Exercise 3: Investigate the overall architecture of Docker; The differences between Docker Container and Docker Image; How to build a docker image; How to run a container from a self-built docker image; How to run a container from docker hub image.

1. **What is Docker?**

Docker là một nền tảng cho phép các nhà phát triển xây dựng, vận chuyển và chạy ứng dụng trong các container. Các container là môi trường nhẹ, di động và tự đủ có thể chạy trên bất kỳ máy nào đã cài đặt Docker, bất kể hệ điều hành cơ bản. Dưới đây là một tổng quan về kiến ​​trúc tổng thể của Docker:

Docker Daemon: Docker daemon (dockerd) là một dịch vụ nền chạy quản lý các đối tượng Docker như hình ảnh, container, mạng và khối lượng. Nó lắng nghe các yêu cầu API Docker và quản lý vòng đời của container.

Docker Client: Docker client (docker) là cách chính mà người dùng tương tác với Docker. Nó gửi các lệnh đến Docker daemon bằng cách sử dụng API Docker. Client có thể chạy trên cùng một máy với daemon hoặc kết nối với một daemon từ xa.

Docker Image: Hình ảnh Docker là các mẫu chỉ đọc chứa mọi thứ cần thiết để chạy một container, bao gồm mã ứng dụng, runtime, thư viện, biến môi trường và tệp cấu hình. Hình ảnh được sử dụng để tạo ra các container.

Container Docker: Container Docker là các gói chạy nhẹ, độc lập, có thể thực thi bao gồm mọi thứ cần thiết để chạy một phần mềm, bao gồm mã ứng dụng, runtime, thư viện, biến môi trường và tệp cấu hình. Container chạy các phiên bản của hình ảnh Docker.

Docker Registries: Docker registries là các cửa hàng cho các hình ảnh Docker. Registry mặc định là Docker Hub, là một registry công cộng chứa hàng ngàn hình ảnh do cộng đồng đóng góp. Người dùng cũng có thể thiết lập các registry riêng để lưu trữ các hình ảnh của họ.

Docker Compose: Docker Compose là một công cụ để xác định và chạy ứng dụng Docker đa container. Nó sử dụng một tệp YAML (docker-compose.yml) để xác định các dịch vụ, mạng và khối lượng cho một ứng dụng và có thể bắt đầu hoặc dừng tất cả các dịch vụ với một lệnh.

Docker Networking: Docker cung cấp khả năng mạng cho phép các container giao tiếp với nhau và với các mạng bên ngoài. Docker sử dụng một mạng cầu mặc định, nhưng người dùng cũng có thể tạo ra các mạng tùy chỉnh để cô lập và kiểm soát lưu lượng giữa các container.

Docker Volumes: Docker volumes là các cơ chế lưu trữ bền vững cho phép dữ liệu tồn tại vượt qua tuổi thọ của một container. Khối lượng có thể được sử dụng để chia sẻ dữ liệu giữa các container hoặc lưu trữ dữ liệu cần tồn tại giữa các lần khởi động của container.

Dockerfile: Dockerfile là một tài liệu văn bản chứa hướng dẫn để xây dựng một hình ảnh Docker. Nó chỉ định hình ảnh cơ sở, thêm các phụ thuộc, sao chép tệp, thiết lập biến môi trường và xác định điểm nhập cho hình ảnh.

Tổng thể, kiến ​​trúc của Docker cho phép các nhà phát triển đóng gói ứng dụng và các phụ thuộc của họ vào các container, sau đó có thể triển khai và chạy chúng một cách đồng nhất trên các môi trường khác nhau, giúp việc xây dựng, vận chuyển và chạy ứng dụng trở nên dễ dàng hơn.

