

ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Triển khai hệ thống tự động triển khai ứng dụng trên nền tảng Kubernetes với Gitlab, Jenkins và ArgoCD

NGUYỄN ĐỨC DŨNG

`dung.nd210946p@sis.hust.edu.vn`

Ngành Công nghệ thông tin

Giảng viên hướng dẫn:

Ths. Nguyễn Hồng Phương

Chữ ký của GVHD

Khoa:

Công nghệ thông tin

Đơn vị:

Trung tâm đào tạo liên tục

HÀ NỘI, 03/2024

LỜI CAM KẾT

Họ và tên sinh viên: NGUYỄN ĐỨC DŨNG

Điện thoại liên lạc: 0384786003

Email: nguyenducdung16082000@gmail.com.....

Lớp: LT-BK-CNTT02-K66

Hệ đào tạo: Vừa học vừa làm.....

Tôi Nguyễn Đức Dũng – cam kết Đồ án Tốt nghiệp (ĐATN) là công trình do bản thân tôi triển khai dưới sự hướng dẫn của giảng viên Nguyễn Hồng Phương. Các kết quả nêu trong ĐATN là trung thực, là thành quả của tôi. Tất cả những tham khảo trong ĐATN – bao gồm hình ảnh, bảng biểu, số liệu, và các câu từ trích dẫn – đều được ghi rõ ràng và đầy đủ nguồn gốc trong danh mục tài liệu tham khảo. Tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm với dù chỉ một sao chép vi phạm quy chế của nhà trường.

Hà Nội, ngày 12 tháng 03 năm 2024

Tác giả ĐATN

Nguyễn Đức Dũng

LỜI CẢM ƠN

Trước hết, tôi muốn bày tỏ lòng biết ơn chân thành đến Thầy Ths. Nguyễn Hồng Phương. Thầy đã dành thời gian và công sức để hướng dẫn và hỗ trợ tôi trong quá trình làm đồ án cũng như việc viết báo cáo. Sự chỉ dẫn và sự quan tâm của thầy đã giúp tôi tiến bộ hơn trong công việc này.

Tôi cũng muốn bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến các giáo viên tại Khoa Công nghệ Thông tin của Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội. Sự dạy dỗ và sự hỗ trợ nhiệt tình của các thầy cô đã là nguồn động viên lớn giúp tôi vượt qua những khó khăn trong quá trình học tập.

Cuối cùng, tôi muốn gửi lời cảm ơn đến gia đình và bạn bè của mình. Sự quan tâm và ủng hộ từ phía họ đã tạo điều kiện thuận lợi cho tôi hoàn thành thực tập một cách tốt đẹp.

Trong quá trình làm đồ án và viết báo cáo, không tránh khỏi những sai sót do kiến thức và kinh nghiệm hạn chế của tôi. Tôi rất mong nhận được sự góp ý và chỉ bảo từ phía các thầy cô cũng như bạn bè, để báo cáo này được hoàn thiện hơn. Xin chân thành cảm ơn!

TÓM TẮT NỘI DUNG ĐỒ ÁN

Đồ án tập trung vào xây dựng và triển khai hệ thống CI/CD trên nền tảng Kubernetes để tự động hóa quá trình triển khai ứng dụng. Phương pháp thực hiện sử dụng GitLab làm source control, Jenkins làm CI server và Argo CD làm CD tool. Đồ án thực hiện việc tích hợp các công cụ này vào một quy trình CI/CD hoàn chỉnh, từ việc tạo pipeline trong Jenkins, kiểm thử và xây dựng ứng dụng tự động từ mã nguồn trong GitLab, đến việc triển khai ứng dụng lên Kubernetes bằng ArgoCD.

Kết quả của đồ án đạt được là một hệ thống CI/CD hoàn chỉnh, giúp tăng cường hiệu suất và tính nhất quán trong quá trình phát triển và triển khai ứng dụng. Đồ án mô phỏng một môi trường thực tế, mang lại tính thực tiễn cao và đáp ứng được nhu cầu thực tế của các dự án phần mềm.

Đồ án mở ra hướng phát triển mở rộng bằng cách tăng cường tính linh hoạt và tự động hóa trong quy trình CI/CD, bao gồm việc tích hợp các công cụ phát triển và kiểm thử khác như SonarQube, Selenium, hoặc việc triển khai đa môi trường (staging, production) bằng cách sử dụng Helm charts và GitOps.

