

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

Факультет математики і інформатики

Кафедра теоретичної та прикладної інформатики

Кваліфікаційна робота бакалавр

на тему:

**«Розробка web інтерфейсу для системи управління мережевою
інфраструктурою організації»**

Виконав: студент 4 курсу, групи МФ-42
спеціальність 122 Комп'ютерні науки
освітньо-професійна програма
«Інформатика»

Лебедєв Михайло Олександрович

(прізвище та ініціали)

Керівник _____ Меняйлов Є.С. _____

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Харків – 2023 року

ЗМІСТ

1. ВСТУП

- 1.1.Формулювання мети роботи, завдань та обґрунтування актуальності теми
- 1.2.Короткий огляд відомих результатів
- 1.3.Відомості про отримані результати та їх новизну
- 1.4.Теоретичне та практичне значення результатів, можливі галузі використання, результати

2. ОСНОВНА ЧАСТИНА

- 2.1.Постановка задачі
- 2.2.Технічна підготовка
- 2.3.Розвинутий огляд сучасного стану справ в області
- 2.4.Опис функціональних вимог до веб-інтерфейсу
- 2.5.Опис нефункціональних вимог до веб-інтерфейсу
- 2.6.Архітектура програми
- 2.7.Використовувані технології та обґрунтування обраних засобів
- 2.8.Реалізація клієнтської частини веб-додатка

3. ВИСНОВКИ

4. СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ВСТУП

1.1 Формулювання мети роботи, завдань та обґрунтування актуальності теми.

Метою цього проекту є розробка веб-інтерфейсу для системи управління мережевою інфраструктурою організації. Веб-інтерфейс буде служити централізованою платформою для управління та моніторингу різних компонентів мережевої інфраструктури, включаючи маршрутизатори, комутатори, сервери та інші мережеві пристрої.

Завдання, пов'язані з цим проектом, включають:

- Розробка та впровадження зручного та інтуїтивно зрозумілого веб-інтерфейсу для управління мережевою інфраструктурою.
- Інтеграція з існуючими системами управління мережевою інфраструктурою.
- Розробка функцій для конфігурації, моніторингу та усунення несправностей мережевого обладнання.
- Реалізація заходів безпеки для забезпечення конфіденційності та цілісності мережевих даних.
- Тестування та валідація веб-інтерфейсу для забезпечення його функціональності та продуктивності.
- Документування процесу розробки та надання користувацької документації для веб-інтерфейсу.

Ця тема зумовлена зростаючою складністю та важливістю мережевої інфраструктури в організаціях. Веб-інтерфейс надає адміністраторам централізований, простий у використанні інструмент для моніторингу та управління мережевим обладнанням, підвищуючи ефективність, скорочуючи час простою і покращуючи загальну продуктивність мережі. Спрощуючи управління мережевою інфраструктурою, веб-

інтерфейси допомагають організаціям забезпечити безперебійну роботу і підтримувати безпечне і надійне мережеве середовище.

1.2 Короткий огляд відомих результатів

Системи управління мережевою інфраструктурою широко досліджуються і розробляються в галузі інформаційних технологій. Декілька існуючих рішень пропонують різні рівні функціональності та можливості для управління мережевою інфраструктурою. У цьому розділі наведено короткий огляд деяких відомих досягнень у цій галузі:

- Інструменти мережевого моніторингу: існує низка інструментів мережевого моніторингу, які забезпечують моніторинг і звітність про продуктивність мережі в режимі реального часу, включаючи доступність пристроїв, використання пропускної здатності та аналіз мережевого трафіку. Прикладами поширених інструментів є Nagios, Zabbix та PRTG Network Monitor.
- Система управління конфігурацією: система управління конфігурацією централізовано керує та контролює конфігурацію мережевого обладнання. Ці системи допомагають підтримувати узгодженість мережевих пристроїв, автоматизувати зміни конфігурації та відповідати найкращим галузевим практикам. Основні приклади включають Ansible, Puppet та Cisco Prime Infrastructure.
- Платформи керування мережевими пристроями. Деякі постачальники пропонують комплексні платформи керування мережевими пристроями, які поєднують функції моніторингу, конфігурації та усунення несправностей в одному рішенні. Ці платформи надають уніфікований інтерфейс для

управління мережевими пристроями, включаючи виявлення пристроїв, управління запасами та оновлення мікропрограм. Приклади включають Cisco DNA Center, Juniper Networks Junos Space і Aruba Central.

- Інструменти аналізу продуктивності мережі: інструменти аналізу продуктивності мережі допомагають діагностувати та оптимізувати проблеми з продуктивністю мережі. Вони надають інформацію про затримки в мережі, втрату пакетів і використання пропускної здатності, дозволяючи адміністраторам виявляти та усувати вузькі місця. До популярних інструментів цієї категорії належать Wireshark, SolarWinds Network Performance Monitor і Riverbed SteelCentral.

1.3. Відомості про отримані результати та їх новизну

При розробці веб-інтерфейсу для системи управління мережевою інфраструктурою організації було отримано кілька результатів, які сприяють його новизні та ефективності. Ці результати можна підсумувати наступним чином:

- Зручний інтерфейс: веб-інтерфейс був розроблений з акцентом на зручність та інтуїтивність. Широке дослідження користувачів і тестування зручності використання, щоб переконатися, що інтерфейс простий у навігації інтерфейс, з інтуїтивно зрозумілими елементами керування та чітким візуальним представленням мережевих компонентів і даних. Такий підхід покращує користувацький досвід і скорочує час навчання адміністраторів.

- **Централізоване керування:** веб-інтерфейс забезпечує централізовану платформу для керування різними аспектами мережевої інфраструктури. Адміністратори можуть отримувати доступ до мережевого обладнання, конфігурації та показників продуктивності, а також керувати ними з єдиного інтерфейсу, усуваючи необхідність використовувати кілька інструментів або отримувати доступ до обладнання індивідуально. Такий централізований підхід впорядковує і спрощує процес управління мережею.
- **Моніторинг та оповіщення в режимі реального часу:** веб-інтерфейс має функцію моніторингу в режимі реального часу, що дозволяє адміністраторам відстежувати стан і продуктивність мережевих пристроїв і служб. Він забезпечує візуальне відображення мережевих даних, включаючи стан пристроїв, використання трафіку і пропускну здатність. Він також генерує попередження та сповіщення при виникненні критичних подій або перевищенні порогових значень, що дозволяє адміністраторам вживати негайних заходів.
- **Інструменти конфігурації та усунення несправностей:** веб-інтерфейс надає функції управління конфігурацією та усунення несправностей. Адміністратори можуть налаштовувати пристрої, вносити зміни на декількох пристроях одночасно і відстежувати історію конфігурацій. Крім того, інтерфейс надає діагностичні інструменти для усунення несправностей мережі, допомагаючи виявити і вирішити мережеві проблеми.
- **Інтеграція з існуючими системами:** веб-інтерфейс розроблений таким чином, щоб легко інтегруватися з існуючою системою управління мережевою інфраструктурою організації. Підтримується синхронізація даних, адміністратори мають доступ до актуальної інформації та забезпечується узгодженість між різними інструментами управління. Така інтеграція підвищує загальну ефективність системи та зменшує надмірність.

- Результати демонструють новизну веб-інтерфейсу для управління мережевою інфраструктурою. Поєднуючи в собі зручний дизайн, централізоване управління, моніторинг в режимі реального часу, інструменти конфігурації та функції інтеграції, інтерфейс забезпечує комплексне рішення для ефективного та результативного управління мережевою інфраструктурою.

Ці загальновідомі результати свідчать про прогрес у системах управління мережевою інфраструктурою. Однак все ще існує потреба у веб-інтерфейсі, який би інтегрував різні завдання управління та забезпечував зручну, централізовану платформу для управління мережевою інфраструктурою. Цей проект має на меті заповнити цю прогалину шляхом розробки кастомізованого веб-інтерфейсу, пристосованого до конкретних потреб організацій, що керують своєю мережевою інфраструктурою.

1.4. Теоретичне та практичне значення результатів, можливі галузі використання, результати

Результати, отримані при розробці веб-інтерфейсу для системи управління мережевою інфраструктурою організації, мають як теоретичне, так і практичне значення. Вони сприяють вдосконаленню методів управління мережевою інфраструктурою та приносять практичну користь організації. Значення результатів та їх потенційне застосування можна підсумувати наступним чином:

Теоретичне значення:

- Розроблений веб-інтерфейс враховує принципи користувацького досвіду (UX) та найкращі практики юзабіліті і сприяє розвитку UX в системах управління мережею.
- Інтеграція інструментів моніторингу в режимі реального часу, управління конфігурацією і усунення несправностей забезпечує комплексний підхід до

управління мережевою інфраструктурою і доповнює спектр експертизи в цій області.

- Централізований підхід до управління відповідає принципам теорії управління мережею, спрощуючи завдання адміністраторів і покращуючи їхню здатність контролювати мережеву інфраструктуру.

Практичне значення:

- Веб-інтерфейс підвищує ефективність, надаючи уніфіковану платформу для управління мережевою інфраструктурою, скорочуючи час і зусилля, необхідні для виконання завдань управління.
- Моніторинг та оповіщення в режимі реального часу дозволяють адміністраторам швидко виявляти та розв'язувати мережеві проблеми, мінімізувати час простою та підвищувати продуктивність мережі.
- Інструменти управління конфігурацією спрощують процес зміни мережевого обладнання, забезпечують узгодженість і знижують ризик помилок конфігурації.
- Інтеграція з існуючими системами збільшує інвестиції організації в екосистему управління мережевою інфраструктурою та максимізує цінність попередніх інвестицій.

Можливі сфери використання:

- Великі підприємства: веб-інтерфейси можуть бути розгорнуті на великих підприємствах зі складною мережевою інфраструктурою для централізованого управління та моніторингу різних мережевих пристроїв і сервісів.

- Провайдери керованих послуг (MSP): MSP можуть використовувати веб-інтерфейси для ефективного управління та моніторингу мережевої інфраструктури декількох організацій-клієнтів з єдиного інтерфейсу, покращуючи свої можливості надання послуг.
- Центри обробки даних: центри обробки даних можуть використовувати веб-інтерфейс для управління і моніторингу мережевої інфраструктури, що підтримує критичні сервіси і додатки, забезпечуючи високу доступність і продуктивність.
- Навчальні заклади: університети та школи можуть використовувати веб-інтерфейси для управління мережами кампусів, включаючи дротову і бездротову інфраструктуру, щоб забезпечити надійний зв'язок для студентів і співробітників.

Результати:

- Розроблений веб-інтерфейс забезпечує зручну і централізовану платформу для управління мережевою інфраструктурою, підвищуючи ефективність і спрощуючи завдання управління.
- Інструменти моніторингу, управління конфігурацією та усунення несправностей у режимі реального часу дозволяють адміністраторам проактивно керувати продуктивністю мережі та ефективно усувати проблеми.
- Інтеграція з існуючими системами забезпечує безперебійну синхронізацію даних і узгодженість інструментів управління, оптимізуючи екосистему управління мережевою інфраструктурою організації.

В цілому, результати дослідження мають практичне значення для організацій і надають потужні інструменти для ефективного управління мережевою

інфраструктурою, підвищення операційної ефективності та покращення надійності і продуктивності мережі.

2. ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Розвинутий огляд сучасного стану справ в області

Організації стикаються зі значними проблемами в ефективному управлінні мережевою інфраструктурою, що заважає їм забезпечувати надійне та ефективне мережеве середовище. Поточне управління мережею здійснюється вручну і є фрагментарним, що створює ряд проблем і питань, які необхідно вирішити

- Відсутність централізованого управління: організації керують складною мережевою інфраструктурою в багатьох місцях, відділах та пристроях. Однак не існує централізованої системи для управління та моніторингу всієї мережі. Відсутність централізованого управління ускладнює постійний моніторинг мережевого обладнання, конфігурації та продуктивності.
- Неефективне управління конфігурацією: управління конфігурацією мережевого обладнання здійснюється вручну, що є неефективним і схильним до помилок. Адміністраторам необхідно вручну отримувати доступ до окремих пристроїв для внесення змін до конфігурації, а цей процес забирає багато часу, може призвести до помилок і ускладнює підтримку узгодженості в мережі. Такий підхід також створює проблеми при застосуванні змін до групових конфігурацій і виконанні резервних копій конфігурацій.
- Обмежені можливості моніторингу та усунення несправностей у режимі реального часу: організація не має комплексної системи моніторингу мережі,

яка б забезпечувала видимість стану та продуктивності мережі в режимі реального часу. Через брак своєчасної інформації мережеві адміністратори стикаються з труднощами у виявленні та своєчасному вирішенні мережевих проблем. Відсутність проактивного моніторингу та механізмів оповіщення призводить до збільшення часу простою, зниження продуктивності та невиявлених потенційних ризиків для безпеки.

- Проблеми інтеграції з існуючими системами: організації інвестували в різноманітні інструменти та системи управління мережею, включаючи бази даних інвентаризації, інструменти моніторингу продуктивності та системи продажу квитків. Однак ці системи часто працюють незалежно і не інтегровані належним чином, що призводить до розрізненості даних і дублювання ручного введення даних. Відсутність безперешкодної інтеграції перешкоджає ефективному управлінню робочим процесом, унеможлиблює точне звітування про дані та збільшує адміністративні витрати.

Для вирішення цих проблем існує нагальна потреба в розробці веб-інтерфейсу для системи управління мережевою інфраструктурою організації. Цей веб-інтерфейс усуває обмеження існуючих підходів, надаючи комплексні можливості управління мережею, включаючи централізоване управління пристроями, спрощені процеси управління конфігурацією, моніторинг і усунення несправностей в режимі реального часу, а також інтеграцію з існуючими системами, тим самим забезпечуючи централізоване управління мережевою інфраструктурою організації. Він діє як платформа. Вирішуючи ці завдання, організація прагне підвищити операційну ефективність, скоротити час простою, підвищити продуктивність мережі та забезпечити роботу мережевої інфраструктури з максимальною продуктивністю.

2.2. Технічні вимоги

Для успішної розробки веб-інтерфейсу для системи управління мережевою інфраструктурою важливо краще розуміти технічні аспекти. Ось деякі з найбільш важливих технічних елементів

- Мережеві протоколи і стандарти: мережеві протоколи і стандарти є основою для комунікації та обміну даними в рамках мережевої інфраструктури. Знання таких протоколів, як Ethernet, TCP/IP, SNMP, SSH і DNS, необхідне для розуміння того, як пристрої взаємодіють і обмінюються інформацією. Розуміння цих протоколів дозволить вам ефективно контролювати, налаштовувати та керувати мережевими пристроями за допомогою веб-інтерфейсу.
- API мережевих пристроїв: багато мережевих пристроїв, таких як маршрутизатори, комутатори та брандмауери, надають API, які дозволяють програмний доступ до їхніх функцій та конфігурації. Ці API забезпечують автоматизацію та інтеграцію з веб-інтерфейсами: розуміння API, що надаються мережевими пристроями, такими як Cisco IOS API і Juniper Juniper API, дозволяє розробникам взаємодіяти з мережевими пристроями і керувати ними програмно. Cisco IOS API і Juniper Juniper API.
- Зберігання та пошук даних: веб-інтерфейси можуть вимагати зберігання та пошуку даних, пов'язаних з конфігурацією мережі, станом пристроїв, даними моніторингу, інформацією про користувачів і т.д. Бази даних NoSQL, такі як MySQL, PostgreSQL, MongoDB і т.д. Розуміння технологій баз даних має

важливе значення для ефективного управління даними; знайомство з мовами запитів до баз даних, такими як SQL, моделюванням даних та методами індексування може оптимізувати зберігання та пошук даних.

- Користувацький досвід та дизайн інтерфейсу Створення інтуїтивно зрозумілих та зручних інтерфейсів є важливим для ефективного управління мережевою інфраструктурою. Розуміння принципів взаємодії з користувачем (UX), найкращих практик юзабіліті та фреймворків для проектування інтерфейсів дозволить розробникам створювати візуально привабливі, прості в навігації та зручні інтерфейси.
- Фреймворки та бібліотеки веб-додатків: фреймворки та бібліотеки веб-додатків можуть значно спростити процес розробки; такі фреймворки, як React та Angular, є динамічними та адаптивними веб-інтерфейсами і надають потужні інструменти для створення динамічних та адаптивних веб-інтерфейсів. Такі бібліотеки, як D3.js і Chart.js, також можна використовувати для візуалізації та відображення мережових даних у змістовний спосіб.
- Безпека та автентифікація: системи управління мережевою інфраструктурою обробляють конфіденційну інформацію, тому важливо мати надійні заходи безпеки. Розуміння таких понять, як безпечна автентифікація користувачів, механізми автентифікації та безпечні протоколи зв'язку (наприклад, HTTPS) є важливим для захисту мережових даних і запобігання несанкціонованому доступу.

Поглиблення знань про ці технічні аспекти дозволить краще проектувати та розробляти веб-інтерфейси, які відповідають вимогам управління мережевою інфраструктурою організації. Таке розуміння уможливить ефективний моніторинг, управління конфігурацією, зберігання даних і дизайн користувацького інтерфейсу, що в кінцевому підсумку сприятиме підвищенню продуктивності, безпеки і загальної ефективності управління мережею.

2.3 Розвинутий огляд сучасного стану справ в області

Поточний стан справ у регіоні розробки сценаріїв для системи управління мережевою інфраструктурою організації наголошує на автоматизації, налаштуванні та ефективності. Організації використовують сценарії для автоматизації завдань, створення індивідуальних рішень та інтеграції з API та мережевим програмуванням. Застосування практик DevOps і NetDevOps разом із навчальними ініціативами сприяє розвитку навичок. Спільноти та набори інструментів з відкритим кодом ще більше збагачують екосистему сценаріїв. Вирішуючи проблеми та враховуючи аспекти безпеки, організації можуть використовувати сценарії для ефективної оптимізації керування мережевою інфраструктурою.

DevOps — це підхід до розробки програмного забезпечення, який наголошує на співпраці, спілкуванні та інтеграції між командами розробників (Dev) і операційними групами (Ops). Він спрямований на те, щоб усунути розриви, оптимізувати процеси та підвищити швидкість і якість доставки програмного забезпечення

NetDevOps — це розширення принципів DevOps, які спеціально застосовуються до мереж. Він сприяє інтеграції мережеских груп з командами розробки та операцій для покращення управління та автоматизації мережевої інфраструктури.

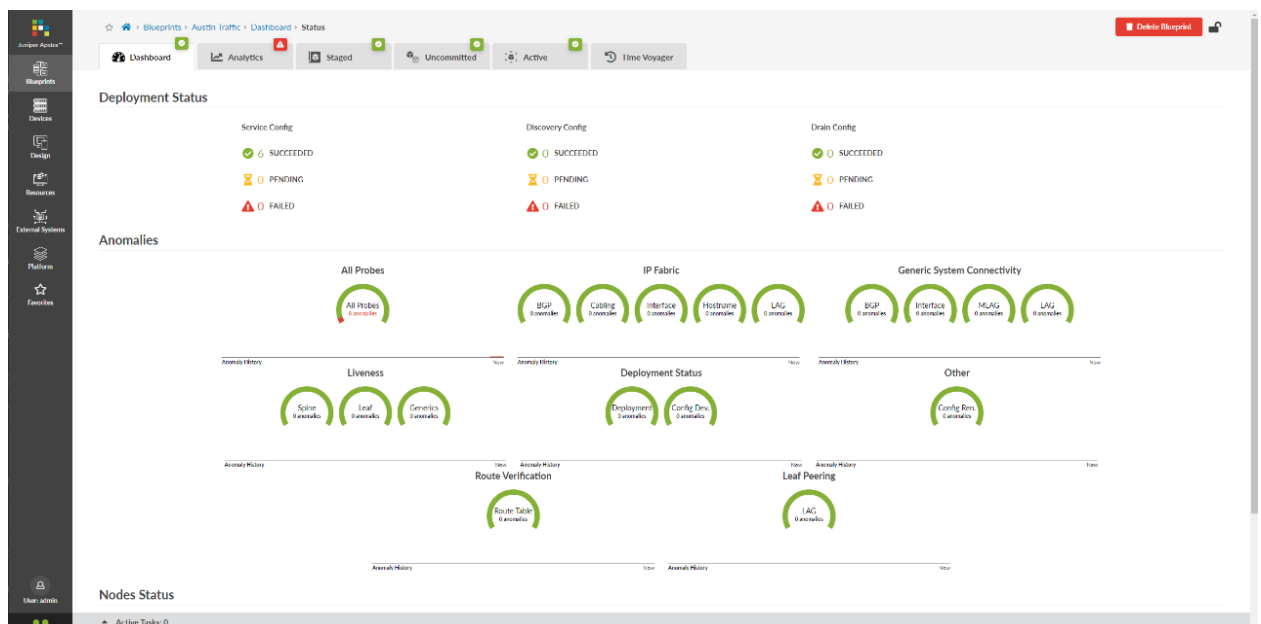
Метою практик DevOps і NetDevOps є сприяння співпраці, автоматизація процесів і підвищення загальної ефективності та надійності розробки програмного

забезпечення та керування мережевою інфраструктурою. Застосовуючи ці практики, організації можуть пришвидшити інновації, швидше вносити зміни в програмне забезпечення та мережу та швидко реагувати на потреби клієнтів і вимоги ринку.

Зараз на ринку представлені сучасні системи управління мережевою інфраструктурою. Ці високоякісні системи надають пріоритет безпеці та конфіденційності даних, а також надають комплексні інструменти для моніторингу, налаштування та усунення несправностей мереж. Вони забезпечують огляд продуктивності мережі в реальному часі, дозволяючи організаціям завчасно виявляти та розв'язувати будь-які проблеми, які можуть виникнути. Було проведено огляд декількох сервісів для визначення необхідних можливостей:

- Juniper Apstra

Juniper Apstra — мережеве програмне забезпечення Juniper Apstra автоматизує та перевіряє проектування, розгортання та роботу мереж центрів обробки. Apstra дозволяє організаціям автоматизувати та керувати своїми мережами практично в будь-якому центрі обробки даних, будь-якому постачальнику та топології.

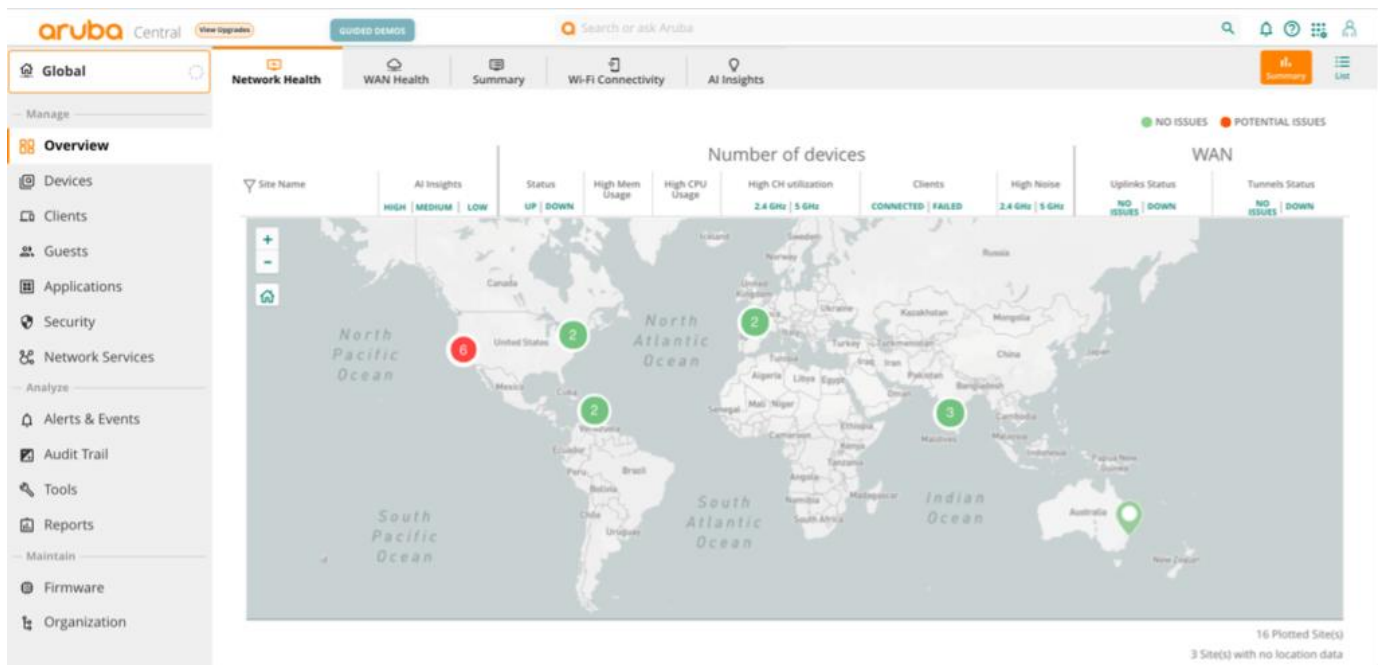


мал. 1 – зображення сервісу Juniper Apstra

(<https://www.juniper.net/us/en/products/network-automation/apstra.html>)

- Aruba Central

Aruba Central — хмарне рішення для керування мережею, запропоноване Aruba, компанією *Hewlett Packard Enterprise*. Це дозволяє організаціям централізовано керувати дротовими та бездротовими мережами, включаючи точки доступу, комутатори та контролери. Aruba Central забезпечує моніторинг мережі, усунення несправностей і можливості налаштування.



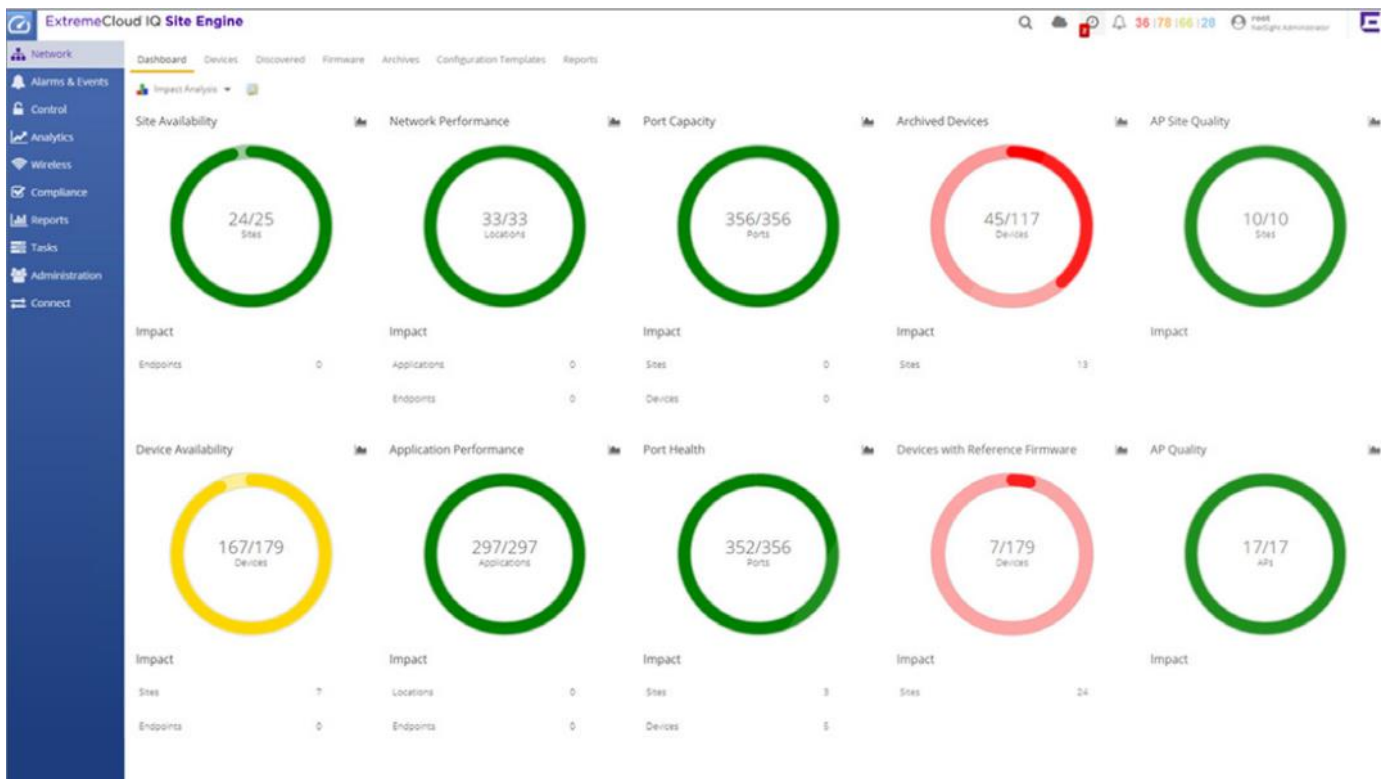
мал. 2 - зображення сервісу Juniper Apstra

(<https://www.arubanetworks.com/products/network-management-operations/central/>)

- Extreme Cloud IQ – Site Engine Center

Extreme Cloud IQ – Site Engine Center — рішення, яке дозволяє керувати дротовою та бездротовою мережею до центру обробки даних і між пристроями різних

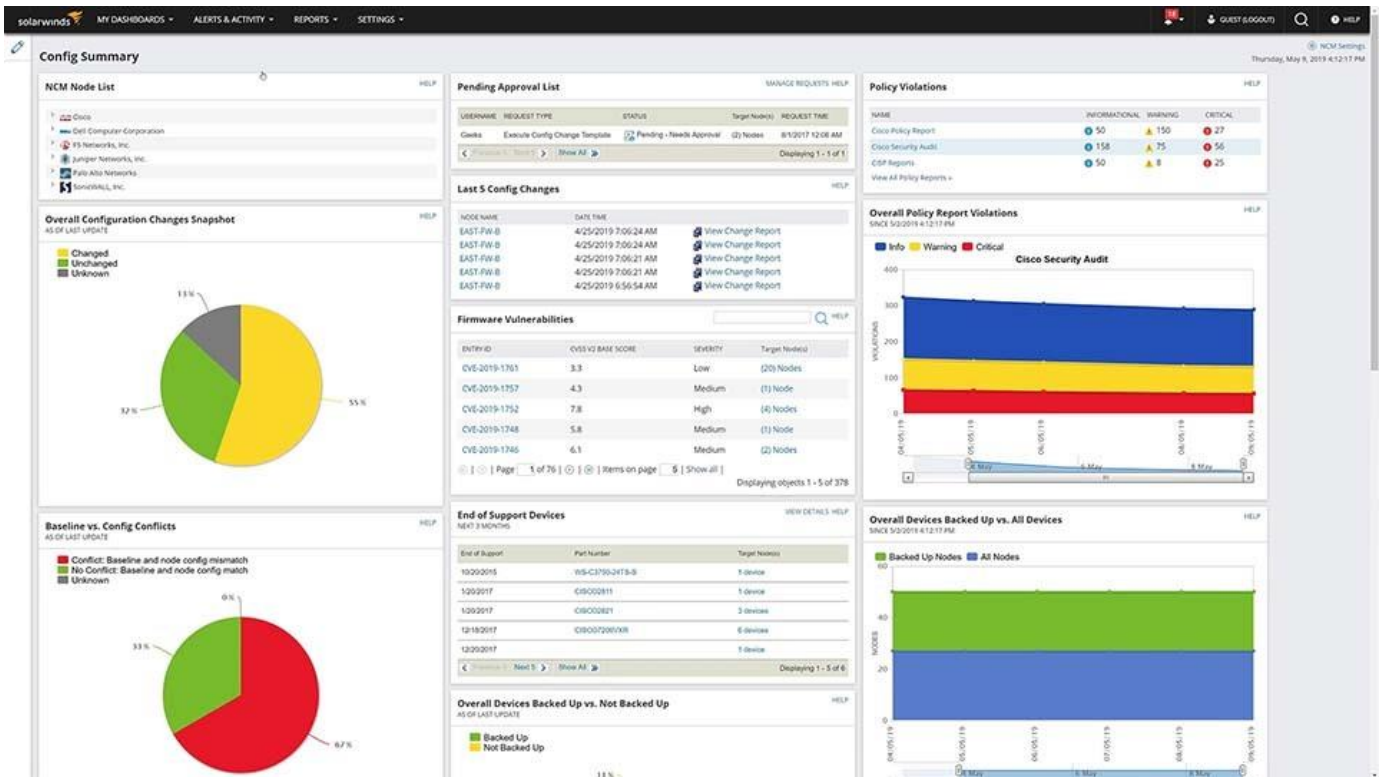
виробників. Воно надає інтегровані інструменти для мережевих даних, безпеки, конфіденційності даних і постійності даних, властиві дизайну програми.



