

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

(повна назва факультету)

Кафедра комп'ютерних систем та мереж

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Комп'ютеризована система мережі оператора зв'язку
на основі протоколу Telnet

Виконав: студент IV курсу, групи СІ-41

спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Бованко В.А.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Баран І.О..

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Луцик Н.С.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Осухівська Г.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Тернопіль -2025

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
(повна назва факультету)
Кафедра комп'ютерних систем та мереж
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Осухівська Г.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)
«__» _____ 2025 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)
за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія
(шифр і назва спеціальності)
Студенту Бованку Вадиму Андрійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)
1. Тема роботи Комп'ютеризована система мережі оператора зв'язку
на основі протоколу Telnet
Керівник роботи Стадник Наталія Богданівна., к.т.н.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
Затверджені наказом ректора від «27» 01 2025 року № 4/7-53
2. Термін подання студентом завершеної роботи 16.06. 2025 р.
3. Вихідні дані до роботи Технічне завдання

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ.

1. Аналіз технічного завдання.

2. Проектна частина.

3. Практична частина.

4. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.

Висновки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

1. Процедура віддаленого входу з Telnet

2. Взаємодія локального терміналу з ОС локального та віддалених серверів

3. Структура схема мережі з портами для під'єднання

4. Скріншоти роботи протоколу

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Безпека життєдіяльності, основи охорони праці</i>			

7. Дата видачі завдання *27.01.2025 р.*

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

[illegible]

Студент

(підпис)

Бованко В.А.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Баран І.О.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Бованко В.А. Комп'ютеризована система мережі оператора зв'язку на основі протоколу Telnet: робота на здобуття кваліфікаційного ступеня бакалавра: спец. 123 — комп'ютерна інженерія. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2025. — 52 с.

Ключові слова: IoT, PuTTY, Telnet, віддалене керування клієнтський інтерфейс, маршрутизатор, термінал

В наш час існує безліч типів міжмашинної взаємодії, які допомагають полегшити життя споживача. В кваліфікаційній роботі досліджено протокол Telnet - як засіб зв'язку, котрий встановлює транспортне сполучення між термінальними пристроями, клієнтами, тобто між вашим комп'ютером та чиеюсь машиною, сервером. Застосування команд Telnet дає змогу встановити віддалений зв'язок із комп'ютерами. А утиліта Telnet є фактично оригінальним емулятором браузера в терміналі, яка здатна підтримувати декілька протоколів мережі. У роботі наводяться особливості розробки системи моніторингу мережі оператора зв'язку з урахуванням обраного протоколу.

В результаті виконаної роботи отримали продукт, що задовольняє вимоги технічного завдання. У порівнянні з іншими типами пристроїв такого характеру створений продукт має максимальну простоту у використанні, мінімальну громіздкість і менш вимогливий до процесу.

Проведення моніторингу цифрової мережі оператора зв'язку на основі протоколу Telnet допоможе користувачам без зайвих часових витрат відстежувати потрібну їм інформацію. Також є можливість керування різними IoT- пристроями, тестування мережі, перевірки портів та управління роутерами.

ANNOTATION

Bovanko V. A computerized telecommunications operator network system based on the Telnet protocol: Bachelor's Graduation Thesis: speciality 123 — computer engineering. Ternopil: Ternopil Ivan Puluj National Technical University, 2025. — 52 p.

Keywords: IoT, PuTTY, Telnet, remote control client interface, router, terminal

Nowadays, there are many types of inter-machine interaction that help make the consumer's life easier. The bachelor thesis researched the Telnet protocol - as a means of communication that establishes a transport connection between terminal devices, clients, that is, between your computer and someone else's machine, server. The use of Telnet commands allows you to establish remote communication with computers. And the Telnet utility is actually an original browser emulator in the terminal, which is capable of supporting several network protocols. The work presents the features of developing a network monitoring system for a telecommunications operator, taking into account the selected protocol.

As a result of the work performed, we received a product that meets the requirements of the technical specifications. Compared to other types of devices of this nature, the created product has maximum ease of use, minimal bulkiness and is less demanding on the process.

Monitoring a digital network of a telecommunications operator based on the Telnet protocol will help users track the information they need without unnecessary time costs. It is also possible to manage various IoT devices, test the network, check ports, and manage routers.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	8
ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ.....	10
1.1 Основні характеристики технологій протоколу Telnet	10
1.2 Структура Telnet вказівок.....	12
1.3 Особливості протоколу Telnet	13
1.4 Переваги та недоліки Telnet	15
РОЗДІЛ 2 ПРОЕКТНА ЧАСТИНА	16
2.1 Огляд клієнтської програми PuTTY	17
2.2 NVT-інтерфейс	18
2.3 Порівняльний аналіз протоколу Telnet та клієнтської програми PuTTY за основними характеристиками.....	21
2.4 Розробка системи моніторингу цифрової мережі оператора зв'язку на основі утиліти Telnet.....	22
2.4.1 Етапи побудови системи моніторингу	22
2.4.2 Взаємодія локального терміналу з ОС локального та віддаленого серверів.....	29
РОЗДІЛ 3 ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА	31
3.1 Вибір використовуваних компонентів.....	31
3.2 Структурна схема цифрової мережі	33
3.3 План під'єднання обладнання за портами	34
3.4 Приклад сеансу роботи Telnet.....	36
РОЗДІЛ 4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	43
4.1 Санітарно-гігієнічні вимоги до умов праці з ПК	43
4.2 Вимоги до виробничого освітлення та його нормування	45

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Бованко В.А.						
Керівник.		Стадник Н.Б.						
Реценз.								
Н. Контр.		Луцик Н.С.						
Затверд.		Осухівська Г.М						
						Літ.	Арк.	Аркушів
						ТНТУ, каф. КС, гр. СІ-41		

ВИСНОВКИ.....	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	50
ДОДАТКИ	
Додаток А Технічне завдання	

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

IAC (Interpret as Command») – спеціальний командний код, означає обробляти наступний байт як команду, а не як дані.

IoT (Intenet of Things) – інтернет речей.

NVT (Network Virtual Terminal) – мережевий віртуальний термінал.

PuTTY (TTY – телетайп, putty – мастика) – вільно розповсюджуваний клієнт для протоколів SSH, Telnet, rlogin і чистого TCP.

Rlogin (Remote LOGIN) – протокол прикладного шару стеку протоколів TCP/IP і також є назвою утиліти Юнікс, що дозволяє користувачам залогінитися на хост через мережу, використовуючи 513-й порт протоколу TCP.

SSH (Secure Shell) – мережевий протокол прикладного рівня, що дозволяє проводити віддалене управління комп'ютером.

Telnet (TELEtype NETwork) – мережевий протокол для реалізації текстового інтерфейсу по мережі.

TCP (Transmission Control Protocol) – пПротокол управління передачею, разом із протоколом IP є стрижневим потоком Інтернету, який дав назву моделі TCP/IP.

БД – база даних.

ОС – операційна система.

ПЗ – програмне забезпечення.

СКБД – система керування базами даних.

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Актуальність роботи полягає в тому, що при бурхливому розвитку IoT існує вже численна кількість міжмашинних взаємодій, які спрямовані на спрощення життя людини. Прикладом може бути використання IoT в медицині - для цілодобового моніторингу стану пацієнта. Колись це здавалося нововведенням, але до хорошого швидко звикаєш. На сьогоднішній день IoT є мало не необхідністю.

Telnet є засобом зв'язку, котрий встановлює транспортне сполучення між термінальними пристроями, клієнтами, тобто між вашим комп'ютером та чиеюсь машиною, сервером. Утиліта Telnet дуже часто використовувалася раніше для віддаленого керування комп'ютером з Linux, але потім їй на заміну прийшов захищений протокол SSH. Однак Telnet не втратив своєї актуальності і все ще використовується, наприклад, для тестування мережі, перевірки портів, а також для взаємодії з різними IoT пристроями та роутерами.

Мета роботи – створення системи моніторингу цифрової мережі оператора зв'язку через протокол Telnet.

Завдання, необхідні для досягнення даної мети:

- вивчити основні характеристики технологій протоколу Telnet;
- проаналізувати особливості протоколу Telnet, та його переваги і недоліки;
- описати етапи побудови системи моніторингу цифрової мережі оператора зв'язку на основі утиліти Telnet;
- здійснити вибір апаратних компонент мережі;
- побудувати структурну схему цифрової мережі;
- виконати перевірку працездатності розробленої системи (на прикладі сеансу роботи протоколу Telnet).

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ

1.1 Основні характеристики технологій протоколу Telnet

Призначення. Основним завданням протоколу є надання термінальним пристроям та термінальним процесам можливості взаємодіяти успішно між собою. Тут вважається, що даний протокол властиво може бути застосованим для зв'язку вигляду, властиво, «термінал – термінал» чи для вигляду «процес-процес».

Протоколи Telnet виконують емуляцію терміналу, що дозволяє віддаленому комп'ютері, званому клієнтом Telnet, отримати доступом до ресурсів іншого комп'ютера - сервера Telnet. Протоколи Telnet здійснюють проекцію клієнтського комп'ютера на сервер Telnet так, що комп'ютер виглядає як термінал, під'єднаний безпосередньо до локальної мережі (рис. 1.1). Ця проекція, по суті, є способом ПЗ, віртуальним терміналом, здатним взаємодіяти з віддаленою хост-системою [1].

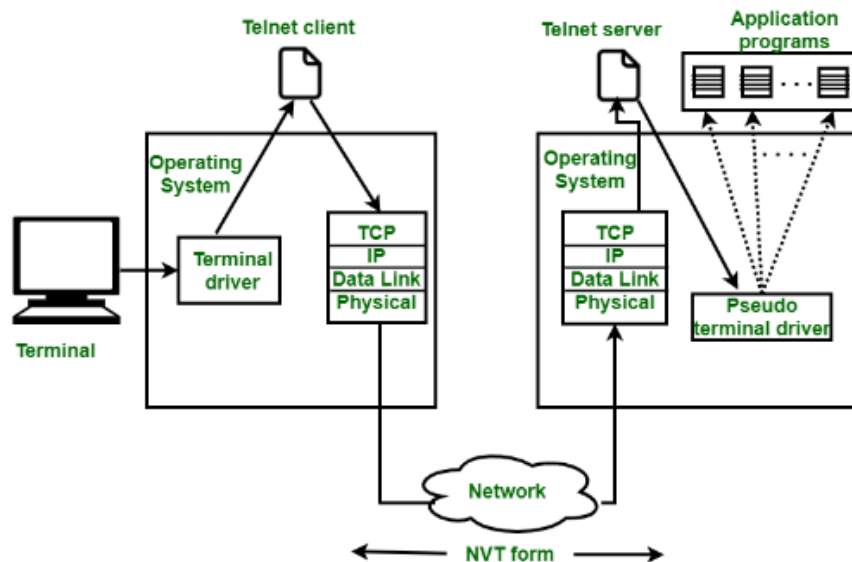


Рисунок 1.1 – Процедура віддаленого входу з Telnet

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.	Бованко В.А.								Лім.	Арк.	Аркушів
Керівник.	Стадник Н.Б.										
Реценз.											
Н. Контр.	Луцик Н.С.								ТНТУ, каф. КС, гр. СІ-41		
Затверд.	Осухівська Г.М										

Емульовані термінали працюють у текстовому режимі і можуть виконувати такі процедури, як перегляд меню (дозволяючи користувачам вибирати з них потрібні опції) або доступ до програм сервера. Користувачі розпочинають сеанс Telnet із запуску клієнтського ПЗ Telnet, а потім реєструються на сервері Telnet.

Можливості протоколів Telnet обмежені виконанням застосунків і переглядом інформації, що зберігається на сервері.

Застосування. Від початку свого створення Telnet призначався для віддаленого доступу до, властиво, інтерфейсу командного рядка ОС. Пізніше він став застосовуватися і для схожих текстових інтерфейсів. Власне, в теорії, навіть з обох сторін протоколу можуть бути не тільки люди, але і програми.

Час від часу клієнти Telnet застосовують з метою доступу до подібних протоколів на базі TCP.

Telnet, поряд з HTTP, є основним протоколом для віддаленої роботи з мережевим обладнанням (керовані комутатори та маршрутизатори) і, на відміну від веб-інтерфейсу, надає повний доступ до функціональних можливостей пристрою, але вимагає від спеціаліста навичок роботи з командним рядком.

Опції. Протокол забезпечує, by default, обмежену функціональність та перелік опцій, котрі здатні її розширити. Принцип обмежених опцій передбачає проведення переговорів за включення будь-якої з опцій. Одна зі сторін сприяє у поданні запиту, а інша здатна як його прийняти, так і відкинути. Коли запит прийнято, тоді опція у ту ж мить вступає в силу. Варто зазначити, що опції є описаними ізолювано від протоколу, та їх підтримування ПЗ є довільним.

Безпека. На жаль у протоколі, за визначенням, відсутня підтримка шифрування та аутентифікації будь-яких даних. Ось чому Telnet є достаньо уразливим для яких-небудь атак, до яких уразливим є власне протокол TCP. З метою забезпечення функціональності віддаленого доступу до системи в даний час успішно використовується мережевий протокол SSH, при розробці котрого увага акцентувалася саме на безпекових проблемах. Отже слід розуміти чітко, що сесія Telnet є, фактично, повністю беззахисною, якщо тільки вона не

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

проходить у повністю контрольованій мережі чи при використанні захисту на рівні мережі (різноманітні втілення VPN) [2].

1.2 Структура Telnet вказівок

Будь-яка вказівка TELNET є багатобайтовим набором, котрий стартує із коду \377 (десятькове: 255) IAC і коди команди. Команди, котрі відповідають за домовленості по опції, є трибайтовими послідовностями, в яких третій байт визначає код опції. Нижче перераховані коди та кодові послідовності, які мають відповідний сенс за умови, коли існують відразу за IAC (табл. 1.1)

Таблиця 1.1 – Деякі коди та кодові послідовності

Назва	Код (десятьковий / шістнадцятьковий)	Опис
SE	240/0xF0	Завершує узгодження, розпочате командою SB
NOP	241/0xF1	Нема операції
Data Mark	242/0xF2	Синхронізація (Synch) обміну даними. Ця команда завжди супроводжується TCP Urgent notification
Break	243/0xF3	Натиснуто кнопку «Break» або «Attention»
Interrupt Process	244/0xF4	Припиняє, перериває, аварійно припиняє чи завершує процес
Abort output	245/0xF5	Подавлення виведення поточного процесу. Також надсилає сигнал Synch користувачу
Erase character	247/0xF7	Отримувач повинен видалити попередній символ, якщо це можливо
Erase Line	248/0xF8	Стерти останній введений рядок, тобто всі дані, отримані після останнього переводу рядка
Go ahead	249/0xF9	Очікується передача даних
SB	250/0xFA	Початок узгодження налаштування, що вимагає передачі параметрів.
IAC	255/0xFF	Байт даних 255

1.3 Особливості протоколу Telnet

Усупереч тому, що основною задачею Telnet є встановлення зв'язку між віддаленими машинами із застосуванням однойменного протоколу, при допомозі утиліти ймовірно управляти іншими службами. Для прикладу, встановити доступ до POP3, HTTP, IRC або SMTP [4].

Оскільки наведені та деякі інші сервіси функціонують на основі транспортного протоколу TCP, для успішної співпраці з яким можливо застосовувати клієнт Telnet. Проте так поступати не завжди рекомендується через перелік небажаних ефектів, як то, незахищеність каналу передавання даних чи їх спотворення.

Як ввімкнути telnet у Windows 10 та 8.1. У Windows 10 натисніть правою кнопкою миші на «Пуск» і клікніть на «Програми та компоненти». Також у будь-якій версії ОС можна натиснути комбінацію клавіш Win+R, ввести та натиснути Enter (рис. 1.2)/

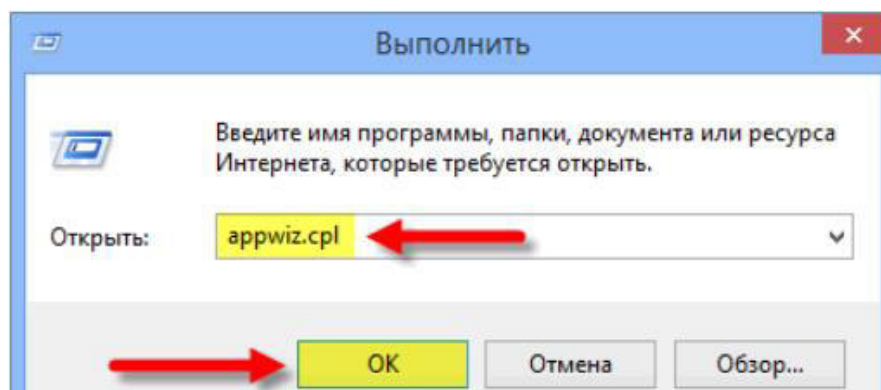


Рисунок 1.2 – Командна стрічка

У вікні «Програми та компоненти» натисніть посилання «Увімкнення або вимкнення компонентів Windows» (рис. 1.3).

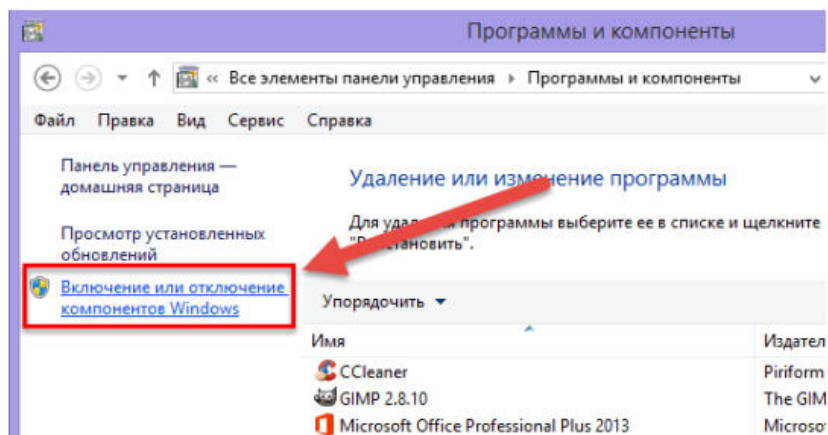


Рисунок 1.3 – Вікно «Програми та компоненти»

Встановіть прапорець поруч із пунктом «Клієнт Telnet» та натисніть ОК (рис. 1.4).

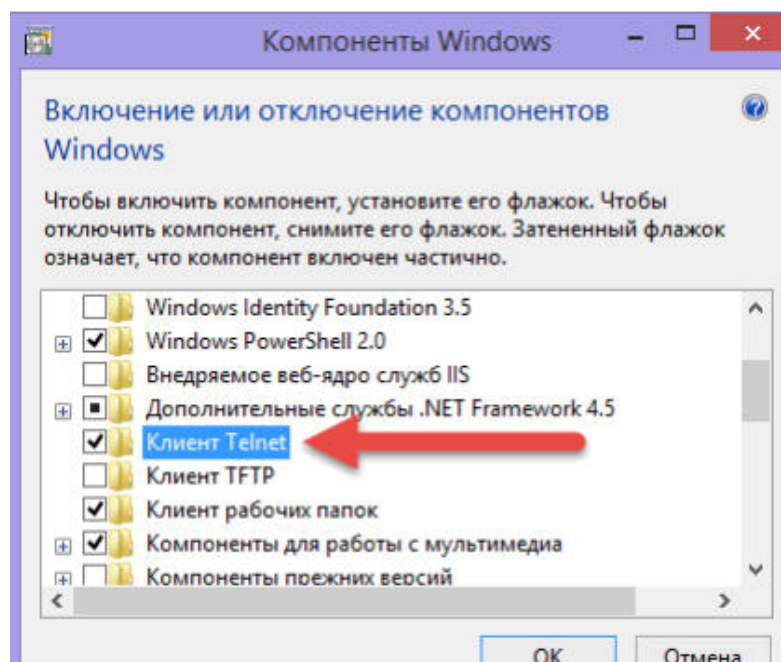


Рисунок 1.4 – Компоненты Windows

Дочекайтесь встановлення компонента (рис. 1.5).

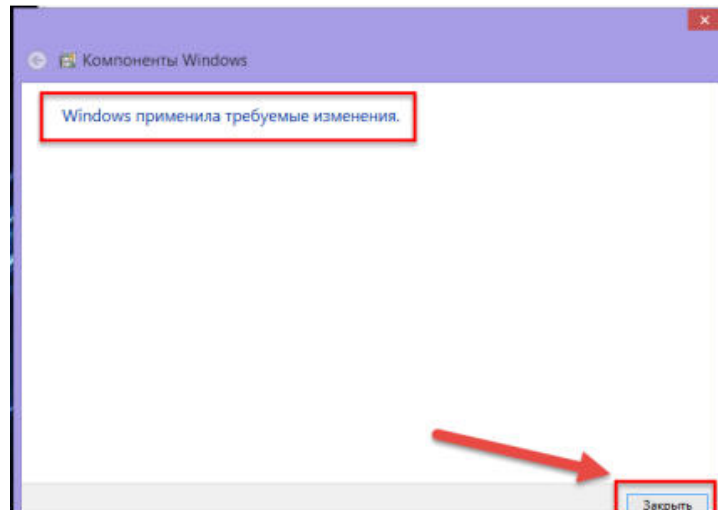


Рисунок 1.5 – Встановлення компонента

Після завершення інсталяції можна відкривати консоль і користуватися. За замовчуванням утиліта використовує 23 порт, але ви можете вказати порт явним чином і спробувати під'єднатися до будь-якого порту. Приклад, Telnet 192.168.1.1 21 [3]. Після команди вказується IP адреса віддаленого пристрою і через пропуск потрібний порт. Якщо порт не вказано, буде здійснена спроба встановити з'єднання з портом за замовчуванням – 23.

1.4 Переваги та недоліки Telnet

Переваги Telnet – сесій. З позитивних якостей використання цієї сесії необхідно виділити простоту, швидкість, і навіть практичність протоколу. У найкоротші терміни користувач зможе звернутися до вибраного TCP- порту сервера та створити емуляцію локального терміналу. Раніше ми згадували про стандартний 23 робочий порт. Однак і «прослуховувати», і «розмовляти» Telnet можна на будь-якому порту. Саме в цьому полягає гнучкість роботи протоколу.

У порівнянні з іншими протоколами віддаленого адміністрування Telnet менш вимогливий до процесора. Дивлячись на те, що прогрес не стоїть на місці, цей показник може здатися незначним, але з урахуванням того, що регулярно виходить нове ПЗ, яке постійно допрацьовується, оптимізується і тому починає бути більш вимогливим до заліза, застосунки стають все більш вимогливими. Та

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

й не кожен зможе йти нога в ногу з технікою, оновлюючи свої девайси саме із їх виходом у світ. Тому я вважаю, що утиліта, яка на тлі решти встановленого ПЗ споживатиме незначну кількість системних ресурсів, таких як оперативна пам'ять пристрою, місце на жорсткому диску, буде дуже доречною.

Недоліки Telnet –протоколу. Одним з основних недоліків протоколу Telnet є доступ до віддаленого пристрою, який, зі свого боку, здійснюється по незашифрованому каналу зв'язку. Не зважаючи на те, що у момент відкриття Telnet-сесії нам надається можливість аутентифікації (ввід логіна і пароля), зломиснику без проблем зможе заволодіти потрібною йому інформацією. Це свідчить про невисокий рівень захищеності протоколу. Виходячи з цього можна припустити, що тому, кому буде необхідно отримати доступ по Telnet в своїх недоброзичливих спонуканнях, йому знадобиться різного роду програми для відлову пакетів. На сленгу зломисників це називається фішинг. Прикладом такої програми є packet sniffer. І як тільки адміністратор введе свої дані у момент аутентифікації він відразу ж ненавмисно передасть свої особисті дані зломиснику, які будуть перехоплені за допомогою однієї з таких програм. Тому Telnet небажано використовувати в мережах широкої доступності, наприклад, поза вашою захищеною локальною мережею офісу. Також не варто забувати про те, з'єднання із сервером може бути розірвано.

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2 ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

2.1 Огляд клієнтської програми PuTTY

PuTTY є вільно розповсюджуваним SSH- клієнтом, що має open-код. Програма забезпечує користувачів платформою, при допомозі котрої вони здатні мати безпечну взаємодію із віддаленими серверами (здебільшого з ОС Linux / Unix) чи спеціально налагодженими робочими станціями. Застосунок дозволяє під'єднатися та управляти віддаленим об'єктом (як варіант, сервером). У PuTTY втілена тільки клієнтська частина з'єднання — частина відображення, водночас вся робота ведеться на серверній стороні.

Стартово застосунок створювався під Windows, проте пізніше портований на Unix. У розробці знаходяться порти для Mac OS та macOS. PuTTY і більшість утиліт працюють тільки однопотоково в ОС. Це застосунок із відкритим кодом.

Основні особливості та функції застосунку:

- забезпечує надійне під'єднання до ПК або сервера за протоколами SSH, Telnet, SCP, SFTP;
- зручний для віддаленого адміністрування, налаштування роутерів та під'єднань до терміналів;
- має у своєму складі кілька самостійних утиліт, що спрощують роботу;
- поширюється абсолютно безкоштовно;
- має відкритий вихідний код;
- вміє генерувати SSH -ключі;
- має множину написаних неофіційними розробниками доповнень та модифікацій з розширеними можливостями;
- володіє мінімальним інтерфейсом;

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Бованко В.А.						Літ.	Арк.	Аркушів	
Керівник.		Стадник Н.Б.									
Реценз.								ТНТУ, каф. КС, гр. CI-41			
Н. Контр.		Луцик Н.С.									
Затверд.		Осухівська Г.М									

- є кросплатформним ПЗ;
- надає можливість встановлення на мобільні пристрої.

Інсталяція та налагодження. Після успішної інсталяції ПЗ ваш ПК, потрібно налагодити PuTTY для можливості віддаленого з'єднання. Можна встановити тип з'єднання, назву хоста, назву файлу журналу і його чітчек призначення. У закладці «Configuration» є можливість вибору версії Internet-протоколу і даних про передавання пакета. Дозволено вводити інформацію, котра має бути верифікована під час передавання файлів.

Управління проксі-сервером можна перевіряти, а також проводити під'єднання із застосуванням Telnet чи Rlogin. Ймовірно управляти налаштуваннями SSH і вводити інформацію послідовної лінії, за використання серійного з'єднання (рис. 2.1).

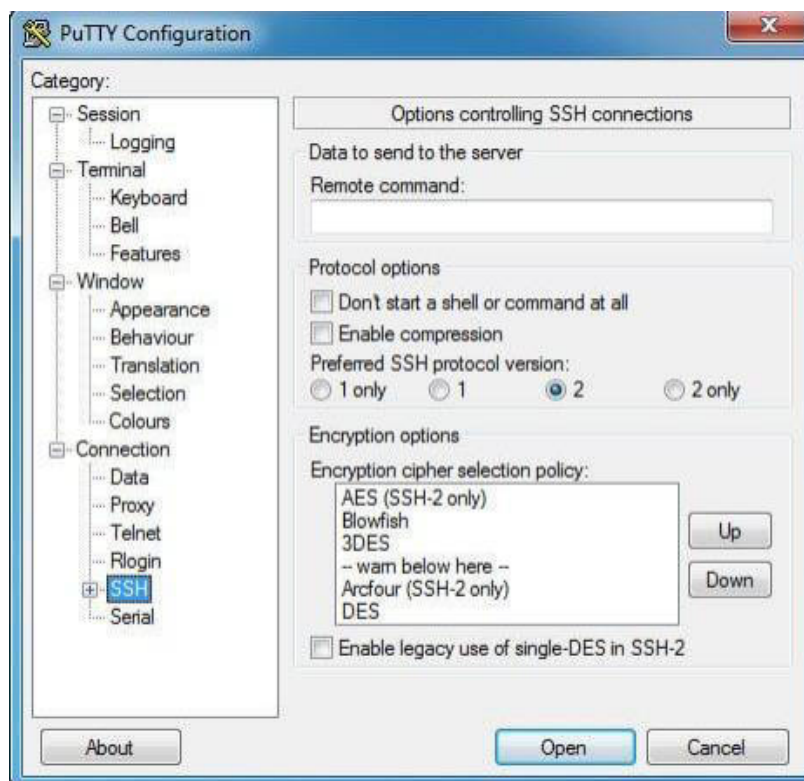


Рисунок 2.1 – Налаштування PuTTY

2.2 NVT-інтерфейс

Для початку необхідно розповісти, що таке NVT -інтерфейс і для чого він

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

знадобиться. Однією з основних функцій NVT -інтерфейсу є поєднання різноманітних терміналів з програмами, а також процесами, які ці програми виконують. При організації міжтермінальних з'єднань в реальних мережах, де як кінцеве обладнання можуть застосовуватися програмно-апаратні засоби, котрі істотно різняться, виникають конфлікти, пов'язані зі сприйняттям символічних кодів (рис. 2.2). Наприклад, одні текстові термінали як символ, що переводить рядок, використовують спеціальний код CR (carriage return — повернення каретки), інші код LF (line feed — перевід рядка), треті — пару CR-LF [6].

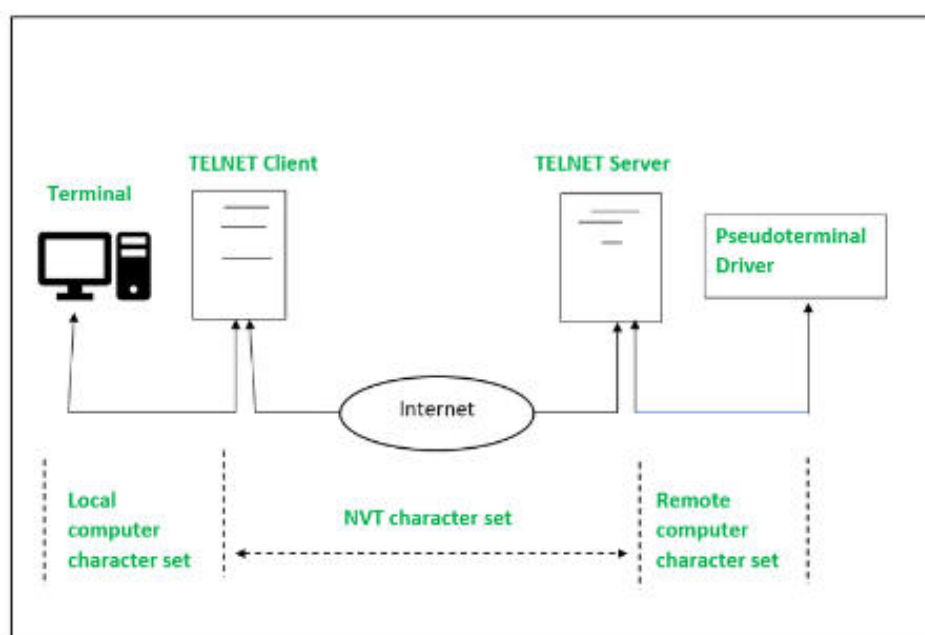


Рисунок 2.2 – NVT в Telnet

NVT -інтерфейс призначений для виявлення і подальшого усунення такого роду конфліктів і є "буфером" між локальним терміналом і локальним сервером, який, зі свого боку, перетворює керуючі символи в прийнятний для віддаленого кінцевого обладнання вигляд. Окрім того, як код переводу рядка він формує послідовність CR- LF не залежно від коду, який був сформований клавіатурою конкретного терміналу.

Ще однією важливою функцією NVT- інтерфейсу є керування віддаленим процесом. В цьому випадку також може виникнути міжтермінальне «недорозуміння».

У табл. 2.1 наведено символи управління, що інтерпретуються NVT.

Таблиця 2.1 – Керуючі символи, котрі, котрі інтерпретуються NVT

Символи управління	Десятковий код	Призначення
NUL	0	Порожня (невиконувана) операція
BEL	7	Звуковий сигнал (bell)
BS	8	Зсув на одну позицію назад (backspace)
HT	9	Горизонтальна табуляція (horizontaltab)
LF	10	Переклад рядка (linefeed)
VT	11	Вертикальна табуляція (vertical tab)
FF	12	Кінець сторінки (formfeed)
CR	13	Повернення каретки (carriage return)

Щоб уникнути подібних ситуацій NVT - інтерфейс визначає наступні команди керування: IP, AO, AYT, EC, EL, SYNCH, BRK (табл. 2.2). В основі передачі команд у Telnet-протоколі застосовується механізм так званих складових послідовностей (escape sequences), котрі складаються з двох кодів. Першим завжди передається символ із десятковим кодом 255 (IAC, інтерпретується як початок керуючої команди), який зазвичай при натисканні клавіш клавіатурами не генерується. Другим йде код команди [6].

Частина команд з табл. 2.2 використовується для управління віддаленим процесом, інші — для узгодження параметрів TELNET- протокола. Особливістю процедури передачі команд управління віддаленим процесом є супровід їх командою SYNCH, що очищає буфер від звичайних (не термінових) даних і команду управління, що доводить, до сервера TELNET –протоколу.

Таблиця 2.2 – Команди управління віддаленим процесом NVT -інтерфейсу

Символи команд	Десятковий код	Призначення
IAC	255	Команда IAC (за наявності даних байта зі значенням 255 передається двічі)
DON'T	254	Заборона або запит на встановлення параметрів
DO	253	Дозвіл на встановлення параметрів
WONT	252	Відмова в установці параметрів
WILL	251	Згода на встановлення параметрів
SB	250	Початок узгодження деяких параметрів (subnegotiation)
GA	249	Продовження передачі (goahead)
EL	248	Стирання попереднього рядка (erase line)
EC	247	Стирання попереднього символу (erase character)
AYT	246	Ідентифікація сервера (are you there)
AO	245	Переривання виведення (abortoutput)
IP	244	Переривання процесу (interruptprocess)
BRK	243	Переривання
NOP	241	Порожня операція (nooperation)
SE	240	Завершення сеансу узгодження параметрів (subnegotiation end)
EOR	239	Кінець запису (end of record)

2.3 Порівняльний аналіз протоколу Telnet та клієнтської програми PuTTY за основними характеристиками

Основна відмінність: Telnet – це мережевий протокол, що підтримує віддалений вхід на комп'ютери через Інтернет. PuTTY – це безкоштовна реалізація SSH та Telnet для платформ Windows та Unix. Обидва терміни можуть використовуватися в контексті програм емуляції терміналу. Програма емуляції PuTTY вважається більш простою та безпечною в порівнянні зі стандартною

програмою Telnet, яка постачається разом з Windows.

У табл. 2.3 наведено результати проведеного порівняльного аналізу.

Таблиця 2.3 – Порівняння між PuTTY та Telnet

	PuTTY	Telnet
Визначення	PuTTY – це безкоштовна реалізація SSH та Telnet для платформ Windows та Unix	Telnet – це мережевий протокол, який підтримує віддалений вхід на комп'ютери через Інтернет
Тип	Безкоштовний емулятор терміналу з відкритим вихідним кодом, послідовна консоль та програма для передачі файлів по мережі	Мережевий протокол та програма емуляції терміналу
Походження	1990-ті: «tty» - це назва терміналу в традиції Unix	1970-і роки: поєднання телекомунікацій та мереж
Доступність	Може бути легко завантажений	Утиліта включена в кожен інсталяцію Windows. У Windows 7 він не встановлений і має бути налаштований для використання
Підтримка шифрування	Контролює ключ шифрування SSH і версію протоколу	За замовчуванням Telnet не шифрує жодних даних

2.4 Розробка системи моніторингу цифрової мережі оператора зв'язку на основі утиліти Telnet

2.4.1 Етапи побудови системи моніторингу

Для реалізації проекту потрібно об'єднати основні компоненти системи моніторингу на основі протоколу Telnet. Також потрібні будуть знання у різних галузях, зокрема програмування кінцевих пристроїв, креативний підхід для створення клієнтського інтерфейсу [5].

Платформа IoT – це головний компонент IoT -системи моніторингу. Платформа у більш широкому розумінні - це набір інструментів та сервісів, які

дозволяють розробникам розробляти та запускати програми. Для постачальників обладнання вбудовані плати – це платформа IoT, де ви можете написати свої програми IoT. Для постачальників хмарних послуг їх інфраструктура є платформою IoT, де розробник буде використовувати дані з датчиків та створювати програми [10]. Для зрозумілості, у проекті називаємо платформу IoT рівнем проміжного ПЗ, відповідальним за передачу даних від датчиків та пристроїв до сервера та отримання значних результатів та дій. Тому IoT платформа – це ПЗ, призначене для під'єднання IoT обладнання (датчиків, контролерів та інших пристроїв) до хмари та віддаленого доступу до них.

Створити масштабовану та надійну платформу IoT складно, тому сьогодні ринок має сотні постачальників IoT PaaS (платформа як послуга). Вибір кращої платформи IoT для вашого рішення сьогодні набагато складніший, ніж будь-коли раніше. Наприклад, Samsung SmartThings, система для розумного будинку. Ця система дозволяє об'єднати пристрої різних брендів в одну екосистему та керувати всіма кінцевими пристроями зі смартфона (рис. 2.3).

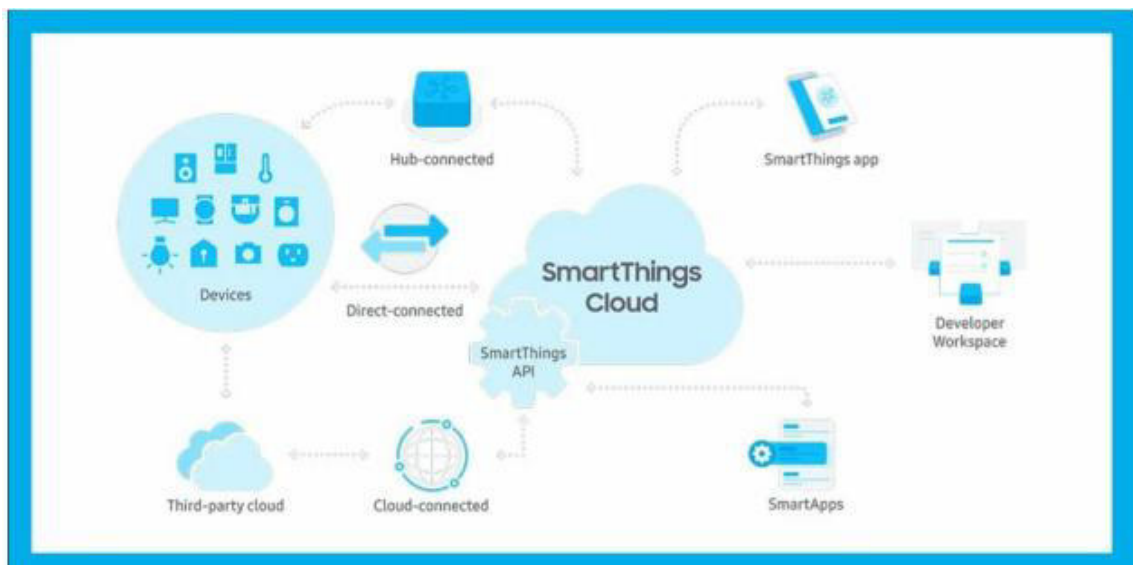


Рисунок 2.3 – Схема роботи Samsung SmartThings

У нашому випадку пропонується створити власну екосистему, яка не залежатиме від сторонніх платформ і виконуватиме лише завдання моніторингу. Для того щоб вибрати платформу, є кілька важливих технічних критеріїв, котрі

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

допоможуть при розробці проекту.

Одним з головних критеріїв є масштабованість. Тому що проектування системи для обробки 100 пристроїв зовсім відрізняється від проектування системи для мільйона. По ходу збільшення кількості під'єднаних пристроїв складність їх обробки зростає у геометричній прогресії. Побічним ефектом такого підходу є збільшення затримки між вузлами зв'язку [10].

Варто пам'ятати, що відповідно до того, як все більше і більше пристроїв під'єднуються до платформи, збільшується середній час обробки та аналізу кожної події. Простий критерій продуктивності пристрою IoT полягає в тому, щоб викликати сигнал тривоги і виміряти середній час, який потрібно платформі для вжиття заходів щодо цієї події. Зв'язок між хмарною платформою та пристроями часто обмежений провайдером або можливістю термінації базових провайдерів хмарної системи.

Тепер поговоримо про безпеку платформи. Один із прикладів, як безпека IoT може бути порушена - DDoS- атаки, які в свою чергу є хакерськими атаками і на обчислювальну систему для доведення її до відмови. Фактично створення певних умов, за котрих сумлінні юзери системи не здатні будуть одержати доступ до наданих нею ресурсів (серверів) чи такий доступ стане ускладненим. Відмова «ворожої» системи є ймовірним етапом до оволодіння власне системою [11]. Вкрай важливо, щоб платформа пропонувала комплексні інструменти для загальної безпеки, тобто методи автентифікації, шифрування та ведення електронної бази. Як мінімум, платформа IoT має надати унікальні методи аутентифікації на основі ідентифікаторів для ваших пристроїв [10].

Рішення для платформи - це всього лише проміжне ПЗ. В кінцевому підсумку отримані дані повинні будуть використовуватися декількома застосунками, які можуть бути недоступні на самій платформі. Окрім того, завдяки інноваціям в області відкритого вихідного коду, все більше і більше підприємств зараз використовують такий код, що дає змогу проекту досягати вищої продуктивності та зниження сукупної вартості володіння.

Головний критерій при виборі платформи для системи моніторингу – це

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

протоколи, які підтримуються платформою. Існують різноманітні підходи до класифікації протоколів IoT. У даному випадку вибір був зроблений на користь протоколу Telnet.

Наступним пунктом у етапах побудови системи моніторингу буде розробка ПЗ.

Розробка ПЗ - це діяльність, спрямована на створення програм, котрі застосовуються для керування системою моніторингу. Варто визначити, які функції має виконувати ПЗ.

Першим кроком варто розробити БД. БД - інформаційна модель, що забезпечує упорядковане збереження даних про об'єкт чи їх групу, що володіє переліком властивостей, котрі ймовірно категоризувати. Під час розробки БД обов'язково враховується можливість її вертикального та горизонтального масштабування. При не грамотному проектуванні БД, вносити зміни до вже існуючого програмного продукту досить важко. Одне з головних правил — контроль обсягу оброблюваних даних. За великих обсягів даних і складних логічних операцій виконання транзакцій (група послідовних операцій з БД) може займати неприйнятно великий час, наприклад, при обробці вхідних даних, отриманих з використанням автоматизованих пристроїв таких як, сканер штрих кодів, електронна карта. Залежно від якості спроектованої БД (таблиці, ключі, унікальні поля, зв'язки, процедури, що зберігаються, функції і т.д.) безпосередньо залежить майбутнє ПЗ [10]. БД функціонують під управлінням так СКБД.

Тепер розглянемо трирівневу схему (рис. 2.4):

- клієнт;
- сервер застосунків;
- СКБД.

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

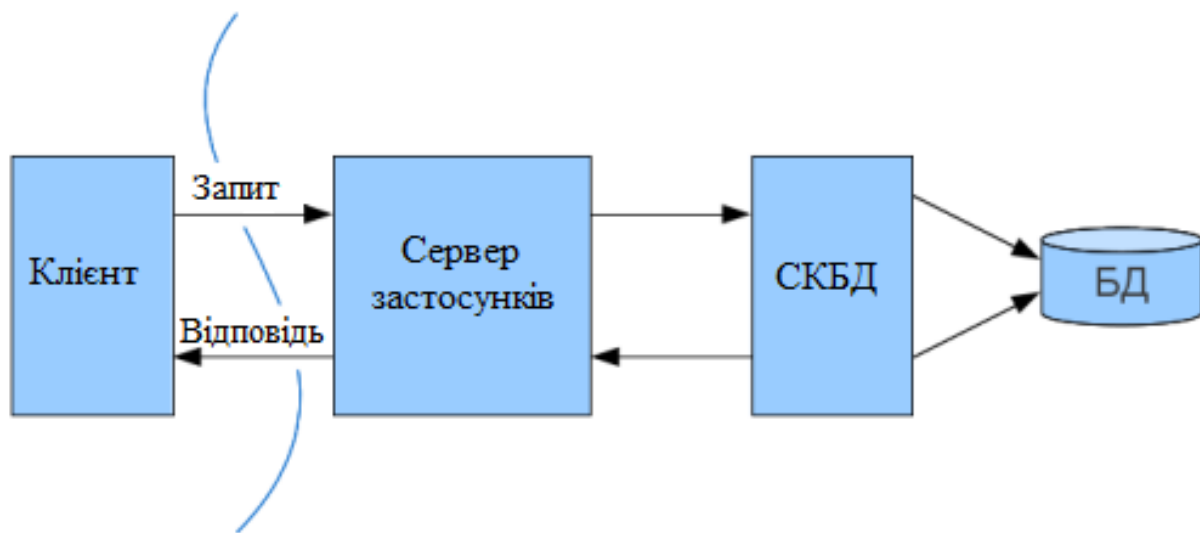


Рисунок 2.4 – Трирівнева схема

Сервер застосунків - це програма, що дозволяє централізовано на стороні власне сервера зберігати і виконувати застосунки, керуючи при цьому розподілом навантаження, забезпечуючи роботу з БД і т.д. Такі програми є кросплатформовими сервісами, котрі доступні із якого-небудь сучасного пристрою. Прив'язка до архітектури мережі відсутня: є можливість отримання доступу до них як із локального комп'ютера так й зі смартфона в далекій країні за зручним протоколом, наприклад, найшвидшим або зашифрованим, у нашому випадку за протоколом Telnet [11].

Для того щоб розробляти ПЗ сервера потрібно визначити, де апаратно буде сервер.

Сервери розміщуються у спеціально обладнаних приміщеннях, званих дата-центром, а невеликі моделі серверів можуть розміщуватися у звичайних офісних приміщеннях, і від простих десктопних комп'ютерів їх часто відрізняє лише автономна робота та під'єднання до блоку безперебійного живлення підвищеної ємності. Робимо висновок, що серверу потрібне якесь місце, а бажано окреме приміщення [13].

Щоб не задіяти додаткове обладнання при створенні системи моніторингу, також є можливість скористатися хмарними технологіями. Сервер у хмарі є послугою на основі хмарних технологій, котра забезпечує доступ до ресурсів

сервера компанії-провайдера. Можливості хмарного сервера ідентичні до його фізичної репліки, проте для користувачів таких серверів наявна можливість змінювати їх потужність на власний розсуд. Вся інформація, як то дані, профілі і також файли є збереженими на сервері зовнішнього провайдера [10]. Для функціонування програмних компонент та обробки інформації на хмарному сервері є потреба лише у інтернет-з'єднанні. Сфери застосування хмарних технологій: від створення робочих місць до організації персонального сховища даних. Ключові переваги сервера у хмарі - швидкий доступ до інформації, захищеність даних, високий ступінь надійності сервера.

Для оптимальної роботи системи моніторингу потрібне створення БД за допомогою СКБД, сервер додатків для створення логіки обробки даних та сполучне ПЗ між сервером і клієнтом.

Розробка програми та інтерфейсу користувача. Під час розробки клієнтської програми передуює проектування візуального інтерфейсу програми. Також необхідна розробка серверного застосунку, за необхідності має бути визначений протокол обміну даними між клієнтським додатком та сервером застосунків. На підставі технічного завдання для будь-якого проекту закладається логіка роботи клієнтської частини, інтерфейс та дизайн програми.

В основу проектування візуальної частини фахівці зазвичай закладають два принципи:

- візуальний інтерфейс має бути зрозумілим для користувача;
- має бути здійснений принцип наступності [11].

Отже, під інтерфейсом розуміється будь-який інформаційний екранний або інтерактивний інтерфейс. Такими є:

- сайти;
- мобільні програми;
- застосунки для стаціонарних комп'ютерів;
- презентаційні панелі (включаючи Touch);
- інформаційні стаціонарні екрани.

Повний процес розроблення інтерфейсу відображено на рис. 2.5.

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 2.5 – Цикл розробки інтерфейсу

Етап дослідження забезпечує здійснення аналізу про кінцевий продукт, споживача продукту, конкурентів системи або близькі аналоги. Цей етап дає змогу зрозуміти кому буде призначений розроблюваний інтерфейс, які обмеження накладаються при його розробці (як то розміри екранів, інтерактивність), що не треба робити (для прикладу, бути подібними до конкурентів) [14].

Із врахуванням представленого опису функціонування інтерфейсу формується перелік завдань. Інакше кажучи, стартує етап користувацького сценарію, котрі здатен здійснювати користувач у рамках інтерфейсу. Усі завдання чітко розбиваються на кроки, котрі необхідно зробити на вирішення завдання [14]. Наприклад, для системи моніторингу:

- ввійти на сайт;
- виконати авторизацію;
- перейти у профіль;
- зайти до розділу моніторингу;
- вибрати параметр, що цікавить;
- отримати дані від кінцевих пристроїв.

Сформовані переліки кроків для будь-якого завдання дають змогу зрозуміти, де власне дорога для вирішення є задовгою відносно інших завдань.

Властиво етап сценаріїв користувача є найкращим для скорочення дороги розв'язання власне завдань користувачів в межах інтерфейсу [14].

Отриманий раніше перелік кроків (з попереднього етапу), стає основою структури інтерфейсу. Відомою стає кількість екранів, також їх короткий зміст і положення у загальній структурі.

Наступний етап включає в себе розробку декількох варіантів інтерфейсу. Чорнові прототипи допомагають наочніше зрозуміти яким завеликим по об'єму буде сайт, наскільки багато інформації буде представлено на кожному екрані, скільки кліків треба, щоб добратися до необхідної сторінки. Врешті решт визначається фінальний прототип, у котрому схеми сторінок і досі залишаються зв'язаними між собою, проте на сторінках вже стають видимими різні кнопки, тексти, форми і інші складові елементи [14].

Вслід за етапом дослідження і, властиво, паралельно із проектуванням проходить встановлення майбутньої стилістичної складової інтерфейсу. З метою вибирання стилістики формуються декілька наборів зображень. Такі набори відображені сторінками сайтів, графічним матеріалом, кнопками, котрі стилістично пов'язані між собою [14].

Дизайн концепція є припущенням, як власне може виглядати повний інтерфейс. Вона повинна продемонструвати як оформлений сайт і дозволити зрозуміти увесь майбутній його вигляд. Коли ж попередній етап тільки вказав напрямок, то дизайн концепція повинна поєднати цей напрямок із існуючим інтерфейсним змістом.

Як тільки дизайн- концепцію затверджено, потрібно приступити до оформлення решти екранів інтерфейсу. Якщо ж процедура підходить вже до оформлення всіх екранів, тоді ж фіналізується зовнішій вигляд: видно, наскільки вдало підібрано кегль чи інтерліньяж, чи правильно і вдало поєднується товщина ліній піктограм із текстом, чи часом не присутній конфлікт у оформленні форм (як то кнопки, поля вводу) із іншими складовими екрану та багато інших різних моментів [14].

Анімація інтерфейсу показує, як працюватиме цей сайт і що бачитиме

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

користувач. Часто доволі такий етап стартує ще із моменту дизайну концепції і проходить упродовж всього етапу власне оформлення усіх екранів.

Останній етап призначений, щоб допомогти розробникам у реалізації інтерфейсу та веб-додатків, готуються всі необхідні для цього матеріали.

2.4.2 Взаємодія локального терміналу з ОС локального та віддаленого серверів

Схему такої взаємодії показано на рис. 2.6. Модуль TELNET-протоколу, будучи прикладною програмою по відношенню до ОС локального сервера, дозволяє звертатися до віддаленої ОС або забезпечує функціонування клавіатури та монітора для іншого процесу на віддаленому сервері [9].

Як правило (з точки зору архітектури), TELNET-протокол розміщується на прикладному рівні, а не в ядрі ОС, що має свої переваги та недоліки. Головна перевага - реалізаційна взаємозалежність ОС і протоколу, а недолік - деяка втрата в ефективності (зниження швидкодії при інтерактивному режимі).

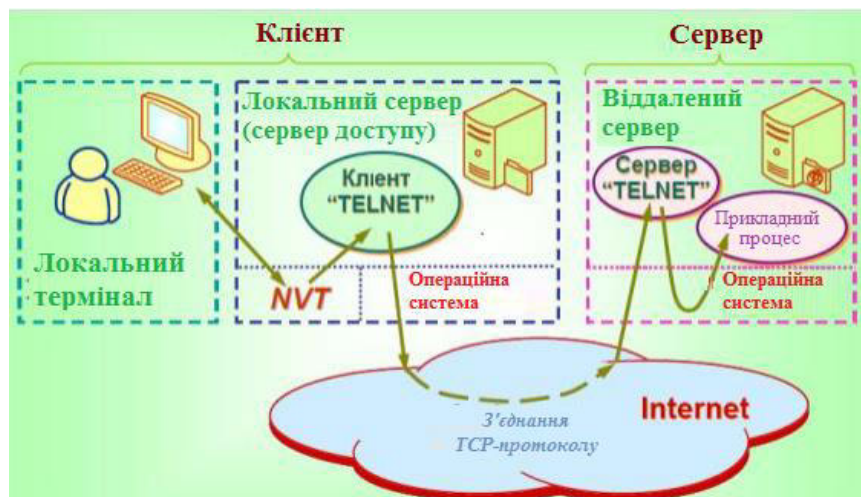


Рисунок 2.6 – Взаємодія локального терміналу з ОС локального та віддалених серверів

Необхідно зауважити, що системи "Локальний термінал" і "Локальний сервер", показані на рис. 2.5, розділені умовно. На практиці вони найчастіше виступають як єдина програмно-апаратна система..

РОЗДІЛ 3 ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

3.1 Вибір використовуваних компонентів

Для реалізації схеми, для початку варто розглянути ситуацію, що склалася на ринку, підбираючи необхідні компоненти для роботи. Зробивши оцінку товару, порівнюючи їх за співвідношенням ціна-якість, почитавши безліч позитивних, а також негативних відгуків, зваживши всі плюси та мінуси тих чи інших компонентів, вирішено було зупинитися на таких.

Маршрутизатор (роутер) - це мережний пристрій, необхідний для перенаправлення пакетів даних в одній або кількох підмережах за допомогою того чи іншого принципу [7].

Комутатор (світч) є окремим вузлом, котрий призначений для об'єднання декількох пристроїв до однієї локальної мережі.

І так, у нашій схемі нам знадобиться 3 маршрутизатори. Було використано маршрутизатор CISCO 7301 CHASSIS 512MB A/C POWER64MB FLASH (рис. 3.1). Він повністю задовольняє вимогам, необхідним для встановлення якісного з'єднання – надійний маршрутизатор, що забезпечує гарне та безпечне з'єднання, відмінне співвідношення показників ціна/якість від чимало відомого виробника такого типу пристроїв



Рисунок 3.1 – Маршрутизатор CISCO 7301

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				Літ.	Арк.	Аркушів	
Розроб.	Бованко В.А.										
Керівник.	Стадник Н.Б.										
Реценз.								ТНТУ, каф. КС, гр. СІ-41			
Н. Контр.	Луцик Н.С.										
Затверд.	Осухівська Г.М										

Технічні характеристики пристрою такі:

- вид LAN-технологій Ethernet - FastEthernet , GigabitEthernet;
- обсяг оперативної пам'яті 256MB;
- обсяг флеш-пам'яті 64MB;
- порти USB2;
- тип пристрою Маршрутизатор (router)

Такого типу маршрутизатора буде більш ніж достатньо, щоб покрити величезну площу, без будь-яких зусиль, проте ціна цього пристрою становить 24 тис. грн.

Також знадобиться деяка кількість комутаторів, у нашому випадку їх буде 6. Я використав комутатори тієї ж фірми, що й виготовляє маршрутизатори, тому що мені здалося, що це є доцільним, щоб уникнути непередбачених неузгодженостей між самими пристроями.

Комутатор CISCOWS -C2950-24 (рис. 3.2) є хорошим вибором, це надійний комутатор, що забезпечує гарне і безпечне з'єднання, відмінне співвідношення показників ціна/якість.



Рисунок 3.2 – Комутатор Cisco WS-C2950-24

Технічні характеристики пристрою:

- кількість портів 24;
- обсяг оперативної пам'яті 32MB;
- обсяг флеш-пам'яті 16MB;
- тип пристрою Коммутатор (switch)

Орієнтовна ціна цього пристрою становить 900 грн.

