

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA

**Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Electronică și Telecomunicații
Telecomunicații și Sisteme Electronice**

Admis la susținere

Șefă departament:

TÎRȘU V., conf.univ., dr.

„_____” _____ 2024

**Dezvoltarea sistemului *Dashboard* pentru
monitorizarea și mentenanța rețelei de comunicații internet**

Teză de master

Student: Vrăbie Vladislav, MMRT- 221M

Conducător: Ciclicci Vladimir, conf. univ., dr.

Chișinău, 2024

ADNOTARE

Autor: Studentul Vrabie Vladislav, MMRT-221M

Titlu: Dezvoltarea sistemului Dashboard pentru monitorizarea și mentenanța rețelei de comunicații internet

Structura Tezei: Consistă din 51 de pagini: Introducere, 3 Capitole, Concluzii, Bibliografie și Anexe.

Cuvinte-cheie: Monitorizare, Rețea, Routere, Switch, Django, Python, mentenanță, servere, rețea internă, Dashboard

Scopul Tezei: Dezvoltarea unui sistem de tip Dashboard care va îndepărta neajunsurile prototipurilor existente pe piață și scalabilității acestuia.

Obiective:

1. Proiectarea unei arhitecturi care colectează și agreează date de monitorizare din diverse surse.
2. Construirea unei soluții scalabile de procesare a datelor.
3. Dezvoltarea sistemului backend și a API-urilor.
4. Crearea de frontend interactive pentru dashboarduri web.
6. Optimizarea performanței pentru receptivitate și scalabilitate.
7. Dezvoltarea de conectori pentru instrumente de monitorizare open source precum pentru a integra sursele de date de monitorizare existente în tabloul de bord.

Semnificația și valoare aplicativă: Am construit un sistem care permite colectarea, monitorizarea și afișarea datelor pentru monitorizarea și mentenanța unei rețele interne a unei companii de scară mică – mare. Sistemul își propune să ofere o mai mare vizibilitate, analiză și utilizare pentru gestionarea mediilor de infrastructură IT. Consolidează datele de monitorizare izolate într-o platformă vizuală unificată optimizată pentru fluxurile de lucru ale administratorilor de rețea. Ingerează, corelează și stochează diverse fluxuri de date pentru a oferi o observabilitate cuprinzătoare. Accelerează detectarea și diagnosticarea problemelor de performanță, disponibilitate și securitate a rețelei. Reduce costurile asociate cu extinderea instrumentelor și înlocuiește consolele vechi cu interfețe de utilizare moderne.

ADNOTATION

Author: Student Vrabie Vladislav, MMRT-221M

Title: Development of the Dashboard system for monitoring and maintaining the Internet communication network

Structure of the thesis: Consists of 51 pages Introduction, 3 Chapters, Conclusions, Bibliography and Appendices.

Keywords: Monitoring, Network, Routers, Switch, Django, Python, Maintenance, Servers, Internal Network, Dashboard

Purpose of Thesis: Development of a Dashboard system to avoid the cons of the existing market solutions and provide a great scalability of the system.

Objectives:

1. Design an architecture that collects and agrees monitoring data from various sources.
2. Building a scalable data processing solution.
3. Development of backend system and APIs.
4. Creating interactive frontends for web dashboards.
6. Performance optimization for responsiveness and scalability.
7. Development of connectors for open source monitoring tools such as to integrate existing monitoring data sources into the dashboard.

Significance and application value: Was built a system that allows the collection, monitoring and display of data for the monitoring and maintenance of an internal network of a small - large scale company. The system and proposal to provide greater visibility, usage analysis for managing IT infrastructure environments. It consolidates siled monitoring data into a unified visual platform optimized for network administrator workflows. It ingests, correlates, and stores various data streams to provide comprehensive observability. Accelerates the detection and diagnosis of network performance, availability and security issues. It reduces costs associated with expanding tools and replaces legacy consoles with modern user interfaces.

