



بهینه سازی بهره برداری از مخزن با استفاده از الگوریتم Big Bang-Big Crunch

محمد هادی افشار^۱، عیسی مطاعی^۲

۱- دانشیار، دانشکده عمران، قطب علمی هیدروانفورماتیک محیطی، دانشگاه علم و صنعت ایران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آب، دانشکده عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران

mhafshar@iust.ac.ir

خلاصه

در این تحقیق برای بهینه سازی بهره برداری از مخزن از یکی از جدیدترین الگوریتم‌های فرا کاوشی به نام الگوریتم بیگ-بنگ-بیگ کرانچ^۱ (BB-BC) استفاده شده است. همگرایی سریع و سادگی از ویژگی‌های این الگوریتم می‌باشد. نتایج بدست آمده با استفاده از این الگوریتم با دو الگوریتم مورچگان کمینه-بیشینه^۲ (MMAS) و جامعه مورچگان پیوسته^۳ (CACO) و همچنین نرم افزار لینگو^۴ مقایسه شده است و نشان می‌دهد که الگوریتم BB-BC عملکرد بهتری در مقایسه با دو الگوریتم دیگر دارد بطوریکه می‌تواند جواب‌هایی نزدیک به جواب‌های بهینه مطلق تولید کند. مورد مطالعاتی در این تحقیق، سد دز واقع در استان خوزستان می‌باشد.

کلمات کلیدی: بهینه سازی، الگوریتم بیگ-بنگ-بیگ کرانچ، بهره برداری از مخزن

۱. مقدمه

بر اساس آمارهای جهانی میزان متوسط بارندگی در ایران حدود ۲۵۰ میلی‌متر می‌باشد که از یک سوم میانگین جهانی کمتر است از طرف دیگر بیش از ۷۰٪ از این مقدار نیز به صورت تبخیر و تعرق به جو باز می‌گردد. از این رو با توجه افزایش روزافزون جمعیت جهان و به طبع آن افزایش تقاضا، لزوم مدیریت بهینه منابع آب و تحقیق و فعالیت در این زمینه بسیار ضروری به نظر می‌رسد که در ایران با توجه به آمار و اطلاعات فوق‌الذکر و همچنین موقعیت جغرافیایی آن مسئله آب و مدیریت منابع آن از اهمیت دوچندانی برخوردار است. امروزه مهار آب و ذخیره آن در دوره‌های پربابی و استفاده از آن در دوره‌هایی کم آبی به عنوان یکی از مهم‌ترین روش‌های مدیریت بهینه منابع آب موضوعی است که بیش از گذشته مورد توجه برنامه ریزان منابع آب قرار گرفته است. و در این میان احداث سد به عنوان یکی از بهترین گزینه‌ها برای مهار آب و ذخیره آن بسیار مورد توجه است. پس از احداث سد، یک برنامه بهره برداری لازم است تا با توجه به اهداف، نیازها و دیگر شرایط و محدودیت‌ها، بتوان از سد و میزان آب موجود به بهترین نحو ممکن استفاده کرد. به این برنامه بهره برداری، یک برنامه بهینه سازی گفته می‌شود که برای بدست آوردن آن از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود. این روش‌ها را می‌توان به دو دسته کلی تقسیم کرد: روش‌های کلاسیک از قبیل برنامه ریزی خطی^۵ (LP) [۱]، برنامه ریزی غیر خطی^۶ (NLP) [۲] و برنامه ریزی پویا^۷ (DP) [۳]. در میان روش‌های کلاسیک، برنامه ریزی خطی و برنامه ریزی پویا در مسائل مربوط به مدیریت منابع آب نسبت به برنامه ریزی غیر خطی بیشتر بکار برده شده‌اند که دلیل آن نیز این است که برنامه ریزی غیر خطی بسیار کند عمل می‌کند و هزینه محاسباتی بالایی دارد. روش‌های کلاسیک اغلب با مشکل ابعادی و همچنین زمان زیاد برای انجام محاسبات، مواجه هستند. بطوریکه برای

¹ Big Bang-Big Crunch Algorithm

² Max-Min Ant System (MMAS)

³ Continuous Ant Colony Optimization (CACO)

⁴ Lingo

⁵ Linear Programming

⁶ Non-Linear Programming

⁷ Dynamic Programming