حاضر، آشکارسازی روند تغییرات کاربری اراضی و تعیین عوامل موثر بر آن در شهرستان تالش با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای LANDSAT سنجنده ETM+ در سال ۱۳۸۲ و تصویر سنجنده OLI مربوط به سال ۱۳۹۶ است. پس از انجام پیش‌پردازش‌های لازم، به منظور بالا بردن قدرت تفکیک مکانی تصاویر از روش IHS جهت ادغام تصویر پانکروماتیک و چندطیفی هر دو سنجنده استفاده شد. طبقه‌بندی تصاویر به صورت نظارت شده و از روی تصاویر ادغام‌شده که دارای قدرت تفکیک مکانی ۱۵ متر بوده، با الگوریتم شبکه عصبی مصنوعی انجام شد. نتایج نشان داد که کاربری‌های اراضی جنگلی و کشاورزی در بازه زمانی ۱۴ سال در شهرستان تالش روند کاهشی داشته و برعکس کاربری‌های انسان ساخت در حال افزایش است. به دلیل افزایش رویه رشد جمعیت در شهرستان مورد مطالعه و نیز نیاز انسان به فضای بیشتر برای سکونت، منجر به توسعه فیزیکی شهر در جهات پیرامونی خود گردیده است که این عامل موجب بهره‌برداری از اراضی کشاورزی و جنگلی شده است. بنابراین برای حفظ عرصه‌های طبیعی، تثبیت و قانونی کردن کاربری اراضی در دستور کار متخصصان و مسئولان کشور قرار گیرد.



شکل ۳: نقشه کاربری اراضی شهرستان تالش در سال ۱۳۹۶

امکان‌سنجی آموزش شبکه‌های عصبی مصنوعی با استفاده از مدل‌های گیاهی برای پیش‌بینی عملکرد و طول دوره‌های رشد گندم

فاطمه صفری[۱]، هادی رمضانی‌اعتدالی[۲]، عباس کاویانی[۳]، بهنام آبابایی[۴]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، دانشگاه بین المللی امام خمینی(ره)

۲- عضو هیأت علمی گروه علوم و مهندسی آب، دانشگاه بین المللی امام خمینی(ره)

۳- عضو هیأت علمی گروه علوم و مهندسی آب، دانشگاه بین المللی امام خمینی(ره)

۴- پژوهشگر مرکز علوم گیاهی، دانشگاه کوئینزلند، استرالیا

امکان‌سنجی آموزش شبکه‌های عصبی مصنوعی با استفاده از مدل‌های گیاهی برای پیش‌بینی عملکرد و طول دوره‌های رشد گندم

چکیده

افزایش روزافزون تقاضای محصولات کشاورزی و افزایش فشار بر منابع آب و خاک از یک سو و مشکلات دستیابی به داده‌های میدانی از سوی دیگر، ضرورت استفاده از مدل‌های مناسب برای پیش‌بینی عملکرد محصولات کشاورزی را نمایان می‌سازد. بسیاری از فرامتغیرهای ورودی مدل‌های گیاهی در کشور ما در دسترس نیستند. از طرف دیگر با پدید آمدن روش‌های آماری نوین و شبکه‌های عصبی مصنوعی، مدل‌های پیش‌بینی‌کننده عملکرد محصولات زراعی به سرعت رو به توسعه است. بدین منظور پژوهشی با هدف ارزیابی قابلیت شبکه‌های عصبی مصنوعی برای یادگیری از مدل‌های پیچیده گیاهی و توانایی آنها در پیش‌بینی عملکرد و طول دوره رشد گندم و برخی از فرامتغیرهای مورد نیاز مدل گیاهی AquaCrop انجام گرفت. ارزیابی مدل‌های شبکه عصبی مصنوعی نیز با شاخص‌های آماری ضریب تبیین (R^2)[۱] و جذر میانگین مربعات خطا نرمال شده (SRMSE)[۲] انجام شد. نتایج نشان داد که مدل شبکه عصبی شماره ۹ (طول دورهٔ رشد از گل‌دهی تا برداشت) با R^2 و SRMSE به ترتیب برابر با ۰/۹۸ و ۴/۷۹٪ و مدل شبکه عصبی شماره ۲ (عملکرد دانه در زمان برداشت) با R^2 و SRMSE به ترتیب برابر با ۰/۹۷ و ۸/۶۹٪ به ترتیب بهترین دقت را در بین مدل‌های پیش‌بینی دوره‌های مهم رشد و عملکرد دانه گندم داشتند. براساس نتایج این مطالعه، کارآیی شبکه‌های عصبی مصنوعی برای پیش‌بینی عملکرد و طول دوره‌های مهم فصل رشد گندم با استفاده از متغیرهای اقلیمی مورد تایید قرار گرفت.

