مقایسه بین مدل استوکستیکی ARIMA و رگرسیون فازی در پیش بینی جریان رودخانه

لاله پرویز [1]، مجید خلقی [2]
۲،۱- دانشگاه تهران،کرج ، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی ، دانشکده آب و خاک
Email:lparviz@ut.ac.ir

خلاصه

پیش بینی پدیده های موثر در برنامه ریزی مدیریت منابع آب با توجه به رشد جمعیت و افزایش نیازهای فعلی و آینده جامعه، از اهمیت چشمگیری برخوردار است، جهت تحقق این هدف استفاده از مدل ها و روشهای جدید در هیدرولوژی اجتناب ناپذیر بنظر می رسد. امکان پیش بینی توسط مدلARIMA از طریق تخمین پارامترهای مجهول امکان پذیر می باشد زیرا تخمین نادرست پارامترها منجر به اریبی و افزایش واریانس و پیش بینی های غیر قابل قبول خواهدگردید. روشهای مختلفی جهت تخمین پارامترهای این مدل وجود دارند که از روشهای مرسوم می توان به روش ماکزیمم درستنمایی و حداقل مربعات اشاره کرد. به منظور در نظر گرفتن عدم قطعیت و عدم صراحت موجود در متغیرهای حاکم در مساله از تئوری سیستم های فازی (رگرسیون فازی) با توابع عضویت مثلثی متقارن و نا متقارن (تک و دو متغیره) استفاده شده است. جهت مقایسه جریانهای حاصل از رگرسیون فازی و مدل ARIMA با تخمین پارامترها توسط روشهای مذکور از آمار آبدهی برخی از ایستگاههای حوضه آبریز دریاچه ارومیه استفاده شده است.

نتایج نشان دادند که در بین روش های تخمین پارامترها، ماکزیمم درستنمایی غیر شرطی به عنوان روش بهتری در تخمین پارامترها می باشد و در مقایسه جریانهای حاصل از مدل ARIMA و رگرسیون فازی با معیارهایی مانندRMSE ، رگرسیون فازی از عملکرد بهتری برخوردار بوده است که رگرسیون فازی با توابع مثلثی متقارن (دو متغیره) این نتایج را بیشتر تحت شعاع قرار می دهد.

واژه های کلیدی : تخمین پارامتر- مدلARIMA - ماکزیمم درستنمایی- رگرسیون فازی- حوضه آبریز دریاچه ارومیه.

مقدمه

بکارگیری پدیده‌های هیدرولوژیکی بصورت سری‌های زمانی به علت عدم پیروی این پدیده ها از قوانین مشخص و معین می‌باشدکه هدف تجزیه و تحلیل اطلاعات گذشته سری درجهت تعمیم الگوی برآوردی یا مدل پیشنهادی به آینده می باشد. درتمام مراحل مدلسازی هدف ایجاد مدلهایی با فرم ساده و حداقل تعداد پارامترها و رسایی مدل از لحاظ توان نمایش پدیده مورد نظرمی باشد که در دستیابی به این هدف، تخمین پارامترهای مدل جهت تامین بهترین برازش با داده های واقعی نقش اساسی دارد زیرا که برآورد اشتباه پارامترها منجر به اریبی و پیش‌بینی‌های غیر قابل قبول خواهد شد[1].

در بین مدل‌های معمول سری‌های زمانی هیدرولوژیکی، استفاده از مدل خود همبسته تجمعی میانگین متحرک(*ARIMA*) در پیش‌بینی جریان رودخانه دارای سابقه طولانی می‌باشد. کارسون و همکاران (۱۹۷۰) برای اولین بار سری‌های سالانه جریان رودخانه را با مدل خود همبسته تجمعی میانگین متحرک مدلسازی کردند که کاربردهای زیادی درهیدرولوژی داشته است. روند پایه‌ای برای مدل‌های خود همبسته تجمعی میانگین متحرک کلاسیک توسط باکس و جنکینز (۱۹۷۶) و توسط دیویس و براکول (۱۹۷۸) بیان شده است و سپس انجام تغییرات و تصحیحاتی در منجر به مدل کردن سری‌های زمانی فصلی باشند[2]. دلور و همکاران (۱۹۷۶) از مدل فصلی *ARIMA* جهت مدلسازی جریان رودخانه استفاده کردند[3]. اسپولیا و چاندر (۱۹۷۴) و دلور و همکاران (۱۹۷۶) و مک‌کلود (۱۹۷۷) از مدل فصلی خود همبسته تجمعی میانگین متحرک جهت مدل کردن جریان رودخانه استفاده کرده‌اند. از طرفی دیگر، به منظور مدلسازی جریان رودخانه، آنالیز رگرسیون یکی از مهم‌ترین ابزار آماری مورد استفاده توسط هیدرولوژیست‌ها می‌باشد و اساس تمام آنها ساختن یک مدل (معادله پیش بینی) بر اساس داده‌های مشاهداتی است. در برخی از موارد داده‌های ما دارای پیچیدگی زیاد

[1] دانشجوی دکتری مهندسی منابع آب
[2] دانشیار گروه مهندسی آب و خاک دانشگاه تهران

EMAIL:M.NOEZAD@GMAIL.COM