



مدل بهینه سازی ظرفیت مخازن سدها با استفاده از الگوریتم ترکیبی PSO-LP

الهه متولی باشی نائینی^۱، سید جمشید موسوی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده عمران و محیط زیست دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۲- دانشیار دانشکده عمران و محیط زیست دانشگاه صنعتی امیرکبیر

آدرس پست الکترونیکی مؤلف اول: emotevali64@gmail.com

خلاصه

در مسئله تعیین ظرفیت بهینه مخازن سدها با هدف تأمین نیازهای شرب، صنعت و کشاورزی، گرچه هدف تأمین نیازهای آبی پیگیری می شود، تأمین تمامی نیازها در تمامی دوره ها (حتی دوره های خشک) مستلزم طراحی سد با ارتفاع زیاد می باشد. بنابراین ضروری است در روش و مدل پیشنهادی این امکان که در درصد مشخصی از دوره ها - که توسط مدل ساز از قبل تعیین می شود - بخشی از نیازها توسط مخازن سد تأمین نشود، لحاظ گردد. احتساب این گونه محدودیت ها در مدل بهینه سازی قطعی نیازمند افزودن متغیرهای دو مقداره (Binary) در ساختار مدل است که در قالب یک مدل بهینه سازی از جنس برنامه ریزی خطی (یا غیر خطی) عدد صحیح مختلط (MILP) قابل فرمولبندی است، که در حیطه مسائل بهینه سازی مشکل است. در این مطالعه هدف، استفاده از الگوریتم حل ترکیبی PSO-LP و مقایسه آن با الگوریتم شاخه و حد در حل مساله فوق است. در الگوریتم PSO-LP متغیرهای دو مقداره توسط الگوریتم فراکاوشی PSO تولید شده و با معلوم بودن این متغیرها مدل باقیمانده یک مدل برنامه ریزی خطی (LP) خواهد بود که با روش simplex حل می شود. نتایج نشان می دهد در حالت عمومی هنوز الگوریتم شاخه و حد از کارایی بیشتری در حل این مسایل برخوردار است، علیرغم آن در برخی شرایط که این الگوریتم حتی در یافتن جواب موجه دچار مشکل می شود، الگوریتم ترکیبی PSO-LP قادر به حل مساله و ارائه جواب مناسب بوده است.

کلمات کلیدی: بهینه سازی مدل های MILP، الگوریتم شاخه و حد، الگوریتم PSO.

۱. مقدمه

یکی از روش های کنترل آب های سطحی ساخت سدهاست. ساخت سد به منظور بهره برداری از آب ذخیره شده در مخزن سد، انجام می گیرد. بنابراین در ساخت سد تعیین حجم مخزن سد یکی از مسائل ضروری است و باید به گونه ای این حجم تعیین شود که علاوه بر تأمین نیازهای مورد نظر، از لحاظ اقتصادی نیز توجیه پذیر باشد. به عبارتی با صرف کمترین هزینه بتوان بیشترین نیازها را تأمین نمود. مدل سازی این گونه مدل های بهینه سازی یکی از مسائلی است که بخصوص در سال های اخیر بسیار مد نظر محققان و بهره برداران قرار گرفته است. علی رغم وجود ابزارهای بسیار سریع و دقیق محاسباتی مدرن، روش های به کار گرفته شده برای حل این مدل های بهینه سازی، بسیار طولانی بوده و نیاز به صرف هزینه و زمان بسیار زیادی می باشد.

یکی از روش هایی که به منظور حل این گونه مدل های بهینه سازی مورد توجه قرار گرفته است، روش الگوریتم های فراکاوشی است. این الگوریتم ها در یافتن جواب بهینه سراسری در مدل های ترکیباتی و مدلهایی که دارای بهینه محلی هستند، به خوبی عمل کرده اند. روش PSO (بهینه سازی ذرات در جمعیت) یکی از الگوریتم های فراکاوشی است که توسط کندی و ابرهات در سال ۱۹۹۵ توسعه داده شد [۱]. این روش در واقع یک شبیه ساز رفتار اجتماعی است، که برای به تصویر کشیدن حرکت دسته پرندگان استفاده شده است. هنگامی متوجه شدند که این شبیه ساز می تواند به عنوان بهینه ساز هم عمل کند، از طریق سعی و خطا، چندین پارامتر حذف شد، و نهایتاً نسخه ساده اولیه PSO توسعه داده شد [۲]. همچنین از این