

Task Scheduling Optimization in Cloud Computing by using Aquila optimization Algorithm (AO)

Prepared by

Salam Alsyouf

Supervised by

Prof. Mohammed A. Otair

Abstract

In recent years, internet users showed increasing interest in cloud computing services which provides highly reliable, easily accessible and low-cost services than traditional personal computers.

Nevertheless, many problems have emerged due to the increasing number of users, such as delay of service or high cost caused by limited resources which requires the jobs of clients to be distributed efficiently over available resources. To solve such problems, tasks scheduling guarantees best distribution of resources within the given tasks in a reduced time to provide a desired quality of service. The aim of the scheduling process is to specify when and on which resource each task will be executed to guarantee Cloud computing quality of service to the users.

Ineffective tasks scheduling causes less efficient cloud services performance because it depends on different parameters, such as: task length, processing power, and computing cost. This leads to the need for optimization solutions, but solutions based on a very large search are not cost-efficient. Metaheuristic techniques like PSO, MVO and Aquila optimizer deals with these problems by using exploration and exploitation methods.

In this thesis, the performance of task scheduling using AO was evaluated. by minimizing makespan, which consequently affected on

throughput and resource utilization values. Google Cloud Jobs dataset (GoCJ) are used which are real dataset to mimic realistic situation. The result was compared with other task scheduling optimization techniques such as Multi-Verse Optimization (MVO), Enhanced Multi-Verse Optimization (EMVO), Particle Swarm Optimization (PSO), Improved Modified Multi-Verse Optimization (IMMVO). Also, CloudSimpluse was used as a simulation environment for analysis.

A modification on the Aquila optimization was done by changing the condition that control the search area, called Modified Aquila optimization (MAO). Unfortunately, the findings were not competitive with the results of the original technique.

The results showed that the used technique was efficient in scheduling tasks over available resource which is indicated by the superior results in terms of makespan and throughput. For example, in regular data and fixed number of VMs, the proposed AO technique has shown an improvement over EMVO with average of 11.95% knowing that EMVO is more efficient than MVO. Consequently, AO outperforms both MVO and PSO. Also, the proposed technique has the best results in terms of throughput, for example, for 600 jobs the throughput by AO, EMVO, MVO and PSO is 70.57%, 54.59%, 46.63% and 46.01% respectively. At last, the proposed technique has acceptable results in terms of resource utilization and this means that the proposed technique has enhanced local and global search process, leading to most best solutions for task scheduling optimization problems.

تحسين جدولة المهام في الحوسبة السحابية باستخدام خوارزمية تحسين (AO) Aquila

اعداد

سلام محمد السيوف

إشراف

الاستاذ الدكتور محمد عبد الله عطيير

الملخص

في السنوات الأخيرة ، أظهر مستخدمو الإنترنت اهتمامًا متزايدًا بخدمات الحوسبة السحابية التي توفر خدمات موثوقة للغاية ويمكن الوصول إليها بسهولة ومنخفضة التكلفة مقارنة بأجهزة الكمبيوتر الشخصية التقليدية. ومع ذلك ، فقد ظهرت العديد من المشاكل بسبب زيادة عدد المستخدمين ، مثل تأخير الخدمة أو ارتفاع التكلفة بسبب محدودية الموارد التي تتطلب توزيع وظائف العملاء بكفاءة على الموارد المتاحة. لحل مثل هذه المشاكل ، تضمن جدولة المهام التوزيع الأمثل للموارد ضمن المهام المحددة في وقت قصير لتوفير الجودة المطلوبة للخدمة. الهدف من عملية الجدولة هو تحديد متى وعلى أي مورد سيتم تنفيذ كل مهمة لضمان جودة خدمة الحوسبة السحابية للمستخدمين.

تؤدي جدولة المهام غير الفعالة إلى أداء أقل كفاءة للخدمات السحابية لأنها تعتمد على متغيرات مختلفة ، مثل: طول المهمة وقوة المعالجة وتكلفة الحوسبة. يؤدي هذا إلى الحاجة إلى حلول التحسين ، ولكن الحلول القائمة على بحث كبير جدًا ليست فعالة من حيث التكلفة. تتعامل تقنيات Metaheuristic مثل PSO و MVO و Aquila Optimizer مع هذه المشكلات باستخدام طرق الاستكشاف والاستغلال. في هذه الرسالة ، تم استخدام خوارزمية AO لتحسين عملية جدولة المهام من خلال تقليل طول الفترة الزمنية التي انقضت من بدايه العمل الي نهايته وتأثيرها علي الإنتاجية واستخدام الموارد. تم استخدام

Google Cloud Jobs (GoCJ) وهي مجموعة بيانات حقيقية لتقليد الظرف الحقيقي. وتمت مقارنة

النتيجة مع تقنيات تحسين جدولة المهام الأخرى (MVO), Multi-Verse Optimization (EMVO), Particle Swarm Optimization (PSO), Improved Modified Multi-Verse Optimization (IMMVO). استخدمت

ClouSimplus كبيئه محاكاة للتحليل .

تم اجراء عمليه تعديل علي الخوارزميه الاصليه من خلال تغير الشرط المتحكم في منطقة البحث سميت ب (MAO) Modified Aquila Optimizer، ولكن لسوء الحظ لم تكن النتائج متوافقه مع نتائج الطريقه الاصليه AO.

أظهرت النتائج أن الخوارزمية المستخدمه كانت فعالة في جدولة المهام على الموارد المتاحة والتي تدل عليها النتائج المتفوقه من حيث الامتداد والإنتاجية. على سبيل المثال ، في البيانات العادية والعدد الثابت من الأجهزة الافتراضية ، أظهرت طريقة AO المقترحة تحسناً على EMVO بمتوسط 11.95% مع العلم أن EMVO أكثر كفاءة من MVO. وبالتالي ، يتفوق AO على كل من MVO و PSO. أيضاً ، حققت الطريقة المقترحة أفضل النتائج من حيث الإنتاجية. على سبيل المثال ، بالنسبة لـ 600 وظيفة ، يكون معدل النقل لـ AO و EMVO و MVO و PSO 70.57% و 54.59% و 46.63% و 46.01% على التوالي. أخيراً ، الطريقة المقترحة لها نتائج مقبولة من حيث استخدام الموارد وهذا يعني أن الطريقة المقترحة قد عززت عملية البحث المحلية و الشامله مما أدى إلى معظم الحلول المثلى لمشاكل جدولة المهام