

تحلیل فضای جواب مساله بسته بندی مجموعه (Set Packing) و حل آن به کمک الگوریتم ژنتیک و ازدحام ذرات

باینری

فرنیا ضروری^۱، الپس مسیحی^۲، سید حسام الدین ذگردی^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد بخش مهندسی صنایع، دانشگاه تربیت مدرس؛ Farnia.zarouri@modares.ac.ir

^۲ استادیار بخش مهندسی صنایع، دانشگاه تربیت مدرس؛ masehian@modares.ac.ir

^۳ دانشیار بخش مهندسی صنایع، دانشگاه تربیت مدرس؛ zegordi@modares.ac.ir

چکیده

مساله بسته‌بندی مجموعه شامل انتخاب زیر مجموعه‌های یک مجموعه مرجع از میان لیستی از زیر مجموعه‌های آن می‌باشد به گونه‌ای که زیر مجموعه‌های منتخب دوجه دو گسسته باشند. این مساله از جمله مسایل ان پی-سخت است که در زمان چندجمله‌ای قابل حل نیست. بنابراین به منظور یافتن جوابهای خوب ولی نه لزوماً بهینه برای این گونه مسایل، از روش‌های فراابتکاری استفاده می‌شود. با این حال، در مقالات موجود بر روی این مساله، هیچگاه توجیه علمی و قابل قبولی برای دلیل انتخاب روشهای فراابتکاری بکارگرفته شده ارائه نشده است. در مقاله حاضر به تجزیه و تحلیل فضای جواب مساله بسته‌بندی مجموعه پرداخته شده و بر مبنای نتایج این تحلیل یک الگوریتم فراابتکاری مناسب جهت حل مساله انتخاب و اجرا شده است. بدین منظور ابتدا مساله با روش الگوریتم جستجوی محلی حل شده است و نتایج حاصله برای یافتن مقادیر معیارهای آماری و سپس تحلیل فضای جواب مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج حاصل از این تحلیل، استفاده از فراابتکاری‌های مبتنی بر جمعیت را توصیه می‌کند، که بر اساس آن الگوریتم‌های ژنتیک و ازدحام ذرات باینری برای حل مساله توسعه یافته شده است. نتایج محاسباتی نشان دادند که الگوریتم ژنتیک با صرف مدت زمان کمتر و ارائه جوابی با کیفیت بهتر نسبت به الگوریتم ازدحام ذرات باینری، برای این مساله مناسبتر است.

کلمات کلیدی

مساله بسته بندی مجموعه، تحلیل فضای جواب، الگوریتم جستجوی محلی، الگوریتم ژنتیک، الگوریتم ازدحام ذرات باینری.

Fitness Landscape Analysis of the Set Packing Problem and its Solution by GA and PSO Metaheuristics

Farnia Zarouri, Ellips Masehian, Seyed Hesameddin Zegordi

Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

ABSTRACT -

The Set Packing Problem (SPP) concerns with selecting a number of subsets among a given set of subsets of a reference set such that they are mutually disjoint. SPP is an NP-hard problem that cannot be solved in polynomial time. Therefore, in order to find good (and not necessarily optimal) solutions, metaheuristic methods are frequently used. However, in no previous work a reliable justification has been presented for using certain metaheuristics. In this paper, landscape analysis of the solution space of the SPP is conducted for the first time, based on which an appropriate metaheuristics is selected and implemented. For this purpose, local search algorithm is employed for calculating some statistical criteria and analyzing the solution space, which prescribe using population-based metaheuristics for this problem. As a result, the Genetic and Binary Particle Swarm Optimization (BPSO) algorithms were developed. Computational results showed that the GA presents better solutions in less time than the BPSO, which testify that it is more appropriate for solving the Set Packing Problem.

KEYWORDS

Set packing problem, Landscape analysis, Local search algorithm, Genetic algorithm, Particle Swarm Optimization

^۱ نویسنده مسئول مکاتبات: آدرس: تهران، بزرگراه جلال آل احمد، بعد از پل گیشا، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده فنی و مهندسی، بخش مهندسی صنایع. تلفن:

۰۰۲۱-۸۲۸۸۴۹۳۹-۰۲۱-۸۲۸۸۳۳۸۱.نمابر: