

مدل سازی بارش-رواناب با استفاده از روش شبکه عصبی فازی تطبیقی موجکی و مقایسه آن با روش های شبکه عصبی موجکی و شبکه عصبی فازی تطبیقی

وحید نورانی^۱، کامران صالحی^۲، نعیمه ابوالواسط^۳ و میترا صالحی^۴

۱-استادیار گروه مهندسی آب دانشکده عمران دانشگاه تبریز

۲-دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آب دانشگاه تبریز

۳-دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آب دانشگاه تبریز

۴- کارشناس ارشد ریاضی دانشگاه صنعتی سهند

kamran_salehi642@yahoo.com

خلاصه

در این مقاله مدل های بارش و رواناب حوضه لیقوان چای واقع در استان آذربایجان شرقی با استفاده از سه روش شبکه عصبی-موجکی، شبکه فازی عصبی تطبیقی و شبکه فازی عصبی تطبیقی موجکی ارائه می شود. به منظور صحت سنجی و مقایسه کارایی روش های مختلف مورد استفاده در این تحقیق برای تخمین رواناب حوضه از معیارهای معمول در علم هیدرولوژی برای ارزیابی خطا استفاده گردیده است، نتایج تحقیق حاکی از این است که مدل شبکه فازی عصبی تطبیقی موجکی نسبت به روش های دیگر مورد بحث، بهترین مدل برای این حوضه می باشد. علت بهبود مدل، استفاده از آنالیز موجک برای تجزیه سری زمانی به چندین سری زمانی با مقیاس های مختلف می باشد که امکان نگاشت ماهیت تک قله ای سری زمانی بارش و رواناب را مهیا می سازد. معرفی این سری های تجزیه شده به سیستم استنتاج فازی عصبی تطبیقی باعث دستیابی به دقت بالای مدل می شود.

کلمات کلیدی: مدل سازی بارش و رواناب، شبکه عصبی-موجکی، شبکه فازی عصبی تطبیقی، شبکه فازی عصبی تطبیقی موجکی، حوضه آبخیز لیقوان چای

۱. مقدمه

جهت مدیریت مناسب در یک حوضه هیدرولیکی نیاز به شناخت کامل آن می باشد. می توان گفت مهمترین بخش از این شناخت مربوط به ارائه مدلی مناسب برای معرفی بارش و رواناب آن حوضه می باشد. با توجه به عدم دسترسی به اطلاعات هیدرولیکی حوضه های مورد مطالعه، این مدل سازی ها به صورت هیدرولوژیکی یا گرده ای و با استفاده از آمار سال های قبل صورت می گیرد.

اغلب برای مدل سازی به روش های ریاضی، در مرحله واسنجی و آموزش از تعدادی پارامترهای حوضه استفاده می شود که خود این پارامترها دقیق و به طور کامل قابل اطمینان نمی باشند. ریاضیات فازی با ارائه تابع عضویت به جای عدد مطلق برای پارامترهای مذکور دقت عمل را در ارزش دهی داده ها بالا می برد و نیز آنالیز موجک به عنوان یک تبدیل ریاضی، تاثیرات کوتاه مدت و بلند مدت سری زمانی را تفکیک می کند. تاکنون تحقیقات متعددی در خصوص استفاده از شبکه های هوشمند برای پیش بینی میزان بارش و رواناب و نیز سایر مسایل با اهمیت در مهندسی آب از جمله پیش بینی میزان رسوبات، پیش بینی دبی ورودی به مخازن و ... صورت پذیرفته است.

فراش در سال ۲۰۰۶، کارایی و توانایی سیستم استنتاج فازی-عصبی تطبیقی را در ساختن سیستم پیش گویی جریان رودخانه با سری داده های طولانی مورد بررسی قرار داده است و نتیجه گرفته است که مدل ساخته شده بر پایه رواناب دو روز قبل بهترین الگوبندی را برای مجموعه آمار تاریخی مربوط به رودخانه مورد مطالعه را می دهد [۱].

الویزی و همکاران در سال ۲۰۰۶، مقاله ای از یک تحقیق ارائه کردند که در این تحقیق برای پیش بینی تراز آب از تقریب های منطق فازی و شبکه عصبی مصنوعی استفاده کرده و سه مدل برای پیش بینی تراز آب ارائه نمودند:

^۱ عضو هیئت علمی دانشکده عمران دانشگاه تبریز

^۲ کارشناس طراح شرکت مهندسین مشاور

^۳ کارشناس سدسازی شرکت مهندسی مشاور آشناب