



**Universitatea Tehnică a Moldovei**

# **Analiza și monitorizarea unei rețele de calculatoare cu aplicația Zabbix**

**Student:**

**Cobîlaș Mihail**

**Conducător:**

**Pușcașu Veaceslav  
I. univ., dr.**

**Chișinău, 2021**

## ADNOTARE

**La teza de master cu tema: „Analiza și monitorizarea unei rețele de calculatoare cu aplicația Zabbix”, elaborată de std.gr.CRI-201M, Cobîlaș Mihail.**

Teza de masterat „Analiza și monitorizarea unei rețele de calculatoare cu aplicația Zabbix” este formată din: introducere, trei capitole, 40 de figuri, concluzie și 16 surse bibliografice.

**Cuvintele cheie:** rețele clasice, rețele moderne, cloud, management al rețelei, Zabbix, Kubernetes, analiză, monitorizare, alerte.

**Scopul tezei de master** este studierea, instalarea și configurarea unui server Zabbix, analiza unei posibilități de integrare a serverului pentru monitorizarea platformelor Kubernetes, prezentarea posibilităților de analiză și monitorizare a unei rețele de calculatoare și alertarea problemelor din cadrul acestei rețele.

**Tehnologiile utilizate:** VMware Workstation 16 Player, care oferă posibilitatea de a crea mașini virtuale și de a le interconecta. Această aplicație a fost folosită pentru a rezolva problema resurselor, deoarece oferă posibilitatea folosirii resurselor unui singur calculator cu mai multe mașini virtuale, în loc să se folosească mai multe calculatoare cu câte un singur sistem de operare. Zabbix, care permite monitorizarea numeroșilor parametri de rețea, starea de sănătate și integritate a mașinilor virtuale, aplicațiilor, serverelor, serviciilor, site-urilor web, bazelor de date, cloud-ului și multe altele. EVE-NG, cu ajutorul căruia administratorii de rețea pot crea un laborator virtual dintr-o rețea din diferite routere, comutatoare, firewall-uri și numeroase alte dispozitive virtuale, precum și posibilitatea de a le conecta la rețeaua din care face parte serverul eve-ng.

**Capitolul 1** descrie noțiuni despre rețele clasice și moderne de calculatoare, tipurile, clasificarea lor în funcție de dimensiune, topologia acestora, definiții ale managementului rețelei, indicatori de performanță și definirea protocolului SNMP.

**Capitolul 2** definește aplicația Zabbix, prezentare generală a aplicației, componentele software ale sale, descrie agenții Zabbix, descrie platforma Kubernetes, beneficiile și monitorizarea acesteia, prezintă funcționalitatea monitorizării și avantajele acesteia.

**Capitolul 3** prezintă aplicarea în practică a procesului de instalare și configurare unui server Zabbix pe CentOS 8, analiza unei posibilități de integrare cu platforma Kubernetes, adăugarea în Zabbix a dispozitivelor de rețea, calculatoarelor și serverelor, de asemenea este demonstrat procesul de analiză și monitorizare a unei rețele, simularea unor probleme și transmiterea mesajelor de alertă la o adresă de Gmail, în dependență de nivelul de severitate a acestora.

## ANNOTATION

**To the master thesis on topic: „Analysis and monitoring of a computer network with the Zabbix application ”, elaborated by std.gr.CRI-201M, Cobîlaş Mihail.**

The master's thesis "**Analysis and monitoring of a computer network with Zabbix application**" consists of: introduction, four chapters, 42 figures, conclusion and 15 bibliographic sources.

**Keywords:** computer networks, Zabbix, analysis, monitoring, Kubernetes.

**The purpose of the master's thesis** is to study, install and configure a Zabbix server, analyze the possibility of server integration for monitoring Kubernetes platforms, presents the possibilities of analysis and monitoring of a computer network and alert the problems within this network.

**Technologies used:** VMware Workstation 16 Player, which provides the ability to create and interconnect virtual machines. This application was used to solve the resource problem, as it offers the possibility to use the resources of a single computer with several virtual machines, instead of using several computers with a single operating system. Zabbix, which allows you to monitor many network parameters, the health and integrity of virtual machines, applications, servers, services, websites, databases, the cloud, and more. EVE-NG, which allows network administrators to create a virtual lab from a network of various routers, switches, firewalls, and many other virtual devices, as well as the ability to connect them to the network of which the eve-ng server is part.

