University of Mosul
College of Education
for Pure Sciences

Improvement the Algorithms for Solving 0/1 Knapsack Problem Based on Heuristic Methods

Zaidy Younis Mohammed

M.SC. thesis

Mathematics

Supervised By

Assistant Professor

Dr. Mohammed W. Al-Neama

2021 A.D. **1443 A.H.**

Abstract

There are many heuristic algorithms to obtain the optimal solution, such as Dynamic Programming. In this study , a proposal was presented to improve the performance of the dynamic algorithm, and call it a (KD)P. In addition, a parallel algorithm (P(KD)P) has been proposed and performed using multi-core system. The proposed scheduling and partitioning approaches have accomplished a significant enhancement to the overall performance.

In addition, a new fast algorithm to solve knapsack problem has been presnted. It is to looking at the solution set based on Fitness Function, which divides the dataset in to two or more sets based on spread its values .Also , a parallel algorithm PFKP has been implemented and performed using multi-core system . The proposed scheduling and partitioning approaches have accomplished a significant enhancement to the overall performance.

The implementations for all improved algorithms carried out on a platform has 8 cores by using MATLAB®2016. The results obtained showed that the speed-up more than 16-fold in relation to the P(KD)P. As for the PFKP, the speed-up was up to 330 times. These results were obtined when the capacity and the number of items are upto 2000 and for P(KD)P algorithm and 1000 items for PFKP algorithm.

الملخـــص

تعد مشـــكلة حقيبة الظهر 1/0 إحدى المشـــكلات الامثلية، تتلخص بتوفر مجموعة من المنتاجات لها أوزان المعينة وربح جراء نقلها عن حملها في حقيبة ظهر، الهدف هو اختيار مجموعة فرعية من تلك المنتاجات من أجل تعظيم الفائدة الإجمالية للربح دون تجاوز سعة الحقيبة المحددة. تعد مسألة حقيبة الظهر في الوقت الحاضر معضلة كبيرة بسبب اعداد البيانات الهائل المستخدم في حل مسألتها.

تم اقتراح العديد من الخوارزميات المعروفة لحل هذه المسألة. إذ يجب ان تؤخذ عدة عوامل في الاعتبار عند اختيار الخوارزمية التي تستخدمها لحلها بكفاءة، تم في هذه الرسالة هو تسليط الضوء على المتطلبات والقدرات الخاصة بكل طريقة من طرق حل مسألة حقيبة الظهر من أجل مساعدة العلماء والباحثين في اختيار النهج الأنسب لمتطلباتهم. كما تم اقتراح تحسين للخوارزمية الديناميكية لإيجاد الحل الأمثل لمســـألة حقيبة الظهر، وتســـميتها P(KD). فضـــلاً عن اقتراح خوارزمية سريعة جديدة لحل هذه المسألة. إذ تم تقسيم مجموعة المنتاجات إلى مجموعتين أو أكثر بناءً على توزيع قيمها وحســـب دالة اللياقة. ولزيادة كفاءة الخوارزميتين المقترحتين وسرعتهما ، تم تنفيذهما باستخدام حاسوب متعدد النواة .

تم تنفيذ وبرمجة جميع الخوارزميتيت المحسّـــنة على جهاز حاســـوب يحتوي على 8 نوى وباستخدام MATLAB®2016. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن التسريع أكثر من 16 ضعفًا بالنسبة للخوارزمية الديناميكية. أما بالنسبة للخوارزمية السريعة، فقد وصل عامل التسريع إلى 330 مرة. تم الحصول على هذه النتائج عند استخدام مجموعات بيانات كبيرة بسعة 2000 وحدة ، و 2000 منتج للخوارزمية الأولى و 1000 منتج للخوارزمية الثانية.

جامعة الموصل
كلية التربية
للعلوم الصرفة

خوارزميات محسنة لحل مشكلة حقيبة الظهر بناءً على طرق إرشادية

تقدم بها:

زيدي يونس محمد

رسالة ماجستير

الرياضيات

باشراف

الاستاذ المساعد

الدكتور محمد واجد محمدعلي

1443هـ 2021م