امکان‌سنجی آموزش شبکه‌های عصبی مصنوعی با استفاده از مدل‌های گیاهی برای پیش‌بینی عملکرد و طول دوره‌های رشد گندم

جدول ۲- متغیرهای اقلیمی مورداستفاده در مدل‌های شبکه عصبی مصنوعی

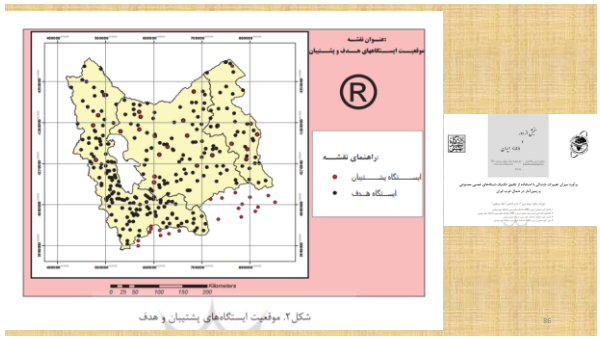
شماره متغیر ورودی	شرح ورودی‌ها
1	مجموع بارش بین کاشت تا گل‌دهی (mm)
2	مجموع بارش بین گل‌دهی تا برداشت (mm)
3	مجموع بارش بین کاشت تا برداشت (mm)
4	متوسط دمای هوا بین کاشت تا گل‌دهی (°C)
5	متوسط دمای هوا بین گل‌دهی تا برداشت (°C)
6	متوسط دمای هوا بین کاشت تا برداشت (°C)
7	متوسط دمای میانگین روزانه بین کاشت تا گل‌دهی (°C)
8	متوسط دمای میانگین روزانه بین گل‌دهی تا برداشت (°C)
9	متوسط حداکثر دمای روزانه بین کاشت تا گل‌دهی (°C)
10	متوسط حداکثر دمای روزانه بین گل‌دهی تا برداشت (°C)
11	متوسط تابش خورشیدی روزانه بین کاشت تا گل‌دهی (MJ/m^2)
12	متوسط تابش خورشیدی روزانه بین گل‌دهی تا برداشت (MJ/m^2)
13	مجموع تابش خورشیدی روزانه بین کاشت تا گل‌دهی (MJ/m^2)
14	مجموع تابش خورشیدی روزانه بین گل‌دهی تا برداشت (MJ/m^2)
15	متوسط فشارسنج میانگین روزانه بین کاشت تا گل‌دهی (kPa)
16	متوسط فشارسنج میانگین روزانه بین گل‌دهی تا برداشت (kPa)

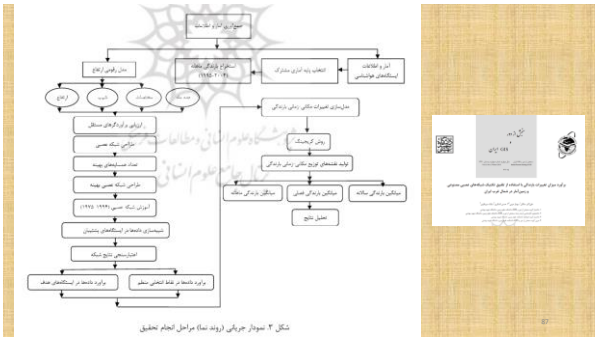
امکان‌سنجی آموزش شبکه‌های عصبی مصنوعی با استفاده از مدل‌های گیاهی برای پیش‌بینی عملکرد و طول دوره‌های رشد گندم

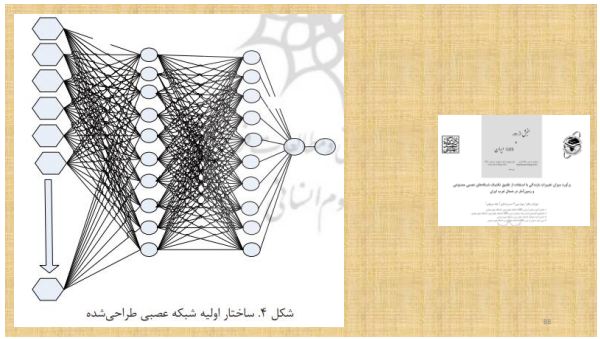
جدول ٤- نتایج مدلسازی عملکرد و طول دوره رشد گندم

شماره مدل	عامل‌های ورودی	تعداد نرون در لایه پنهان		۵	۱۰	۱۵	۲۰
۱	۱-۶	تعداد نرون‌های لایه ورودی		۶			
		Training	R^2	۰.۸۳	۰.۸۳	۰.۸۴	۰.۸۲
			SRMSE (%)	۱۵.۱۴	۱۴.۴۸	۱۳.۶۱	۱۵.۷۲
		Validating	R^2	۰.۸۲	۰.۸۲	۰.۸۳	۰.۸۲
			SRMSE (%)	۱۵.۷۸	۱۵.۴۳	۱۴.۵۵	۱۶.۱۴
۲	۷-۱۶	تعداد نرون‌های لایه ورودی		۱۲			
		Training	R^2	۰.۹۶	۰.۹۷	۰.۹۷	۰.۹۷
			SRMSE (%)	۱۱.۲۵	۱۰.۱۷	۱۰.۱۲	۹.۶۹
		Validating	R^2	۰.۹۵	۰.۹۶	۰.۹۵	۰.۹۶
			SRMSE (%)	۱۲.۵۶	۱۱.۰۳	۱۱.۹۲	۱۱.۵۷
۳	۱-۶	تعداد نرون‌های لایه ورودی		۶			
		Training	R^2	۰.۸۹	۰.۹۱	۰.۹۲	۰.۹۳
			SRMSE (%)	۷.۳۳	۷.۸۳	۶.۰۹	۶.۱۳
		Validating	R^2	۰.۸۹	۰.۹۰	۰.۹۲	۰.۹۲
			SRMSE (%)	۷.۸۳	۶.۹۱	۶.۴۱	۶.۲۰

سنجش از دور
و
GIS ایران
سنجش از دور و GIS ایران سال چهارم، شماره چهارم، زمستان ۱۳۹۱
Vol.4, No.4, Winter 2013
۴۷-۶۵
برآورد میزان تغییرات بارندگی با استفاده از تلفیق تکنیک شبکه‌های عصبی مصنوعی و زمین‌آمار در شمال غرب ایران
علی‌اکبر متکان[۱]، بهناز عربی[۲]*، حسن لشکری[۳]، بابک سپهرنظری[۴]
۱. دانشیار گروه سنجش از دور و GIS، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی
۲. دانشجوی کارشناسی ارشد رشته سنجش از دور و GIS، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی
۳. دانشیار گروه جغرافیا، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی
۴. مربی گروه سنجش از دور و GIS، دانشکده علوم‌زمین، دانشگاه شهید بهشتی
65