**Chapter 1** describes notions of classic and modern computer networks, their types, their size classification, their topology, network management definitions, performance indicators, and the definition of the SNMP protocol.

**Chapter 2** defines the Zabbix application, the application overview, its software components, describes the Zabbix agents, describes the Kubernetes platform, its benefits and monitoring, presents the functionality and advantages of monitoring.

**Chapter 3** presents the practical application of the Zabbix server installation and configuration process on CenOS 8, the analysis of a possibility of integration with the kubernetes platform, the addition of network devices, computers and servers to Zabbix, as well as the process of analyzing and monitoring a network, simulating problems and sending alert messages to a Gmail address, depending on their severity.

## Cuprins

INTRODUCERE .....	7
1. REȚELE DE CALCULATOARE CLASICE, MODERNE ȘI MANAGEMENTUL ACESTORA .....	9
<b>1.1 Rețele de calculatoare clasice .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2 Rețele de calculatoare moderne .....</b>	<b>16</b>
<b>1.3 Managementul rețelelor. Protocolul SNMP.....</b>	<b>19</b>
2. APLICAȚIA ZABBIX PENTRU REȚELE CLASICE, MODERNE ȘI MONITORIZAREA ACESTORA .....	26
<b>2.1 Aplicația Zabbix – o soluție perfectă pentru monitorizarea rețelelor .....</b>	<b>26</b>
<b>2.2 Platforma Kubernetes și monitorizarea acesteia .....</b>	<b>29</b>
<b>2.3 Funcționalitatea de monitorizare Zabbix.....</b>	<b>34</b>
3. APLICAREA ÎN PRACTICĂ A SOFTULUI ZABBIX ÎNTR-UN MEDIU VIRTUAL.....	42
<b>3.1 Instalarea și configurarea unui server Zabbix .....</b>	<b>42</b>
<b>3.2 Analiza posibilității de integrare Zabbix cu platformele cloud (Kubernetes) .....</b>	<b>51</b>
<b>3.3 Adăugarea în Zabbix a dispozitivelor de rețea, calculatoarelor și serverelor .....</b>	<b>55</b>
<b>3.4 Procesul de analiză și monitorizare a unei rețele, simularea unor probleme și alertarea acestora prin mesaje la o adresă de Gmail .....</b>	<b>57</b>
CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI .....	67
BIBLIOGRAFIE .....	68

## INTRODUCERE

Progresele în rețelele de calculatoare din ultimii ani ajung la un nivel tot mai înalt, se folosesc tot mai des tehnologii precum IoT, utilizatori la distanță, cloud, wireless, dispozitive mobile, VPN și multe altele, de aceea este foarte important existența instrumentelor de monitorizare a acestora.

La fel ca rețelele de calcul au evoluat și sistemele/tehnologiile de testare și monitorizare a rețelelor, ceea ce a dus la o mai mare automatizare, mai multe moduri de a verifica sau testa sistemele și serverele și mai multe modalități de a avertiza administratorii despre problemele existente sau apărute recent.

Administratorii de rețea sunt implicați în gestionarea performanței componentelor sau analiza defecțiunilor, de asemenea, în furnizarea de dispozitive de rețea și asigurarea menținerii calității serviciului. Monitorizarea rețelei reprezintă verificări în continuu a tuturor dispozitivelor de rețea, serverelor, serviciilor, bazelor de date, memoriilor, procesoarelor ș.a.

Anterior, organizațiile rulau aplicații pe servere fizice, aceasta având o ineficiență foarte mare, apoi a fost implementată virtualizarea, fiind introdusă ca soluție pentru acesta. Virtualizarea a permis rularea mai multor mașini virtuale pe un singur server fizic, ceea ce a sporit considerabil eficiența utilizării resurselor. Containerele sunt similare cu mașinile virtuale, dar au proprietăți de izolare pentru partajarea unui sistem de operare între aplicații. Prin urmare, containerele sunt considerate ușoare. La fel ca o mașină virtuală, un container are propriul său sistem de fișiere, procesor, memorie, spațiu de proces și multe altele.

Obiectivul acestei lucrări este studierea și implementarea în practică a aplicației Zabbix, demonstrarea procesului de instalare, configurare, analiză și monitorizare a unei rețele de calculatoare și alertarea acestora.

În lucrarea dată este abordată problema unei analize și monitorizare cât mai efectivă atât a arhitecturilor clasice cât și a celor moderne, Zabbix fiind o soluție perfectă pentru aceasta.

Zabbix este un software pentru monitorizarea numeroșilor parametri de rețea, starea de sănătate și integritatea serverelor, folosind un mecanism de notificare flexibil care permite utilizatorilor să configureze notificări bazate pe e-mail. Acest lucru permite reacționarea rapidă la problemele serverului.

Capitolul 1 este alcătuit din noțiuni și exemple a rețelelor de calculatoare clasice și moderne, topologia și clasificarea acestora în funcție de dimensiunea lor, de asemenea este definit managementul rețelelor, indicii de performanță și protocolul SNMP cu ajutorul căruia are loc managementul dispozitivelor unei rețele.

În capitolul 2 este definită aplicația Zabbix, este descrisă atât la general cât și detaliat această aplicație, principiile de funcționare și componentele software ale acesteia. Sunt de asemenea descriși agenții Zabbix, platforma Kubernetes, monitorizare și analiză a stării de sănătate a nodurilor Kubernetes, de asemenea prezintă funcționalitatea monitorizării și avantajele aplicației Zabbix.

Capitolul 3 este bazat pe studierea și aplicarea în practică a aplicației Zabbix, etapele și comenzile pentru instalarea și configurarea unui server Zabbix pe CentOS 8, analiza unei posibilități de integrare cu platforma Kubernetes, descoperirea automată a rețelei și adăugarea manuală a dispozitivelor de rețea, calculatoarelor și serverelor, mașinilor virtuale ș.a. De asemenea este prezentat procesul de analiză și monitorizare unei rețele, simularea unor probleme și transmiterea mesajelor de alertă la o adresă de Gmail, în dependență de nivelul de severitate a acestora.

## BIBLIOGRAFIE

1. James F. Kurose, Keith W. Ross, Computer Networking : a top-down approach, seventh edition, United States of America: Pearson Education, Inc., 2010. ISBN 9780133594140.
2. James F. Kurose, Keith W. Ross, Computer Networking : a top-down approach, sixth edition, United States of America: Pearson Education, Inc., 2003. ISBN-13: 978-0-13-285620-1.
3. Narasimha Karumanchi, Dr. A. Damodaram, Dr. M. Sreenvasa Rao, Elements of Computer Networking, India: CareerMonk Publications, 2017.
4. Olivier Bonaventure, Computer Networking : Principles, Protocols and Practice, Belgium: The Saylor Foundation, 2011. ISBN:0-380-81593-1.
5. Peter L Dordal, An Introduction to Computer Networks, Chicago: Department of Computer Science, 2021.
6. William Stallings, DATA AND COMPUTER COMMUNICATIONS, eighth edition, United States of America: Pearson Education, Inc., 2007. ISBN: 0-13-243310-9.
7. Rahul Banerjee, Internetworking Technologies, India: Prentice-Hall of India, 2002.
8. Sharam Hekmat, Communication Networks, United States of America: PragSoft Corporation, 2005.
9. Tamara Dean, Network+ Guide to Networks, fifth Edition, United States of America: 20 Channel Center Street Boston, 2009. ISBN-13: 978-1-423-90245-4.
10. <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/enterprise-networks/what-is-network-architecture>.
11. <https://www.mieuxtechnologies.com/zabbix>.
12. <https://www.zabbix.com/documentation/5.2/en/manual>.
13. <https://www.vmware.com/topics/glossary/content/kubernetes-monitoring>.
14. <https://kubernetes.io/docs/concepts>.
15. <https://github.com/sleepka/zabbix-kubernetes-monitoring>.
16. <https://www.indiquis.com/market/how-weve-set-up-zabbix-for-cloud-monitoring>.