

الخلاصة

العديد من المشاكل متعددة المتغيرات لا يمكن حلها خلال وقت مسبق التوقع. مما أدى إلى زيادة في الاهتمام بالخوارزميات ذات القدرة على إيجاد حلول شبه مثالية خلال وقت معقول.

الخوارزميات المستوحاة من المجاميع الطبيعية مثل خوارزمية النحل والتي هي عبارة عن خوارزمية بحث عن الحل الأمثل تحاكي عملية البحث عن الغذاء لتجمع من نحل العسل والتي أثبتت كونها تقنية حساب قوية نظرا لقدراتها البحثية. كما اعتبرت خوارزميات أخرى مثل خوارزمية الانصهار الزائف وخوارزميات استراتيجيات التطور وغيرها وسائل مفيدة في شتى المجالات التطبيقية. هكذا خوارزميات ممكن تحسين قدرتها البحثية عن طريق دمج مميزات الخاصة. تم في هذا البحث محاولة لتطوير خوارزمية النحل أولا عن طريق مداخل المميزات البحثية الخاصة بخوارزمية النحل مع خوارزمية الانصهار الزائف لتطوير خوارزمية هجينة ذات إمكانية تطبيقية عامة تحت عنوان خوارزمية التصلب التطوري للنحل، ثم ثانيا عن طريق تحديث هيكلتها إلى خوارزمية سهلة السيطرة تدعى خوارزمية النحل متوازنة الاستكشاف، وأخيرا عن طريق دمج التحديثين السابقين لإنتاج تقنية بحث عامة وقوية تحت عنوان خوارزمية الانصهار الزائف للنحل متوازنة الاستكشاف، لتطوير خوارزميات هجينة ذات قدرات بحثية وتطبيقية متوازنة لإيجاد الحلول مثالية و شبه مثالية. وقد أدى ذلك إلى تطوير خوارزميات سريعة ذات قابلية لحل مشاكل أمثلية معقدة.

أربعة مشاكل معقدة تم اختيارها و استخدامها لمقارنة أداء خوارزمية النحل وتحديثاتها. أثبتت التجارب العملية قدرة الخوارزميات الجديدة على حل المشاكل المختارة بوقت معقول وأقل مما احتاجت الخوارزمية الأصلية. أفضل النتائج كانت من قبل خوارزمية النحل متوازنة الاستكشاف والتي أظهرت أدائها المتميز. كما أظهرت التجارب التي أجريت على المعايير المختلفة المستخدمة من قبل الخوارزميات المقدمة لتحديد علاقة حجم السكان (عدد النحل) بسرعة الوصول للحل الأمثل كون استخدام عدد قليل من النحل أدى إلى زيادة في كفاءة الأداء. بالإضافة إلى اختيار المعايير الكفاء، يظهر ذلك ما لاستخدام عدد سكاني قليل من تقليل في الوقت المطلوب للوصول للحل الأمثل.

Abstract

Many complex multi-variable optimization problems cannot be solved exactly within polynomial bounded computation times. This generates much interest in search algorithms that find near-optimal solutions in reasonable running times.

Swarm-based algorithms such as Bees Algorithm BA which is an optimization algorithm that mimics the food foraging behavior of swarms of honey bees have proven to be very powerful computational techniques due to their search capabilities. Other methods found useful in diverse application areas are simulated annealing SA, evolution strategies etc. The searching ability of these algorithms can be improved by properly blending their characteristic features. In this work attempts to modify BA are made, first by intermixing the search properties of BA and SA into a single global platform called Bees' Simulated Annealing BSA, secondly by modifying it's original structure into a more controlled framework called Exploration-Balanced Bees Algorithm EBBA, thirdly by combining the two previously mentioned modifications BSA and EBBA into a general powerful search technique called Exploration-Balanced Bees' Simulated Annealing EBBSA, in order to develop hybrid algorithms which are equally applicable and have a better searching ability and power to reach a near optimal solution. This leads to the development of fast methods to solve complicated types of optimization problems.

Four NP-hard optimization problems have been selected and used in this work to compare the performances of the original BA and it's modifications.

Experimental results implemented in visual basic show that all the modifications has the ability to solve NP-hard optimization problems within acceptable amount of time with a faster convergence and time reduction obtained than the original BA. Best results were obtained by using EBBA which shows that it's the one with the most promising performance. Experiments with the different kind of parameters used within the proposed algorithms to identify the population size-optimal solution convergence relationship suggest that it is typically sufficient to apply a small constant number of bees to achieve high performance. In addition to the right parameters choice made, it shows that the usage of smaller population achieves faster convergence and more time reduction.