عنوان نقشه
موقعیت ایستگاههای هدف و پشتیبان
راهنمای نقشه
ایستگاه پشتیبان
ایستگاه هدف
0 25 50 100 150 200 Kilometers
شکل ۲. موقعیت ایستگاه‌های پشتیبان و هدف
66


شکل ۳. نمودار جریانی (روند نما) مراحل انجام تحقیق
67


شکل ۴. ساختار اولیه شبکه عصبی طراحی‌شده
68

جدول ۲. نتایج دقت شبکه (R^2) در بخش برآورد داده‌ها (۱۹۹۴-۱۹۷۵)
منطقه / نوع همسایگی
کل منطقه مطالعاتی
استان آذربایجان‌غربی
استان آذربایجان‌شرقی
استان اردبیل
۵ همسایه پشتیبان(۱۹۸۵-۱۹۷۵) ۰/۷ ۰/۷۸ ۰/۷۳ ۰/۶
۵ همسایه پشتیبان(۱۹۹۴-۱۹۸۵) ۰/۷۷ ۰/۸۳ ۰/۷۹ ۰/۶۷
جدول ۳. دقت داده‌های برآورد شدهٔ شبکه عصبی (R^2) در مقیاس‌های زمانی متفاوت (۱۹۹۴-۱۹۷۵)
مقیاس زمانی
میانگین بارندگی فصلی
میانگین بارندگی سالانه
ضریب تعیین ۰/۸۱ ۰/۸۸
69

نشریه پژوهش‌های زعفران ۱(۱۳۹۳) ۳۳-۱۵.
پیش‌بینی عملکرد زعفران با استفاده از داده‌های هواشناسی به وسیله شبکه عصبی مصنوعی در استان‌های خراسان رضوی و جنوبی
ناهید نکوئی[۱]، محمدعلی بهدانی[۲] و عباس خاشعی سیوکی[۳]*
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد اگرواکولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، ایران
۲- دانشیار گروه پژوهشی زعفران دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، ایران
۳- استادیار گروه مهندسی آب دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، ایران
*- نویسنده مسئول: E-mail: abbaskhashei@birjand.ac.ir
70

جدول ۱- دامنه و خصوصیات آماری داده‌های جمع آوری شده

Table 1- Range and statistical characteristics of collected data set

Row ردیف	Parameter پارامتر	STDEV انحراف از معیار	Max حداکثر	Min حداقل	Average میانگین
1	Tmin total°C مجموع دماحداقل سالانه گرادی	785.05	5138.1	1850.7	3383.79
2	Tmax total°C مجموع دمای حداکثر(درجه سانی گراد)	1771.005	10445.4	2866.2	7987.27
3	Pr total (mm) مجموع بارندگی(میلیمتر)	77.5534	390	14	189.47
4	ET total (mm.day^{-1}) مجموع تبخیر تعرق(میلیمتر بر روز)	322.4995	2316.95	208.7	1508.06
5	RH total% مجموع رطوبت نسبی(درصد)	5023.393	23193.6	1900.28	13779.55
6	Yield (kg.ha^{-1}) عملکرد(کیلوگرم بر هکتار)	2.162	6.94	0.3	3.843

