



کاربرد برنامه نویسی ژنتیک در تبیین روابط ساختاری جریان غیر خطی در محیط متخلخل

جواد روحانی^۱، سید محمود حسینی^۲، محمدرضا اکبرزاده توتونچی^۳

۱-۲- گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد

۳- گروه مهندسی برق، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد

Pasargard_007@yahoo.com

خلاصه

در ساخت سازه‌های آبی استفاده از مصالح درشت دانه به دلیل خصوصیات هیدرولیکی ویژه آن‌ها و هماهنگی با محیط زیست روز به روز در حال افزایش است. در این محیط‌ها بر خلاف محیط‌های متخلخل ریزدانه که قانون داری در آن معتبر است، به دلیل بزرگی اندازه منافذ و بروز سرعت‌های بالا در جریان، نمی‌توان از قانون داری جهت برآورد پارامترهای مختلف جریان استفاده نمود. به همین منظور از روابط غیر داری که بیان‌کننده ارتباط غیر خطی بین سرعت و گرادیان هیدرولیکی هستند، استفاده می‌شود. روابط ساختاری موجود در زمینه تبیین جریان غیر خطی به صورت یک رابطه دو جمله‌ای و یا رابطه توانی می‌باشند که گرادیان هیدرولیکی را به سرعت جریان مرتبط می‌سازند. به صورت تاریخی، هم دیدگاه‌های تحلیلی و هم آماری در تبیین این روابط ساختاری استفاده شده‌اند. در دیدگاه‌های تحلیلی سعی بر این بوده است که با اعمال قوانین بقا رفتار جریان غیر خطی در محیط متخلخل و معادلات ساختاری تبیین شوند. در مطالعات آماری از اطلاعات آزمایشگاهی استفاده شده و سعی بر این بوده است که با برآزش روابط ساختاری بر مجموعه اطلاعات گرادیان هیدرولیکی در برابر سرعت از جریان آب در مصالح مختلف، عملکرد روابط ساختاری بررسی و مقایسه شوند. هر دو این دیدگاه‌ها به صورت کلی موید برتری رابطه دو جمله‌ای تحت عنوان رابطه فورشایمر می‌باشند. هدف از تحقیق حاضر استفاده از برنامه‌نویسی ژنتیک در تولید روابط ساختاری فورشایمر و توانی مقایسه آن‌ها می‌باشد. در این راستا از اطلاعات آزمایشگاهی مربوط به جریان در ۲۳ مصالح درشت‌دانه مختلف استفاده می‌شود. نشان داده می‌شود که معیارهای مطرح در برنامه‌نویسی ژنتیک بیانگر برتری رابطه ساختاری فورشایمر بر توانی می‌باشند. در فرآیند برنامه‌نویسی ژنتیک ارائه شده ضرایب رابطه فورشایمر نیز با دقت بالا تعیین می‌شوند.

کلمات کلیدی: برنامه نویسی ژنتیک، جریان غیر خطی، رابطه فورشایمر، رابطه توانی، محیط متخلخل

۱. مقدمه

مسائل در مهندسی آب هر روز گسترده‌تر و پیچیده می‌گردند. از این رو روش‌های سنتی و راه حل‌های ریاضی به تنهایی قادر به بیان تمامی ابعاد یک مسئله نخواهند بود. از طرفی تحلیل و بررسی مسائل مختلف مهندسی آب با توجه به چند بعدی بودن و پیچیدگی زیاد نیاز به استفاده از روش‌های مدل‌سازی هوشمند را در این زمینه افزایش می‌دهد. در سالهای اخیر با توسعه فراگیر برنامه نویسی، طبقه‌بندی داده‌ها بر اساس محاسبات کامپیوتری بیشتر مورد توجه قرار گرفته و علاوه بر این توسعه‌های اخیر در زمینه محاسبات هوشمند، منجر به افزایش ظرفیت در مدل‌سازی معادلات تجربی شده است. یکی از روشهای مورد استفاده در مدل‌سازی معادلات تجربی که در سالیان اخیر مورد توجه محققان قرار گرفته، برنامه نویسی ژنتیک می‌باشد [۱۸]. در این تحقیق از برنامه نویسی ژنتیک در تحلیل و تبیین روابط ساختاری جریان غیر خطی آب در محیط متخلخل درشت‌دانه یا سنگریزه بهره برده می‌شود.

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد

^۲ استاد گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد

^۳ استاد گروه مهندسی برق، قطب علمی رایانش نرم و پردازش هوشمند اطلاعات، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد