

Хмельницький національний університет
Факультет інформаційних технологій
Кафедра кібербезпеки

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Бакалавр

Освітній рівень

Локальна обчислювальна мережа для навчального

Назва теми

підприємства міста

КРК1.2001129.20.01.05 ПЗ

Шифр

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»

Шифр, назва

Спеціальність 123 «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»

Шифр, назва

Освітня програма «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»

Назва

Виконав: студент III курсу, група КІІс-20-1

Підпис

В.А.Ткачук

Ініціали, прізвище

Керівник

Підпис, дата

Ю.В.Хмельницький

Ініціали, прізвище

Нормоконтролер

Підпис, дата

14.06.23

С.В. Мостовий

Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:

Зав. кафедри кібербезпеки

Підпис

Ю.П. Кльоц

Ініціали, прізвище

« » червня 2023 р.

Хмельницький 2023

Форма	Зона	Позиц	Позначення	Найменування	Кільк.	Прим.
А4		1	КРКІ.2001129.20.01.05 ПЗ	<u>Текстові документи</u> Пояснювальна записка	61	
А1		2	КРКІ.2001129.20.01.05 Е8	<u>Графічні матеріали</u> Архітектура мережі	1	
А1		3	КРКІ.2001129.20.01.05 Е8	Схема розташування комп'ютерів	1	
А1		4	КРКІ.2001129.20.01.05 Е8	Настройка роботи мережі	1	
А1		5	КРКІ.2001129.20.01.05 Е8	Організаційна структура мережі	1	
А1		6	КРКІ.2001129.20.01.05 Е8	Статистика роботи мережі	1	

КРКІ.2001129.20.01.05 ВП

Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата
Розробив		Гкачук В.А.		14.02.2013
Перев.		Хмельницький Ю.		
Н. контр.		Мостовий С.		14.02.2013
Заверд.		Кльон Ю.П.		14.02.2013

Локальна обчислювальна
мережа для навчального
підприємства міста
Відомість проекту

Літера	Аркуш	Аркушів
У	1	1

ХНУ, КПс-20-1

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

Завідувач кафедри Ю.П.Кльоц

“ 01 ” 03 2023 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Ткачук Владислав Андрійович

(Прізвище, ім'я, по батькові студента)

1. Тема проекту (роботи): Локальна обчислювальна мережа для навчального підприємства міста

Керівник роботи Хмельницький Юрій Владиславович, к.т.н., ст. викл.

(Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджено наказом ректора університету від 01.03.2023 року № 5

2. Строк подання студентом проекту на кафедру: 1 червня 2023 р.

3. Вихідні дані до проекту Локальна обчислювальна мережа для навчального підприємства міста має бути спроектована та побудована із врахуванням відомого досвіду побудови аналогічних мереж та задовольняти всім сучасним технічним вимогам до комп'ютерних мереж навчальних закладів на основі сучасних комутаторів, маршрутизаторів та мати можливість їх подальшого розширення

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) — Здійснити аналіз, огляд та провести аналіз та дослідження існуючих рішень по реалізації комп'ютерної мережі для навчального підприємства. Описати етапи дослідження та здійснити необхідні розрахунки комп'ютерної мережі. Виконати обґрунтування кваліфікаційної роботи, провести необхідні розрахунки та виконати завдання по захисту цієї комп'ютерної мережі на базі сучасних технологій

5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень)

Схема комп'ютерної мережі (Е8), Інформаційні потоки (Е8), Схема налаштування мережі (Е8), Організаційна структура (Е8), Схема розташування комп'ютерів (Е8), Мережева статистика роботи (Е8), Особливості технології (Е8)

14.06.2023 *Агу*

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання Видав	Завдання Прийняв

7. Дата видачі завдання 01 березня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент

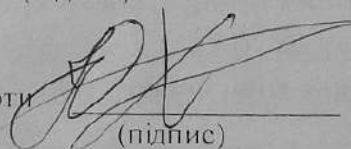


(підпис)

В.А. Ткачук

(Ініціали, прізвище)

Керівник роботи



(підпис)

Ю.В Хмельницький
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи: « Локальна обчислювальна мережа для навчального підприємства міста»

Автор роботи: Ткачук Владислав Андрійович

Керівник роботи: Хмельницький Юрій Владиславович

Пояснювальна записка: 61 с., 6 рис., 2 табл., 40 джерел.

Графічна частина: 5 плакатів.

ЛОКАЛЬНА ОБЧИСЛЮВАЛЬНА МЕРЕЖА, РЕЗЕРВУВАННЯ, СИСТЕМА ДОСТУПУ, СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ, ДОСТУП ДО НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Актуальність даної кваліфікаційної роботи полягає у вдосконаленні відомих методів по управлінню комп'ютерними мережами доступу до сервісів туристичних послуг, покращення його ресурсів та засобів для захисту у комп'ютерних мережах, шляхом покращення роботи інформаційної системи та параметрів по передачі потоків інформації в умовах їх значного зростання.

Метою даної кваліфікаційної роботи є вдосконалення, модернізація та розширення по її функціональності для такої комп'ютерної мережі доступу до сервісів туристичних послуг та їх потоків інформації і покращення якості різноманітного туристичного сервісу та послуг. Це може досягатись шляхом вдосконалення та модернізації різних методів по вибору комп'ютерної мережі доступу до туристичних сервісів та розроблення інформаційних систем по управлінню їх мережевими ресурсами з використанням нових комп'ютерних технологій по обробці значних об'ємів даних. Поставлена мета в кваліфікаційній роботі досягається розв'язанням таких основних задач:

1. Дослідити та виконати аналіз усієї проблематики галузі сучасних комп'ютерних мереж по доступу до сервісів і перспектив розвитку таких інформаційних систем;
2. Проаналізувати та уточнити вибір комп'ютерної мережі доступу до сервісів туристичних послуг та їх середовища на основі застосування нових технологій;
3. Визначити та уточнити поетапний метод щодо підвищення ефективності функціонування комп'ютерної мережі доступу до сервісів туристичних послуг;
4. Проаналізувати, дослідити та виконати програмно-апаратну реалізацію і практично реалізувати роботу комп'ютерної мережі доступу до сервісів туристичних послуг та технологій по обробленню великих обсягів туристичних потоків для підтримки прийняття рішень, що одержані шляхом доступу до відомих інформаційних систем з бронювання та резервування туристичних послуг.

14.06.2023. *АТ*

ABSTRACT

The topic of the qualification work: "Local computing network for the educational enterprise of the city"

Author of the work: Tkachuk Vladyslav Andreyovych

Head of work: Yuriy Vladyslavovich Khmelnytskyi

Explanatory note: 61 pp., 6 figures, 2 tables, 40 sources.

Graphic part: 5 posters.

LOCAL COMPUTER NETWORK, RESERVATION, ACCESS SYSTEM, MANAGEMENT SYSTEM, ACCESS TO THE EDUCATIONAL PROCESS





The relevance of this qualification work lies in the improvement of known methods for managing computer networks of access to tourist services, improving its resources and means of protection in computer networks, by improving the operation of the information system and parameters for the transmission of information flows in the conditions of their significant growth in the dynamics of the information flows themselves and the instability of the transmission channels, which determines the relevance of this research topic of this qualification work. The purpose of this qualification work is to improve, modernize and expand its functionality for such a computer network of access to tourist services and their information flows and to improve the quality of various tourist services and services. This can be achieved by improving and modernizing various methods for choosing a computer networks of access to tourist services and the development of information systems for managing their network resources using new computer technologies for processing large volumes of data. The goal set in the qualification work is achieved by solving the following main problems:

- 1) research and perform an analysis of all the problems of the field of modern computer networks on access to services and prospects for the development of such information systems;
- 2) analyze and specify the choice of a computer network for access to tourist services and their environment based on the use of new technologies;
- 3) to define and specify a step-by-step method for increasing the efficiency of the computer network for access to tourist services;
- 4) to analyze, research and perform software and hardware implementation and practically implement the work of a computer network for access to tourist services and technologies for processing large volumes of tourist flows to support decision-making obtained by accessing well-known information systems for booking and reservation of tourist services.

14.06.2023 *ethy*

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1. ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ, МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ ПО НАДАННЮ НАВЧАЛЬНИХ ПОСЛУГ	6
1.1 Засоби та технології для навчальних послуг споживачам	6
1.2 Вибір технології по реалізації локальної мережі для навчання	15
1.3 Постановка задачі	20
2. ОСНОВНА ЧАСТИНА.....	21
2.1 Обґрунтування та аналіз варіанту побудови локальної обчислювальної мережі для навчання.....	21
2.2 Апаратна реалізація побудови локальної обчислювальної мережі для навчального підприємства	28
2.3 Побудова структурованої кабельної системи навчальної мережі.....	30
2.4 Висновок.....	33
3. ПРОГРАМНО-АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЛОКАЛЬНОЇ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ НАВЧАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА МІСТА	34
3.1 Вибір організаційної структури локальної мережі для навчання	34
3.2 Побудова віртуальних каналів локальної мережі для навчання	41
3.3 Вибір засобів системи безпеки локальної мережі для навчання.....	52
3.4 Висновок.....	55
ВИСНОВКИ	56
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	57
ДОДАТКИ.....	62

КРКІ.2001129.20.01.05 ПЗ									
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Локальна обчислювальна мережа для навчального підприємства міста Пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Аркушів	
Розробив		Ткачук В.А.		14.06.23				2	61
Перевірів		Хмельницький							
Іл.контр.		Мостовий СВ		14.06.23					
Затвердив		Кльон Ю.П.		14.06.23					
						ХНУ гр.КІІ с-20-1			

ВСТУП

При швидкому розвитку суспільства сьогодні конкуренція і впровадження нових технологій передачі потоків даних ведуть до значного зниження цін на пересилку потоків інформації у локальних комп'ютерних мережах. Стабільний дохід самих комунікаційних компаній може забезпечити наявність нових модернізованих засобів для доставки потоків інформації та надання їм усього широкого спектру нових послуг у комп'ютерних мережах. При впровадженні різних послуг необхідна повна модифікація або заміна комутаційних вузлів та засобів для доступу до інформації. Щоб така послуга була трохи прибутковою, оператори комп'ютерних мереж повинні мати можливість реалізовувати різні послуги, що не зачіпають уже існуючу комутуючу інфраструктуру мережі. Для цього необхідно створити нову відкриту стандартизовану інфраструктуру на базі протоколів прийнятих у мережі Інтернет.

В результаті усі користувачі комп'ютерних мереж уже можуть отримувати різні голосові послуги та звертатися до їх нових послуг для різних сторонніх організацій за новими технологіями доступу. Основними компонентами для технології NGN є її програмний комутатор SOFTSWITCH.

У даний час розвитку технологій у технічній літературі поки немає загальноприйнятого перекладу по терміну "SOFTSWITCH", та точного переліку його функцій, що виконуються відповідними апаратно-програмними засобами. Можна знайти варіанти для перекладу змісту такого терміну SOFTSWITCH- що це є програмний, інтелектуальний комутатор та інші його визначення. Слід зазначити, що функції для процесу комутації у традиційному сенсі взагалі уже не властиві такому об'єкту. Тут виникла деяка неясність у переліку його функцій, що повинен буде виконувати цей SOFTSWITCH, бо концепція технології NGN поки формується.

У процесі розвитку сучасних комп'ютерних мереж існують різні думки про саме розмежування функцій між робочими станціями та іншим устаткуванням – а це вузли служб, центри експлуатації, центрами розрахунку тощо. У процесі цифрової обробки передачі функції для цифрового перетворення перейшли з систем для передачі у комплекси для комутаційних станцій комп'ютерної мережі. Різниця у прин-

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		3

ципах самої побудови нових комп'ютерних мереж з комутацією пакетів і каналів, які уже є однойменними технологіями, не дозволяють тут провести просту аналогію між системою SOFTSWITCH та обладнанням по розподілу потоків інформації, що використовується у цих комп'ютерних мережах. Це може тут пояснитись тим, що у системі SOFTSWITCH часто використовується увесь повний комплекс його функцій, які є у комп'ютерних мережах та розподілені між їх комутаційними станціями та вузлами самої мережі, засобами для обробки їх сигнальної інформації, самими пристроями для керування комп'ютерною мережею, а також іншими елементами. Із точки зору функціональності SOFTSWITCH можна тут розглядати як апаратно-програмний засіб для системи управління викликами у комунікаційних мережах, що тут використовують уже технологію IP.

На сьогодні багато операторів комунікаційних мереж уже використовують такі апаратно-програмні засоби, що уже входять до складу класичного комутатору, а це сучасні цифрові комутаційні станції. Для операторів послуг тут практичне значення уже мають варіанти по реалізації системи SOFTSWITCH, що характеризуються властивістю по модульності. Основною технологічною основою для розвитку інформаційного суспільства є його інформаційна інфраструктура, що повинна та забезпечує можливості для доступу до нових інформаційних ресурсів для усіх жителів без їх дискримінації [1]. Сучасна інформаційна комп'ютерна інфраструктура становить значну сукупність засобів для обробки різних потоків інформації, забезпечуючи взаємодію їх мереж для передачі та комп'ютерів користувачів. На сьогоднішній день практично усі комунікаційні послуги здійснюється у рамках мережі Інтернет, а доступ до цих послуг може здійснюватись через існуючі традиційні мережі. У ряді випадків послуги Інтернет, зважаючи на обмежені можливості існуючої транспортної самої структури, що не відповідає сучасним вимогам. Сучасний розвиток телекомунікаційних послуг уже вимагає нових вирішень для цих завдань по ефективному управлінню такими ресурсами таких комп'ютерних мереж, що у свою чергу стимулює процес повної інтеграції до мережі Інтернет та сучасних комп'ютерних мереж.

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		4

Актуальність дослідження. Локальна обчислювальна мережа для навчально-го підприємства міста - це набір комунікаційних пристроїв які підключені каналами для передачі потоків даних та мережевими вузлами, що дозволяють обмінюватися повідомленнями між їх комунікаційними вузлами. Інформаційна технологія для передачі потоків даних має вплив на характеристики та структуру інформаційної комп'ютерної спільноти.

Сучасний інформаційний світ характеризується розвитком глобальних ділових відносин, тому створення сервісних навчальних мереж є нагальною необхідністю. В даний час інформаційні технології є одними із основних факторів по формуванню світової економіки. Швидкий розвиток таких технологій та їх конвергенція уже сприяють створенню глобальної інфраструктури для спілкування. Розвиток комунікаційних комп'ютерних мереж уже спрямований на зростання їх ринку навчальних послуг та формуванню нових інформаційних технологій.

Метою роботи є: побудова локальної обчислювальної мережі для навчально-го підприємства міста, що має бути побудована з використанням усіх останніх розробок як апаратної так і програмної частини, а також із можливістю по модернізації мережі у майбутньому без особливих затрат або переробки мережі уже в цілому по високоякісному доступу до сучасних навчальних інформаційних послуг.

Для досягнення мети в роботі сформульовані наступні її **завдання:**

- 1) Сформулювати усі необхідні вимоги на підставі уже отриманих відомостей до проектованої локальної навчальної обчислювальної мережі.
- 2) Проаналізувати сучасні технології по побудові навчальних обчислювальних мереж та вибрати найбільш її підходящу інфраструктуру.
- 3) Розрахувати усі необхідні ресурси для побудови локальної обчислювальної мережі по вибору спектру їх навчальних послуг.
- 4) Розробити проект навчальної локальної обчислювальної мережі.
- 5) Провести реалізацію проекту навчальної локальної обчислювальної мережі.
- 6) Привести вимоги щодо організації інформаційної безпеки навчальної локальної обчислювальної мережі та необхідних механізмів для її захисту.

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		5

1 ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ, МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ ПО НАДАННЮ НАВЧАЛЬНИХ ПОСЛУГ

1.1 Засоби та технології для навчальних послуг споживачам

Увесь період розвитку світової інформаційної цивілізації значно характеризується швидким переходом від його індустріального до інформаційного суспільства, у якому уже передбачається наявність нових форматів для їх соціальної та економічної трудової діяльності, що базуються на широкому та масовому використанні нових інформаційних і телекомунікаційних технологій. Уже існуючі інформаційні комп'ютерні мережі для загального користування з комутацією каналів та пакетів в даний час уже не відповідають вище перерахованим новим вимогам.

Обмеження можливостей для традиційних існуючих комп'ютерних мереж є поки стримуючим чинником на шляху до впровадженні нових сервісів, послуг та мереж. Сучасні комп'ютерні мережі являють собою уже самостійний клас мереж, що будуються на основі концепції як NGN, де на базі яких може бути уже здійснено надання досить широкого набору і традиційних і сучасних нових інформаційних послуг, у тому числі навчальних. Визначення таких мереж як самостійного класу означає, що їх регламентація має уже здійснюватись на основі нормативно-технічної бази, що уже враховує особливості для інтеграції різних послуг та системно-технічних рішень в рамках однієї локальної обчислювальної мережі.

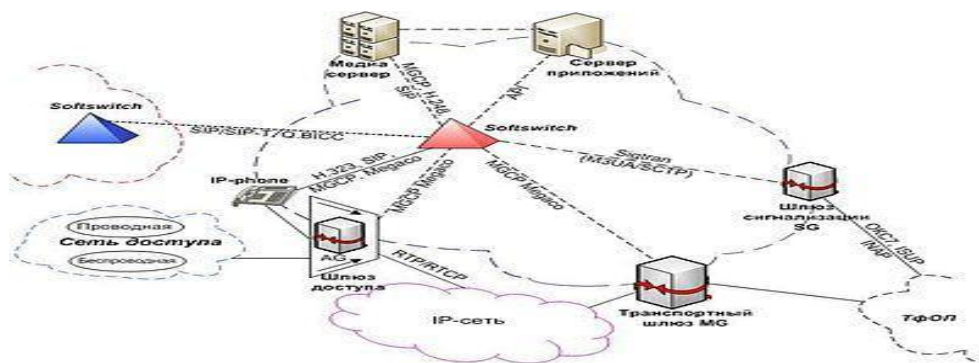


Рисунок 1.1 – Сучасна комп'ютерна мережа для навчання

Сучасна комп'ютерна мережа NGN (Next-Generation Network - мережа наступного покоління) – це є мультисервісна мережа для передачі потоків інформації, що підтримує інтеграцію для різних послуг по передаванню мови, даних та медіа, які базуються на IP-мережах. Основна відмінність мереж наступного покоління від простих традиційних комп'ютерних мереж у тому, що уся інформація, яка циркулює в такій мережі, розбита на дві її основних складові. Це є сигнальна інформація, що забезпечує тут комутацію для користувачів та надання різних інформаційних послуг. Безпосередньо усі інформаційні дані для користувачів, що містять досить корисну інформацію, яка призначена абоненту, а це голос, відео, дані та шляхи проходження таких повідомлень та потоку даних користувачів, що можуть не збігатися.

Беручи до уваги основні особливості таких інформаційних послуг, нові перспективні мережі передачі інформації повинні мати наступні свої властивості:

- 1) **МУЛЬТИСЕРВІСНІСТЬ** - це є незалежність технології по наданню послуг від самих транспортних технологій.
- 2) **ШИРОКОПОЛОСНІСТЬ** - це є можливості для гнучкої та динамічної зміни швидкості самої передачі інформації в широкому діапазоні.
- 3) **МУЛЬТИМЕДІЙНІСТЬ** – це є здатності та можливість передачі різної багатокомпонентної інформації (мова, дані, відео, аудіо).
- 4) **ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІСТЬ** - це є можливість для управління сервісною послугою, викликом та з'єднанням з боку користувачів, постачальників послуг.
- 5) **ІНВАРІАНТНІСТЬ ДЛЯ ДОСТУПУ** - це є можливість для організації доступу до послуг по незалежній від використовуваної технології.
- 6) **БАГАТООПЕРАТОРНІСТЬ** - це є можливість участі декількох її операторів в процесі надання послуг і поділу відповідальності за діяльністю.