Cuprins

INTRODUCERE	8
1.ANALIZA DOMENIULUI DE STUDIU	10
1.1 Analiza domeniului.....	10
1.2 Analiza comparativă a prototipurilor existente.....	10
1.3 Soluții existente pe piață	11
1.3.1. SolarWinds NPM.....	11
1.3.2 Nagios	13
1.3.3 Zabbix	14
1.3.4 Grafana.....	15
1.4 Scopul final.....	17
2.Metodele și limbajele/instrumentele folosite.....	19
2.1 Back-end și colectarea datelor	19
2.2 Bazele de date	21
2.3 Vizualizarea/Frontend.....	23
3.Modelarea, Proiectarea și Documentarea sistemului	26
3.1 Modelarea, proiectarea și explicarea interfeței grafice a sistemului:.....	26
3.2 Colectarea și Agregarea datelor de monitorizare din diverse surse.....	32
3.2.1 Tabelul ”Device_snmp”	33
3.2.2 Tabelele Filtrelor create	34
3.3 Dezvoltarea platformei backend	35
3.3.1 Tabelul ”Device”	36
3.3.2 Tabelul ”Dashboard”	37
3.3.3 Tabelul ”Widget”	38
3.3.4 Tabelul ”User”	39
3.4 Integrarea Zabbix în sistem.....	41
3.5 Integrarea Grafana în sistem	42
CONCLUZII.....	44
BIBLIOGRAFIA	45
Anexe	46

INTRODUCERE

Infrastructurile de rețea este o parte critică a organizațiilor moderne, dar mulți se luptă pentru a obține o vizibilitate cuprinzătoare asupra sănătății, securității și performanței acestor medii complexe. În timp ce instrumentele individuale de monitorizare oferă o perspectivă asupra componentelor specifice, adesea le lipsește integrarea și vizualizarea intuitivă a interdependențelor. Acest lucru duce la puncte oarbe care duc la întreruperi prelungite, breșe de securitate și incapacitatea de a optimiza rețelele.

Pentru a aborda aceste provocări, îmi propun să dezvolt o platformă integrată de tablouri de bord open-source pentru monitorizarea rețelelor interne. Scopul este de a oferi administratorilor IT o interfață centralizată pentru a-și monitoriza întreaga rețea în mod holistic în timp real. Acest lucru va permite detectarea proactivă a anomaliilor, optimizarea performanței și depanarea rapidă atunci când apar probleme.

Tabloul de bord va ingera și va corela datele de monitorizare din diverse surse, inclusiv dispozitive de rețea, servere, aplicații și dispozitive de utilizator. Analiza avansată va oferi informații utile asupra comportamentelor și problemelor emergente. Interfețele grafice moderne vor permite vizualizarea completă a rețelelor prin valori de sănătate, fluxuri de trafic, alerte și multe altele.

Dezvoltarea va folosi tehnologii open source dovedite. Exemple de tehnologii care pot fi folosite: Zabbix, Nagios, Grafana, Zeek, etc. Surse de date suplimentare vor fi integrate prin conectori și API-uri personalizate. Backend-ul va fi construit pe Python și Django sau pe CSS și PHP pentru procesarea datelor scalabilă și sigură.

Un accent cheie va fi oferirea unei experiențe intuitive pentru utilizator prin vizualizări interactive, capacitatea de a detalia problemele și personalizările flexibile. Controlul de acces încorporat bazat pe roluri va permite partajarea în siguranță a datelor de monitorizare între echipe.

Oferirea acestei vizibilități holistice printr-un Dashboard integrat se aliniază cu nevoile afacerii de a gestiona complexitatea rețelei, de a optimiza performanța și de a minimiza întreruperile. Cu dezvoltarea ghidată de feedback-ul utilizatorilor, proiectul are un potențial puternic de adoptare în lumea reală. Modelul open source va stimula contribuțiile comunității pentru a evolua platforma.

Obiectivele cheie includ:

1. Proiectarea unei arhitecturi care colectează și agreează date de monitorizare din diverse surse, cum ar fi SNMP, syslog, API-uri etc. Acest lucru va necesita evaluarea tehnologiilor pentru procesarea și stocarea datelor de monitorizare în serie de timp.

