

بهینه سازی تخصیص بار آلودگی در رودخانه با استفاده از روشهای یادگیری تقویتی

بهزاد شریف، دانشجوی کارشناسی ارشد عمران - محیط زیست دانشگاه علم و صنعت ایران ×

سید جمشید موسوی، دانشیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه صنعتی امیرکبیر

b_sharif@iust.ac.ir ، ۰۹۳۲۹۳۹۲۹۴۱

چکیده

استفاده از برنامه ریزی پویای استوکستیک (SDP) در مدل‌های بهینه سازی بزرگ مقیاس منابع آب به دلیل نیاز به گسسته سازی متغیرهای حالت و تصمیم و در نتیجه بروز مشکل ابعادی با محدودیتهای جدی مواجه است. روش یادگیری تقویتی (RL) یکی از تکنیکهای پیشرفته مبتنی بر شبیه سازی در حل مسائل تصمیم گیری متوالی در محیط استوکستیک است. در این مقاله، مساله بهینه سازی تخصیص بار آلاینده در رودخانه با استفاده از RL حل شده و کارایی روش با مدل SDP مقایسه گردیده است. نتایج نشان دهنده همگرایی مطلوب روش RL در نیل به جواب بهینه مساله تحت بررسی و سرعت بالاتر آن در مقایسه با روش SDP است. کلید واژه ها: یادگیری تقویتی، برنامه ریزی پویای استوکستیک، تخصیص بار آلودگی در رودخانه

۱- مقدمه

استفاده از روشهای برنامه ریزی پویا (DP)، به دلیل کارایی آن در حل مسائل غیرخطی و غیر محدب می تواند در سیستمهای رودخانه ای که معادلات روندیابی کیفی و توابع هدف غیرخطی دارند بکار گرفته شود. همچنین عدم قطعیت‌های موجود در پارامترهای ورودی مدل نیز می تواند در یک مدل برنامه ریزی پویای استوکستیک لحاظ شود. Lohani & Hee [1]، دبی رودخانه را به عنوان متغیر تصادفی در مدل DP در نظر گرفتند. از آنجا که استفاده از DP نیازی به خطی بودن روابط ندارد، مدل‌های با پیچیدگی بالا مانند QUAL-2E را می توان برای محاسبه مقدار اکسیژن محلول در رودخانه ها به عنوان مدل شبیه سازی بکار برد. [2] Takyi & Lence یک مدل زنجیره مارکف غیرایستا را برای بدست آوردن راهبرد مدیریت کیفی آب با استفاده از مقادیر ریسک فصلی توسعه دادند. [3] Mujumdar & Saxena تلاش کردند تا با تلفیق SDP با یک مدل تصمیم گیری فازی، عدم قطعیت‌های مربوط به پارامترهای تصادفی و نیز ابهامات موجود در تعریف اهداف را در مدل خود وارد کنند. در این مقاله مساله بهینه سازی احتمالاتی WLA با سیاستهای تصفیه فصلی با استفاده از تکنیک RL فرمولبندی و حل شده و نتایج آن با نتایج مدل SDP مقایسه شده است.