

الجمهورية الشعبية الديمقراطية الجزائرية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
المدرسة العليا للإعلام الآلي . 08 ماي 1945 . بسيدي بلعباس  
École Supérieure en Informatique  
-08 Mai 1945- Sidi Bel Abbès



## Mémoire de Fin d'étude

En Vue de l'obtention du diplôme de Master

Filière : **Informatique**

Spécialité : **Système d'Information et Web (SIW)**

### Thème

---

**Migration from monolithic to micro-services architecture  
approach for Ruby on Rails web applications**

---

Réalisé par :

**Abdelouadoud MAHDAOUI**

Soutenu le : **17/09/2023**

Devant le jury composé de :

Mr Abdelhamid MALKI

Président

Mr Djamel-Abdelhak SERIAI (LIRMM)

Encadrant

Mr Amar Djamel BENSABER (ESI-SBA)

Encadrant

Mme Badia KLOUCHE

Examinatrice

*Année Universitaire : 2022/2023*

# Abstract

In today's rapidly evolving technological landscape, software applications are becoming increasingly intricate, posing challenges in their development, deployment, and maintenance. Microservice-oriented architecture (MSA) is one of the latest style to have emerged. An approach that involves breaking down applications into smaller, independent services that collaborate seamlessly, promoting flexibility, scalability, and maintainability. These features allow for easily-deployable, autonomous, and scalable applications.

While the advantages of microservices are evident, numerous enterprises grapple with legacy monolithic codebases. These legacy systems, characterized by their sprawling and intricate code, often hinder the adoption of microservices due to their inherent complexity. Redesigning from the ground up is cost-prohibitive and fraught with risks, prompting organizations to embark on gradual, incremental migrations toward microservices. In light of these challenges, there emerges a pressing need for a well-structured, versatile, and reusable migration process.

In this project, we focus specifically on the migration of applications built using Ruby on Rails. The migration process is dissected into two primary research problems: Firstly, the identification of microservices architecture or clusters within the existing monolithic codebase. Secondly, the materialization of the extracted microservices architecture utilizing diverse technologies and techniques.

To validate the proposed approach, a real-world, in-production application serves as the testing ground. Through meticulous analysis, we identified microservices and executed the migration process. Subsequent to the migration, rigorous testing and experimentation were conducted to assess the quality of the migrated application and discern disparities from its monolithic precursor.

# Résumé

Dans le paysage technologique actuel, qui évolue rapidement, les applications logicielles deviennent de plus en plus complexes, ce qui pose des problèmes au niveau de leur développement, de leur déploiement et de leur maintenance. L'architecture orientée microservices (MSA) est l'un des derniers styles à avoir émergé. Cette approche consiste à décomposer les applications en petits services indépendants qui collaborent de manière transparente, ce qui favorise la flexibilité, l'évolutivité et la facilité de maintenance. Ces caractéristiques permettent de créer des applications facilement déployables, autonomes et évolutives.

Bien que les avantages des microservices soient évidents, de nombreuses entreprises sont aux prises avec des bases de code monolithiques héritées du passé. Ces systèmes hérités, caractérisés par leur code tentaculaire et complexe, entravent souvent l'adoption des microservices en raison de leur complexité inhérente. Une refonte complète est trop coûteuse et comporte des risques, ce qui incite les organisations à se lancer dans des migrations graduelles et incrémentielles vers les microservices. À la lumière de ces défis, il apparaît un besoin pressant d'un processus de migration bien structuré, polyvalent et réutilisable.

Dans ce projet, nous nous concentrons spécifiquement sur la migration d'applications construites à l'aide de Ruby on Rails. Le processus de migration est disséqué en deux problèmes de recherche principaux : Premièrement, l'identification d'une architecture de microservices ou de clusters au sein de la base de code monolithique existante. Deuxièmement, la matérialisation de l'architecture microservices extraite à l'aide de diverses technologies et techniques.

Pour valider l'approche proposée, une application réelle en production sert de terrain d'essai. Grâce à une analyse méticuleuse, nous avons identifié les microservices et exécuté le processus de migration. Après la migration, des tests et des expérimentations rigoureux ont été menés pour évaluer la qualité de l'application migrée et discerner les disparités par rapport à son précurseur monolithique.

## ملخص

في المشهد التكنولوجي سريع التطور اليوم ، أصبحت تطبيقات البرامج معقدة بشكل متزايد ، مما يشكل تحديات في تطويرها ونشرها وصيانتها. تعد البنية الموجهة نحو الخدمات المصغرة (MSA) واحدة من أحدث الأساليب التي ظهرت. نهج يتضمن تقسيم التطبيقات إلى خدمات أصغر ومستقلة تتعاون بسلاسة ، مما يعزز المرونة وقابلية التوسع وقابلية الصيانة. تسمح هذه الميزات بتطبيقات سهلة النشر ومستقلة وقابلة للتطوير.

في حين أن مزايا الخدمات المصغرة واضحة ، فإن العديد من الشركات تتصارع مع قواعد التعليمات البرمجية القديمة. غالباً ما تعيق هذه الأنظمة القديمة ، التي تتميز برمزها المترامي الأطراف والمعقد ، اعتماد الخدمات المصغرة بسبب تعقيدها المتأصل. إن إعادة التصميم من الألف إلى الياء باهظة التكلفة ومحفوفة بالمخاطر ، مما يدفع المؤسسات إلى الشروع في عمليات ترحيل تدريجية وتدرجية نحو الخدمات المصغرة. في ضوء هذه التحديات ، تبرز حاجة ملحة لعملية ترحيل شبه آلية ومتعددة الاستخدامات وقابلة لإعادة الاستخدام.

في هذا المشروع ، نركز بشكل خاص على ترحيل تطبيقات Ruby on Rails حيث تم تقسيم عملية الترحيل إلى مشكلتين بحثيتين أساسيتين: أولاً، تحديد بنية الخدمات الصغيرة أو المجموعات داخل قاعدة التعليمات البرمجية المتجانسة الحالية. ثانياً، تجسيد بنية الخدمات المصغرة المستخرجة باستخدام التقنيات التكنولوجية المختلفة.

للتحقق من صحة النهج المقترح ، استخدمنا تطبيقاً واقعي في طور الاستخدام كأرض للاختبار. من خلال التحليل الدقيق ، حددنا الخدمات المصغرة ونفذنا عملية الترحيل. بعد الترحيل ، تم إجراء اختبارات وتجارب صارمة لتقييم جودة التطبيق الجديد وتمييز التباينات من سلائفها.

# Liste des sigles et acronymes

<b>MSA</b>	<i>Microservice-oriented architecture</i>
<b>MIA</b>	<i>Microservice Identification Approach</i>
<b>API</b>	<i>Application Programming Interface</i>
<b>HTTP</b>	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
<b>JSON</b>	<i>JavaScript Object Notation</i>
<b>REST</b>	<i>Representational State Transfer</i>
<b>AST</b>	<i>Abstract Syntax Tree</i>
<b>CLI</b>	<i>Command Line Interface</i>
<b>MVC</b>	<i>Model-View-Controller</i>
<b>URL</b>	<i>Uniform Resource Locator</i>
<b>DevOps</b>	<i>Development and Operations</i>
<b>XML</b>	<i>Extensible Markup Language</i>
<b>CBSE</b>	<i>Component-Based Software Engineering</i>
<b>RPC</b>	<i>Remote Procedure Call</i>
<b>BATC</b>	<i>Business Applications Transactional Contexts</i>