

Хмельницький національний університет
Факультет інформаційних технологій
Кафедра кібербезпеки

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр

Освітній рівень

Програмно-апаратний пристрій забезпеченням параметрів якості роботи
комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування
Назва теми

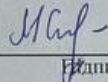
Галузь знань 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітня програма «Комп'ютерна інженерія»

Шифр КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ

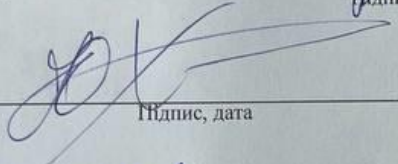
Виконав: студент IV курсу, група КІ-18-2


Підпис

С.А. Мазур

Ініціали, прізвище

Керівник


Підпис, дата

Ю. В. Хмельницький

Ініціали, прізвище

Нормоконтролер

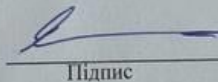

Підпис, дата

С.В. Мостовий

Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:

Зав. кафедри кібербезпеки


Підпис

Ю.П. Ключ

Ініціали, прізвище

« 16 » червня 2022 р.

Хмельницький 2022

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра КІБЕРБЕЗПЕКИ

Освітній рівень БАКАЛАВР

Галузь знань 12 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Спеціальність 123 КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

Освітня програма ОСВІТНЯ ПРОГРАМА «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри Ю.П.Кльоц

“ 01 ” 03 2022 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА**

Мазур Сергій Анатолійович

(Прізвище, ім'я, по батьков студента)

Тема проекту (роботи): Програмно-апаратний пристрій забезпеченням параметрів якості роботи комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування
Рівень роботи Хмельницький Юрій Владиславович к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджено наказом ректора університету від 01.03.2022 року 1, додаток №18

Строк подання студентом проекту на кафедру: 07.06.2022 р.

Вихідні дані до проекту Завдання на дипломне проектування

Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Здій-

нити огляд, провести аналіз та дослідження існуючих рішень по реалізації

програмно-апаратного пристрою забезпечення параметрів якості роботи

комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування. Описати етапи

дослідження та здійснити проектування мережі, схеми мережі та необхідні ро-

зрахунки. Виконати обґрунтування кваліфікаційної роботи та побудову програ-

мно-апаратного пристрою підвищення якості роботи на базі відомих моделей

забезпечення параметрів якості на основі алгоритмів для системи будівельного

проектування.

Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень)

Структура мережі, Схема розміщення комп'ютерів. Структура підприємства.

Послідовність етапів вибору мережі. Статистика роботи мережі. Логічна стру-

ктура мережі. Послідовність етапів вибору мережі.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Посада Завдання Видав
Нормо контроль	Мостовий С.В., викладач кафедри КБ	
Плагіат	Мостовий С.В., викладач кафедри КБ	

7. Дата видачі завдання 06.03. 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапу (розділу) кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапу роботи
1.	Вступ. Огляд існуючих методів, засобів.	1 декада Лютий
2.	Обґрунтування вибраного варіанту.	2 декада. Лютий
3.	Опис характеристики та роботи .	3 декада. Лютий
4.	Розробка організаційної структури	1 декада. Березень
5.	Розробка схеми розташування станцій	2 декада. Березень.
6.	Підготовка ескізів креслень.	3 декада. Березень
7.	Розробка частини по захисту	1 декада . Квітень
8.	Розрахункова частина.	2 декада . Квітень
9.	Висновки.	3 декада. Квітень.
10.	Погодження з консультантами.	1 декада. Травень
11.	Оформлення графічного матеріалу.	1 декада. Травень
12.	Оформлення пояснювальної записки.	2 декада. Травень
13.	Попередній захист кваліфікац. роботи.	3 декада. Травень
14.	Подання роботи на плагіат	3 декада. Травень
15.	Захист кваліфікаційної роботи	3 декада. Травень
		1 декада . Червень

Студент Мазур
(підпис)

С.А. Мазур
(Ініціали, прізвище)

Керівник роботи [Підпис]
(підпис)

Ю. В.Хмельницький
(прізвище та ініціали)

№	Код документа	Назва документа	Кількість
		<u>Текстові документи</u>	
1	КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Пояснювальна записка	1
		<u>Графічні матеріали</u>	
2	КРКІ.180240.18.02.12 Е8	Особливості якості обслуговування	1
3	КРКІ.180240.18.02.12 Е8	Структура мережі	1
4	КРКІ.180240.18.02.12 Е8	Схема розташування комп'ютерів мережі	1
5	КРКІ.180240.18.02.12 Е8	Логічна структура мережі	1
6	КРКІ.180240.18.02.12 Е8	Статистика роботи мережі	1
7	КРКІ.180240.18.02.12 Е8	Послідовність етапів вибору мережі	1
8	КРКІ.180240.18.02.12 Е8	Організаційна структура підприємства	1
9			
10			

КРКІ.180240.18.02.12 ВП			
Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата
зробив	Мазур С.А.		16.06
перев.	Хмельницький Ю		16.06.22
контр.	Мостовий СВ		16.06.22
тверд.	Кльоц Ю.П.		16.06.22
Програмно-апаратний пристрій забезпечення параметрів якості роботи комп'ютерної мережі системи будівельного проектування Відомість проекту			
Літера	Аркуш	Аркушів	
у	1	1	
ХНУ, КІ-18-2			

АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи: «Програмно-апаратний пристрій забезпеченням параметрів якості роботи комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування»

Автор роботи: Мазур Сергій Анатолійович

Керівник роботи: Хмельницький Юрій Владиславович

Пояснювальна записка: 59 с., 5 рис., табл. 8, 25 джерел.

Графічна частина: 9 презентаційних слайдів.

КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА , ЯКІСТЬ РОБОТИ, ПЕРЕДАЧА ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОТОКІВ, ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ, СИСТЕМА ПРОЕКТУВАННЯ.

Метою кваліфікаційної роботи є проектування та розробка програмно-апаратного пристрою забезпеченням параметрів якості роботи комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування яка має відповідати певним їх параметрам. Комп'ютерна мережа повинна відповідати прийнятим міжнародним стандартам та забезпечити передачу усіх видів потоків інформації із врахуванням перспектив розвитку різних сучасних інформаційних технологій по забезпеченню параметрів їх якості. Ця мережа повинна забезпечити інтеграцію та працездатність усіх елементів та систем у мережі систем будівельного проектування та повинна враховувати можливість вдосконалення і розширення. Поставлена у кваліфікаційній роботі мета досягається розв'язанням наступних задач:

- 1) виконати дослідження та аналіз існуючих подібних систем по забезпеченню параметрів якості роботи мережі для системи будівельного проектування;
- 2) уточнити та визначити шляхи для підвищення параметрів якості роботи такої комп'ютерної мережі для системи проектування;
- 3) виконати їх інфраструктурну реалізацію та спроектувати комп'ютерну мережу та їх програмно-апаратні пристрої із додержанням забезпеченням параметрів якості роботи для цієї системи.

Отримані результати і їх новизна – програмно-апаратний пристрій забезпеченням параметрів якості роботи комп'ютерної мережі для системи

будівельного проектування , що дозволяє задавати необхідні параметри якості їх роботи.

Підпис студента 

Дата 16.06.2022

ЗМІСТ

СТУПІ	3
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ, ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЗАСОБІВ	7
1.1 Дослідження та аналіз особливостей проектування мереж із забезпеченням параметрів якості	7
1.2 Застосування пристроїв для забезпечення параметрів якості	17
1.3 Особливості побудови віртуальної комп'ютерної мережі	20
1.4 Висновки. Постановка задачі	25
ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ПАРАМЕТРІВ ЯКОСТІ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ	26
2.1 Вимоги до технічних засобів при плануванні комп'ютерної мережі	26
2.2 Налаштування та опис функціонування комп'ютерної мережі ..	34
2.3 Алгоритм роботи пристроїв та технічних засобів комп'ютерної мережі	39
2.4 Висновок	45
ПРОГРАМНО-АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ РОБОТИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ	46
3.1 Встановлення та налаштування програмної реалізації серверу SQUID	46
3.2 Розрахунок схеми маршрутизації, що визначають якість роботи ..	52
3.3 Програмні засоби для перевірки працездатності комп'ютерної мережі	55
3.4 Висновок	56
ВИСНОВКИ	57
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	58
ДОДАТОК А Копії графічної частини	61
ДОДАТОК Б НАСТРОЙКА ПРОГРАМИ MRTG	

КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ								
Арк.	N докум.	Підпис	Дата	Програмно-апаратний пристрій забезпеченням параметрів якості роботи комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування Пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Аркушів	
Розробив	Мазур С.А.		16.06.23				2	60
Перевірив	Хмельницький		16.06.23					
Н.контр.	Мостовий С..		16.06.23					
Затвердив	Кльоц Ю.П.		16.06.23					
					ХНУ гр.КІ-18-2			

КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ									
Вип	Арк.	N докум.	Підпис	Дата	Програмно-апаратний пристрій забезпеченням параметрів якості роботи комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування	Літера	Аркуш	Аркушів	
Розробив	Мазур С.А.							2	60
Перевірив	Хмельницький								
Н.контр.	Мостовий С..								
Затвердив	Кльоц Ю.П.								
					ХНУ гр.КІ-18-2				

ВСТУП

На сьогодні розвиток комп'ютерного ринку комунікаційних послуг стає одним із багатьох видів послуг які необхідних людині. Для збереження конкурентоспроможності передачі даних оператори послуг змушені шукати різні методи їх надання, по скільки кожна із них потребує зростання пропускної здатності передачі такої комп'ютерної мережі, що є досить складним завданням і тут існує більша проблема, а це проблема масовості технологій для доступу, які необхідні для різних категорій користувачів та у проблемі їх сумісності для об'єднання транспортною інформаційною мережею через різні принципи їх роботи. Різні потоки інформації, що передається по комп'ютерних мережах із їх маршрутизацією пакетів на сьогодні швидко змінюється. Сучасні IP мережі використовуються для прослуховування музики, перегляду кліпів, обміну текстовою інформацією, проведення конференцій, оперативного їх контролю, управління та інших додатків для реального часу. Спочатку сам протокол IP не призначався для обміну потоків інформації у реальному часі роботи, адже ці пакети одного і того ж потоку передачі даних вибирають маршрут по комп'ютерній мережі незалежно один від одного. Час же обробки пакетів у таких вузлах може змінюватися у досить широких межах у силу чого параметри такої передачі, а це затримка та варіація по затримці пакетів також можуть уже змінюватися. Параметри ж якості мережевих інформаційних послуг, що забезпечують передачу потоків інформації у реальному часі сильно залежить від характеристик затримок таких пакетів у яких уся ця інформація переноситься.

Транспортні протоколи для стеку TCP - IP, що реалізовані в обладнанні користувачів та уже функціонують поверх їх протоколу IP, а також не забезпечують досить високої якості для обслуговування потоку даних який чутливий до затримок. Протокол же TCP який гарантує достовірну доставку потоків інформації проте переносить її із досить непередбачуваними затримками. Мережевий протокол UDP, який використовується для перенесення потоків інформації у реальному часі вже забезпечує менше, у порівнянні із самим протоколом TCP, час затримки, проте не містить жодних механізмів для забезпечення якості його обслуговування. Окрім

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
						3
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		

того у мережі Інтернет немає ніяких механізмів, що тут підтримують на належному рівні якість для передачі потоків інформації в реальному часі. Разом із тим, у наявності гарантій, що у періоди перевантаження пакети із інформацією яка досить чутлива до затримок, не будуть простоювати у чергах чи отримують більш високий свій пріоритет, ніж пакети із інформацією не дуже чутливою до затримок.

Необхідно тут уже гарантувати доставку таких потоків інформації - мова, відео та медіа, в реальному часі із мінімально можливою їх затримкою. Для цієї мети у комп'ютерній мережі повинні бути реалізовані додаткові механізми, що гарантують потрібну якість для обслуговування. Тут ідеальною була б ситуація, коли додаток сам домовляється із самою мережею про те, що інформаційні пакети такого потоку даних із середньою швидкістю їх передачі будуть доставлятися від одного їх кінця для з'єднання до іншого із сумарною затримкою не більше ніж необхідно та мережа протягом усього цього з'єднання буде стежити за виконанням цього їх договору. Окрім зазначеної такої характеристики ця інформаційна комп'ютерна мережа повинна підтримувати усі вже узгоджені значення для таких параметрів цих передачі потоків як мінімально доступна смуга для їх частот, максимальна зміна часу її затримки, максимальні втрати для цих пакетів. В комп'ютерній мережі у кінцевому рахунку якість для обслуговування залежить не тільки від самої мережі но і від обладнання самого такого користувача. Якщо ж у мережі слабкі системні ресурси обладнання для користувачів, а це малий об'єм оперативної пам'яті, невисока продуктивність його центрального процесору та інші ресурси можуть зробити показники для якості обслуговування є неприйнятними для користувачів незалежно від того, як дотримується параметрів роботи комп'ютерної мережі., а хороша якість обслуговування досягається лише тоді, коли сам користувач задовільно оцінює роботу його системи у цілому.

При проектуванні програмно-апаратного пристрою для забезпечення параметрів якості роботи комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування тут слід зазначити, що висока якість для обслуговування представляє цільовий інтерес не тільки для кінцевих користувачів і для самого постачальника їх послуг. Аналіз та дослідження проведені у комп'ютерних мережах для мобільного зв'язку, показали, що з поліпшенням якості потоків передачі інформації користувачі

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		

частіше та довше користуються усіма послугами цих мереж, що означає збільшення поточних річних доходів цих операторів. У системі щоб домогтися гарантій для якості обслуговування від таких мереж, спочатку на це практично не орієнтованих, необхідно накласти на цю комп'ютерну мережу так звану архітектуру якості, яка включає у себе підтримку параметрів якості на усіх рівнях стеку протоколів TCP / IP та у всіх їх мережевих елементах. При цьому забезпечення такої гарантованої якості для обслуговування залишається самим її слабким місцем для процесу передачі потоків інформації від джерела до його приймача. По скільки усе більше програмних додатків стають розподіленими тут усе більше зростає потреба в підтримці якості для обслуговування на нижніх її мережевих рівнях. Все це може викликати певні їх труднощі, тому що навіть різні стандартні операційні системи для робочих станцій не підтримують таку доставку інформації у реальному часі. Сама ж якість їх обслуговування - це достатньо відносне поняття, де його зміст залежить від самої програми, із яким працює самі користувачі. Різні додатки вимагають самих різних їх рівнів чи типів для якості роботи.

Задача забезпечення відповідної якості для обслуговування у комп'ютерній мережі є пошуком певного їх компромісу у налаштуванні такої мережі, по скільки саме покращення умов для передачі певного класу цих потоків інформації неодмінно тут пов'язане із погіршенням умов для передачі потоків інформації інших класів. Покращення ж тут умов для передачі потоків інформації загалом для усіх класів передачі уже призводить до підвищення вартості їх рішень, що тут застосовуються. **Актуальність** кваліфікаційної роботи полягає у вдосконаленні програмно - апаратного пристрою для забезпечення параметрів якості роботи комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування. У цій системі сама задача забезпечення якості обслуговування у комп'ютерній мережі є пошуком певного компромісу між параметрами передачі для різних класів потоків інформації у та складністю їх технічних рішень, що тут застосовуються. Прикладною ж задачею, що вирішується у цій кваліфікаційній роботі, є забезпечення такої інформаційної та функціональної параметрів їх якості для архітектури побудови програмно-апаратного пристрою забезпеченням параметрів якості роботи та надійної комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування.

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		

Метою кваліфікаційної роботи є проектування та розробка програмно-апаратного пристрою забезпеченням параметрів якості роботи комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування яка має відповідати певним їх параметрам. Комп'ютерна мережа повинна відповідати прийнятим міжнародним стандартам та забезпечити передачу усіх видів потоків інформації із врахуванням перспектив розвитку різних сучасних інформаційних технологій по забезпеченню параметрів їх якості. Ця мережа повинна забезпечити інтеграцію та працездатність усіх елементів та систем у мережі систем будівельного проектування та повинна бути побудована із врахуванням досвіду побудови аналогічних систем у промислово розвинутих країнах та задовольняти вимогам, враховувати можливість вдосконалення і розширення. Поставлена у кваліфікаційній роботі мета досягається розв'язанням наступних *задач*:

- 1) виконати дослідження та аналіз існуючих подібних систем по забезпеченню параметрів якості роботи мережі для системи будівельного проектування;
- 2) уточнити та визначити шляхи для підвищення параметрів якості роботи такої комп'ютерної мережі для системи проектування;
- 3) виконати їх інфраструктурну реалізацію та спроектувати комп'ютерну мережу та їх програмно-апаратні пристрої із додержанням забезпеченням параметрів якості роботи для цієї системи.

Отримані результати і їх новизна – програмно-апаратний пристрій забезпеченням параметрів якості роботи комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування , що дозволяє задавати розробникам та користувачам забезпечувати необхідні параметри якості їх роботи у такій комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування. Область застосування - програмно-апаратні компоненти та пристрої для забезпеченням необхідних параметрів якості роботи комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування.

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
						6
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		

1 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ, ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЗАСОБІВ

1.1 Дослідження та аналіз особливостей проектування мереж із забезпеченням параметрів якості

У кваліфікаційній роботі програмно-апаратний пристрій забезпеченням параметрів якості роботи комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування необхідність розгляду поняття якості обслуговування тут зумовлене передачею у комп'ютерних мережах потоків інформації різного ступеню їх пріоритетності. Самим радикальним рішенням для забезпечення належної їх якості кожному із різновидів чи класів такої інформації була би передача через окремі фізичні комунікаційні мережі. У мережі в цьому разі не було би проблемою забезпечення їм належних рівнів пропускної спроможності, їх затримки тощо. Таке раде кальне рішення можна розглядати лише гіпотетично. А у реальності усі класи потоків інформації передаються через їх спільне мережеве середовище тому задача забезпечення відповідної їх якості обслуговування уже є пошуком певного компромісу у механізмах налаштуванні комп'ютерної мережі, по скільки саме покращення умов для передачі певного класу потоків інформації неодмінно тут пов'язано із погіршенням умов для інших її класів. Саме ж покращення умов для передачі інформації загалом для усіх цих класів потоків інформації за звичай призводить до значного підвищення вартості їх рішень, що тут застосовуються[1].

У роботі при аналізі видно, що задача забезпечення якості їх обслуговування у комп'ютерній мережі є пошуком певного компромісу між параметрами передачі для різних класів потоків інформації та складністю їх технічних рішень, що тут застосовуються. Поширеною на сьогодні комунікаційною мережею передачі потоків даних є мережа Інтернет яка базується на протоколі IP. Саме така поширеність мережі Інтернет визначає привабливість для використання цієї мережі для передачі уже будь-яких класів потоків інформації. Передача через мережу Інтернет критичного до якості їх обслуговування потоків інформації, наприклад голос по IP, уже є на сьогодні нормою. Засоби впливу на таку мережу з боку їх застосувань, які

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		7

обмінюються досить критичним до якості їх обслуговування потоку інформації, визначаються базовим протоколом для взаємодії усіх пристроїв комп'ютерної мережі, а саме протокол IP. Складність у вирішенні задачі для забезпечення якості для обслуговування у мережі IP уже зумовлена тим, що цей протокол IP не надає майже ніяких засобів для повного керування якістю їх обслуговування. Таку IP-мережу взагалі та мережа Інтернет зокрема надають усі послуги для не-гарантованого доставляння потоків даних. На практиці немає можливостей для надання гарантій стосовно часу та уже самого факту прибуття пакету до місця призначення. Такі пакети, що передаються через таку IP-мережу уже розрізняються за п'ятьма полями їх IP - заголовку: це IP-адресами джерел та призначення, поле самого протоколу, порти джерел та їх призначення. Пакети формують інформаційні потоки, характерним для яких є тут однаковий зміст зазначених їх полів. Призначенням такої технології забезпечення по якості обслуговування у IP-мережі є їх диференціація класів потоків інформації, що вимагають уже різних умов для передачі та впровадження різних технічних заходів для гарантування усіх цих умов [2].

Практично основний виконавець керування якістю для обслуговування у IP-мережі це є оператор комп'ютерної мережі, який шляхом відповідного їх налаштування для мережних пристроїв забезпечує усі параметри передачі уже відповідно до класів інформації у обсязі усієї цієї мережі. Технологія ж забезпечення якості полягає у забезпеченні певних гарантій для передачі потоків інформації через таку IP-мережу та також у контролі за засобами їх керування для продуктивністю такої IP- мережі, а це такими як механізми розподілення їх ресурсів, комутація та їх маршрутизація, механізми для обслуговування черг, механізми для відкидання пакетів та тощо. Основна проблема для вирішення задачі забезпечення якості була передбачена уже на етапі розробки специфікації для протоколу IP. Уже у заголовках самих IP-пакетів передбачений байт поля типу обслуговування, яке мало б використовуватися для вказівки про потрібну їх якість обслуговування. Попередній недостатній розвиток мережі Інтернет та невелика кількість його мережних застосувань до початку ще з 1990-х років призвели до майже їх повного ігнорування такого байту якості у мережних пристроях та їх застосуваннях. Така ситуація

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		8

зберігалася практично досить довго. Але уже на сьогодні сам байт якості широко використовується для їх диференціації різної інформації згідно вимог до якості.

У кваліфікаційній роботі основним заходом для технології забезпечення якості є розгляд інформації у вигляді не окремих її пакетів, а уже у вигляді інформаційних потоків. Кожний такий потік відповідає тут уже певному процесу, що виконується на кінцевому їх пристрої який також під'єднаний до їх комп'ютерної мережі та є джерелом самого цього інформаційного потоку. Таким чином, така диференціація для класів інформації практично є самою диференціацією цих процесів, що створюють цей потік інформації. Згідно вимог до якості передачі, виконання яких може забезпечити комп'ютерна мережа, визначають такі базові рівні її обслуговування[3]:

- Це негарантоване доставляння - даних. Тут пакети передаються без будь-яких гарантій стосовно часу для їх надходження до пункту призначення. Втрата таких пакетів можлива, але головним чином лише у деяких випадках при перевантаженні ділянок комп'ютерної мережі на шляху передачі даних. Це практично негарантоване доставляння таких пакетів не відноситься до технології якості, поскільки не пов'язане із гарантуванням будь-яких їх параметрів. Даний рівень доставки є основним у мережі Інтернет.

- Це диференційне обслуговування. Воно використовує розподіл інформації на різні класи на основі вимог до їх якості обслуговування. Кожний такий клас інформації обробляється у комп'ютерній мережі із певними механізмами якості, визначеними для цього класу інформації. Ця схема також відома як схема класи сервісу . Саме по собі таке диференційне обслуговування не надає ніяких особливих гарантій та фактично полягає лише у пріоритеті потоків інформації, що опосередковано тут визначає вірогідність для доставляння чи втрати таких пакетів. Тому іноді таке диференційне обслуговування називають м'яким. Типове використання такого диференційного обслуговування це у мережах із досить інтенсивним потоком даних, коли існує певний різновид такої інформації тут має отримати умови для передачі відмінні від умов передачі усього іншого потоку інформації, навіть за рахунок погіршення самих умов для передачі для іншої інформації.

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		

- Це гарантоване обслуговування. Використовує резервування мережевих різних ресурсів із метою задоволення специфічних своїх вимог до передачі потоків його інформації. Саме резервування відбувається по всій трасі його передачі потоків інформації. Таке гарантоване обслуговування інколи називають жорстким сервісом у зв'язку із жорсткими вимогами до ресурсів комп'ютерної мережі.

При проектуванні програмно-апаратного пристрою із забезпеченням параметрів якості роботи комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування саме забезпечення виконання вимог до якості передачі потоку таких даних можливе лише на каналному та мережному рівнях такої мережі. Найбільш ж ефективними є заходи, що можуть використовуватись на каналному рівні. Певні технології побудови каналного рівня мають у своєму складі різні засоби керування якістю їх обслуговування. Проте ці заходи, що впроваджуються на каналному їх рівні мають дію яка обмежена певним сегментом такої комп'ютерної мережі, що побудована на базі конкретної технології її каналного рівня. Також немає можливості керувати якістю на каналному рівні у обсязі мережі Інтернет. Стосовно ж заходів забезпечення якості на мережному рівні тут уже існує можливість їх використання на усіх ланках шляху такого потоку яка представлена у таблиці 1.1. Проте вони обмежені у засобах, що їх надає протокол їх мережного рівня IP та не є достатніми для ефективного забезпечення якості обслуговування.

Таблиця 1.1 - Характеристика рівнів обслуговування комп'ютерної мережі

Рівень обслуговування	Забезпечення на мережному рівні	Забезпечення на каналному рівні
Негарантоване доставляння для даних	Пов'язаність вузлів мережі чи наявність шляху передачі пакетів між будь-якою парою вузлів	Технологія АТМ – обслуговування з невизначеною швидкістю передачі, технологія Frame-Relay – механізм узгодження швидкості
Диференційне їх обслуговування	Механізм узгодження швидкості доступу, зважений алгоритм рівномірного обслуговування черг, зважений алгоритм довільного раннього викриття	IEEE 802.1p
Гарантоване обслуговування	Протокол резервування ресурсів	Диспетчер пропускної спроможності під мережі, механізм обслуговування з

шляху такого потоку інформації. У випадку ж якщо сама мережа не є перевантаженою та ці пакети не чекають у чергах до маршрутизаторів то сумарна затримка визначається сумою для затримок реалізації і розповсюдження та є мінімально уже можливою. У випадку ж використання каналів передачі із великою пропускною спроможністю її затримкою для реалізації, яка тут є дуже малою, можна уже знемагати порівняно із затримкою її розповсюдження. Якщо ж комп'ютерна мережа завантажена, а пакети певний час проводять у самих чергах до маршрутизаторів. Довжина такого простою є змінною, що визначає і змінну сумарну її затримку. Тут має місце брязкіт у системі, а важливість врахування такого брязкоту тут полягає у тому, що його рівень уже визначає розмір буферів для компенсації та уже відповідно затримку пакетів у буфері. Великий рівень такого брязкоту вимагає досить великих буферів, що у свою чергу буде призводити до зростання сумарної затримки для передачі пакетів.

Це рівень втрати пакетів де основними причинами втрати пакетів є уже відкидання їх у випадках перевантаження самої комп'ютерної мережі та пошкодження під час їх передачі по каналах передачі цих даних. Відкидання таких пакетів відбувається за умов, коли сама швидкість надходження таких пакетів перевищує саме можливості їх передачі у такий вихідний канал чи у разі недостатньої уже місткості їх вхідного буферу. Рівень же втрати пакетів за звичай виміряють як проста кількість утрачених пакетів за одиницю часу. Для коректно спроектованої мережі вони характеризуються низьким рівнем по втраті пакетів. У самих же комп'ютерних мережах із негарантованою доставкою інформації такі втрати є обов'язковим їх явищем. Відкинуті такі пакети є свідомством досить неефективного використання для мережевих ресурсів, що були задіяні для передачі пакетів у точку де його і було відкинуто.

Самі ж маршрутизатори, що розташовані на межі комп'ютерної мережі, використовують таку класифікацію для розпізнавання самих пакетів, що належать різним класам потоків інформації у залежності від значення одного чи декількох полів у їх IP-заголовка. Уже класифіковані пакети маркуються тут шляхом встановлення у поля IP-пріоритету чи поля його коду диференційного обслуговування. Усі пристрої, які задіяні для передачі потоків інформації свої

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
						12
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		

виконують функції обмеження інтенсивності потоку інформації згідно із закладеними у них параметрами, а це профілем інформації. Таке обмеження виконується оператором мережі передачі із метою приведення такої інформації у відповідність із закладеним профілем, а користувач такої послуги уже шляхом дозування потоків інформації у обсязі, який не виходить тут за межі закладеного профілю. Найбільш же поширений у мережі Інтернет алгоритм обробки таких пакетних черг хто перший зайшов той перший обслужив ся (FIFO) пов'язаний із проблемами впровадження якості обслуговування. Механізм же FIFO не передбачає можливості його переформування черги із метою для більш швидкої обробки їх пріоритетних пакетів. Тут уже обов'язкова вимога до таких пристроїв, що використовуються у мережах із якістю обслуговування це спроможність для диференційної обробки таких пакетів згідно їх пріоритету. Сам же алгоритм для обслуговування черги має планувати порядок передачі таких пакетів із черги. Частота обслуговування таких пакетів для певного потоку визначає уже полосу пропускання, яка надана цьому потоку. Традиційний механізм для обслуговування черг FIFO передбачає також відкидання усіх вхідних пакетів після досягнення максимальної довжини їх черги просто відкидання пакету. Сигнал про перевантаження каналу формується лише у момент фактичного переповнення їх черги. Засоби ж боротьби із відкиданням таких пакетів у наслідок заторів у комп'ютерній мережі базуються на різних технологіях для уникання заторів у такій мережі:

- 1) це механізм повільного старту;
- 2) це реакція на відкидання пакету;
- 3) це превентивне керування для запобігання по перевантаженню;
- 4) це зважений алгоритм для довільного раннього викриття;
- 5) це явні повідомлення про затори у мережі;
- 6) це вибіркоче відкидання таких пакетів.

Сам сигнальний протокол є частиною архітектури, яка розроблена із метою впровадження системи якості обслуговування у мережі Інтернет. Диференціація послуг по якості зумовлює наявність декількох рівнів їх обслуговування, кожному із яких уже відповідає власна модель забезпечення якості. Ще у 1994 році були уже

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		13

розроблені дві такі послуги це система гарантованого обслуговування та регульованого навантаження, що уже є складовими частинами для загальної моделі диференціації їх послуг. Гарантоване ж обслуговування передбачає надання основних детермінованих гарантій їх затримки, де служба регульованого навантаження використовує тут механізм регулювання завантаженості для каналу передачі за допомогою засобів які подібні до регулювання потоків інформації у помірно та не дуже завантажених комп'ютерних мережах.

У кваліфікаційній роботі програмно-апаратній пристрій забезпеченням параметрів якості роботи комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування головним завданням такого підходу є визначення стандартизованого байту диференційованої послуги. Клієнт мережі має можливість встановлення для себе потрібного рівня послуг обслуговування шляхом встановлення певного коду в полі для кожного окремого їх пакету. Він же сам визначає ланцюжок рішень щодо спрямування такого пакету у кожному проміжному вузлі уже згідно прийнятої їх політики. Ця політика створюється на основі профілю по наданих послуг, що узгоджується між самим поставником та замовником його послуги. Комп'ютерна мережа оператора утворює необхідний домен. Прикордонні його вузли виконують класифікацію та обмеження потоків інформації. Протокол цей призначений для забезпечення виконання вимог щодо якості обслуговування у різних комп'ютерних мережах на основі мережевого протоколу IP де дані розглядаються у вигляді їх потоків. Для кожного такого потоку визначається специфікація також стосовно якості їх обслуговування. На сьогодні визначаються три типи потоків інформації:

- 1) перший із гарантованою доставкою це традиційний IP-потік. Базується головним чином на протоколі TCP;
- 2) другий із гарантованою швидкістю як приклад V o IP;
- 3) третій із гарантованою затримкою потоку їх даних, який тут характеризується змінною швидкістю передачі проте вимагає гарантованої затримки - потокове відео.

Сам протокол який є симплексним, тобто кожна його сесія стосується передачі потоку у одному його напрямку. Для двосторонньої ж взаємодії потрібні уже дві його сесії. На початку такої сесії пристрій джерело надсилає своє маршрутне повідомлення до пристрою одержувача. Під час такої передачі у маршрутне

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
						14
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		

повідомлення уже додається інформація щодо маршруту для передачі. Після ж одержання маршрутного повідомлення уже пристрій одержувач послідовно також надсилає свої запити щодо резервування якоїсь полоси до усіх пристроїв які зазначені у маршруті передачі. Після того, як такий запит на резервування полоси отримує пристрій джерело то розпочинається передача інформаційного потоку. Загалом же існують два базових стилі для резервування згідно такого протоколу - роздільне та сумісне. Роздільне - визначає окремі умови для кожного потоку.

Сумісне резервування передбачає призначення його ресурсів для декількох потоків при умові, що усі вони розподілені у часі. Обсяг таких призначених ресурсів відповідає уже найсуворішим вимогам із усіх його потоків. Для функціонування протоколу, усі проміжні його маршрутизатори на шляху такого потоку мають підтримувати такий протокол, що не завжди є можливим. Якщо ж на шляху є маршрутизатори, що не підтримують такий протокол, можливий його тунель. Сьогодні уже існують варіанти для побудови архітектури мереж нового покоління, однак вони не вирішують проблему повного забезпечення сервісу та не дають відповіді на основні питання щодо реалізації єдиного сеансу зв'язку у межах його рівня доступу до такої транспортної мережі. При розгляді ж питання ефективності та надійної їх організації для ефективних тунелів, не дається основної відповіді, як ці дослідження можуть бути використане із метою їх оптимізації для якості обслуговування користувачів комп'ютерної мережі (рис. 1.1) [4].

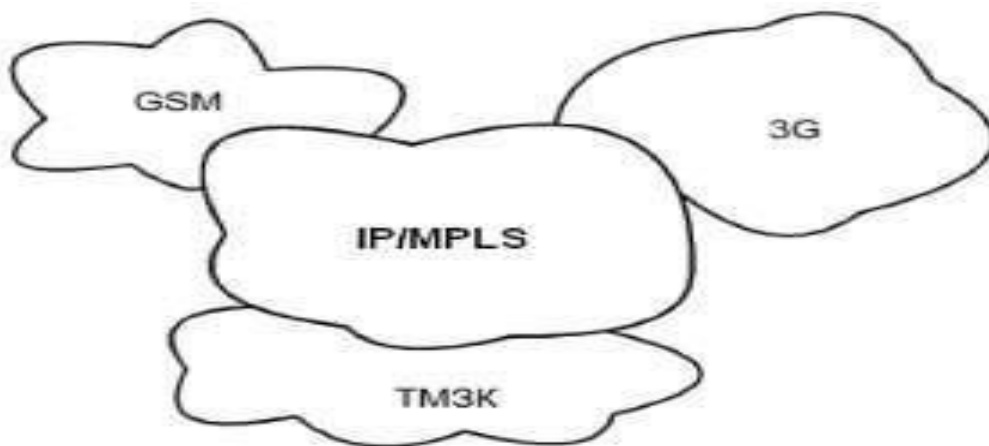


Рисунок 1.1 - Принцип побудови транспортної комп'ютерної мережі

У кваліфікаційній роботі програмно-апаратний пристрій забезпеченням параметрів якості роботи комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування кожна із цих транспортних мереж доступу потребує уже своєї власної транспортної мережі, навіть на рівні з'єднання уже контролера із комутаторами MSC [5]. Ідея такого використання приводить до того, що до одного сегменту такої системи підключається декілька транспортних мереж доступу, як це показано на рис. 1.2, причому усі ці комп'ютерні мережі обслуговують одну зону з різним покриттям.

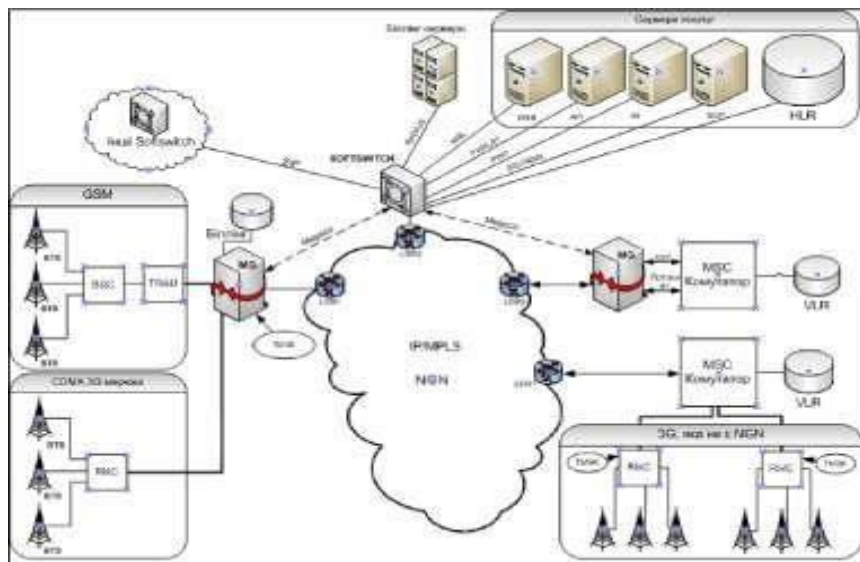


Рисунок 1.2 - Архітектура мультисервісної комп'ютерної мережі

Користувач будь-якої із цих мереж може обслуговуватись за наявності покриття іншої подібної мережі, що підключена до його шлюзу. Під час модернізації такої комп'ютерної мережі згідно із описаною їх технологією постає питання його інтерфейсу між різними системами його доступу та транспортною їх мережею. Тому пропонується у комп'ютерній мережі використовувати уже універсальний мультимедійний шлюз (рис. 1.3). Цей шлюз - це є універсальна програмована система, яка уже здатна об'єднати у собі всі наявні мережі доступу та перетворювати їх навантаження до інформаційних потоків даних, що поширюватиметься у цій комп'ютерній мережі. Тобто шлюз виконує функцію уже проміжної ланки між будь-якими мережами для доступу та їх транспортною мережею. Такий

уже шлюз отримує дані після контролерів, які можуть мати вигляд як їх IP - пакетів, так і стандартних потоків.

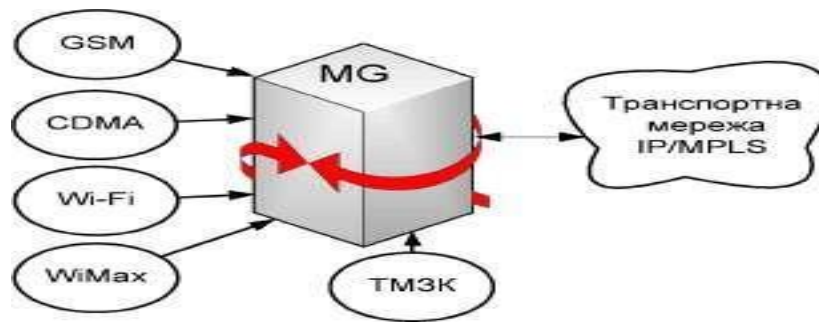


Рисунок 1.3 – Загальновідома схема доступу до комп'ютерної мережі

Ще однією із основних переваг є використання шлюзу та можливість підключення уже безпосередньо до такого шлюзу, що зменшує усі витрати на зв'язок із стаціонарними пристроями мережі. При дослідженні та аналізі ефективності використання віртуальних тунелів уже передбачається математична модель ефекту тунелю у протоколі, яка являє собою систему для масового обслуговування із послідовними чергами [6]. Сам же результат обчислення часу перебування такого пакету у тунелі за великої кількості послідовних тут вузлів уже оцінюється параметрами де є їх середнє значення для тривалості обслуговування без його переривання та середнє значення тривалості його перебування пакету у його n -у вузлі. Пакети ж, що уже обслуговуються за період їх зайнятості, поєднуються у відповідну групу на виході такого вузла та вже називаються пачкою. Середня довжина для такої пачки пакетів передачі виражається кількістю самих пакетів. Перший вузол комп'ютерної мережі є вузлом доступу та уже тому ділянка між першим та другим вузлом є більш завантаженою, ніж усі наступні їх ділянки. Другий вузол мережі може розглядатися уже як реальне джерело для пачок повідомлень. Складність для поведінки пакетів у 2-му їх вузлі комп'ютерної мережі обумовлена двома такими явищами це зчепленням таких пачок, що виходять від першого їх вузла та фрагментацією уже цих самих пачок. Маршрут у комп'ютерній мережі, який складається із N вузлів та фізичних каналів для передавання потоків даних між ними. Маршрут тут відповідає трьом об'єктам: джерела, призначення та класу обслуговування для потоку їх даних, який тут визначається допустимим часом

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		17

для їх передавання. Якщо 1 - це інтенсивність потоку їх запитів, а їх поділ означає усереднене значення для тривалості та якості обслуговування таких повідомлень у вузлі комп'ютерної мережі.

1.2 Застосування пристроїв для забезпечення параметрів якості

При проектуванні програмно-апаратного пристрою забезпечення параметрів якості роботи комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування використовуємо три рівні її моделі мережі що являє собою ієрархічну структуру передачі даних не у термінах протоколів чи моделей, а у термінах функціонування їх абстрактних елементів такої мережі. Зовнішній вигляд моделі представлено на рис.1.4[7].

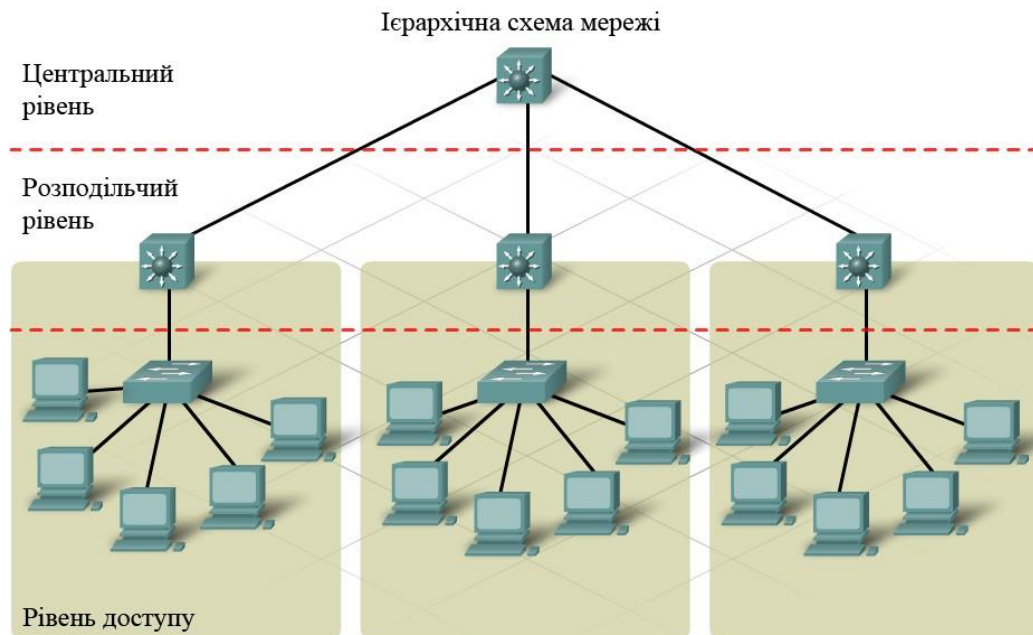


Рисунок 1.4 – Загальна ієрархічна три рівнева схема комп'ютерної мережі

Усі компоненти та елементи комп'ютерної мережі діляться на три так звані рівня. Цей загальний поділ дозволяє будувати різні комп'ютерні мережі що будуть відмово стійкі та надійні, масштабовані системи для передачі потоків даних. Роль у системі цих рівнів швидше всього логічна тому не обов'язково існує її також фізична прив'язка до конкретного устаткування цільової комп'ютерної мережі. Проектування для такого центрального рівня передбачає собою ефективну

високошвидкісну передачу потоку даних між ділянками комп'ютерної мережі.

Основними цілями такого проектування на центральному рівні є:

- 1) це забезпечення 100% часу роботи мережі;
- 2) це доведення до максимуму пропускної її здатності;
- 3) це спрощення розширення такої комп'ютерної мережі.

У число таких технологій, що використовуються на її центральному рівні можуть входити:

- 1) це маршрутизатори чи багаторівневі комутатори, що поєднують функції маршрутизації та комутації у одному її пристрої;
- 2) це резервування та розподіл навантаження у комп'ютерній мережі;
- 3) це високошвидкісні та агреговані канали такої мережі;
- 4) це протоколи маршрутизації із можливістю її хорошого масштабування та її швидкої конвергенції, використовуючи удосконалений протокол для внутрішньої маршрутизації між шлюзами та протокол алгоритму вибору найкоротшого його шляху.

У такій структурі центральний рівень є ядром такої комп'ютерної мережі. Тут єдине, що він повинен виконувати так це швидко перенаправляти його пакети із одного сегмента мережі у інший. Центральний рівень схеми потрібно забезпечити високим ступенем його відмово стійкості та надійності роботи. Пристрої ж, що працюють на її центральному рівні усі дублюються. При виході із ладу одного із його ядер чи при недоступності середовища для передачі потоків даних від рівня розподілу до одного із ядер, увесь обов'язок роботи візьме на себе друге його ядро. Деякі особливості такого центрального рівня:

- 1) висока швидкість для передачі даних яка дуже важлива на цьому рівні. Один із способів для досягнення високої швидкості її передачі це розподіл навантаження, коли її потік даних може проходити через різні мережеві його з'єднання;
- 2) при проектуванні комп'ютерної мережі потрібно враховувати її подальше зростання. При цьому її центральний рівень не повинен уже розширюватися. Якщо ж на центральному рівні виникають деякі проблеми із продуктивністю, краще вибрати його модернізацію, а не розширення мережі;

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		19

3) низький період для очікування при передачі пакетів. Пристрої цього рівня ядра зазвичай використовують різні електронні схеми, що характеризуються досить високою швидкістю передачі та низьким часом затримки при їх передачі. Так же само при передачі потоків даних не дотримується виконання різного роду їх політик. Потік інформації тут повинен передаватися уже досить швидко.

У комп'ютерній мережі рівень розподілу являє собою такий прошарок між рівнем доступу та рівнем його ядра. Саме на цьому рівні тут здійснюється контроль над мережевою передачею їх даних. Можна тут створювати ширококомовні їх домени, створювати VLAN, якщо необхідно та і так само впроваджувати різні політики для безпеки та управління. На рівні розподілу тут може здійснюватися правило для звернення до рівня його ядра. Деякі особливості та рекомендації при їх проектуванні рівня розподілу, що виділяють провідні виробники для мережевого устаткування:

- 1) Якість обслуговування. Маршрутизатори чи комутатори для 3-го рівня можуть мати пріоритет перенаправляти пакети за встановленим набором правил;
- 2) пакетна фільтрація це регулювання передачі таких пакетів та їх передача на основі уже вилучення інформації про те звідки він та куди повинен бути направлений. Тим самим уже створюються між мережевий його кордон;
- 3) їх маршрутизація між мережами VLAN та функції підтримки їх робочих груп;
- 4) контроль для ширококомовної передачі;
- 5) рівень розподілу який дозволяє створювати правила для шлюзу різних мереж із різними їх топологіями.

1.3 Особливості побудови віртуальної комп'ютерної мережі

У комп'ютерних мережах часто між мережевими їх пристроями рівня доступу та розподілу встановлюють різні магістральні канали. Ці магістральні канали тут служать для передачі потоків інформації, що відносяться до декількох віртуальних мереж VLAN, між пристроями із одного та того ж каналу передачі. При проектуванні таких магістральних каналів розробник такої мережі бере до уваги її загальну стратегію таких мереж VLAN та шаблони мережевого потоку їх інформації. При проектуванні між такими пристроями на рівні їх розподілу уже

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		20

існують резервні канали, і тому пристрої можуть налаштуватися для розподілу навантаження їх потоку для інформації у цих каналах. Розподіл же навантаження збільшує саму пропускну їх здатність яка доступна для цих додатків. Розглядаючи саму топологію рівня розподілу такої мережі зазвичай з'єднуються у такий вид як частково-комірчаста топологія. Ця топологія тут передбачає достатню кількість для резервних маршрутів, щоб сама комп'ютерна мережа продовжувала свою роботу при збої каналу чи пристрою. Коли ж пристрої рівня розподілу розташовують у одному їх комутаційному відсіку, вони з'єднуються за допомогою більш швидкісних каналів.

У комп'ютерній мережі якщо пристрої відокремлюються один від одного досить великими відстанями, то використовують оптоволоконний кабель для передачі. Комутатори, що підтримують таких декілька високо швидкісних оптоволоконних підключень, можуть бути досить дорогими, тому тут необхідно провести планування, щоб кількість їх оптоволоконних портів було достатнім для повного їх забезпечення необхідної їм пропускну спроможності та резервування. Рекомендації із проектування комп'ютерної мережі на рівні розподілу [8]:

- 1) при проектуванні такої мережі потрібно враховувати факт подальшого росту;
- 2) при проектуванні мережі необхідно враховувати і ймовірність виходу із ладу самого середовища для передачі до базового його рівня, тому необхідно забезпечити необхідну надмірність для зв'язків до базового рівня;
- 3) захист від несанкціонованого доступу. При виході із ладу пристроїв рівня їх ядра, комп'ютерна мережа буде функціонувати у рамках її локальних під мереж, а при виході із ладу пристроїв цього рівня розподілу, усі робочі станції не будуть отримувати уже доступ у її локальні під мережі.

У комп'ютерній мережі рівень доступу, а це самий нижній рівень три рівня його моделі. Такий рівень доступу містить пристрої, що дозволяють робочим групам та їх користувачам працювати із сервісами що наданими рівнем його ядра та рівнем їх розподілу. На рівні ж доступу можна організовувати різні домени колізій, використовуючи маршрутизатори, ретранслятори чи комутатори. Відносно ж рівня доступу можна не застосовувати тут потужне обладнання, що застосовуються на

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		21

рівнях вже вище. Розглянемо деякі особливості та рекомендації при проектуванні їх рівня доступу, що виділяють виробники мережевого їх устаткування:

- 1) формування доменів колізій у комп'ютерній мережі;
- 2) можна також включити фільтрацію по MAC – адресах, конфігурувати комутатори щоб він пропускав потік інформації у цю мережу тільки із певних її пристроїв.

У комп'ютерній мережі на рівні доступу використовується уже технологія комутації рівня 2-а для забезпечення доступу до конкретної комп'ютерної мережі. Доступ тут міг раніше надаватися чи через його постійну дротову інфраструктуру, чи через сучасні бездротові точки доступу. Сучасна мережа ETHERNET із використанням кабелю з мідної проводки має обмеження по її відстані, тому однією із основних проблем при проектуванні такого рівня доступу у інфраструктурі комплексу різних будівель є фізичне розташування їх обладнання. Комутаційними відсіками тут можуть бути відсіки чи невеликі їх комунікаційні кімнати, які уже виступають тут у якості кінцевої точки для їх кабельної проводки інфраструктури у цих будівлях чи на їх поверхах. Розміщення та фізичний розмір у комутаційних відсіків уже залежить від розміру комп'ютерної мережі та планів на їх розширення. Устаткування ж у комутаційних відсіках забезпечує живленням для їх кінцевих пристроїв, а це сучасні IP-телефони та бездротові точки для доступу. Багато комутаторів для рівня доступу забезпечені функціональною їх можливістю для живлення за допомогою мережі. Для обміну різною інформацією у такій три рівневі моделі у комп'ютерній мережі кожен вузол може безпосередньо уже з'єднуватися із мережевим пристроєм його рівня доступу за допомогою двох точкового його кабелю.

Для підключення вузлів комп'ютерної мережі на рівні доступу використовується декілька типів різних мережевих пристроїв. Комутатор мережі використовується на рівні його доступу. Комутатор у комп'ютерній мережі сполучає декілька вузлів із самою мережею. Коли сам вузол відправляє повідомлення для іншого вузла через комутатор, то той приймає та декодує його кадри та прочитує фізичну MAC адресу його повідомлення. У самій такій таблиці комутатора таблиця MAC-адресу знаходиться список її активних портів та адрес підключених до них

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
						22
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		

усіх вузлів. Коли любі вузли обмінюються повідомленнями то комутатор перевіряє чи є у таблиці її MAC-адрес. Якщо так то комутатор встановлює між джерелом повідомлення та адресатом тимчасове його з'єднання, що називається її лінією. Ця така нова лінія є уже спеціалізованим каналом, по якому ці два вузли обмінюються своїми даними. Усі інші вузли які підключені до цього комутатора, працюють на різних смугах пропускання його каналу та не приймають ці повідомлення, які адресовані не їм. Для кожного такого нового з'єднання між вузлами тут створюється своя нова лінія. Такі лінії передачі дозволяють встановлювати декілька зв'язків одночасно без їх зіткнень.

У комп'ютерних мережах в міру їх розширення доводиться ділити одну таку мережу на декілька її мереж рівня доступу. Це все можна зробити по-різному, на основі різних наступних критеріїв [9]:

- 1) це фізичне місцезнаходження;
- 2) це логічна функція;
- 3) це вимоги безпеки;
- 4) це вимоги додатку.

Тому рівень розподілу для комп'ютерних мереж сполучає усі ці незалежні мережі та контролює обмін потоку її інформації. Він відповідає за те, щоб потік інформації між вузлами такої мережі залишався локальним. Назовні передається тільки потік інформації направлений у інші комп'ютерні мережі. Окрім того, рівень розподілу може фільтрувати весь вхідний та вихідний потік різної інформації у цілях безпеки та її управління. Мережеві ж пристрої рівня розподілу покликані уже зв'язувати не окремі вузли, а цілі комп'ютерні мережі. Тут окремі вузли підключаються до комп'ютерної мережі через пристрої рівня доступу, наприклад мережеві комутатори. Самі пристрої рівня доступу зв'язуються у мережі один із одним через такі пристрої рівня розподілу як маршрутизатори. Сучасний маршрутизатор це є мережевим інтелектуальним пристроєм, що зв'язує локальні комп'ютерні мережі. Тут на рівні розподілу вони направляють увесь потік інформації та виконують також інші важливі для їх ефективної роботи мережі свої функції. Як і мережеві комутатори, маршрутизатори уже можуть декодувати та читати отримані повідомлення з мережі. Проте на відміну від комутаторів, що декодують тільки

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		23

кадри із MAC-адресою, маршрутизатори уже декодують пакети які знаходяться всередині цього кадру. У самому їх пакеті містяться IP-адреси його відправника та одержувача у мережі та дані самих повідомлень, що пересилається тут. Маршрутизатор також прочитає мережеву частину їх IP-адреси для одержувача та із її допомогою визначає, по якій із підключених мереж краще усього переслати повідомлення для адресата цієї мережі.

У комп'ютерній мережі якщо мережева частина IP-адреси її відправника та адресата не співпадають, для пересилки таких повідомлень необхідно використовувати мережевий маршрутизатор. Проте якщо ж вузол, що знаходиться у такій мережі по адресі 1.1.1.0, повинен відправити своє повідомлення вузла до її мереж 5.5.5.0, воно повинно переправлятися най ближчому маршрутизатору. Він отримує своє повідомлення, розпаковує його та прочитає IP-адресу уже одержувача. Потім він уже визначає, куди переправити це повідомлення. Далі маршрутизатор знову упаковує цей пакет у кадр та переправляє його за адресом призначенням. Тут у кожного її маршрутизатора є своя таблиця для локально підключених мереж та їхніх інтерфейсів. Окрім того, у таких таблицях для маршрутизації буває повна інформація про їх маршрути чи самі шляхи для підключення до інших подібних локально підключених таких комп'ютерних мереж. У комп'ютерній мережі прийнявши любий кадр, маршрутизатор декодує його та уже отримує пакет із IP-адресою для одержувача. Далі цю адресу він також порівнює із даними всіх таких мереж із таблиці її маршрутизації. Якщо ж адреса комп'ютерної мережі одержувача є у її таблиці, то маршрутизатор вставляє цей пакет у новий його кадр та відправляє далі. Такий новий кадр уже прямує у комп'ютерну мережу одержувача через свій інтерфейс, що відноситься до вибраного ним шляху передачі. Процес такого пере направлення їх пакетів у комп'ютерну мережу для одержувача називається маршрутизацією кадрів. Інтерфейси таких маршрутизаторів не перенаправляють ці повідомлення по MAC-адресі їх ширококомовної розсилки, а тому розсилки для локальній мережі не потрапляють уже у інші мережі через їх маршрутизатор [9].

Сам же термін комп'ютерна мережа відноситься до групи взаємозв'язаних таких локальних мереж, якими управляє один і той же адміністратор її мережі. Коли

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		24

комп'ютерні мережі тільки починали з'являтися, під такою мережею малися уже на увазі невеликі мережі, що фізично розташовані у одному місці. Хоча комп'ютерна мережа можна назвати і одну просту домашню чи офісну мережу, саме таке визначення розширилося та тепер припускає уже наявність взаємозв'язаних таких мереж, що можливо складаються із декількох сотень їх вузлів які встановлені у різних їх будівлях. Усі мережі, що входять у таку комп'ютерну мережу уже управляються одним їх адміністратором. Окрім того, зазвичай у комп'ютерній мережі використовуються нові бездротові протоколи та протокол ETHERNET і уже підтримується досить висока швидкість для передачі потоків їх даних. Приватні комп'ютерні мережі які належать якійсь організації та доступні тільки для її користувачів, співробітників та інших осіб досить часто уже називають мережею Інтранет.

У комп'ютерних мережах практично усі ці вузли можуть знаходитися у одній такій локальній мережі чи розподілятися між декількома такими мережами, зв'язаними уже на рівні такого розподілу. Це уже залежить від бажаного для них результату і якщо усі ці вузли знаходяться у одній мережі то вони можуть обмінюватися такими даними. Тут уже річ у тому, що вони утворюються в один ширококомовний домен та ці вузли знаходять один одного із використанням уже протоколу ARP. При такій простій конструкції такої комп'ютерної мережі краще залишити усі вузли у одній такій локальній комп'ютерній мережі. Далі у міру того, як сам розмір такої комп'ютерної мережі росте то і потік різної інформації також збільшується, а сама її ефективність та швидкість такої мережі тут уже знижується. У такому разі деякі вузли мережі варто перемістити у її віддалену комп'ютерну мережу. Це уже значно понизить ефект від збільшення такого потоку для різної інформації у мережі. Проте усі ці вузли із однієї такої мережі не зможуть уже обмінюватися своїми даними із вузлами із іншої її мережі без використання її маршрутизації. Самі ж маршрутизатори досить ускладнюють її конфігурацію для такої комп'ютерної мережі, а у деяких випадках створюють уже тимчасові їх відстрочення при обміні такими її пакетами між цими віртуальними мережами. Більшість таких комп'ютерних мереж створені на основі класичної технології як ETHERNET.

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
						25
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		

1.4 Висновки. Постановка задачі

В розділі проведено дослідження предметної області та огляд існуючих методів, технологій та засобів. Також проведено дослідження та аналіз особливостей проектування мереж із забезпеченням параметрів їх якості. У роботі розглянуто особливості застосування пристроїв для забезпечення параметрів якості та було проведено обґрунтування вибору ресурсів у мережі. Достатньо уваги приділено вимогам до технічних засобів при плануванні комп'ютерної мережі. Поставлена у кваліфікаційній роботі мета буде досягтися розв'язанням наступних задач:

- 1) виконати дослідження та аналіз уже існуючих подібних систем по забезпеченню їх параметрів по якості роботи мережі для системи будівельного проектування;
- 2) при плануванні уточнити та визначити шляхи для підвищення параметрів якості самої роботи комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування;
- 3) коректно виконати її інфраструктурну реалізацію і спроектувати цю комп'ютерну мережу та її програмно-апаратні пристрої із додержанням забезпечення параметрів якості для роботи цієї системи проектування.

2 ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ПАРАМЕТРІВ ЯКОСТІ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ

2.1 Вимоги до технічних засобів при плануванні комп'ютерної мережі

У кваліфікаційній роботі в правильно розробленій та надійно сконструйованій комп'ютерній мережі ця технологія працює швидко та досить ефективно де основна передумова для створення такої якісної мережі це її попереднє планування. Для

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		26

початку планування потрібно зібрати повну інформацію про те, як буде використовуватись така нова комп'ютерна мережа. Сюди уже входить такі вимоги [10]:

- 1) це кількість та тип їх вузлів, що підключаються;
- 2) які використовувані тут додатки;
- 3) це вимоги до загального доступу та до підключення мережі Інтернет;
- 4) питання безпеки та конфіденційності комп'ютерної мережі;
- 5) це очікуваний ступінь надійності та час для безвідмовної роботи такої мережі;
- 6) це вимоги до підключення та вибір дротяного чи бездротового його зв'язку.

При плануванні сучасної комп'ютерної мережі необхідно також прийняти до уваги багато різних факторів. Перед покупкою нового мережевого устаткування та пристроїв і підключенням вузлів слід також побудувати логічні та фізичні топологічні карти для комп'ютерної мережі. Тому необхідно врахувати також наступне:

Фізичне середовище для встановлення комп'ютерної мережі:

- 1) контроль температури для середовища: у всіх пристроїв мережі є специфічні вимоги до температури та вологості;
- 2) наявність та розташування розеток мережі.

Фізична конфігурація комп'ютерної мережі:

- 1) фізичне розташування для мережевих пристроїв, маршрутизаторів, комутаторів та їх вузлів;
- 2) це з'єднання пристроїв у мережі;
- 3) це розташування та довжина усіх кабелів мережі;
- 4) це апаратна конфігурація їх кінцевих пристроїв, вузлів та серверів.

Логічна конфігурація комп'ютерної мережі:

- 1) розташування та розмір широкомовних доменів і доменів колізій;
- 2) схема IP-адресації мережі;
- 3) схема призначення імен у мережі;
- 4) конфігурація загального доступу;
- 5) дозволи доступу.

При проектуванні програмно-апаратних пристроїв забезпечення параметрів якості роботи комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування для

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		27

більшості сучасних домашніх та невеликих їх корпоративних мереж не потрібні досить могутні пристрої, що використовують такі великі підприємства на сьогодні буде цілком достатньо буде менших мережних пристроїв. У мережі вони повинні виконувати ті ж самі функції маршрутизації та комутації. Для задоволення такої мережевої потреби були розроблені нові вироби, що виконують функції для декількох мережевих пристроїв, що комутують маршрутизатори та бездротові точки доступу. Це уже можуть бути невеликі пристрої для домашніх офісів та невеликих компаній чи більш потужніші пристрої для філіалів більш крупних корпорацій.

Всякий сучасний інтегрований маршрутизатор – це є практично декілька різних їх пристроїв у одному корпусі. У такому комутаторі він сам уже підключається до маршрутизатора, проте усередині самого такого пристрою. Коли ж на порт комутатора поступає ширококомовна розсилка пакетів, інтегрований маршрутизатор далі передає її усім портам, у тому числі своєму. Вбудований же маршрутизатор не пропускає розсилку далі у мережу. На сьогодні існують недорогі багатофункціональні мережеві пристрої для домашніх та невеликих корпоративних мереж із інтегрованими функціями для їх маршрутизації та комутації, бездротового зв'язку та безпеки. Це є прості по конструкції пристрої для яких не потрібні зовнішні компоненти де замінити один несправний компонент пристрою неможливо.

Сучасні комп'ютерні мережі будуються на основі топології «зірка» із використанням маршрутизаторів, комутаторів та іноді кабелю звита пара. Багато мережевих пристроїв сконструйовано за модульним принципом і тому кожна функцію виконує тут окремий її компонент. При необхідності тут можна додавати, замінювати та оновлювати її компоненти. Усі пристрої які підключені до портів такого комутатора повинні входити у один ширококомовний домен, а це означає, що IP-адреси для усіх пристроїв повинні також відноситися до однієї комп'ютерної мережі. Пристрої ж із іншими мережевими частинами IP-адреси уже не зможуть обмінюватися своїми даними. У процесі такого обміну даними між мережевими вузлами дуже важливо документувати їх продуктивність де цей процес називається визначенням базових показників такої мережі. Така інформація використовується як показник для нормальної роботи мережі і порівнюючи продуктивність для мережі із базовою лінією, можна з'ясувати чи є проблеми у її корисній роботі [11].

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		

У кваліфікаційній роботі при розгляді сучасних бездротових технологій та їх пристроїв бачимо, що сучасне бездротове мережеве обладнання добре призначено для передачі по сучасних радіоканалах інформації між ноутбуками, комп'ютерами, мережними та іншими спеціалізованими безпроводними пристроями. Ще із початку 1990-х років стали активно застосовуватися відомі пристрої із кодовою цифровою модуляцією їх радіо сигналу. Так кодова модуляція сигналу призводить до значного розширення його спектру та зниження амплітуди до рівня шумів у такій мережі. Тому ці пристрої отримали назву широкосмугових шум подібних систем. Така технологія широкосмугового бездротового зв'язку уже гарантує високу якість та надійність для комунікацій, стійкість до індустріальних перешкод та погодних умов. Висока ефективність при застосуванні таких інформаційних систем призвела до революційних змін у системі радіо зв'язку та нових можливостей для побудови ефективних та надійних сучасних бездротових мереж самого різного їх призначення.

Сучасний стан такого бездротового зв'язку тут визначається ситуацією зі стандартом 802.11, розробкою та вдосконаленням якого займається робоча група по бездротовим комп'ютерним мережам комітету із стандартизації Інституту Інженерів Електротехніки і Електроніки. У цій групі близько ста членів із вирішальним та близько ще п'ятдесяти із дорадчим голосом і вони представляють практично усіх виробників безпроводного обладнання, а також дослідницькі їх центри та університети. У відповідності із цими стандартами існують також різні типи обладнання для таких мереж. Сучасні стандарти для бездротових мереж сімейства 802.11 відрізняються один від одного перш за все їх максимально можливою швидкістю для передачі. У безпроводній мережі для того, щоб забезпечити спільний доступ до середовища передачі даних їх клієнтів, що використовують тут різні протоколи, у них та подібних змішаних мережах усі точки доступу повинні відпрацьовувати відомий певний механізм захисту. У результаті застосування такого механізмів захисту у змішаних комп'ютерних мережах реальна швидкість для передачі стає трохи меншою. Тому при виборі мережевого обладнання для сучасної бездротової мережі варто зупинитися на обладнанні уже одного стандарту. Деякі протоколи 802.11 на сьогодні уже застаріли і реальна швидкість передачі даних при

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
						29
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		

використанні таких стандартів може виявитися на сьогодні низькою. Так що оптимальний вибір при плануванні комп'ютерної мережі це обладнання нових стандартів 802.11 [12].

