



بررسی مقایسه ای پیش بینی جریان رودخانه با استفاده از شبکه عصبی تکاملی و موجک

شادی حاتمی مجومرد^۱، علیرضا برهانی داریان^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت منابع آب، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

۲- دانشیار دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

Hatami.shadi@yahoo.com

خلاصه

این تحقیق به بررسی پیش بینی رواناب خروجی از زیر حوزه لبقوان واقع در حوزه دریاچه ارومیه با سه رویکرد استفاده از شبکه عصبی ساده آموزش دیده با الگوریتم پس انتشار خطا (backpropagation)، شبکه عصبی آموزش دیده با الگوریتم ژنتیک (GA) و شبکه عصبی به همراه ورودی های حاصل از اعمال تبدیل موجک می پردازد. از مقایسه عملکرد این سه روش بر مبنای معیارهای ارزیابی مختلف از جمله ضریب دترمینان (R^2) و نش- ساتکلیف (NSE)، مشخص شد که شبکه عصبی که در آن از آموزش به کمک الگوریتم GA استفاده شده است؛ نتایجی بهتر از روش آموزش داده شده با پس انتشار خطا بدست می دهد. در بخش نهایی با اعمال تبدیل موجک بر داده های ورودی شبکه عصبی نتایج حاصله مجدداً با نتایج شبکه عصبی تکاملی مقایسه گردیده است. این مقایسه حاکی از تاثیر بسزای اعمال تبدیل موجک در بهبود نتایج دارد. کلمات کلیدی: شبکه عصبی مصنوعی، پس انتشار، شبکه عصبی تکاملی، الگوریتم ژنتیک، تبدیل موجک.

۱. مقدمه:

روابط پیش بینی رواناب بدلیل وابستگی به مولفه های متفاوت زمانی و مکانی از حوزه آبریز، از جمله پیچیده ترین معادلات در هیدرولوژی محسوب می گردند. به طور کلی دو رویه به منظور مدل سازی رواناب در حوزه های آبریز اتخاذ می گردد: استفاده از مدل های مفهومی^۳ و استفاده از مدل های جعبه سیاه^۴ [1]. مدل های مفهومی، فرآیند فیزیکی رخ داده شده در حوزه آبریز را به صورت روابط ریاضی مشخص می کنند. از جمله معایب این مدل ها، تعداد زیاد پارامترهای مورد نیاز در این مدل ها به عنوان ورودی است. برای مثال ورودی های مدل مفهومی^۵ Watbal^۶ گاه از ۵۰ یا ۱۰۰ عدد نیز برای حوزه های بزرگ بیشتر است [2]. مدل مفهومی ساده بارش- رواناب SCRR نیز از جمله مدل های مفهومی است که به تعداد زیادی از ورودی ها نیاز دارد [3]. همین مشکل در سایر مدل های مفهومی نظیر HEC_HMS^۶ بچشم می خورد. در موارد کاربردی زیادی از جمله پیش بینی رواناب، تمرکز اصلی بر بدست آوردن پیش بینی های دقیق در یک نقطه خاص از حوزه آبریز است. در چنین مواردی نیاز است با صرف انرژی و زمانی به مراتب کمتر از زمان کار روی مدل های مفهومی از مدل های ساده تر و با دقت بالاتر جعبه سیاه استفاده گردد. در مدل های جعبه سیاه بدون در نظر گرفتن رابطه فیزیکی مابین پارامترهای مدل و ورودی و خروجی ها، با استفاده از معادلات دیفرانسیل، یک رابطه بین ورودی و خروجی مشخص می شود. یکی از مدل های رایج جعبه سیاه مدل^۱ ARMAX تهیه شده توسط باکس و جنکینز در سال ۱۹۷۶ است. این مدل های سری زمانی خطی به علت سادگی در مطالعات بسیاری مورد استفاده قرار گرفته و در موارد متعددی نتایج مطلوبی بدست داده اند [4]. مشکل این مدل ها در نمایش دادن روابط غیر خطی مانند روابط بارش- رواناب است.

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت منابع آب، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

(Shatami@mail.kntu.ac.ir / Hatami.shadi@yahoo.com)

^۲ دانشیار دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی (Berhaneh@kntu.ac.ir)

^۳ Conceptual modeling

^۴ Black box modeling

^۵ Water balance model

^۶ Autoregressive-moving-average model with exogenous inputs model