Tôi đã đạt được kiến thức và kỹ năng về quy trình CI/CD, sử dụng các công cụ như GitLab, Jenkins và ArgoCD, cũng như hiểu biết về Kubernetes và các nguyên lý của mô hình DevOps trong quản lý phát triển phần mềm.

Sinh viên thực hiện
(Ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1 GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI.....	1
1.1 Lí do chọn đề tài.....	1
1.2 Phạm vi đề tài.....	1
1.3 Mục tiêu đề tài.....	1
1.4 Định hướng giải pháp.....	1
1.5 Bố cục đồ án.....	3
CHƯƠNG 2 TỔNG QUAN VỀ CONTAINER VÀ KUBERNETES.....	4
2.1 Giới thiệu về Container	4
2.2 Giới thiệu về Kubernetes.....	5
2.3 Quay ngược thời gian.....	5
2.3.1 Lợi ích của Kubernetes	5
2.3.2 Ưu điểm của Kubernetes	7
2.3.3 Tính chất và khác biệt của Kubernetes	7
2.3.4 Các thành phần của Kubernetes	8
2.3.5 Thành phần điều khiển (Control Plane Component)	9
2.3.6 Thành phần addon.....	10
2.4 Vòng đời của Pod(Pod lifecycle)	10
2.4.1 Luồng tạo Pod	10
2.4.2 Luồng xóa Pod	11
CHƯƠNG 3 GIỚI THIỆU VỀ JENKINS	13
3.1 Giới thiệu Jenkins.....	13
3.2 Ưu điểm.....	15
3.3 Các tính năng của Jenkins	16
CHƯƠNG 4 GIỚI THIỆU VỀ ARGOCD	17
4.1 Tổng quan về ArgoCD.....	17
4.2 Các thành phần chính của ArgoCD	17
4.3 Phương thức hoạt động của ArgoCD.....	18
CHƯƠNG 5 TRIỂN KHAI HỆ THỐNG CI/CD	20
5.1 Mô hình triển khai của hệ thống CI/CD.....	20
5.2 Cài đặt cụm K8s	20
5.3 Cài đặt Jenkins	26

5.4	Xây dựng luồng CI.....	28
5.5	Kiểm tra luồng CI của hệ thống	34
5.6	Xây dựng luồng CD	37
CHƯƠNG 6 KẾT LUẬN.....		40
6.1	Kết quả thu được	40
6.2	Các kiến thức mà sinh viên đạt được	40
6.3	Kỹ năng mà sinh viên đạt được.....	40
TÀI LIỆU THAM KHẢO		42

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 2. 1 Container	4
Hình 2. 2 Mô hình quay ngược thời gian	5
Hình 2. 3 Các thành phần chính của kubernetes	8
Hình 2. 4 Luồng tạo Pod	10
Hình 2. 5 Luồng xóa pod.....	12
Hình 3. 1 Jenkins	13
Hình 4. 1 Luồng lấy source từ repo trên gitlab	19
Hình 4. 2 Kiểm tra sự chênh lệch giữa các file manifest	19
Hình 5. 1 Mô hình triển khai hệ thống CICD	20
Hình 5. 2 Mô hình demo Kubernetes	21
Hình 5. 3 Kết quả và token join master node và worker node	25
Hình 5. 4 Thông tin các master node và worker node	26
Hình 5. 5 Giao diện login Jenkins	27
Hình 5. 6 Giao diện login Jenkins sau khi setup xong	28
Hình 5. 7 Tạo item name mới	28
Hình 5. 8 Cấu hình item name	29
Hình 5. 9 Gitlab Repository	29
Hình 5. 10 Setup webhook	29
Hình 5. 11 Configure item trên Jenkins	30
Hình 5. 12 Tạo Deploy token trên gitlab xác thực Jenkins	31
Hình 5. 13 Mã deploy token.....	31
Hình 5. 14 Configure item Jenkins 3	32
Hình 5. 15 Configure item Jenkins 4	32
Hình 5. 16 Images được tạo trên dockerhub	34
Hình 5. 17 Gitlab Repository demo	34
Hình 5. 18 App python demo	35
Hình 5. 19 File Dockerfile	35
Hình 5. 20 File html demo	36
Hình 5. 21 Quá trình hoạt động của Pipeline Jenkins	36
Hình 5. 22 Version mới của Images được tạo trên dockerhub	37
Hình 5. 23 Check pod của Argocd	37
Hình 5. 24 Giao diện đăng nhập của Argocd	38
Hình 5. 25 File manifest triển khai application trên Argocd	38
Hình 5. 26 Mô hình và hoạt động của application trên Argocd	39
Hình 5. 27 Check kết quả của demo	39