Також при формуванні нових вимог до таких перспективних мультисервісних комп'ютерних мереж необхідно уже враховувати ті особливості їх діяльності для постачальників послуг у мережах. Сучасні нові підходи до регламентації потоків інформаційних послуг по приєднанню уже передбачають доступ до ресурсів постачальників таких послуг, в тому числі які тут не володіють власною інфраструктурою, до ресурсів комп'ютерної мережі без дискримінації.

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		7

У основних концептуальних положеннях по побудові мультисервісних мереж [2] уже використовують відомі терміни та їх основні визначення:

1) Мережа передачі даних для наступного покоління – це є концепція побудови мереж для передачі, що забезпечують надання уже необмеженого набору сервісних послуг з гнучкими можливостями по управлінню та створенню нових таких послуг за рахунок уже уніфікації різних її мережевих рішень. Передбачається реалізація універсальної транспортної мережі з розподіленою її комутацією, винесенню частини функцій по надання послуг у кінцеві її мережеві вузли та інтеграцію з традиційними мережами.

2) Мультисервісна мережа – це є комп'ютерна мережа, яка побудована відповідно до концепції технології NGN та забезпечує надання практично необмеженого набору різних послуг.

3) МУЛЬТИПРОТОКОЛЬНА мережа – це є транспортна мережа, що входить до складу самої мультисервісної мережі і забезпечує переноси різних видів та потоків інформації з використанням різних протоколів передачі такої інформації.

4) ІНФОКОМУНІКАЦІЙНА мережа (або «інформаційна мережа», «комп'ютерна мережа») - це є уже технологічна система, що включає в себе окрім засобів по доставці засобів для зберігання, обробки і пошуку потоків інформації та призначена для забезпечення своїх користувачів електронним зв'язком і повним доступом до необхідної інформації.

Інформаційна мережа для загального користування загалом призначена для надання сервісних послуг по передачі потоків інформації будь-якому користувачеві на його території. Мережа для передачі включає уже мережі із основною географічною (ABC) та не географічною (DEF) системою для нумерації. Не географічна система для нумерації загалом використовується в технологічних та спеціальних комп'ютерних мережах. Мережа для передачі являє собою цілий комплекс взаємодіючих різних комп'ютерних мереж, включаючи мережі для передачі по розповсюдження також програм різного телевізійного і систем радіомовлення. Такі мережі для загального користувача мають приєднання до мереж по передачі загального користування різних іноземних держав. Різні види виділених, технологічних, а також

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		8

мереж для передачі спеціального призначення уже утворюють нову групу мереж для їх обмеженого користування, так як цей контингент, а це користувачі з обмеженими правами для корпоративних клієнтів. Виділені мережі для передачі - це є мережі, що призначені для надання просто інформаційних сервісних послуг для обмеженого кола основних користувачів такої мережі.

Такі мережі можуть добре взаємодіяти між собою, проте не мають можливість по приєднанню до мереж загального користування і до комп'ютерних мереж передач для загального користування іноземними державами. Виділена мережа може бути уже приєднана до мереж загального користування з переведенням їх у категорію мережі для загального користування, якщо вона уже відповідає вимогам такої мережі. Технологічні комп'ютерні мережі для передачі потоків призначені для забезпечення уже виробничої діяльності організацій та управління їх технологічними процесами. При наявності частини вільних ресурсів усі ці мережеві ресурси тепер можуть бути просто приєднані до мереж загального користування типу ЕСЕ із переведенням їх у категорію мереж для загального користування та можуть бути використані для надання різних платних послуг для їх користувачів.

Мережі для передачі різного спеціального призначення призначені для забезпечення уже потреб для державного управління, їх безпеки та охорони правопорядку. Такі інформаційні комп'ютерні мережі не можуть використовуватися для різного платного надання послуг по їх передачі, якщо інше тут не передбачено нашим чинним законодавством. За функціональною ознакою такі комп'ютерні мережі розділяються на мережі для простого доступу та транспортні мережі. Тут транспортною мережею є та частина такої мережі передачі, що виконує функції по переносу або транспортування різних потоків інформаційних повідомлень від джерел однієї мережі по доступу до одержувачів потоків повідомлень уже іншої комп'ютерної мережі для доступу уже шляхом по розподілу таких інформаційних потоків між самими мережами по їх доступу. Комп'ютерною мережею доступу є мережа для передачі потоків та її частин, що пов'язує саме джерело цих повідомлень із самим вузлом доступу, який є граничним між мережею доступу та її транспортною мережею.

За типом приєднаних самих користувачів такі мережі поділяються на:

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		9

1) мережі для їх фіксованої передачі, які забезпечують приєднання різних стаціонарних абонентських комп'ютерів;

2) мережі для їх рухомої передачі, яка забезпечує приєднання уже рухомих користувацьких комп'ютерів.

При проектуванні загальні підходи до побудови різних мультисервісних комп'ютерних мереж для передачі уже знайшли відображення в концепції перспективних нових комп'ютерних мереж для передачі у системах наступного покоління - NGN [3]. Основним базовим принципом для концепції NGN є відділення їх один від одного – а це функцій по переносу та комутації, функцій для управління викликом та управління сервісними послугами. Сама функціональна модель NGN, може бути представлена тут 3-ма їх рівнями – а це транспортний, це є управління комутацією та передачею потоків інформації, це є управління їх різними послугами. Завданням самого транспортного рівня є сама комутація та уже прозора передача потоків інформації для користувачів мережі. Завдання рівня простого управління комутацією та передачею потоків інформації є обробка різних потоків інформації для сигналізації, маршрутизації необхідних викликів та керування передачею потоками. Рівень для управління різними послугами тут містить функції по управлінню логікою таких послуг та їх додатків і являє собою уже розподілене локальне обчислювальне середовище, що забезпечує надання комунікаційних послуг, управління самими послугами, створення та впровадження нових сервісних послуг та взаємодії таких послуг.

У комп'ютерній мережі рівень для управління різними послугами дозволяє реалізувати специфіку таких послуг та застосовувати одну програму логіки для послуг незалежно від самого типу транспортної її мережі, а це IP, ATM, FR та способів по доступу. Наявність рівня доступу до потоків інформації дозволяє вводити на такі мережі будь-які нові сервісні послуги без особливого втручання у функціонування усіх інших її рівнів. Рівень управління такими послугами тут може включати уже безліч нових достатньо незалежних підсистем, що уже базуються на різних технологіях та мають своїх користувачів та використовують внутрішні системи для переадресації. Архітектура такої сучасної мережі для передачі, яка побудована у відповідності із уже концепцією системи NGN, представлена на рис. 1.2. Тут основу такої

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		10

досить великих ємностей невеликими, гнучкими та досить доступними за вартістю навіть для найбільш дрібних постачальників таких сервісних послуг.

Основне призначення транспортної мережі це надання послуг для перенесення потоків різної інформації. Реалізація таких комунікаційних послуг здійснюється на базі вузлів їх служб (Service-Node, SN) та вузлів для управління їх послугами (Service-Control-Point, SCP). Сам же вузол служб (SN) тут є обладнанням від постачальників послуг та може уже розглядатися в якості серверів додатків для комунікаційних сервісних послуг, клієнтська частина яких уже реалізується кінцевим обладнанням самих користувачів. Вузол по управління їх послугами є уже елементом цієї розподіленої цифрової платформи для мережі передачі різної потоків та виконує функції по управлінню логікою і атрибутами таких послуг. Сукупність декількох вузлів для таких служб чи вузлів по управлінню по послугами, задіяних по наданню однієї і тої ж послуги, утворюють нову платформу по управлінню послугами.

На сьогодні до складу такої платформи можуть входити вузли для адміністративного управління послугами і сервери різних додатків. Кінцеві вузли для транспортної комп'ютерної мережі можуть тут виконувати функції різних вузлів її служб, тобто склад функцій таких вузлів може бути розширений за рахунок додавання до їх функцій надання сервісних послуг. Для побудови таких вузлів може використовуватись технологія для їх гнучкої комутації (Soft-Switch). Інформаційно-комунікаційні послуги тут припускають взаємодію постачальників послуги та операторів по передачі, що може забезпечуватися на основі функціональної моделі по розподілених базах даних, які тут виконуються згідно із Рекомендацією X.500.

Такі бази даних дозволяють вирішувати наступні основні завдання – створення їх абонентських довідників, автоматизація для їх взаєморозрахунків між оператором передачі та постачальником послуг, забезпечувати взаємодію між операторами по передачі в процесі надання послуг та забезпечення взаємодії терміналів, що мають уже різні функціональні можливості, на обох кінцях такого з'єднання. Практично усі сучасні бази даних можуть уже використовуватися також і постачальників послуг для організації платних інформаційних та довідкових послуг. Сама концепція системи NGN спирається уже на нові технічні рішення, які розроблені міжнародно-

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		12

дними організаціями по стандартизації. Така взаємодія їх серверів в процесі надання різних послуг уже передбачає здійснення на базі цих протоколів, які специфіковані IETF. У рекомендації такі послуги пропонується ділити на інтерактивні і мовні. До інтерактивним послуг відносять: діалогові та інтерактивні, поштові та "по запити" тощо. Приклади таких діалогових послуг наведені у таблиці 1.1

Таблиця 1.1 - Приклади різних діалогових послуг, що надаються службами

Тип інформації	Широкопasmугова послуга	Область їх застосування
1. Рухомі зображення та звук	Відео телефонія	Системи передачі для передачі мови, нерухомих, рухомих зображень між двома їх користувачами
	Відео конференції	Системи передачі для передачі мови, документів, нерухомих і рухомих зображень між двома або більшою кількістю їх користувачів
	Відео спостереження	Системи охорони та моніторингу (технологічних процесів, дорожнього руху тощо)
	Передача відео - і аудіо інформації	Передачі ТВ, робота із БД медіа
2. Звук	Передача безлічі звукових каналів	Передачі кількох радіопрограм, інформаційних канали на декількох мовах
3. Дані	Високошвидкісна передача інформації в цифровій формі	Передача даних при взаємодії: ЛОМ, розподілені мережі, локальні та розподілені мережі, комп'ютерів. Передача відеоінформації та нерухомих зображень. Розподілена інтерактивна комп'ютерна обробка даних. Розподілені системи для автоматизації виробництва.
	Високошвидкісне телеуправління	Системи сигналізації, телеметрії, системи контролю у реальному часі.
4. Документи	Високошвидкісний телефакс	Передача зображень, текстів та малюнків
	Передача відео високої роздільної здатності	Передача відео із професійною якістю, передача зображень із операційними (медичні), комп'ютерні ігри з віддаленими абонентами.
	Обмін документам	Передача змішаних потоків документів.

Як показує практика, сучасна комп'ютерна мережа може бути побудована із використанням обладнання і вітчизняної фірм [4]. В таких мережах комутатор для доступу являє собою програмно-апаратний комплекс, що призначений для надання різних інформаційних послуг по передачі даних у місцеві мережі. А на його базі уже можливо створити корпоративні комп'ютерні мережі передачі потоків даних у офісах. Такий комутатор для доступу виконує функції SOFTSWITCH для комп'ютерної мережі передачі даних, тобто він підтримує обмін між різною мовною та мультимедійною інформацією у пакетної такої мережі. У комп'ютерних мережах для взаємодії з транспортною IP-мережею по інтерфейсу GE (Gigabit-Ethernet) система використовує нові протоколи для сигналізації SIP та H.248 по взаємодії з вузлами системи NGN. Розширення для таких мереж можливо за допомогою установки додаткових модулів по обробці їх викликів.

Загалом побудова технології NGN – це концепція для сучасної гетерогенної мультисервісної комп'ютерної мережі, що буде забезпечувати передачу різних видів медіа потоків і розподілення їх для надання практично необмеженого спектру телекомунікаційних послуг із можливістю їхнього додавання і редагування, розподіленої по тарифікації. В самій основі системи NGN лежить загальна пакетна комп'ютерна мережа для передачі потоків даних. Інноваційна сутність технології NGN полягає у тому, що вона не тільки забезпечує більш гнучкий, швидкісний та ефективне середовища для передачі, а у тому, що вона не прив'язана до концепції її каналів і забезпечує її повно зв'язність для такої комп'ютерної мережі. Це уже досягається за рахунок її фізичного і логічного відділення самої системи передачі та маршрутизації пакетів, а також устаткування для передачі (каналів, маршрутизаторів, комутаторів, шлюзів) від пристрою і логіки керування викликами її послугам [5].

Саме ж впровадження технології NGN дозволяє уже оператору передачі даних використовувати замість двох мереж - телефонної мережі та мережі Інтернет, ще одну комп'ютерну мережу, що поєднує в собі їх усі кращі риси, а це адаптованість для передачі різних потоків будь-якого типу, достатньо низьку вартість для передачі в розрахунку на одну одиницю об'єму такої інформації, які властиві мережі Інтернет, та якість для її голосової передачі і критично важливих для передачі додатків

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		14

потоків даних, які властиві такій мережі. Використання такої комп'ютерної мережі уже забезпечує мінімізацію по капітальних та експлуатаційних витратах для операторів передачі. Така система NGN об'єднує під однією назвою новітні досягнення науки і техніки, як системи DWDM (Dense-Wavelength-Division-Multiplexing) – тобто єдину технологію, що не накладає уже ніяких обмежень на пропускну здатність завдяки їх ущільненню в одному чи декількох оптичних сигналів з різними довжинами хвиль.

Технологія MPLS (Multi-Protocol-Label-Switching) – це є технологія по маршрутизації по прикріпленій до конкретного пакету даних мітки, яка забезпечує надійну і швидку комутацію, необхідний для неї рівень якості та високу конфіденційність у мережі. По скільки технології DWDM та MPLS передають будь-які типи різних потоків даних (а це IP, FR, ATM, SONET/SDH тощо) які оператори передачі не знає тому додаткових витрат на для реорганізації уже існуючої мережі при переході до технології NGN та на прокладку нових магістральних кабелів і ліній при необхідності розширення пропускну здатності мережі не вимагається. Зваживши усі ці переваги технології NGN частина операторів перевели практично усю свою магістральну мережу на технологію наступного покоління. Використання технології NGN уже дозволяє для операторів передачі даних краще, простіше і дешевше надавати усі різноманітні послуги, незалежно від типу їх передачі для даних та їх доступу і винаходити усе нові види для своїх сервісів, що у свою чергу уже гратиме вирішальну роль у забезпеченні конкурентоспроможності.

1.2 Вибір технології по реалізації локальної мережі для навчання

Щоб навчальна комп'ютерна мережа досить ефективно працювала та задовольняла потреби своїх користувачів, вона уже повинна бути спроектована та реалізована із врахуванням наступних її параметрів:

1. Збір вимог від користувачів для задоволення інформаційних потреб для ко-респондентів і можливість отримання додаткових доходів для постачальників інфо-

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		15

рмаційної послуги. Ця здатність дозволяє використовувати усі функції мережі Інтернет.

2. Аналіз інформаційних вимог користувачів. У результаті дослідження та аналізу вимог тут була виявлена необхідність для розробки комунікаційної комп'ютерної мережі, що володіє пропускнуою здатністю по надання необхідних їм послуг.

3. Структури доступу до комп'ютерної мережі дизайну її рівнів, тобто топологію мережі. Проектування рівнів для передачі у комп'ютерній мережі здійснюється з використанням їх ієрархічної структури. Використання такого рішення дозволяє використовувати усе сімейство протоколів ETHERNET по забезпеченню відповідної роботи мережної системи передачі даних.

4. Документування для логічної та фізичної реалізації комп'ютерної мережі.

Спроектвана така комп'ютерна мережа складається з двох її рівнів: BACKBONE та ACCESS NETWORK LEVEL. В якості основної топології можливо тут використовувати структуру (рис. 1.3). Лінійна топологія використовується тільки у певних випадках, коли існує велика відстань між будівлями та вузлом агрегації.

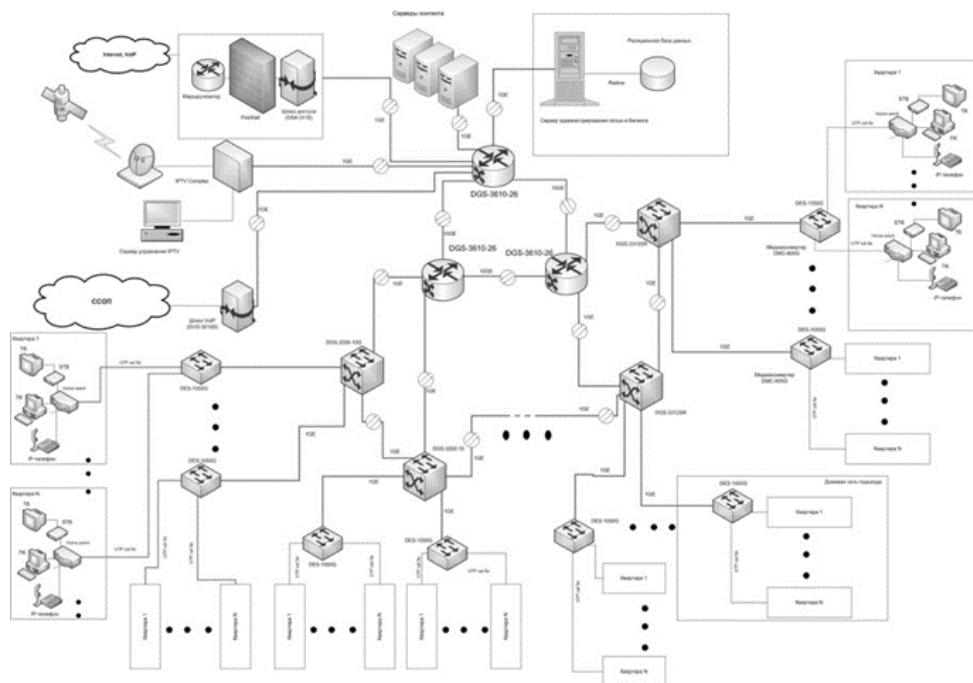


Рисунок 1.3 - Схема організації передачі за технологією ETHERNET

При проектуванні при такому виборі варіанту для реалізації проекрованої комп'ютерної мережі можливо також використовувати технологію FTTB на базі ETHERNET з врахуванням економічних аспектів та простоти її технічної реалізації для такої мережі. Пропонована технологія дозволяє усім користувачам надавати всілякі заявлені послуги без втрат для якості роботи. Сама опція FTTB поміщає оптичне волокно в будинок, та на першому поверсі чи на горищі підключається до ONU (Optical-Network-Unit). На стороні оператора встановлюється термінал OLT (Optical-Line-Terminal), який визначає параметри для передачі потоку за допомогою абонентських пристроїв ONU чи ONT. Подальший розподіл комп'ютерної мережі в будинку здійснюється через звичайну "звиту пару". Реалізація такого підходу має сенс при розгортанні багатьох вузлів у багато квартирних та бізнес-центрах для середнього класу. Самі телекомунікаційні оператори розміщують мережі FTTB тільки у досить великих містах, проте у майбутньому уже використання цієї технології буде розповсюджуватись. В технології FTTB немає уже необхідності прокладати досить дорогий волоконно-оптичний кабель з великою кількістю волокон, як в FTTH.