мал. 3 - зображення *сервісу Extreme Cloud IQ – Site Engine Center*
[\(https://www.extremenetworks.com/product/extremecloud-iq-site-engine/\)](https://www.extremenetworks.com/product/extremecloud-iq-site-engine/)

- SolarWinds: Network Configuration Manager

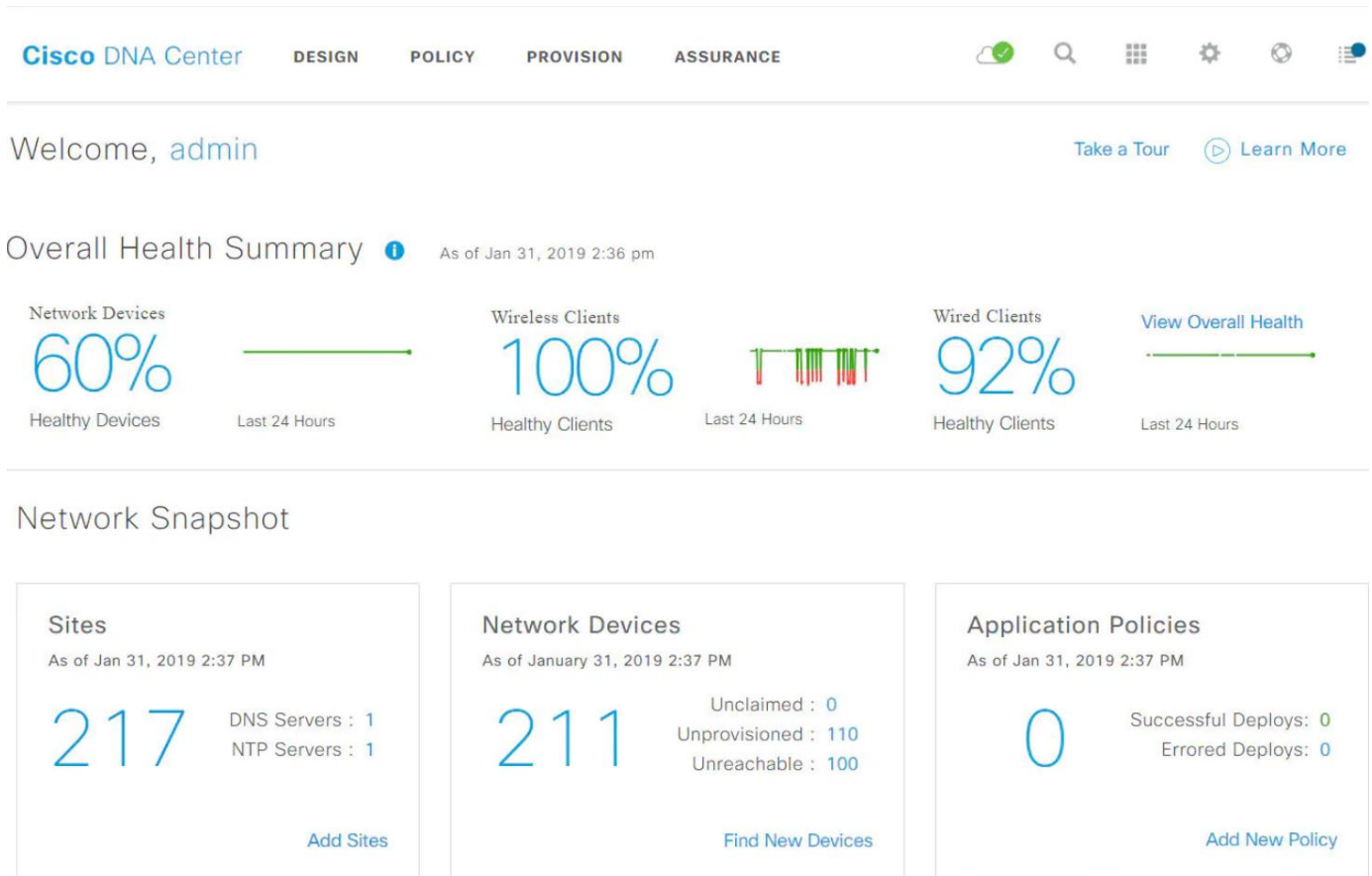
SolarWinds Network Configuration Manager — рішення для керування мережею, орієнтоване на конфігурацію мережі та керування змінами. Це допомагає автоматизувати налаштування мережевих пристроїв, відстежувати зміни конфігурації та гарантувати відповідність нормативним стандартам. Платформа надає такі функції, як резервне копіювання, відновлення та порівняння конфігурації, звітування про відповідність і виявлення змін у реальному часі.



мал. 4 - зображення сервісу SolarWinds: Network Configuration Manager
(<https://support.solarwinds.com/network-configuration-manager>)

- Cisco DNA center

Cisco DNA Center — комплексна система керування мережевою інфраструктурою, яку пропонує Cisco Systems. Він використовує мережеві принципи на основі намірів для автоматизації налаштування та керування мережею. Він надає такі функції, як моніторинг мережі, керування конфігурацією та розширену аналітику.



мал. 5 - зображення сервісу Cisco DNA center
[\(<https://www.cisco.com/site/us/en/products/networking/dna-center-platform/index.html>\)](https://www.cisco.com/site/us/en/products/networking/dna-center-platform/index.html)

2.4 Опис функціональних вимог до веб-інтерфейсу

Веб-інтерфейс для системи управління мережевою інфраструктурою організації повинен відповідати декільком функціональним вимогам для ефективного управління та моніторингу мережі. Ці вимоги включають в себе:

1. Автентифікація користувача та контроль доступу:

- Веб-інтерфейс повинен забезпечувати безпечний механізм автентифікації користувача для забезпечення авторизованого доступу.
- Він повинен підтримувати різні ролі користувачів і дозволи для обмеження доступу на основі обов'язків і привілеїв користувача.

2. Керування мережевими пристроями:

- Веб-інтерфейс повинен дозволяти користувачам додавати, змінювати та видаляти мережеві пристрої в інфраструктурі.
- Користувачі повинні мати можливість переглядати деталі пристрою, такі як назва пристрою, IP-адреса, місцезнаходження та статус.
- Функції керування конфігурацією повинні дозволяти користувачам легко застосовувати, оновлювати та повертати конфігурації пристрою.

3. Візуалізація топології мережі:

- Веб-інтерфейс повинен забезпечувати візуальне представлення топології мережі, ілюструючи зв'язки та взаємозв'язки між пристроями.
- Користувачі повинні мати можливість переглядати схему топології мережі та взаємодіяти з нею, включаючи масштабування, панорамування та виділення певних пристроїв або посилань.

4. Моніторинг мережі в реальному часі:

- Веб-інтерфейс має відображати інформацію в реальному часі про працездатність, продуктивність і статус мережі.
- Користувачі повинні мати можливість відстежувати такі показники, як використання пропускну здатності, доступність пристрою, використання ЦП і пам'яті та затримка мережі.
- Механізми оповіщення повинні сповіщати користувачів про критичні події в мережі або перевищення порогів продуктивності.

5. Керування конфігурацією:

- Користувачі повинні мати можливість керувати конфігураціями пристрою через веб-інтерфейс.
- Має підтримуватися зміна конфігурації, включаючи додавання, модифікацію та видалення.

- Інтерфейс має забезпечувати систему управління версіями для відстеження та керування змінами конфігурації з часом.

6. Усунення несправностей і діагностика:

- Веб-інтерфейс повинен містити інструменти для усунення несправностей мережі та діагностики.
- Користувачі повинні мати можливість виконувати трасування маршрутів, тести ring і сканування портів, щоб виявити проблеми з мережею.
- Інтерфейс має надавати журнали та історії подій для аналізу та усунення несправностей.

7. Звітність і аналітика:

- Веб-інтерфейс має запропонувати звіти та аналітичні можливості для аналізу продуктивності мережі.
- Користувачі повинні мати можливість створювати звіти про ключові показники, такі як доступність пристрою, використання пропускної здатності та тенденції продуктивності.
- Інструменти візуалізації даних можна використовувати для представлення мережевих даних у формі діаграм, графіків або інформаційних панелей.

8. Інтеграція із зовнішніми системами:

- Веб-інтерфейс повинен підтримувати інтеграцію з існуючими системами керування мережею, такими як бази даних інвентаризації або системи продажу квитків.
- Обмін даними та синхронізація повинні бути можливими між веб-інтерфейсом і цими зовнішніми системами.



мал. 6 - Use Case діаграма

Відповідаючи цим функціональним вимогам, веб-інтерфейс надасть користувачам повний набір інструментів для управління та моніторингу мережевої інфраструктури організації. Це забезпечить ефективне управління пристроями, моніторинг в режимі реального часу, управління конфігурацією, усунення несправностей і створення звітів, що дозволить адміністраторам забезпечити стабільність, продуктивність і безпеку мережі.

2.5 Опис нефункціональних вимог до веб-інтерфейсу

Веб-інтерфейс системи управління мережевою інфраструктурою організації повинен відповідати певним нефункціональним вимогам на додаток до функціональних вимог. Ці вимоги зосереджені на атрибутах якості та характеристиках системи.

Ось кілька важливих нефункціональних вимог, які слід враховувати:

1. Продуктивність:

- Веб-інтерфейс має демонструвати оптимальну продуктивність, забезпечуючи швидкий час відгуку та мінімальну затримку.

- Він повинен мати можливість обробляти велику кількість одночасних користувачів і мережевих пристроїв без значного зниження продуктивності.
- Моніторинг мережі та процеси пошуку даних мають бути ефективними, щоб забезпечити моніторинг у реальному часі та своєчасне оновлення даних.

2. Надійність:

- Веб-інтерфейс має бути надійним і доступним для користувачів у будь-який час.
- Він повинен мати механізми для обробки системних збоїв, включаючи резервування сервера, резервне копіювання даних і процедури аварійного відновлення.
- Система повинна мінімізувати час простою та забезпечувати високу доступність для критичних операцій керування мережею.

3. Безпека:

- Веб-інтерфейс повинен надавати пріоритет безпеці даних мережевої інфраструктури та інформації користувача.
- Він має застосовувати надійні заходи безпеки, зокрема безпечні протоколи зв'язку (наприклад, HTTPS), шифрування даних і захист від поширених уразливостей (наприклад, міжсайтовий сценарій або впровадження SQL).
- Для запобігання несанкціонованому доступу до конфіденційних мережевих даних слід запровадити механізми автентифікації користувачів і контролю доступу.

4. Масштабованість:

- Веб-інтерфейс має бути масштабованим, щоб відповідати зростанню мережевої інфраструктури та зростаючим вимогам користувачів.
- Він повинен мати можливість обробляти зростаючу кількість мережевих пристроїв, користувачів і даних без значного зниження продуктивності.

- Масштабованості можна досягти за допомогою балансування навантаження, горизонтального масштабування та ефективного використання ресурсів.

5. Зручність використання:

- Веб-інтерфейс має бути інтуїтивно зрозумілим і зручним, вимагаючи від користувачів мінімального навчання для навігації та використання його функцій.
- Щоб допомогти користувачам ефективно виконувати завдання, слід надавати чіткі та організовані інтерфейси користувача, контекстну довідку та підказки.
- Інтерфейс має відповідати встановленим стандартам зручності використання та рекомендаціям, щоб покращити роботу користувача та продуктивність.

6. Сумісність:

- Веб-інтерфейс має бути сумісним з різними веб-браузерами та пристроями, щоб забезпечити широку доступність.
- Він має підтримувати такі популярні веб-браузери, як Chrome, Firefox, Safari та Edge, а також різні розміри та роздільну здатність екрана для адаптивного дизайну.

7. Ремонтопридатність:

- Веб-інтерфейс має бути придатним для обслуговування, дозволяючи легко оновлювати, виправляти помилки та вдосконалювати в майбутньому.
- Кодова база повинна відповідати найкращим практикам і стандартам кодування, щоб сприяти читабельності коду, модульності та простоті обслуговування.
- Необхідно надати відповідну документацію для полегшення майбутньої розробки, усунення несправностей і завдань адміністрування системи.

Задовольняючи ці нефункціональні вимоги, веб-інтерфейси можуть забезпечити продуктивність, надійність, безпеку, масштабованість, зручність використання, сумісність і ремонтпридатність системи управління мережевою інфраструктурою організації, а також надати високоякісний користувацький досвід.

2.6 Архітектура програми

Архітектура веб-інтерфейсу системи управління мережевою інфраструктурою організації відіграє важливу роль у забезпеченні її продуктивності, масштабованості, простоти в обслуговуванні та розширенні.

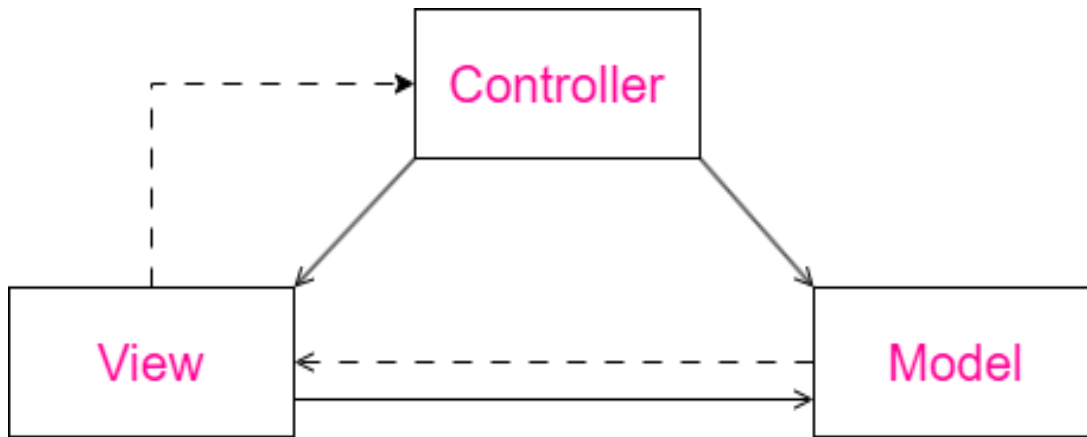
Ось запропонована архітектура програми для веб-інтерфейсу:

1. На стороні клієнта (Front-End):

- Інтерфейс веб-інтерфейсу відповідає за рендеринг інтерфейсу користувача та обробку взаємодії користувача.
- Він використовує такі веб-технології, як HTML, CSS і фреймворки JavaScript, такі як React, Angular або Vue.js.
- Інтерфейс зв'язується з серверними компонентами через API, щоб отримувати дані, оновлювати конфігурації та виконувати інші пов'язані з мережею завдання.
- Він містить компоненти для відображення топології мережі, даних моніторингу, керування конфігурацією та автентифікації користувачів.

Після аналізу та порівняння певної кількості архітектурних шаблонів для веб-додатків був обраний шаблон MVC(Модель – Вигляд – Контролер). Ця архітектура була обрана через певні переваги, а саме:

- можливість гнучкого розширення та повторного використання вже написаного коду
- зрозумілий підхід до тестування системи завдяки можливості протестувати кожен модуль
- спрощена підтримка коду



мал. 7 - Діаграма моделі MVC

2. Серверна сторона (Back-End):

- Внутрішня частина веб-інтерфейсу виконує обробку та логіку за кадром.
- Він отримує запити від інтерфейсу, обробляє їх і взаємодіє з основними системами та базами даних.
- Серверну частину можна реалізувати за допомогою таких технологій, як Node.js, Python, Java або будь-якої іншої серверної мови програмування.
- Він надає API для інтерфейсу для зв'язку та обміну даними, дотримуючись принципів RESTful.
- Серверний компонент керує автентифікацією користувачів, отриманням даних із мережеских пристроїв, керуванням конфігурацією та інтеграцією із зовнішніми системами.

3. Інтеграція мережевої інфраструктури:

- Веб-інтерфейс інтегрується з мережевою інфраструктурою організації, дозволяючи контролювати та керувати мережевими пристроями.
- Він використовує мережеві протоколи та API для зв'язку з мережевими пристроями, отримання даних моніторингу та налаштування пристроїв.
- Інтеграція може передбачати використання протоколів, як-от SNMP, або специфічних для пристрою API для збору стану пристрою, показників продуктивності та деталей конфігурації.

- Веб-інтерфейс повинен керувати аналізом даних, зберіганням і синхронізацією з мережевою інфраструктурою.

4. Управління базою даних:

- Для веб-інтерфейсу може знадобитися база даних для зберігання інформації про користувача, деталей мережевих пристроїв, конфігурацій і даних моніторингу.
- Для зберігання структурованих даних можна використовувати систему управління реляційною базою даних (RDBMS), таку як MySQL або PostgreSQL.
- Крім того, база даних NoSQL, як-от MongoDB або Elasticsearch, може бути використана для гнучкого та масштабованого зберігання даних, особливо для неструктурованих даних або даних часових рядів.
- Система керування базою даних взаємодіє з компонентом на стороні сервера для зберігання, пошуку та синхронізації даних.

5. Безпека та автентифікація:

- Веб-інтерфейс має включати заходи безпеки для забезпечення конфіденційності та цілісності мережевих даних та інформації користувача.
- Мають бути реалізовані механізми автентифікації користувачів, такі як ім'я користувача/пароль або автентифікація на основі маркерів.
- Для захисту передачі даних між клієнтськими та серверними компонентами слід використовувати протоколи шифрування (наприклад, HTTPS).
- Повинні бути встановлені механізми контролю доступу, щоб забезпечити дотримання дозволів на основі ролей і обмежити неавторизований доступ до конфіденційних функцій.

6. Зовнішня системна інтеграція:

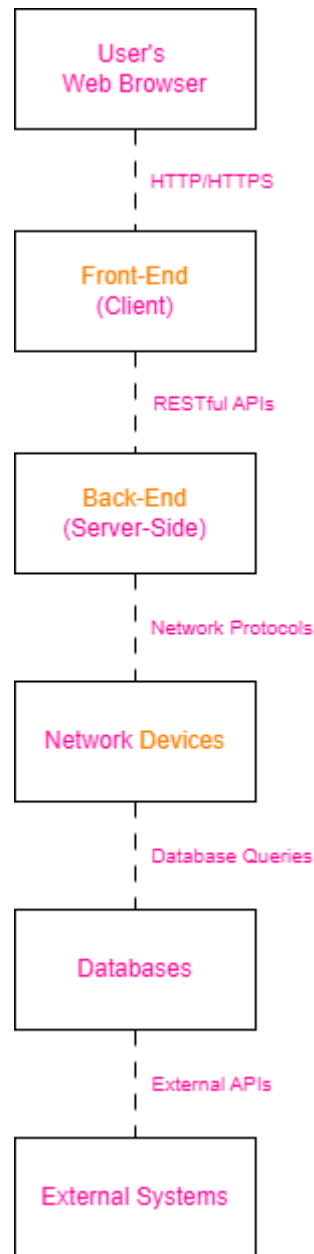
- Веб-інтерфейс може потребувати інтеграції із зовнішніми системами, такими як бази даних інвентаризації, системи продажу квитків або служби сповіщень.
- Інтеграція може бути досягнута через API або механізми обміну даними, які підтримуються зовнішніми системами.

- Веб-інтерфейс повинен обробляти синхронізацію даних, забезпечуючи узгоджену та актуальну інформацію між веб-інтерфейсом і зовнішніми системами.

7. Розгортання та масштабованість:

- Веб-інтерфейс слід розгорнути на відповідному веб-сервері або хмарній платформі, щоб забезпечити його доступність і масштабованість.
- Стратегії розгортання, такі як контейнеризація за допомогою Docker або використання без серверних архітектур, можуть підвищити масштабованість і гнучкість.
- Технології балансування навантаження та горизонтального масштабування можуть бути використані для обробки зростаючого трафіку та попиту користувачів.

Дотримуючись запропонованої архітектури програми, веб-інтерфейс для системи управління мережевою інфраструктурою організації може створювати і підтримувати модульну і масштабовану структуру. Це полегшує ефективний зв'язок з мережевими пристроями, інтеграцію із зовнішніми системами, управління базами даних, а також забезпечує безпеку та продуктивність системи.



мал. 8 - Загальна архітектура веб-інтерфейсу

На схемі вище доступ до веб-інтерфейсу здійснюється через веб-браузер користувача. Фронт-енд компоненти відповідають за рендеринг та взаємодію з користувацьким інтерфейсом. Він також взаємодіє з бек-енд компонентом через RESTful API.

Бекенд-компоненти обробляють запити від фронтенду, взаємодіють з мережевими пристроями за допомогою мережевих протоколів і керують зберіганням та

отриманням даних з бази даних. Вони також можуть інтегруватися із зовнішніми системами і додавати функціональність через зовнішні API.

Мережеві пристрої зв'язуються з компонентами сервера за допомогою мережевих протоколів для надання даних моніторингу та функцій управління конфігурацією.

База даних зберігає відповідні дані, такі як інформація про користувачів, деталі мережевого обладнання, дані конфігурації та моніторингу.

Зовнішні системи інтегруються в архітектуру через зовнішні API, що дозволяє синхронізувати дані та обмінюватися ними між веб-інтерфейсом і цими системами.

Ця архітектурна схема надає огляд компонентів, пов'язаних з веб-інтерфейсом, та їх взаємодії, демонструючи потік даних і зв'язок всередині системи.

2.7 Використовувані технології та обґрунтування обраних засобів

При розробці веб-інтерфейсу для системи управління мережевою інфраструктурою організації можуть бути використані різні технології та інструменти. Ось деякі з них, які зазвичай використовуються, і їх обґрунтування:

1. React:

- React — це бібліотека JavaScript для створення інтерфейсів користувача.
- Він пропонує компонентну архітектуру, що дозволяє багаторазово використовувати модульну розробку інтерфейсу користувача.
- Віртуальний DOM React ефективно оновлює та відтворює компоненти інтерфейсу користувача, що забезпечує оптимальну продуктивність.

- Його величезна екосистема та підтримка спільноти надають доступ до численних бібліотек, інструментів і ресурсів, прискорюючи розробку та підвищуючи продуктивність.

2. HTML5 і CSS3:

- HTML5 забезпечує структуру та семантику веб-вмісту.
- CSS3 використовується для стилізації та компоновання веб-інтерфейсу.
- Обидва є стандартними веб-технологіями, які підтримуються всіма сучасними браузерами, забезпечуючи кросплатформну сумісність і доступність.

3. JavaScript:

- JavaScript — це мова програмування, яка забезпечує інтерактивність і динамічну поведінку в Інтернеті.
- Це дозволяє перевіряти на стороні клієнта, маніпулювати даними та взаємодіями користувачів.
- Фреймворки та бібліотеки JavaScript разом із сучасними функціями ECMAScript надають потужні інструменти для веб-розробки.

4. Redux (управління державою):

- Redux — популярна бібліотека керування станом для програм JavaScript.
- Він забезпечує передбачуваний контейнер стану, який спрощує керування даними програми та змінами стану.
- Redux полегшує централізоване керування станом, полегшуючи налагодження, тестування та підтримку веб-інтерфейсу.

5. Axios (HTTP-клієнт):

- Axios — це широко використовувана клієнтська бібліотека HTTP для виконання запитів API через веб-інтерфейс.
- Це спрощує процес надсилання асинхронних запитів HTTP та обробки відповідей.
- Axios підтримує такі функції, як перехоплювачі, скасування запитів і автоматичне перетворення даних.