Cisco WS-C2960+48TC-L - надійний комутатор, що забезпечує гарне та безпечне з'єднання, відмінне співвідношення показників ціна/якість. (рис. 3.3).

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 3.3 – Комутатор CiscoWS-C2960+48TC-L

Його технічні характеристики такі

- кількість портів 48;
- обсяг оперативної пам'яті 64MB;
- обсяг флеш-пам'яті 32MB;
- тип пристрою Комутатор (switch)

3.2 Структурна схема цифрової мережі

На рис. 3.4 наведена побудована структурна схема цифрової мережі.

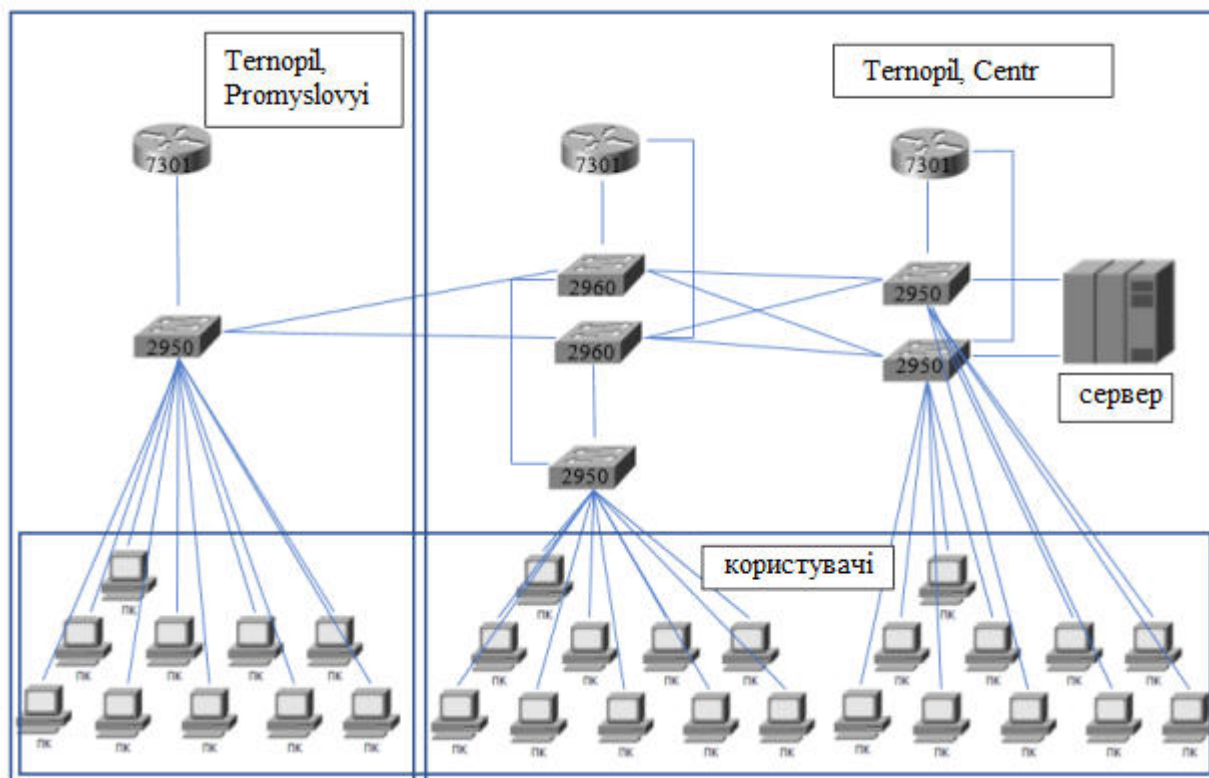


Рисунок 3.4 – Структурна схема цифрової мережі

Кількість під'єднаних користувачів у даному випадку 30, але може бути й більшою. Користувачі під'єднані до комутатора CISCO WS-C2950-24, який об'єднує всіх користувачів в одну локальну мережу. Далі комутатори перенаправляють всі зібрані дані або на більш потужний комутатор, або безпосередньо в маршрутизатор. Після цього всі дані потрапляють на «серверну ферму».

Розглянемо приклад моніторингу оператора зв'язку із різних точок доступу міста Тернопіль. Користувачі, які територіально проживають у промисловому районі міста, під'єднані до комутатора CISCO WS-C2950-24, який зі свого боку під'єднаний безпосередньо до маршрутизатора CISCO 7301, але частина даних потрапляє на наступний потужніший комутатор, який розташований у центральній частині міста. Чому це відбувається? Все просто - щоб уникнути перевантажень серверів.

3.3 План під'єднання обладнання за портами

Як приклад практичної реалізації установки з'єднання я хотів би продемонструвати план під'єднання обладнання за портами. Всі необхідні дані наведені у табл. 3.1.

Будемо використовувати назви пристроїв за такими ознаками: коротка назва частини міста (prom) - географічне розташування (вулиця, будівля) (centr) - Роль пристрою в мережі + порядковий номер.

Маршрутизатор 7301: centr-gwl (gw=GateWay=шлюз)

Комутатор 2960: centr-dswl (dsw=Distributionswitch)

Комутатори 2950: centr-aswN, prom-aswl (asw=Accessswitch) [8]

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.1 – План під'єднання обладнання за портами

Ім'я пристрою	Порт	Назва	VLAN	
			Access	Trunk
centr-gw1	FE0/1	UpLink		
	FE0/0	centr-dsw1		2,3,101,102,103,104
centr-dsw1	FE0/24	centr-gw1		
	GE1/1	centr-asw1		2,3
	GE1/2	centr-asw3		2,101,102,103,104
	FE0/1	prom -asw1	101	2,104
centr-asw1	GE1/1	centr-dsw1		2,3
	GE1/2	centr-asw2		2,3
	FE0/1	Web-server	3	
	FE0/2	File-server	3	
centr-asw2	GE1/1	centr-asw1		2,3
	FE0/1	Mail-Server	3	
centr-asw3	GE1/1	centr-dsw1		
	FE0/1-FE0/5	PTO	101	
	FE0/6-FE0/10	FEO	102	
	FE0/11-FE0/15	Accounting	103	
	FE0/16-FE0/24	Other		
prom -asw1	FE0/24	centr-dsw1	1	2,104
	FE0/1-FE0/15	PTO	1	
	FE0/20	administrator	104	

На основі даних табл. 3.1 можна скласти структурну схему цифрової мережі з портами для під'єднання (рис. 3.5).

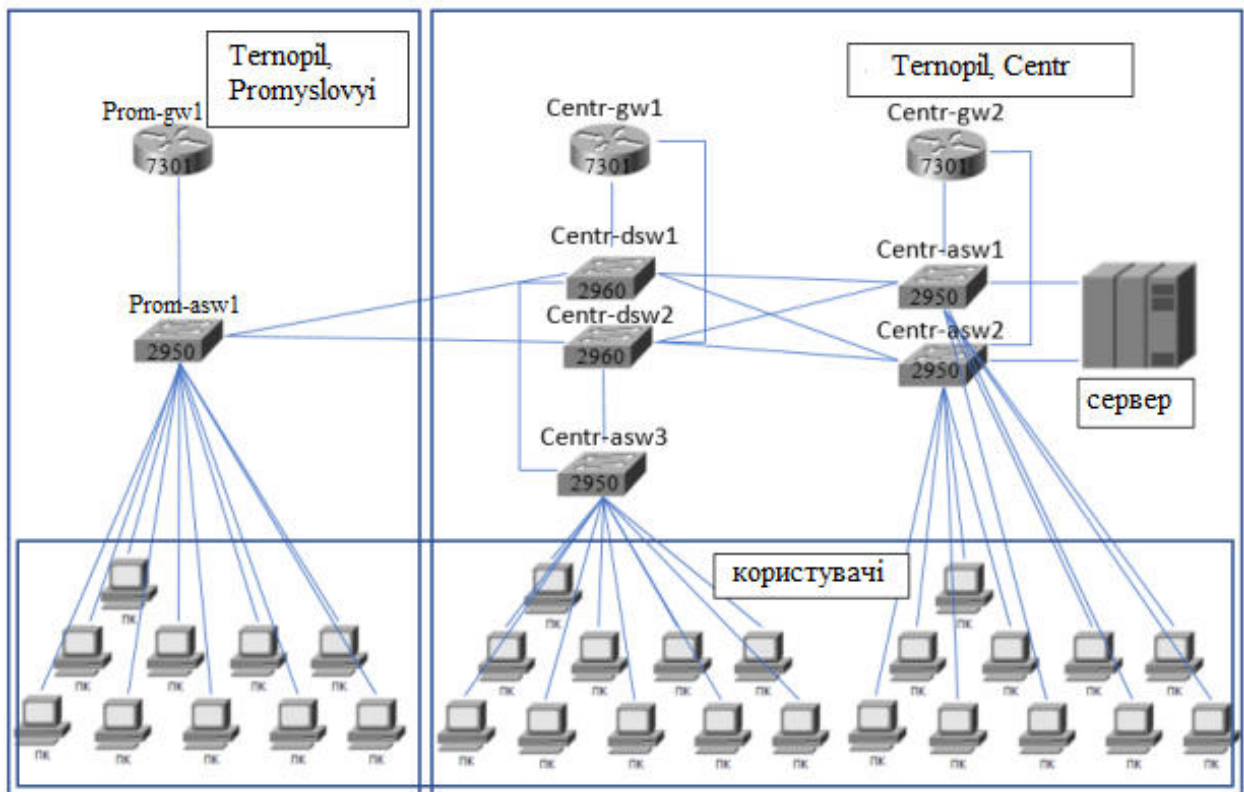


Рисунок 3.5 – Структура схема цифрової мережі з портами для під'єднання

На рис. 3.5 відображено фізичні пристрої мережі з номерами портів: що під'єднано.

3.4 Приклад сеансу роботи Telnet

Як приклад використання Telnet я хотів би продемонструвати сеанс роботи програми для під'єднання до Нью-Йоркської Державної Бібліотеки. Це є одним із можливих варіантів використання протоколу, що розглядається.

Встановимо з'єднання з вузлом nysl.nysed.gov командою open (рис. 3.6).

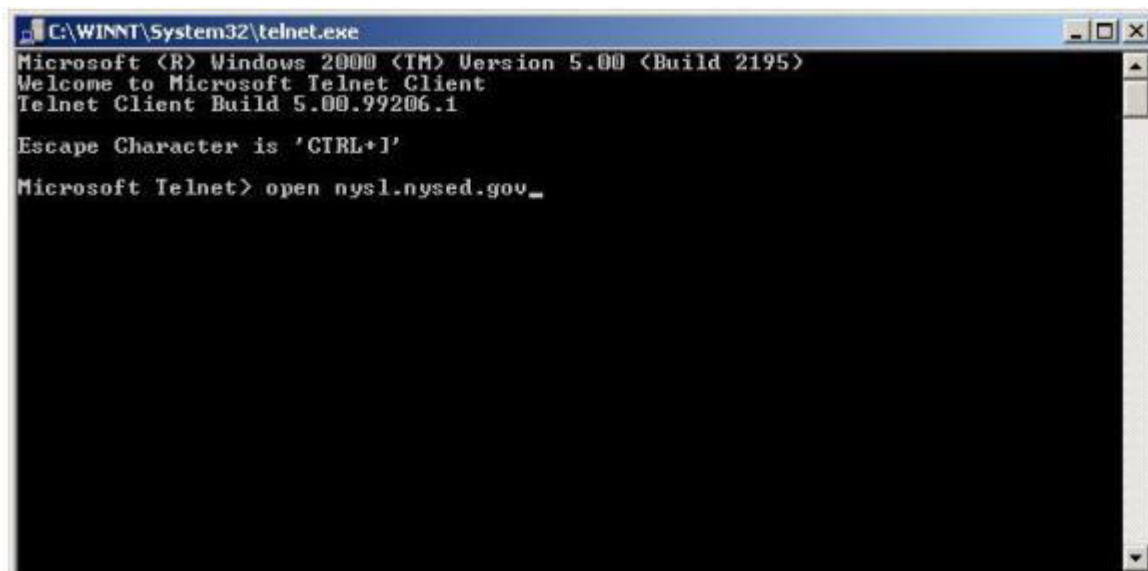


Рисунок 3.6 – Встановлення з'єднання з вузлом nysl.nysed.gov

Після встановлення з'єднання наш комп'ютер стане віддаленим терміналом nysl і подальша робота буде відбуватися так само, ніби ми знаходились безпосередньо біля терміналу цього комп'ютера.

На рис. 3.7 показано вид екрану на запрошення login:

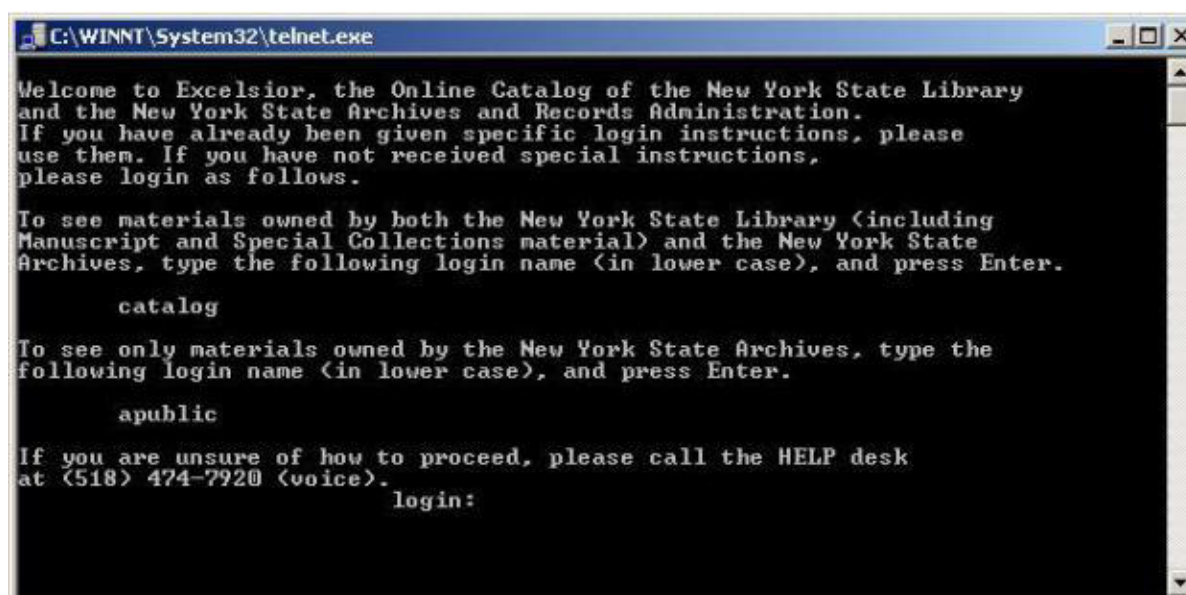


Рисунок 3.7 – Вікно входу в систему

Після чого введемо "catalog" і натиснемо Enter (рис. 3.8).

