

عنوان مقاله:

ارزیابی مدل‌های تلفیقی هوش مصنوعی در تخمین غلظت مواد جامد محلول در بالادست شهر ساری

محل انتشار:

فصلنامه مهندسی و مدیریت آب، دوره 16، شماره 1 (سال: 1403)

تعداد صفحات اصل مقاله: 14

نویسندگان:

علیرضا قائمی - دانشجوی دکتری مهندسی عمران، دانشکده مهندسی شهید نیکبخت، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

مهدی اژدری مقدم - استاد گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی شهید نیکبخت، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

سارینا کیخا - دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، دانشکده مهندسی شهید نیکبخت، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

خلاصه مقاله:

مقدمه رودخانه‌ها، به عنوان منابع حیاتی طبیعت و پایه‌های اصلی توسعه پایدار شناخته می‌شوند. لذا، کمیت و کیفیت آب رودخانه‌ها جز پارامترهای ارزشمند محسوب می‌شوند. افزایش فعالیت‌های کشاورزی و صنعتی، باعث کاهش کیفیت منابع آب در بسیاری از نقاط شده است. تخلیه فاضلاب، زباله و کودهای شیمیایی در روستاهای حاشیه رودخانه‌ها از مهم‌ترین منابع آلودگی کیفیت آب به شمار می‌رود. حجم ورود پساب‌های شهری و کشاورزی به این رودخانه، باعث افزایش مقادیر آلاینده‌ها شده، به طوری که در بازه سال‌های ۱۳۷۲ تا انتهای سال ۱۳۹۶، میانگین آلاینده‌های موجود در ایستگاه ورنده برای سه آلاینده مواد جامد محلول، کلر و سدیم به ترتیب برابر ۵۰۷.۴۹، ۲۰۱۶ و ۲۰۴۷ بوده است. بنابراین، برآورد دقیق پارامترهای کیفیت آب، یک نیاز اساسی برای مدیریت کیفیت آب، سلامت انسان، مصرف عمومی و مصارف خانگی است. مواد و روش‌ها حوضه تجن، با مساحتی در حدود ۴۱۴۷.۲۲ کیلومتر مربع دارای میانگین دبی رودخانه و بارندگی سالانه به ترتیب ۲۰ متر مکعب بر ثانیه و ۵۳۹ میلی‌متر است. بیشترین و کمترین ارتفاع حوضه، به ترتیب ۳۷۲۸ و ۲۶ متر گزارش شده است. فعالیت‌های مختلفی نظیر کشاورزی و سدسازی در این رودخانه صورت می‌گیرد. در این پژوهش، از تلفیق دو مدل برنامه نویسی بیان ژن (GEP) و شبکه عصبی مصنوعی (ANN)، با یکی از الگوریتم‌های پیش‌پردازش داده به نام EMD برای تخمین یکی از پارامترهای مهم کیفیت آب به نام مواد جامد محلول (TDS) استفاده شد. بدین منظور، در این پژوهش، برای مدل‌سازی و برآورد مقادیر مواد جامد محلول از چندین داده کیفی شامل سدیم، کلسیم، منیزیم، سولفات بی‌کربنات، سولفوریک اسید و کلر که در بازه سال‌های ۱۳۷۲ تا انتهای سال ۱۳۹۶ در ایستگاه ورنده اندازه‌گیری شده، استفاده شد. نتایج و بحث در ابتدا، نتایج حاصل از داده‌های مشاهداتی در طول مدت نمونه برداری نشان دادند که مقادیر TDS در حدود ۸۰ درصد از نمونه‌ها در بازه ۳۰۰ تا ۶۰۰ میلی‌گرم بر لیتر بوده که بیانگر کیفیت خوب آب این رودخانه بوده است. برای مقایسه عملکرد مدل‌های مستقل و ترکیبی برای تخمین پارامترهای کیفی رودخانه در مراحل آموزش و آزمون، شاخص‌های آماری ضریب همبستگی (R)، ریشه میانگین مربعات خطا (RMSE)، میانگین انحراف خطا (MBE)، ضریب نش (NSE)، تابع هدف (OBJ) و نسبت RSD، استفاده شدند. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که مدل ترکیبی حاصل از برنامه نویسی بیان ژن و تجزیه مود تجربی (EMD-GEP) توانست با کمترین خطا ($RSD=0.23$ و $RMSE=24.41$) عملکرد بالاتری را در مقایسه با سایر مدل‌ها مانند مدل $RSD=0.44$ و $RMSE=47.27$ در تخمین این پارامتر کیفی آب داشته باشد. علاوه بر این، مدل ترکیبی حاصل از شبکه عصبی مصنوعی و تجزیه مود تجربی (EMD-ANN) با $RMSE=36.64$ و $R=0.95$ بعد از EMD-GEP، در رتبه دوم قرار گرفت. مطابق نتایج حاصل از تابع هدف برای هر یک از مدل‌ها، مدل EMD-GEP دارای مقادیر تابع هدف کمتری ($OBJ=15.92$) نسبت به سایر مدل‌ها در مدل‌سازی مواد جامد محلول است. درحالی‌که، بیشترین مقدار تابع هدف ($OBJ=29.34$) متعلق به مدل GEP است. ...

کلمات کلیدی:

الگوریتم‌های پیش‌پردازش داده‌ها، برنامه نویسی بیان ژن، شبکه عصبی مصنوعی، رودخانه تجن

لینک ثابت مقاله در پایگاه سیویلیکا:

<https://civilica.com/doc/1948608>