Розглянемо послідовність дій при плануванні та проектуванні комп'ютерної мережі. Будь-яке планування та проектування являє собою спрощене моделювання дійсності, що на сьогодні ще не настала і тому передбачити усі можливі фактори, що враховують усі нагальні потреби, які можуть виникнути у майбутньому практично неможливо [13]. Проте загальні підходи до планування та проектування комп'ютерних мереж все-таки можуть бути уже сформульовані, а деякі корисні принципи такого планування уже пропонуються та з успіхом використовуються. На сьогодні не варто сприймати їх як щось придатне для усіх будь-яких практичних випадків. На рис. 2.1 наведена загальновідома зразкова послідовність для етапів та варіанти вибору при проектуванні комп'ютерної мережі.

Проблема для вибору одного із численних варіантів при плануванні та проектуванні комп'ютерної мережі є основною для даної кваліфікаційної роботи. Вибір тут затрудняє необхідність врахування вимог які іноді суперечливі, а також наполеглива, а часом агресивна реклама для окремих додатків. Часто це ставиться до нових варіантів побудови мережевого устаткування та програмного забезпечення, та аж ніяк не є самим доступним за ціною та методом, що не завжди мають значні переваги за своїми технічними характеристиками перед уже випробуваними відомими варіантами. Як видно не усі етапи планування та проектування, які перераховані на рис.2.1, будуть розглядатися. Якщо комп'ютерна мережа розміщається у новому будинку чи проводиться там капітальний ремонт, то уже виникає необхідність організації нової силової електричної мережі за всіма правилами. Інший етап планування, який також не буде деталізуватися, це етап установки мережевих плат, активного мережевого обладнання, мережевої операційної системи та інших мережевих програмних засобів.

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		30

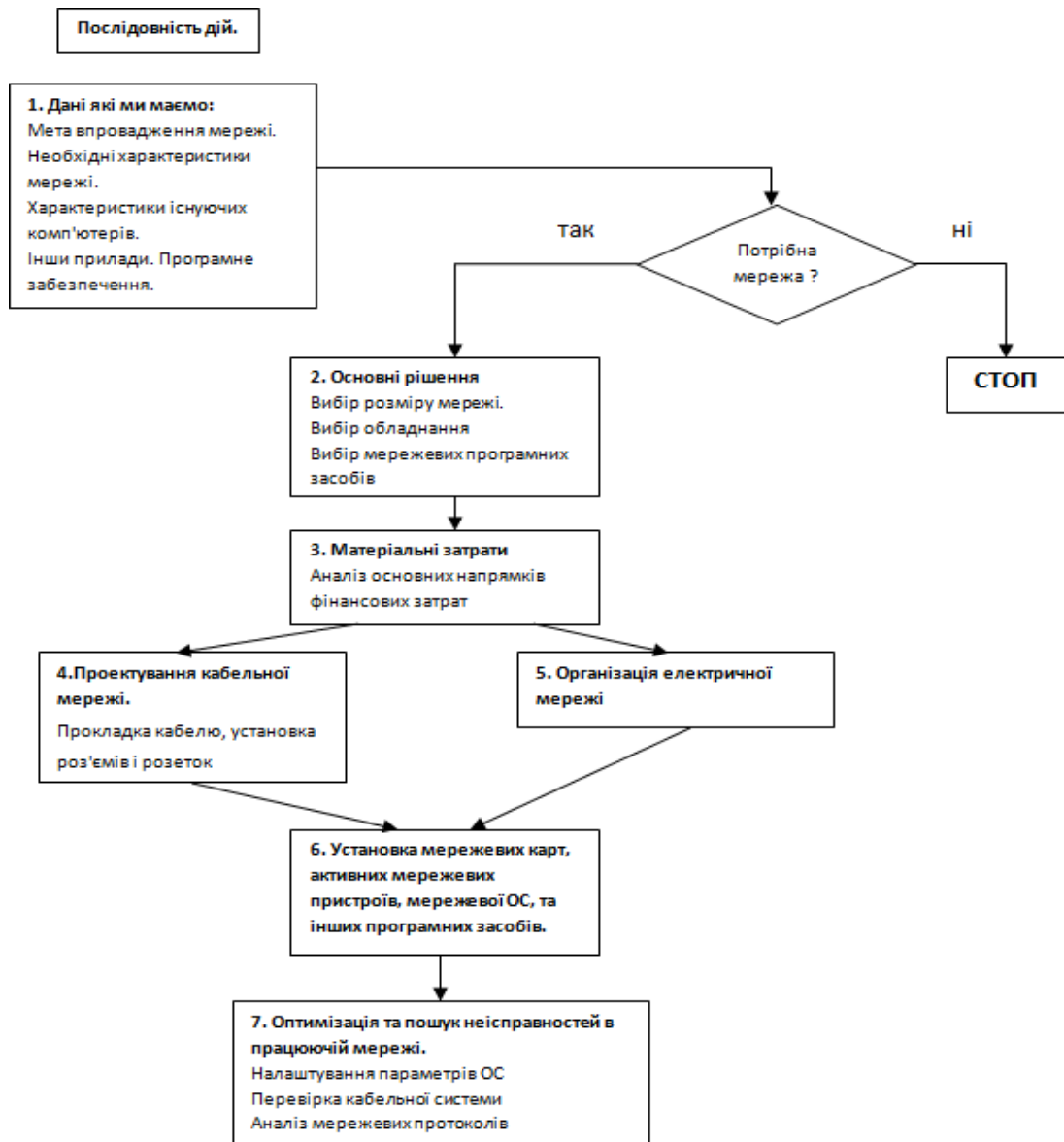


Рисунок 2.1 - Послідовність загальновідомих етапів та варіанти вибору при плануванні та проектуванні комп'ютерної мережі

Далі розглянемо вимоги до основного мережевого обладнання. До складу активного устаткування комп'ютерної мережі повинні входити комутатори із підтримкою нових технологій для віртуальних мереж та їх мережевого керування, а також маршрутизатори із технологією між мережевого їх екрану. Система керування мережею повинна забезпечити керування усіма інформаційними ресурсами комп'ютерної мережі. Система керування повинна тут здійснювати функції [14]:

- 1) інвентаризацію, а це одержання інформації про стан апаратних та програмних засобів, що входять у таку комп'ютерну мережу;

- 2) це збір статистики та моніторинг її основних параметрів по продуктивності мережі, а це швидкості передачі пакетів, їх навантаження, рівня помилок тощо;
- 3) це можливість настроювання параметрів для комп'ютерної мережі;
- 4) це виготовлювачем системи керування повинна бути відома компанія.

Для самого керування корпоративною базою даних, її центрального файлового серверу, файлового серверу для робочих груп, серверу бухгалтерії, серверу електронної пошти, web-серверу та серверу резервного копіювання уже повинні бути використані сучасні комп'ютери із характеристиками вищим ніж просто робочі станції. До складу комп'ютерної мережі повинні входити робочі станції наступного їх функціонального призначення:

- 1) це робочі станції для керівництва підприємств;
- 2) це робочі станції для працівників бухгалтерії;
- 3) це комп'ютер адміністратора мережі;
- 4) це інші робочі станції комп'ютерної мережі.

Розглянемо також вимоги до системи резервного копіювання у мережі.

Система для резервного копіювання повинна задовольняти наступним її вимогам:

- 1) це проведення резервної копії серверів та станцій із заданими операційними їх системами;
- 2) це можливість резервної копії системних даних для різних її операційних систем у комп'ютерних мережах;
- 3) це можливість резервної копії для різних додатків гарячому режимі, тобто без переривання роботи цих самих додатків;
- 4) це можливість резервної копії відкритих файлів;
- 5) це можливість підтримувати перестановки для операційної системи без необхідності перестановки самої операційної системи із дистрибутиву;
- 6) це часткова автоматизація операцій із носіями для резервних копій;
- 7) це висока швидкість проведення резервної копії та відновлення їх даних;
- 8) час створення повної резервної копії даних усіх серверів 1-3 години;
- 9) це можливість проведення резервної копії даних файлових серверів та серверів їх додатків без переривання роботи цих додатків та роботи користувачів;

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		32

- 10) це можливість складання гнучкого розкладу для проведення такої резервної копії, що враховує усі особливості конкретної комп'ютерної мережі;
- 11) це підтримка широкого спектру архівації пристроїв комп'ютерної мережі;
- 12) це гнучка система керування зі зручним його графічним інтерфейсом.

Також розглянемо планування вимоги до програмно-апаратних засобів доступу до мережі Інтернет. Програмно-апаратні засоби доступу до Інтернет повинні забезпечувати обмін різними даними по виділеному цифровому каналі із високою швидкістю та з можливістю її розширення. Програмно-апаратні засоби для доступу до такої мережі Інтернет повинні містити у собі:

- 1) виділений маршрутизатор чи модуль для підключення у центральний маршрутизатор комп'ютерної мережі;
- 2) програмний чи апаратний між мережевий її екран;
- 3) обмін інформацією із мережею Інтернет по відповідних протоколах тощо.
- 4) Сам між мережевий екран у такій мережі повинен забезпечувати:
- 5) захист комп'ютерної мережі від доступу із мережі Інтернет;
- 6) підключення різних інформаційних серверів через виділений її порт;
- 7) настроювання для алгоритмів передачі потоку даних залежно від адрес IP та інших різних характеристик для переданих пакетів даних.

Розглянемо також вимоги до системи їх безперебійного живлення, що повинна виконувати та забезпечувати у мережі наступне:

- 1)сама система безперебійного живлення для основного устаткування повинна забезпечити виконання такі функції як забезпечення електроживлення центрального устаткування мережі при відсутності зовнішнього їх живлення;
- 2)це захист активних пристроїв мережі від імпульсних перешкод зовні ;
- 3)це підтримка живлення у межах їх номінальних значень;
- 4)сама система безперебійного живлення для основного устаткування мережі повинна будуватися на локальних блоках живлення необхідної потужності;
- 5)блоки живлення повинні підтримувати керування по мережі із використанням протоколів за допомогою програмного забезпечення.

Комп'ютерна мережа для організації системи будівельного проектування із забезпеченням параметрів якості планується та проектується як інформаційна сис-

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
						33
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		

тема і тому вона повинна орієнтуватися на надання послуг для інформаційних ресурсів, що потрібні користувачам комп'ютерної мережі. Виходячи із всього цього, можна сформулювати основні завдання, які повинна вирішувати така мережа, а саме:

- 1) забезпечувати усім користувачам доступ до інформаційної бази даних, що знаходяться на сервері комп'ютерної мережі;
- 2) надавати своїм користувачам швидкий доступ до мережі Інтернет;
- 3) забезпечувати надійне та безперебійне з'єднання комп'ютерної мережі їх головного приміщення із віддаленим його приміщенням.

Основні робочі станції та сервери комп'ютерної мережі будуть розташовані у одному приміщенні і тому як середовище передачі вибираємо звиту пару. На сьогодні усі нові кабельні системи великих будівель будуються на такому кабелі у поєднанні із оптичним волокном. Також тут будемо використовувати оптичне волокно до віддаленого приміщення яке тут знаходиться на значній відстані. Розглянемо також фізичну модель комп'ютерної мережі, яке відображене з'єднаннями для робочих станцій у головному приміщенні, а також для віддаленого приміщення де тип з'єднання між цими приміщеннями оптоволоконний кабель. У комп'ютерній мережі щоб з'єднати його уже потрібно використати два конвертори.

У головному приміщенні системи будівельного проектування використано відомі комутатори фірми D-Link. У точці комп'ютерної мережі де використано сервер буде встановлено один комп'ютер, що містять у собі два мережевих адаптери із різними IP-адресами, який може з'єднувати локальну та глобальну мережу Інтернет. Мережеві адаптери тут використаємо також фірми D-Link де є хороший варіант при співвідношенні ціна та якість. На лінії по якій комп'ютерна мережа буде отримувати доступ до мережі Інтернет буде встановлено додатковий сервер. Обравши варіант побудови комп'ютерної мережі, можна у загальному вигляді її описати. Основа комп'ютерна мережі буде базуватися на трьох комутаторах фірми D-Link та одного звичайного комутатора, а також двох потужних серверів. Дана комп'ютерна мережа буде поділятися на віртуальні мережі. До мінусів у такого варіанту побудови мережі є те, що мережеве обладнання вимагає досить великих затрат на придбання.

2. 2 Налаштування та опис функціонування комп'ютерної мережі

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		34

У кваліфікаційній роботі по проектуванні комп'ютерній мережі системи будівельного проектування із забезпеченням параметрів якості схема розташування комп'ютерів та комутаторів у цій мережі з'єднання буде відбуватися наступним чином і по таких характеристиках :

- 1) до 1-го комутатору будуть підключені робочі станції кімнат, які знаходяться на другому поверсі мережі;
- 2) до 2-го комутатору будуть підключені робочі станції кімнат на другому поверсі, сервер бази даних та Проху-сервер, що будуть підключені до мережі Інтернет яка знаходяться у кімнаті на першому поверсі, а також через їх медіа конвертори буде також підключене віддалене приміщення в мережі;
- 3) до 3-го комутатору будуть підключені кімнати на першого поверху мережі;
- 4) до 4-го комутатору будуть підключені робочі станції, що знаходяться у віддаленому приміщенні мережі;
- 5) самі 1, 2 та 3-ій комутатори будуть з'єднані між собою у топологію кільце та будуть тут працювати по алгоритму покриваючого їх дерева.

У комп'ютерній мережі системи будівельного проектування із забезпеченням параметрів якості буде створено дві віртуальні мережі, що будуть відокремлювати робочі станції для своїх працівників їх різних підрозділів. Усе це буде зроблено за допомогою уже трьох маршрутних комутаторів 3-го рівня. Технологія системи проектування VLAN та створення віртуальних мереж буде забезпечувати передачу кадрів між різними їх віртуальними комп'ютерними мережами де на основі адреси її канального рівня тут неможлива, уже незалежно від типу її адреси унікальної чи ширококомовної. У середині такої віртуальної мережі кадри уже передаються по технології комутації, тобто на той порт комутатора, який зв'язаний із адресою призначення цього кадру. У комп'ютерній мережі основне призначення технології VLAN тут полягає у полегшенні процесу для створення

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		35

ізолюваних мереж, що потім повинні зв'язуватися за допомогою уже маршрутизаторів.

Така побудова комп'ютерної мережі створює бар'єри на шляху для небажаного потоку даних із однієї такої мережі у іншу. Основною заслугою технології віртуальних мереж є те, що тут вона дозволяє для себе створювати повністю ізолювані повноцінні сегменти мережі шляхом їх логічної конфігурацій комутаторів, уже не вдаючись до зміни їх фізичної структури. Для зв'язування таких віртуальних мереж у їх загальну мережу уже потрібно використати мережний рівень де він може бути реалізований у окремому його маршрутизаторі, та уже може працювати і у складі самого програмного забезпечення мережного комутатора, який тут стає комбінованим уже пристроєм чи так званим комутатором для 3-го рівня. Тому при створенні віртуальних мереж на основі одного такого комутатору зазвичай використовується відомий механізм групування у комп'ютерній мережі їх портів.

У проєктованій комп'ютерній мережі системи будівельного проєктування із забезпеченням параметрів якості створені дві віртуальні комп'ютерні мережі. Дані ці мережі створені із ціллю відокремити робочі станції для працівників різних відділів. Налаштування таких комутаторів, для створення віртуальної комп'ютерної мережі, будуть наступними (табл..2.1). Налаштування для першого комутатору K1:

1. Спочатку створюємо першу віртуальну мережу та назначаємо їй ідентифікатором під номером 2-а - ця комп'ютерна мережа буде використовуватись тут основними працівниками і-го її кабінету. Створимо VLAN 1 tag- 2

Таблиця 2.1- Відповідність портів до інтерфейсів мережі

VLAN	PORTS
DEFAULT	1-12 (untagged-), 25, 26 (tagged-)
VLA	12-22 (untagged-), 25, 26 (tagged-)

2. У мережі видаляємо порти комутатору, що призначені комутатором для віртуальної мережі -default за його замовчуванням.

Config- VLAN -default -delete 13-24

3. Далі добавляємо віртуальній мережі 1 та 2 непомічених портів із 13 до 24.

Config- VLAN 1 add-untagged-13-24

4. Також добавляємо віртуальній мережі 1 уже 2 помічені порти, за допомогою яких сам комутатор буде з'єднаний із іншими його двома комутаторами.

Config- v1 A -add -tagged 25,26

5. Далі добавляємо віртуальній мережі default- 2-а помічені порти, за допомогою яких уже сам комутатор буде з'єднаний з іншими двома комутаторами.

Config- -default -add -tagged 25,26

Таблиця 2.2 - Інтерфейси та відповідність їм IP адрес у мережі

VLAN - Name	VID	Ім'я інтерфейсу	Номер мережі	IP адреса інтерфейсу
DEFAULT	1	SYSTEM	192.168.10.0 /27	192.168.010.1
V1A	2	-Sys A	192.168.20.0 /27	192.168.020.1

Розглянемо налаштування для комутатора K2 комп'ютерної мережі:

Таблиця 2.3 — Відповідність портів до інтерфейсів мережі

VLAN	PORTS
-default	1-12 (untagged-), 25,26(tagged-)
V1A	13-22 (untagged-), 25,26(tagged-)

1. У роботі створюємо віртуальну мережу із назвою v1-A та назначаємо їй ідентифікатор під номером 2-а де дана мережа буде використовуватись користувачами четвертого кабінету. Create- vlan- v1A- tag- 2

2. У мережі видаляємо порти комутатора, які призначені цим комутатором для віртуальної мережі default- за її замовчуванням.

Config- vlan- default- delete- 13-24

3. Далі додаємо віртуальній мережі 12 непомічених портів із 13 до 24.

Config- vlan- v1A- add- untagged- 13-24

4. Додаємо для віртуальної мережі v1A 2 уже помічені порти, за допомогою яких сам комутатор буде з'єднаний з іншими двома її комутаторами.

Config- v1A- add- tagged- 25,26

5. Також тут додаємо віртуальній мережі по default-2-а помічені порти, за допомогою яких сам комутатор буде з'єднаний з іншими двома її комутаторами.

Config- default- add- tagged- 25, 26

Таблиця 2.4 - Інтерфейси та відповідність їм IP адрес у мережі

VLAN Name-	VID	Ім'я інтерфейсу	Номер мережі	IP адрес інтерфейсу
Default-	1	System-	192.168.10.0/ 27	192.168.010.10
V1A-	2	SysA-	192.168.20.0 / 27	192.168.020.12

Проведемо налаштування комутатора K3 для мережі:

Таблиця 2.5 - Відповідність портів до інтерфейсів у мережі

VLAN	PORTS
Default-	1-11(untagged-), 25,26(tagged-)
V1A-	12-24(untagged-), 25,26(tagged-)

1. У проєкті створюємо віртуальну мережу із назвою v1A та назначаємо ідентифікатор під номером 2-а де дана мережа буде використовуватись уже самими користувачами другого кабінету. Create- vlan-v1A- tag- 2

2. Виділяємо порти для комутатору, що призначені комутатором для її віртуальної мережі default- за замовчуванням. Config- vlan- default- delete- 12- 24

3. Додаємо цій віртуальній мережі v l A 13-ь непомічених портів із 12 до24.

Config- vlan- v lA- add- untagged- 12-24

4. Далі додаємо віртуальній мережі v l-A 2-а помічені порти, де за допомогою яких комутатор буде з'єднаний із іншими двома її комутаторами. Config- vlA- add- tagged- 25, 26

5. Додаємо також віртуальній мережі default- 2-а помічені порти, за допомогою яких цей комутатор буде також з'єднаний із іншими двома її комутаторами. Config- default- add- tagged- 25, 26

Таблиця 2.6 - Інтерфейси та відповідність їм IP адрес мережі

VLAN Name-	VID	Ім'я інтерфейсу	Номер мережі	IP адреса інтерфейсу
Default-	1	System-	192.168.10.0 / 27	192.168.010.20
VI-A	2	SysA-	192.168.20.0 / 27	192.168.020.21

При проектуванні після того, як створили ці віртуальні мережі, їх потрібно створити задіяти. Для кожного такого комутатора вводимо наступні їх команди:

1. Для комутатора мережі K1, створюємо інтерфейс із ім'ям Sys- A та адресою 192.168.020.1 та вмикаємо його у мережу:

Create- ipif- sysA- 192.168.020.1/ 27 vlA- state- enable-

2. Для комутатора комп'ютерної мережі K2:

Create- ipif- sysA- 192.168.20.012 / 27 vlA- state- enable-

3. Для комутатора комп'ютерної мережі K3:

Create- IP if- sysA- 192.168.20.21/27 vlA- state- -enable

2.3 Алгоритм роботи пристроїв та технічних засобів комп'ютерної мережі

У кваліфікаційній роботі програмно-апаратний пристрій забезпеченням параметрів якості роботи комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування створимо алгоритм їх покриваючого дерева та приклад для його застосування мережі системи її будівельного проектування із забезпеченням параметрів її якості. Для комп'ютерної мережі тут необхідне автоматичне переведення у резервний її стан для всіх альтернативних зв'язків усіх тих, що не вписуються у її топологію їх дерева, у цих мережах використовують алгоритм для їх покриваючого дерева STA та його протокол покриваючого дерева STP, що тут реалізовує їх роботу. Сам же алгоритм для покриваючого дерева, який був ще розроблений уже досить давно, десь у 1983 році та був включений у її специфікацію IEEE.802D, де описується уже сам цей алгоритм для роботи її прозорого мосту. Алгоритм для покриваючого її дерева забезпечує тут побудову такої деревовидної топології для зв'язків із єдиним її шляхом для їх мінімальної довжини від кожного комутатора та від кожного його сегмента до деякого виділеного для їх кореневого комутатора, а це є кореневе дерево.