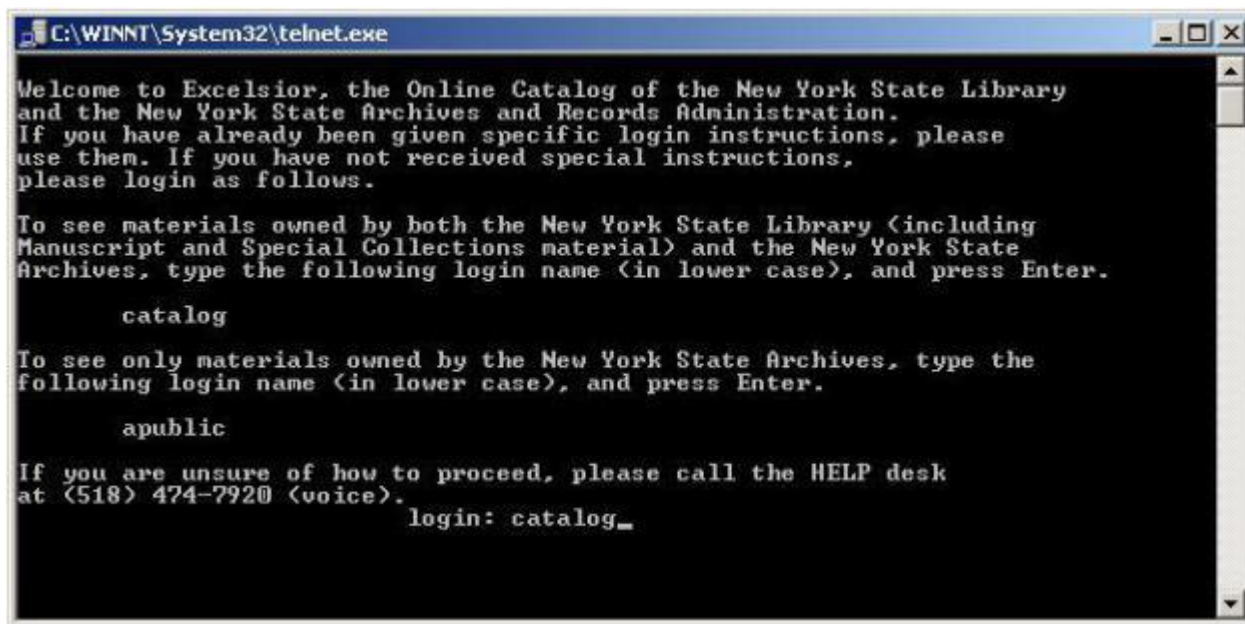


Рисунок 3.8 – Вікно виклику catalog

На екрані з'явиться загальна інформація про каталог (рис. 3.9).

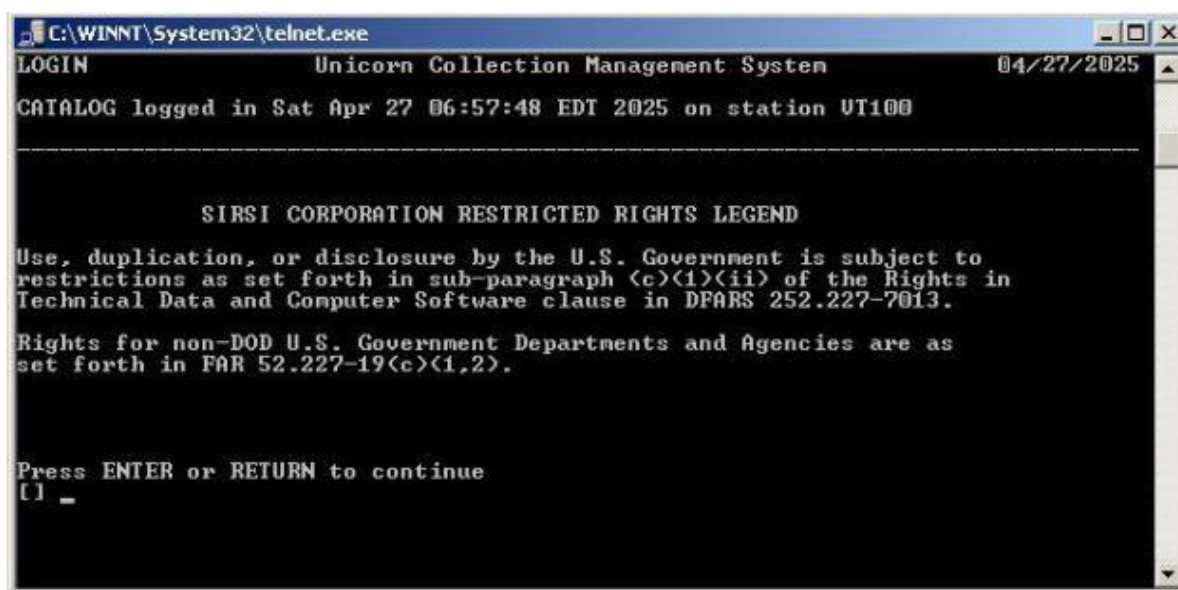


Рисунок 3.9 – Вікно інформації про каталог

Дотримуючись інструкції, натисніть клавішу Enter. Після цього відбудеться потрапляння до основного меню пошукової системи (рис. 3.10).

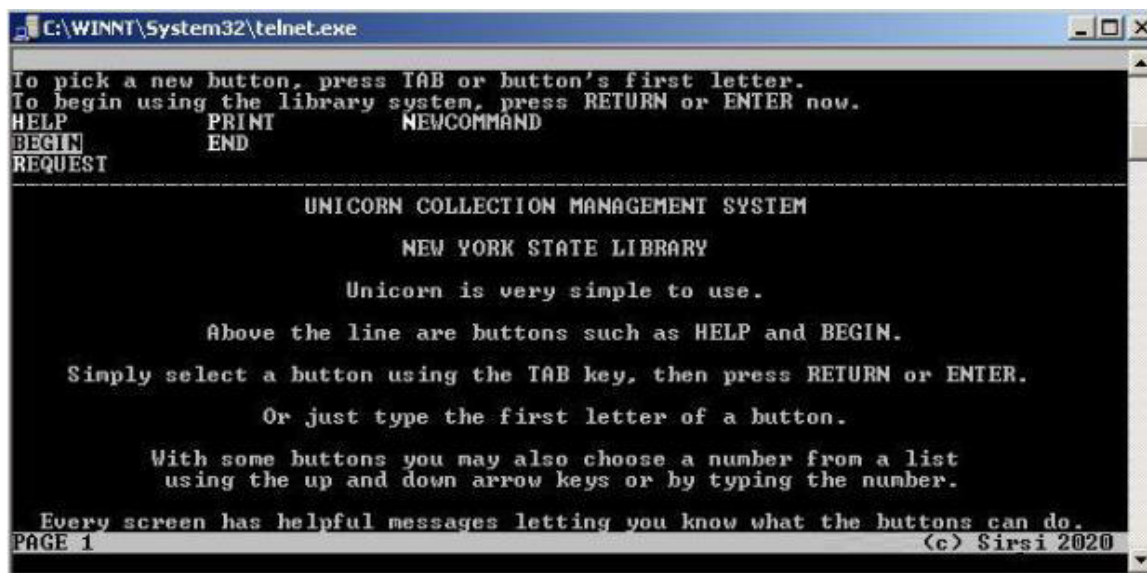


Рисунок 3.10 – Основне меню пошукової системи

Навігація здійснюється натисканням підсвіченого символу в назві меню. Натисніть клавішу В (BEGIN). З'явиться меню, котре пропонує вибрати тему для пошуку (рис. 3.11).

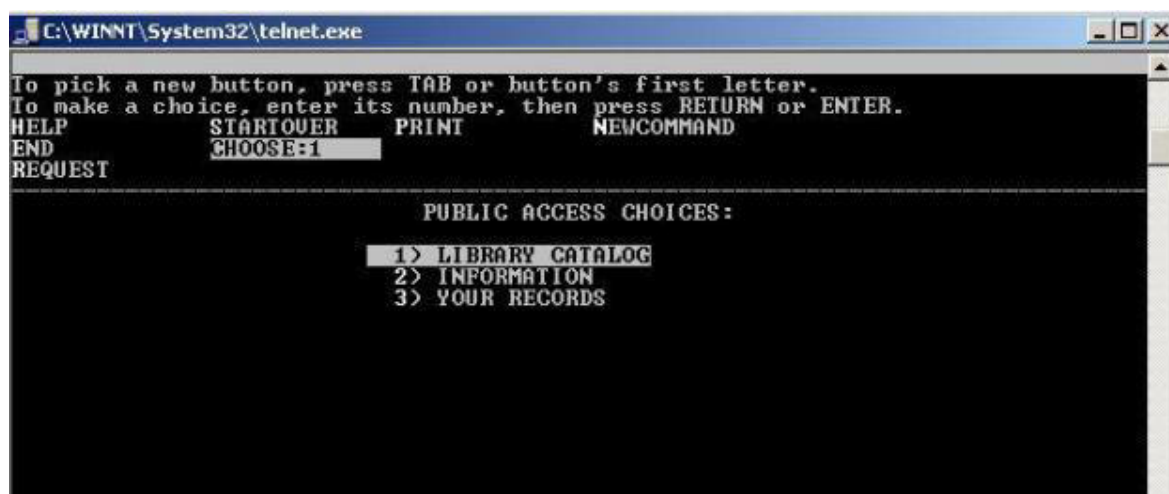


Рисунок 3.11 – Меню вибору теми

Натиснемо клавішу L (LIBRARY CATALOG), потім Enter. Відобразиться меню з вибором типу пошуку (рис. 3.12).

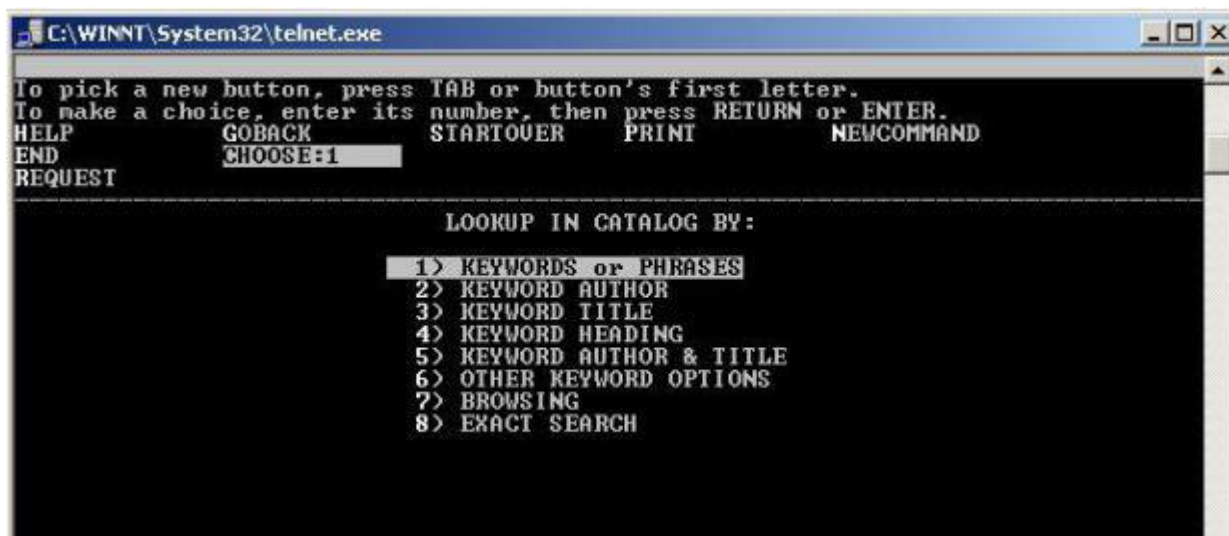


Рисунок 3.12 – Меню вибору типу пошуку

Натисканням клавіші 2 виберемо пошук за ключовими словами та автору та натиснемо Enter. З'явиться форма пошуку (рис. 3.13).

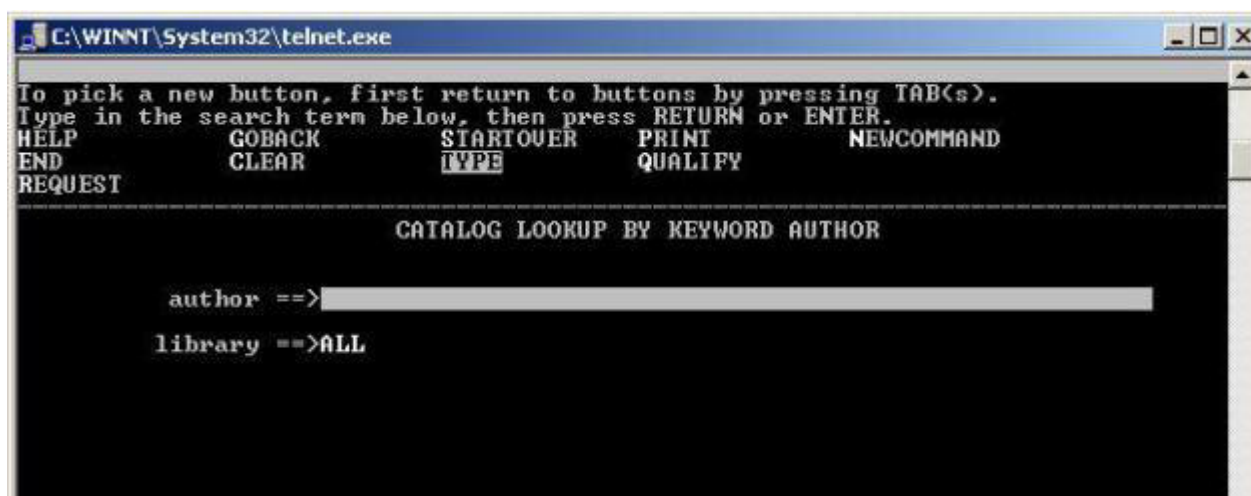


Рисунок 3.13 – Форма пошуку

Як ключове слово введемо 'EINSTEIN' (рис. 3.14) і натиснемо Enter.

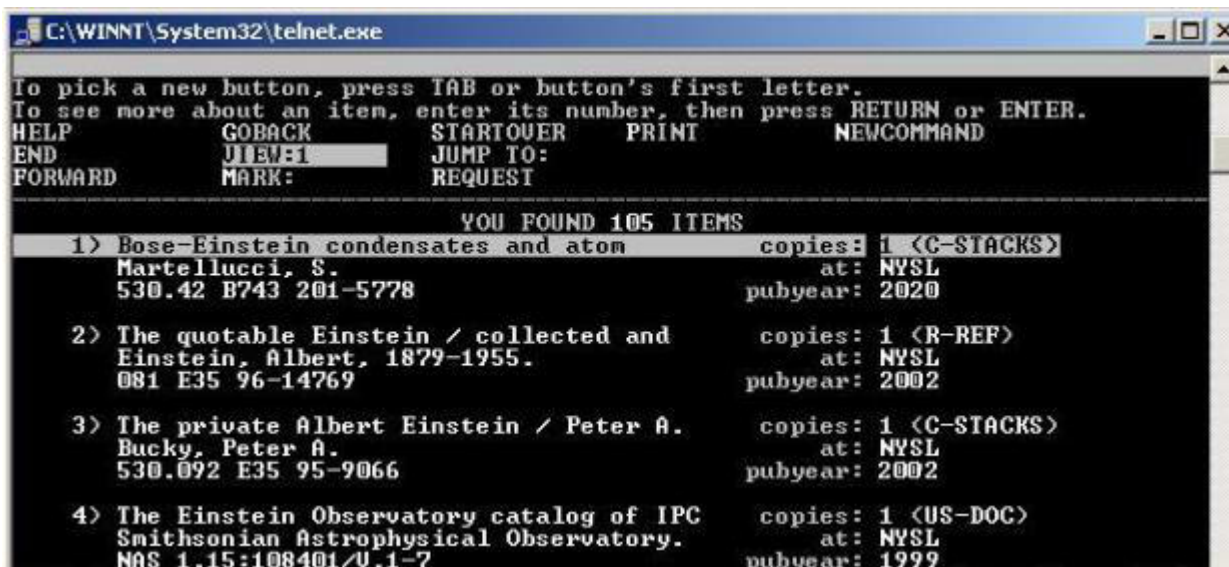


Рисунок 3.14 – Список книг, що задовольняє критеріям пошуку

Для завершення сеансу роботи потрібно натиснути клавішу Е (END) і підтвердити своє бажання від'єднатися від сервера, натиснувши У (YES) (рис. 3.15).

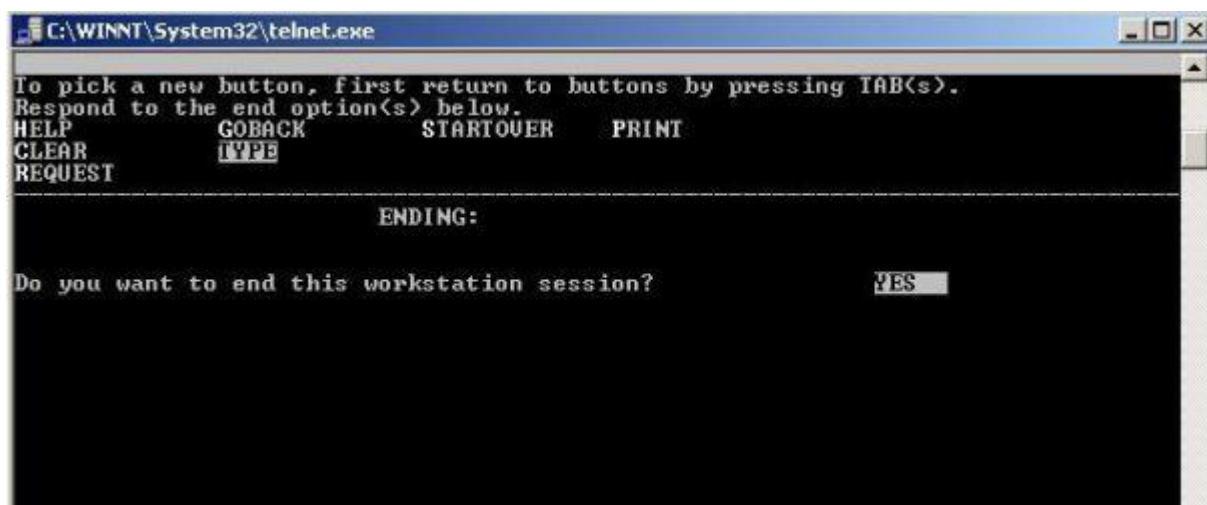


Рисунок 3.15 – Меню вибору завершення роботи

Після цього сеанс роботи буде завершено (рис. 3.16),

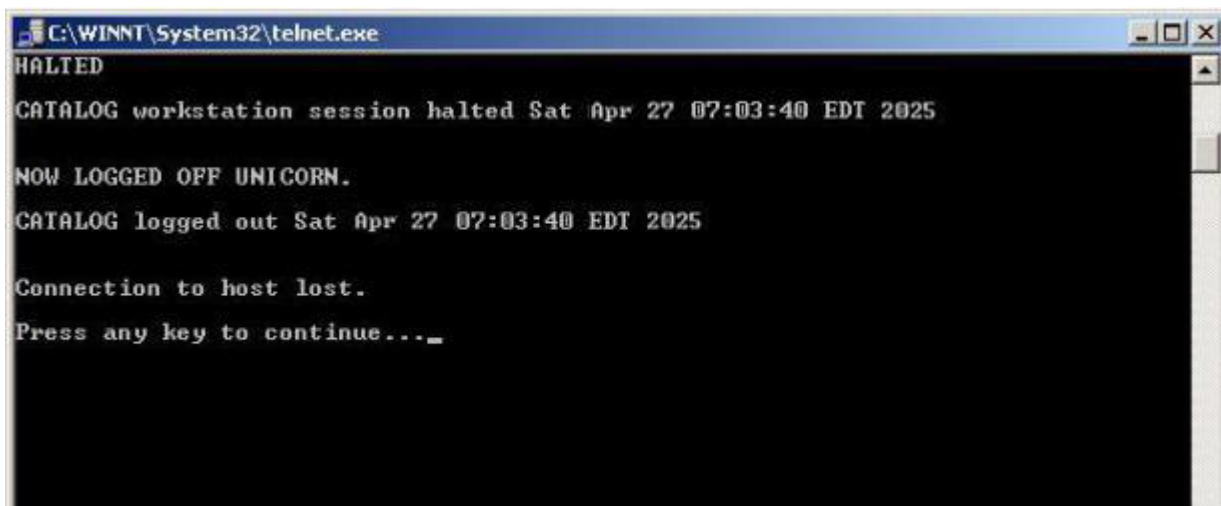


Рисунок 3.16 – Завершення роботи

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Санітарно-гігієнічні вимоги до умов праці з ПК

Санітарні правила і норми влаштування і обладнання кабінетів комп'ютерної техніки в навчальних закладах та режиму праці учнів на персональних комп'ютерах встановлюють нормативи фізичних чинників, що створюються комп'ютерами при їх роботі, та гігієнічні вимоги до проектування, виготовлення і експлуатації вітчизняних та експлуатації імпортованих персональних комп'ютерів, що застосовуються в навчально-виховному процесі.

Вимоги до приміщень та розташування робочих місць з ПК: приміщення, призначені для роботи з ПК, повинні мати природне освітлення. Орієнтація вікон повинна бути на північ або північний схід, вікна повинні мати жалюзі, які можна регулювати, або штори; не дозволяється розміщувати кабінети обчислювальної техніки у підвальних приміщеннях будинків; кабінети, обладнані комп'ютерною технікою, в навчальних закладах повинні розміщуватись в окремих приміщеннях з природним освітленням та організованим обміном повітря; стіни, стеля і підлога та обладнання кабінетів комп'ютерної техніки повинні мати покриття із матеріалів з матовою фактурою з коефіцієнтом відбиття: стін — 40- 50 %, стелі — 70 - 80 %, підлоги — 20-30 %, предметів обладнання — 40-60 % (робочого столу — 40-50 %, корпусу дисплею та клавіатури — 30-50 %, стелажів — 40-60 %); поверхня підлоги повинна мати антистатичне покриття та бути зручною для вологого прибирання; забороняється використовувати для оздоблення інтер'єру приміщень комп'ютерних кабінетів полімерні матеріали (дерев'яно-стружкові плити, шпалери, що придатні для миття, плівкові та рулонні синтетичні матеріали, шаровий паперовий пластик та ін.), що виділяють у повітря шкідливі хімічні речовини, які перевищують гранично допустимі концентрації; вміст

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Бованко В.А.				Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник.		Стадник Н.Б.						
Реценз.						ТНТУ, каф. КС, гр. СІ-41		
Н. Контр.		Луцик Н.С.						
Затверд.		Осухівська Г.М						

шкідливих хімічних речовин в повітрі дошкільних та учбових приміщень з комп'ютерною технікою не повинен перевищувати середньодобові концентрації [16].

Вимоги до освітлення приміщень та робочих місць: приміщення з ПК повинні мати природне та штучне освітлення; штучне освітлення в приміщеннях з ПК повинно здійснюватись системою загального освітлення; як джерела світла при такому освітленні повинні застосовуватись переважно люмінесцентні лампи; яскравість світильників загального освітлення в зоні кутів випромінювання від 50° до 90° з вертикаллю в поздовжній та поперечній площинах повинна складати не більше 200 кд/м², захисний кут світильників повинен бути не менше 40; загальне освітлення повинно бути виконано у вигляді суцільних або переривчастих ліній світильників; штучне освітлення повинно забезпечувати на робочих місцях в кабінетах з ПК освітленість не нижчу, а на екранах дисплеїв — не вище приведених в таблиці 4.1; коефіцієнт запасу для освітлювальних установок загального освітлення приймається рівним 1,4; необхідно проводити чищення скла вікон та світильників не менше двох разів на рік, а також заміну перегорілих ламп по мірі їх виходу з ладу; в кабінетах з ПК слід обмежити нерівномірність розподілу яскравості в полі зору учнів [16]. Співвідношення яскравості між робочим екраном та близьким оточенням не повинно перевищувати 5:1, між поверхнями робочого екрану і оточенням (стіл, обладнання) — 10:1; величина коефіцієнту пульсації освітленості не повинна перевищувати 5 %. Газорозрядні лампи повинні застосовуватись в світильниках загального та місцевого освітлення з високочастотними пускорегулюючими апаратами; необхідно передбачити обмеження прямого блиску від джерел природного та штучного освітлення; яскравість великих поверхонь (вікна, світильники і таке інше), що знаходяться у полі зору, не повинна перевищувати 200 кд/м², мірою захисту від прямого блиску має бути зниження яскравості видимої частини джерел світла застосуванням спеціальних розсіювачів, відбивачів та інших світлозахисних пристроїв, а також правильне розміщення робочих місць відносно джерел світла; повинні передбачатись заходи щодо

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обмеження відбитого блиску на робочих поверхнях (екран, стіл, клавіатура); яскравість полисків на екрані не повинні перевищувати 80 кд/кв. м. Яскравість стелі при застосуванні системи відбитого освітлення не повинна перевищувати 200 кд/кв. м.

Таблиця 4.1 — Норми освітленості в кабінетах з ПК

Характеристика роботи	Робоча поверхня	Площина	Освітленість,лк	Примітка
Робота переважно з екранами дисплеїв ПК (50 % та більше робочого часу)	Екран	вертикальна	200	не вище
	Клавіатура	горизонтальна	400	не нижче
	Стіл	горизонтальна	400	не нижче
Робота переважно з екранами дисплеїв ПК (менше 50 % робочого часу)	Екран	вертикальна	200	не вище
	Клавіатура	горизонтальна	400	не нижче
	Стіл	горизонтальна	500	не нижче
	Дошка	вертикальна	500	не нижче
Проходи основні	Підлога	горизонтальна	100	

Вимоги, що забезпечують захист від впливу іонізуючих та неіонізуючих електромагнітних полів та випромінювань: ВДТ на електронно-променевих трубках можуть бути потенційними джерелами гігієнічно значимих рівнів електромагнітних випромінювань в діапазоні частот 50Гц-300 МГц; інтенсивність ультрафіолетового випромінювання на відстані 0,3м від екрану не повинна перевищувати в діапазоні довжин хвиль 400 - 320 нм — 2 Вт/м², 320 - 280 нм — 0,002 Вт/м², ультрафіолетового випромінювання в діапазоні 280 - 200 нм — не повинно бути.

4.2 Вимоги до виробничого освітлення та його нормування

Приміщення для роботи з ВДТ повинні мати природне та штучне освітлення відповідно до ДБН В.2.5-28-2006 (на заміну СНиП II-4-79).

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Природне освітлення має здійснюватись через світлові прорізи, орієнтовані переважно на північ чи північний схід і забезпечувати коефіцієнт природної освітленості не нижче ніж 1,5%. Розраховується він за методикою, викладеною в ДБН В.2.5-28-2006. За виробничої потреби дозволяється експлуатувати ЕОМ у приміщеннях без природного освітлення за узгодженням з органами державного нагляду за охороною праці та органами і установами санітарно-епідеміологічної служби. Вікна приміщень з ВДТ повинні мати регульовальні пристрої для відкривання, а також жалюзі, штори, зовнішні козирки та ін.

Штучне освітлення приміщення з робочими місцями, обладнаними ВДТ ЕОМ загального та персонального користування, має бути обладнане системою загального рівномірного освітлення. У виробничих та адміністративно-громадських приміщеннях, де переважають роботи з документами, допускається вживати систему комбінованого освітлення (додатково до загального освітлення встановлюються світильники місцевого освітлення).

