



کاربرد شبکه‌های عصبی مصنوعی در تجزیه زمانی بارندگی ساعتی

محمد رضا فلاح حقگو لیالستانی^۱، محمد باقر شریفی^۲

(۱) کارشناس ارشد دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده مهندسی، مهندسی آب

(۲) دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده مهندسی، گروه عمران

Moh_haghgoo@yahoo.com

خلاصه

سری زمانی بارش غالباً یکی از ورودی‌های لازم برای تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم‌های هیدرولیکی و هیدرولوژیکی می‌باشد. اطلاعات بارش به منظور کاربرد در این اهداف می‌تواند به صورت اندازه‌گیری مشاهدات بدست آید و یا اینکه به وسیله شبیه‌سازی اتفاقی تولید شود. یک مشکل عمده در مورد داده‌های بارندگی ثبت شده و یا تولیدی این است که این داده‌ها در بازه‌های زمانی به اندازه کافی کوچک برای کاربردهای مهندسی موجود نمی‌باشند. برای حل این مشکل می‌توان مقادیر بارندگی را به بازه‌های زمانی کوچکتر تجزیه نمود. در این تحقیق دو نوع شبکه عصبی مصنوعی (شبکه پرسپترون چند لایه، شبکه تابع پایه شعاعی) معرفی شده و از آنها برای تجزیه زمانی بارندگی ساعتی به زیر بازه‌های پانزده دقیقه‌ای استفاده شده است و در نهایت عملکرد آنها با مدل تجزیه زمانی آرمسی نیز مقایسه شده است. در انتها نتایج هر دو نوع شبکه عصبی نشان داد که استفاده از شبکه‌های عصبی از لحاظ برآورد کلی هیدروگراف بارندگی دارای عملکرد مناسبی می‌باشد. همچنین این روش در تعیین مقدار حداکثر بارش پانزده دقیقه‌ای بسیار بهتر از روش‌های دیگر عمل می‌کند. بر پایه این نتایج، استفاده از شبکه‌های عصبی به عنوان روشی مناسب برای تجزیه زمانی بارندگی ساعتی به بارش‌های پانزده دقیقه‌ای پیشنهاد شده است.

واژه‌های کلیدی: تجزیه بارندگی، بارندگی ساعتی، شبکه‌های عصبی مصنوعی، مدل آرمسی

۱. مقدمه

یکی از متغیرهای مؤثر بر شکل آب‌نمود سیلاب‌ها، الگوی توزیع زمانی باران است. بنابراین اطلاع در مورد الگوی مناسب توزیع زمانی باران برای تخمین سیلاب می‌تواند یکی از اهداف هیدرولوژیستها باشد. [۱]
یکی از مشکلات موجود در داده‌های بارش این است که این داده‌ها در فواصل زمانی به اندازه کافی کوچک، موجود نمی‌باشند که از دلایل آن نیز می‌توان به هزینه زیاد و امکانات لازم برای اندازه‌گیری و همچنین ثبت و نگهداری این داده‌ها اشاره کرد. در نتیجه داده‌های بارش در مقیاس‌های زمانی کوچک، در تمام دنیا محدود بوده و معمولاً داده‌های بارش روزانه و یا ساعتی بیشتر در دسترس قرار دارند. از طرفی در اکثر پروژه‌های منابع آب، داشتن آمار بارندگی بلند مدت، تکافوی نیازهای اولیه مطالعات را نمی‌کند.
از موارد کاربرد داده‌های بارش در فواصل زمانی کوچک می‌توان به کاربرد آن‌ها در طراحی سازه‌های کنترل سیلاب و فرسایش، طراحی فاضلاب شهری و همچنین مدل کردن حوزه‌های زهکش کوچک، بویژه حوزه‌های شهری اشاره کرد. [2]

۲. مجموعه داده‌های مورد استفاده برای تحلیل بوسیله شبکه‌های عصبی مصنوعی

برای مدل شبکه عصبی به منظور تجزیه زمانی بارندگی، از آمار بارندگی پانزده دقیقه‌ای ایستگاه آبویل^۱ واقع در آلاباما^۲ در ایالات متحده آمریکا استفاده شده است. منبع جمع‌آوری اطلاعات نیز مرکز آمار هواشناسی ملی آمریکا (NCDC)^۳ می‌باشد. تعداد الگوهای انتخابی ۱۰۰ الگوی بارندگی سه ساعتی می‌باشد که خروجی شبکه نیز مقادیر بارش ۱۵ دقیقه‌ای ساعت میانی را شامل می‌شود. از مجموع داده‌های موجود، ۸۰ درصد برای آموزش شبکه و ۲۰ درصد داده‌ها برای ارزیابی عملکرد شبکه مورد استفاده قرار گرفته است. بایستی توجه داشت که درصد داده‌های انتخابی برای آموزش و ارزیابی شبکه

1- Abbeville
2- Alabama
3- National Climatic Data Center