

مقایسه سه روش منطق فازی، الگوریتم ژنتیک و الگوریتم مورچگان نخبه در بهینه‌سازی بهره‌برداری از مخازن سدها

فؤاد قاسمی^۱، احمد قاسمی^۲

۱- کارشناسی ارشد، دانشگاه تحصیلات تکمیلی و فناوری پیشرفته

۲- هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بستک

zzfqassemi@gmail.com

خلاصه

امروزه در مسائل مهندسی روش‌های بهینه‌سازی متنوعی به کار می‌رود که هر کدام دارای توانایی‌ها و کاستی‌هایی هستند. در این تحقیق ابتدا روش‌های منطق فازی، الگوریتم ژنتیک و الگوریتم تکامل یافته سیستم مورچگان نخبه (به عنوان نوعی از الگوریتم ACO) معرفی شده است. سپس به مقایسه توانایی این سه روش در بهینه‌سازی بهره‌برداری از مخازن سدها به عنوان یکی از مسائل مهم در علوم مهندسی آب پرداخته شده است. نتایج نشان از برتری روش‌های الگوریتم تکامل یافته سیستم مورچگان نخبه و الگوریتم ژنتیک داشت، در حالی که قدرت بهینه‌سازی روش منطق فازی نسبت به دو الگوریتم استفاده شده دیگر در مسائل غیر خطی، کمتر نشان داده است.

کلمات کلیدی: بهینه‌سازی، منطق فازی، الگوریتم ژنتیک، الگوریتم مورچگان نخبه.

۱. مقدمه

بهره‌برداری از مخازن سدها از مسائل مهم در علوم مهندسی آب می‌باشد که تاکنون با انواع روش‌های بهینه‌سازی به آن پرداخته شده است. سابقاً از روش‌های بهینه‌سازی سنتی استفاده می‌شده است ولی در دهه اخیر گرایش محققان به روش‌های جدید دیده می‌شود [۱]. بهینه‌یابی ریاضی عنوانی است برای شاخه‌ای از علم محاسبات که به دنبال پاسخی برای این سوال که «بهترین چیست؟» در مسائلی که پاسخ آن‌ها به صورت کیفی می‌تواند به صورت یک مقدار عددی بیان شود، می‌گردد [۲]. در بهینه‌یابی یک سیستم باید به دنبال حداقل بودن یک تابع ضمنی بود در صورتی که این تابع پیوسته و مشتق‌پذیر باشد می‌توان به راحتی نقطه بهینه را پیدا نمود. مشکل عمده بسیاری از توابع کاربردی، پیوسته نبودن دامنه این گونه توابع می‌باشد. همچنین با توجه به اینکه بسیاری از پارامترهای موجود در پی بردن به تابع بهینه، مفاهیم کیفی داشته و به راحتی قابل تبدیل به مفاهیم کمی نمی‌باشد، استفاده از روش‌های هوش محاسباتی نظیر شبکه‌های عصبی مصنوعی، منطق فازی، ژنتیک و ... برای غلبه بر این مشکل اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. فرآیند تکامل در طبیعت الهام‌بخش دانشمندان برای ایجاد یک مدل بهینه‌سازی بوده است و بر اساس آن مدل مراحل بهینه‌سازی در فضای کدشده، دنبال می‌گردد [۳]. در این تحقیق ابتدا به معرفی سه روش منطق فازی، الگوریتم ژنتیک و الگوریتم تکامل یافته سیستم مورچگان نخبه پرداخته و سپس به بهینه‌سازی بهره‌برداری از مخازن سدها پرداخته شده است.

۲. روش منطق فازی

منطق فازی، ابزاری توانمند برای حل مسائل مربوط به سامانه‌های مرکب و پیچیده است که عموماً درک آن‌ها مشکل بوده و اطلاعات بشر در ارتباط با این سامانه‌ها اندک است. به طور کلی این منطق در برابر منطق کلاسیک مطرح شده و لزوم تولد و توسعه این منطق، نگاه جدید آن به مسائل و شکستن منطق صفر و یک است [۳]. منطق فازی در سال ۱۹۶۵ میلادی توسط دکتر لطفی‌زاده تولد یافت. در سال ۱۹۷۲ میلادی میشیو از انستیتو تکنولوژی

^۱ کارشناسی ارشد، دانشگاه تحصیلات تکمیلی و فناوری پیشرفته

^۲ هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بستک