RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEURE ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
ECOLE SUPÉRIEURE EN INFORMATIQUE DE SIDI BEL ABBÈS (ESI-SBA)

Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de **Master**

Filière : **Informatique**

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

Thème

SCALABLE MICROSERVICES AND CONTAINSERS USING OS-LEVEL VIRTUALIZATION

Réalisé par:
DERGHAM Lahcene

supervisé par:
Dr. Ishak MEDDAH

Année Universitaire
2020/2021

Abstract

This thesis discusses the microservice architecture and how it promotes the scalability of Web services through containerization. The microservice architecture style is a method of developing a single application into a series of small services, each of which runs in its own process and communicates through standard APIs. The Docker architecture is extensible and can work with other software development tools to implement an extensible construction and deployment system for microservices. This thesis uses Docker Engine, Docker Machine, Docker Compose and Docker Swarm to achieve the scalability of the microservice architecture. Docker Swarm is a middleware in the orchestration layer, which abstracts the complexity caused by the microservice architecture. This abstraction simplifies the design and implementation of microservices, and improves system scalability by eliminating contention lag and minimizing consistency lag. From the results obtained by measuring the container startup delay, it can be seen that Docker swarm scales linearly with the increase in the number of containers. The design of Docker Swarm orchestration software was also found to be based on the microservice architecture, so its linear scalability. The most important factor affecting the scalability of Docker Swarm is the Raft consensus algorithm. This algorithm also plays an important role in distributed databases.

In order to check the scalability of the back-end service, we used the Crate database, which runs on a cluster of machines managed by Docker Swarm. It has been observed that Docker Swarm does simplify the scalability of many online web services. Docker swarm-based orchestration is and will continue to be a viable candidate to simplify the scalability of microservices and web services.

Key words : Orchestration; Docker; Native application; Microservices; Scalable applications ; middleware ; scalability; APIs;

ملخص

تناقش هذه الأطروحة بنية Microservices وكيف تعزز قابلية التوسع في خدمات الويب من خلال .Container أسلوب بنية Microservices هو طريقة لتطوير تطبيق واحد إلى سلسلة من الخدمات الصغيرة ، كل منها يعمل في عمليته الخاصة ويتواصل من خلال واجهات برمجة التطبيقات القياسية. تتميز بنية Docker بأنها قابلة للتوسعة ويمكنها العمل مع أدوات تطوير البرامج الأخرى لتنفيذ نظام إنشاء ونشر قابل للتوسيع .Microservices تستخدم هذه الأطروحة محرك Docker و Machine Docker و Compose Docker و Swarm Docker لتحقيق قابلية التوسع في بنية .Swarm Docker Microservices عبارة عن برمجية وسيطة في طبقة التنسيق ، والتي تجرد التعقيد الناجم عن بنية .Microservices يبسط هذا التجريد تصميم وتنفيذ الMicroservices، ويحسن قابلية تطوير النظام من خلال القضاء على تأخر التنافس وتقليل تأخر الاتساق. من النتائج التي تم الحصول عليها عن طريق قياس تأخير بدء تشغيل Container ، يمكن ملاحظة أن سرب Docker يتوسع خطيًا مع الزيادة في عدد .Containers تم العثور أيضًا على تصميم برنامج تزامن Swarm Docker على أساس بنية الMicroservices، وبالتالي قابلية التوسع الخطية. العامل الأكثر أهمية الذي يؤثر على قابلية توسيع Swarm Docker هو خوارزمية توافق الطوافة. تلعب هذه الخوارزمية أيضًا دورًا مهمًا في قواعد البيانات الموزعة.

من أجل التحقق من قابلية توسيع الخدمة الخلفية ، استخدمنا قاعدة بيانات Crate ، والتي تعمل على مجموعة من الأجهزة التي يديرها Swarm. Docker لقد لوحظ أن Swarm Docker يبسط قابلية التوسع للعديد من خدمات الويب عبر الإنترنت. إن التنسيق القائم على سرب Docker هو وسيظل مرشحًا قابلاً للتطبيق لتبسيط قابلية التوسع في وخدماتMicroservices الويب.