У мережі єдність шляху тут гарантує відсутність для петель, а її мінімальні відстані – це раціональність для маршрутів дотримання потоку для усієї інформації від основної периферії до комп'ютерної мережі та до її магістралі, роль якої тут уже виконує кореневий її комутатор. Ідентифікатор же такого комутатора це є 8-байтове число, де шість молодших її байтів для якого складає її MAC-адресу блоку її управління, що його відпрацьовує сам алгоритм STA, а два його старші байт

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
						40
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		

конфігуруються уже вручну, що тут дозволяє адміністраторові самої мережі впливати на весь процес для вибору її кореневого комутатора [15].

Тут сам же кореневий порт її комутатора це є порт, який має найкоротшу її відстань до його кореневого комутатора, а точніше до будь-якого із його портів для кореневого комутатора. Ідентифікатором для порту служить 2-байтове його число. Молодший із цих байт містить порядковий його номер для цього порту у комутаторі, а значення для його старшого байту задається самим адміністратором такої мережі. Призначений же його порт це є порт, який серед портів такої комп'ютерної мережі для усіх комутаторів сегменту цієї мережі має тут мінімальну відстань до його кореневого комутатора. Призначеним же комутатором для його сегменту тут оголошується сам комутатор, якому уже належить цей призначений порт цього сегменту самої комп'ютерної мережі. Основними же протокольними одиницями для даних такого мосту BPDU називаються спеціальні її пакети, якими вони періодично тут обмінюються із комутатори комп'ютерної мережі для їх автоматичного визначення її конфігурації для дерева цієї системи. Пакети ж BPDU переносять тут основні дані про їх ідентифікатори цих комутаторів та портів, а також і про ту відстань до їх основного кореневого комутатора. Інтервал генерації для пакетів BPDU названий у такому алгоритмі інтервалом HELLO і настраюється адміністратором та зазвичай становить свій часовий інтервал часу десь від 1 до 4-х секунд. Алгоритм протоколу STP визначає активну конфігурацію для комп'ютерної мережі за три таких її етапи:

- перший її етап тут визначає кореневий комутатор від якого будується це дерево;
- другий її етап це вибір кореневого порту для кожного із комутаторів мережі;
- третій її етап це вибір назначеного порту та комутатора комп'ютерної мережі.

У такій комп'ютерній мережі при автоматичному виборі для самої мережі кореневим стає її комутатор із меншим значенням її MAC-адресу його блоку для управління. У подальшому для такого кожного комутатора цієї мережі визначається

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
						41
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		

кореневий її порт, а це порт, що тут має у комп'ютерній мережі найкоротшу відстань до її кореневого комутатора. Для кожного ж такого логічного сегменту її мережі вибирається так званий її призначений міст, а це є один із портів для якого приймаються різні пакети від цього сегмента та передаватиме їх уже в напрямку такого кореневого моста через кореневий їх порт для цього мосту комп'ютерної мережі. У таких мережах такий порт називається як призначеним її портом. Такий призначений порт для сегменту мережі має тут найменшу відстань до такого її кореневого мосту серед усіх його портів, які уже підключені до цього сегменту та він у цьому сегменті може бути тільки один. У такому ж кореневому мосту усі порти тут є призначеними, а їх мережна відстань до їх кореня вважається рівною нуль. Самого кореневого порту у такого кореневого мосту мережі немає. Тут при побудові покриваючого дерева мережі основну роль є поняття її відстані. По усіх цих критеріях уже вибирається єдиний її порт, що сполучає кожен її комутатор комп'ютерної мережі із кореневим її комутатором та це єдиний це порт, що сполучає кожен її сегмент для такої мережі із кореневим комутатором, а усі інші переводяться у їх резервний поточний стан, тобто уже такий стан при якому не передаються кадри її даних.

При проектуванні такої комп'ютерної мережі при такому виборі активних її портів у мережі виключаються різні петлі та зв'язки, що тут залишилися уже утворюють покриваюче її дерева. У якості ж відстані для ST A використовується її метрика тобто вона визначається як повний сумарний умовний час на передачу потоку даних від її порту цього комутатору до порту її кореневого комутатору. Умовний же час для сегменту мережі тут розраховується як час для передачі одного біт інформації та вимірюється у 10-наносекундних одиницях. Тут для сегмента комп'ютерної мережі ETHERNET на 100МБіт/с умовний час дорівнює 1-й умовній її одиниці. Далі розглянемо основний принцип для такого дерева використаний у комп'ютерній мережі системи будівельного проектування із забезпеченням

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
						42
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		

параметрів якості у такій мережі. У даному випадку використовуються у цій мережі три комутатори 3-го її рівня. У комп'ютерній мережі для того щоб усі її комутатори працювали за визначеною тут схемою, їх потрібно для роботи правильно уже налаштувати.

У мережі налаштування комутатору номер 1:

Підключаємося до цього комутатору через її TELNET: telnet- 192.168.010.001
комутатор 1 DES-3200-28.

1. Дозволити системі ST P глобально на комутаторі такої комп'ютерної мережі:

DES-32 00-28: 4#enable- ST P

2. Задати пріоритет для комутатору комп'ютерної мережі:

DES-32 00-28: 4#config- ST P priority- 4096

3. Конфігурувати у цій мережі порти 1-24 зі значенням його порту cost=19:

DES-32 00-28: 4#config- STP ports- 1-24 cost- 19 state- enabled-

4. Перевірити правильність для установки портів мережі можна по команді

DES-32 00-28: 4#show- STP ports-

Налаштування у комп'ютерній мережі комутатору номер 2-а:

1. Підключаємося до комутатора через систему її TELNET:

telnet- 192.168.010.010 комутатор 2 DES-32 00-28

2. Дозволити ST P глобально на комутаторі такої комп'ютерної мережі

DES-32 00-28: 4#enable- ST P

3. Задати пріоритет для комутатору такої комп'ютерної мережі:

DES-32 00-28: 4#config- stp- priority- 12 8

4. Конфігурувати порти для комутатора такої комп'ютерної мережі 1-24, 26 зі значенням її cost=18, а порт 25 із cost=4

DES-32 00-28: 4#config- stp- ports- 1-24,26 cost- 18 state- enabled-

DES-32 00-28: 4#config- stp- ports- 25 cost- 4 state- enabled-

5. Перевірити правильність для установки портів мережі можна по команді такої мережі:

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		43

DES-32 00-28: 4#show- ST P ports-

Налаштування комутатора комп'ютерної мережі номер 3:

Підключаємося до комутатора через її систему telnet:

telnet- 192.168.010.020 комутатор 3 DES-32 00-28

1. Дозволити ST P глобально на комутаторі комп'ютерної мережі:

DES-32 00-28: 4#enable- ST P

2. Задати пріоритет для комутатору такої комп'ютерної мережі:

DES-32 00-28: 4#config- ST P priority- 812

3. Конфігурувати її порти 1-25 зі їх значенням для cost=19, а порт 26 із cost=4

DES-32 00-28: 4#config- ST P ports- 1-25 cost- 19 state- enabled-

DES-32 00-28: 4#config- ST P ports- 26 cost- 4 state- enabled-

4. Перевірити правильність установки для портів можна по команді її такої мережі:

DES-32 00-28: 4#show- stp- -ports

У мережі тут із початком ініціалізації кожен комутатор у такій мережі спочатку вважає себе корневим та тому він починається через інтервал HELLO уже сам починає генерувати через усі свої порти необхідні для її конфігураційного повідомлення BP DU. У цих повідомленнях він уже вказує свій ідентифікатор як ідентифікатор для уже кореневого її комутатора, відстань же до кореня встановлюється у значення 0, а як ідентифікатор для такого порту вказується ідентифікатор уже того порту який передає BP DU. Тому як тільки сам комутатор одержує BP DU у якому є ідентифікатор його кореневого комутатора уже менше за його власного, він перестає тут же генерувати усі свої власні кадри BP DU та уже починає сам ретранслювати тільки кадри для його нового претенденту на звання такого його кореневого комутатора. При ретрансляції усіх таких кадрів він сам нарощує цю відстань до його кореня для комп'ютерної мережі, вказану у BP DU, що прийшов на умовний її час для його сегменту по якому уже був прийнятий даний цей кадр.

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
						44
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		

Розглянемо також вибір корневих портів комутаторами де її комутатор 1 має менший її ідентифікатор, тому він і стає сам корневим. Комутатор же № 1 також посилає пакети BP DU із порту 25-ь по вартістю її шляху, яка тут дорівнює 0. Отримавши ці пакети BP DU через його 25-й порт комутатор №2 додає його вартість для цього шляху, яка рівна 4-и. У цій мережі після цього, як комутатор № 2 уже тут запам'ятовує цю вартість та сам уже розсилає пакети BP DU на порти із номерами 1-н до 24, до яких уже підключені усі робочі станції та на її порт 26-ь, до якого уже підключений його інший комутатор. У такій мережі комутатор № 3 одержує уже на свій порт номер 26 із вартістю порту рівною 8-м, а пакет BP DU із попередньою вартістю 4-и уже додає та запам'ятовує усі ці вартості яка тут рівна 22-а. Комутатор же № 1 через порт 26 посилає пакети BP DU до комутатора № 3 із вартістю, яка рівна уже 0. Порт же номер 25 комутатору № 3 приймає усі ці пакети та додає до них вартість рівну 4 та запам'ятовує її, а комутатор № 3 порівнює його вартість для пакетів BP DU, які уже прийшли від № 1 комутатора на порт 26-ь та порт 25 тут сам робить висновок що сам порт 25 буде уже є корневим. У цій мережі в свою чергу сам комутатор № 3 розсилає через порт 25-ь та порт 26 пакети BP DU комутаторам № 1 із її вартістю 4. Комутатор же № 2 уже отримує на порт 26 від комутатору № 3 пакет вартістю 4-и та додає до неї вартість для її свого порту 26, що у цьому результаті дорівнює уже 23-и. Комутатор № 2 порівнює усі ці вартості BP DU які отримані із порту 25 та порту 26-ь. Робимо тут висновок, що порт 25 є її корневий та розглянемо вибір для цих призначених портів.

У мережі комутатор № 1 у для мережі посилає BP DU із вартістю 0 через його порт 25 на її необхідний порт 25 комутатора № 2. Порт же 25 комутатора № 2 додає вартість ще 4 та уже далі пакет BP DU проходить через порт 26 комутатора № 2 із вартістю 4. Тут він уже запам'ятовується та йде на порт 26 комутатору № 3 також із її вартістю 4 та уже там запам'ятовується. У цій мережі комутатор № 1 посилає BP DU із вартістю 0 через її порт 26 на порт 25 комутатора № 3. Порт же 25

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
						45
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		

додає вартість 4 та далі цей пакет BP DU проходить через порт 26 комутатору № 3 із його вартістю 4 та запам'ятовується сам там. Далі він уже іде на порт 26 комутатору № 2 також із вартістю у 4 та там уже запам'ятовується. Комутатор же №3 порівнює усю цю вартість на своєму її порту 26 для пакету її BP DU, який він уже переслав 2-му комутатору та отримав уже від нього. Вартості у мережі тут виявилися однаковими і тоді уже він тоді визначив ID його пакету із комутатору №2, а це є 128. Порівнявши зі своїм ID де воно уже виявилось меншим та комутатор №3 перевів свій же порт 26 у стан для уже призначеного. У свою ж чергу у мережі аналогічно комутатор № 2 перевів уже свій порт 26 у його блокований стан.

У нашій комп'ютерній мережі із основних достатків для алгоритму його покриваючого дерева є те, що, на відміну від таких багатьох спрощених алгоритмів, де перехід у їх резервне з'єднання тут уже здійснюється виключно при відмові його сусіднього пристрою, де він уже сам приймає рішення про його ре конфігурацію із обліком не лише його зв'язків із своїми сусідами, але і у зв'язків для його віддалених сегментів такої комп'ютерної мережі. До основних же недоліків для такого алгоритму можна тут віднести те що у таких мережах із великою кількістю її комутаторів час визначення для нової активної конфігурації мережі може виявитися занадто уже великим.

2.4 Висновок

У розділі кваліфікаційної роботи програмно-апаратний пристрій забезпеченням параметрів якості роботи комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування було проведено дослідження та проектування програмно-технічних засобів для параметрів якості комп'ютерної мережі та розглянуто вимоги до технічних засобів при плануванні комп'ютерної такої мережі. При проектуванні програмно-апаратних пристроїв забезпечення параметрів якості

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
						46
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		

роботи комп'ютерної мережі для більшості сучасних домашніх та невеликих корпоративних мереж не потрібні досить могутні пристрої, що використовують такі великі підприємства на сьогодні буде цілком достатньо буде менших мережних пристроїв. У мережі вони повинні виконувати такі ж функції маршрутизації та комутації. Для задоволення мережевої потреби були розроблені нові вироби, що уже виконують функції для декількох мережевих пристроїв, що комутують маршрутизатори та їх бездротові точки доступу. У розділі проведено налаштування та опис функціонування проектуємо комп'ютерної мережі та розглянуто алгоритм роботи пристроїв та технічних засобів комп'ютерної мережі системи будівельного проектування.

3 ПРОГРАМНО-АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ РОБОТИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ

3.1 Встановлення та налаштування програмної реалізації серверу SQUID

Для програмно-апаратної реалізації пристрою забезпеченням параметрів якості роботи комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування використаємо доступну програмну реалізацію для серверу SQUID. Цей сервер є повнофункціональною програмою для серверу, що надає усі сервіси для HT TP, FTP та інших популярних мережевих її протоколів. Сервер SQUID може здійснювати хешування та обробку SS L запитів та хешування результатів DNS для його пошуку, а також виконувати їх прозоре хешування. Сервер же SQUID також підтримує широкий набір для обслуговування усіх запитів клієнтів протоколів, таких як ICP, HT CP , CARP та WCCP. Сервер же SQUID - це чудове вирішення широких вимог до такого серверу, яке тут масштабується для усіх комп'ютерних мереж від рівня їх регіонального офісу до великих корпорацій, коли там забезпечується розширюваний механізм для його контролю та доступу і відстеження критичних її параметрів через

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		47

протокол SN MP. Коли уже вибираємо комп'ютерну мережу для використання її тут у якості SQUID серверу, що тут підтримує широкий набір для обслуговування усіх її запитів клієнтів, переконуємося, що ця система оснащена великою кількістю оперативної її пам'яті, по скільки сам сервер SQUID підтримує лише кеш у пам'яті для збільшення її продуктивності. Програмний же пакет реалізовує функцію кешу для серверу по протоколах HTTP, FTP, GOPHER та і у разі відповідних її налаштувань HTTPS.

Цей її програмний продукт який розроблений співтовариством як програма із відкритим початковим її кодом, що поширюється у мережі відповідно до GNU GPL. Усі ці запити виконує як один процес для введення та його виводу, що не блокується, а використовується він у UNIX - системах та у О С сімейства WINDOWS, а також має можливість взаємодії із Active-Directory уже шляхом через LDAP, що дозволяє тут використовувати її розмежування для доступу мережі Інтернет ресурсам для користувачів, що мають тут облікові записи, а також дозволяє організувати нарізку Інтернет потоку для різних усіх його користувачів. Сервер же SQUID розвивається протягом уже досить багатьох років та забезпечує тут сумісність із більшістю усіх найважливіших протоколів для Інтернету, а також із різними його операційними системами. Поведінкою серверу SQUID можна управляти його конфігураційними параметрами, що вказані у його конфігураційному файлі squid.-conf, а він сам цей файл як правило розташовується уже у каталозі /etc-/squid-. При виконанні своєї роботи спочатку потрібно зробити http-port-, який уже тут визначає адресу для його сокет1 , на якому уже SQUID слухатиме усі клієнтські його запити і за умовчанням це є порт 3128, але може використовуватися і уже будь-яке значення, яке укажане тут адміністратором мережі. Разом із значенням для такого порту, можна тут задати IP-адресу для машини, на якій працює сам SQUID, а це є у нашому випадку буде:

http_port- 192.168.010.011: 3128

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		48

Таким оголошенням для серверу нашої мережі SQUID прив'язується до його IP-адреси 192.168.010.011 та порту 3128. Адреса ж порту може бути будь-яким, але треба бути впевненим, що уже ніякі додатки тут не будуть використовують цей його порт. Схожими та подібними конфігураціями рядками можна і встановити порти для запитів для інших сервісів мережі. За замовчанням, сервер SQUID не дає ніяких прав доступу тим клієнтам проте для того, щоб права такі були, які необхідно також модифікувати настройки для управління його доступом. Потрібно також вказати правила, що вирішують його доступ до комп'ютерної мережі. Розглянемо тут файл squid.conf- і та введемо наступні рядки за його рядком http_ access-deny-all-.

```
ACL my_1_network 192.168.010.011/255.255.255.224
```

```
ACL my_2_network 192.168.020.001/255.255.255.224
```

```
HT TP _access-allow- my_1_network
```

```
HT TP _access- allow- my_2_network
```

У налаштуванні для серверу my_1_network це acl-ім'я, а це рядок HT TP _access- allow- my_1_network це є тут правило, яке вживається до даного ACL тобто цей рядок для my_1_network. 192.168.010.011 описує адресу мережі маскою для якої є 255.255.255.224. Рядок же my_1_network дає ім'я групі машин у цій мережі, а правило вирішує доступ його клієнту. Ці усі зміни треба разом із установкою HTTP _ port- а достатньо для того, щоб запустити сервер SQUID у роботу. Після внесення цих змін у SQUID може запуснений його командою:

```
service-squid-start
```

Сам же сервер SQUID може бути тут запуснений автоматично у потрібний момент для завантаження системи, шляхом його включення у ntsysv- чи setup-. Після кожної такої уже зміни для конфігураційного файлу, поточний цей процес для SQUID'А повинен бути зупинений тут уже для того, щоб всі зміни вступили у силу,

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		49

а далі він запущений знову. Всі ці кроки важливі і можуть бути виконані наступними його командами у мережі:

- service-squid-restart чи
- /etc-/rc-.d/init-d/squid-restart-

Для управління доступом до комп'ютерної мережі використовують різноманітні відомі механізми та правила для управління її доступом також пропонують дуже хороший та і гнучкий шлях контролю для його клієнтського доступу до мережі Інтернет. Проведемо також настройку прав для доступу на сервер проектованої нашої комп'ютерної мережі.

1) Відкриваємо тут доступ до мережі Інтернет таким робочим станціям:

```
ACL ALLOWED_CLIENTS SRC 192.168.010.012, 192.168.010.013, 192.168.010.014
HTTP_ACCESS ALLOW ALLOWED_CLIENTS
HTTP_ACCESS DENY !ALLOWED_CLIENTS
```

Дозволяємо доступ мережі Інтернет станціям з IP-адресами 192.168.010.012, 192.168.010.013, 192.168.010.14, а усім іншим він доступ заборонений.

2) Обмежити також доступ до комп'ютерної мережі за певним часом її роботи:

```
ACL ALLOWED_CLIENTS SRC 192.168.020.0/ 255.255.255.224
ACL REGULAR_DAYS TIME MTWHF 9:00-18:00
HTTP_ACCESS ALLOW ALLOWED_CLIENTS REGULAR_DAYS
HTTP_ACCESS DENY ALLOWED_ALL_CLIENTS
```

У комп'ютерній мережі доступ надається усім її машинам комп'ютерної мережі 192.168.020.0 протягом її часу із понеділка по п'ятницю із 9:00 ранку до 6:00 дня.

3) Доступ до мережі у час для різних користувачів у такій комп'ютерній мережі:

```
ACL HOST1 SRC 192.168.010.015
ACL HOST2 SRC 192.168.010.016
ACL HOST3 SRC 192.168.010.017
ACL MORNING TIME 10:00 - 13:30
```

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		50

ACL LUNCH TIME 13:30 - 14:30

ACL EVENING TIME 15:00 -18:00

HT TP_ACCESS ALLOW HOST MORNING

HT TP_ACCESS ALLOW HOST EVENING

HT TP_ACCESS ALLOW HOST LUNCH

HT TP_ACCESS ALLOW HOST EVENING

HT TP_ACCESS DENY ALL.

У мережі усі ці вищенаведені правила вирішують тут який доступ для комп'ютеру host1 вранці із 10:00 до 13:00 та ввечері із 15:00 до 18:00, а усім іншим комп'ютерам host2 та host3 після обіду та ввечері також і відповідно із 15:00 до 18:00. У кваліфікаційній роботі усі елементи для запису по доступу уже об'єднуються операцією І або AND та виконуються таким чином:

HT TP_ACCESS ACTION STATEMENT AND STATEMENT AND 1 STATEMENT OR.

Тут усі множинні оголошення HT TP_ACCESS об'єднуються операцією АБО тобто OR, а їх елементи для доступу у них об'єднуються уже операцією І. У зв'язку із цим рядок буде HTTP_ACCESS ALLOW HOST 1 MORNING EVENING. Тут він ніколи не спрацює, по скільки для його виразів MORNING AND EVENING ніколи уже не буде тут він істинним то і ніяких дій уже не буде тут відбуватись.