Особливості роботи технології FTTB включають:

1) Підвищена надійність роботи. Найбільша кількість відмов припадає не на саму ВОЛЗ, а на їх мережі. По скільки у технології каскад має не більше одного підсилювача то ймовірність відмови невелика.

2) Проста конструкції для простих паралельних цифрових мереж є істотною перевагою для такої технології FTTB. В цьому випадку уже окреме оптичне волокно буде виділятися під паралельну цифрову мережу.

3) Зменшення шуму перешкод тут досягається за рахунок невеликої кількості учасників, що можуть підключатися до одного ОУ. Окрім того, при їх використанні для колективних модемів, шуми, а це основні джерела шуму у зворотному їх каналі, що виходять від мережі, фактично виключаються, так як відсутній підсилювач для зворотного каналу.

4) Більш високі швидкості цифрових струмів в зворотному напрямку при постійній кількості каналів, що обумовлені виключно кількістю самих висхідних приймачів, які встановлені як частина кабельної модемної головної станції. Збіль-

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		17

шення ж числа висхідних приймачів при збереженні їх співвідношення носій-шум стало можливим за рахунок зменшення числа їх учасників, які завантажують операційний підсилювач.

5) Просте впровадження таких нових цифрових технологій, що накладаються на уже існуючі комп'ютерні мережі. Окрім того, тут "віртуальне волокно" може працювати у мережах кабельного TV паралельно із DOCSIS.

6) Можливість використання їх економічного доступу до мереж досягається простим фактом, що після підсилення сигнал стає більш потужний бо пройшов підсилювачем, до якого уже застосовуються більш суворі вимоги як по посиленню сигналу, так і по вихідному рівню.

7) Можлива робота при низькій оптичній вхідній її потужності тут досягається тим, що уже наступний його Підсилювач фактично уже не сприяє зниженню шуму після проходження його найвищого вихідного рівня. Робота із низькою оптичною вхідною їх ємністю уже дозволяє використовувати досить невелику кількість оптичних передавачів з досить великою кількістю операційних підсилювачів.

Таким чином, уже можна стверджувати, що саме така технологія НФС у комп'ютерній мережі FTТВ є найбільш підходящою для умов якісної експлуатації з позиції їх політики та з точки зору промислових її параметрів.

Перевага технології FTТВ наступна:

- 1) можливий допуск в комп'ютерну мережу з швидкістю до 100Мбіт / с;
- 2) не треба використовувати ніякого додаткового обладнання;
- 3) досить висока якість для передачі інформаційних даних;
- 4) гарантована надійність мережі за рахунок використання її технології по надмірності та використанні її магістральних з'єднань в підземних комунікаціях;
- 5) розширені здатності для отримання різних послуг, таких як цифрового телебачення тощо;
- 6) симетрична пропускна здатність для передачі даних із стабільною її швидкістю, що влаштовує операторів у роботі з мережами для обміну файлами;
- 7) термін служби самого волоконно-оптичного кабелю загалом становить не менше 25 років.

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		18

У такій комп'ютерній мережі для необхідної зони уже розробляється мережа передачі, користувачами якої є приватні особи. Число таких користувачів у спроектованої навчальній мережі може становити 6392. Спроектowana навчальна комп'ютерна мережа може бути призначена для надання кожному їх користувачеві наступних видів послуг:

- 1) доступ до інтерактивного сучасного цифрового IPTV-телебачення;
- 2) досить високошвидкісний доступ в мережу Інтернет;
- 3) різнопланова доступна IP-телефонія;
- 4) доступ до різнопланового ігрового сервісу.

У комп'ютерній мережі зробимо розподіл всіх інформаційних послуг за категоріями їх користувачів. Частина учасників – це підлітки. Ця категорія користувачів буде користуватися великим попитом на практично усі види послуг. Інші абоненти – це старше покоління. Для них будуть злободенні наступні види та варіанти послуг:

- 1) сервіси IP – доступної телефонія;
- 2) доступ до нового цифрового IPTV-телебачення;
- 3) збільшена загальна кількість нових передплатників для кожної служби;
- 4) новий доступ в мережу Інтернет для 4000 користувачів;
- 5) доступ до IP-телефонії – для 6392 абонентів;
- 6) доступ до IPTV – для нових 5000 споживачів.

Таким чином, можливо протягнути нові смуги для каналів передачі, поширюючись із вимогами до пропускної здатності:

- 1) доступ до високо швидкісної до мережі Інтернет;
- 2) доступ до IP телефонії;
- 3) доступ до IPTV;
- 4) доступ сервісів навчальних ігровий.

Розрахуємо можливу смугу пропуску для навчальної комп'ютерної мережі:

- 1) доступ до мережі Інтернет – швидкість до 2048Мбіт / с;
- 2) доступ до IP телефонії – до 409Мбіт / с;
- 3) доступ до IPTV - 12Гбіт / с;

Сумарний потік користувачів для навчання - 15.2Гбіт / с

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		19

1.3 Постановка задачі

Проектування сучасної локальної обчислювальної мережі для навчального підприємства міста - це вибір набору комунікаційних пристроїв, що підключені каналами для передачі потоків їх даних та мережними вузлами, що уже дозволяють обмінюватися різними повідомленнями між їх повноцінними комунікаційними вузлами. Сучасна інформаційна технологія для передачі потоків навчальних даних має вплив на характеристики та структуру навчальної комп'ютерної спільноти.

Світ характеризується розвитком глобальних ділових та навчальних відносин, тому створення сучасних сервісних навчальних мереж є необхідністю. У даний час інформаційні технології є одними з основних факторів по повному формуванню світової науки та економіки.

У кваліфікаційній роботі основною метою є: побудова локальної обчислювальної мережі для навчального підприємства міста, що має бути уже побудована з використанням останніх розробок апаратної і програмної частини, а також із можливістю по повній модернізації комп'ютерної мережі у майбутньому без особливих затрат та переробки такої мережі в цілому по високоякісному доступу користувачів до сучасних навчальних послуг.

Для досягнення цієї мети у роботі сформульовані наступні завдання:

- 1) Сформулювати необхідні вимоги на підставі отриманих відомостей до проєктованої локальної обчислювальної мережі для навчання.
- 2) Проаналізувати технології по побудові навчальних обчислювальних мереж та вибрати найбільш підходящу інфраструктуру.
- 3) Розрахувати необхідні ресурси по побудові локальної обчислювальної мережі при виборі спектру навчальних послуг.
- 4) Розробити робочий проєкт навчальної локальної мережі.
- 5) Провести реалізацію проєкту навчальної локальної мережі.
- 6) Дослідити вимоги щодо організації інформаційної безпеки для навчальної локальної мережі та усіх необхідних механізмів для її захисту.

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		20

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Обґрунтування та аналіз варіанту побудови локальної обчислювальної мережі для навчання

Сучасні комп'ютерні мережі дозволяють уже організувати спільне використання її апаратури, а також використати і розподілену обробку для даних на декількох її мережевих комп'ютерах, що дає значну економію матеріальних ресурсів та засобів і прискорення процесу обміну інформацією в такій мережі. У такій комп'ютерній мережі можна уже організувати колективний доступ до їх жорсткого диску великих обсягів інформації та тим самим заощадити засоби за рахунок покупки накопичувачів досить невеликих обсягів для кожного комп'ютеру. Сама мережа дозволяє тут групі користувачів мережі виконувати усі спільні свої проекти. Тут частіше використовуються особливі мережні версії прикладних програм такі, що уже спеціально призначені для роботи у такій мережі і мають спеціалізовану ліцензією, що надає право для групового використання таких програм.

Для створення навчальної комп'ютерної мережі необхідно передбачити такі варіанти для її ефективного та коректного використання:

- 1) якісний обмін даними у такій навчальній мережі передачі даних;
- 2) швидкий доступ до усіх ресурсів в мережі Інтернет;
- 3) забезпечення надійних каналів по мережі передачі потоків даних;
- 4) підготовка основи для створення інформаційного простору навчання;
- 5) спільне використання їх периферійних пристроїв;
- 6) забезпечення систем безпеки при розгортанні мережі передачі даних;
- 7) створення уже повної централізованої системи для керування мережею.

В залежності від того, як розподілені функції між комп'ютерами навчальної комп'ютерної мережі, вони тут можуть виступати в трьох різних ролях - комп'ютер, що займається обслуговуванням запитів інших комп'ютерів і відіграє роль виділеного серверу такої мережі. Комп'ютер, що звертається із запитом до навчальних ресу-

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		21

рсів із іншого комп'ютеру і відіграє роль вузла-клієнта. Комп'ютер, що сполучає функції клієнта та сервера і є тут одноранговим вузлом. Тому така навчальна комп'ютерна мережа не може складатися тільки із клієнтських або тільки із серверних вузлів (табл..2.1).

Таблиця 2.1 - Визначення видів необхідного устаткування навчальної мережі

Користувач мережі	Обов'язки роботи	Обладнання	Примітка
Директор-1		Комп'ютери	
Секретар-1	Підготовка набір документів	Комп'ютери	
	Друк її документів	Принтери	
Менеджери-2	Організація процесу для виробництва та навчання	Комп'ютери	
	Друк документів	Принтери	
Адміністратор мережі-1	Забезпечення її стабільної роботи мережних служб Обслуговування мережного її обладнання Інтернет - сервіс	Сервери	Файл-сервер

Розглянемо основні обов'язки у навчальній комп'ютерній мережі. Керівник координує та організовує роботу усієї організації. В обов'язки секретаря входить оформлення необхідних документів, листів та телеграм, телефонограм, та відповідає за прийом та реєстрацію, зберігання та облік, доставку по підрозділах різної документації. Менеджери закладу працюють з клієнтами. Адміністратор навчальної комп'ютерній мережі зобов'язаний стежити за працездатністю усієї мережі та обслуговувати та налаштовувати її сервер. При плануванні структури навчальної мережі врахуємо що це навчальна комп'ютерна мережа, а це кілька комп'ютерів у межах обмеженої території, що перебувають в одному приміщенні або у одному чи декількох близько розташованих будинках та підключених до каналів лінії передачі.

На сьогодні більшість навчальних комп'ютерних мереж розміщуються у середині одного будинку та засновані на комп'ютерній моделі клієнт та сервер. Мережне з'єднання складається як мінімум з двох комп'ютерів мережі, що зв'язані між собою. Можна також створити мережу, що використовує бездротові нові технології. В моделі клієнт та сервер зв'язок по такій навчальній мережі ділиться на дві основні області – це сторона клієнта та сторона сервера. По визначенню сам клієнт запитує інформацію або послугу із серверу навчальної комп'ютерної мережі. Сервер у свою чергу, обслуговує усі запити своїх клієнтів.

Кожна сторона в такій моделі клієнт та сервер може виконувати функції і сервера і клієнта. При створенні такої навчальної комп'ютерної мережі необхідно вибрати різні компоненти, щоб визначитися, яке програмне забезпечення та устаткування далі зможемо використовувати, уже формуючи свою навчальну корпоративну мережу. Так як ця навчальна комп'ютерна мережа – то вона є невід'ємною частиною для сучасної ділової навчальної інфраструктури, а корпоративна мережа це практично лише одна із використовуваних в ній необхідних додатків, тому вона не повинна бути тим єдиним фактором, що уже визначає вибір компонентів для мережі. Необхідні деякі нові компоненти повинні стати як доповнення до уже наявної навчальної комп'ютерної мережі, не призводячи до зміни структури та її архітектури.

При проектуванні мережі розглянемо різні види комбінованих топологій, серед яких найбільше поширення має зірково-шинна і зірково-кільцева топології. У зірково-шинній топології використовується комбінація шини та пасивної зірки. В цьому випадку до її комутатора підключаються окремі комп'ютери та уже цілі шинні сегменти. Тобто на самому ділі уже реалізується сюди фізична топологія як шина, що включає всі комп'ютери для нашої навчальної комп'ютерної мережі. У даній топології може використовуватися декілька комутаторів що з'єднані між собою та уже утворюють магістральну опорну шину.

Далі до кожного із таких комутаторів підключаються окремі комп'ютерів чи її шинні сегменти. Тут кожний користувач навчальної комп'ютерної мережі отримує можливість гнучко комбінувати всі переваги як шинної так і зіркоподібної топології. Також тут досить легко змінювати кількість комп'ютерів що підключені до навчаль-

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		23

ної комп'ютерної мережі. У нашій кваліфікаційній роботі для побудови навчальної мережі вихід із ладу однієї робочої станції не відбивається на роботі усієї комп'ютерній мережі в цілому, тому що тут:

- 1) хороша масштабованість навчальної комп'ютерній мережі;
- 2) досить легкий пошук несправностей і обривів у такій мережі;
- 3) висока продуктивність навчальної комп'ютерній мережі;
- 4) гнучкі можливості для адміністрування навчальної мережі.

При проектування фактично кожна організація формулює свої власні вимоги щодо конфігурації своєї мережі, що обумовлені характером розв'язуваних завдань. У першу чергу необхідно визначити, скільки людей будуть працювати у цій навчальній мережі. Від такого рішення уже будуть залежати усі наступні етапи для створення навчальної комп'ютерній мережі. Кількість нових робочих станцій прямо залежить від передбачуваного числа її користувачів. Іншим фактором є ієрархія самого закладу. Для організацій з горизонтальною структурою, де користувачі повинні мати доступ до даних один одного, оптимальним рішенням є однорангова мережа.

Заклади, які побудовані за принципом вертикальної її структури, у якій точно вже відомо, який її користувач до якої інформації повинен мати доступ, тут уже слід орієнтуватися на більш дорогий варіант побудови мережі – із виділеним сервером для комп'ютерної мережі. Тільки у навчальній комп'ютерній мережі існує можливість для адміністрування прав для їх доступу. Загалом же така мережева архітектура - це уже є комбінація різних топологій, методів доступу та стандартів, які необхідні для створення працездатної навчальної комп'ютерної мережі. Вибір топології визначається плануванням по приміщеннях, у яких буде розвертатися ця комп'ютерна мережа. Велике значення мають витрати на придбання і установку нового мережного устаткування, що є важливими питаннями для закладу.

Топологія типу як «зірка» являє собою структуру де кожний комп'ютер, у тому числі і сервер, з'єднується сегментами кабелю з центральним пристроєм. Основною перевагою такої мережі є її стійкість до певних збоїв, що можуть виникати внаслідок неполадок на окремих комп'ютерах чи через ушкодження мережевого кабелю. Найважливішою характеристикою для обміну потоками інформації у таких ме-

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		24

режах є так звані методи для доступу до передачі, що регламентують тут порядок коли робоча станція одержує доступ до мережних ресурсів та може обмінюватися потоками даних. Відома вона аббревіатурою CSMA/CD, а це колективний доступ із контролем несучої та виявленням її колізій мережі. За допомогою даного методу усі комп'ютери навчальної комп'ютерної мережі одержують рівноправний доступ.

Кожна робоча станція перед початком самої передачі даних уже перевіряє, чи вільний канал комп'ютерної мережі. По закінченню передачі ця робоча станція ще перевіряє чи досягли пакети адресата якому відправлений пакет її даних. Якщо відповідь негативна, то цей вузол робить ще один повторний цикл для передачі контролю для приймання даних поки вони повністю не одержать повідомлення про успішне приймання усієї інформації адресатом цієї комп'ютерної мережі. Цей метод добре зарекомендував себе у малих та середніх мережах, для роботи по навчанню даний метод підійде також. Добре відома мережна архітектура Ethernet-, що буде використовуватися у навчальній комп'ютерній мережі, використовує саме цей метод для доступу до передачі даних.

Практично у всіх сучасних технологіях не застосовується кабель на основі скрученої пари, що є найбільш на сьогодні популярною схемою. Такий кабель раніше не викликає труднощів при прокладці кабелю, тому така мережа на основі скрученої пари, на відміну від тонкого і товстого коаксіального, будується по топології тільки зірка. Щоб побудувати таку мережу по зіркоподібній топології, то потрібно більшу кількість такого кабелю. Подібна схема для побудови має перевагу, це висока стійкість до відмов. Вихід із ладу однієї або декількох робочих станцій не призводить до відмови усієї мережі. Якщо ж із ладу вийде центральний вузол то його відмова уже торкнеться всього підключеного через нього різного обладнання для такої мережі. Однією із переваг для вибору даного варіанту є простота його розширення такої комп'ютерної мережі, по скільки при використанні додаткових пристроїв уже з'являється можливість для підключення досить великої кількості робочих станцій. При застосуванні неекранованої скрученої пари довжина такого сегменту між комутаторами та робочою станцією не повинна перевищувати більше 100 метрів, чого не спостерігається у навчальній локальній обчислювальній мережі закладу.

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		25

На сьогодні існують два основні підходи по проектуванню та побудові сучасних локальних комп'ютерних мереж – це в основному мережі типу «клієнт та сервер» та прості однорангові мережі. Комп'ютерні мережі, в яких один комп'ютер одночасно може бути клієнтом та одночасно виконувати функції серверу для інших це однорангова мережа. В таких комп'ютерних мережах виділені сервери не використовуються. Загалом є багато способів поєднати персональні комп'ютери в єдиний обчислювальний комплекс. В цьому випадку є можливість копіювати файли із жорсткого диску одного комп'ютеру на інший, використовуючи файлові менеджери і стандартні засоби операційної системи. Сама технологія «клієнт та сервер», що широко застосовується особливо при роботі з базами даних у навчальній комп'ютерній мережі, найчастіше застосовується у великих підприємствах. На сьогодні така технологія приваблює погляди розробників для програмного забезпечення для локальних обчислювальних мережах, поскільки в світі нагромаджено величезну кількість різної інформації і найчастіше вся ця інформація зберігається у базах даних.

У кваліфікаційній роботі для локальної обчислювальної мережі буде використовуватися архітектура «клієнт-сервер» тому, що у такій мережі постійно знаходиться адміністратор, який слідкує за мережею. Персональний комп'ютер адміністратора мережі може тут виступати також і у ролі його серверу. Важливим також аспектом для планування навчальної мережі є спільне використання її мережних ресурсів – а це принтери, модеми тощо. Перераховані ресурси можуть використовуватися як у одноранговій мережі, так і у мережах з виділеним сервером. Проте у випадку для однорангової мережі відразу виявляються основні недоліки, так як раціонально працювати з перерахованими компонентами то їх потрібно спочатку встановити на конкретну робочу станцію або підключити до периферійне обладнання. При відключенні цієї станції всі мережеві компоненти та відповідні служби стають уже недоступними для їх колективного користування у локальній мережі.

У всіх мережах з сервером такий комп'ютер уже існує по визначенню системи. Мережний сервер тут ніколи не вимикається, якщо не вважати коротких зупинок по технічному обслуговуванню такої локальної мережі. Таким чином забезпечується цілодобовий доступ до практично усіх робочих станцій та до мережної периферії.

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		26

На підприємстві уже є принтери що знаходяться у кожному відособленому приміщенні. Адміністрація пішла на витрати по створенню максимально комфортних умов роботи всього колективу закладу. Для цього існують кілька способів роботи для навчальної локальної мережі закладу:

1) підключення до робочої станції де принтер підключається до тієї робочої станції, що перебуває ближче до нього, у результаті чого сама робоча станція стає сервером для друку. Недоліком підключення є те, що при виконанні завдань на друк продуктивність робочої станції на якийсь час знижується, що негативно уже позначиться на роботі для інших прикладних задач та програм при використанні принтера. Окрім того, якщо ця машина буде виключена, то сервер друку стане недоступним для інших вузлів навчальної мережі;

2) підключення до серверу де принтер підключається до паралельного порту серверу за допомогою спеціального кабелю. У цьому випадку він постійно доступний для робочих станцій такої навчальної мережі. Недоліком подібного рішення є обумовлений обмеженням у довжині принтерного кабелю, що забезпечує коректну передачу для потоку даних. Хоча довжина такого кабелю може досягати до 10 і більш метрів, но його слід прокладати в коробах;

3) підключення до мережі закладу через спеціальний мережний інтерфейс бо тут уже принтер обладнується мережним інтерфейсом і підключається до самої мережі як робоча станція. Програмне забезпечення для серверу локальної обчислювальної мережі здійснює передачу завдань на друк по локальній обчислювальній мережі безпосередньо на уже підключений мережний принтер. У всіх таких мережах з шинною топологією її мережний принтер та робочі станції з'єднується із самим мережним кабелем за допомогою простого з'єднувача, а при використанні типу з'єднання «зірки» - через комутатор;

4) підключення до виділеного серверу для друку, що є альтернативою для третього варіанту, а це є використання спеціалізованих серверів для друку. Такий спеціалізований сервер являє собою мережний інтерфейс, що скомпонований в окремому корпусі, із одним чи декількома розніманнями для підключення принтерів. Однак у даній локальній обчислювальній мережі це є непрактично.

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		27

2.2 Апаратна реалізація побудови локальної обчислювальної мережі для навчального підприємства

Вибір та обґрунтування апаратних і програмних засобів для навчальної комп'ютерної мережі передбачає об'єднання всіх комп'ютерів у таку мережу де не-обхідне спеціальне мережеве обладнання та програмне забезпечення. З обладнання до компонентів навчальної локальної обчислювальної мережі окрім комп'ютерів, тобто робочих станцій і серверів, відносяться кабелі із конструкціями для прокладання та відповідними кабельними з'єднувачами, комутатори, мережеві карти тощо. Щоб комп'ютер можна було увімкнути у навчальну комп'ютерну мережу, він повинен бути обладнаний додатковою мережевою платою. Тип мережної плати уже визначається мережним програмним забезпеченням і її типом кабелів, що використовуються для об'єднання комп'ютерів у мережу.

Розглянемо системне програмне забезпечення для навчальної локальній обчислювальній мережі. Будемо тут використовувати популярну систему WINDOWS 10 - це операційна система сімейства WINDOWS. Назва увійшла в практику використання, як професійна версія її системи. На відміну від попередньої системи WINDOWS, що поставлялася як у серверна та у клієнтському варіантах, ця WINDOWS є варіантом її клієнтської системи. Її серверним варіантом є система WINDOWS яка побудована на основі одного ядра операційної системи. В результаті їх роботи розвиток та оновлення тут йшло більш-менш паралельно у розвитку. Надійність такої системи дозволяє використовувати систему WINDOWS в якості основи для вирішення її основних задач, що вимагають цієї її властивості. Система пристосована для роботи у навчальній локальній обчислювальній мережі в якості робочої станції, де потрібне підвищена стійкість та висока продуктивність всієї роботи. Вона тут є 64-х розрядної системою тому WINDOWS працює з цією бітовою лінійною моделлю пам'яті, що дозволяє адресувати до значних об'ємів її пам'яті.

Система WINDOWS використовує методи багато заданості, що гарантує адекватний розподіл ресурсів для процесору протягом усієї роботи навчальної мережі. Все це запобігає її монопольному захопленню додатком та зупинку системи у тих

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		28

випадках, коли програма працює нестабільно чи раптово припинила роботу. Це також дозволяє системі WINDOWS працювати навіть, коли інша операційна система остаточно зависла. Файлова система - NTFS WINDOWS уже вдосконалена та досить надійна по роботі. Використовуючи різні транзакції, система WINDOWS має можливість уже скасувати незавершену, неправильну операцію по запису, що виникає у разі збою для апаратного або програмного забезпечення.

Тут завдяки такому підходу файлова система WINDOWS набагато менш схильна до виходу з ладу при різних нештатних ситуаціях у мережі. Система WINDOWS SERVER - це також операційна система сімейства WINDOWS і призначена для роботи на серверах у роботі комп'ютерної мережі. Система WINDOWS SERVER1 є подальшим розвитком для системи SERVER та є серверним варіантом операційної системи. Фірма MICROSOFT планувала назвати продукт «WINDOWS. NET SERVER» із метою подальшого просування платформи. Система WINDOWS – це є перша з операційних систем MICROSOFT, що поставляється з установленою оболонкою NET FRAMEWORK. Це дозволяє у системі виступати в ролі її серверів для додатків по платформі MICROSOFT NET без встановлення додаткового програмного забезпечення.

Сама система WINDOWS SERVER включає в себе значні наступні покращення для Active-Directory - служби каталогів, що тут уперше з'явилася в системі WINDOWS. Можливість перейменування його домену ACTIVE-DIRECTORY уже з'явилась після розгортання платформи. Спрощення для зміни схеми ACTIVE-DIRECTORY - наприклад, у системі для відключення атрибутів і класів навчальної комп'ютерної мережі.

Поліпшені засоби по управлінню групою політикою системи безпеки, включаючи програму GROUP-POLICY-MANAGEMENT-CONSOLE. За заявою фірми MICROSOFT, в системі WINDOWS SERVER велика увага приділена безпеці самої системи. Система уже встановлюється у максимально обмеженому вигляді, без будь-яких додаткових служб, що значно зменшує всю платформу для атаки зовні такої мережі. У WINDOWS SERVER включений програмний між мережевий екран.

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		29

2.3 Побудова структурованої кабельної системи навчальної мережі

При проектуванні та реалізації навчальної локальної обчислювальної мережі усі електронні пристрої, що виконують різні задачі можуть принести тут значно більшої користі, якщо вони будуть частиною однієї їх системи, у якій на основі потоків даних від одних пристроїв, інші також уже виконують ті або інші дії. Для забезпечення подібного рівня такої інтеграції усі ці пристрої повинні бути підключеними до єдиної інформаційної навчальної локальної мережі, основу якої тут складає кабельна її інфраструктура, що називають структурованою кабельною системою. Така кабельна система навчальної локальної обчислювальної мережі може охарактеризуватися як стандартизована технологія для побудови єдиної кабельної інфраструктури будівлі, що забезпечує тут функціонування різних видів комп'ютерних систем та додатків, використовує різні технічні компоненти, що відповідають певним стандартам. Фактично кабельна система навчальної локальної обчислювальної мережі складається з декількох основних компонентів.

В першу чергу це магістральна проводка, що зв'язує її структурні підрозділи навчальної локальної обчислювальної мережі та є основною її інформаційною траєкторією. Відповідно до стандартів довжина магістрального сегменту між окремими будівлями не може перевищувати більше 1500 м. Тому в ідеальному випадку магістраль з'єднує між собою різні будівлі закладу, в яких існує вертикальна проводка між їх поверхами, а максимальна довжина для якої не повинна перевищувати більше 500 м. Усі системи, що мають зв'язок більшої довжини, вже відносяться до не стандартних її рішень прокладки.

Тому для з'єднання окремих мережевих пристроїв із магістраллю тут використовується горизонтальна проводка з довжиною не більше 90м. Для об'єднання всіх цих провідників у єдину систему навчальної локальної обчислювальної мережі на стиках між ними використовується комутаційне та інше її кросове обладнання. При цьому кожен елемент такої системи навчальної локальної обчислювальної мережі повинен мати характеристики, що уже відповідають характеристикам для інших елементів. Тут кабельна система має бути встановлена по всім правилам та стандар-

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		30

там та протестована у складі усієї лінії і розташована таким чином, щоб усі наступні зміни її побудови із доповненнями можна було провести шляхом простої її перекомутації для їх провідників на розподільчому, комутаційному шафах такої мережі.

Питання планування навчальної локальної обчислювальної мережі як любий проект побудови мережі, тут побудова кабельного її середовища не можлива без коректного планування. При цьому варто враховувати, що така система кабелів будеться не на один рік бо її середній строк служби складає не менше 15-20 років, що співпадає із проміжками часу між капітальними ремонтами самої будівлі закладу.

Усі початкові затрати при створенні кабельної системи зазвичай складають приблизно десь 30% від вартості усієї навчальної локальної обчислювальної мережі, але цифра значно зменшиться, якщо врахувати вартість підтримки на експлуатацію кабельної системи та можливі додаткові втрати, якщо при побудові не врахувати можливість її модернізації та резервування для навчальної локальної обчислювальної мережі. У якості передаючого середовища у всіх таких сегментах навчальної локальної обчислювальної мережі у центральному офісі та у її сегментах мережах філій закладу візьмемо неекрановану виту пару 6-ої категорії. Вона характеризується тим, що полоса її пропускання становить 100МГц і дозволяє передавати потоки даних зі швидкістю до 155Мб/с. Швидкість роботи у першому сегменті навчальної локальної обчислювальної мережі не буде перевищувати 100Мб/с тому будемо використовувати кабель 6-7-ої категорії, так як він надає можливість для переходу на більш високошвидкісні її рішення. Для того, щоб в подальшому полегшити весь доступ до усього комунікаційного обладнання, розташуємо різне комунікаційне обладнання та шафи у коридорах будинку біля його виходу зі сходів. Звичайно кращим рішенням було б розташувати ці комунікаційні шафи у спеціальних приміщеннях, проте планування приміщень не дозволяє це зробити. Прокладка кабелю для навчальної локальної обчислювальної мережі здійснюється у відповідності із вимогами до прокладки кабелів 6-7-ої категорії бо тут не дозволяється перевищення певного рівня для натяжки всього кабелю, їх неправильні радіуси для перегинання, наявність механічного напруження у прокладеному уже кабелі, кріплення та наявність фізичних та механічних пошкоджень.

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		31

Небезпека для такого роду помилок полягає у тому, що вони ще не виявляються під час тестування навчальної локальної обчислювальної мережі, а лише через деякий час її роботи. Усунення таких важливих помилок можливе тільки бути тільки шляхом прокладки нового кабелю для такої мережі. З'єднання між поверхами закладу відбуваються через отвори у стіні самої будівлі. Для вертикальної прокладки тут використовуються труби із різноманітними рівнями захищеності від зовнішніх впливів, а це вогонь, гризуни тощо. Для горизонтальної проводки використовують спеціальні пластикові короба. В даному випадку необхідно заповнювати до 40 % об'єму для проводу, щоб передбачити можливість їх подальшого нарощування для такої навчальної локальної обчислювальної мережі чи модифікацій уже існуючої кабельної її системи. Тут діаметр труби становить десь біля 12 см, а висота до 300 см, а це висота стелі. Для горизонтальної прокладки вистачить коробів шириною та висотою до 5см.

У деяких місцях проводки кабелю навчальної локальної обчислювальної мережі здійснюється безпосередньо через саму стіну бо це дає можливість значно зменшити довжину самої мережі закладу. Для цього у стіні висвердлюється потрібний отвір діаметром до 5см, та у нього вставляється просто фрагмент труби потрібної довжини. Важливо правильно розташувати робочі станції, щоб усі відстані між ними тут не були меншими за їх допустимі. Проводка кабелів та їх розташування для комутаційних пристроїв та обчислювальних засобів загалом зображено на схемі розміщення навчальної локальної обчислювальної мережі. З'єднання сегментів навчальної локальної обчислювальної мережі відбувається по технології ETHERNET із шинною топологією. Загальна довжина кабелю у даній мережі – по 30 м. Довжина навчальної локальної обчислювальної мережі у віддаленому корпусі закладу становить 120 м. Мінімальна відстань між її основними робочими станціями – до 1.2 м, що задовольняє усім вимогам доступу. На структуровану кабельну мережу дається гарантія не менш ніж 15 -20 років, що гарантує для усіх елементів кабельної системи те, що вони не мають виробничих дефектів, виконані у відповідності до усіх стандартів та можуть відслужити строк роботи без погіршення їх експлуатаційних характеристик.

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		32

2.4 Висновок

В даному розділі проведено обґрунтування та аналіз варіанту для побудови локальної обчислювальної мережі для навчання. Тут використовуються особливі уже мережні версії для прикладних програм такі, що спеціально призначені для роботи у такій комп'ютерній мережі та мають спеціалізовану для роботи ліцензією, що надає право для їх групового використання таких спеціалізованих програм.

При створенні навчальної комп'ютерної мережі необхідно було передбачити такі варіанти для її ефективного та коректного використання, як якісний обмін даними у такій навчальній мережі передачі даних, швидкий доступ до практично усіх ресурсів в мережі Інтернет, забезпечення надійних каналів по комп'ютерній мережі передачі потоків даних, підготовка основи для створення нового інформаційного простору для навчання, спільне використання периферійних пристроїв, забезпечення систем безпеки при розгортанні такої мережі для передачі даних, створення уже повноцінної централізованої системи для керування навчальною локальною мережею.

Також у розділі розглянута апаратна реалізація побудови навчальної локальної обчислювальної мережі для навчального підприємства. Проведено вибір та обґрунтування апаратних та програмних засобів для такої навчальної комп'ютерної мережі, що передбачає об'єднання усіх комп'ютерів у мережу де необхідне спеціальне мережеве обладнання та його програмне забезпечення. Із обладнання до компонентів навчальної локальної обчислювальної мережі тут окрім комп'ютерів, тобто робочих станцій та серверів, відносяться кабелі із конструкціями для прокладання та відповідними кабельними з'єднувачами, комутатори, мережеві плати тощо. Щоб комп'ютер можна було увімкнути у таку навчальну комп'ютерну мережу, він повинен бути обладнаний додатковою мережевою платою. Тип такої мережної плати уже визначається самим мережним програмним забезпеченням та її типом кабелів, що використовуються для об'єднання комп'ютерів у навчальну мережу.

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		33

3 ПРОГРАМНО - АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЛОКАЛЬНОЇ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ НАВЧАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА МІСТА

3.1 Вибір організаційної структури локальної мережі для навчання

У кваліфікаційній роботі проектування навчальної локальної обчислювальної мережі відбувається у декілька етапів, першим із яких є планування всієї мережі, який у свою чергу може складатись із декількох стадій. У загальному випадку планування навчальної локальної обчислювальної мережі закладу:

- 1) дослідження та аналіз економічних і технічних показників їх роботи;
- 2) вибір найбільш прийнятних рішень для планування мережі;
- 3) планування роботи з врахуванням конкретних її програмно-технічних ресурсів та вимог щодо побудови навчальної локальної обчислювальної мережі.

На етапі планування навчальної локальної обчислювальної мережі досліджується існуюча обстановка та визначаються способи роботи для такого закладу, вузькі місця в роботі та потреби для навчання. Повертаючись уже до конкретного завдання кваліфікаційної роботи, а саме до розробки навчальної локальної обчислювальної мережі, першою стадією для планування роботи навчальної локальної обчислювальної мережі буде дослідження принципів самої роботи закладу та робочої структури. Організація для роботи навчальної локальної обчислювальної мережі має центральний корпус та віддалені корпуси, що знаходяться на деяких відстанях до центрального корпусу. Структура центрального корпусу закладу наступна та включає у себе:

- 1) директор та секретар навчального закладу;
- 2) головний бухгалтер;
- 3) заступник директора навчального закладу;
- 4) зав. навчальним відділом;
- 5) інспектори та викладачі навчального закладу.

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		34

Для забезпечення швидкісного доступу навчальної локальної обчислювальної мережі до мережі Інтернет будемо використовувати тут доступ за ADSL. При розробці навчальної локальної обчислювальної мережі будемо виходити з цих її основних характеристик. При проектуванні навчальної локальної обчислювальної мережі роздивимося принципи роботи самого закладу освіти. У першій будівлі закладу знаходиться комп'ютерний центр навчальної локальної обчислювальної мережі – це сервер S1. На нього будуть надходити всі запити від робочих станцій даної мережі, що знаходяться у приміщенні самого закладу, а також по необхідності усі запити від інших станцій в цій будівлі та також від віддаленого їх серверу (S2), що знаходиться у віддаленому корпусі навчального закладу. Сервер S2 з'єднаний з центральним сервером S1 своїм кабелем доступу. Завдання що будуть вирішуватись у першому приміщенні даного закладу, а це є мультимедійні робочі програми, робота у мережі Інтернет, а також створення різних WEB - сторінок та різних її графічних ресурсів.

На сервер будуть надходити запити від станцій (PC1 - PC25 та серверу S2) при роботі у мережі Інтернет та для копіювання потрібної інформації із серверу на робочі станції, для збереження потрібної інформації навчальної локальної обчислювальної мережі. Якщо виникає потреба у друці різних документів, тоді можна використати і принтер закладу. Для доступу до мережі Інтернет буде використовуватись ADSL що підтримує швидкість передачі даних до 50Мбіт/с, що повністю задовольняє потребу роботи закладу. Робочі станції (PC19 - PC23) будуть надсилати різні запити на сам центральний сервер для зберігання та зчитування бази даних по інформації про їх завдання, та будуть вже виконувати індивідуальні завдання на робочому місці. У кабінеті секретаря встановлений мережевий лазерний принтер, так як має швидкі характеристики для свого друку, що достатні при використанні одного такого принтеру у навчальній локальній обчислювальній мережі. Також усі робочі станції в навчальної локальної обчислювальної мережі будуть мати доступ до мережі Інтернет та можливість для перегляду електронної пошти закладу. Робочі місця керівників - директора комбінату а це PC1 та його заступника – PC2 будуть виконувати схожі функції, а це перегляд у базі даних навчального закладу, набір та друк необхідних документів на їх принтерах, робота у мережі Інтернет та перегляд різної

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		35

електронної пошти. Робочі місця у бухгалтерії навчального закладу будуть виконувати різні обчислювальні функції, та роботу в спеціальній бухгалтерській програмі для їх роботи бухгалтерії.

Також всі робочі станції навчальної локальної обчислювальної мережі мають доступ до глобальної мережі Інтернет та необхідні можливості для перегляду їх електронної пошти. Для друку документів у бухгалтерії будуть використовувати лазерний принтер. Вибір такого типу цього принтеру тут зумовлений швидкістю та якістю друку для таких документів. У віддаленому корпусі навчального закладу, та у їх комп'ютерному приміщенні плануються виконувати різні роботи із офісними та прикладними програмами. Усі комп'ютери головної будівлі навчального закладу, робочі станції для класу (PC 3 – PC 15) будуть мати доступ до мережі Інтернет та можливість для перегляду їх електронної пошти.

Сервер навчальної локальної обчислювальної мережі S2 – це зв'язуюча ланка між їх головною будівлею та віддаленим корпусом навчального закладу. Сам сервер S2 виконує приблизно такі ж функції, що виконує і їх сервер S1. Для друку документів у комп'ютерному приміщенні навчальної локальної обчислювальної мережі буде використовуватись сучасний кольоровий принтер. Вибір принтеру зумовлений якісним друком та необхідністю друку документів, графічних ресурсів у кольорі.

В корпусі навчального закладу є два приміщення для роботи їх інспекторів та викладачів. У першому приміщенні встановлено дві робочі станції (PC 16 - PC 17) та кольоровий принтер, а у іншому приміщенні закладу встановлено дві робочі станції (PC18 та PC19) та принтер. У цих приміщеннях ці викладачі та інспектори будуть розробляти свої плани, методичні вказівки, заповнювати і редагувати, видаляти данні із бази даних навчального закладу, а також редагувати необхідні документи та друкувати на принтерах тощо. Вибір типу принтеру тут зумовлений можливістю для якісного друку їх документів у необхідному кольорі.

