

کاربرد روش‌های تکاملی در بهینه‌سازی چندهدفه شبکه‌های توزیع آب

سارا عباس زاده^{1*}، مسعود رضا حسامی کرمانی²

1- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران گرایش سازه‌های هیدرولیکی دانشگاه شهید باهنر کرمان

sara.abaszadeh@yahoo.com

2- استادیار بخش مهندسی عمران دانشگاه شهید باهنر کرمان

چکیده

در مسائل مربوط به شبکه‌های توزیع آب به دلیل پیچیدگی و گستردگی فضای تصمیم، عدم بهینگی طراحی‌ها بسیار محتمل است، لذا به دلیل این پیچیدگی‌های محاسباتی و فنی مهندسی، بهینه‌سازی طرح این شبکه‌ها با استفاده از الگوریتم‌های فراکاوشی و روش‌های تکاملی مشتق شده از طبیعت، در چند دهه اخیر به صورت مسئله‌ای کاملاً تحقیقاتی مطرح بوده است. مسائل مدیریتی سیستم‌های توزیع آب، توابع مقایسه‌ای مانند حداقل کردن هزینه‌های طراحی و بهره‌برداری، ماکزیمم کردن اطمینان‌پذیری، مینیمم کردن انحراف از اهداف کیفی، فشار و غیره را شامل می‌شود. در اینگونه مسائل حداقل نمودن هزینه‌های طراحی و بهره‌برداری شبکه همواره به عنوان اصلی‌ترین هدف مطرح بوده است، هرچند در بسیاری از مسائل عملی اغلب انتظار می‌رود که چندین شاخص مختلف به طور همزمان به مقدار بهینه دست یابند. پژوهش حاضر علاوه بر بررسی توابع هدف مختلفی که در اکثر مقالات معتبر در زمینه بهینه‌سازی شبکه‌های توزیع آب مطرح شده‌اند، به بررسی تأثیر استفاده از الگوریتم‌های فراکاوشی در طرح شبکه‌های آبرسانی می‌پردازد و شبکه‌ای معیار را بدون اعمال الگوریتم‌های بهینه‌سازی و با استفاده از یک کد MATLAB و روش هاردی کراس تحلیل و طراحی نموده و نتایج آن را برای تابع هدف هزینه با نتایج دو الگوریتم GA و TS مورد مقایسه قرار می‌دهد. نتایج حاصل لزوم استفاده از الگوریتم‌های تکاملی را به منظور بهینه نمودن طرح و حداقل کردن هزینه‌ها نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: الگوریتم‌های فراکاوشی، بهینه‌سازی چندهدفه، توابع هدف، شبکه‌توزیع آب

1- مقدمه

طراحی شبکه‌های توزیع آب شهری با استفاده از روش‌های نوین بهینه‌سازی دارای تاریخچه‌ای با قدمت بیش از 30 سال می‌باشد. پیش از ابداع این روش‌ها، طراحی‌ها غالباً بر اساس قضاوت مهندسی یا با استفاده از روش‌های مبتنی بر سعی و خطا صورت می‌گرفته است. از آنجا که مسئله بهینه‌سازی شبکه آب ذاتاً یک مسئله غیرخطی است، برخی از محققان برای حل آن به خطی‌سازی روابط پرداخته‌اند و برخی دیگر نیز از انواع روش‌های جستجوی خطی استفاده نموده‌اند. اما مشکل روش‌های فوق این است که این روش‌ها متغیرهای تصمیم را به صورت پیوسته در نظر گرفته و در نتیجه قطره‌ای پیوسته‌ای ارائه می‌دهند که باید با قطره‌های گسسته موجود در بازار جایگزین شوند. و این تبدیل قطر، بهینه بودن پاسخ اصلاح شده و گاه نیز حتی ارضای قیود هیدرولیکی را متأثر می‌سازد. به علاوه این روش‌ها قادر به تضمین بهینگی مطلق جواب‌های ارائه شده در پایان کار نمی‌باشند. این محدودیت‌ها محققان را بر آن داشت که از روش‌هایی استفاده کنند که معضلات ذکر شده را برطرف