

شماره مقاله: ۱۰۸۳

حل مساله تخصیص دو بعدی با کمک الگوریتم جدید فرا ابتکاری فاخته

محبوبه جان نثاری^{۱*}، آمنه آقامحمدی^۲^۱ دانشگاه صنعتی مالک اشتر، گروه مهندسی صنایع، شاهین شهر، اصفهان

*نویسنده مسئول مکاتبات: m.janneary@yahoo.com

چکیده

مساله چیدمان تسهیلات به منظور کاهش هزینه های ناشی از جابه جایی حجم بالای مواد در بین تسهیلات همواره مورد توجه محققان واحد های صنعتی بوده است. مساله تخصیص درجه دو (QAP) یکی از مسایلی است که برای مدل کردن چیدمان تسهیلات توسعه داده شده است. بخاطر NP-Hard مسئله QAP، الگوریتم های قطعی تنها قادر به حل مسائل با اندازه کوچک می باشند. بنابراین توسعه روش های فرا ابتکاری و الگوریتم های تصادفی برای حل آن می تواند مورد توجه واقع شود. زیرا این الگوریتم ها قادرند جواب های نزدیک بهینه را در یک مدت زمان معقول بدست آورند. الگوریتم بهینه سازی فاخته که از شیوه زندگی فاخته در طبیعت الهام گرفته، یک الگوریتم فرا ابتکاری بسیار جدید می باشد که برای حل مسائل بهینه سازی مطرح شده است. در این مقاله یک الگوریتم جدید برای حل مسئله QAP ارائه شده است. برای بررسی کارایی الگوریتم، تعدادی مسائل نمونه با اندازه های متفاوت از مجموعه استاندارد QAPLIB مورد بررسی واقع شده اند. این الگوریتم با روش ژنتیک، کلونی مورچگان، جستجوی ممنوع و الگوریتم شبیه سازی تبرییدی مقایسه شده است. نتایج نشان از کارایی بالا این الگوریتم در مقایسه با سایر الگوریتم ها برای مساله QAP دارد. در این پژوهش بوسیله یافتن حدود بهینه هر پارامتر، نتایج بهبود یافته است.

کلمات کلیدی:

مسئله تخصیص درجه دوم؛ مساله NP؛ الگوریتم های متاهیوریستیک؛ الگوریتم بهینه سازی فاخته.

۱ مقدمه

مساله تخصیص درجه دوم در طراحی جایابی ساختمان ها و همچنین چیدمان تجهیزات یک واحد صنعتی و ... می تواند بعنوان یک مسئله بهینه سازی ترکیبی فرموله شود. شرکت های تولیدی، زمان و هزینه زیادی را برای طراحی و یا طراحی مجدد تجهیزات خود می پردازند. طراحی چیدمان تجهیزات تاثیر عمده ای در عملکرد سیستم دارد و جایابی تجهیزات به شکل ضعیف موجب افزایش هزینه و کاهش کارایی سیستم نسبت به آنچه که مطلوب مشتری می باشد خواهد شد. این مسئله که به مسئله QAP نیز مشهور است، یکی از مسائل بهینه سازی ترکیبی کلاسیک با زمان اجرای غیر خطی است و بعنوان یکی از مشکل ترین مسائل در این کلاس در نظر گرفته می شود. بخاطر مشکل بودن ذاتی مسئله QAP، الگوریتم های قطعی تنها قادر به حل مسائل با اندازه کوچکتر (حداکثر به اندازه ۲۰) می باشند. بنابراین توسعه روش های فرا ابتکاری و تصادفی برای حل آن می تواند مورد توجه واقع شود. زیرا این الگوریتم ها قادر هستند که جواب های نزدیک بهینه را در یک مدت زمان معقول بدست آورند. در این مقاله نیز هدف ما ارائه یک الگوریتم فرا ابتکاری جدید برای حل مساله تخصیص درجه دو می باشد که با الگوریتم های معمولی قابل حل نیست. الگوریتم پیشنهادی ما الگوریتم فرا ابتکاری فاخته می باشد که جدیدترین الگوریتم فرا ابتکاری ارائه شده می باشد [۱]. برای اولین بار است که مساله تخصیص درجه دو با این الگوریتم فرا ابتکاری جدید حل می شود که در کنار جدید بودن الگوریتم، یکی از نوآوری های این تحقیق به شمار می آید. این الگوریتم بر روی تعدادی نمونه های استاندارد تست شده است. در نهایت جواب های بدست آمده از این الگوریتم را با جواب های حاصل شده از چند الگوریتم فرا ابتکاری دیگر مقایسه شده تا کارایی الگوریتم مشخص شود.

۲ پیشینه تحقیق

بخاطر کاربردهای متنوع مسئله QAP و بدلیل سختی ذاتی آن، این مسئله توسط محققین مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است. مسئله QAP یک مسئله NP کامل است [۲]. بنابراین الگوریتم های قطعی و هیوریستیکی مختلفی برای حل آن ارائه شده است. الگوریتم های قطعی برای حل این مسئله شامل روش برنامه نویسی پویا [۳]، روش صفحه برش [۴]، روش شاخه و کران [۵، ۶] می باشند. از میان این روش ها، فقط الگوریتم شاخه و کران است که رسیدن به جواب بهینه را تضمین می کند ولی این روش نیز قادر به حل مسائل با اندازه بزرگتر از ۲۰ نمی باشد. از آنجایی که اکثر