چکیده

زعفران یکی از مهم‌ترین محصولات کشاورزی ایران به ویژه در استان‌های خراسان رضوی و جنوبی می‌باشد. پیش بینی عملکرد محصولات با استفاده از داده‌های موجود تأثیرات مهمی در مسایل اجتماعی- اقتصادی و تصمیم گیری‌های سیاسی در مقیاس منطقه‌ای دارد. اخیراً کاربرد شبکه‌های عصبی مصنوعی به عنوان ابزاری قوی که قادر به محاسبه معادلات پیچیده و تحلیل عددی با مناسب‌ترین تقریب می‌باشد در کشاورزی مرسوم شده است. این پژوهش به منظور سنجش توانایی تکنولوژی شبکه عصبی مصنوعی (ANN) برای پیش بینی عملکرد زعفران (*Crocus sativus*) براساس اطلاعات روزانه هواشناسی و داده‌های سالانه کشاورزی است. داده‌های هواشناسی مورد استفاده شامل داده‌های ۲۰ ساله ایستگاه‌های سینوپتیک استان و شامل تبخیر- تعرق، دما (حداکثر، حداقل)، میانگین رطوبت نسبی و بارندگی می‌باشد. به این منظور ابتدا با بهره-گیری از نرم‌افزار wingamma داده‌ها و پارامترهای موجود مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و بهترین ترکیب‌های ورودی به مدل تعیین گردید. کارایی مدل چند لایه پرسپترون (MLP) شبکه عصبی، برای پیش‌بینی عملکرد محصول مورد ارزیابی قرار گرفت. مدل MLP با استفاده از شاخص‌های آماری مقایسه شد. که در مدل MLP شبکه عصبی هنگامی که از داده‌های حداکثر دما، بارندگی، تبخیر و تعرق و رطوبت نسبی فصل پاییز و عملکرد سال قبل، به عنوان متغیرهای مستقل در پیش بینی عملکرد محصول استفاده شد (R^2=0.8832 ،RMSE = 0.689 kg.ha^{-1} و MAE= 0560 kg.ha^{-1}) بیشترین کارایی بدست آمد.

پایان‌نامه برای دریافت درجه کارشناسی‌ارشد

در رشته ماشین‌های کشاورزی گرایش مکانیزاسیون کشاورزی

عنوان فارسی

تشخیص سه رقم خرمای خشک و درجه بندی آن با تکنیک صوت و شبکه عصبی مصنوعی

عنوان انگلیسی

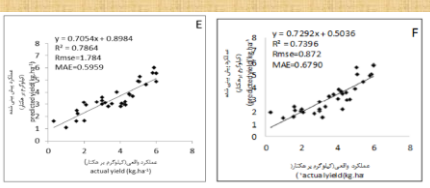
Identification of three cultivars of date and grading by acoustic technique and artificial neural network (ANN)

استاد راهنما

دکتر اصغر محمودی

استاد مشاور

دکتر فریبرز زارع نهندی



شکل۲- مقایسه عملکرد مشاهده شده و پیش‌بینی شده زعفران (کیلوگرم بر هکتار) برای داده‌های مورد آزمون در مدل‌های مختلف (A,B,C,D,E,F,G,H,I,J) MLP

Fig. 2-Scatter plot of observed versus estimated values of crop yield for the testing data set of MLP for different models of (A,B,C,D,E,F,G,H,I)

مجله علمی‌پژوهشی مهندسی اکوسیستم بیابان

سال پنجم، شماره دوازدهم، پاییز ۱۳۹۵، صفحه ۷۹ـ۹۴

تعیین میزان اهمیت تأثیر پارامترهای متعدد هیدرواقلیمی بر خشکیدگی تالاب گاوخونی با به‌کارگیری شبکهٔ عصبی مصنوعی و داده‌های سنجش از دور

عباسعلی ولی[۵]، زهره ابراهیمی خوسفی[۶]، محمد خسروشاهی[۷]، رضا قضاوی[۸]

چکیده:

