



تخصیص اولویت-پایه منابع آب در سطح حوضه آبریز:

مقایسه مدل‌های WEAP و MODSIM

سید محمد کریمی^۱، سید جمشید موسوی^۲

۱- کارشناس ارشد مهندسی عمران-آب، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)

۲- دانشیار دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)

خلاصه

یکی از مولفه‌های مهم در مدل شبیه‌ساز منابع و مصارف آب حوضه‌ای، مدل تخصیص بکار رفته در آن است. در این مطالعه مکانیسم تخصیص اولویت-پایه و چگونگی استفاده از آن در حل مسئله تخصیص مورد توجه قرار گرفته است. در این ارتباط فرمولبندی مدل تخصیص، الگوریتم حل و چگونگی احتساب اولویت‌های عرضه و تقاضا در دو مدل WEAP و MODSIM مطالعه شده است. مطالعه ابتدا در قالب مثال‌های طراحی شده و سپس در قالب یک مطالعه موردی در حوضه اترک محقق شده است. نتایج نشان می‌دهد که در صورت وجود اعداد اولویت نیاز ترتیب‌دار (Ordered) و همچنین مطرح نبودن بحث ترجیح در عرضه، هر دو مدل دقیقاً یکسان عمل می‌کنند.

کلمات کلیدی: شبیه‌سازی، تخصیص اولویت پایه، WEAP و MODSIM

۱. مقدمه

با افزایش نیازهای آبی رقابت و تضاد بر سر استفاده از منابع آب رقابت و تضاد بین مصرف‌کنندگان مختلف، بالادست و پایین دست سیستم‌های آبی و خصوصاً حوضه ای رو به فزونی گذاشته است. این امر ضرورت توجه به مباحث تخصیص منابع آب را افزایش داده است. در این راستا استفاده از مدلسازی ریاضی و روش‌های تحلیل سیستمی موثر است. این روش‌ها قصد دارند سیستم منابع آب واقعی را در قالب یک مدل خلاصه شده معرفی سیستم واقعی تقریب زده و از گذر تحلیل و مدلسازی ریاضی اجزاء و ارتباطات و برهم کنش‌های موجود بین مؤلفه‌های این سیستم تقریبی، به پاسخ‌های در سطح دقت از پیش تعیین شده پیرامون سوالات، ابهامات و موارد تصمیم‌گیری مطرح در زمینه چگونگی تخصیص منابع آب نایل شوند.

مدل‌های شبیه‌سازی مختلفی در سیستم‌های منابع آب حوضه‌ای توسعه یافته و همراه با پیشرفت امکانات نرم افزاری به سمت سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری (DSS) متمایل شده‌اند. در مدل‌های شبیه‌سازی حوضه ای اغلب سیستم منابع آب در قالب شبکه ای از بازوها و گره‌ها نمایش داده شده و از الگوریتم‌های حل مدل‌های شبکه جریان در تعیین توزیع زمانی و مکانی منابع آب قابل تخصیص به مصارف استفاده می‌گردد.

در بین مدل‌های حوضه ای در مدیریت و تخصیص منابع آب مدل‌های WEAP و MODSIM کاربردهای زیادی را داشته‌اند. یکی از مولفه‌های مهم در مدل‌های شبیه‌ساز حوضه ای نظیر WEAP و MODSIM، مدل تخصیص و چگونگی حل مسئله تخصیص منابع آب در این مدل‌ها می‌باشد. این مهم مستلزم مدلسازی یکی از مکانیسم‌های تخصیص آب در مدل تخصیص می‌باشد. مکانیسم‌های مختلفی جهت تخصیص منابع آب حوضه آبریز موجود می‌باشد. در این بین استفاده از مکانیسم تخصیص اولویت-پایه که در آن اولویت تأمین انواع مصارف در محل‌های مختلف حوضه در قالب اعداد اولویت به شکل نسبی در مقایسه با هم بیان می‌شود، در اغلب مدل‌های شبیه‌سازی حوضه‌ای مورد توجه قرار گرفته است. در مکانیسم تخصیص اولویت-پایه، تخصیص آب بر پایه یک سری از اولویت‌های تحمیل شده یا به صورت توافقی و یا بر اساس زمان و تقدم ایجاد حق آب (Water right) که برای مصرف‌کننده در نظر می‌گیرند، صورت می‌پذیرد. اغلب معیاری که برای محاسبه تخصیص آب به مصرف‌کننده در یک مدل حوضه رودخانه بکار می‌رود حداقل کردن کمبود آب تحویلی به همه مصرف‌کنندگان در هر بازه زمانی مطابق رابطه زیر است.

$$\min \sum_i w_i \frac{Q'_{dem,i} - Q'_{del,i}}{Q'_{dem,i}} \quad (1)$$

که در آن $Q'_{dem,i}$ مقدار آب تقاضا شده از طرف مصرف‌کننده i در بازه t ، $Q'_{del,i}$ مقدار آب تحویل شده به مصرف‌کننده i در بازه t ، w_i اولویت مصرف‌کننده i در فرآیند تخصیص (بدون بعد)، می‌باشد [۱].

این مکانیسم در نرم‌افزارهای WEAP و MODSIM نیز استفاده شده است. بنابراین با توجه به اهمیت بحث چگونگی فرمولبندی و حل مسئله تخصیص به عنوان یکی از مباحث مهم در مدل‌های DSS حوضه‌ای و استفاده از مکانیسم تخصیص اولویت-پایه، تمرکز بر روی مطالعه جزئیات مکانیسم تخصیص اولویت-پایه و فرمولبندی و حل الگوریتم مربوط به آن می‌تواند با اهمیت تلقی گردد. از اینرو در این تحقیق ضمن بررسی الگوریتم تخصیص اولویت-پایه در تخصیص