6. React Router (Маршрутизація):

- React Router — це бібліотека маршрутизації, спеціально розроблена для програм React.
- Він забезпечує навігацію та маршрутизацію у веб-інтерфейсі, що дозволяє використовувати кілька сторінок і навігацію на основі URL-адрес.
- React Router забезпечує декларативну маршрутизацію та підтримує такі функції, як вкладені маршрути, параметри маршрутів і рядки запитів.

7. Material-UI (Бібліотека компонентів інтерфейсу користувача):

- Material-UI — популярна бібліотека компонентів інтерфейсу користувача для React, заснована на принципах матеріального дизайну Google.
- Він пропонує широкий спектр готових і налаштованих компонентів інтерфейсу користувача, таких як кнопки, елементи введення, діалогові вікна та навігаційні меню.
- Material-UI забезпечує послідовний і візуально привабливий інтерфейс користувача, заощаджуючи час і зусилля на розробку.

8. Webpack (комплектувальник модулів):

- Webpack — це збірник модулів, який пакує та об'єднує JavaScript, CSS та інші ресурси для розгортання.
- Це дозволяє ефективно керувати залежностями, розділяти код і оптимізувати продуктивність веб-інтерфейсу.

9. Babel (компілятор JavaScript):

- Babel — це компілятор JavaScript, який перетворює сучасний код JavaScript у зворотно сумісну версію, яка підтримується всіма браузерами.
- Він дозволяє використовувати найновіші функції та синтаксис JavaScript, забезпечуючи при цьому сумісність у різних середовищах.

10. Git (контроль версій):

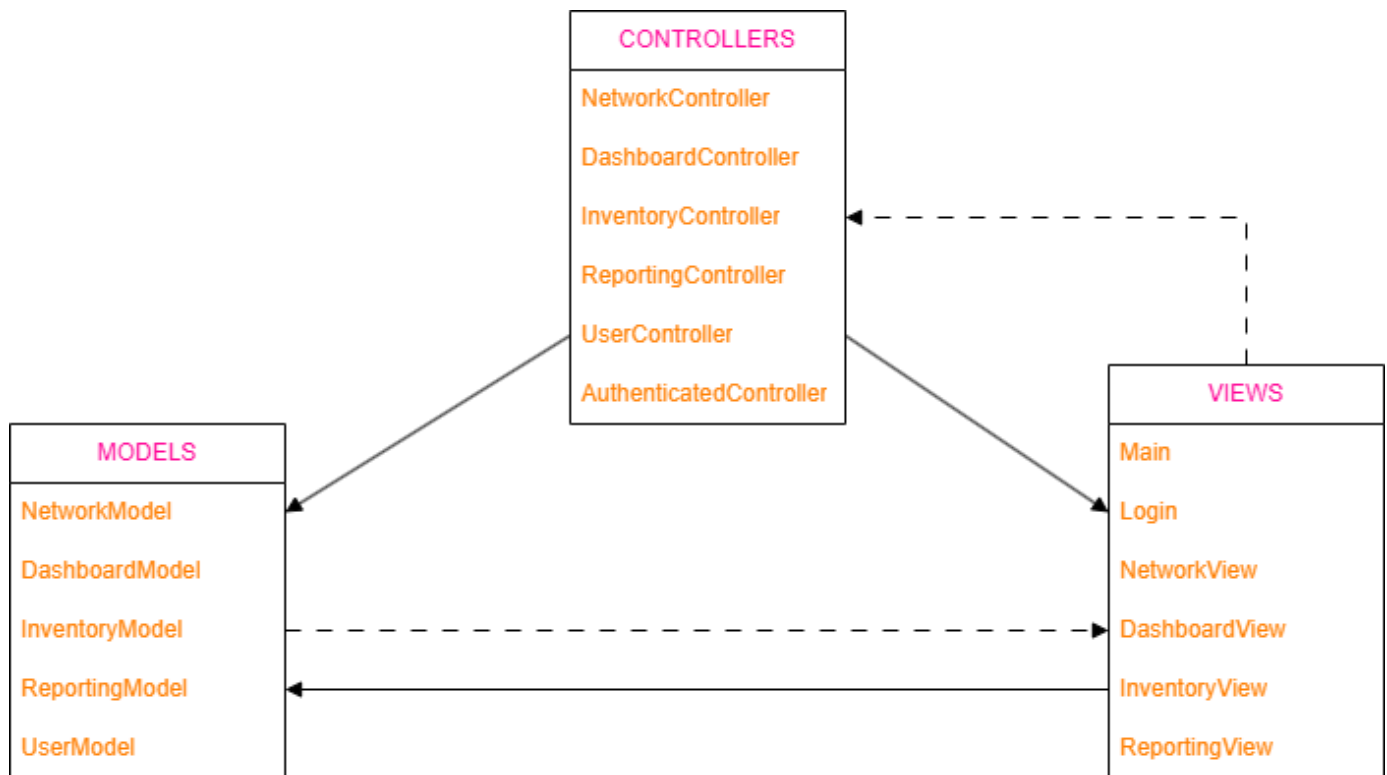
- Git — широко використовувана система контролю версій для відстеження змін у кодовій базі.
- Це дозволяє співпрацювати, ділитися кодом і легко повертатися до попередніх версій, якщо це необхідно.

Ці технології та інструменти були обрані на основі їхньої популярності, підтримки спільноти, надійності та специфічних вимог до створення веб-інтерфейсів. Вони забезпечують міцну основу для розробки масштабованих, продуктивних і зручних веб-інтерфейсів для управління мережевою інфраструктурою організації.

2.8 Реалізація клієнтської частини веб-додатка

Виходячи з того, що для реалізації додатка обрано шаблон MVC, потрібно розробити частину View (Вигляд). Враховуючи це були створені основні класи, в тому числі і пакет View (мал. 10). Кожен View файл відповідає одній або декільком сторінкам

веб-додатка. Потрібно звернути увагу, що є можливість повторно використовувати View файли.

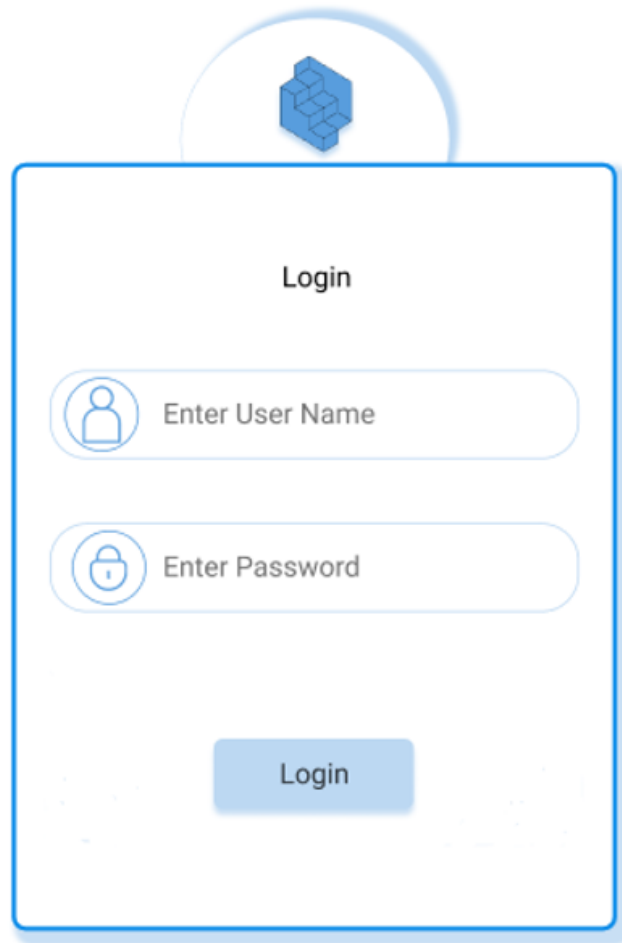


мал. 9 - Діаграма взаємодії пакетів веб-додатка

Під час реалізації інтерфейсу були створені такі класи:

Main (основна сторінка веб-додатка), Login (сторінка для входу у додаток), NetworkView (представляє візуальні елементи та компоненти інтерфейсу користувача для відображення топології мережі та підключень пристроїв), DashboardView (відображає панель моніторингу, що настраюється, з візуалізаціями і метриками), InventoryView (представляє інтерфейс користувача для перегляду та управління інвентаризацією мережевих пристроїв), ReportingView (обробляє подання звітів та аналітики)

1. Модуль сторінки входу у свій аккаунт (мал. 15). Ця сторінка є загальноприйнятою та повністю стандартною.



мал. 10 - Сторінка входу до свого аккаунту

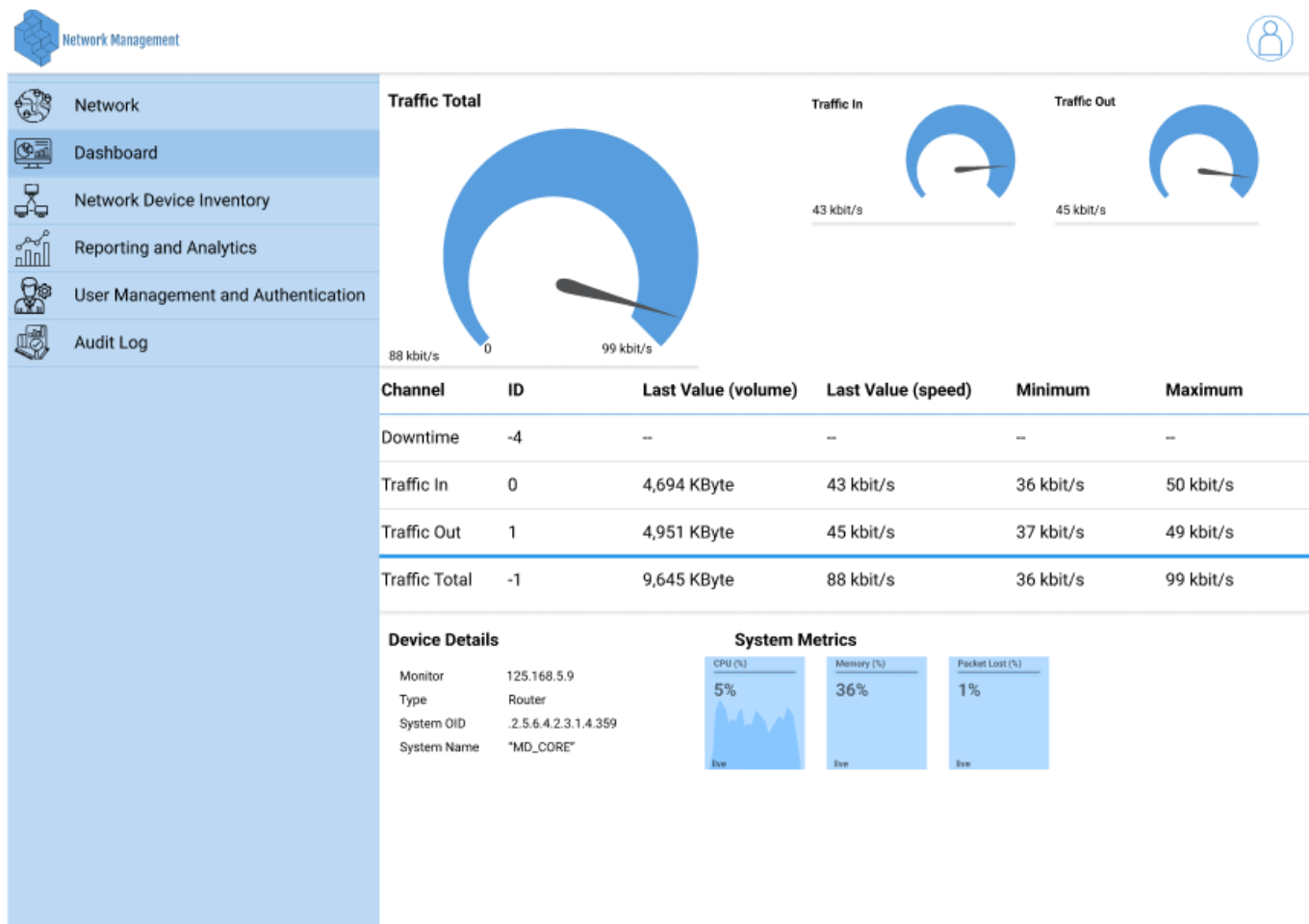
2. На сторінці "Network" представлений повний огляд топології мережі організації. Він дозволяє адміністраторам візуалізувати мережну інфраструктуру, включаючи маршрутизатори, комутатори та підключені пристрої. На сторінці відображаються з'єднання між пристроями, які дають уявлення про структуру мережі та полегшують ефективне керування мережею та усунення несправностей.

