

MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA

Universitatea Tehnică a Moldovei

Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică

Departamentul Ingineria Software și Automatică

Admis la susținere

Șef departament

Ion Fiodorov, Conferențiar universitar, doctor în informatică

„_____” _____ 2021

Principii și metode de dezvoltare a aplicațiilor cloud native

Teză de master

Student:

Veronica Hajdeu, TIA-191M

Conducător:

Rostislav Călin, lect. sup., mag.

Chișinău 2021

ADNOTARE

Hajdeu Veronica

Principii și metode de dezvoltare a aplicațiilor cloud native

Chișinău, 2021

Structura tezei: Lucrarea conține adnotări în limba română și engleză, cuprins, introducere, trei capitole, concluzii, bibliografie și trei anexe.

Cuvintele-cheie: Cloud nativ, microservicii, integrare continuă, dezvoltare continuă, DevOps, containerizare, orchestrare, docker, kubernetes, ansible, terraform.

Domeniul de studiu: Infrastructura aplicațiilor cloud native.

Scopul lucrării: Descrierea și promovarea metodelor de dezvoltare a codului pentru aplicații cloud native și a metodelor posibile de automatizare a infrastructurii, utilizând instrumente open-source.

Obiectivele lucrării: Definirea conceptului de aplicații Cloud-Native și ciclul de viață al unei aplicații; Identificarea și prezentarea beneficiilor de dezvoltare a aplicațiilor cloud native; Prezentarea metodelor de creare și automatizare a infrastructurii cloud; Crearea unui aplicații de automatizare a infrastructurii pentru aplicații cloud native.

Valoarea teoretică a lucrării: Definirea conceptului de cloud și cloud nativ. Evidențierea beneficiilor și principiilor de implementare și dezvoltare a aplicațiilor cloud native. Prezentarea soluțiilor de creare a infrastructurii și metode de automatizare a întregului proces.

Valoarea aplicativă a lucrării: Automatizarea procesului de crearea a instanțelor în cloud, utilizând furnizorul Amazon Web Services (AWS), inclusiv automatizarea procesului de orchestrare și crearea unei aplicații care să ofere utilizatorilor o soluție viabilă pentru a dezvolta, testa și lansa aplicații native în mediul cloud.

ANNOTATION

Hajdeu Veronica

Principles and methods of building and deploying cloud native applications

Chisinau, 2021

Thesis structure: The thesis contains annotations in Romanian and English language, content, introduction, 3 chapters, conclusions, bibliography, 3 annexes.

Keywords: Cloud-native, microservices, continuous integration, continuous delivery, DevOps, containerization, orchestration, docker, kubernetes, ansible, terraform.

Study domain: Cloud-native application infrastructure

Scope: Description and promotion of code development methods for cloud native applications and possible methods of infrastructure automation using open-source tools.

Objectives: Defining the concept of Cloud-Native application. The life cycle of an application; Identifying and presenting the benefits of cloud application development and software development around the Business domain; Methods of organizing pipelines for Continuous Integration / Continuous Delivery; Creating an automation tool for cloud native application infrastructure.

Theoretical value of the thesis: Defining the concept of cloud and cloud native; Benefits and principles of implementation and development of cloud native applications; Presentation of infrastructure creation solutions and automatization methods.

Practical value of the thesis: Automate the process of creating instances in the cloud using the Amazon Web Services (AWS) provider, automate the process of orchestration in the cloud and create an application that provides users with an accessible solution to the complex task of developing applications in the cloud.

CUPRINS:

CUPRINS:	1
INTRODUCERE	2
1. DEFINIREA CONCEPTULUI DE APLICAȚII CLOUD NATIVE	3
1.1 Noțiuni generale despre Cloud.....	4
1.2 Diferența între aplicații cloud based și cloud native.....	7
1.3 Caracteristicile aplicațiilor native Cloud.....	10
1.4 12 Factori pentru dezvoltarea aplicațiilor Cloud native.....	11
1.5 Principiul de implementare continuă (Continuous Deployment (CD)).....	13
1.6 Metodologii de deployment pentru implementarea continuă	14
2. INSTRUMENTE ȘI PROCESE DE CREARE A INFRASTRUCTURII CLOUD NATIVE ...	20
2.1 Varietatea de cloud provideri și impactul asupra afacerilor IT.....	21
2.2 Amazon Web Services – lider în prestare de servicii cloud	24
2.3 Automatizarea creării infrastructurii cu ajutorul instrumentului Terraform.....	27
2.4 Automatizarea cloud prin intermediul instrumentelor open-source Ansible și Kubernetes ..	30
3. CREAREA INFRASTRUCTURII ȘI APLICAȚIEI WEB	33
3.1 Crearea infrastructurii în mediul cloud AWS utilizând Terraform.....	34
3.2 Instalarea și configurarea Kubernetes prin intermediul Ansible.....	38
3.3 Crearea Aplicației Web de automatizare a infrastructurii Cloud-Native.....	39
CONCLUZII	50
SURSE BIBLIOGRAFICE	51
ANEXA 1	53
ANEXA 2	57
ANEXA 3	60

INTRODUCERE

În ziua de azi, noțiunea de Cloud devine tot mai răspândită și mai populară, fiind un cuvânt cheie pentru companiile și aplicațiile care se lansează pe piață.

Pentru industria IT, trecerea la cloud computing elimină unele costuri și cheltuieli generale. De exemplu, nu mai este necesară actualizarea și întreținerea propriilor servere, deoarece furnizorul de cloud utilizat are grijă de acest lucru.