Директора навчального закладу також потрібно з'єднати до мережі Інтернет. Для доступу до бази даних бухгалтерії тут доцільно використовувати систему захисту, у основі якої є паролі. Доступ до бази даних є у директора, головного бухгалтера та людини, що супроводжує роботу усіх програм та виконує резервне копіювання

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		36

цих даних у навчальної локальної обчислювальної мережі. Неповний доступ, а це дозволити проводити окремі операції, наприклад введення для касових ордерів, генерування різних поточних звітів по касі за день та місяць слід надати їх заступникам. Усім іншим працівникам навчального закладу, у рамках забезпечення безпеки, у доступі до основної інформаційної бази даних бухгалтерії слід відмовляти.

Ще одним джерелом важливих поточних даних є робочий комп'ютер секретаря директора навчального закладу. Усі дані, а саме - це угоди, договори, листи та акти, таблиці та діаграми, зберігаються на комп'ютері секретаря директора навчального закладу. Іноді виникає потреба, щоб переглянути якийсь документ, провести зміни або роздрукувати його. Трапляється, що потрібний документ було десь загублено та його потрібно швидко відновити.

Директор навчального закладу та головний бухгалтер завжди повинні мати доступ до цих поточних даних. Ще один аспект роботи навчальної локальної обчислювальної мережі – це дані які важливі на робочому комп'ютері секретаря директора закладу, що тут може зберігатись повний архів документів всього навчального закладу та іноді їх об'єм вимагає чимало часу для резервного копіювання. Тому комп'ютер секретаря директора також потрібно з'єднати до загальної навчальної локальної обчислювальної мережі, а задачу резервного копіювання документів слід доручити окремій людині у мережі. На цю роль пі дійде та сама людина, що й відповідає за усе резервне копіювання бази даних для бухгалтерії. Логічно усі ці функції для забезпечення безпеки для різних комерційних даних бажано покласти на одну людину, а це адміністратор. Це значно зменшить розповсюдження інформації, до того ж розміри навчального закладу дозволяють зробити це.

Для підвищення ефективності роботи навчальної локальної обчислювальної мережі навчального закладу з економічної точки зору варто було запровадити централізоване їх керування. Це означає, що рахунок, по якому здійснюють усі грошові перерахування для різного навчального управління та для навчального закладу один і той же. Отже, фінанси після усіх грошових операцій у закладі потрапляють на рахунок центрального управління. Керівникам такого управління не потрібно багато чекати, поки керівники навчального закладу проведуть ряд їх фінансових опе-

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		37

рацій, а потім вишлять гроші в управління, то тут гроші відразу надходять на рахунок управління. Звичайно можуть виникати певні незручності із приводу такої системи для управління, наприклад коли на рахунку самого управління немає зовсім коштів, то коштів автоматично немає і у навчального закладу.

Для реалізації на практиці, тут достатньо перенести інформаційну структуру управління навчального закладу. Таким чином одержуємо у центрі навчальної локальної обчислювальної мережі навчального закладу до якої з'єднано заступника директора, бухгалтера та ту людину, яка відповідає за безпеку даних навчальної локальної обчислювальної мережі. На їх робочі станції встановлюється уже таке саме програмне забезпечення, що і в управлінні освіти. Важливою умовою є те, що формат такої інформаційної бази їх даних співпадає. Для забезпечення синхронізації даних на серверні, їх програмне забезпечення, що зберігає усі дані по бухгалтерії буде покладено функцію реплікації. В даному випадку реплікація виконує дублювання інформації між декількома їх серверами. Вона дозволяє синхронізувати усі розташовані у різних доменах потоки та джерела інформації, навіть тоді, коли усі ці домени розташовані у різних місцях та з'єднані між собою лише швидкісними каналами передачі. Головна ідея реплікацій полягає в здійсненні контролю за усіма процесами та змінами потоків інформації у базі даних та можливістю переказувати усі повідомлення про зміни на віддалені їх мережі системи, які повинні враховувати.

У такій моделі усі транзакції використовують метод для вільного їх об'єднання - тобто це є об'єднання серверів, що є наслідком використання її моделі майже реального часу, а це означає, що інформація розповсюджується по серверах навчальної локальної обчислювальної мережі не в реальному часі та не обов'язково у пакетному режимі, однак з максимально можливою швидкістю. Формулювання майже реального часу було вжито стосовно методів, що передбачають використання електронної пошти для розсилання їх повної інформації на віддалені вузли навчальної локальної обчислювальної мережі. У цьому випадку система працює не у реальному часі, по скільки між її серверами не встановлюється прямого мережного з'єднання.

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		38

Для своєчасного отримання нової інформації чи проводки необхідних змін, що вносяться до неї та закладу стає важливим питання забезпечення його надійного сполучення із мережею Інтернет, бо неможливість у потрібний час встановити таке Інтернет сполучення може призвести до того, що всі дані, якими вони володіють можуть уже не відповідати тому, що є насправді. Виходом тут є оренда виділеної лінії та підписання контракту із Інтернет - провайдерами по наданню Інтернет послуг у денний час роботи.

Крім бухгалтерського забезпечення мережею Інтернет сполученням може також користуватись директор навчального закладу. Так як в основі діяльності навчальної локальної обчислювальної мережі лежать інформаційні технології, тому директор зобов'язаний мати доступ до мережі Інтернет для того, щоб відвідувати різноманітні необхідні WEB-сторінки та користуватись засобами електронної пошти для зв'язку із колегами. Це стосується його заступника цього директора. Все це вказує на те, що тут необхідно створити високошвидкісну навчальної локальної обчислювальної мережі та об'єднати її. Таким чином у навчальної локальної обчислювальної мережі навчального закладу можна виділити сегменти мережі:

1. Перший сегмент навчальної локальної обчислювальної мережі охоплює робочі станції директора, головного бухгалтера, секретаря, заступників та людини, на яку покладено обов'язки по адмініструванню навчальної локальної обчислювальної мережі. Для сполучення із мережею Інтернет через виділену лінію на комп'ютері адміністратора встановлюється ADSL зі швидкістю 100Mbps. До додаткового периферійного обладнання, що є принтер у секретаря, в головного бухгалтера, у кабінеті заступників, що здатний працювати у мережі навчального закладу.

2. Другий сегмент навчальної локальної обчислювальної мережі охоплює робочі станції в комп'ютерних приміщеннях навчального закладу. Одне робоче місце слід виділити під файловий сервер навчальної локальної обчислювальної мережі. Швидкість для даного сегменту мережі має бути високою.

3. Третій сегмент навчальної локальної обчислювальної мережі охоплює не тільки комп'ютерні приміщення, який має вихід у мережу Інтернет через провайдера використовуючи швидкістю 100mbps. Слід виділити ще один файловий сервер,

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		39

який би зберігав усі вихідні тексти навчальних програм. До складу периферійних пристроїв відносяться принтери. Швидкість навчальної локальної обчислювальної мережі у цьому випадку відіграє важливу роль через потужний потік даних у мережі, та через велику кількість робочих станцій для навчання. Щодо мережі у віддалених корпусах навчальної локальної обчислювальної мережі, то тут немає необхідності розбивати мережу на декілька під мереж через невелику кількість робочих станцій. Прийнятним рішенням у даній ситуації це об'єднати персонал для приміщення закладу у рамках однієї швидкісної мережі, і це робити звичайно з додержанням правил безпеки. Зв'язок із управлінням відбувається через мережу Інтернет з використанням лінії 100Mbps.

У ході планування роботи навчальної локальної обчислювальної мережі прийшли до висновку, що цю мережу потрібно розбити на декілька її сегментів. Таке розбиття забезпечує стабільну роботу для мережі, поскільки у кожного приміщення є свої вимоги щодо швидкості у мережі, організації безпеки доступу до інформації тощо. До того ж, працюючи у рамках усіх своїх мережевих сегментів, користувачі для одного класу доступу не заважають користувачам з інших приміщень науково-курсowego комбінату.

Такий підхід зменшує інформаційний потік у навчальної локальної обчислювальної мережі, а отже збільшує стабільність та надійність роботи самої мережі. Для сегменту навчальної локальної обчислювальної мережі до складу якого входять директор, бухгалтери та секретар директора потрібно створити надійну її під мережу, щоб гарантувала стабільну роботу, та при цьому швидкість мережі була не критичним фактором. Тому тут можна сказати, що ця мережна технологія задовольняє цим вимогам.

При цьому немає необхідності проводити додаткову конфігурацію цієї навчальної локальної обчислювальної мережі. Так як на робочих станціях для даного сегменту навчальної локальної обчислювальної мережі зберігаються важливі дані, втрата яких є досить критичною, виділимо ще одне робоче місце для адміністратора навчальної локальної обчислювальної мережі. У його обов'язки буде входити забезпечення стабільної роботи навчальної локальної обчислювальної мережі, резер-

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		40

вне копіювання та дублювання потоків даних. По скільки усі дані, які представляють інтерес – це бази даних бухгалтерії, текстові документи та діаграми, то для резервного копіювання вистачить простого накопичувача.

Ще одним з аспектів є здатність баз даних втрачати інформацію при невчасному виході із ладу її апаратури чи перебоях у енергопостачанні навчальної локальної обчислювальної мережі. Щодо виходу із ладу різної апаратури, то тут важко зарадити тут тому, що усі комп'ютерні комплектуючі слід підбирати у таких фірм-виробників, вироби яких мають репутацію щодо надійних та гарантії на які дається строком більшим, ніж на сам виріб інших аналогічних фірм. Із перебоями у енергопостачанні навчальної локальної обчислювальної мережі набагато легше справлятися бо тут достатньо на робочі станції, де бувають такі перебої електроенергії та можуть спричинити втрату даних достатньо встановити джерела для безперебійного живлення.

3.2 Побудова віртуальних каналів локальної мережі для навчання

Для побудови навчальної локальної обчислювальної мережі використаємо 5 комутаторів для з'єднання комп'ютерів. Два з них будуть розбиті на декілька під мереж. Для них будуть створенні декілька VLAN мереж, що тут будуть прив'язані до портів комутатору, а надалі будуть створені їх інтерфейси, по яким будуть присвоєнні IP адреси. До одного із комутаторів який з'єднаний з основним маршрутизатором, що організує зв'язок по навчальній локальній обчислювальній мережі із його п'ятим комутатором. Зв'язок буде відбуватись уже через проміжну мережу за допомогою тунелю для навчальної локальної обчислювальної мережі. Для цього потрібно два маршрутизатори, один з яких буде виконувати роль серверу та його клієнтів.

В ролі маршрутизатору використовуються два комп'ютери, на яких встановлена операційна система FREE-BSD, а для інших налаштувань використовують програму VTUN, що дозволяє зручно зробити усе необхідне для коректної роботи віртуальних мереж навчальної локальної обчислювальної мережі. При запуску програ-

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		41

ми на комп'ютер-клієнт буде використаний ключ для пере підключення при його розриві, що забезпечить більш стабільний зв'язок у навчальній локальній обчислювальної мережі. На маршрути будуть встановлені по дві мережні карти, де одна з яких буде мати вихід на уже зовнішню мережу, а друга на внутрішню навчальну локальну обчислювальну мережу. Для робочих станцій навчальної локальної обчислювальної мережі, що приєднуються до комутаторів, та не будуть розбиватись на під мережі тут потрібно буде вказати шлюз по замовчуванню із його IP адресами для цього комутатора, де будуть прописані таблиці маршрутизації (рис.3.1).

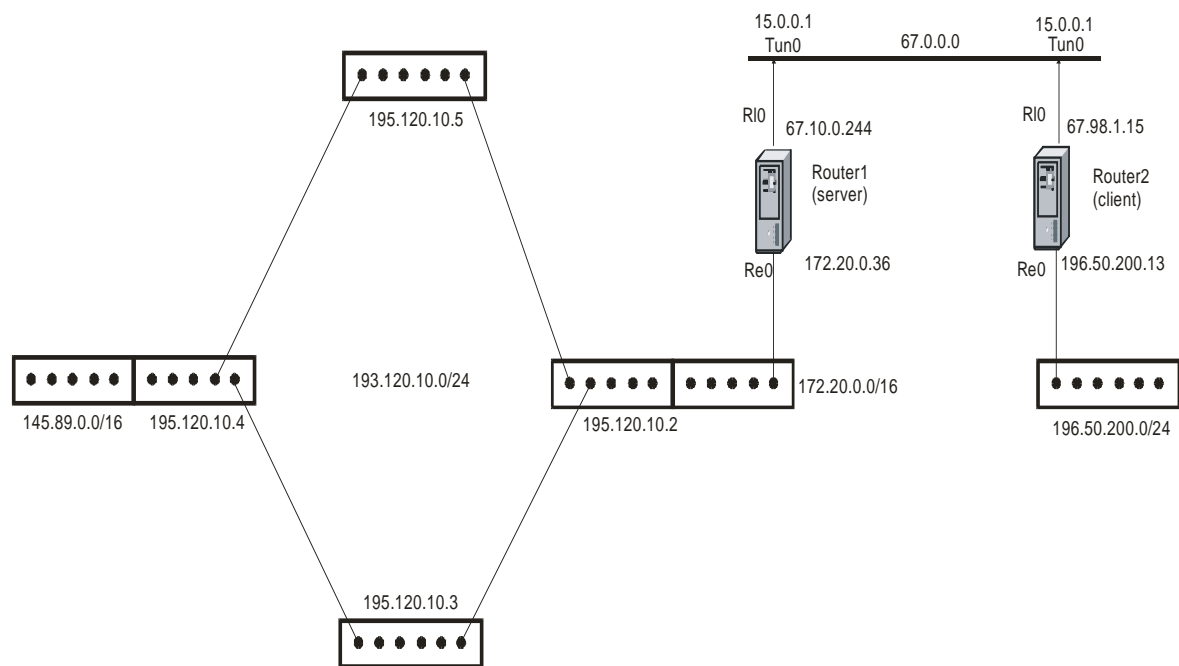


Рисунок 3.1 – Схема навчальної локальної обчислювальної мережі закладу

Для навчальної локальної обчислювальної мережі створимо віртуальні мережі на комутаторах для навчального закладу. На двох її комутаторах має бути по дві такі під мережі, тому створюємо їх віртуальні мережі та інтерфейси на комутаторах і прив'язуємо до портів комутатора.

Комутатор 195.110.010.002

```
CREATE VLAN VLIP2 TAG 2
```

```
CONFIG VLAN DEFAULT DELETE 1- 12
```

```
CONFIG VLAN VLIP2 ADD UNTAGGED 1-12
```

```
CREATE IP IF SYS IP2 172.20.0.001/16 VLIP2 STATE ENABLE
```

SHOW VLAN

SHOW IPIF

Комутатор 195.110.010.004

CREATE VLAN VLIP 4 TAG 2

CONFIG VLAN DEFAULT DELETE 1-12

CONFIG VLAN VLIP4 ADD UNTAGGED 1-12

CREATE IP IF SYS IP4 145.089.0.001/16 VLIP4 STATE ENABLE

SHOW VLAN

SHOW IPIF

Для повної реалізації навчальної локальної обчислювальної мережі проведемо резервування каналів зв'язку за допомогою протоколу для покриваючого дерева.

Найбільш небезпечною проблемою є генерація декількох уже зациклених шляхів в об'єднаній навчальної локальної обчислювальної мережі. Зациклення одного з таких шляхів породжує зациклення для інших шляхів по такій навчальній локальній обчислювальній мережі, а шторм ширококомовних її повідомлень може посилюватиметься до міри, що станеться повна зупинка у роботі такої навчальної локальної обчислювальної мережі закладу. Щоб уникнути таких проблем з зацикленням тут допомагає протокол покриваючого дерева. Сам протокол для покриваючого дерева STP був розроблений ще компанією DEC. Інститут IEEE створив власну версію такого протоколу STP яку він назвав IEEE802.1d. Всі комутатори працюють по протоколу IEEE802.1d та по алгоритму STP, що не повно сумісний із вихідною версією компанії DEC. Основне ж завдання для протоколу STP полягає в виключенні зациклення таких мережах на 2-гому. рівні Протокол STP тут передбачає уже постійний моніторинг для навчальної локальної обчислювальної мережі по знаходженні усіх зав'язків та усунення різних зациклень за рахунок відключення їх уже надлишкових зав'язків.

Протокол STP дозволяє знайти всі зв'язки у мережі навчального закладу та виділити серед них усі надлишкові, щоб відключити їх зв'язки та усунути будь-які зациклення у навчальної локальної обчислювальної мережі. Для цього робиться уже вибір необхідного його кореневого мосту, що стежитиме за усією мережевою топо-

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		43

логією у мережі. В будь-якій обчислювальній мережі може бути лише всього один кореневий міст і порти для такого мосту називаються призначеними, по скільки працюють у режимі стану для пересилки. Порти для пересилки стану приймають і відправляють потік даних для системи навчальної локальної обчислювальної мережі. Інші перемикачі в такій навчальній мережі називаються некореновими мостами. Призначеними називаються порти, що ведуть до кореневого мосту і мають меншу його вартість.

Інші порти мосту є не призначеними і не здатні приймати та відправляти інформаційний потік даних системи і тому режим називається блокуванням. Виконуючі протокол STP всі перемикачі та мости обмінюються потоком інформації про їх елементи та даними по протоколу мосту BPDU де вони передають усі повідомлення про конфігурацію у широкомовних кадрах для розсилок. За допомогою уже пакету BPDU останнім пристроям також пересилається їх ідентифікатор для кожного мосту. Цей ідентифікатор мосту служить для виявлення у навчальної локальної обчислювальної мережі кореневого мосту та призначених коренових портів.

Ідентифікатор мосту має довжину 8 байтів і містить відомості про пріоритети та його MAC - адресу для пристрою. Якщо ці два перемикачі та мости мають однакове значення для його пріоритету, то MAC - адрес служить для виявлення пристрою з найменшим ідентифікатором. Для навчальної локальної обчислювальної мережі було обрано варіант, коли кореновим буде комутатор 195.110.010.002. Таким чином всі його порти уже будуть назначеними. У нього уже буде ID = 4096. Блокована резервна лінія буде між комутаторами в яких ID = 1288 та ID = 1684, бо блокується порт, що знаходиться на комутаторі з ID = 1288, адже вартість на його портах була набагато більша за вартість на портах комутатору із ID = 1684. Приведемо команди за якими будуть налаштовуватися комутатори для навчальної локальної обчислювальної мережі (рис 3.2 та рис.3.3).

