

بررسی کاربرد الگوریتم ژنتیک در بهینه‌سازی پارامترهای مدل ماسکینگام در رودخانه زربینه‌رود

فرهاد یزدان دوست ، جلیل مبارکی

چکیده

در این تحقیق کارایی الگوریتم ژنتیک در بهینه‌سازی پارامترهای مدل ماسکینگام و روندیابی جریان در بازه‌ای از یکی از شاخه‌های اصلی زربینه‌رود به نام جیغاتو، حد فاصل ایستگاه‌های هیدرومتری پل قشلاق (ورودی) و پل آنیان (خروجی)، مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور هیدروگراف سالانه این دو ایستگاه استخراج و در بهینه‌سازی دو پارامتر k و x بر مبنای شاخص میانگین مربعات خطا مورد استفاده قرار گرفت. در انجام بهینه‌سازی و اجرای الگوریتم ژنتیک دو دویی، از پنج روش مختلف انتخاب استفاده گردید. نتایج تحقیق بیانگر دستیابی سریع به مقادیر بهینه پارامترهای مدل ماسکینگام با حداقل انحراف ممکن ۱ با استفاده از الگوریتم ژنتیک می‌باشد. همچنین روش انتخاب چرخ رولت، کمترین میزان خطا را در نسل‌های اولیه در بر داشته و با همگرایی سریع در یافتن پاسخ بهینه، مناسبترین روش انتخاب کروموزوم‌های والد می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: روندیابی، ماسکینگام، بهینه‌سازی، الگوریتم ژنتیک، زربینه‌رود

مقدمه

روندیابی و کنترل سیلاب یکی از فرآیندهای مهم در هیدرولوژی مهندسی و مدیریت سیلاب است. از اینرو امروزه کنترل و مدیریت غیرسازهای سیلاب و کاهش آسیب‌های ناشی از آن بر مدل‌های متنوع عددی با قابلیت انعطاف بالا و شبیه‌سازی بی‌درنگ استوار می‌باشد. خطرات سیلاب در تأسیسات پایین دستی، کنترل دریاچه‌ها و... در هنگام سیلاب حجم وسیعی از تلاشهای پژوهشی کاربردی را به خود معطوف داشته است (ناصری و همکاران ۹۰).

دو روش عمده برای روندیابی سیل وجود دارد: روش روندیابی هیدرولوژیکی و روش روندیابی هیدرولیکی. روندیابی هیدرولیکی سیل در جریان دو بعدی بر اصول پیچیده هیدرولیکی و قوانین جریانهای غیرماندگار در کانال‌های روباز استوار است و با استفاده از معادلات و روش‌های عددی حاکم صورت می‌گیرد. در بسیاری از مواقع می‌توان برخی از عبارات را که کوچکترند حذف و آنها را ساده‌تر کرد. این چنین تجزیه و تحلیل روش‌های تقریبی می‌گویند. با توجه به نوع فرمول در نظر گرفته شده برای اندازه حرکت در محاسبات، روش‌های تقریبی برای روندیابی سیل دارای نام‌های مختلفی خواهند بود. هرگاه معادله پیوستگی به همراه شکل ساده‌شده‌ای از معادله اندازه حرکت حل شود، روندیابی هیدرولوژیکی نامیده می‌شود. اما در صورتی که یک عبارت اضافی مربوط به شیب سطح آزاد آب نیز در نظر گرفته شود، آنرا روندیابی پخشیدگی نامند. اگر در معادله اندازه حرکت ساده‌شده، معادله جریان پابرجا و یکنواخت باشد، روش مذکور را روندیابی سینماتیک می‌نامند (چاو ۱۹۵۹). روش هیدرولوژیکی از اصل پیوستگی جریان و رابطه بین دبی و ذخیره موقت آب در طول مسیر استفاده می‌شود، که روش نسبتاً ساده‌ای بوده و از دقت کافی در کارهای آبی برخوردار است (علیزاده ۱۳۸۵). مدل ماسکینگام یکی از روش‌های روندیابی هیدرولوژیکی است که توسط مهندسين ارتش ایالات متحده آمریکا برای پروژه کنترل سیلاب گسترش یافت. در این مدل از معادلات پیوستگی و روابط بین مقادیر ورودی، خروجی و ذخیره سیل استفاده می‌شود. مسئله مهم در این معادله تخمین قابل قبولی از سه پارامتر موجود می‌باشد که محاسبه آنها معمولاً بر اساس اطلاعات تاریخی و با استفاده از روش‌های عددی و