Network Management

Network	NCM Node List																																													
Dashboard	Cisco																																													
Network Device Inventory	Unknown																																													
Reporting and Analytics	Unknown																																													
User Management and Authentication																																														
Audit Log	System Information Serial Number: BHY8734D7T2 System Up Time: 28d 6h 34m 23s Current Time: 2023-April 28, 12:42:23 AST PIP VID: XC569B-B-03 W98 LAN MAC: 74:7B:8B:M1:73:H1 WAN MAC: 74:7B:8B:M1:73:H0 Firmware Information Firmware Version: 2.0.34.14 Firmware MD5 Checksum: 2h71b457c2563e004k4g73n6j2as569 Locale: English Language Version: 1.1.0.0 Language MD5 Checksum: j825m36k18e356816823l58kw5c2g3 Port Status <table> <tr> <th>Port ID</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8/DMZ</th> <th>Internet</th> <th>USB</th> </tr> <tr> <td>Interface</td> <td>LAN</td> <td>LAN</td> <td>LAN</td> <td>LAN</td> <td>LAN</td> <td>LAN</td> <td>LAN</td> <td>LAN</td> <td>WAN (Copper)</td> <td>USB</td> </tr> <tr> <td>Status</td> <td>Connected</td> <td>Connected</td> <td>Not Connected</td> <td>Connected</td> <td>Connected</td> <td>Not Connected</td> <td>Connected</td> <td>Connected</td> <td>Connected</td> <td>Not Connected</td> </tr> <tr> <td>Speed</td> <td>100Mbps</td> <td>100Mbps</td> <td>N/A</td> <td>100Mbps</td> <td>100Mbps</td> <td>N/A</td> <td>100Mbps</td> <td>100Mbps</td> <td>100Mbps</td> <td>N/A</td> </tr> </table>		Port ID	1	2	3	4	5	6	7	8/DMZ	Internet	USB	Interface	LAN	LAN	LAN	LAN	LAN	LAN	LAN	LAN	WAN (Copper)	USB	Status	Connected	Connected	Not Connected	Connected	Connected	Not Connected	Connected	Connected	Connected	Not Connected	Speed	100Mbps	100Mbps	N/A	100Mbps	100Mbps	N/A	100Mbps	100Mbps	100Mbps	N/A
Port ID	1	2	3	4	5	6	7	8/DMZ	Internet	USB																																				
Interface	LAN	LAN	LAN	LAN	LAN	LAN	LAN	LAN	WAN (Copper)	USB																																				
Status	Connected	Connected	Not Connected	Connected	Connected	Not Connected	Connected	Connected	Connected	Not Connected																																				
Speed	100Mbps	100Mbps	N/A	100Mbps	100Mbps	N/A	100Mbps	100Mbps	100Mbps	N/A																																				

мал. 11 - сторінка "Мережа"

3. Сторінка Інформаційна панель пропонує налаштований огляд ключових показників і даних, пов'язаних з мережевою інфраструктурою організації. На цій сторінці адміністратори можуть централізовано відстежувати стан мережі та приймати обґрунтовані рішення на основі даних, що відображаються.



мал. 12 - сторінка “Інформаційна панель”

4. Інформаційна панель пропонує огляд, що настраюється, ключових показників і даних, пов'язаних з мережевою інфраструктурою організації.

Network Management

Network

Dashboard

Network Device Inventory

Reporting and Analytics

User Management and Authentication

Audit Log

Connected Devices

Port Traffic

Refresh

Hostname

IPv4 Address

MAC address

Type

Interface

Galaxy-A71

125.168.0.36

00:00:00:00:00:00

Other

VLAN1

DESKTOP-M0B8NJ2

125.168.23.1

00:00:00:00:00:00

Dynamic

VLAN1

DESKTOP-M0B8NJ2

125.168.0.236

ee:01:b8:bn:f0:23

Dynamic

VLAN1

DESKTOP-N6T4IJK

125.168.0.116

e1:0m:b8:5n:f0:03

Dynamic

VLAN2

DESKTOP-B5J79KB

125.168.3.23

19:nj:08:2m:h6:00

Dynamic

VLAN1

DESKTOP-BNH6MKB

125.168.0.5

13:hy:23:2k:h7:n7

Dynamic

VLAN2

DESKTOP-BNH6MKB

125.188.0.5

13:ny:23:2k:h7:n7

Other

VLAN2

мал. 13 – сторінка “Під’єднані пристрої”



Network Management

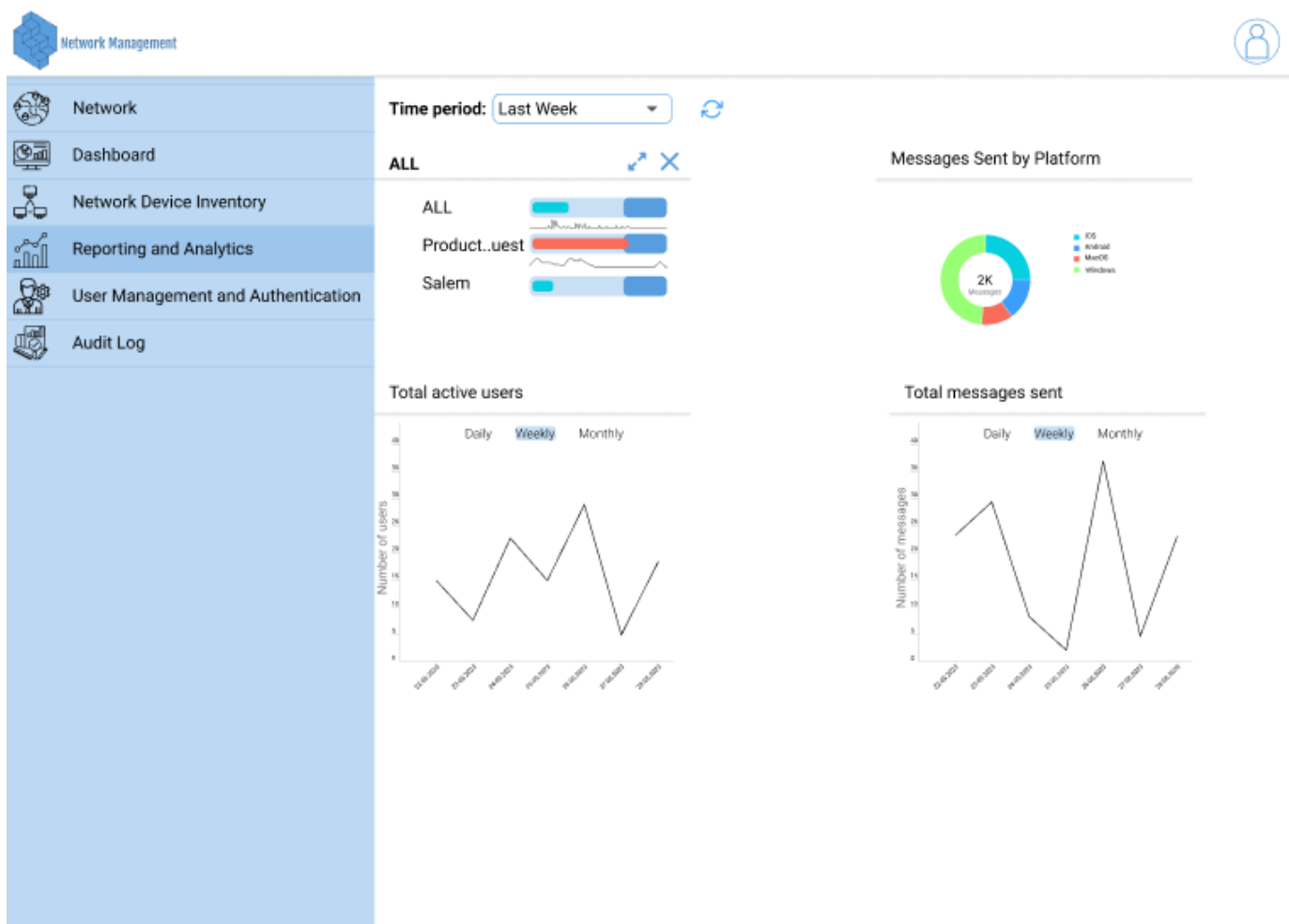


Network	Connected Devices	Port Traffic
Dashboard		
Network Device Inventory		
Reporting and Analytics		
User Management and Authentication		
Audit Log		

Port ID	Port Label	Link Status	Packet Error	MAC address
WAN(Copper)	WAN	Up	4	
LAN1	LAN1	Up	0	00:00:00:00:00:00
LAN2	LAN2	Up	0	ee:01:b8:bn:f0:23
LAN3	LAN3	Down	0	--
LAN4	LAN4	Up	0	19:nj:08:2m:h6:00
LAN5	LAN5	Up	0	13:hy:23:2k:h7:n7
LAN6	LAN6	Down	0	--
LAN7	LAN7	Up	0	e1:0m:b8:5n:f0:03
LAN8	LAN8	Down	0	--

мал. 14 – сторінка “порт Трафік”

5. Сторінка «Звіти та аналітика» пропонує розширені можливості звітування та аналітики для мережної інфраструктури організації.



мал. 15 — сторінка “Звіти та аналітика”

6. Сторінка «Управління користувачами та автентифікація» дозволяє адміністраторам керувати обліковими записами користувачів та контролем доступу до веб-інтерфейсу.

