

بهره‌برداری بهینه از مخازن چند هدفه با بهره‌گیری از الگوریتم جستجوی هارمونی

سید محمد اشرفی^۱، علیرضا برهانی داریان^۲

۱ - دانشجوی دکتری، گروه منابع آب، دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

۲ - دانشیار، گروه منابع آب، دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

mo_ashrafi@yahoo.com

borhani@kntu.ac.ir

خلاصه

هدف از این تحقیق به دست آوردن سیاست بهره‌برداری از مخازن چند هدفه با در نظر گرفتن اهداف تولید انرژی و بهینه کردن حجم کنترل سیلاب، به منظور افزایش راندمان عملکرد سیستم می باشد. به همین منظور یک مدل بهینه سازی بر مبنای الگوریتم جستجوی هارمونی (HS) با هدف پیشینه کردن تولید بلند مدت انرژی گسترش یافته و در کنار یک مدل شبیه‌ساز استهلاک سیلاب در مخزن، مدلی کلی را تشکیل می‌دهند که برای هر حجم کنترل سیلاب، پیک سیلاب خروجی از مخزن و میزان بهینه تولید انرژی را مشخص می‌نماید. در نهایت مدل مذکور قادر است با در نظر گرفتن مقادیر متعدد برای حجم کنترل سیلاب در مخزن، برای سیلابی با دوره بازگشت مشخص منحنی تبادل بهینه بین اهداف کنترل سیلاب و تولید انرژی را ترسیم نماید. مدل پیشنهادی برای سیستم تک مخزنی دز مورد استفاده قرار گرفته و نتایج حاصل از آن با نتایج حاصل از یک مدل بهینه‌ساز دو هدفه که بر مبنای روش NSGAII گسترش یافته مقایسه شده است. محاسبات روندیابی سیلاب، در هر دو مدل بر اساس فرمولبندی رانج- کوتای مرتبه چهارم انجام گرفته و می‌تواند نتایج بسیار دقیقی از هیدروگراف خروجی سیلاب را در اختیار ما قرار دهد.

کلمات کلیدی: الگوریتم جستجوی هارمونی، بهینه‌سازی چند هدفه، منحنی تبادل پارتو، تولید انرژی، کنترل سیلاب

۱. مقدمه

در سالهای اخیر با توجه به ساخته شدن سیستمهای بزرگ ذخیره آب در کشورهای توسعه یافته و افزایش پروژه های اتمام یافته در کشورهای در حال توسعه، بیشترین تمرکز کارهای پژوهشی بر بهبود سیاستهای بهره‌برداری و افزایش کارایی سیستمهای موجود بوده است (Labadie, 2004). تا کنون روشها و مدل‌های ریاضی متعددی در زمینه یافتن سیاستهای بهینه بهره‌برداری از اینگونه سیستمها معرفی و به کار برده شده‌اند که هر یک دارای معایب و نقاط قوتی بوده‌اند. در سالهای اخیر استفاده از تحلیل‌های چند هدفه در بهره‌برداری از سیستمهای منابع آب بیشتر مورد توجه محققین قرار گرفته است. این حقیقت را نمی‌توان نادیده گرفت که سیستمهای منابع آب غالباً جهت تأمین چندین هدف مختلف که بعضاً برخی از آنها در تضاد با هم هستند باید مدیریت گردند (اشرفی و داریان، ۱۳۹۰). بهره‌برداری هماهنگ از سیستمهای چند هدفه منابع آب، نوعاً یک مسئله پیچیده تصمیم‌سازی با تعداد متغیرهای زیاد و اهداف متعدد و تحت تأثیر عدم قطعیت و ریسک می باشد که چالشهای پیش روی تصمیم‌گیران در این مسیر را افزایش می‌دهد. لذا همواره بهره‌گیری از مدل‌های جدید بهینه‌سازی با رویکردهای نو و توانمندیهای متفاوت می‌تواند مورد توجه و علاقه دست‌اندرکاران این زمینه پژوهشی کاربردی باشد.

در سالهای اخیر یک الگوریتم جدید بهینه‌یابی با عنوان الگوریتم جستجوی هارمونی (HS^3) توسط گیم و همکاران (۲۰۰۱) با الهام گرفتن از فرایند عملکرد ذهن نوازندگان هنگامی که اقدام به بیافتن یک هارمونی جدید می‌نمایند، معرفی شده است. اولین بار این الگوریتم جهت طراحی شبکه‌های

¹ دانشجوی دکتری، گروه منابع آب، دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

² دانشیار، گروه منابع آب، دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

³ Harmony Search