2. Construirea unei soluții scalabile de procesare a datelor care transformă datele brute de monitorizare în metrice structurate în serii de timp pentru vizualizarea Dashboardului. Aceasta va include analiza, filtrarea, agregarea și stocarea datelor.

3. Dezvoltarea platformei backend și a API-urilor folosind tehnologii precum Python și Django sau CSS and php pentru a sprijini interogarea și preluarea datelor de monitorizare pentru front-end. Controalele de securitate și acces vor fi implementate la nivelul API.

4. Crearea de front-end interactive pentru dashboarduri web utilizând cadre precum Django și React. Accentul va fi pus pe interfețele grafice moderne cu grafice cu serii de timp, hărți topologice, alerte și indicatori de performanță.

5. Încorporarea unor analize avansate, cum ar fi detectarea anomaliilor, prognoza și corelațiile multivariate, pentru a oferi o perspectivă mai profundă asupra comportamentului rețelei și a problemelor emergente.

6. Optimizarea performanței pentru receptivitate și scalabilitate, deoarece rețelele pot genera cantități mari de date de monitorizare. Testare în medii hardware.

7. Dezvoltarea de conectori pentru instrumente de monitorizare open source precum pentru a integra sursele de date de monitorizare existente în tabloul de bord.

8. Crearea documentației și a ghidurilor de implementare pentru a permite adoptarea în rețelele din lumea reală. Un model open source permite feedback-ul comunității și contribuții la proiect.

BIBLIOGRAFIA

1. Behr, K., Kim, G., & Spafford, G. (2013). The Practice of Network Security Monitoring: Understanding Incident Detection and Response. No Starch Press. July 2013, 376 p. ISBN-13: 978-1-59327-509-9
2. SolarWinds. (2022). Network Performance Monitor. SolarWinds. (Resursa electronica). Accesibilă: <https://www.solarwinds.com/network-performance-monitor>
3. Wolfgang Barth, (2008). Nagios: System and Network Monitoring Second Edition. No Starch Press. November 7, 2008. 720 p. ISBN-13: 978-1593271794
4. David Josephsen (2007). Building a Monitoring Infrastructure with Nagios 1st Edition. Prentice Hall. February 2007. 262p. ISBN-13: 978-0132236935
5. Zabbix. (2023). Zabbix Documentation. Zabbix. (Resursa electronica). Accesibilă: <https://www.zabbix.com/documentation/current/>
6. Grafana Labs. (2022). Grafana Features. Grafana Labs. (Resursa electronica). Accesibilă: <https://grafana.com/docs/>
7. Ludmila Peca, Dinu Țurcanu. Computer networks: Practical examples solved to be introduced in computer networks. ISBN 978-9975-45-812-2. Chișinău, Publisher „Tehnica-UTM”, 2022.
8. Alex R. Young, Bradley Meck, Mike Cantelon, Tim Oxley, Marc Harter, TJ Holowaychuk, Nathan Rajlich. Node.js in Action 2nd Edition. Manning. September 2017. 392p. ISBN-13: 978-1617292576.
9. Ludmila Peca, Dinu Țurcanu. Network security: Practical examples solved to be introduced in network security. Chișinău, Publisher „Tehnica-UTM”, 2023, pp. 7-232.
10. Steve Klabnik, Carol Nichols. The Rust Programming Language First Edition. No Starch Press. June 2018. 552p. ISBN-13: 978-1593278281
11. Hans-Jurgen Schonig. Mastering PostgreSQL 13: Build, administer, and maintain database applications efficiently with PostgreSQL 13, 4th Edition 4th ed. Edition. Packt Publishing. November 2020. 476p. ISBN-13: 978-1800567498
12. Jeff Carpenter, Eben Hewitt. Cassandra: The Definitive Guide: Distributed Data at Web Scale. O'Reilly Media. Aug 2016. 367p. ISBN-13: 978-1491933664
13. Alex Banks, Eve Porcello. Learning React: Modern Patterns for Developing React Apps. O'Reilly Media. July 2020. 307p. ISBN-13: 978-1492051725
14. Django Software Foundation. (2022). Django Documentation. Django Software Foundation. (Resursa electronica). Accesibilă: <https://docs.djangoproject.com/en/4.1/>