Підключаємося до комутаторів навчальної локальної обчислювальної мережі через telnet:

Комутатор мережі 195.110.010.002

TELNET 195.110.010.002

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		44

DES -3326 SR: 4 # ENABLE STP (дозволяємо STP на комутатору)
 DES -3326 SR: 4 # CONFIG STP PRIORITY 4096 (пріоритет комутатору)
 DES -3326 SR: 4 # CONFIG STP PORT 3 COST 7 STATE ENABLED
 (конфігуруємо порт 3 зі значенням 7)

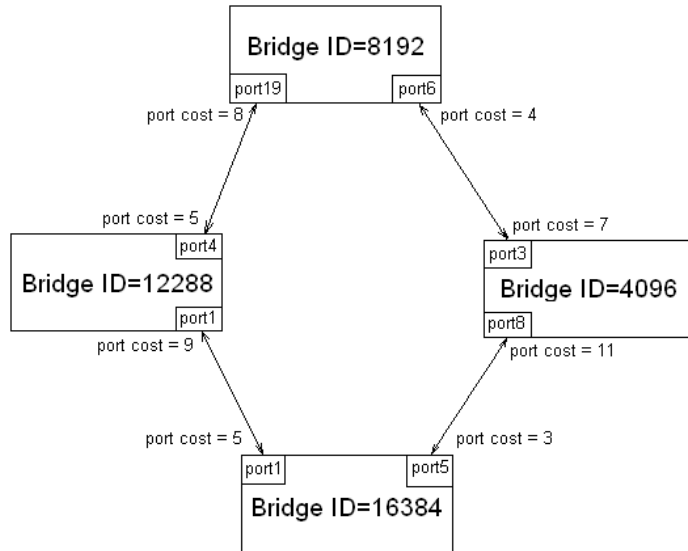


Рисунок 3.2 – Основні команди що настроюють комутатори

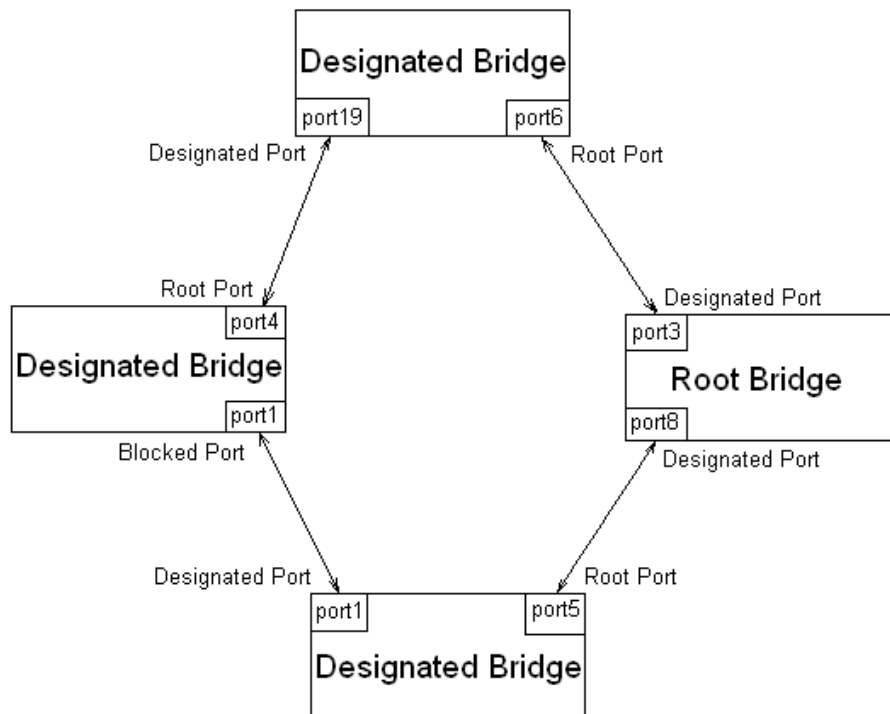


Рисунок 3.3 - Налаштування комутаторів мережі навчального закладу

DES-3326 SR: 4 # CONFIG STP PORT 8 COST 11 STATE ENABLED

(конфігуруємо далі порт 8 зі значенням 11)

DES -3326 SR: 4 # SHOW STP PORTS (перевіряємо установки для портів)

Комутатор мережі 195.110.010.003

TELNET 195.120.010.003

DES -3326 SR: 4 # ENABLE STP (дозволяємо STP на комутатор)

DES -3326 SR:4 #CONFIG STP PRIORITY 16384 (встановлюємо пріоритет)

DES -3326 SR:4 # CONFIG STP PORT 5 COST 3 STATE ENABLED

(конфігуруємо порт 5 зі значенням 3)

DES -3326 SR: 4 #CONFIG STP PORT 1 COST 5 STATE ENABLED

(конфігуруємо порт 1 із значенням 5)

DES -3326 SR: 4 #SHOW STP PORTS (перевіряємо правильність установок)

Комутатор мережі 195.110.010.004

TELNET 195.120.010.004

DES -3326 SR: 4#enable STP (дозволяємо STP на цьому комутаторі)

DES -3326 SR: 4# CONFIG STP PRIORITY 12288 (пріоритет для комутатора)

DES -3326 SR: 4 #CONFIG STP PORT 1 COST 9 STATE ENABLED

(конфігуруємо порт 1 зі значенням 9)

DES – 3326 SR: 4 #CONFIG STP PORT 4 COST 5 STATE ENABLED

(конфігуруємо порт 4-ри із значенням 5)

DES- 3326 SR: 4 #SHOW STP PORTS (перевіряємо правильність установок)

Комутатор мережі 195.110.010.005

TELNET 195.120.010.005

DES – 3326 SR: 4#enable STP (дозволяємо STP на комутатор)

DES – 3326 SR: 4#config STP PRIORITY 8192 (пріоритет для комутатора)

DES – 3326 SR: 4 #CONFIG STP PORT 6 COST 4 STATE ENABLED

(конфігуруємо порт 6-ь із значенням 4)

DES -3326 SR: 4 #CONFIG STP PORT 19 COST 8 STATE ENABLED

(конфігуруємо порт 19 із значенням 8)

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		46

DES – 3326 SR: 4 #SHOW STP PORTS (перевіряємо правильність установок)

Таблиці для маршрутизації навчальної локальної обчислювальної мережі будуються для можливості коректного звертання до робочих станцій по різних під мережах. Тут вказуються правила, які показують куди будуть пересилати конкретні пакет, якщо він направлений до конкретної під мережі навчального закладу. У даній навчальній локальній обчислювальній мережі таблиці для маршрутизації створюються уже автоматично за допомогою протоколу покриваючого дерева для STP.

Для вузла навчальної локальної обчислювальної мережі 195.110.010.002:

Мережа	Вузол	Хопи
145.89.0.001/16	195.110.10.005	1

Для вузла навчальної локальної обчислювальної мережі 195.110.010.003:

Мережа	Вузол	Хопи
196.50.200.001/24	195.110.10.002	1
172.20.0.001/16	195.110.10.002	0
145.89.0.001/16	195.110.10.002	2

Для вузла мультисервісної комп'ютерної мережі комбінату 195.110.010.4:

Мережа	Вузол	Хопи
196.50.200.01/24	195.110.10.05	2
172.20.0.01/16	195.110.10.05	1

Для вузла навчальної локальної обчислювальної мережі 195.110.010.005:

Мережа	Вузол	Хопи
196.50.200.001/ 24	195.110.10.002	1
172.20.0.001/ 16	195.110.10.002	0
145.89.0.001 /16	195.110.10.004	0

Для вузла навчальної локальної обчислювальної мережі 196.50.200.001:

Мережа	Вузол	Хопи
172.20.0.001/16	195.110.10.002	0
145.89.0.001/16	195.110.10.002	2

Для вузла навчальної локальної обчислювальної мережі 172.20.000.001:

Мережа	Вузол	Хопи
145.089.0.001/16	195.110.10.002	1

Для вузла навчальної локальної обчислювальної мережі 145.89.0.001:

Мережа	Вузол	Хопи
196.050.200.001/ 24	195.110.010.005	2
172.020.0.001/ 16	195.110.010.005	1

Створення мережі VPN навчальної локальної обчислювальної мережі. Безпека передавання різних інформаційних пакетів через загальнодоступні мережі може реалізуватися за допомогою простого шифрування, внаслідок чого створюється за-

критий для сторонніх канал обміну інформацією. Система VPN дозволяє об'єднати, наприклад, декілька географічно віддалених мереж навчальної локальної обчислювальної мережі у єдину мережу з використанням для зв'язку між ними непідконтрольних їм каналів.

У навчальної локальної обчислювальної мережі VPN використовуються у випадках, коли передавальне середовище можна вважати надійним і необхідно вирішити лише завдання по створенню віртуальної під мережі в рамках більшої мережі. Прикладами подібних VPN рішень є: MPLS та L2TP. В нашому випадку віртуальна приватна мережа буде проходити проміжну мережу класу А з адресою 67.0.0.0.

Ім'я машини	Внутрішня під мережа	Внутрішній інтерфейс		Зовнішній інтерфейс		Віртуальний інтерфейс
		Адреса	Ім'я	Адреса	Ім'я	
Router1	172.20.0.0	172.20.0.36	Re0	67.10.0.244	R10	10.0.0.1
Router2	196.50.200.0	196.50.200.13	Re0	67.98.1.15	R10	10.0.0.2

Конфігураційний файл для такої мережі /usr/local/etc/vtund.conf сервер мережі

```

OPTIONS {
PORT 50 000;
IF CONFIG /SBIN/ IFCONFIG;
ROUTE / SBIN/ ROUTE;
}
DEFAULT {
COMPRESS LZO:09;
SPEED 10 24;
}
var4 {
PASSWDITP 28;
TYPE TUN;
PROTO UDP;

```

ENCRYPT YES;

KEEPALIVE YES;

UP {

IF CONFIG %% 10.0.0.001 10.0.0.002 NETMASK 255.255.255.255 MTU 14 50

UP;

ROUTE "ADD -NET 196.50.200.001/ 24 10.0.0.002";

};

DOWN {

IF CONFIG "% DOWN";

ROUTE "DELETE 196.50.200.001";

};

}

Конфігураційний файл клієнта навчальної локальної обчислювальної мережі

OPTIONS {

PORT 50 000;

IF CONFIG /SBIN/IF CONFIG;

ROUTE /SBIN/ ROUTE;

}

DEFAULT {

COMPRESS LZO: 09;

SPEED 1024;

}

var4 {

PASSWDITP 28;

TYPE TUN;

PROTO UDP;

ENCRYPT YES;

KEEPALIVE YES;

UP {

```

IF CONFIG "% 10.0.0.2 10.0.0.001 NETMASK 255.255.255.255 MTU 14 50
UP";
ROUTE "ADD -NET 172.20.0.1/16 10.0.0.001";
};
DOWN {
IF CONFIG "% DOWN";
ROUTE "DELETE 172.20.0.001";
};
}

```

Запуск демона на сервері навчальної локальної обчислювальної мережі VTUND –s.

На клієнті VTUND -p var4 67.010.0.244

Тут –s означає запуск серверу навчальної локальної обчислювальної мережі, -p виконати пере підключення до сервера після розриву зв'язку, var4 – ім'я мітки у його конфігураційному файлі серверу, 67.010.0.244 – адреса для серверу до якого підключається клієнт. Обмеження проходження потоку по портах системи навчальної локальної обчислювальної мережі. Комутатори для обмеження проходження потоку даних дозволяють тут створювати профілі доступу, що вказують якого вигляду пакети набирати, а які треба відкидати. За допомогою сформованих списків для управління доступом (ACL) профіль по управлінню доступом дає можливість переглядати певні пакети, вказані в списках ACL. Цей процес ділитися на дві частини:

1. Створення маски профілю доступу - вказується, яку частину чи частини кадру буде перевіряти комутатор, наприклад IP – адрес для призначення чи IP - адрес для призначення та IP адрес джерела.

2. Створення правил профілю доступу. Вводиться умова, яку комутатор уже має використовувати для визначення дій над цим кадром.

Правила прописуються на комутатор, до якого приєднаний цей заданий комп'ютер навчальної локальної обчислювальної мережі. У нашому випадку це адреса робочої станції – 172.020.0.050, тому адреса комутатору 172.020.0.001. Створюємо одну маску для профілю та задаємо два правила для доступу.

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		51

```
CREATE ACCESS_PRO FILE IP DESTINATION_ip_mask 255.255.255.255
SOURCE_IP_MASK 0.0.0.0 TCP DST_PORT_MASK 0xFFFF SRC_PORT_MASK 0
X 0 DENY PRO FILE_ID 1
```

```
CONFIG ACCESS_PROFILE PRO FILE_ID 1 ADD ACCESS_ID 1 IP
DESTINATION IP 172.20.0.031 SOURCE_IP 172.20.0.001 TCP DST_PORT 23
```

```
CONFIG ACCESS_PRO FILE PRO FILE_ID 1 ADD ACCESS_ID 2 IP
DESTINATION_IP 172.20.0.031 SOURCE_IP 172.20.0.1 TCP DST_PORT 3127
```

3.3 Вибір засобів системи безпеки локальної мережі для навчання

При проектуванні загальних вимог до захисту даних у системи безпеки локальної обчислювальної мережі для навчання визначають тип і комплекс засобів по адміністративному керуванню мережею. Основними напрямками для адміністративної політики навчальної локальної обчислювальної мережі є питання щодо резервного копіювання потоку даних та технічного обслуговування, контроль за програмним забезпеченням, перевірка ліцензій та модернізація програмних засобів, правила для поведінки в непередбачуваних ситуаціях, різні міри по забезпеченню безпеки, створення та видалення нових користувачів мережі, надання прав доступу до інформації тощо.

Виконання вищезгаданих заходів для безпеки мережі покладемо на окремих людей, а це системний адміністратор навчальної локальної обчислювальної мережі. У проекті маємо три сегмента мережі, тут виділяємо одне робоче місце для системного адміністратора навчальної локальної обчислювальної мережі. У першому сегменті навчальної локальної обчислювальної мережі системний адміністратор керує мережею в яку входять лише робочі станції, проте на нього покладається велика відповідальність за збереження потоків інформації, поскільки втрата є критичною для роботи навчального закладу. У якості операційної системи на робочих станціях мережі обрали систему WINDOWS. При завантаженні комп'ютером операційної системи, останній сам автоматично з'єднується з нашою навчальною локальною обчи-

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		52

словальною мережею. Тому самим першим рівнем для захисту від несанкціонованого втручання до навчальної локальної обчислювальної мережі буде встановлення пароля на рівні BIOS. На кожен робочу станцію навчальної локальної обчислювальної мережі системний адміністратор встановлює пароль та повідомляє його користувачеві, що працює за даним робочим місцем. Один раз в місяць системний адміністратор змінює всі паролі. Формат паролів він визначає як адміністратор комп'ютерної мережі, проте вони повинні складатися мінімум з символів так і з цифр та мати не менше ніж 8-и символів.

На усіх робочих станціях навчальної локальної обчислювальної мережі, окрім станції головного бухгалтера встановлено програми-клієнти для бухгалтерського та навчального обліку закладу. Вони не зберігають на жорстких дисках інформацію, а отримують через комп'ютерну мережу із робочої станції головного бухгалтера навчального закладу. Програми-клієнти на робочих станціях навчальної локальної обчислювальної мережі однакові, а тому і права, що слід надати тій чи іншій людині визначає сама програма-сервер, яка ідентифікує самого користувача за допомогою пароля мережі. Кожний такий користувач має свій власний пароль для навчальної локальної обчислювальної мережі. Адміністрування у програмі-сервері проводить адміністратор навчальної локальної обчислювальної мережі. Програма-сервер дозволяє створювати різні " файли " для користувачів та надавати свої права. Директор та головний бухгалтер навчального закладу мають повні права, усі інші – це лише до тієї чи іншої частини інформації, з якою вони постійно працюють.

По скільки інформаційні дані становлять уже комерційну таємницю, то вимоги до формату паролів тут значно вищі. Пароль має бути не менше ніж 10 символів та змінюватись один раз в місяць. Інформаційні бази даних зберігаються у зашифрованому вигляді на сервері. В обов'язки самого адміністратора навчальної локальної обчислювальної мережі входить обов'язок кожен день у кінці робочого дня робити резервну копію даних за допомогою накопичувачів. Одну інформацію він записується раз у місяць, інші через день та по чергово. В кінці робочого дня адміністратор навчальної локальної обчислювальної мережі перевіряє журнал роботи програм, який ведеться в автономному режимі.

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		53

Для виявлення і знешкодження нових вірусів у навчальній локальній обчислювальній мережі на кожний комп'ютер встановлюється антивірусне забезпечення, що сканує ресурси комп'ютерів на предмет наявності вірусів, та при можливості їх знешкоджує. Хоча це ще не гарантує повної безпеки мережі, поскільки кожен день з'являються усе нові віруси. Тому адміністратор навчальній локальній обчислювальній мережі повинен регулярно оновлювати усі бази даних антивірусних програм для навчальній локальній обчислювальній мережі.

В другому сегменті навчальній локальній обчислювальній мережі основним робочим місцем для адміністратора є файл-сервер. Операційною системою обрали WINDOWS, де доступом до інформації на кожній цій станції керує сам користувач цієї станції. У цьому сегменті не має важливих даних, втрата яких була б дуже критичною для закладу. Комерційних програмних продуктів тут використовується досить мало і в основному це є комерційні програми для діагностики комп'ютерів, перевірка ліцензій на ці програми, що зберігаються у системного адміністратора навчальній локальній обчислювальній мережі. Для дублювання інформації на файл-сервері встановлено два жорстких диски і тому при виході з ладу одного, інформація буде доступна з іншого. Для протидії різним вірусам, на робочі станції буде встановлено сучасне антивірусне програмне забезпечення, за оновленням якого буде уже слідкувати адміністратор навчальній локальній обчислювальній мережі.

У третьому сегменті навчальній локальній обчислювальній мережі на системного адміністратора покладено більш широкий ряд задач. Постає тут задача по захисту вихідних текстів програм та надання їм доступу до інформації, що тут потрібна.

Для вирішення цієї проблеми встановимо на цей файл-сервер операційну систему WINDOWS та об'єднаємо робочі станції навчальній локальній обчислювальній мережі у рамках одного домену цієї мережі. Першим рівнем для захисту від несанкціонованого втручання у дану навчальній локальній обчислювальній мережі є паролі на рівні BIOS. Користувачі самі тут обирають собі необхідні пароль, та повідомляють про це адміністратора навчальній локальній обчислювальній мережі. Він оголошує раз на місяць про зміну паролів, та перевіряє чи усі дотримуються цього. Для доступу до інформації адміністратор навчальній локальній обчислювальній мережі

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		54

створює три групи доступу, для розробників “DEVELOPERS”, супроводження “SUPPORT” та користувачів “COMMERCIALS”. Кожна із цих груп має власний певний пароль та певний обсяг потоку даних на файл сервері, до яких вони мають постійний доступ. Формат паролю задає адміністратор для навчальної локальної обчислювальної мережі, а встановлює сам користувач. Дані на файл-сервері дублюються на додатковий жорсткий диск. Адміністратор мережі проводить повний аналіз роботи усієї мережі через аналізатор протоколів та моніторинг завантаження даної мережі. По скільки в даному сегменті є вихід в мережу Інтернет, встановлюється програми типу FIREWALL, для заборони пересилки пакетів за рамки мережі, а також для блокування інформації із зовні, що може представляти небезпеку для закладу.

3.4 Висновок

В рамках розділу роботи була проведена програмно - апаратна реалізація локальної обчислювальної мережі для навчального підприємства міста. Було проведено вибір організаційної структури локальної мережі для навчання, що передбачає проектування навчальної локальної обчислювальної мережі, що відбувається у декілька етапів, першим із яких є планування мережі, який у свою чергу може складатись із декількох його стадій. У загальному випадку планування такої навчальної локальної обчислювальної мережі закладу:

- 1) дослідження і аналіз економічних та технічних показників роботи;
- 2) вибір найбільш прийнятних рішень по плануванню мережі;
- 3) планування роботи із врахуванням конкретних її програмно-технічних ресурсів та вимог щодо побудови навчальної мережі.

Також у розділі проведено побудов виртуальних каналів для локальної мережі для навчання, що передбачає вільний доступ до ресурсів. Проведено вибір засобів системи безпеки локальної мережі для навчання та вимог до захисту даних у системі безпеки локальної обчислювальної мережі для навчання які визначають тип та комплекс засобів по адміністративному керуванню мережею.

