Ministry of Higher Education and
Scientific Research
University of Mosul
College of Computer Science and
Mathematics
Department of Computer Science

# Docker Containers for Multithreaded Client-Server Application

**A Thesis Submitted to the Council of the College of Computer Science and Mathematics University of Mosul as a Partial Fulfillment of Requirements for the Degree of Higher Diploma in Computer Sciences**

**By**
**Awse Saad Mahmood Shaheen**

**Supervised by**

**Dr. Ayad Husain Abdulkadir**

---

**2022 A.D.** **1444 A.H**

## ABSTRACT

In terms of diversity in operating systems, environments, and platforms, and with limited host infrastructure resources to hold all operating systems and platforms, the need arises to design applications that run in many or in number of operating systems and platforms.

There are many methods to create a program running on a multi-environment, the most common of them are virtualization and containerization. In this project, we choose to design the proposed project in the shape of a portable program depending on containerization with the Docker container platform.

The Docker container platform can host the program and attach all of its dependencies in one unit (container) to run the application in a number of environments.

The client-server model is used in most network applications. Providing this model as a container is one of the important things that contribute to reducing the effort spent by programmers in producing their portable applications.

This project proposes a multithreaded client-server for each client, and the server appears as a separate Docker container. Both client and server containers are based on alpine Linux and developed using Python programming language. The execution unit in the containers is

Python program files. As a case study, the server acts as a Wikipedia server and it can serve many clients simultaneously.

The Docker will build the containers depending on a writing Dockerfile for each container and push them to the registry (docker hub). When pulled the image of the containers from the registry account, then it could be run the container on a host.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل
كلية علوم الحاسوب والرياضيات
قسم علوم الحاسوب

# حاويات Docker لتطبيق الخادم-الزبون متعدد الخيوط

رسالة مقدمة

الى مجلس كلية علوم الحاسوب والرياضيات في جامعة الموصل
كجزء من متطلبات نيل شهادة دبلوم عالي في
علوم الحاسوب

من قبل

أوس سعد محمود شاهين

بإشراف

م. د. أياد حسين عبد القادر

١٤٤٤ هـ ٢٠٢٢ م

## الملخص

مع التنوع الحاصل في أنظمة التشغيل، البيئات والمنصات ومع محدودية موارد الأجهزة المضيفة لهذه الأنظمة والبيئات و المنصات (وحدة المعالجة المركزية، الذاكرة الرئيسية، القرص الصلب وغيرهم)، ظهرت الحاجة إلى تطوير تطبيقات قابلة للعمل في العديد من البيئات بل يمكننا أن نقول في جميع البيئات.

هناك العديد من الطرق لإنشاء برنامج يعمل على بيئات متعددة ، وأكثرها شيوعًا وهي Virtualization وكذلك Containerization. في هذه الدراسة اخترنا تصميم المشروع المقترح وفقا ل Containerization وبالاعتماد على منصة Docker، يمكن اختصار فكرة المشروع على أنه تصميم برنامج يعتمد على فكرة الخادم والعميل حيث أن هذا الخادم يقوم بمعالجة طلبات عدة عملاء في وقت واحد ويكون قابل للنقل للعمل على أنظمة تشغيل وبيئات متعددة. يمكن لمنصة Docker أن تقوم بأخذ البرنامج وإرفاق جميع الملفات التي يحتاجها لكي يعمل في البيئات المتعددة في وحدة واحدة على شكل Docker image.

يُستخدم نموذج برنامج الخادم والعميل في معظم تطبيقات الشبكات. يُعد توفير هذا النموذج على شكل Docker image container قابلة للعمل في بيئات متعددة من الأشياء المهمة التي تساهم في تقليل الجهد والوقت المبذولين من قبل المطورين في إنتاج هذا النوع من التطبيقات.

يقترح هذا المشروع تصميم كلا من الخادم والعميل على شكل حاويات Docker image containers منفصلة حيث يكون الخادم على شكل Docker image container والعملاء على شكل حاوية كذلك. تعتمد حاويات الخادم والعميل في تصميمها على نظام Linux alpine وقد تم تطوير البرامج داخل الحاويات بلغة البرمجة Python.

في حالة الدراسة في هذا المشروع يعمل الخادم كخادم Wikipedia ويمكنه أن يقوم معالجة طلبات العديد من العملاء في وقت واحد. يقوم Docker ببناء الحاويات معتمدا على Dockerfile ومن ثم يقوم رفعها إلى السجل الخاص برفع Docker images. عندما يتم تحميل Docker images الخاصة بالخادم والعميل يمكنها عندئذ العمل على أي بيئة أو نظام تشغيل.