خرما از محصولات استراتژیک ایران است. ایران با داشتن حدود یک میلیون تن تولید سالانه از بزرگترین تولیدکنندگان این محصول محسوب می‌شود. ارقام مختلف خرما از لحاظ رنگ، بافت و رطوبت متفاوت هستند. اما به‌طور کلی خرما بر اساس رطوبت به سه دسته تر، نیمه خشک و خشک تقسیم می‌شود. جداسازی و درجه‌بندی خرما اغلب به صورت دستی صورت می‌گیرد که نیاز به نیروی انسانی زیاد داشته و ضمن داشتن خطای قابل توجه بسیار زمان‌بر است. برای نزدیک شدن به هدف جداسازی خرما به روش اتومانیک، در این تحقیق جداسازی سه رقم خرمای خشک (زاهدی، پیارم و دیری) از لحاظ رقم و اندازه، با استفاده از روش غیر مخرب صوت، صورت گرفت. ابتدا صدای حاصل از برخورد سه رقم خرما با یک صفحه فولادی در حوزه زمان ذخیره شد و سپس به روش تبدیل فوریه سریع به حوزه فرکانس منتقل شد. سیگنال های دریافتی در دو حوزه زمان و فرکانس پردازش شدند و سپس ویژگی‌های مناسب برای جداسازی استخراج و انتخاب گردیدند. این ویژگی‌ها به عنوان ورودی به سیستم طبقه‌بندی داده شد. از شبکه عصبی مصنوعی به عنوان واحد تصمیم گیرنده استفاده شد. شبکه‌های عصبی مختلفی مورد ارزیابی قرار گرفت تا مدل بهینه انتخاب گردد. از بین شبکه‌های مناسب نظیر MLP, SVM, GFF و RBF ، شبکه پرسپترون چند لایه (MLP) با الگوریتم پس‌انتشار خطا بهترین نتیجه را در برداشت برای جداسازی رقم زاهدی و دیری شبکه‌ای با ساختار (۲-۱۴-۸ ، دیری و پیارم (۲-۱۱-۱۵)، پیارم و زاهدی (۲-۶-۱۷)، هر سه رقم (۲-۶-۲۹)، دو اندازه رقم دیری (۲-۱۰-۱۳)، دو اندازه رقم پیارم (۲-۹-۳۰) و دو اندازه رقم زاهدی (۲-۴-۲۰) بیشترین نرخ شناسایی صحیح و همبستگی و همچنین کمترین میانگین مربعات خطا را در برداشت. طبق ترتیب ذکر شده میانگین نرخ شناسایی صحیح برای ارقام مقایسه شده با یکدیگر بترتیب۸۷/۴۵۱، ۹۶/۷۲۳، ۹۸/۸۷۶، ۸۱/۱۲۴، ۸۳/۶۸۷، ۸۱/۰۳۵ و ۹۱/۳۹۹ است. با حفظ ترتیب قبل مقادیر میانگین همبستگی بترتیب ۰/۹۳، ۰/۹۷، ۰/۷۴، ۰/۸۵، ۰/۶۷ و ۰/۸۲ و همچنین مقادیر میانگین مربعات خطا بترتیب ۰/۰۹، ۰/۰۳، ۰/۰۱، ۰/۰۹، ۰/۰۶، ۰/۱۳ و ۰/۰۷ بدست آمد.

چکیده:

تالاب‌ها به‌عنوان یکی از مهم‌ترین و باارزش‌ترین اکوسیستم‌های طبیعی در جهان، نقش مهمی در پالایش آلاینده‌ها و کاهش ریزگردها، ایجاد میکروکلیمای مطلوب، حفظ تنوع زیستی و ژنتیکی و ذخیرهٔ مواد آلی دارند. تالاب گاوخونی یکی از تالاب‌های مهم منطقهٔ مرکزی ایران است که در دهه‌های اخیر، عوامل متعدد اقلیمی و انسانی تفاوت‌های قابل توجهی در سطوح خشک و مرطوب آن بوجود آورده و زمینه را برای تولید بیشتر ریزگردها در مناطق مرکزی ایران فراهم کرده است. در پژوهش حاضر نظر به نقش و اهمیت این تالاب بین‌المللی در توازن و تعادل بخشی زیست‌محیطی ـــ اکولوژیکی مرکز کشور، تلاش شده است تا با بهره‌گیری از تکنیک‌های دورسنجی و شبکهٔ عصبی عوامل مهم تأثیرگذار بر خشکیدگی تالاب و فرایند تغییرات به وقوع پیوسته در سطح تالاب در بازه زمانی ۲۲ سال (۱۳۷۰-۷۱ تا ۱۳۹۲-۹۳) مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار بگیرد. بدین منظور ابتدا ۲۱ سری از تصاویر ماهوارهٔ لندست محدودهٔ مطالعاتی تهیه شد. پس از موزاییک کردن تصاویر ماهواره‌ای و اعمال تصحیح هندسی و رادیومتریک تصاویر، اقدام به تهیهٔ شاخص آب اختلاف نرمال شده و تفکیک سطوح خشک و مرطوب گردید و پس از اعمال عملیات پسایردازش روی نقشه‌های تولید شده، مساحت هر طبقه محاسبه شد. سپس متوسط پارامترهای بارندگی، دما، دبی، تبخیر و سطح ایستابی برای محدودهٔ مطالعاتی با استفاده از روش تیسن برآورد گردید و روند تغییرات پارامترهای مذکور با استفاده از آزمون من‌ـــ‌کندال مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت برای تعیین میزان اهمیت هریک از عوامل تأثیرگذار بر خشکیدگی تالاب گاوخونی، توابع مختلف شبکهٔ عصبی مصنوعی با یکدیگر مقایسه و از بهترین مدل برای مشخص کردن میزان اهمیت هر پارامتر استفاده شد. نتایج حا صل از روش من‌ـــ‌کندال حاکی از کاهش معنی‌دار سطح ایستابی و دبی جریان‌های ورودی به تالاب در بازهٔ زمانی مورد مطالعه است. همچنین نتایج این پژوهش براساس بهترین مدل برازش‌یافتهٔ شبکهٔ عصبی مصنوعی (MLP4) نشان داد که مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر تغییرات سطح تالاب گاوخونی، به‌ترتیب دبی جریان‌های ورودی به تالاب، تبخیر، افت سطح ایستابی، درجه‌حرارت و بارندگی است.

جدول (٤): ارزیابی ساختارهای متفاوت شبکه پرسپترون چندلایه و توابع شمای‌مدار در برآورد سطح مرطوب تالاب

MLP	ساختار	تابع انتقال لایهٔ پنهان	آموزشی		تست		ضریب همبستگی
		تابع انتقال لایهٔ خروجی	SSE	RE	SSE	RE	
MLP1	Automatic	Hyperbolic tangrut identity	۰/۵۱	۰/۰٦	۰/۳۱	۰/۳۳	۰/۹۵
MLP2	Custom	Hyperbolic tangrut identity	۰/٦٦	۰/۰۹۵	۰/۵۷	۰/٤٤	۰/۹۲
MLP3	Custom	Hyperbolic tangrut Hyperbolic tangen	۰/۲٤	۰/۰۷	۰/۷٦	۰/۷۲	۰/۸۹
MLP4	Custom	Hyperbolic tangrut Sigmoid	۰/۰٤	۰/۰٤	۰/۰۵۸	۰/٤۱	۰/۹۵
MLP5	Custom	Sigmoid identity	۲/۰۲	۰/۳۳	۱/۲٦	۰/۲۵	۰/۷۸
MLP6	Custom	Sigmoid	۰/۲٤	۰/۰۸	۰/۰٦	۰/٤۱	۰/۹۷

نمودار (۲): نمودار شماتیک میزان اهمیت عوامل تأثیرگذار بر سطح مرطوب تالاب گاوخونی

از توجه شما سپاسگزارم خسته نباشید

معاونت علمی و فناوری
شبکه دانش کشاورزی
سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:
کاربردهای شبکه عصبی مصنوعی در حوزه کشاورزی

سخنران:
علی مرشدی
عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی چهارمحال و بختیاری

۱۹آذر ۱۴۰۲- ساعت: ۱۰