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		55

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі була спроектована навчальна локальна обчислювальна мережа, що дозволяє обмінюватися різними інформаційними повідомленнями, мати доступ до навчальної інформації, передачу між комунікаційними вузлами та має доступ до мережі Інтернет. Тут технологія для передачі потоків навчальної інформації має значний вплив на структуру інформаційної політики навчального закладу. В даний час сучасна спроектована навчальна локальна обчислювальна мережа є одними із основних факторів для формування навчання. Їх швидкий розвиток та конвергенція уже сприяють створенню єдиної глобальної інфраструктури для повного спілкування і тому розвиток навчальної локальної обчислювальної мережа спрямований на зростання для їх ринку навчання та для послуг по формуванню доступу і конвергенцію.

Метою кваліфікаційної роботи є побудова навчальної локальної обчислювальної мережі, що має бути побудована з використанням останніх розробок як апаратної так і програмної їх частини, а також із можливістю для модернізації такої мережі у майбутньому без особливих витрат чи переробки даної навчальної локальної обчислювальної мережі у цілому для високоякісного доступу до сучасних навчальних інформаційних послуг.

У кваліфікаційній роботі були виконані наступні завдання:

- 1) Сформульовані необхідні вимоги на підставі уже отриманих відомостей щодо спроектованої локальної навчальної обчислювальної мережі.
- 2) Проаналізувано сучасні технології по побудові навчальних обчислювальних мереж та вибрано найбільш підходящу інфраструктуру.
- 3) Розраховано необхідні ресурси для побудови локальної обчислювальної мережі по вибору спектру навчальних послуг.
- 4) Розробити сам проект для навчальної локальної обчислювальної мережі.
- 5) Провести реалізацію проекту для навчальної обчислювальної мережі.
- 6) Привести вимоги щодо організації інформаційної безпеки для навчальної локальної обчислювальної мережі та необхідні механізми для її захисту.

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		56

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Бабич В. В. Завадостійкість для каналів зв'язку : навчал. посібн. / В.Д. Бабич, О. Кувшинов, О.П. Лежнюк, С. Лівенцев // К. : КВІ УЗ, 2001. - 150 с.
2. Казимир В. В. Інформаційні основи для побудови телекомунікаційних мереж / В. В. Казимир, В.В. Литвинов, С. Шкарлет, С.В. Зайцев // Вісник Чернігівського держ. техн. університету. - Чернігів : ЧД ТУ, 2013. – 340 с.
3. Кривуца В.Г. Управління телекомунікаціями при застосуванні новітніх технологій / В.Г. Кривуца, В.Стеклов, Л.Н. Беркман, Б.Я.Костік, В.Олійник, С.М.Скляренко // Підручник для В НЗ. – К.: Техніка, 2007. – 384 с.
4. Селюков О. В. Застосування інтелектуальних технологій по підвищенню якості роботи телекомунікаційних мереж при їх невизначеності / О. В. Селюков, Ю. В. Хмельницький, І. В. Обертюк, Л. В. Солодєєва // *Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету ім.. Тараса Шевченка*, – К.: 2017. - Вип. 56. - С. 146-153
5. Арсенюк І. Комп'ютерні мережі : навчальний посібник / І.Р. Арсенюк, А. Яровий. – Вінниця: ВНТУ, 2010 – 145 с.
6. Голубничий Д.Ю. Порівняльний аналіз для методів маршрутизації у інформаційно-телекомунікаційній мережі АСУ авіацією і протиповітряною обороною / Д.Ю. Голубничий, Є.А. Мінаєв, А. Мінаєва. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*, 2017 .–4(53). – С. 90-92.
7. Стасєв Ю. Комп'ютерні мережі. Технології, протоколи і моделювання: навчал. посіб. / І.В. Рубан, С.В. Дуденко, О.Тимочко. – Х.: ХУ ПС, 2014. – 359 с.
8. Стеклов В. Інформаційна система: підручник студентам вищих навчальних закладів за напрямком «Телекомунікації» / В.К. Стеклов, Л. Беркман. – К.: Техніка, 2014. – 792 с.
9. Закон України “ Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності для України” в ред. від 09.02.2006 р. (ч.4 ст.8).
10. Арсенюк І. Комп'ютерні мережі : навчальний посібник / І. Арсенюк, А.А. Яровий – Вінниця: ВНТУ, 2010 – 145 с.

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		57

11. Голубничий Д. Порівняльний аналіз методів для маршрутизації у інформаційно-телекомунікаційній мережі АС У авіацією та протиповітряною обороною / Д.Ю. Голубничий, Є. Мінаєв, А.О. Мінаєва // *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*, 2017 .– 4(53). – С. 90-92.
12. Стасєв Ю. Комп'ютерні мережі. Технології, протоколи і моделювання: навчал. посіб. / І.В. Рубан, С.В. Дуденко, Д. Сумцов, О.І. Тимочко. – Х.: ХУПС, 2014. – 359 с.
13. Стеклов К. Інформаційна система: підручник студентам вищих навчальних закладів за напрямком «Телекомунікації» / В.К. Стеклов, Л. Беркман. – К.: Техніка, 2014. – 792 с.
14. Романчук В. Метод узгодженого розв'язання для завдань балансування різнопріоритетними навантаження між чергами мережевих пристроїв / В.І Романчук, М.І. Бешлей, О. Панченко, А.В. Поліщук // *Наукові записки Українського науково-дослідного інституту зв'язку*. – 2018. - №2(50). - С. 48-57.
15. Бешлей М. Підвищення ефективності для роботи комунікаційних мереж методом їх динамічного перерозподілу ресурсів між різними безпроводними технологіями / Бешлей М.І., Селюченко М.О., Гуськов П., Масюк А.Р. // *Міжнародна науково-технічна конференція «Сучасні інформаційно- телекомунікаційні технології»: матеріали науково-технічної конференції (17-20 листопада 2015 р. м.Київ)*, Т.2 - К: ДУТ. - 2015. - С. 49-50.
16. Романчук В. Дослідження імовірнісних властивостей трафік у корпоративної мультисервісної мережі / В. В.Романчук, В. Червенець // *Комп'ютерні науки та інженерія, матеріали для V Міжнародної конференції молодих вчених CSE-2011* – Львів. – 2011. – С. 220–221.
17. Романчук В. Дослідження динамічних методів маршрутизації на транспортній мережі / В.І. Романчук // *Матеріали для конференції “Інноваційні комп'ютерні технології у вищій школі”*. – Львів, 2010. – С. 30-33.
18. Бабич В. Д. Завадостійкість для каналів зв'язку : навчал. посібн. / В.Д. Бабич, О.Д. Кувшинов, О. Лежнюк, С.П. Лівенцев // К. : КВІ УЗ, 2001. - 150 с.

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		58

19. Кривуца В. Управління телекомунікаціями по застосуванням новітніх технологій /В.Г.Кривуца, В.Стеглов, Л.Н.Беркман, Б.Я.Костік, В.Олійник, С.М.Скляренко // Підр. для В НЗ. – К.: Техніка, 2007. – 384 с.
20. Зайцев С. В. Математична модель для оцінки достовірності передачі інформації у безпроводних мережах за умови впливу структурних завад / С.В. Зайцев // *Молода наука України. Перспективи та пріоритети їх розвитку : матер. XIV Всеукр. наук.-практ. конф. із міжнар. участю*, (Київ, 26–27.12. 2013 р.). – К.:, 2014. – С. 174 – 175
21. Толюпа С. В. Структура для інформаційної мережі та показники їх ефективності / С. В. Толюпа, А. В. Сухін. // *Збір. наук. праць КВІУЗ.* – 2001. – №3. – С. 68-73.
22. Мурай А. Оценка для качества телекоммуникационных услуг с их учетом степени удовлетворения ожиданий требований их пользователей / А. В. Мурай // *Наукові записки УН ДІЗ.* – 2013. – № 2(26). – С. 68-75.
23. Стрихалюк Б. Метод балансування їх навантаження на основі інтегрованої архітектури для управління із використанням функції КУР / Б.М.Стрихалюк, О.М.Шпур, М.О.Селюченко // *IX Міжнародна науково-технічна конференція I «Проблеми телекомунікацій» П Т-2015: Збірник матеріалів конференції* (м. Київ, 21-24 квітня 2015 р.). - К.: НТ ТУ «КП», 2015. - С.322-325.
24. Селюченко М. Багаторівневе управління їх ресурсами у комунікаційній мульти- операторській мережі / М.О.Селюченко, Г.Бешлей, А.Р.Масюк, М.І.Бешлей // К.: Н Т Т У «КП», 2015. - С.125-128.
25. Бабич В. Д. Завадостійкість каналів зв'язку : навч. посібн. / В.Д. Бабич, О.Д. Кувшинов, О.П. Лежнюк, С.П. Лівенцев // К. : КВІУЗ, 2001. - 150 с.
26. Кривуца В.Г. Управління телекомунікаціями із застосуванням новітніх технологій /В.Г.Кривуца, В.К.Стеглов, Л.Н.Беркман, Б.Я.Костік, В.Ф.Олійник, С.М.Скляренко // Підр. для ВНЗ. – К.: Техніка, 2007. – 384 с.
27. Зайцев С. В. Математична модель оцінки достовірності передачі інформації в безпроводних мережах за умов впливу структурних завад / С.В. Зайцев // *Молода наука України. Перспективи та пріоритети розвитку : матер. XIV Всеукр. на-*

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		59

ук.-практ. конф. з міжнар. участю, (Київ, 26–27.12. 2013 р.). – К.: 2014. – С. 174 – 175

28. Толюпа С. В. Структура інформаційної мережі та показники її ефективності / С. В. Толюпа, А. В. Сухін. // *Зб. наук. праць КВІУЗ.* – 2001. – №3. – С. 68-73.

29. Стрихалюк Б.М. Метод балансування навантаження на основі інтегрованої архітектури управління з використанням функції КУР / Б.М.Стрихалюк, О.М.Шпур, М.О.Селюченко // *IX Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми телекомунікацій» ПТ-2015: Збірник матеріалів конференції* (м. Київ, 21-24 квітня 2015 р.). - К.: НТТУ «КПІ», 2015. - С.322-325.

30. Селюченко М.О. Багаторівневе управління ресурсами в комунікаційній мульти- операторській мережі / М.О.Селюченко, Г.В.Бешлей, А.Р.Масюк, М.І.Бешлей // К.: НТТУ «КПІ», 2015. - С.125-128.

31. Кривуца В.Г. Управління телекомунікаціями із застосуванням новітніх технологій /В.Г.Кривуца, В.К.Степков, Л.Н.Беркман, Б.Я.Костік, В.Ф.Олійник, С.М.Скляренко // *Підручник для ВНЗ.* – К.: Техніка, 2017. – 384 с.

32. Толюпа С. В. Структура інформаційної мережі та показники ефективності / С. В. Толюпа, А. В. Сухін. // *Зб. наук. праць КВ ІУЗ.* – 2016. – №3. – С. 68-73.

33. Мурай А. Оценка качества телекоммуникационных услуг с учетом степени удовлетворения ожиданий и тренований их пользователей / А. В. Мурай // *Наукові записки УНДІЗ.* – К.: Техніка, 2018. – № 2(26). – С. 68-75.

34. Горбатий, І. В. Телекомунікаційні системи та мережі. Принципи функціонування, технології і протоколи : навчальний посібник / І.В. Горбатий, А. В.Бондарев. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. – 336 с.

35. Крутолапов А. С. Обеспечение качества для обслуживания в сетях информационного обмена / А. С. Крутолапов. –К.:Вісник ВИГПС. – 2015. – № 1. – С. 18–22.

36. Быстрая разработка программ. Принципы, примеры, практика. /Роберт Мартин, Джеймс Ньюкирк, Роберт Косс — -К.:Изд-во: Диалектика-Вильямс, 2014. — 752 с.

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		60

37. Романчук В. Дослідження динамічних методів маршрутизації на транспортній мережі / В.І. Романчук // *Матеріали для конференції “Інноваційні комп’ютерні технології у вищій школі”*. – Львів, 2010. – С. 30-33.

38. Бабич В. Д. Завадостійкість для каналів зв’язку: навчал. посібн. / В.Д. Бабич, О.Д. Кувшинов, О. Лежнюк, С.П. Лівенцев // К. : КВІ УЗ, 2001. - 150 с.

39. Кривуца В. Управління телекомунікаціями по застосуванням новітніх технологій /В.Г.Кривуца, В.Стеглов, Л.Н.Беркман, Б.Я.Костік, В.Олійник, С.М.Скляренко // Підр. для ВНЗ. – К.: Техніка, 2007. – 384 с

40. Стасєв Ю.В. Комп’ютерні мережі: Технології, протоколи та моделювання: навчальний. посібник / І.В. Рубан, С.В. Дуденко, Д.В. Сумцов, О.І. Тимочко. – Х.: ХУПС, 2014. – 359 с.

					КРКІ. 2001129.20.01.05 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата		61

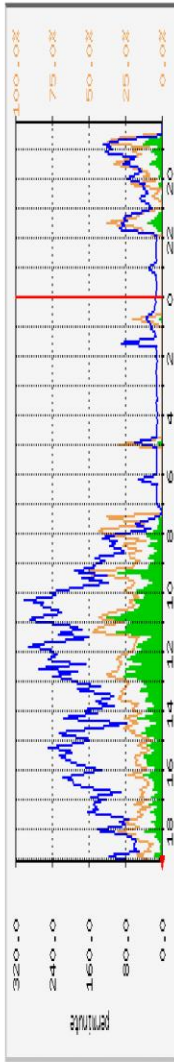
Конфігураційний файл пакету MRTG

```
WorkDir: /usr/home/alidgan/public/html/mrtg/http_squid
LoadMIBs: /usr/home/alidgan/mib.txt
RunAsDaemon: Yes
Interval: 5
Language: russian
# Httr In/Out
```

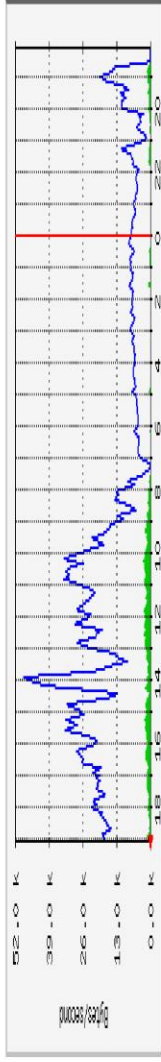
```
#
# Target[cacheHttrInOutKb]: cacheHttrInKb&cacheHttrOutKb:public@172.50.20.15:3401*1024
# MaxBytes[cacheHttrInOutKb]: 65000
# XSize[cacheHttrInOutKb]:300
# YSize[cacheHttrInOutKb]:200
Title[cacheHttrInOutKb]: HTTP In/Out Traffic
Options[cacheHttrInOutKb]: nopercent
PageTop[cacheHttrInOutKb]: <h1>HTTP In/Out Traffic </h1>
YLegend[cacheHttrInOutKb]: Bytes/second
ShortLegend[cacheHttrInOutKb]: Bytes/s
Legend1[cacheHttrInOutKb]: HTTP In
Legend2[cacheHttrInOutKb]: HTTP Out
Legend3[cacheHttrInOutKb]: In
Legend4[cacheHttrInOutKb]: Out
# Httr Hits/Requests
```

```
#
# Target[cacheHits]: cacheHttrHits&cacheProtoClientHttrRequests:public@172.50.20.15:3401
# Title[cacheHits]: HTTP Hits
# PageTop[cacheHits]: <h1>HTTP Hits / Requests</h1>
# MaxBytes[cacheHits]: 400
# Suppress[cacheHits]: y
YLegend[cacheHits]: perminute
ShortLegend[cacheHits]: req/min
Legend1[cacheHits]: HTTP hits
Legend2[cacheHits]: HTTP requests
XSize[cacheHits]:300
YSize[cacheHits]:200
Legend1[cacheHits]: hits
Legend2[cacheHits]: requests
Options[cacheHits]: nopercent, perminute, dorelpercent
# Number Ip-Clients
```

```
#
# Target[cacheIP]: cacheClients&cacheClients:public@172.50.20.15:3401
# MaxBytes[cacheIP]: 600
# XSize[cacheIP]:300
# YSize[cacheIP]:200
Title[cacheIP]: IP-Clients
Options[cacheIP]: gauge,nopercent
PageTop[cacheIP]: <h1>Number IP-Clients </h1>
YLegend[cacheIP]: Ip
ShortLegend[cacheIP]: ip
Legend1[cacheIP]: Ip
Legend2[cacheIP]: Ip
Legend3[cacheIP]: IP
Legend4[cacheIP]: IP
```

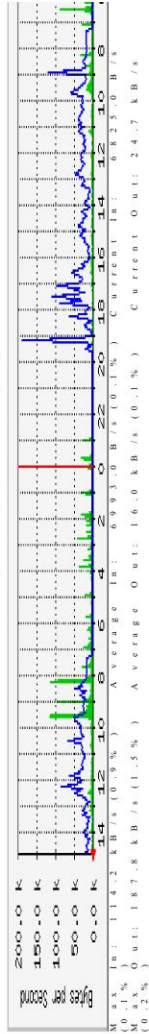


Макс. HTTP hits: 122.0 req/min Средний HTTP hits: 19.0 req/min Поточный HTTP hits: 10.0 req/min
 Макс. HTTP requests: 302.0 req/min Средний HTTP requests: 92.0 req/min Поточный HTTP requests: 78.0 req/min
 Макс. Взаємост: 57.0% Средний Взаємост: 20.0% Поточный Взаємост: 13.0%

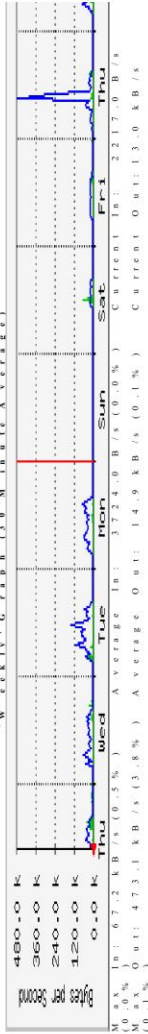


Макс. HTTP In: 2877.0 Bytes/s Средний HTTP In: 869.0 Bytes/s Поточный HTTP In: 782.0 Bytes/s
 Макс. HTTP Out: 48.9 kBytes/s Средний HTTP Out: 13.9 kBytes/s Поточный HTTP Out: 18.6 kBytes/s

Додаток 1



Макс. In: 114.2 kB/s (0.9%) Average In: 69.3 kB/s (0.1%) Current In: 68.3 kB/s
 Макс. Out: 187.8 kB/s (1.5%) Average Out: 16.0 kB/s (0.1%) Current Out: 24.7 kB/s



Макс. In: 67.2 kB/s (0.3%) Average In: 37.2 kB/s (0.0%) Current In: 23.7 kB/s
 Макс. Out: 473.1 kB/s (3.8%) Average Out: 14.9 kB/s (0.1%) Current Out: 13.0 kB/s

Дні Агр	№ з'яву	Після	Місце	Місця	Місця
Розроб	№ з'яву	Після	Місце	Місця	Місця
Тестує	№ з'яву	Після	Місце	Місця	Місця
Т.заст.	№ з'яву	Після	Місце	Місця	Місця
Н.Конт.	№ з'яву	Після	Місце	Місця	Місця
Служ.	№ з'яву	Після	Місце	Місця	Місця
Сум.	№ з'яву	Після	Місце	Місця	Місця
КРКІ.2001129.20.01.05.E8					
Людям обслуговує мережу					
для встановлення підписки міста					
Служба інформації					
ХМУ К11с-20-1					