Блокування сайтів у комп'ютерній мережі. Сервер SQUID також може запобігти доступу до певних його сайтів чи також сайтів, адреси яких уже містить певне їх слово. Це можуть бути реалізоване у цій комп'ютерній мережі таким чином:

ACL ALLOWED-CLIENTS SRC 192.168.010.0 / 255.255.255.224

ACL BANNED-SITES URL-REGEX XXX.COM

HT TP-ACCESS DENY BANNED-SITES

HT TP-ACCESS ALLOW ALLOWED-CLIENTS

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		51

Також у комп'ютерній мережі аналогічним чином можна і заборонити також доступ до певних сайтів, адреси яких тут містить визначене наперед слово, наприклад mp3 та AVI.

```
ACL ALLOWED-CLIENTS SRC 192.168.010.0 / 255.255.255.224
```

```
ACL BANNED-SITES URL-REGEX MP3 AVI
```

```
HT TP-ACCESS DENY BANNED-SITES
```

```
HT TP-ACCESS ALLOW ALLOWED-MACHINES
```

```
ACL ALLOWED-CLIENTS SRC 192.168.010.0 / 255.255.255.224
```

```
ACL BANNED-SITES URL-REGEX /ETC/BANNED.LIST
```

```
HT TP-ACCESS DENY BANNED-SITES
```

```
HT TP-ACCESS ALLOW ALLOWED-CLIENTS
```

Оптимізація комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування:

Сервер SQUID тут може обмежувати максимальну кількість для усіх з'єднань за допомогою такого елемента як maxconn-. Для використання ж такої можливості, повинна бути уже включена і підтримка –client-db.

```
ACL MY 1 NETWORK 192.168.010.0 / 255.255.255.224
```

```
ACL MY 2 NETWORK 192.168.020.0 / 255.255.255.224
```

```
ACL NUMCONN MAXCONN 10
```

```
HT TP ACCESS DENY MY 1 NETWORK NUMCONN
```

```
HT TP ACCESS DENY MY 2 NETWORK NUMCONN
```

При настроюванні мережі врахуємо зауваження, що ACL maxconn- використовується порівняння менше ніж він. Сама ж ACL спрацьовує, якщо кількість таких нових з'єднань більше заданого їх значення. Тому уже maxconn- і не вказується у списку –http access-. Хешування даних у комп'ютерній мережі дає відповіді на запити, що керуються і це досить добре буде для статичних її сторінок. Тому немає ніякого тут сенсу кешу вати cgi-сторінки чи її servlety-. Цього можна у комп'ютерній мережі запобігти використанням просто ACL-елементу no-cache-.

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		52

ACL CACHE-PREVENT 1 URL_REGEX CGI-BIN / ?

ACL CACHE-PREVENT 2 URL_REGEX SER VLET

NO CACHE DENY CACHE-PREVENT 1

NO CACHE DENY CACHE-PREVENT 2

При проектуванні програмно-апаратного пристрою забезпеченням параметрів якості роботи комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування розглянемо конфігурування для її клієнтської машини. Поскільки у такій мережі запитам клієнтів призначений уже певний порт для цього серверу, клієнти тут повинні бути зробити його конфігурацію для системи FIREFOX відповідним чином:

- Зайти у Інструменти -> Налаштування -> Додатково -> Мережа -> Налаштувати ...
- Вибрати далі розділ Налаштувати параметри для з'єднання ПРОКСІ вручну.
- Увести IP-адресу ПРОКСІ- серверу та порт (192.168.010.11:3128), що буде обслуговує клієнтські запити.

3.2 Розрахунок схеми маршрутизації, що визначають якість роботи

Для забезпечення підтримки параметрів роботи системи забезпечення якості комп'ютерної мережі у якості основного її параметру при виборі його оптимального маршруту для передачі потоку даних застосовується його складена метрика для маршрутизації, що тут являє собою комбінацію її основних параметрів, що уже визначають якість її роботи та надання необхідних сервісів для заданого типу її потоку для інформації. До таких основних її параметрів тут належать час затримки, її пропускна здатність для такого каналу та стійкість її маршруту. Усі ж інші параметри переходять у розряд деяких її обмежень, тому у зв'язку із частою зміною їх шляхів для передачі цих передачі потоку даних із врахуванням якості їх обслуговування цей параметр тут даних, що відбувається у такій комп'ютерній мережі особлива увага приділяється такому параметру як стійкості її маршруту. При

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		53

визначенні ж оптимального її шляху для має мати найбільший ваговий коефіцієнт. Складена ж така метрика для її маршрутизації визначається аналогічно композитній метриці, що тут використовується як у протоколі для маршрутизації IG RP. У даній комп'ютерній мережі на підставі уже відомої моделі визначається така кількість службових пакетів, що уже передані по її кожному каналу для передачі окремо та загальна кількість її службових пакетів, що передані за час поновлення усіх таблиць її маршрутизації.

У мережі результати для обчислень основних характеристик для протоколів її маршрутизації, що застосовують для формування їх маршрутів як алгоритм маршрутизації використовується тут формат по стану її каналів та основний дистанційно-векторний алгоритм. Порівняльний же аналіз усіх отриманих результатів показує, що їх збіжність для такого алгоритму маршрутизації по стану її каналів більш ніж у два рази тут перевищує її збіжність для дистанційно-векторного її алгоритму. Таким чином у комп'ютерній мережі застосування такого алгоритму для маршрутизації по стану їх каналів уже дозволяє більш ніж у два рази швидше, ніж при застосуванні уже відомого дистанційно-векторного алгоритму для отримання її усталеного стану для комп'ютерної мережі. За допомогою такої моделі уже видно, що застосування самого алгоритму для маршрутизації по стану її каналу при формуванні їх маршрутів для передачі потоків даних уже дозволяє також врахувати характеристики для цих каналів та найважливішу у цих мережах характеристику по стійкості його маршруту, чим тут дозволяє забезпечити необхідні його значення для параметрів якості, що вимагають різнорідні інформаційні її потоки.

У кваліфікаційній роботі програмно-апаратний пристрій забезпеченням параметрів якості роботи комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування із ціллю підвищення ефективності для маршрутизації та якості обслуговування мережа поділяється на домени її маршрутизації, відповідно до чого

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		54

тут розглядається її внутр. доменна та між доменна маршрутизація. Цей запропонований підхід дозволяє тут застосовувати у кожному її випадку для мережі найбільш ефективні її алгоритми для маршрутизації. У рамках таких комп'ютерних мереж, враховуючи і той факт при якому виконанні функцій його вузла для комутації, тут зв'язується уже тільки із найближчими вузлами мережі, а також те, що у ній відсутня усталена топологія яку доцільно мінімізувати розмір для цього домену. Проте зменшення його розміру домену призводить до збільшення їх самої кількості, що тут значно ускладнює уже процедуру між доменною її маршрутизацією. У кваліфікаційній роботі пропонується розбити домени на більш дрібні структурні її одиниці, що називають як кластери із подальшою оптимізацією їх структури.

Такий підхід у комп'ютерній мережі дозволяє оптимізувати саму процедуру для маршрутизації за рахунок зменшення уже їх загального часу для маршрутизації та об'єму їх службового потоку для її інформації. У межах же нашого домену ця задача для такої маршрутизації розкладається на внутр. кластеру та між кластеру її маршрутизацію. Це дозволяє тут сформувати максимально стійку її структуру на рівні її кластерів, що у свою чергу тут дає уже можливість формувати нові такі таблиці внутр. кластеру для маршрутизації уже застосовуючи всього алгоритм для маршрутизації за станом її каналів для комп'ютерної мережі. Такий підхід тут уже сприяє формуванню шляхів для потоків передачі за найкоротший час та також зменшенню її складності для обчислення оптимальних її маршрутів із урахуванням її якості. Застосування метрики для її маршрутизації, що являє собою сукупність основних її параметрів, що визначають якість для заданого типу її інформаційного потоку та враховує також найважливішу у таких її мережах характеристику для стійкості маршруту та також дозволяє забезпечити її гарантовану якість для обслуговування у нашій комп'ютерній мережі.

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
						55
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		

На між кластеру її основні рівні застосовуються уже як таблиці між кластеру для маршрутизації, що вміщують шляхи для передачі даних по усіх вузлах домену маршрутизації, причому між її кожними двома вузлами уже існує по декілька її шляхів, що задовольняють усім вимогам якості для її інформаційного потоку різних її типів. Метод динамічної ж її маршрутизації досить оперативно адаптується до змін маршрутів передачі при русі для цих вузлів. При низькій її швидкості для переміщення їх мобільних її вузлів, таблиці маршрутизації уже вміщують всі ці доступні її маршрути. Час на маршрутизацію у цих межах для її кластеру не витрачається, а сама її інформація передається практично без її затримки. При високій же швидкості переміщення таких вузлів, коли вони достатньо часто переміщуються між її кластерами, уже поєднання внутр. кластеру та між кластеру маршрутизації, що дозволяє скоротити загальний час для маршрутизації та зменшити її службовий потік інформації у порівнянні із відомими алгоритмами для маршрутизації. У кваліфікаційній роботі, проведено аналіз ефективності для обраного рішення у залежності від кількості вузлів комп'ютерної мережі. Таким чином показано, що ефективність цього кластеру, які спричинюють підвищення для об'єму службового потоку інформації у комп'ютерній мережі системи будівельного проектування із забезпеченням параметрів її якості.

3.3 Програмні засоби для перевірки працездатності комп'ютерної мережі

У кваліфікаційній роботі програмно-апаратний пристрій забезпеченням параметрів якості роботи комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування для аналізу завантаження зовнішніх та внутрішніх каналів використовується пакет MRTG. Цей пакет призначений для моніторингу мережевого потоку даних у графічному вигляді через web-інтерфейс та може знімати статистику з усіх пакетів, які видають на її консоль будь-яку статистичну інформацію. Цей програмний продукт створює HTML сторінку із відображенням

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		56

завантаження такого каналу за добу, тиждень, місяць та рік. Скрипт чи сценарій на PERL опитує роботу маршрутизатору через SNMP, обробляє результат, що вийшов та створює графіки у форматі PNG які вбудовані у HTML - сторінку. Програма має засоби для підготовки її автоматичній конфігурації проте не витримує аварійного завершення, наприклад при виключенні її живлення комп'ютера бо руйнується журнал комп'ютерної мережі. Установка програмного пакету програм MRTG проводиться у наступній послідовності, додаток Б.

Запускаємо далі програму index-maker- для створення HTML сторіночки, де знаходитимуться графіки.

```
/usr/local/mrtg-2/bin/indexmaker mrtg.cfg> /usr/home/alex/public/html/mrtg/http doc/index.html
```

У разі ж відсутності помилок запускаємо саму MRTG. Для цього запускаємо команду #runasdaemon:-yes. Для продовження три рази виконуємо команду /usr/local/mrtg-2/bin/mrtg mrtg.cfg. Якщо різні застережливі повідомлення зникнуть, тоді уже відновлюємо команду runasdaemon:yes- та запускаємо її /usr/local/mrtg - 2/bin/mrtg mrtg.cfg. На екрані повинно з'явитися повідомлення daemonizing-mrtg ... Після цього за її адресою <http://192.168.010.010/~denys/mrtg/http -doc/> кожні 5 хвилин повинна з'являтися нові значення її графіків.

3.4 Висновок

У розділі проведено програмно-апаратна реалізація роботи комп'ютерної мережі, а для цього проводимо встановлення та налаштування програмної реалізації серверу SQUID. Цей сервер є повнофункціональною програмою для серверу, що надає свої сервіси для HTTP, FTP та інших популярних її мережевих протоколів. Також проведемо розрахунок схеми маршрутизації, що визначають якість роботи комп'ютерної мережі. У роботі проведено аналіз ефективності для обраного рішення у залежності від кількості вузлів комп'ютерної мережі, які спричинюють

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		57

підвищення об'єму службового потоку інформації у цій мережі по забезпеченню параметрів її якості. До основних її параметрів якості належать час затримки, пропускна здатність для каналу передачі та стійкість її маршруту. Усі інші її параметри переходять у розряд деяких обмежень, а тому у зв'язку із частою їх зміною для шляхів передачі потоків даних із врахуванням якості їх обслуговування цей параметр для даних, що відбувається у конкретній комп'ютерній мережі системи будівельного проектування особлива увага приділяється такому параметру як стійкості її маршруту. Визначенні оптимального шляху для неї має мати найбільший ваговий коефіцієнт.

Така складена метрика для маршрутизації уже визначається аналогічно композитній метриці, що використовується як у протоколі для маршрутизації. У проекті комп'ютерної мережі на підставі відомої моделі визначається така кількість службових пакетів, що уже передані по кожному каналу для передачі окремо та для загальної кількості службових пакетів, що були передані за час поновлення усіх таблиць її маршрутизації. Також у розділі розглянуто програмні засоби для перевірки працездатності спроектованої комп'ютерної мережі де цей пакет призначений для моніторингу мережевого потоку даних у її графічному вигляді.

ВИСНОВКИ

При проектуванні кваліфікаційної роботи програмно-апаратний пристрій забезпеченням параметрів якості роботи комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування була розроблена комп'ютерна мережа, що проектується із певним ступенем для надмірності її роботи. У роботі також зроблено розрахунок кількості робочих станцій, мережевої обстановки та необхідне середовище для серверної кімнати. Сана комп'ютерна мережа для системи будівельного проектування із забезпеченням параметрів якості відповідає прийнятим

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
						58
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		

міжнародним стандартам та забезпечує передачу якісної інформації для усіх потоків даних із врахуванням їх перспектив для розвитку сучасних інформаційних технологій по передачі такої інформації. Також у кваліфікаційній роботі спроектована комп'ютерна мережа, що забезпечує інтеграцію та працездатність для усіх її компонентів, елементів та системи будівельного проектування із забезпеченням необхідних параметрів якості.

У кваліфікаційній роботі розроблена логічна топологія комп'ютерної мережі системи будівельного проектування із забезпеченням параметрів якості яка визначає інформаційні потоки для її даних та порядок для одержання права на їх передавання. Фізична топологія комп'ютерної мережі являє собою образ її розширеної зірки. Кожна комунікаційна розета у мережі на робочому місці з'єднується із горизонтальним кабелем прямо із телекомунікаційним кросом, що розташований у приміщенні апаратної. Адміністрування мережею проходить у програмі-сервері яке проводить адміністратор мережі для будівельного проектування із забезпеченням параметрів якості. До основних елементів для керування комп'ютерної мережею системи будівельного проектування тут проводиться із робочих місць мережі, де використовується горизонтальна та вертикальна кабельна її підсистема та пристрої у серверній. У роботі також проведено аналіз якості роботи та ефективності для обраного її рішення у залежності від кількості вузлів у цій комп'ютерної мережі, що спричинює підвищення об'єму її службового потоку інформації по забезпеченню параметрів її якості. Розглянуто також необхідні програмні засоби для перевірки працездатності самої комп'ютерної мережі де пакет перевірки який призначений для його моніторингу по мережевому потоку даних подається у графічному вигляді.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Стасєв Ю.Б. Комп'ютерні мережі. Технології та протоколи для моделювання: навчал. посіб. / І.В. Рубан, С.В. Дуденко, О.І. Тимочко // – Х.: ХУПС, 2014. 359 с.
2. Казимир В. В. Інформаційні основи побудови їх телекомунікаційних мереж / В. В. Казимир, В.А. Литвинов, С.М. Шкарлет, С.В. Зайцев // Вісник Чернігівського держав. техн. універ. - Чернігів : ЧДТУ, 2013. 340 с.

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		59

3. Горбатий, І. В. Телекомунікаційні системи і мережі. Принципи функціонування, технології і протоколи : навч. посібник / І.В. Горбатий, А.В. Бондарєв // – Львів : Видав. Львівської політехніки, 2016. 336 с.
4. Кривуца В.Г. Управління телекомунікаціями з застосуванням новітніх технологій / В.Кривуца, В.К.Стеклов, Л.Н.Беркман, Б.Костік, В.Олійник, С.Скляренко // Підручник для ВНЗ. – К.: Техніка, 2007. 384 с.
5. Климаш М.М. Сучасні перетворення в архітектурах розподілених їх систем: монографія / М.М. Климаш, А. Лунтовський, В. Романчук // – Львів-Дрогобич: Коло, 2015. 328 с.
6. Арсенюк І.Р. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник / І. Арсенюк, А.А. Яровий // – Вінниця: ВНТУ, 2020 . 145 с.
7. Горбатий, І. В. Телекомунікаційні системи і мережі. Принципи функціонування, технології і протоколи : навч. посібник / І.В. Горбатий, А.В. Бондарєв // – Львів : Видав. Львівської політехніки, 2016. 336 с.
8. Стеклов В. К. Інформаційна система: підручник студентам вищих навчальних закладів по напрямку «Телекомунікації» / В.К. Стеклов, Л.Б. Беркман // – К.: Техніка, 2014. 792 с.
9. Романец, Ю.В. Защита информации в компьютерных системах и сетях /Ю.В.Романец, П.А.Тимофеев, В.Ф.Шаньгин // - К. : Зв'язок, 2019. 328 с.
10. Зегжда, Д.П. Основы безопасности информационных систем / Д.П. Зегжда, А.М. Ивашко // – К. : Телеком, 2019. 452 с.
11. Воргуль О. В. Проблеми безпеки при використанні віртуальних приватних мереж / О. В. Воргуль, О. Г. Білоцерківець, А. О. Серіков // Інформаційна безпека та Інформаційні технології: збірник тез доповідей IV Все- української науково-практичної конференції молодих учених, студентів і курсантів, м. Львів, 27 листопада 2020 року. ЛДУ БЖ, 2020. С. 29–30.
- 12.Ерохин, В.В. Безопасность информационных систем /В.В.Ерохин, Д.А.Погоньшева, И.Г.Степченко // – К. : Флинт - Наука, 2015. 182 с.
13. Завгородний, В.И. Комплексная защита информации в компьютерных системах: учебное пособие для вузов/ В.И. Завгородний. – К. : Логос, 2011. 264 с.

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
						60
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		

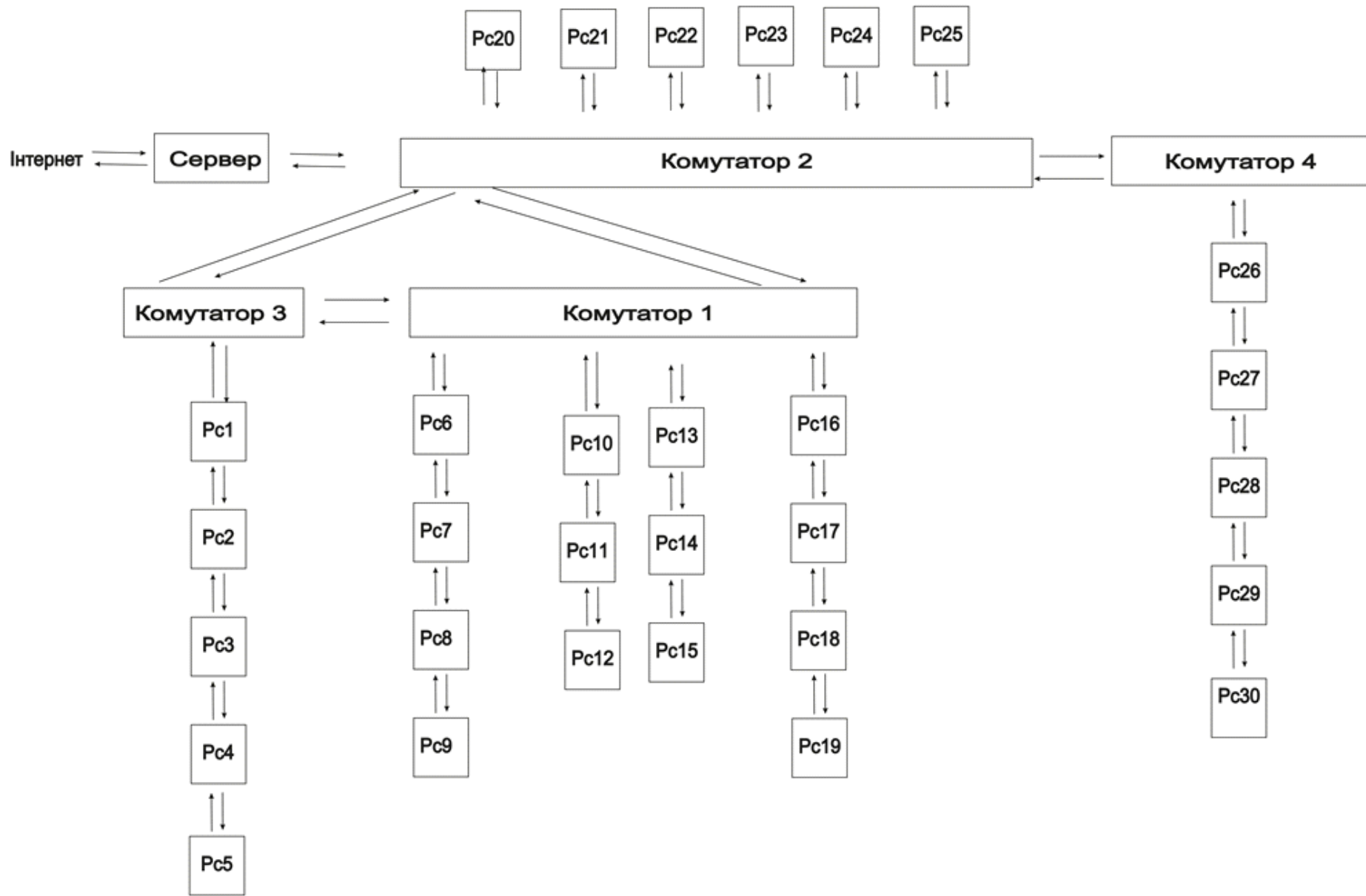
14. Бузов Г. А. Защита от утечки информации по техническим каналам: Учебное пособие / Г.А. Бузов, С.В. Калинин, А.В. Кондратьев // – К.: Телеком, 2015. 416 с.
15. Галицкий А.В. Защита информации в сети - анализ технологий и синтез решений / А.В. Галицкий, С.Д. Рябко, В.Ф. Шаньгин // - К.: Пресс, 2014. 616 с.
16. Безрук В. М. Інформаційні мережі зв'язку. Ч. 2. Телекомунікаційні технології стаціонарних мереж зв'язку : навч. посібник / Безрук В. М., Бідний Ю. М., Колтун Ю. М., Астраханцев А. А., Свид І. В., Ширяєв А. В., Харченко Н.А// – Харків: ХНУРЕ, 2011. 492 с.
17. Исаченко О. В. Введение в информационные технологии / О. В. Исаченко // - К.: Фенікс, 2019. 240 с.
18. Карабутов Н. К. Адаптивная идентификация систем. Информационный синтез / Н. К. Карабутов // -К.: КомерКнига, 2016. 384 с.
19. Бабич В.Д. Завадостійкість для каналів зв'язку : навч. посіб. / В.Д. Бабич, О.Д. Кувшинов, О.П. Лежнюк, С. Лівенцев // - К.: КВІУЗ, 2021. 150 с.
20. Советов, Б. Я. Моделирование систем: учебник для бакалавров / Б. Я. Советов, С. А Яковлев // — 7-е издан. — К. : Издат. Юрайтс, 2015. 343 с.
21. Лунтовський А. О. Етапи розвитку сучасних інфо-телекомунікаційних сервісів та енергетична ефективність мережевих технологій / А.О. Лунтовський, П. Гуськов, А. Масюк // *Вісник Націон. Універ. «Львівська політехніка». Серія: Радіоелектроніка та телекомунікації.* — Львів: Вид. Львів. політ., 20 14. - № 796. С. 131-139.
22. Кирик М.І. Багаторівнева модель для буферу даних в вузлах обслуговування мультисервісного потоку навантаження / М.І. Кирик, Н. К.Плесканка, Ю.В. Климаш // *Фізико – техноогла. проблеми радіотехнічних пристроїв, засобів телекомунікацій, нано - та мікроелектроніки:* матеріал. I V Міжнародн. науково-практичних конференцій (23-25 жовтня 2014 р. м. Чернівці), 2014. С. 110-111.
23. Романчук В.І. Дослідження методів для оцінювання якості сприйняття їх послуг для різних типів телекомунікаційних мереж / В.І. Романчук, М. Климаш, Б. Янишин // *Радіоелектроніка і телекомунікації [зб. пр.] / ред. Б.А. Мандзій.* – Л. : Вид-тво Нац. ун-т "Львів. Політех.", 2012. - № 73. С. 165-172.

