



بهینه سازی شبکه های آبرسانی با استفاده از الگوریتم اجتماع مورچگان و در نظر گرفتن رابطه دبی فشار در گره ها

مسعود تابش^۱، بهزاد عطایی کیا^۲

۱- دانشیار و عضو قطب علمی مهندسی و مدیریت زیرساختها، دانشکده مهندسی عمران، پردیس دانشکده های فنی، دانشگاه تهران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آب، دانشکده مهندسی عمران، پردیس دانشکده های فنی، دانشگاه تهران

mtabesh@ut.ac.ir

behzad_kia61@yahoo.com

خلاصه

مسئله حداقل نمودن هزینه ساخت شبکه های آبرسانی در چند دهه اخیر مد نظر بسیاری از محققین قرار گرفته است. این امر به دو طریق بهینه سازی شکل شبکه جهت دارا بودن حداقل لوله های مورد نیاز و یا بهینه (کمینه) سازی قطر لوله های موجود در شبکه به منظور کاهش هزینه های ساخت انجام می گیرد. مدل تحلیل هیدرولیکی اکثر مسائل بهینه سازی شبکه های آبرسانی، مصارف (نیازهای گرهی) را بدون توجه به فشار موجود در آن گره، تأمین شده فرض کرده و با این فرض اقدام به تحلیل شبکه می نمایند. استفاده از روشهای رایج تحلیل هیدرولیکی شبکه (مبتنی بر تقاضا) که دبی خروجی از گره ها را صرفنظر از مقدار فشار در آنها ثابت فرض می کنند به دلیل تولید جوابهای غیر واقعی برای پارامترهای هیدرولیکی در شرایط غیرنرمال، قادر به نشان دادن شرایط واقعی سیستم نمی باشد. اما در عمل میزان دبی قابل دسترس در هر گره متناسب با فشار موجود در آن گره تغییر می کند. با در نظر گرفتن اثر فشار گره بر میزان دبی قابل برداشت از گره در تحلیل هیدرولیکی شبکه های آب (روش شبیه سازی مبتنی بر فشار) می توان رفتار واقعی شبکه را در هنگام کمبود فشار (در شرایط غیرنرمال) شبیه سازی کرد. از طرف دیگر حل مسائل بهینه سازی با روشهای ریاضی معمول بسیار وقت گیر و هزینه بر و در مواردی غیر ممکن است. در سالهای اخیر محققین توجه ویژه ای به الهام گیری از طبیعت داشته اند و سعی نموده اند تا بتوانند راه حل مسائل خویش را از رفتارهای موجود در طبیعت بیابند. یکی از این روشها الگوریتم جامعه مورچگان می باشد که کاربرد آن در بهینه سازی شبکه های آبرسانی هنوز عمومیت نیافته و نقاط ضعف و قوت آن بطور کامل آشکار نشده است. در این مقاله یک برنامه کامپیوتری تهیه شده است که در آن ضمن تعیین پارامترهای مناسب برای الگوریتم مورچگان در بهینه سازی شبکه های آبرسانی، به منظور ارزیابی واقعی تر این الگوریتم از مدل تحلیل هیدرولیکی مبتنی بر فشار استفاده شده است. برای ارزیابی روش از یک شبکه نمونه استفاده شده و نتایج بدست آمده با نتایج حاصل از دیگر روشهای بهینه سازی و همچنین مدل تحلیل هیدرولیکی مبتنی بر تقاضا مقایسه شده اند. همچنین نقاط ضعف و قوت الگوریتم بهینه سازی اجتماع مورچگان در استفاده از روش شبیه سازی مبتنی بر فشار مورد بررسی قرار می گیرد.

کلمات کلیدی: بهینه سازی، الگوریتم اجتماع مورچگان، شبکه های آبرسانی، تحلیل مبتنی بر فشار

۱. مقدمه

به طور کلی الگوریتم های بهینه سازی را می توان به دو دسته کلی تفکیک نمود. الگوریتم هایی که مبنای آنها بر تعاریف ریاضی استوار می باشد و الگوریتم هایی که از طبیعت الهام گرفته شده اند، که اصطلاحاً آنها را الگوریتم های فراکاوشی می نامند. براساس خصوصیات اجتماعی جامعه مورچه ها در پیدا نمودن کوتاهترین فاصله بین لانه و منبع غذایی، برای اولین بار توسط Colorni et al. (1991) الگوریتم فراکاوشی بهینه سازی جامعه مورچه ها ACO تعریف گردید. از الگوریتم های که تاکنون در این زمینه معرفی