DANH MỤC THUẬT NGỮ VÀ VIẾT TẮT

Viết tắt	Tên tiếng anh	Tên tiếng việt	Ý nghĩa
API	Application Programming Inter-face		Giao diện lập trình ứng dụng
CI/CD	Continuous Integration/ Continuous Delivery		Quá trình làm việc liên tục và tự động hóa của phần mềm
Repo	Repository		Kho lưu trữ kỹ thuật số
ĐATN		Đồ án tốt nghiệp	
DevOps	"software DEVelopment" "Information Technology OPerationS"		Một sự kết hợp của các nguyên lý, thực hành, quy trình và các tool giúp tự động hóa quá trình lập trình và chuyển giao phần mềm

CHƯƠNG 1 GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

1.1 Lí do chọn đề tài

Theo xu hướng phát triển phần mềm hiện nay, các đội ngũ phát triển không chỉ quan tâm đến chất lượng sản phẩm mà còn phải đưa sản phẩm đến người dùng một cách nhanh chóng. Nhu cầu cho một quy trình phần mềm liên tục là cần thiết, vai trò của người kỹ sư DevOps trở nên quan trọng. Xu hướng kiến trúc microservice, CI/CD trở thành xu hướng của các công ty phần mềm. Kubernetes là một công nghệ cốt lõi mà mọi kỹ sư DevOp cần phải biết. Và đi kèm với nó là các công nghệ hỗ trợ cho quá trình triển khai một ứng dụng nhanh chóng đến tay người dùng như: mã nguồn Gitlab, Jenkins và ArgoCD.

Nhận thấy nhu cầu và sự cần thiết của công nghệ này, nên tôi quyết định chọn đề tài Hệ thống tự động triển khai ứng dụng trên nền tảng Kubernetes với Gitlab, Jenkins và ArgoCD.

1.2 Phạm vi đề tài

Trong ĐATN này tôi tập trung đi vào tìm hiểu về Docker, Container, Kubernetes, Jenkins và ArgoCD. Từ đó làm nền tảng để xây dựng nên một hệ thống tự động triển khai ứng dụng minh họa.

1.3 Mục tiêu đề tài

Trong đề tài này, tập trung hướng đến ba mục tiêu chính: Thứ nhất, hiểu được các khái niệm nội dung cơ bản của hệ thống. Thứ hai, hiểu được quy trình làm việc, luồng hoạt động của hệ thống để xây dựng một hệ thống tự động hoàn chỉnh giúp giảm thiểu lỗi và xung đột trong quá trình triển khai ứng dụng, từ đó tăng cường tính ổn định và tin cậy của hệ thống. Thứ ba, Sử dụng những kinh nghiệm, kiến thức nhóm có được từ quá trình làm đề tài này, làm nền tảng phát triển cho những đề tài sau này.

1.4 Định hướng giải pháp

Định hướng giải pháp: Sử dụng GitLab để quản lý mã nguồn và tích hợp với Jenkins để thực hiện các bước CI như kiểm tra mã nguồn, xây dựng và đóng gói ứng dụng. Sau đó, sử dụng ArgoCD để triển khai tự động ứng dụng lên môi trường Kubernetes dựa trên các phiên bản được xây dựng thành công.

Tôi đề xuất sử dụng phương pháp CI/CD bằng cách tích hợp GitLab, Jenkins và ArgoCD để tự động hóa quy trình phát triển và triển khai ứng dụng trên Kubernetes. Đây là một giải pháp tiên tiến và linh hoạt, giúp tối ưu hóa hiệu suất và đảm bảo tính ổn định của hệ thống.

Đồ án sẽ tạo ra một hệ thống tự động hóa hoàn chỉnh, giúp giảm thiểu sự can thiệp của con người trong quy trình phát triển và triển khai ứng dụng. Kết quả đạt được sẽ là một quy trình triển khai linh hoạt, ổn định và hiệu quả trên môi trường Kubernetes.