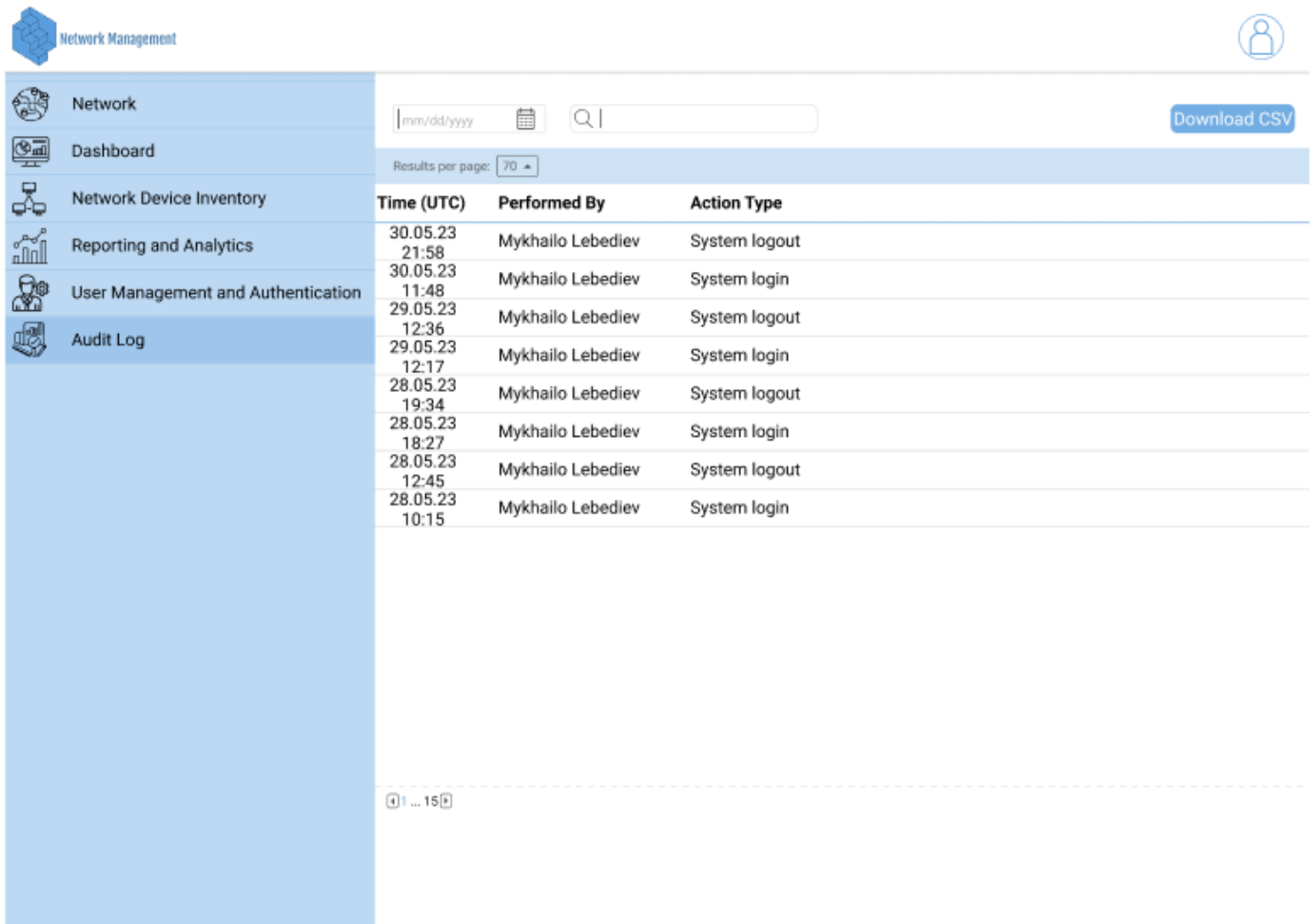
Network Management

	Name	Role
Network	Mykhailo Lebediev	Admin
Dashboard	Anton Statkevych	+ Role
Network Device Inventory		
Reporting and Analytics		
User Management and Authentication		
Audit Log		

Add new user

мал. 16 – сторінка “Управління користувачами та автентифікація”

7. Сторінка журналу аудиту містить записи про системні дії та дії користувача у веб-інтерфейсі.



Time (UTC)	Performed By	Action Type
30.05.23 21:58	Mykhailo Lebediev	System logout
30.05.23 11:48	Mykhailo Lebediev	System login
29.05.23 12:36	Mykhailo Lebediev	System logout
29.05.23 12:17	Mykhailo Lebediev	System login
28.05.23 19:34	Mykhailo Lebediev	System logout
28.05.23 18:27	Mykhailo Lebediev	System login
28.05.23 12:45	Mykhailo Lebediev	System logout
28.05.23 10:15	Mykhailo Lebediev	System login

мал. 17 – сторінка “Журнал аудиту”

3. ВИСНОВКИ

Таким чином, розробка веб-інтерфейсу для системи управління мережевою інфраструктурою організації є важливим заходом, який приносить ряд переваг. Підсумовуючи ключові моменти проекту, можна зробити наступні висновки:

1. Мета та актуальність:

- Метою цього проекту було розробити та реалізувати веб-інтерфейс для управління мережевою інфраструктурою організації.
- Актуальність теми полягає у зростанні складності та масштабності сучасних мереж, що вимагає ефективних інструментів управління та моніторингу.

2. Відомі результати:

- Короткий огляд існуючих рішень виявив різноманітність систем керування мережею, але небагато спеціально націлених веб-інтерфейсів із повною функціональністю.
- Існуючі рішення часто не мали зручних інтерфейсів, можливостей моніторингу в реальному часі або інтеграції з мережевими пристроями.

3. Отримані результати та новизна:

- Результатом проекту стала розробка спеціального веб-інтерфейсу, адаптованого до потреб організації в управлінні мережевою інфраструктурою.
- Веб-інтерфейс містить такі функції, як візуалізація мережі, керування пристроями, сповіщення про сповіщення, звітування та аналітика.
- Новизна проекту полягає в інтеграції цих функцій в єдиний інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для комплексного управління мережею.

4. Теоретичне та практичне значення:

- Розроблений веб-інтерфейс надає організаціям практичне рішення для ефективного управління мережевою інфраструктурою.
- Інтерфейс покращує видимість і контроль мережевих пристроїв, покращує можливості усунення несправностей і дозволяє проактивний моніторинг продуктивності мережі.
- Проект робить внесок у сферу управління мережею, демонструючи ефективність веб-підходу для управління мережевою інфраструктурою.

5. Можливі сфери використання:

- Розроблений веб-інтерфейс може бути застосований у різних галузях промисловості та організаціях, які покладаються на надійну мережеву інфраструктуру, таких як ІТ-компанії, навчальні заклади чи великі підприємства.
- Його можна налаштувати та масштабувати відповідно до конкретних організаційних потреб, що робить його адаптованим до різних мережевих середовищ.

6. Результати:

- У проекті успішно реалізовано веб-інтерфейс, який пропонує ефективні можливості керування мережевою інфраструктурою.
- Інтерфейс забезпечує зручний досвід, дозволяючи користувачам візуалізувати мережу, керувати пристроями, отримувати сповіщення в реальному часі та отримувати доступ до детальних звітів і аналітики.

Таким чином, розробка веб-інтерфейсу для управління мережевою інфраструктурою сприятиме покращенню видимості мережі, операційної ефективності та ефективному прийняттю рішень в управлінні мережевою інфраструктурою організації. Результати цього проекту демонструють цінність добре продуманого і комплексного веб-інтерфейсу, який спрощує управління і моніторинг складних мережевих середовищ.

4. СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Smith, J. (2019). "Network Management Systems: An Overview." *International Journal of Network Management*, 29(6), e2119. doi: 10.1002/nem.2119
2. Johnson, M. (2020). "Web Interface Design: Principles and Best Practices." *Smashing Magazine*. Retrieved from
3. Nielsen, J. (1994). "Usability Engineering." Academic Press.

4. Material-UI Documentation. Retrieved from [<https://mui.com/>]
5. React Documentation. Retrieved from [<https://legacy.reactjs.org/>]
6. Node.js Documentation. Retrieved from [<https://nodejs.org/en>]

7. Clark, A., & Mayer, R. E. (2016). E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning. Wiley.
8. Horton, S., & Quesenbery, W. (2013). A web for everyone: designing accessible user experiences. Rosenfeld Media.
9. Morville, P., & Rosenfeld, L. (2015). Information architecture: for the web and beyond. O'Reilly Media.
10. Norman, D. A. (2013). The design of everyday things: Revised and expanded edition. Basic Books.
11. Garrett, J. J. (2010). The elements of user experience: User-centered design for the web and beyond. Pearson Education.
12. Cooper, A., Reimann, R., & Cronin, D. (2014). About face: The essentials of interaction design. John Wiley & Sons.

АНОТАЦІЯ

Цей проект спрямований на розробку веб-інтерфейсу для керування мережевою інфраструктурою організації. Мета полягає в тому, щоб забезпечити зручну та ефективну систему, яка дозволяє адміністраторам відстежувати та контролювати мережеві пристрої, аналізувати продуктивність мережі, створювати звіти та керувати обліковими записами користувачів.

Робота починається з ретельного огляду існуючих досліджень і знань у галузі управління мережевою інфраструктурою. Дослідження вивчає останні досягнення та визначає прогалини, які необхідно усунути.

Отримані результати цього проекту демонструють розробку надійного веб-інтерфейсу з використанням React, який відповідає архітектурному шаблону Model-View-Controller (MVC). Модель MVC забезпечує відокремлення проблем, забезпечуючи кращу організацію коду та зручність обслуговування.

Визначено функціональні вимоги до веб-інтерфейсу, включаючи такі функції, як візуалізація топології мережі, керування інвентаризацією пристроїв, моніторинг продуктивності, звітування, а також автентифікація та авторизація користувачів.

Нефункціональні вимоги, такі як масштабованість, безпека та зручність використання, також розглядаються, щоб забезпечити ефективність системи та ефективність керування мережевою інфраструктурою.

Розроблено архітектуру додатка, що включає зовнішні компоненти, включаючи контролери, моделі та представлення. Ці компоненти співпрацюють, щоб керувати взаємодією користувачів, отримувати й обробляти дані, а також подавати інформацію у візуально привабливий та інтуїтивно зрозумілий спосіб.

React обрано як основну технологію для інтерфейсного впровадження через її гнучкість, можливість повторного використання та широку підтримку спільноти.

Крім того, для покращення процесу розробки та забезпечення сумісності з галузевими стандартами вибрано інші допоміжні інструменти та бібліотеки.

Описано дизайн графічного інтерфейсу, демонструючи ключові сторінки, такі як перегляд топології мережі, інформаційна панель, інвентаризація пристроїв, звітування та аналітика, керування користувачами та автентифікація, журнал аудиту та вхід. Скріншоти цих сторінок надаються для візуалізації інтерфейсу користувача та макета.

Реалізація веб-інтерфейсу зосереджена на інтеграції зовнішніх компонентів і створенні необхідних функцій для ефективного керування мережевою інфраструктурою. Система дозволяє адміністраторам переглядати та налаштовувати мережеві пристрої, контролювати продуктивність, створювати звіти та виконувати завдання керування користувачами.

Підсумовуючи, цей проект представляє комплексне рішення для керування мережевою інфраструктурою організації через зручний веб-інтерфейс. Розроблена система сприяє ефективному адмініструванню мережі, покращує процес прийняття рішень завдяки аналізу даних і забезпечує безпечний контроль доступу користувачів. Результати мають як теоретичне, так і практичне значення з потенційним застосуванням у різних галузях промисловості, які покладаються на надійні системи керування мережею.

Ключові слова: управління мережевою інфраструктурою, веб-інтерфейс, React, MVC, інтерфейс користувача, топологія мережі, інвентаризація пристроїв, моніторинг продуктивності, звітність, керування користувачами.