1. **Sự khác nhau giữa Docker container và Docker image**

Container Docker và Docker Image là hai khái niệm gần nhau nhưng phục vụ mục đích khác nhau trong hệ sinh thái Docker. Đây là những khác biệt chính giữa chúng:

* Định nghĩa:
  + Docker Image: Một Docker image là một mẫu chỉ đọc chứa mã ứng dụng, thư viện, phụ thuộc và các tệp khác cần thiết để chạy một container. Nó là cơ sở cho các container và có thể được xem như một bản snapshot của một container.
  + Container Docker: Một container Docker là một phiên bản có thể chạy của một hình ảnh Docker. Nó đại diện cho một quá trình đang chạy, cùng với các phụ thuộc và cấu hình của nó, được tạo ra từ một hình ảnh. Các container là môi trường nhẹ, cô lập chạy trên Docker engine.
* Khả năng thay đổi:
  + Docker Image: Docker image là không thể thay đổi, có nghĩa là chúng không thể được thay đổi hoặc sửa đổi. Nếu bạn cần thay đổi một hình ảnh, bạn thường tạo một hình ảnh mới dựa trên hình ảnh hiện tại với các thay đổi mong muốn.
  + Container Docker: Các container Docker có thể thay đổi và có thể được sửa đổi trong quá trình chạy. Bạn có thể thay đổi các tệp, cài đặt phần mềm mới hoặc sửa đổi cấu hình bên trong một container đang chạy. Tuy nhiên, các thay đổi này không được lưu trữ trừ khi được lưu trữ một cách rõ ràng thành một hình ảnh mới hoặc một khối lượng.
* Vòng đời:
  + Docker Image: Image là tĩnh và không có vòng đời. Chúng tồn tại độc lập với các container và có thể được sử dụng để tạo ra nhiều container.
  + Container Docker: Các container có vòng đời bao gồm tạo, khởi đầu, dừng và xóa. Container được tạo ra từ các hình ảnh và có thể được khởi động, dừng và xóa khi cần thiết.
* Tính liên tục:
  + Docker Image: Docker image thường được lưu trữ trong một registry (ví dụ: Docker Hub) và có thể được kéo đến bất kỳ máy chủ Docker nào. Hình ảnh có thể được chia sẻ, phiên bản hóa và sử dụng lại trên các môi trường khác nhau.
  + Container Docker: Các container Docker mặc định là tạm thời, có nghĩa là chúng không lưu trữ dữ liệu giữa các lần chạy. Bất kỳ dữ liệu hoặc thay đổi nào được thực hiện bên trong một container cũng sẽ bị mất khi container bị dừng hoặc xóa. Để lưu trữ dữ liệu, bạn có thể sử dụng khối lượng hoặc bind mounts.

Tóm lại, Docker image là các mẫu không thể thay đổi được sử dụng để tạo ra các container, trong khi các container Docker là các phiên bản có thể chạy của image có thể được sửa đổi trong quá trình chạy. Hình ảnh được sử dụng để đóng gói và phân phối ứng dụng, trong khi các container được sử dụng để chạy và quản lý các ứng dụng đó trong môi trường cô lập.

1. Cách để build một Docker Image

Để xây dựng một hình ảnh Docker, bạn thường tạo một Dockerfile xác định các bước cần thiết để xây dựng hình ảnh, bao gồm chỉ định hình ảnh cơ sở, sao chép tệp, cài đặt các phụ thuộc và thiết lập môi trường. Dưới đây là một ví dụ cơ bản về cách bạn có thể xây dựng một hình ảnh Docker cho một ứng dụng Node.js đơn giản:

* Tạo một Dockerfile: Tạo một tệp có tên Dockerfile trong thư mục dự án của bạn với nội dung sau:

A screenshot of a computer program

Description automatically generated

Đây là một Dockerfile thiết lập môi trường Node.js, cài đặt các phụ thuộc, sao chép mã ứng dụng, tiếp tục cổng 3000 (giả định được sử dụng bởi ứng dụng Node.js của bạn), và xác định lệnh để chạy ứng dụng (node app.js).

A screen shot of a computer

Description automatically generated2. Xây dựng Docker image: Chạy lệnh sau trong terminal của bạn để xây dựng Docker image.

Đây là lệnh cho Docker để xây dựng một hình ảnh dựa trên Dockerfile trong thư mục hiện tại (.) và đặt tag cho nó với tên và tag đã chỉ định.

1. A screen shot of a computer

   Description automatically generatedXác minh hình ảnh: Bạn có thể liệt kê tất cả các hình ảnh Docker trên hệ thống của mình để xác minh rằng hình ảnh của bạn đã được xây dựng thành công