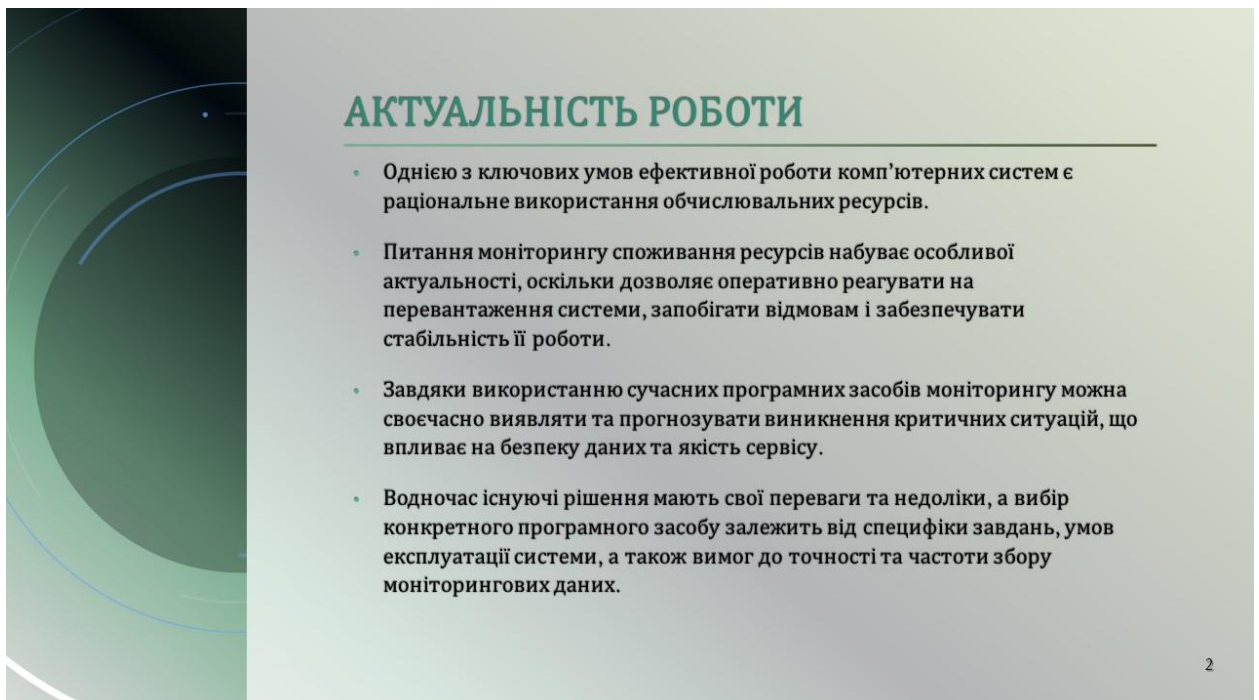


ДОДАТОК А

Графічний матеріал кваліфікаційної роботи



МЕТА, ЗАДАЧІ РОБОТИ

Мета: аналіз існуючих програмних засобів моніторингу ресурсів комп'ютерних систем, розробка та реалізація власного рішення, що дозволить забезпечити ефективний контроль та аналіз споживання ресурсів.

Задачі:

- провести аналіз сучасних методів та підходів до моніторингу ресурсів;
- виконати порівняльний огляд існуючих програмних рішень;
- розробити архітектуру та обґрунтувати вибір інструментів для реалізації системи моніторингу;
- реалізувати систему моніторингу з використанням обраних технологій;
- провести тестування та оцінити ефективність створеної системи.