Cu toate că termenul cloud este unul foarte răspândit în domeniul IT, deseori noțiunea de „cloud based”, care reprezintă migrarea unei aplicații de pe servere fizice în cloud, este confundată cu noțiunea „cloud nativ” (cloud nativă). Aceasta din urmă reprezintă procesul de dezvoltare a aplicațiilor și infrastructurii conform unei arhitecturi modulare. Arhitectura cloud nativă se referă la dezvoltarea de aplicații bazată pe containere orchestrate dinamic și care utilizează microservicii, astfel, beneficiind de multitudinea de oportunități oferite de furnizorii cloud cum ar fi scalabilitate, rezistență la dezastre, disponibilitate ridicată, etc.

În cazul aplicațiilor cloud native, instrumentele de orchestrare a containerelor în care se află modulele ale aplicațiilor își asumă responsabilitatea pentru procese precum scalabilitatea automată și disponibilitatea ridicată. Mai mult ca atât, calitatea aplicațiilor cloud native bazate pe microservicii se transpune în posibilitatea de a destructura aplicațiile în module, ceea ce accelerează proiectarea, dezvoltarea și gestionarea ciclului de viață al aplicațiilor în comparație cu cele bazate pe arhitectură monolitică.

Pentru a dezvolta aplicații cloud native, un aspect important este crearea infrastructurii corespunzătoare în așa fel ca să asigure utilizarea serviciilor cloud în cel mai eficient mod. Există un număr impunător de instrumente și proceduri de creare a infrastructurii pentru diverși furnizori de servicii cloud dar care necesită implicarea unei echipe specializate în ingineria cloud sau o echipă DevOps. Un alt aspect care merită menționat este factorul uman. Atunci când toate serviciile și setările unei instanțe cloud sunt realizate manual există riscul ca unele nuanțe să nu fie bine planificate inițial și să afecteze întreaga funcționalitate a aplicației. Astfel, procesul de automatizarea vine să soluționeze și să sporească beneficiile dezvoltării aplicațiilor cloud native.

Automatizarea în cloud definește implementarea și gestionarea sarcinilor care urmează să fie create în mediul oferit de furnizorul cloud și utilizate ulterior pentru găzduirea unei aplicații, iar orchestrarea aranjează și coordonează acele sarcini definite printr-o abordare unică pentru a atinge obiectivele dorite. În sens metaforic, dacă automatizarea în cloud este o piesă de puzzle, atunci orchestrarea în cloud este aranjarea acestor piese pentru a forma un puzzle complet. Deși automatizarea în cloud poate avea loc fără orchestrare, o implementare bine definită și reușită încorporează ambele tehnici.

SURSE BIBLIOGRAFICE

1. *The Twelve-Factor App* Written by Adam Wiggins, ultimele redactări 2017
2. *INTEGRAREA SERVICIILOR DE TIP CLOUD COMPUTING ÎN CENTRELE DE PRELUCRARE A INFORMAȚIILOR*, Ing. Ligia Georgeta GUȘEILĂ tz. de doct. în infomratică, Brasov 2019.
3. *Red Hat Enterprise cloud-native-apps documentation,2021* [Online], Disponibil: <https://www.redhat.com/en/topics/cloud-native-apps>
4. *What Is CIDR (Classless Inter-Domain Routing)?*, KeyCDN, Octombrie 2018 [Online], Disponibil: <https://www.keycdn.com/support/what-is-cidr>
5. *Managing the Multicloud*, Melanie Wachsman | Decembrie 1, 2020, [Online], Disponibil:<https://www.zdnet.com/article/research-multicloud-deployment-increases-among-enterprises/>
6. *A brief history of cloud native*, Alexis Richardson, Weaveworks, [Online], Disponibil: <https://www.weave.works/technologies/going-cloud-native-6-essential-things-you-need-to-know/>
7. *Cloud-Based Vs Cloud-Native Application Development: An Important Distinction*, Al Gillen, Septembrie 2018 [Online], Disponibil: <https://www.digitalistmag.com/cio-knowledge/2018/09/27/understanding-distinction-between-cloud-based-cloud-native-application-development-06187471/>
8. *Towards Cloud Native Continuous Delivery: An Industrial Experience Report*, Davide Taibi, Aleksii Hakli, Kari Systs, Tampere University of TechnologyTampere, Finland, Decembrie 2018, [Online], Disponibil: https://www.researchgate.net/publication/328075799_Towards_Cloud_Native_Continuous_Delivery_An_Industrial_Experience_Report
9. *Cloud Native Architecture & Application Examples, Strategies & Tactics*, OpenLegacy, Mai 20, 2020, [Online], Disponibil: <https://www.openlegacy.com/blog/what-is-cloud-native-architecture>
10. *What Is Blue-Green Deployment?* Tomas Fernandez, August 2020, [Online], Disponibil: <https://semaphoreci.com/blog/blue-green-deployment>
11. *What Is Canary Deployment?* Tomas Fernandez, August 2020, [Online], Disponibil: <https://semaphoreci.com/blog/what-is-canary-deployment>

12. *Continuous Deployment*, STEN PITTET, [Online], Disponibil: <https://www.atlassian.com/continuous-delivery/continuous-deployment>
13. *CI/CD with Cloud-Native Applications*, JP La Torre 2020, [Online], Disponibil: <https://caylent.com/ci-cd-with-cloud-native-applications>
14. *Amazon Web Services documentație oficială*, [Online], Disponibil: https://docs.aws.amazon.com/index.html?nc2=h_ql_doc_do
15. *HashiCorp Terraform Documentation*, documentație oficială, [Online], Disponibil: <https://www.terraform.io/docs/index.html>
16. *Ansible Documentation*, documentație oficială, [Online], Disponibil: <https://docs.ansible.com/>
17. *Kubernetes Documentation*, documentație oficială, [Online], Disponibil: <https://kubernetes.io/docs/home/>