

الجمهورية الشعبية الديمقراطية الجزائرية
People's Democratic Republic of Algeria
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministry of Higher Education and Scientific Research
المدرسة العليا للإعلام الآلي 8 ماي 1945 - سيدي بلعباس
Higher School of Computer Science
8 Mai 1945 - Sidi Bel Abbas



THESIS

To obtain the diploma of **Engineer**
Field of Study: **Computer Science**
Specialisation: **Systems Engineering (ISI)**

Theme

Optimising Task Placement in Edge-Cloud Computing

Presented by
Imad Eddine Laredj

Submitted on: **October, 2024**
In front of the jury composed of

Mr. Nadir Mahammed
Mr. Souleyman Chaib
Mr. Jean-François Dollinger
Mr. Simon Caillard
Mr. Abdelkader Amrane

President of the Jury
Examiner
Supervisor
Supervisor
Supervisor

Academic Year: 2023/2024

Abstract

In this thesis, we address the challenges of task placement in edge-cloud computing environments by presenting a task placement model to overcome the limitations of traditional scheduling techniques. Our model aims to minimise delays associated with user requests by generating appropriate job placement strategies, supporting multi-user scenarios, and introducing a novel task duplication approach to mitigate transmission costs. Through our experiments, we demonstrate the effectiveness of our model in improving response times and meeting user deadlines, particularly in scenarios where conventional task-to-resource assignments would be impractical.

Keywords— High Performance Computing, Task Placement, Cloud Computing, Edge Computing, Distributed Computing, NP-Hardness, Exact solution, Heuristic Approach.

الملخص

تتناول هذه الأطروحة تحديات جدولة المهام في بيئات الحوسبة السحابية والحوسبة الطرفية. نقدم نموذجاً جديداً لجدولة المهام مصمماً للتغلب على قيود تقنيات الجدولة التقليدية في التعامل مع الأحمال الديناميكية المعقدة في البنى التحتية غير المتجانسة للحوسبة الطرفية والسحابية. يهدف نموذجنا إلى تقليل التأخيرات المرتبطة بطلبات المستخدمين من خلال توليد استراتيجيات مناسبة لتوزيع المهام، ودعم السيناريوهات متعددة المستخدمين، وإدخال تكرار المهام للحد من تكاليف النقل. يتكيف النهج المقترح مع الطبيعة الديناميكية لمقاييس الحوسبة الطرفية، بما في ذلك توفر الموارد، وتأخير المعالجة، وتأخير النقل، ومستويات الازدحام. من خلال تجارب مكثفة، ثبتت فعالية نموذجنا في تحسين أوقات الاستجابة وتلبية مواعيد تسليم المستخدمين، خاصة في السيناريوهات التي تكون فيها التعيينات التقليدية للمهام إلى الموارد غير قابلة للتطبيق. تساهم هذه الدراسة في تطوير جدولة المهام بكفاءة في بيئات الحوسبة السحابية والطرفية، استجابةً لمتطلبات التطبيقات الزمنية الفعلية والتعقيد المتزايد لأنظمة الحوسبة الموزعة.

Keywords — الحوسبة عالية الأداء، توزيع المهام، الحوسبة السحابية، الحوسبة الطرفية، الحوسبة الموزعة، الحل الدقيق، النهج الاستدلالي.