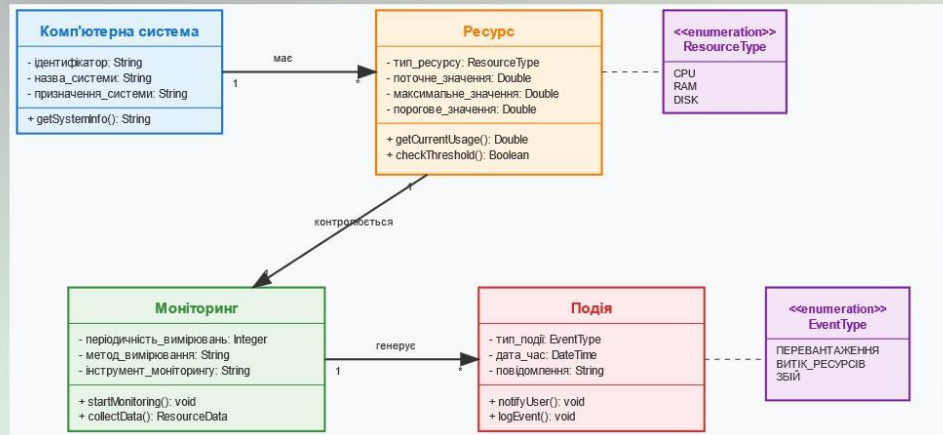
КОНЦЕПЦІЯ МОНІТОРИНГУ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ



Основні ресурси:

- процесорний час;
- простір оперативної пам'яті;
- дисковий простір;
- мережеві канали.

ЗАПРОПОНОВАНА АРХІТЕКТУРА СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ РЕСУРСІВ КС



5

ПОРІВНЯННЯ ПОПУЛЯРНИХ ІНСТРУМЕНТІВ МОНІТОРИНГУ

Засіб	Тип моніторингу	Візуалізація	Зберігання історії	Архітектура	Ліцензія
Zabbix	Агентний/безагентний	Вбудована	Так	Централізована	Відкрита
Prometheus	Безагентний (pull)	Через Grafana	Так	Розподілена	Відкрита
Nagios	Агентний	Обмежена	Ні (без доповнень)	Централізована	Відкрита
Grafana	–	Потужна	Через бекенди	–	Відкрита
cAdvisor	Безагентний	Обмежена	Так	Контейнерна	Відкрита
Datadog	Агентний/хмарний	Потужна	Так	Хмарна	Комерційна

6



ВИБІР ТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ

Ядро системи моніторингу

- Prometheus – високопродуктивна система для збирання і обробки метрик у вигляді часових рядів; має вбудовану Time Series Database (TSDB) та використовує pull-модель для отримання даних із клієнтів, що дає змогу контролювати частоту опитування та зменшити навантаження на систему.
- Переваги:
 - ефективна робота з часовими рядами;
 - мова запитів PromQL для побудови аналітичних виразів;
 - підтримка масштабованих архітектур;
 - легка інтеграція з експортерами та іншими сервісами;
 - відкрите програмне забезпечення з активною спільнотою.

7



ВИБІР ТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ

Засіб збору метрик

- Node Exporter – офіційний експортер для Prometheus; Node Exporter не потребує складної конфігурації, є дуже легким та не створює суттєвого навантаження на систему. Він підтримує понад 30 колекторів метрик, які можуть увімкнутись або вимкнутись за потребою.
- Переваги:
 - оптимізований для Linux-систем;
 - повністю сумісний із Prometheus;
 - мінімальне споживання ресурсів;
 - можливість масштабованого розгортання у кластерах.

8

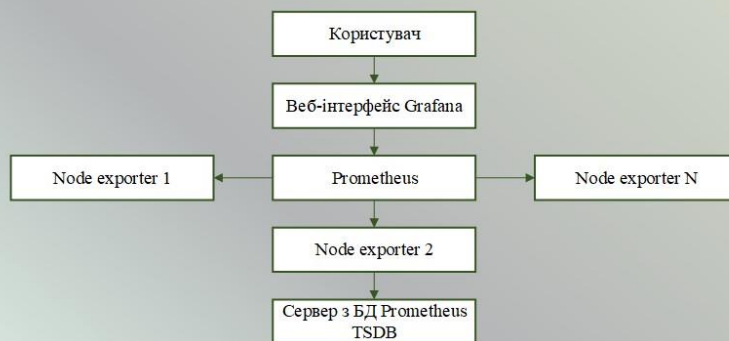
ВИБІР ТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ

Засоби візуалізації

- Grafana – одна з найпотужніших open source платформ для побудови аналітичних дашбордів; забезпечує гнучку систему панелей, де користувач може відображати метрики в реальному часі, формувати звіти, виявляти аномалії за історичними даними та налаштовувати сповіщення; підтримує численні джерела даних, включно з Prometheus.
- Переваги:
 - гнучкі та динамічні візуалізації;
 - підтримка шаблонів та змінних;
 - побудова кастомізованих дашбордів;
 - можливість створення тригерів та інтеграція з системами сповіщення (Slack, Email, Telegram, Webhook).

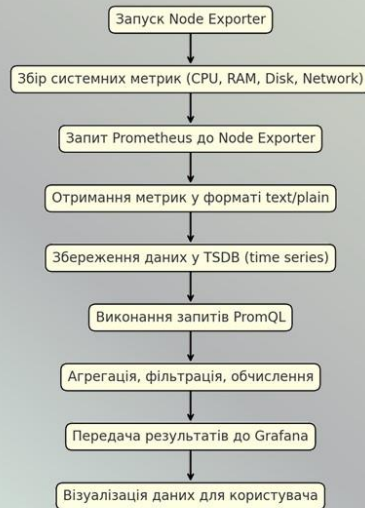
9

АРХІТЕКТУРА ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ



10

АЛГОРИТМ ЗБОРУ ТА АНАЛІЗУ МОНІТОРИНГОВИХ ДАНИХ

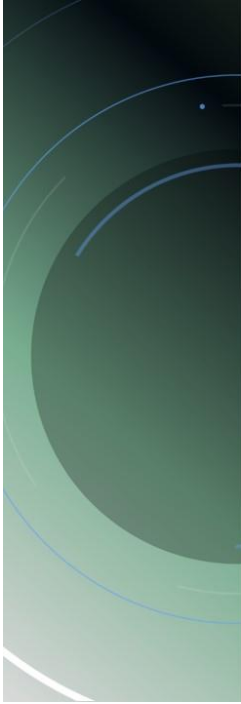


11

ПОРІВНЯЛЬНА ТАБЛИЦЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

Показник	Значення	Оцінка ефективності
Середня затримка відгуку	8–12 с	Висока
Точність метрик	Відхилення < 5%	Висока
Стабільність роботи	Без збоїв протягом 6 годин	Надійна
Ресурси самої системи	< 10% CPU, < 400 МБ RAM	Низьке навантаження
Масштабованість	Додавання нових вузлів без перезапуску	Гнучка
Система оповіщення	Telegram-повідомлення у режимі реального часу	Функціонує коректно

12



ВИСНОВКИ

- На основі аналізу існуючих підходів до моніторингу обґрунтовано вибір відкритого технологічного стеку Node Exporter + Prometheus + Grafana. Обрана архітектура довела свою ефективність як у лабораторному середовищі, так і в умовах тестового навантаження.
- Основні результати роботи:
 - побудовано функціональну архітектуру системи моніторингу з відкритих компонентів;
 - реалізовано дашборди з візуалізацією метрик CPU, RAM, дисків, мережі та навантаження;
 - проведено тестування системи, яке підтвердило її точність, стабільність та готовність до масштабування;
 - розроблено рекомендації для практичного застосування та подальшого розвитку системи.
- Продемонстровано здатність програмних засобів моніторингу своєчасно виявляти аномальні стани комп'ютерної системи та ефективно інформувати адміністратора про загрози, що дозволяє підвищити загальну надійність та продуктивність IT-інфраструктури.
- Система, розроблена в рамках цієї роботи, є масштабованою, гнучкою та легко адаптується до потреб конкретного середовища. Її відкритий код, активна спільнота та простота розгортання роблять її доцільною альтернативою комерційним рішенням.