



مقایسه عملکرد شبکه های عصبی مصنوعی با ورودی های مختلف و مدل های رگرسیون خطی مرکب در تخمین دبی رودخانه

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

تهیه مدل های پیش بینی جریان رودخانه یکی از مهمترین مسائل در برنامه ریزی و مدیریت منابع آب می باشد. روشهای مرسوم گذشته در این زمینه، عمدتاً در قالب مدل های قطعی و اتفاقی بوده اند. ایجاد مدل پیش بینی جریان بر اساس روش های قبلی معمولاً زمان زیادی نیاز دارد، به طوری که مثلاً در مورد مدل های رگرسیونی، با افزایش آمار و اطلاعات، لازم است کلیه معادلات را مجدداً ارزیابی و اصلاح نمود، اما در روش های اخیر نیاز به تغییرات گسترده نیست. از جمله روشهایی که امروزه در کنار روشهای کلاسیک مطرح شده، استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی می باشد. در این پژوهش از دو نوع شبکه عصبی مصنوعی MLP و GRNN جهت پیش بینی جریان، استفاده شده است که در هر مورد شبکه با ورودی های مختلف مورد بررسی قرار گرفته است و در نهایت میزان وابستگی زمانی پارامترهای تأثیر گذار بر دبی رودخانه با استفاده از آنالیز خطای شبکه در هر حالت بدست آمده است. همچنین از مدل های رگرسیون خطی مرکب یا چند متغیره نیز به منظور مقایسه با شبکه های عصبی استفاده شده است، بدین منظور مشابه مدل های شبکه عصبی، مدل های رگرسیونی نیز با متغیرهای وابسته متفاوت مورد بررسی قرار گرفتند و در نهایت نتایج تمامی مدل ها با توجه به معیارهای سنجش خطا و نکونی برازش ارزیابی گردیده و مدل نهایی انتخاب شده است که بیانگر عملکرد بهتر شبکه های عصبی مصنوعی نسبت به مدل های رگرسیونی به خصوص در مورد مدل های با تعداد متغیر وابسته بیشتر، می باشد.

کلمات کلیدی: دبی رودخانه، شبکه های عصبی مصنوعی، مدل های رگرسیون خطی مرکب، MLP، GRNN

۱. مقدمه

با توجه به طبیعت غیرخطی و اتفاقی پدیده های هیدرولوژیکی، کاربرد شبکه های عصبی مصنوعی در این علم کاملاً قابل توجه است. در سال های اخیر در گرایش های مختلف علوم، کاربردهای متفاوتی از مدل شبکه های عصبی مصنوعی ارائه شده است. استفاده از این تکنیک در شاخه های مختلف هیدرولوژی از جمله هواشناسی به دلیل عدم قطعیت در آمار نیز رو به افزایش می باشد. از جمله مسائل هیدرولوژیکی که در سال های اخیر توسط شبکه های عصبی مصنوعی بررسی شده اند می توان به پیش بینی سیل، تخمین و پیش بینی مکانی بارندگی، پیش بینی زمانی بارندگی، تخمین منحنی دبی اشل در رودخانه ها، مدل سازی بارش - رواناب، پیش بینی تقاضای آب، تجزیه زمانی بارندگی،^۱ مدل سازی کیفیت آب، مدیریت آب های زیرزمینی، و... اشاره نمود [1].

تاکنون روشهای مختلفی برای پیش بینی جریان رودخانه در مقیاس روزانه و ماهانه ارائه گردیده است که این روشها عمدتاً در قالب مدل های رگرسیون و سری زمانی می باشند. ایجاد یک مدل پیش بینی جریان بر اساس روشهای مرسوم قبلی معمولاً زمان زیادی نیاز دارد بگونه ای که مثلاً در مورد مدل های رگرسیونی، با افزایش آمار و اطلاعات لازم است کلیه معادلات را مجدداً ارزیابی و اصلاح نمود، اما در مدل های شبکه عصبی نیاز به تغییرات گسترده نمی باشد. علاوه بر این، کارکردن با مدل های جدید راحت تر بوده، لذا امکان بروز خطاهای مختلف در آن کمتر است. در این تحقیق به منظور بررسی عملکرد شبکه های عصبی در پیش بینی جریان رودخانه انواع مختلفی از شبکه های MLP، GRNN به کار گرفته شده است که در هر مورد شبکه با ورودی های مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین عملکرد این مدل ها با مدل های رگرسیونی مرکب با در نظر گرفتن پارامترهای مختلف به عنوان متغیرهای مستقل نیز مقایسه شده است. در نهایت نیز مدل های مختلف رگرسیونی و شبکه عصبی با استفاده از معیارهای سنجش خطا مورد بررسی قرار گرفته و بهترین مدل ارائه گردیده است.