

مقاله شماره ۴۵

رویکرد شبیه‌سازی تبرید برای مسئله تولید انباشته‌های اقتصادی چند مرحله‌ای با ظرفیت تولید

محمدباقر فخر زاد، سجاد خیری*

گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه یزد، یزد

*نویسنده مسئول مکاتبات: kheyri.sajjad@gmail.com

چکیده:

در این مقاله مسئله تولید انباشته‌های اقتصادی چند محصولی و چند مرحله‌ای با محدودیت ظرفیت تولید مورد بررسی قرار گرفته شده است. سیستم از یک تولیدکننده با M مرحله تولید، تشکیل شده که در T دوره تولید N محصول را تولید می‌کند. هزینه کمبود به صورت فروش از دست رفته برای مدل لحاظ شده است. برای حل مدل یک الگوریتم شبیه‌سازی تبرید ارائه شده است و با استفاده از طراحی آزمایش‌ها تاگوچی پارامترهای الگوریتم کالیبره شده‌اند. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد الگوریتم ارائه شده زمان پردازش بسیار پایین‌تر از روش حل بهینه دارد و نتایج قابل قبولی ارائه داده است.

کلمات کلیدی:

مسئله تولید انباشته‌های اقتصادی با ظرفیت تولید؛ شبیه‌سازی تبرید؛ برنامه‌ریزی مختلط عدد صحیح؛ تاگوچی

۱ مقدمه

که در سال‌های اخیر از روش‌های ابتکاری برای حل این مسئله استفاده کرده‌اند می‌توان به [4,5] اشاره کرد. یکی از بیش‌ترین روش‌های استفاده شده برای این مسئله، روش آزادسازی ضریب لاگرانژ است. در

این روش ابتدا مسئله را با استفاده از آزادسازی ضریب لاگرانژ به یک چندین مسئله کوچک تبدیل کرده سپس مسائل کوچک را با استفاده از یک الگوریتم فرا ابتکاری حل می‌کنند. در این مورد می‌توان به مقاله از دمار [6] اشاره کرد، ایشان پس از استفاده از روش آزادسازی ضریب لاگرانژ مسائل کوچک را با یک الگوریتم شبیه‌سازی تبرید حل کرده است. برای مطالعه بیشتر پیرامون این روش می‌توان به [7,8,9] مراجعه کرد. رویکرد دیگر که برای این مسئله در نظر گرفته شده است رویکرد فرا ابتکاری است. به طور مثال بروتو و رودریگز [10] برای حل این مسئله از یک الگوریتم ممتیک^{۹۲} استفاده کرده‌اند. الگوریتم ممتیک همان الگوریتم ژنتیک است که برای کارایی بیشتر با الگوریتم جست‌وجوی محلی ترکیب شده است. ژن و دانگ [11] برای این مسئله یک الگوریتم ژنتیک کارا ارائه کرده‌اند. روش حل دیگری که در این اواخر بسیار مورد استفاده

یکی از مهم‌ترین مباحث موجود در برنامه‌ریزی تولید، یکپارچه کردن برنامه‌ریزی تولید با زمان‌بندی توالی عملیات است. برنامه‌ریزی تولید و زمان‌بندی توالی عملیات دو سطح متفاوت برای تصمیم‌گیری به وجود می‌آورد. برای به دست آوردن یک جواب بهینه سراسری قابل قبول برای این‌گونه مسائل باید هر دو سطح تصمیم‌گیری یعنی برنامه‌ریزی تولید و توالی عملیات توأم باهم بهینه شوند. در پنج دهه اخیر محققین توجه بسیاری به این موضوع داشته‌اند، آن‌ها مدل‌های مختلفی برای مسائل از این دست که برنامه‌ریزی تولید و زمان‌بندی ترکیب شده‌اند ارائه کرده‌اند.

مدل کلاسیک مسئله زمان‌بندی انباشته‌های اقتصادی چند محصولی با محدودیت دسترسی^{۹۱} (MCLS) به تنهایی یک مسئله NP-Hard است [1]. حتی مسئله زمان‌بندی انباشته‌های اقتصادی تک محصولی با محدودیت دسترسی نیز یک مسئله NP-Hard است [2]. به همین دلیل می‌توان نتیجه گرفت که مسئله ارائه شده یک مدل NP-Hard خواهد بود. به دلیل NP-Hard بودن مسئله، اکثر روش‌های ارائه شده در ادبیات موضوع روش‌های ابتکاری و فرا ابتکاری می‌باشند.

بلک بورن [3] از اولین کسانی بود که مسئله زمان‌بندی تولید را با فرض ظرفیت تولید چند مرحله‌ای در نظر گرفت و برای آن یک روش ابتکاری ارائه کرد البته روش او برای مسائل کوچک کارایی دارد. مقالات دیگری