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
						61
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		

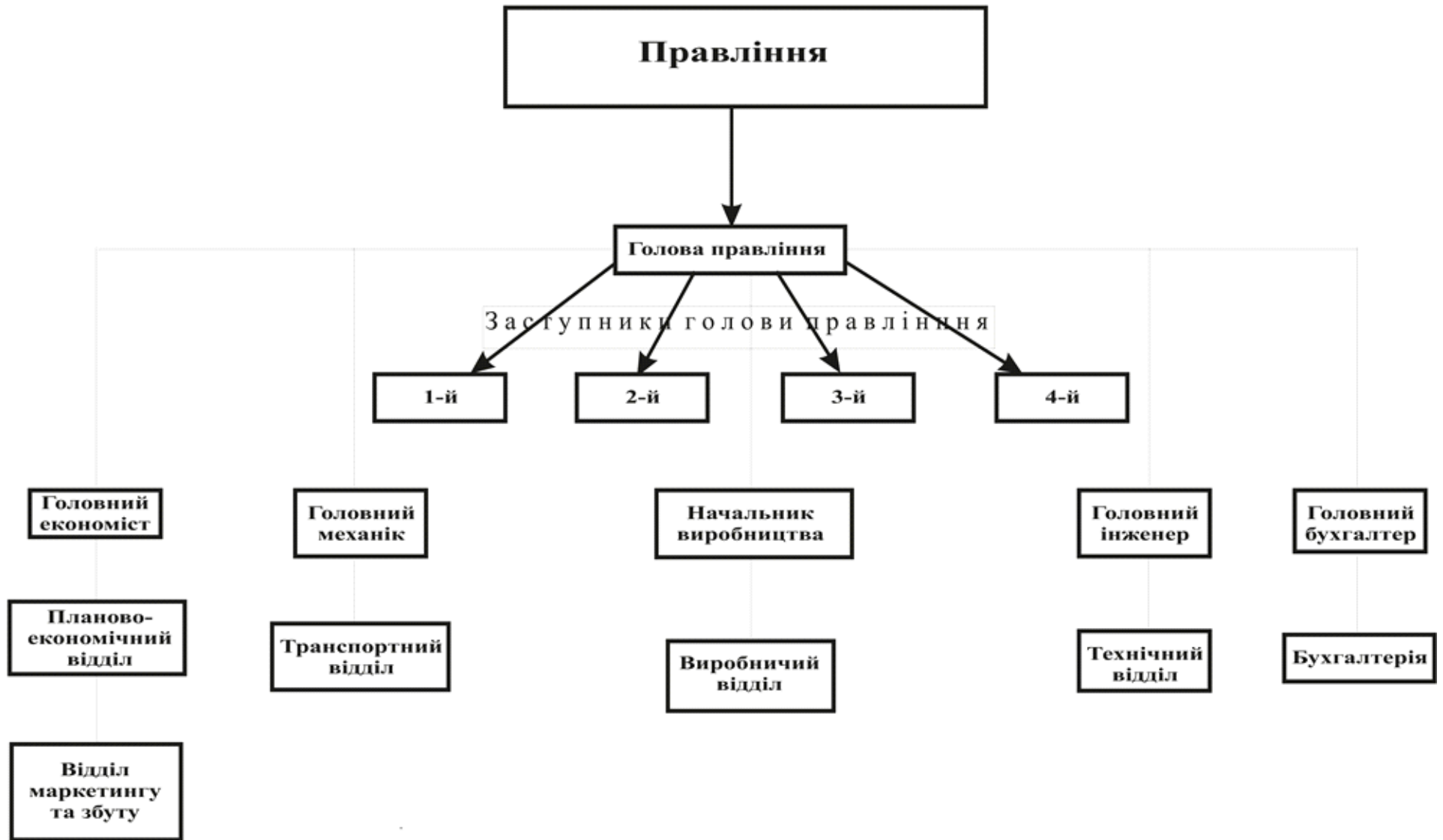
24. Лунтовський А. О. Етапи розвитку сучасних інфо-телекомунікаційних сервісів та енергетична ефективність мережевих технологій / А.О. Лунтовський, П. Гуськов, А. Масюк // *Вісник Націон. Універ. «Львівська політехніка»*. Серія: *Радіоелектроніка та телекомунікації*. — Львів: Вид. Львів. політ., 20 14. - № 796. С. 131-139.

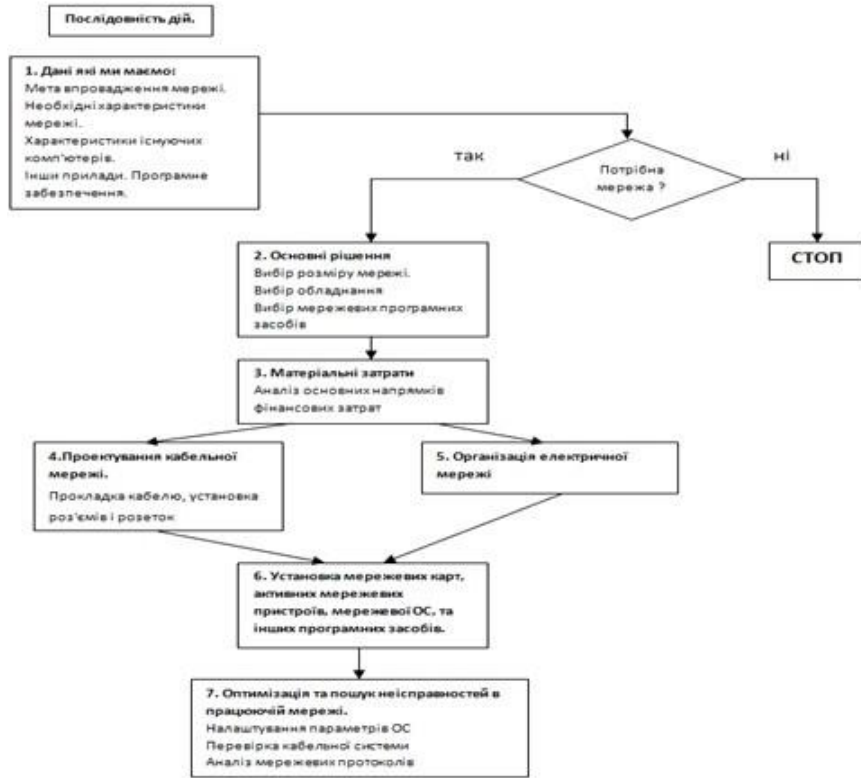
25. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці / В.Ц. Жидецький, В.С. Джигирей, О.В. Мельников // - видання 2-е, стереотипне. - Львів: Афіша, 2010. 371с.

					КРКІ.180240.18.02.12 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		62



				КРКІ.180240.18.02.12.Е8		
№	підп.	підпис	підпис	підпис	підпис	підпис
Розроб.	Молуєв С.А.					
Перевір.	Хмельницький					
І.контр.						
І.контр.	Мельничук					
І.контр.	Кольчак Р.І.					
				Програмно-апаратний пристрій й забезпечення параметрів якості роботи комп'ютерної мережі систем будівельного проектування Структура загальна		
				Літера	Маса	Масштаб
				у		
				Архив	Архив	
				ХНУ КІ-18-2		





Последовательность этапов та варіанти вибору мережі

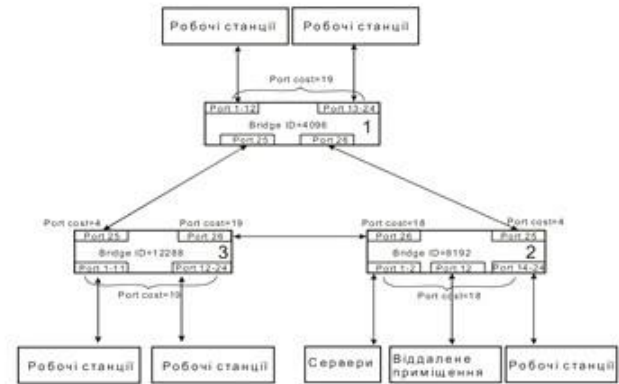
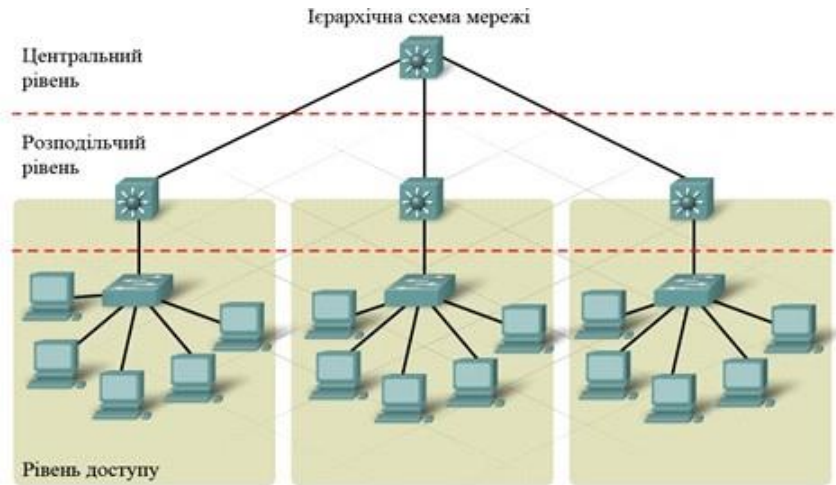
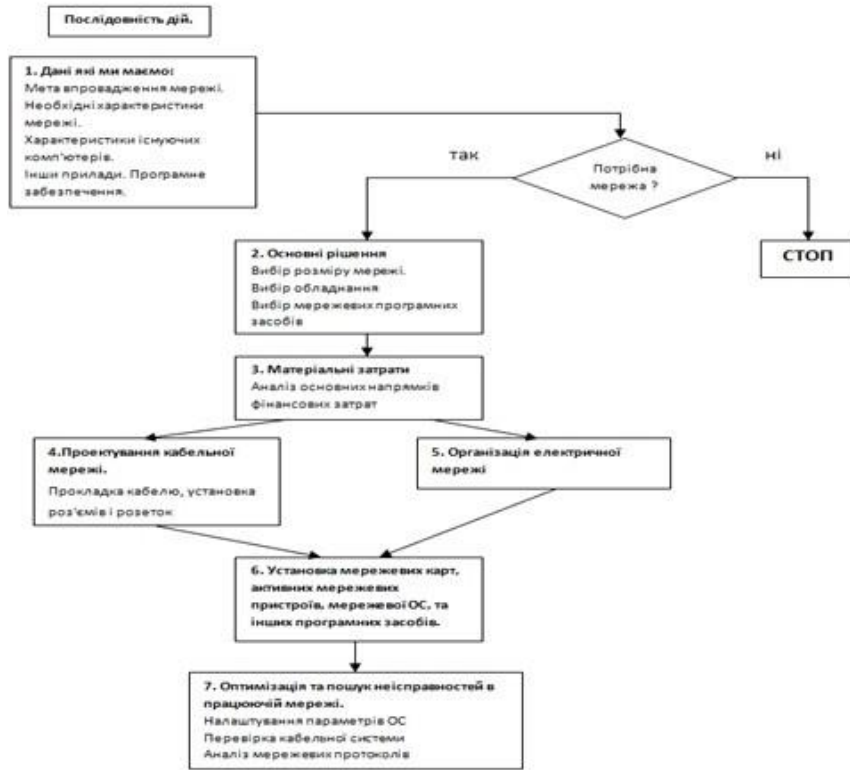


Схема алгоритму покриваючого дерева STP до ініціалізації

KPKI.180240.18.02.12.E8				Тітра	Маса	Масштаб
Відп.	Виконав.	Відп.	Відп.	у	у	у
Підпис	Мова С.А.					
Твердив	Хмельницький			Архив	Архив	
І.контр.						
І.контр. з-за.	Мельничук Кльон Р.І.					

Програмно-апаратні пристрої й забезпечення параметрів якості роботи комп'ютерної мережі системи будівельного проектування Структура загальна

XHY KI-18- 2



Послідовність етапів та варіанти вибору мережі

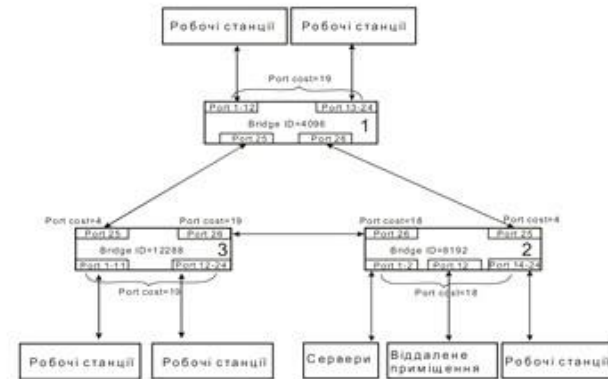
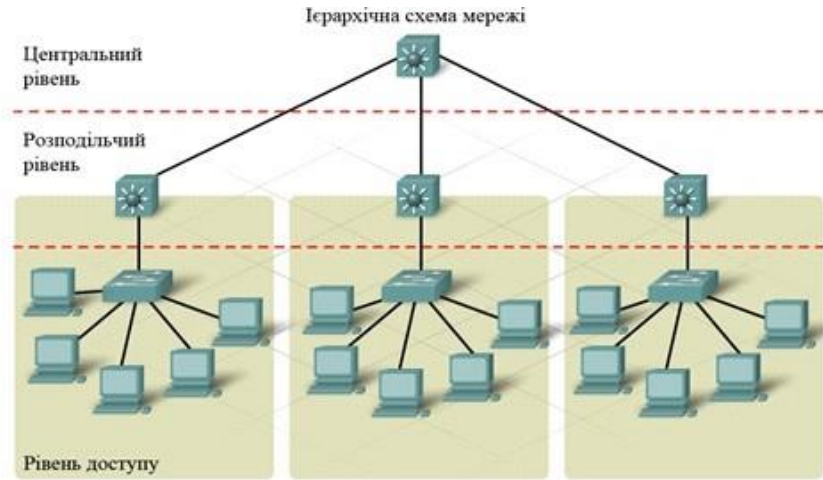


Схема алгоритму покриваючого дерева STP до ініціалізації



Схема алгоритму покриваючого дерева STP після ініціалізації

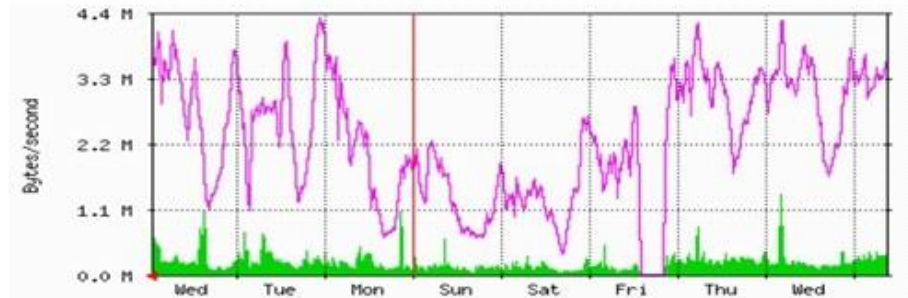
				KPKI.180240.18.02.12.E8			
№	Доп.	Відомості	Підпис	Дата	Тітра	Маса	Масштаб
180240		Молот С.А.			у		
Проект		Хмельницький			Архив	Архив	
І.контр.							
І.контр.		Молот С.А.					
С.З.Т.		Кльон Р.П.					
Програмно-апаратний пристрій забезпечення параметрів якості роботи комп'ютерної мережі системи будівельного проектування Структура загальна						ХНУ КІ-18-2	

Daily' Graph (5 Minute Average)



Max Traffic In1631.9 kBytes/s Average Traffic In320.3 kBytes/s Current Traffic In488.9 kBytes/s
 Max Traffic Out4707.8 kBytes/s Average Traffic Out2793.9 kBytes/s Current Traffic Out4482.1 kBytes/s

Weekly' Graph (30 Minute Average)



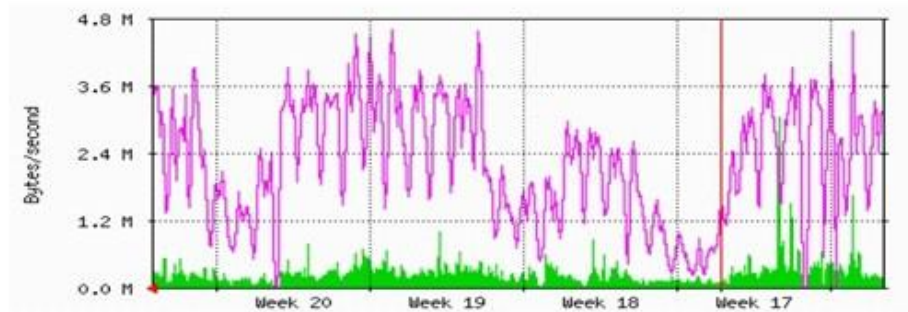
Max Traffic In1365.5 kBytes/s Average Traffic In239.5 kBytes/s Current Traffic In411.4 kBytes/s
 Max Traffic Out4316.0 kBytes/s Average Traffic Out2356.5 kBytes/s Current Traffic Out4269.4 kBytes/s

Файл налаштування

```

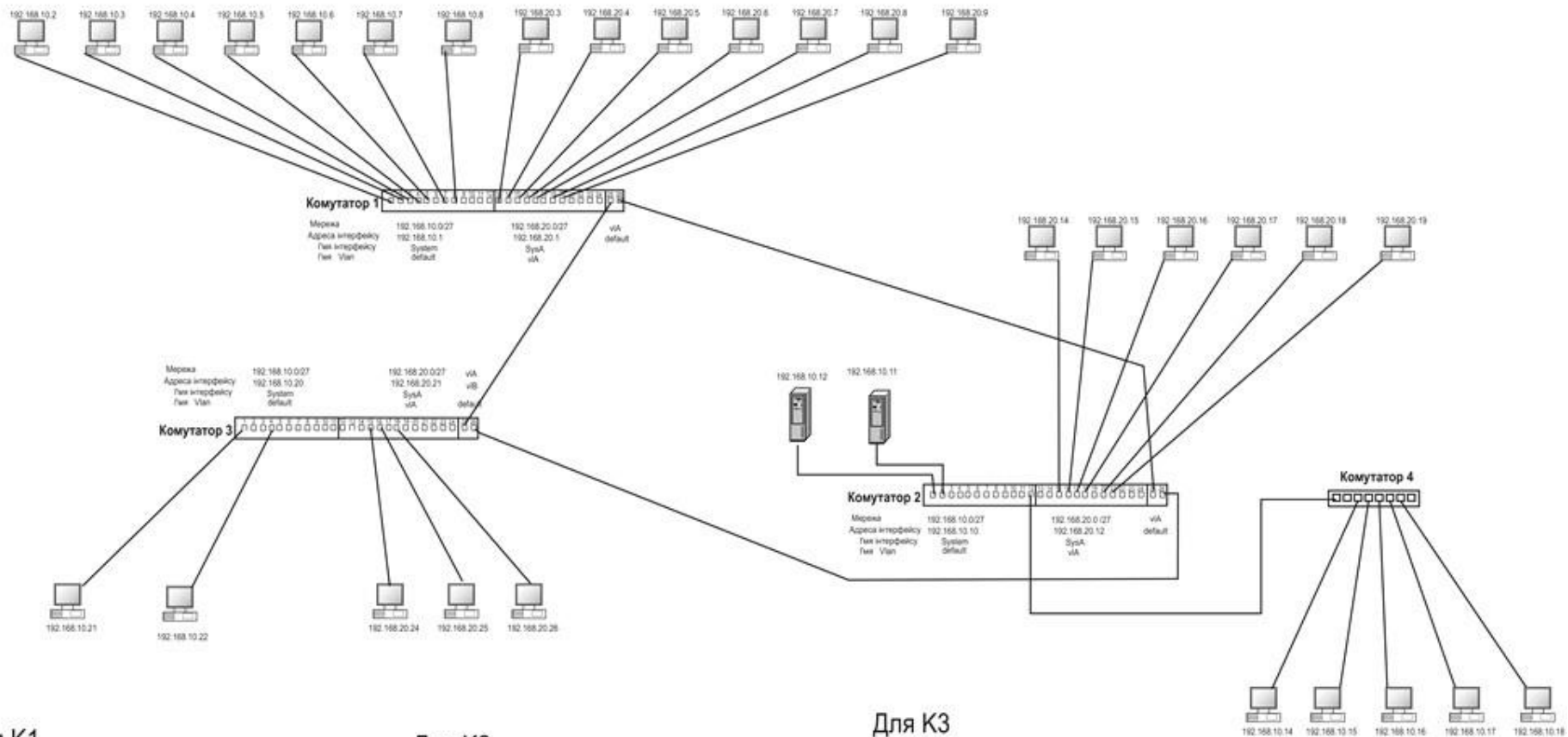
WorkDir: /usr/home/denys/public_html/mrtg_html
RunAsDaemon: Yes
XSize[_]: 400
YSize[_]: 200
#
Target[6]: 21:public@192.168.10.11:161:
Title[6]: Traffic D-Link In / Out (Internet)
PageTop[6]: <H1> D-Link traffic volume (In/Out)(Internet) </H1>
Suppress[6]: y
BackGround[6]: #E4E7E4
Colours[6]:Colour1#00cc00, Colour2#ff00ff, Colour3#800080,
Colour4#808000, Colour5#0000ff
LegendI[6]: Traffic In
LegendO[6]: Traffic Out
Legend1[6]: In
Legend2[6]: Out
YLegend[6]: Bytes/second
ShortLegend[6]: Bytes/s
Options[6]: nopercent
MaxBytes[6]: 9000000
    
```

