



بررسی تأثیر انتخاب متغیرهای ورودی بر بهبود عملکرد شبکه‌های عصبی مصنوعی به منظور تخمین دبی روزانه رودخانه با استفاده از آنالیز مؤلفه اصلی

سید سعید اشراقی^۱، محمد باقر شریفی^۲، محمد رضا فلاح حقگو لیالستانی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آب دانشگاه فردوسی مشهد

۲- دانشیار گروه عمران دانشکده مهندسی دانشگاه فردوسی مشهد

۳- کارشناس ارشد مهندسی آب دانشگاه فردوسی مشهد

S_esh@yahoo.com
Mbsharif@ferdowsi.um.ac.ir
moh_haghgoo@yahoo.com

خلاصه

پیش بینی مناسب سری زمانی دبی رودخانه یکی از اهداف مهم و حیاتی در مسائل برنامه‌ریزی و مدیریت منابع آب است. دقت و اعتبار یک مدل دسته‌بندی یا پیش‌بینی در صورت استفاده از متغیرهای وابسته به هم یا متغیرهای غیر مرتبط به خروجی کاهش می‌یابد. با استفاده از آنالیز مؤلفه اصلی، می‌توان ابعاد (تعداد متغیرها) داده‌ها را به نحوی کاهش داد که بیشترین میزان تغییرات اصلی در داده‌ها حفظ شود. هدف از این پژوهش بررسی تأثیر آنالیز مؤلفه اصلی بر بهبود عملکرد مدل شبکه عصبی مصنوعی به منظور تخمین دبی روزانه رودخانه می‌باشد. بدین منظور دو نوع شبکه عصبی (پرسپترون چند لایه، شبکه تابع پایه شعاعی) برای تخمین دبی روزانه رودخانه ایجاد شده است. در ابتدا مدل‌ها با استفاده از داده‌های اصلی مربوط به دبی، بارندگی و دما، بدون پیش پردازش ایجاد شده و ارزیابی گردیده‌اند. در مرحله بعد با استفاده از آنالیز مؤلفه اصلی تعداد متغیرها را کاهش داده به نحوی که تنها متغیرهای مؤثر بر عملکرد مدل شبکه عصبی در نظر گرفته شده‌اند. عملکرد مدل‌های شبکه عصبی مصنوعی در مراحل آموزش و ارزیابی از طریق مقایسه با داده‌های مشاهداتی مورد بررسی قرار گرفته است و با توجه به معیارهای سنجش خطا و نکویی برازش بهترین مدل انتخاب شده است.

کلمات کلیدی: دبی روزانه، شبکه پرسپترون چند لایه، شبکه تابع پایه شعاعی، آنالیز مؤلفه اصلی

۱. مقدمه

پیش بینی دبی جریان به عنوان یکی از مطرح ترین چالش‌های مدیریت منابع آب در دهه‌های اخیر بوده به طوری که محققان روشهای متفاوتی را برای این امر در مقالات مختلف ارائه نموده و به کار گرفته‌اند. این روشها عمدتاً شامل تکنیک‌های رگرسیونی، مدل‌های مفهومی و روشهای پیچیده تر بر پایه شبکه‌های عصبی مصنوعی، نروفازی و مدل‌های ماشین بردار پشتیبان^۱ است. با توجه به اینکه داده‌های خام معمولاً دچار مشکلاتی مانند نویز، بایاس، تغییرات شدید در بازه دینامیکی و نمونه‌برداری هستند، استفاده از آنها به همین صورت موجب تضعیف طراحی‌های بعدی خواهد شد. پیش‌پردازش شامل تبدیلات پیچیده‌ای است که برای کاهش ابعاد داده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. به‌طور خلاصه می‌توان گفت پیش‌پردازش داده‌ها شامل همه تبدیلاتی است که بر روی داده‌های خام صورت می‌گیرد و آنها را به صورتی در می‌آورد که برای پردازش‌های بعدی نظیر استفاده در دسته‌بندی، ساده‌تر و مؤثرتر می‌سازد. در این تحقیق ضمن بررسی عملکرد شبکه‌های عصبی در تخمین دبی رودخانه به موضوع کم کردن ابعاد داده‌ها و تأثیر آن بر عملکرد مدل‌های شبکه عصبی مصنوعی خواهیم پرداخت. دلیل کاهش ابعاد را می‌توان راحت‌تر شدن تحلیل‌های بعدی، افزایش عملکرد جداکننده بر اساس نمایش بهتر (پایداری)، حذف اطلاعات تکراری یا غیرمربوط و یا تلاشی برای کشف ساختار اساسی با به‌دست آوردن نمایش گرافیکی از داده‌ها دانست. در ادبیات تحلیل‌های چندمتغیری^۲ به تکنیک-

¹ - Support Vector Machine (SVM)

²- multivariate analysis