University of Mosul

College of Engineering

Implementation and Analysis of Load Balancing in a Cloud Environment

Ola Hani Fathy Sultan

Master Dissertation of Science in Computer Engineering / Computer Engineering

Supervised By

Assistant Prof. Dr. Turkan Ahmed Khaleel

2023 A.D/March **1444 A.H/Shaban**

Abstract

With the quick development of computer technology, cloud computing has developed as an interesting discovery that enables users to access services from any location or time. Additionally, because it offers computing services like servers, databases, storage, networking, and software over the Internet, cloud computing enhances quicker advancement, more adaptable use of resources, and lower costs. It helps save money and run the infrastructure more effectively when the customer only pays for the cloud services they currently use. Load balancing is a suitable solution in cloud computing for a number of problems that arise during system setup and operation. Many load balancing and cloud computing techniques have been developed by numerous researchers, but system performance and load are still inefficient and unbalanced. As a result, in this thesis, the golden eagle optimization algorithm and hybrid algorithm based on golden eagle optimization (GEO) is derived from natural phenomena, and throttled is considered as the best load balancing algorithms to enhance performance is proposed. These algorithms are added to the existing load balancing techniques, like round robin, ESCE, throttled, Ant-colony and honeybee load balancing algorithms. And compared with them using three scenarios of the service broker, these are the closest data centre, optimize response time and reconfigure dynamically in cloud analyst simulator. It is concluded that the response time and data centres processing time of golden eagle optimization are close to some algorithms and better than others. The response time is

reache (29185.71 ms) and data center processing time (28811.58 ms), while the response time in hybrid load balancing algorithm reache (2605.85 ms) and data center processing time reaches (2480.74 ms) in closest data center server broker. And reaches the response time of GEO (14743.23 ms) and data center processing time reaches (14211.10 ms), while the response time of hybrid load balancing technique reaches (2684.46 ms) and data center processing time (2489.88 ms) in optimize response time server broker policy. The response time of GEO reaches (520468.12 ms) and data center processing time (520269.04 ms), while the response time of hybrid load balancing algorithm reaches (237452.81 ms) and the data center processing time reached (237242.01 ms) in reconfigure dynamically routing with load server broker policy. noticed that the hybrid technique achieved an important decrease in overall reaction time and processing time of data center comparing with the rest algorithms.

جامعة الموصل
كلية الهندسة

تنفيذ وتحليل موازنة الحمل في بيئة السحابة

علا هاني فتحي سلطان

رسالة ماجستير

علوم في هندسة الحاسوب / هندسة الحاسوب

بإشراف

أ. م. د. توركان أحمد خليل

شعبان/ هـ 1444 اذار/م 2023

الملخص

رافق التطور التكنولوجي المتسارع للحاسبة تطوراً موازياً في مجال الحوسبة السحابية بِعدها اكتشافا مثيرا للأهتمام اتاح للمستعملين الوصول الى الخدمات المختلفة في كل مكان وزمان. وبما ان الحوسبة السحابية تقدم خدمات حاسوبية مثل الخوادم وقواعد البيانات والخزن والخدمات الشبكية والبرمجيات المتوفرة عبر الانترنت، فانها تعزز نموا متسارعا وتتيح استعمالاً لموارد قابلة للتكيف علاوة على الكلفة المنخفضة. ان ما يساعد على ادخار الاموال وتشغيل البنية التحتية بصورة اكثر فاعلية هو قيام الزبون بدفع كلفة الخدمات السحابية التي يستعملها فقط. كما ان موازنة الحمل يعد حلاً ملائماً في الحوسبة السحابية سيما فيما يخص عددا من المشاكل التي تنشأ خلال تنصيب المنظومة وتشغيلها. طور العديد من الباحثين تقنيات موازنة الحمل والحوسبة السحابية، لكن اداء النظام والحمل لازالا غير كفوئين وغير متوازنين. بناءا على ذلك ، في هذه الرسالة ، اقترحنا خوارزمية تحسين النسر الذهبي(GEO) المشتقة من الظواهر الطبيعية. واقترحنا ايضا الخوارزمية الهجينة القائمة على خوارزمية تحسين النسر الذهبي المشتقة من الظواهر الطبيعية والخوارزمية المخنوقة(Throttled) التي تعتبر أفضل خوارزميات موازنة الحمل لتحسين الأداء. تمت إضافة هذه الخوارزميات إلى خوارزميات موازنة الحمل الحالية مثل جولة روبن(RR)ومستعمرة النمل (Ant-colony) ونحل العسل (Honeybee) ومقارنتها باستخدام ثلاثة سيناريوهات لوسيط الخدمة ، وهي أقرب مركز بيانات ، وتحسين وقت الاستجابة و إعادة التكوين ديناميكيًا في محاكاة محلل السحابة. تم استنتاج أن وقت الاستجابة ووقت المعالجة لمراكز البيانات لخوارزمية تحسين النسر الذهبي قريبان من بعض الخوارزميات وأفضل من غيرها حيث بلغ وقت الاستجابة في خوارزمية GEO (29185.71 مللي ثانية) وزمن معالجة مركز البيانات

(28811.58 مللي ثانية) بينما بلغ وقت الاستجابة في خوارزمية موازنة الحمل الهجين (2605.85 مللي ثانية) وزمن معالجة مركز البيانات بلغ (2480.74 مللي ثانية) في حالة أقرب مركز البيانات كوسيط الخادم. ووصل وقت استجابة في خوارزمية GEO (14743.23 مللي ثانية) ووقت معالجة مركز البيانات (14211.10 مللي ثانية) بينما وصل وقت الاستجابة من تقنية موازنة الحمل الهجين (2684.46 مللي ثانية) ووقت معالجة مركز البيانات (2489.88 مللي ثانية) في حالة وقت الاستجابة الأمثل كوسيط الخادم ، ووصل وقت الاستجابة لخوارزمية GEOالى (520468.12 مللي ثانية) وزمن معالجة مركز البيانات (520263.04 مللي ثانية) بينما بلغ وقت الاستجابة لخوارزمية موازنة الحمل الهجين (237452.81 مللي ثانية) وبلغ وقت معالجة مركز البيانات (237242.01 مللي ثانية) في إعادة التكوين ديناميكيًا كوسيط الخادم. لاحظنا في هذه الرسالة أن الخوارزمية الهجينة حققت انخفاضًا كبيرًا في زمن الاستجابة الكلي ووقت معالجة مركز البيانات مقارنةً بـبقية الخوارزميات.