Monthly' Graph (2 Hour Average)



Max Traffic In3059.6 kBytes/s Average Traffic In296.1 kBytes/s Current Traffic In542.6 kBytes/s
 Max Traffic Out4601.5 kBytes/s Average Traffic Out2238.0 kBytes/s Current Traffic Out3737.6 kBytes/s

				KPKI.180240.18.02.12 E8					
Від	до	з	до	Програмо-апаратний пристрій й забезпечення параметрів якості роботи ком'ютерної мережі системи будівельного проєктування Структура загальна			Літера	Маса	Масштаб
Підприємство	Місто/С.А.	Хмельницький					у		
Підприємство	Хмельницький						Архив	Архив	
Т. Контр.	Масштаб	С.А.	Кількість						
С.А.	Кількість	Р.П.							XHY KI-18- 2



Для K1

Create vlan v1A tag 2
 Config vlan default delete 13-24
 Config vlan v1A add untagged 12-24
 Config v1A add tagged 25,26
 Config default add tagged 25,26
 Create ipif sysA 192.168.20.1/27 v1A state enable

VLAN Name	VID	Ім'я інтерфейсу	Номер мережі	Ір адреса інтер- фейсу
Default	1	System	192.168.10.0/27	192.168.10.1
v1A	2	SysA	192.168.20.0/27	192.168.20.1

Для K2

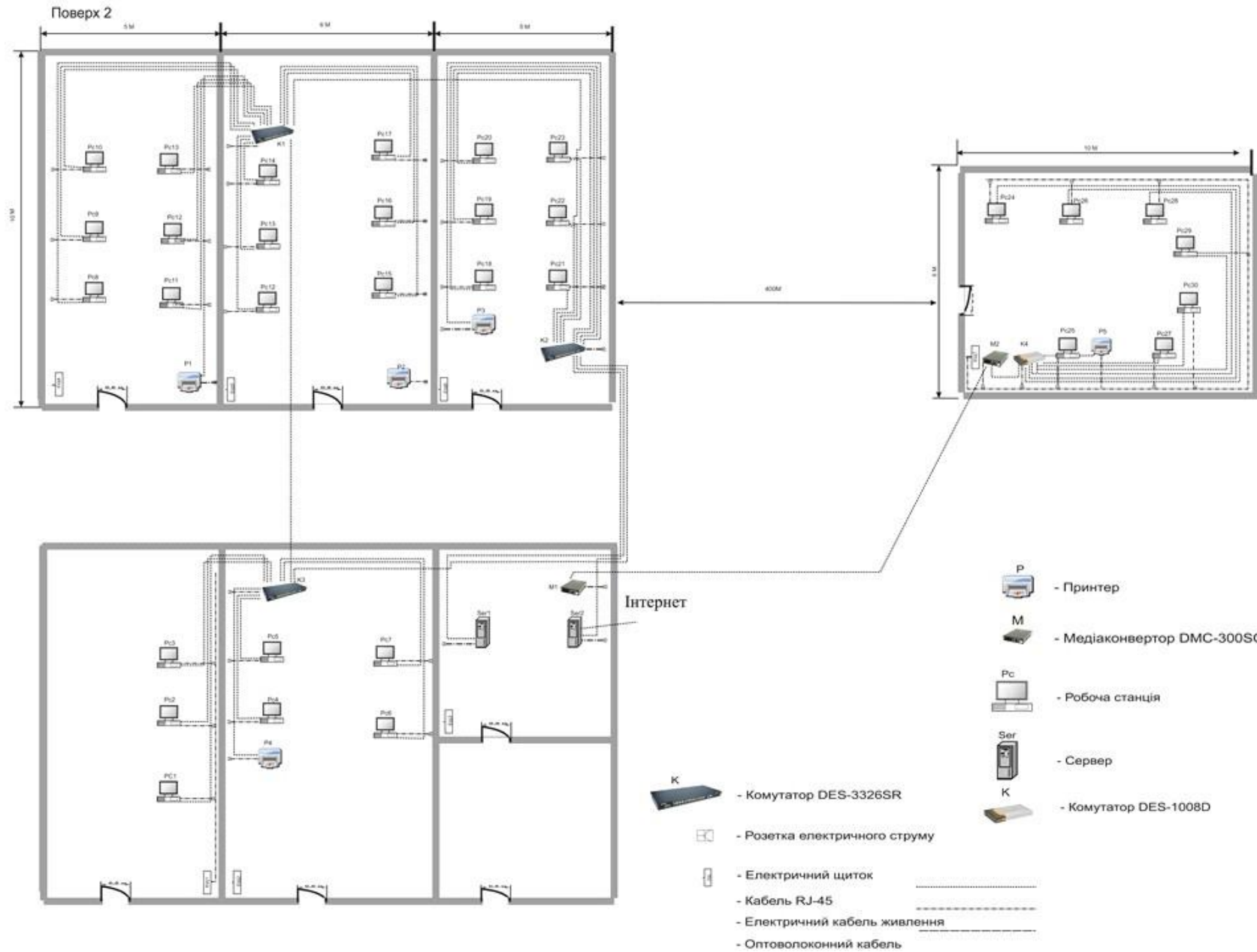
Create vlan v1A tag 2
 Config vlan default delete 13-24
 Config vlan v1A add untagged 12-24
 Config v1A add tagged 25,26
 Config default add tagged 25,26
 Create ipif sysA 192.168.20.12/27 v1A state enable

VLAN Name	VID	Ім'я інтерфейсу	Номер мережі	Ір адреса інтер- фейсу
Default	1	System	192.168.10.0/27	192.168.10.10
v1A	2	SysA	192.168.20.0/27	192.168.20.12

Для K3

Create vlan v1A tag 2
 Config vlan default delete 12-24
 Config vlan v1A add untagged 12-24
 Config v1A add tagged 25,26
 Config default add tagged 25,26
 Create ipif sysA 192.168.20.21/27 v1A state enable

VLAN Name	VID	Ім'я інтерфейсу	Номер мережі	Ір адреса інтер- фейсу
Default	1	System	192.168.10.0/27	192.168.10.20
v1A	2	SysA	192.168.20.0/27	192.168.20.21



				KPKI.180240.18.02.12.E8		
№	Долг.	Фамилия	Имя	Подпись	Дата	
180240	Мельник С.А.					
Проект	Хмельницький					
І.контр.						
І.контр. з/ста.	Мельник С.А.	Кльощ І.П.				
				Програмо-апаратний пристрій й забезпечення параметрів якості роботи комп'ютерної мережі систем будівельного проєктування Структура загальна		Літера
						Маса
						Масштаб
						Архив
						Архив
						XHY KI-18- 2

ДОДАТОК А
(Обов'язковий)
КОПІЇ ГРАФІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ

ДОДАТОК Б

НАСТРОЙКА ПРОГРАМИ MRTG

Створюємо директорію для її компіляції:

```
mkdir /usr/local/src
```

```
cd /usr/local/src
```

Далі встановлюємо її бібліотеку ZLIB яка знаходиться за її адресою

```
ftp://sunsite.cnlab - switch.ch/mirror/infozip/zlib/zlib.tar.gz
```

```
gunzip- d- zlib.tar.gz-
```

```
tar-xf-zlib.tar
```

```
mv-zlib-?.?.?/zlib
```

```
cd-zlib-
```

```
./configure
```

```
Make-
```

```
cd ...
```

У подальшому встановлюємо бібліотеку LIBPNG, що знаходиться за адресою

```
http://www.libpng.org/pub/png/src/libpng-1.0.11.tar.gz
```

```
gunzip-d libpng-*.tar.gz
```

```
tar-xf- libpng-*.tar
```

```
rm-libpng-*.tar.gz
```

```
mvlibpng-*.libpng
```

```
cd-libpng-
```

```
make-f scripts/makefile.std-cc=gcc zliblib=./zlib zlibinc=./zlib
```

```
rm*.so.* *.so
```

```
cd ..
```

Також створюємо бібліотеку GD (<http://www.boutell.com/gd/http/gd-1.8.3.tar.gz>)

```
gunzip-d gd-1.8.3.tar.gz
```

```

tar-x f gd-1.8.3.tar
m v gd-1.8.3 g d
cd g d
make-includedirs="-i. -i../zlib -i../libpng" \
    libdirs="-l. /zlib -l. -l. /libpng" \
    libs="-lgd -lpng -lz -lm"
cd ..

```

Усі ці бібліотеки потрібні для роботи із графіками у форматі PNG.

Далі компілюємо пакет MRTG:

```

cd /usr/local/src
gunzip-d mrtg-2.9.17.tar.gz
tar-xvf mrtg-2.9.17.tar
cd mrtg-2.9.17
./configure --prefix=/usr/local/mrtg-2 \
    with-gd=/usr/local/src/gd \
    with-z=/usr/local/src/zlib \
    with-png=/usr/local/src/libpng
make-
make-install-

```

У роботі створюємо новий конфігураційний її файл для отримання потоку даних із маршрутизатору, що входить та виходить, 192.168.010.10 із використанням протоколу SNMP.

```

workdir:/usr/home/denys/public_html/mrtg_html
runasdaemon-:yes
xsize[_]: 400
ysize[_]: 200

```

#

target[2]: 21:public@192.168.10.11:161:

title[2]:traffic-link-in /out(internet)

page top[2]: <h1> d-link traffic volume (in/out)(internet) </h1>

suppress[2]: y

background[2]: #e4e7e4

colours[2]:colour1#00cc00, colour2#ff00ff, colour3#800080, colour4#808000,

colour5#0000ff

legendi[2]: traffic out

legendo[2]: traffic in

legend1[2]: out

legend2[2]: in

ylegend[2]: bytes/second

shortlegend[2]: bytes/s

options[2]:nopercent

maxbytes[2]: 9000

Цей її файл записуємо в каталог /usr/home/denys/public_html/mrtg /cfg під імям mrtg.cfg

Anti-Plagiarism v- 15.257

Максимальное совпадение с одним документом 2.0%

Словари проверки: en_US, ru_RU, ua_UA. Ошибок в документах: 10%

ID: 104641 Название: Програмно-апаратний пристрій забезпеченням параметрів якості роботи комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування Добавлено в БД: 2022-06-07 Авторы: Мазур Сергій Анатолійович Руководители: Хмельницький Ю.В. Консультанты: Опоненты:	Документ		Суммарное совпадение по Базе Данных	
	Символы	Лексемы	Символы	Лексемы
	104211	743	4446 (4%)	53 (7%)

Источник плагиата

ID	Описание	Наличие плагиата в документе	
		Символы	Лексемы

Ім'я користувача:
Кафедра кібербезпеки

ID перевірки:
1011481295

Дата перевірки:
07.06.2022 09:20:12 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
07.06.2022 09:25:20 EEST

ID користувача:
100008300

Назва документа: Плагіат Кваліфаційна робота 2022 Мазур С А KI-18-2

Кількість сторінок: 61 Кількість слів: 16464 Кількість символів: 117486 Розмір файлу: 599.50 KB ID файлу: 1011358689

4%

Схожість

Найбільша схожість: 1.65% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1011358683)

0.7% Джерела з Інтернету

11

Сторінка 63

3.78% Джерела з Бібліотеки

49

Сторінка 63

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0%

Вилучень

Немає вилучених джерел

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

РЕЦЕНЗІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»

Студент _____ Сукач Олександр Володимирович _____

Тема: «Програмно-технічні засоби забезпечення функціонування мережі із захищеними каналами передачі даних»

Галузь знань 12 «Інформаційні технології» Спеціальність 123 _____ «Комп'ютерна інженерія»

Освітня програма «Комп'ютерна інженерія»

Обсяг дипломної роботи освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»:

кількість листів креслень 9; кількість сторінок записки 60;

1. Короткий зміст КВР та прийнятих рішень В рамках кваліфікаційної роботи проведено проектування та розробку програмно-технічних засобів забезпечення функціонування мережі із захищеними каналами передачі даних на основі відомих рішень. Захищена мережа передачі даних має бути побудована із врахуванням досвіду побудови аналогічних мереж передач у різних країнах та задовольняти усім вимогам, враховувала можливість їх вдосконалення та розширення. Поставлена у кваліфікаційній роботі мета досягається розв'язанням наступних задач: 1) виконати аналіз вже існуючих методів та засобів захисту каналів передачі даних по лініях зв'язку у мережах; 2) уточнити та визначити адаптивні шляхи підвищення функціональності роботи мережі та її програмно-технічної системи для передачі захищеної інформації; 3) виконати якісну інфраструктурну реалізацію побудови мережі та спроектувати програмно-технічні засоби для захисту каналів передачі інформації, 4) уточнити та визначити шляхи для підвищення параметрів роботи системи.

У роботі було спроектовано програмно-технічних засобів забезпечення функціонування мережі із захищеними каналами передачі даних шляхом вдосконалення та розширення відомих захищених мереж передачі які функціонують за рахунок досвіду уже розроблених мереж та покращено її роботу по надання послуг захищеної передачі. Отримані результати і їх новизна – удосконалена мережа, що якісно функціонує та має захищені канали для передачі даних, що дозволяє підвищити ефективність роботи цієї мережі та функціонування системи захисту інформації. Викладене вище зумовлює актуальність теми кваліфікаційної роботи.

2. Висновок про відповідність КВР завданню Кваліфікаційна робота у повній мірі відповідає поставленому завданню як в теоретичній так і у практичній частині роботи.

3. Характеристика виконання кожного розділу роботи, ступінь використання останніх досягнень науки і техніки і передових методів роботи: У вступі обґрунтовується актуальність теми роботи, її зв'язок у галузі знань «Інформаційні технології» та спеціальністю «Комп'ютерна інженерія», формулюється мета та основні завдання кваліфікаційної роботи. У першому розділі було проведено огляд існуючих методів, засобів та технологій у галузі, сучасні засоби та технології, досліджено комп'ютерні технології по захисту даних. У другому розділі проведено проектування програмно-технічних засобів забезпечення функціонування мережі із захищеними каналами передачі даних. У третьому розділі виконано реалізацію програмно-технічних засобів забезпечення функціонування мережі із захищеними каналами передачі даних у рамках якої було розроблено мережу та програми для настройки мережі який показує, що основна робота для такої захищеної мережі це організація його основного завдання по передачі потоків захищеної інформації та підвищення ефективності її роботи, що характеризують стан та напрями для подальшого її розвитку та розроблені основні засоби для комп'ютерної мережі по впливу на процеси захисту даних із метою досягнення зазначених параметрів для їх подальшого розвитку.

4. Позитивні сторони кваліфікаційної роботи полягають у тому що, для вирішення задачі проектування було ґрунтовно проаналізовано та проведено обґрунтування варіанту побудови засобів для підвищення ефективності роботи програмно-технічних засобів забезпечення функціонування мережі із захищеними каналами передачі даних, зроблений якісний вибір її основних компонентів

4. Позитивні сторони кваліфікаційної роботи полягають у тому що, для вирішення задачі проектування було ґрунтовно проаналізовано та проведено обґрунтування варіанту побудови засобів для підвищення ефективності роботи програмно-технічних засобів забезпечення функціонування мережі із захищеними каналами передачі даних, зроблений якісний вибір її основних компонентів та елементів для комп'ютерної мережі по побудові захищеної системи передачі даних.

5. Негативні сторони проекту : У роботі при оцінці параметрів для реалізація використання та забезпечення роботи програмно-технічних засобів забезпечення функціонування мережі із захищеними каналами передачі даних не достатньо приділено уваги практичній стороні втілення сучасних підходів для організації таких систем захисту передачі потоків інформації.

6. Оцінка графічного оформлення та пояснювальної записки роботи. Графічне оформлення виконане відповідно до теми кваліфікаційної роботи із дотриманням усіх стандартів. У загальному графічне оформлення виконане на достатньому технічному рівні. Пояснювальна записка відповідає нормам для її оформлення та вимогам

7. Відгук про роботу в цілому В загальному кваліфікаційна робота заслуговує позитивної оцінки. Весь матеріал кваліфікаційної роботи структурований, чіткий та послідовний. Усі розділи роботи послідовні та логічні, що дозволяє чітко розуміти викладений матеріал в рамках тематики кваліфікаційної роботи. У пояснювальній записці багато наглядних пояснень. Графічний матеріал дозволяє наочно побачити доцільність та ефективність рішень, які були прийняті за основу для досягнення поставленої задачі проектування.

8. Інші зауваження

9. Оцінка дипломної роботи Розглянувши позитивні та негативні сторони представленої кваліфікаційної роботи, можна зробити висновок, що робота заслуговує оцінки «добре».

РЕЦЕНЗЕНТ (прізвище, ім'я, по батькові, посада, місце роботи)

Огнєвий Олександр Вікторович

Доцент кафедри ТМІТ

Завідувачу кафедри кібербезпеки
к.т.н., доц. Кльоцу Ю.П.

Мазура Сергія Анатолійовича
ПІБ здобувача вищої освіти

студента ФІТ, 4 курсу, групи КІ-18-2

ЗАЯВА

З правилами чинного Положення «Про дотримання академічної доброчесності в Хмельницькому національному університеті» від 26.09.2020 (зі змінами від 26.11.2020), згідно з яким виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску кваліфікаційної роботи до захисту та застосування заходів дисциплінарної та академічної відповідальності, ознайомлений (а). Про використання програмно-технічних засобів для перевірки кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти на плагіат оповіщений (а) та надаю свою згоду на обробку та збереження університетом моєї роботи в інституційному репозитарії університету.

Також надаю університету право на передачу моєї роботи для обробки та збереження в базах даних програмно-технічних засобів (Unicheck та Anti-Plagiarism) та використання роботи для виявлення плагіату в інших роботах, які перевіряються програмно-технічними засобами та користувачами, що мають доступ до цих програмно-технічних засобів, виключно в обмежених цілях для виявлення плагіату в текстах робіт.

Робота для перевірки університетом надається в друкованому та електронному варіанті. Електронна версія моєї роботи збігається (ідентична) з друкованою.

8.06.2022

дата



підпис

РІШЕННЯ ЕКСПЕРНОЇ КОМІСІЇ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА СИСТЕМНОГО ПРОГРАМУВАННЯ
ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ

Підтверджуємо ознайомлення з результатом звіту подібності щодо роботи, генерованою системою виявлення текстових збігів/ідентичності/схожості:

Назва: Програмно-апаратний пристрій забезпеченням параметрів якості роботи комп'ютерної мережі для системи будівельного проектування

Автор: Мазур Сергій Анатолійович

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність: 123 – «Комп'ютерна інженерія»

Освітня програма: «Комп'ютерна інженерія»

Науковий керівник: Хмельницький Юрій Владиславович, к.т.н., доцент

Після аналізу звіту подібності зроблено такий висновок:

№	Висновок	Позначка про відповідність
1	Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом (далі – зазначаються підстави віднесення запозичень до правомірних). Робота приймається до захисту.	відповідає
2	Виявлені запозичення не є плагіатом, розміщені в розділах, які не описують безпосередньо авторське дослідження, але кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи (далі – зазначаються детальні та аргументовані підстави віднесення запозичень до правомірних). Робота приймається до захисту, але має бути відкоригована. Відкоригований варіант має бути поданий на кафедру за 2 дні до захисту, разом із заявою щодо самостійності виконання роботи та ідентичності версії роботи.	
3	Виявлені запозичення не є плагіатом, але частково розміщені в розділах, які описують безпосередньо авторське дослідження, а кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. В зв'язку з цим мета роботи та поставлені завдання не були досягнені. Робота може бути допущена до захисту того як буде відкоригована та допрацьована і успішно пройде повторну перевірку на академічний плагіат.	
4	Робота містить навмисні текстові спотворення, передбачувані спроби укриття запозичень або інші прояви академічного плагіату. Робота містить фабрикацію або фальсифікацію даних. Робота не допускається до захисту.	
5	Інше:	

Підтвердження:

Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом, оскільки:

- 1) запозичення розміщені в розділах аналізу існуючих аналогів та прототипів, які не описують безпосередньо авторське дослідження і не стосуються результатів роботи;
- 2) усі запозичення фрагментарні, або мають належним чином оформленні посилання;
- 3) окремі виявлені збіги є загальноживаними фразами або виразами, про що свідчить посилання системи на збіг з 10-30 джерелами на один фрагмент речення;
- 4) в якості запозичень в окремих місцях системою зафіксовано послідовності кодів, які є вхідними даними до великої кількості задач і не можуть розглядатися як об'єкт авторських прав і, відповідно, їх порушення;
- 5) всі зафіксовані системою ознаки модифікації тексту відносяться до комбінування символів зі україномовними скороченнями індексів в формулах, що не є модифікацією тексту.

Сумарний обсяг всіх запозичень, визначений системою виявлення збігів/ідентичності/схожості, складає % і адресується до першоджерела, що, з урахуванням наведених обґрунтувань, відповідає характеру роботи і свідчить на користь кваліфікаційної роботи.

Керівник роботи

Завідувач кафедри кібербезпеки

Дата: 01..06.2022

Ю.В.Хмельницький

Ю.П. Кльоц