



بهره گیری از سیستم های نروفازی در بهره برداری از مخازن چند منظوره

محمد مرادی

مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد بین المللی جلفا

mohammad_moradi62@yahoo.com

خلاصه

یکی از مسائل اساسی در زمینه مخازن، بهره برداری مناسب از آنهاست به گونه ای که تمام نیازهای م ورد انتظار طراحان برآورده گردد. در مقاله حاضر از یک رویکرد ترکیبی برای بهره برداری از مخزن سد جیرفت در استان کرمان بهره گرفته شده است. به این ترتیب که ابتدا مقادیر بهینه آب رهاسده در هر دوره بهره برداری (در اینجا یک ماه) به کمک برنامه ریزی پویای قطعی به دست آمده است. سپس به کمک ANFIS و رگرسیون خطی مدل های مختلف بهره برداری از سد ساخته شده است. برای ساخت مدل های ANFIS از دو روش پارتیشن بندی شبکه و خوشه بندی تفریقی بهره گرفته شده است. در نهایت دو مدل فازی و یک مدل رگرسیونی در یک دوره شبیه سازی ۴۶ ساله مورد ارزیابی قرار گرفته اند. نتایج حاکی از آن است که مدل ساخته شده بر اساس روش خوشه بندی تفریقی عملکرد بهتری نسبت به دو مدل دیگر داشته است

کلمات کلیدی: بهره برداری بهینه، مخازن چند منظوره، سیستم های نروفازی، پارتیشن بندی شبکه، خوشه بندی تفریقی

۱. مقدمه

مخازن نقش اساسی در تامین آب مورد نیاز انسان در زمینه های مختلف کشاورزی، صنعتی و شهری داشته است و همواره به عنوان یکی از منابع آب سطحی در نیم قرن گذشته مطرح بوده است. بهره برداری از مخازن در ابتدا به کمک منحنی های فرمان صورت می گرفت اما به تدریج کاربرد روش های بهینه سازی در مسئله بهره برداری جای خود را باز کرد و روش هایی چون برنامه ریزی خطی، برنامه ریزی غیرخطی و برنامه ریزی پویا و در سال های اخیر الگوریتم های تکاملی به صورت گسترده در محاسبه مقادیر بهینه آب رهاسده در سدها مورد استفاده قرار گرفتند. یکی از رویکردهای بهره برداری، بهینه سازی تصادفی ضمنی است که در این روش ابتدا به کمک یکی از روش های بهینه سازی جواب های بهینه به دست می آید. سپس به کمک روش های رگرسیونی قوانین عمومی بهره برداری به صورت یک رابطه کلی حاصل می شود. کارآموز و هوک (۱۹۸۲) از ترکیب برنامه ریزی پویای قطعی با روش رگرسیون خطی چند گانه مدلی ساختند که در بهره برداری از مخزن مورد استفاده قرار دادند [۱]. در ادامه و با پیدایش روش هایی چون شبکه های عصبی مصنوعی و سیستم استنتاج فازی که به نوعی جایگزینی برای روش های رگرسیونی قدیمی محسوب می شدند، تولید قوانین عمومی بهره برداری مخازن وارد مرحله جدیدی شد. پانیگراهی و موجودمدار (۲۰۰۰) از سیستم استنتاج فازی برای بهره برداری از مخزن تک هدفه در ایالت کارناتا کای هندوستان استفاده کردند. دانش شخص خبره که برای استخراج قوانین فازی مورد استفاده قرار گرفت، از مدل برنامه ریزی پویای تصادفی به دست آمده بود [۲]. یک مدل ترکیبی از قوانین فازی و برنامه ریزی پویا (DP Fuzzy Rule-Based) برای بهره برداری بهینه از مخازن دز و کارون توسط موسوی و همکاران (۲۰۰۵) ارائه گردید. در اینجا از توابع عضویت مثلثی برای متغیرهای مختلف استفاده شد و برای بهینه کردن پارامترهای توابع عضویت از روش جستجوی مستقیم بهره گرفته شد. در نهایت نتایج حاصل از مدل با روش برنامه ریزی پویای رگرسیونی مقایسه گردید و برتری این روش نسبت به روش رگرسیونی آشکار شد [۳]. همچنین موسوی و همکاران (۲۰۰۷) روش های رگرسیون با کمترین مربعات معمولی (OLSR)، رگرسیون فازی (FR) و سیستم عصبی فازی تطبیقی (ANFIS) را برای استخراج قوانین بهره برداری از مخزن سد دز مورد مقایسه قرار دادند. برای تولید جفت های ورودی-خروجی از برنامه ریزی پویا استفاده شده بود. هر سه روش در رویکرد میان مدت و بلند مدت مورد استفاده قرار گرفتند و نتایج به دست آمده حاکی از کارایی ANFIS در بهره برداری میان مدت و روش FR در بهره برداری بلند مدت بود [۴]. دکا و چاندرامولی (۲۰۰۹) دو مدل DPN و DPNN را برای بهره برداری از مخزن سد پیشنهادی بر روی رودخانه پاگلادیا در