Настроювання комутаторів для роботи з протоколом STP:

```

telnet 195.120.10.2
DES-3326SR:4#enable stp
DES-3326SR:4#config stp priority 4096
DES-3326SR:4#config stp port 3 cost 7 state enabled
DES-3326SR:4#config stp port 8 cost 11 state enabled
DES-3326SR:4#show stp ports

```

```

telnet 195.120.10.3
DES-3326SR:4#enable stp
DES-3326SR:4#config stp priority 16384
DES-3326SR:4#config stp port 5 cost 3 state enabled
DES-3326SR:4#config stp port 1 cost 5 state enabled
DES-3326SR:4#show stp ports

```

```

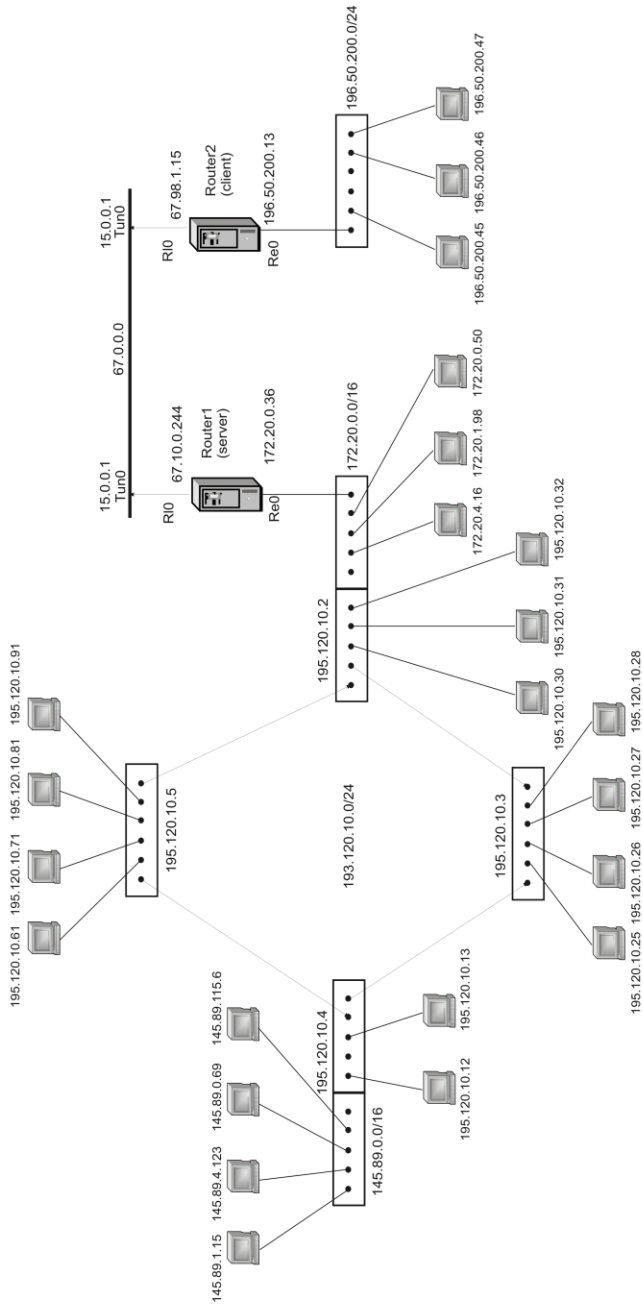
telnet 195.120.10.4
DES-3326SR:4#enable stp
DES-3326SR:4#config stp priority 12288
DES-3326SR:4#config stp port 1 cost 9 state enabled
DES-3326SR:4#config stp port 4 cost 5 state enabled
DES-3326SR:4#show stp ports

```

```

telnet 195.120.10.5
DES-3326SR:4#enable stp
DES-3326SR:4#config stp priority 8192
DES-3326SR:4#config stp port 6 cost 4 state enabled
DES-3326SR:4#config stp port 19 cost 8 state enabled
DES-3326SR:4#show stp ports

```



Конфігураційний файл vtpn /usr/local/etc/vtund.conf сервера

```

options {
port 5000;
ifconfig /sbin/ifconfig;
route /sbin/route;
}
default {
compress lzo:9;
speed 1024;
}
var4 {
passwd itp28;
type tun;
proto udp;
encrypt yes;
keepalive yes;
}
up {
ifconfig "% 10.0.0.1 10.0.0.2 netmask 255.255.255.255 mtu 1450 up";
route "add -net 196.50.200.1/24 10.0.0.2";
};
down {
ifconfig "% % down";
route "delete 196.50.200.1";
};
}

```

Конфігураційний файл клієнта vtun

```

options {
port 5000;
ifconfig /sbin/ifconfig;
route /sbin/route;
}
default {
compress lzo:9;
speed 1024;
}
var4 {
passwd itp28;
type tun;
proto udp;
encrypt yes;
keepalive yes;
}
up {
ifconfig "% 10.0.0.2 10.0.0.1 netmask 255.255.255.255 mtu 1450 up";
route "add -net 172.20.0.1/16 10.0.0.1";
};
down {
ifconfig "% % down";
route "delete 172.20.0.1";
};
}

```

Обмеження проходження трафіку по портам

```

create access_profile ip destination_ip_mask
255.255.255.255 source_ip_mask 0.0.0.0 tcp dst_port_mask
0xFFFF src_port_mask 0x0 deny profile_id 1
config access_profile profile_id 1 add access_id 1
ip destination_ip 172.20.0.31 source_ip 172.20.0.1
tcp dst_port 23

```

```

config access_profile profile_id 1 add access_id 2 ip
destination_ip 172.20.0.31 source_ip 172.20.0.1
tcp dst_port 3127

```

№	Ім'я	№	Ім'я	№	Ім'я	№	Ім'я
1	Керівник	1	Керівник	1	Керівник	1	Керівник
2	Менеджер	2	Менеджер	2	Менеджер	2	Менеджер
3	Інженер	3	Інженер	3	Інженер	3	Інженер
4	Спеціаліст	4	Спеціаліст	4	Спеціаліст	4	Спеціаліст
5	Інженер	5	Інженер	5	Інженер	5	Інженер
6	Спеціаліст	6	Спеціаліст	6	Спеціаліст	6	Спеціаліст
7	Інженер	7	Інженер	7	Інженер	7	Інженер
8	Спеціаліст	8	Спеціаліст	8	Спеціаліст	8	Спеціаліст
9	Інженер	9	Інженер	9	Інженер	9	Інженер
10	Спеціаліст	10	Спеціаліст	10	Спеціаліст	10	Спеціаліст
11	Інженер	11	Інженер	11	Інженер	11	Інженер
12	Спеціаліст	12	Спеціаліст	12	Спеціаліст	12	Спеціаліст
13	Інженер	13	Інженер	13	Інженер	13	Інженер
14	Спеціаліст	14	Спеціаліст	14	Спеціаліст	14	Спеціаліст
15	Інженер	15	Інженер	15	Інженер	15	Інженер
16	Спеціаліст	16	Спеціаліст	16	Спеціаліст	16	Спеціаліст
17	Інженер	17	Інженер	17	Інженер	17	Інженер
18	Спеціаліст	18	Спеціаліст	18	Спеціаліст	18	Спеціаліст
19	Інженер	19	Інженер	19	Інженер	19	Інженер
20	Спеціаліст	20	Спеціаліст	20	Спеціаліст	20	Спеціаліст
21	Інженер	21	Інженер	21	Інженер	21	Інженер
22	Спеціаліст	22	Спеціаліст	22	Спеціаліст	22	Спеціаліст
23	Інженер	23	Інженер	23	Інженер	23	Інженер
24	Спеціаліст	24	Спеціаліст	24	Спеціаліст	24	Спеціаліст
25	Інженер	25	Інженер	25	Інженер	25	Інженер
26	Спеціаліст	26	Спеціаліст	26	Спеціаліст	26	Спеціаліст
27	Інженер	27	Інженер	27	Інженер	27	Інженер
28	Спеціаліст	28	Спеціаліст	28	Спеціаліст	28	Спеціаліст
29	Інженер	29	Інженер	29	Інженер	29	Інженер
30	Спеціаліст	30	Спеціаліст	30	Спеціаліст	30	Спеціаліст
31	Інженер	31	Інженер	31	Інженер	31	Інженер
32	Спеціаліст	32	Спеціаліст	32	Спеціаліст	32	Спеціаліст
33	Інженер	33	Інженер	33	Інженер	33	Інженер
34	Спеціаліст	34	Спеціаліст	34	Спеціаліст	34	Спеціаліст
35	Інженер	35	Інженер	35	Інженер	35	Інженер
36	Спеціаліст	36	Спеціаліст	36	Спеціаліст	36	Спеціаліст
37	Інженер	37	Інженер	37	Інженер	37	Інженер
38	Спеціаліст	38	Спеціаліст	38	Спеціаліст	38	Спеціаліст
39	Інженер	39	Інженер	39	Інженер	39	Інженер
40	Спеціаліст	40	Спеціаліст	40	Спеціаліст	40	Спеціаліст
41	Інженер	41	Інженер	41	Інженер	41	Інженер
42	Спеціаліст	42	Спеціаліст	42	Спеціаліст	42	Спеціаліст
43	Інженер	43	Інженер	43	Інженер	43	Інженер
44	Спеціаліст	44	Спеціаліст	44	Спеціаліст	44	Спеціаліст
45	Інженер	45	Інженер	45	Інженер	45	Інженер
46	Спеціаліст	46	Спеціаліст	46	Спеціаліст	46	Спеціаліст
47	Інженер	47	Інженер	47	Інженер	47	Інженер
48	Спеціаліст	48	Спеціаліст	48	Спеціаліст	48	Спеціаліст
49	Інженер	49	Інженер	49	Інженер	49	Інженер
50	Спеціаліст	50	Спеціаліст	50	Спеціаліст	50	Спеціаліст
51	Інженер	51	Інженер	51	Інженер	51	Інженер
52	Спеціаліст	52	Спеціаліст	52	Спеціаліст	52	Спеціаліст
53	Інженер	53	Інженер	53	Інженер	53	Інженер
54	Спеціаліст	54	Спеціаліст	54	Спеціаліст	54	Спеціаліст
55	Інженер	55	Інженер	55	Інженер	55	Інженер
56	Спеціаліст	56	Спеціаліст	56	Спеціаліст	56	Спеціаліст
57	Інженер	57	Інженер	57	Інженер	57	Інженер
58	Спеціаліст	58	Спеціаліст	58	Спеціаліст	58	Спеціаліст
59	Інженер	59	Інженер	59	Інженер	59	Інженер
60	Спеціаліст	60	Спеціаліст	60	Спеціаліст	60	Спеціаліст
61	Інженер	61	Інженер	61	Інженер	61	Інженер
62	Спеціаліст	62	Спеціаліст	62	Спеціаліст	62	Спеціаліст
63	Інженер	63	Інженер	63	Інженер	63	Інженер
64	Спеціаліст	64	Спеціаліст	64	Спеціаліст	64	Спеціаліст
65	Інженер	65	Інженер	65	Інженер	65	Інженер
66	Спеціаліст	66	Спеціаліст	66	Спеціаліст	66	Спеціаліст
67	Інженер	67	Інженер	67	Інженер	67	Інженер
68	Спеціаліст	68	Спеціаліст	68	Спеціаліст	68	Спеціаліст
69	Інженер	69	Інженер	69	Інженер	69	Інженер
70	Спеціаліст	70	Спеціаліст	70	Спеціаліст	70	Спеціаліст
71	Інженер	71	Інженер	71	Інженер	71	Інженер
72	Спеціаліст	72	Спеціаліст	72	Спеціаліст	72	Спеціаліст
73	Інженер	73	Інженер	73	Інженер	73	Інженер
74	Спеціаліст	74	Спеціаліст	74	Спеціаліст	74	Спеціаліст
75	Інженер	75	Інженер	75	Інженер	75	Інженер
76	Спеціаліст	76	Спеціаліст	76	Спеціаліст	76	Спеціаліст
77	Інженер	77	Інженер	77	Інженер	77	Інженер
78	Спеціаліст	78	Спеціаліст	78	Спеціаліст	78	Спеціаліст
79	Інженер	79	Інженер	79	Інженер	79	Інженер
80	Спеціаліст	80	Спеціаліст	80	Спеціаліст	80	Спеціаліст
81	Інженер	81	Інженер	81	Інженер	81	Інженер
82	Спеціаліст	82	Спеціаліст	82	Спеціаліст	82	Спеціаліст
83	Інженер	83	Інженер	83	Інженер	83	Інженер
84	Спеціаліст	84	Спеціаліст	84	Спеціаліст	84	Спеціаліст
85	Інженер	85	Інженер	85	Інженер	85	Інженер
86	Спеціаліст	86	Спеціаліст	86	Спеціаліст	86	Спеціаліст
87	Інженер	87	Інженер	87	Інженер	87	Інженер
88	Спеціаліст	88	Спеціаліст	88	Спеціаліст	88	Спеціаліст
89	Інженер	89	Інженер	89	Інженер	89	Інженер
90	Спеціаліст	90	Спеціаліст	90	Спеціаліст	90	Спеціаліст
91	Інженер	91	Інженер	91	Інженер	91	Інженер
92	Спеціаліст	92	Спеціаліст	92	Спеціаліст	92	Спеціаліст
93	Інженер	93	Інженер	93	Інженер	93	Інженер
94	Спеціаліст	94	Спеціаліст	94	Спеціаліст	94	Спеціаліст
95	Інженер	95	Інженер	95	Інженер	95	Інженер
96	Спеціаліст	96	Спеціаліст	96	Спеціаліст	96	Спеціаліст
97	Інженер	97	Інженер	97	Інженер	97	Інженер
98	Спеціаліст	98	Спеціаліст	98	Спеціаліст	98	Спеціаліст
99	Інженер	99	Інженер	99	Інженер	99	Інженер
100	Спеціаліст	100	Спеціаліст	100	Спеціаліст	100	Спеціаліст

КРКІ.2001129.20.01.05.E8

Додати об'єктовий ресурс
для виведення параметрів віста

Сторінка заголовка

ХНУ КІС-20-1

РЕЦЕНЗІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»

Студент Ткачук Владислав Андрійович
Тема: «Локальна обчислювальна мережа для навчального підприємства міста

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 5; кількість сторінок записки 61;

1. Короткий зміст КР та прийнятих рішень В рамках кваліфікаційної роботи проведено розробку локальної обчислювальної мережі для навчального підприємства міста. огляд існуючих методів, засобів та технологій. В процесі проектування мережі було розглянуто сучасні засоби та технології доступу до навчання, проведено дослідження комп'ютерних технологій, розглянуто стандарти побудови локальних мереж та їх основні принципи роботи. В процесі виконання кваліфікаційної роботи був проведений аналіз та обґрунтування варіанту побудови локальної обчислювальної мережі для навчального підприємства міста, проведений вибір типу мережі та проведено проектування програмно-технічних засобів для побудови навчальної локальної мережі. Розглянута схема забезпечення якості управління у локальній мережі та проведена розрахункова частина для кваліфікаційної роботи, забезпечення безпеки локальної обчислювальної мережі та налаштування параметрів мережі. Сама локальна мережа, як система збереження та видачі інформації, що забезпечують обмін потоками інформації, тобто включає у себе: технічні засоби для обробки даних, програмне забезпечення і відповідний персонал. Тому із врахуванням потреб часу та розвитку науково-технічного прогресу, для проектування локальної обчислювальної мережі були використані відомі та новітні технології у побудові мереж. Викладене вище зумовлює актуальність теми кваліфікаційної роботи.

2. Висновок про відповідність КР завданню Кваліфікаційна робота у повній мірі відповідає поставленому завданню як в теоретичній так і в 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 «Кібербезпека», формулюється мета та основні завдання кваліфікаційної роботи. У першому розділі було проведено огляд існуючих методів, засобів та технологій в галузі навчання, сучасні засоби та технології для сучасних засобів та технологій доступу до системи навчання. У другому основному розділі проведено аналіз та обґрунтування вибору варіанту побудови та вибір технології для реалізації локальної мережі передачі, проведено аналіз та обґрунтування варіанту побудови локальної обчислювальної мережі та проектування програмно-технічних засобів для локальної мережі. У третьому розділі виконано проектування та побудова локальної обчислювальної мережі навчального закладу, зроблено вибір програмного забезпечення для локальної мережі навчального закладу, проведено вибір засобів безпеки локальної обчислювальної мережі навчального закладу та практична реалізація локальної мережі навчального закладу. Також розглянуто практичну реалізацію при побудові структурованої кабельної системи для локальної обчислювальної мережі, розглянуто побудова віртуальних каналів для навчальної мережі закладу

4. Позитивні сторони кваліфікаційної роботи полягають у тому що, для вирішення задачі проектування було ґрунтовно проаналізовано та проведено обґрунтування варіанту побудови локальної обчислювальної мережі, зроблений якісний вибір типу архітектури локальної обчислювальної мережі навчального закладу та уточнено декомпозицію її структури для маршрутизаторів, що базується на віртуалізації його ресурсів.

5. Негативні сторони проекту : У роботі при оцінці параметрів реалізація забезпечення безпеки роботи локальної обчислювальної мережі навчального закладу не достатньо приділено уваги щодо практичної сторони втілення сучасних підходів по кібернетичному захисту таких локальних обчислювальних мереж

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 графіків, таблиць та 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)

К. М. Н., доцент кат. АКТ та Р
Хоменко Л. О.

« 14 » 06 2023 .

 (підпис)

РІШЕННЯ ЕКСПЕРНОЇ КОМІСІЇ

КАФЕДРИ КІБЕРБЕЗПЕКИ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ

ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ

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

Назва: Локальна обчислювальна мережа для навчального підприємства міста

Автор: Ткачук Владислав Андрійович

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність: 123 – «Комп'ютерна інженерія»

Освітня програма: «Комп'ютерна інженерія»

Науковий керівник: Хмельницький Юрій Владиславович, к.т.н., ст.викл.

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 кафедрі за 2 дні до захисту, разом із заявою щодо самостійності виконання письмової роботи та ідентичності друкованої та електронної 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 (наступного року) після 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:

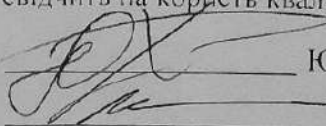
Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом, оскільки:

- 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 4% і адресується до першоджерела, що, з урахуванням наведених обґрунтувань, відповідає характеру роботи і свідчить на користь кваліфікаційної роботи.

Керівник роботи

Завідувач кафедри КБКСМ



Ю.В. Хмельницький

Ю.П. Кльоц

Дата: 04.06.2023

Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальное совпадение с одним документом 4.0%

Словари проверки: en_US, ru_RU, ua_UA. **Ошибок в документах: 8%**

ID: 114656 Название: Локальна обчислювальна мережа для навчального підприємства міста Добавлено в БД: 2023-06-04 Авторы: Ткачук В.А. Руководители: Хмельницький Ю.В. Консультанты: Опоненты:	Документ		Суммарное совпадение по Базе Данных	
	Символы	Лексемы	Символы	Лексемы
	99735	694	4564 (5%)	67 (10%)

Источник плагиата

ID	Описание	Наличие плагиата в документе	
		Символы	Лексемы