Загальне освітлення має бути виконане у вигляді суцільних або переривчатих ліній світильників, що розміщуються збоку від робочих місць (переважно зліва) паралельно лінії зору працівників. Допускається застосовувати світильники таких класів світлорозподілу: світильники прямого світла – П; переважно прямого світла – Н; переважно відбитого світла – В. При розташуванні ВДТ за периметром приміщення лінії світильників штучного освітлення повинні розміщуватися локально над робочими місцями. Для загального освітлення необхідно застосовувати світильники із розсіювачами та дзеркальними екранними сітками або віддзеркалювачами, укомплектовані високочастотними пускорегульовальними апаратами (ВЧ ПРА). Застосування світильників без розсіювачів та екранних сіток забороняється [17].

Як джерело світла при штучному освітленні повинні застосовуватися, як правило, люмінесцентні лампи типу ЛБ. При обладнанні відбивного освітлення у виробничих та адміністративно-громадських приміщеннях можуть

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

застосовуватися металогалогенні лампи потужністю до 250 Вт. Допускається у світильниках місцевого освітлення застосовувати лампи розжарювання.

Яскравість світильників загального освітлення в зоні кутів випромінювання від 50° до 90° відносно вертикалі в подовжній і поперечній площинах повинна складати не більше 200 кд/м², а захисний кут світильників повинен бути не більшим за 40°. Коефіцієнт запасу відповідно до ДБН В.2.5-28-2006 для освітлювальної установки загального освітлення слід приймати рівним 1,4. Коефіцієнт пульсації повинен не перевищувати 5 % і забезпечуватися застосуванням газорозрядних ламп у світильниках загального і місцевого освітлення. За відсутності світильників з ВЧ ПРА лампи багатолампових світильників або розташовані поруч світильники загального освітлення необхідно підключати до різних фаз трифазної мережі.

Рівень освітленості на робочому столі в зоні розташування документів має бути в межах 300...500 лк. У разі неможливості забезпечити даний рівень освітленості системою загального освітлення допускається застосування світильників місцевого освітлення, але при цьому не повинно бути відблисків на поверхні екрану та збільшення освітленості екрану більше ніж до 300 лк. Світильники місцевого освітлення повинні мати напівпрозорий відбивач світла з захисним кутом не меншим за 40°. Необхідно передбачити обмеження прямої блискості від джерела природного та штучного освітлення, при цьому яскравість поверхонь, що світяться (вікна, джерела штучного світла) і перебувають у полі зору, повинна бути не більшою за 200 кд/м². Необхідно обмежувати відбиту блискість шляхом правильного вибору типів світильників та розміщенням робочих місць відносно джерел природного та штучного освітлення. При цьому яскравість відблисків на екрані відеотерміналу не повинна перевищувати 40 кд/м², яскравість стелі при застосуванні системи відбивного освітлення не повинна перевищувати 200 кд/м² [18].

Необхідно обмежувати нерівномірність розподілу яскравості в полі зору осіб, що працюють з відеотерміналом, при цьому відношення значень яскравості

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

робочих поверхонь не повинно перевищувати 3:1, а робочих поверхонь і навколишніх предметів (стіни, обладнання) – 5:1.

Необхідно використовувати систему вимикачів, що дозволяє регулювати інтенсивність штучного освітлення залежно від інтенсивності природного, а також дозволяє освітлювати тільки потрібні для роботи зони приміщення.

Для забезпечення нормованих значень освітлення в приміщеннях з відеотерміналами ЕОМ загального та персонального користування необхідно очищати віконне скло та світильники не рідше ніж 2 рази на рік, та своєчасно проводити заміну ламп, що перегоріли.

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Результати, отримані при виконання роботи, дозволяють стверджувати, що протокол Telnet , як і раніше, затребуваний і все так само використовується. Якщо дотримуватися визначених принципів безпеки, не забуваючи про те, що локальна мережа повинна бути надійно захищена ззовні, використання Telnet не нанесе жодної шкоди обладнанню. За халатного ставлення до обладнання не спасе жодна із технологій.

Telnet застосовується і досі у таких сферах, як під'єднання до БД, перевірка доступності мережевих пристроїв (маршрутизаторів та комутаторів), серверного обладнання тощо.

Використання команди Telnet дозволяє встановити канал зв'язку з комп'ютерами на відстані. А сама утиліта є практично своєрідним емулятором браузера в терміналі, що підтримує кілька мережевих протоколів.

Раніше Telnet часто використовувався для того, щоб керувати ПК з ОС Linux. А зараз за допомогою цієї ж утиліти тестують мережу, перевіряють порти, керують роутерами та іншими IoT- пристроями.

Здійснення моніторингу цифрової мережі оператора зв'язку за допомогою протоколу Telnet допоможе людям без витрат зайвого часу і зусиль відстежувати необхідну їм інформацію. можна керувати різними IoT- пристроями, тестувати мережу, перевіряти порти та керувати роутерами. І це далеко не всі переваги такого типу міжмашинної взаємодії.

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Микитишин А. Г., Митник М. М., Стухляк П. Д., Пасічник В. В. Комп'ютерні мережі. Книга 1 [навчальний посібник]. Львів : «Магнолія 2006», 2013. 256 с.
2. Микитишин А. Г., Митник М. М., Стухляк П. Д., Пасічник В. В. Комп'ютерні мережі. Книга 2. [навчальний посібник]. Львів : "Магнолія 2006", 2014. 312 с
3. Лупенко С. А., Пасічник В. В., Тиш Є. В. Комп'ютерна логіка. Львів: Видавництво «Магнолія - 2006». 2015. 354 с.
4. Микитишин А. Г., Митник М. М., Стухляк П. Д. Телекомунікаційні системи та мережі. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 384 с.
5. КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ Частина 1 НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 126 «Інформаційні системи та технології»/ Б. Ю. Жураковський, І.О. Зенів; Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 336 с.
6. Литвин В.В., Пасічник В.В., Шаховська Н.Б. Проектування інформаційних систем. Київ: Магнолія 2006, 2024. 380 с.
7. Computer Architecture: A Quantitative Approach, John L. Hennessy , David A. Patterson. Favor, 2006, 704 p.
8. Жаровський Р.О., Луцик Н.С., Осухівська Г.М., Паламар А.М., Тиш Є.В. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» усіх форм навчання. Тернопіль: ТНТУ, 2024. 39 с.
9. TELNET – URL: <http://www.ednes.org/STACCIS/KIEV/dori/ul08.htm> (дата звертання: 21.05.2025).
10. ISO / IEC 13818-1. Information technology – Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio Information Systems.
11. Паламар М.І., Стрембіцький М.О., Паламар А.М. Проектування

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

комп'ютеризованих вимірювальних систем і комплексів. Навчальний посібник. Тернопіль: ТНТУ. 2019. 150 с.

12. Palamar A., Karpinski M., Palamar M., Osukhivska H., Mytnyk M. Remote Air Pollution Monitoring System Based on Internet of Things. CEUR Workshop Proceedings, 2nd International Workshop on Information Technologies: Theoretical and Applied Problems (ITTAP 2022), Ternopil, Ukraine, November 22–24, 2022. Vol. 3309. P. 194-204.

13. Oleh Pastukh, Volodymyr Stefanyshyn, Ihor Baran, Ihor Yakymenko and Vasyl Vasylykiv. Mathematics and software for controlling mobile software devices based on brain activity signals. CEUR Workshop Proceedings, 2023, 3628, pp. 330–337.

14. Огляд процесу створення інтерфейсу. – URL: <https://cases.media/article/oglyad-procesu-stvorenniya-interfeisu> (дата звертання: 23.05.2025).

15. Курко А. М. Введення в теорію інформації / А. М. Курко, В. Я. Решетник. Тернопіль : Вид-во ТНТУ ім. Івана Пулюя, 2017. 108 с.

16. Бедрій І.Я., Нечай В.Я. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. Львів: Манголія 2006, 2007. 499 с.

17. Желібо Є. П. Заверуха Н.М., Зацарний В.В. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. К.: Каравела, 2004. 328 с.

18. Зеркалов Д.В. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. К.: Основа. 2011. 526 с.

					КС КРБ 123.194.00.00 ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток А.
Технічне завдання

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

Кафедра комп'ютерних систем та мереж

“Затверджую”

Завідувач кафедри КС

_____ Осухівська Г.М.

“ ____ ” _____ 2025 р

**КОМП'ЮТЕРИЗОВАНА СИСТЕМА МЕРЕЖІ ОПЕРАТОРА ЗВ'ЯЗКУ НА
ОСНОВІ ПРОТОКОЛУ TELNET**

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

на _8_ листках

Вид робіт:

Кваліфікаційна робота

На здобуття освітнього ступеня «Бакалавр»

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

«УЗГОДЖЕНО»

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ к.т.н. Стадник Н.Б.

« ____ » _____ 2025 р.

«ВИКОНАВЕЦЬ»

Студент групи СІ-41

_____ Бованко В.А.

« ____ » _____ 2025 р.

Тернопіль 2025

1 Загальні відомості

1.1 Повна назва та її умовне позначення

Повна назва теми кваліфікаційної роботи: «Комп'ютеризована система мережі оператора зв'язку на основі протоколу Telnet».

Умовне позначення кваліфікаційної роботи: КС КРБ 123.194.00.00

1.2 Виконавець

Студент групи СІ-41, факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедри комп'ютерної інженерії, Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, Бованко Вадим Андрійович.

1.3 Підстава для виконання роботи

Підставою для виконання кваліфікаційної роботи є наказ по університету (№ 4/7-53 від 27.01.2025 р.)

1.4 Планові терміни початку та завершення роботи

Плановий термін початку виконання кваліфікаційної роботи – 27.01.2025 р.

Плановий термін завершення виконання кваліфікаційної роботи – 16.06.2025 р.

1.5 Порядок оформлення та пред'явлення результатів роботи

Порядок оформлення пояснювальної записки та графічного матеріалу здійснюється у відповідності до чинних норм та правил ІСО, ЄСКД, ЄСПД та ДСТУ.

Пред'явлення проміжних результатів роботи з виконання кваліфікаційної роботи здійснюється у відповідності до графіку, затвердженого керівником роботи.

Попередній захист кваліфікаційної роботи відбувається при готовності роботи на 90% , наявності пояснювальної записки та графічного матеріалу.

Пред'явлення результатів кваліфікаційної роботи відбувається шляхом захисту на відповідному засіданні ЕК, ілюстрацією основних досягнень за допомогою графічного матеріалу.

2 Призначення і цілі створення системи

2.1 Призначення системи

Комп'ютеризована система мережі оператора зв'язку на основі протоколу Telnet призначена для моніторингу оператора зв'язку із різних точок доступу міста.

До складу системи повинні входити як апаратна складова, так і програмна.

Доцільність створення системи зумовлена тим, що на даний момент Telnet, поряд з НТТР, є основним протоколом для віддаленої роботи з мережевим обладнанням (керовані комутатори та маршрутизатори) і, на відміну від веб-інтерфейсу, надає повний доступ до функціональних можливостей пристрою, але вимагає від спеціаліста навичок роботи з командним рядком.

2.2 Мета створення системи

Основна метою є розробка системи моніторингу цифрової мережі оператора зв'язку через протокол Telnet.

Для того, щоб досягти поставленої мети роботи, необхідно розв'язати наступні задачі:

- вивчити основні характеристики технологій протоколу Telnet;
- проаналізувати особливості протоколу Telnet, та його переваги і недоліки;
- описати етапи побудови системи моніторингу цифрової мережі оператора зв'язку на основі утиліти Telnet;
- здійснити вибір апаратних компонент мережі;
- побудувати структурну схему цифрової мережі;

- виконати перевірку працездатності розробленої системи (на прикладі сеансу роботи протоколу Telnet).

Здійснення моніторингу цифрової мережі оператора зв'язку за допомогою протоколу Telnet допоможе к безрисувачам витрат зайвого часу і зусиль відстежувати необхідну їм інформацію. можна керувати різними IoT- пристроями, тестувати мережу, перевіряти порти та керувати роутерами.

2.3 Характеристика системи

2.3.1 Основні задачі та функції системи

Передбачається розробити засіб для забезпечення обмеженої функціональності та перелік опцій, котрі здатні її розширити. Принцип обмежених опцій передбачає проведення переговорів за включення будь-якої з опцій. Одна зі сторін сприяє у поданні запиту, а інша здатна як його прийняти, так і відкинути

Основні функції, що вимагають реалізації в комп'ютеризованій системі мережі оператора зв'язку на основі протоколу Telnet:

- забезпечення зв'язку вигляду «термінал – термінал» чи «процес-процес»;
- забезпечення взаємодії локального терміналу з ОС локального та віддалених серверів;
- перенаправлення усіх зібраних даних ві мережі на більш потужний пристрій для уникнення перевантаження сервера;
- захист даних на рівні локальної мережі.

3 Вимоги до системи

3.1 Вимоги до системи в цілому

Система повинна бути спроектована так, щоб до її складу особливих зусиль можна інтегрувати різні елементи, не порушуючи при цьому структуру системи.

У проектованій системі повинні бути забезпечені:

- можливість застосування мережевого віртуального терміналу (NVT);
- можливість оцінювання ефективності використання комп'ютерних мереж;

- продуктивність роботи програмного забезпечення;
- часова ефективність та ефективність використання ресурсів системи.

3.1.1 Вимоги до структури та функціонування системи

До структури та функціонування комп'ютеризованої системи мережі оператора зв'язку на основі протоколу Telnet входять:

- локальна комп'ютерна мережа;
- роутер;
- світч;
- утиліта Telnet.

3.1.2 Вимоги до способів та засобів зв'язку між компонентами системи

Для успішної співпраці з протоколами до POP3, HTTP, IRC або SMTP можливо застосовувати клієнт Telnet (на основі транспортного протоколу TCP). За замовчуванням утиліта використовує 23 порт, але можна вказати порт явним чином і спробувати під'єднатися до будь-якого іншого порту.

3.1.3 Вимоги по діагностуванню системи

Діагностика комп'ютеризованої системи мережі оператора зв'язку на основі протоколу Telnet відбувається у відповідності до затвердженого розкладу профілактичних заходів.

3.1.4 Перспективи розвитку, модернізація системи

Перспективами розвитку та модернізації комп'ютеризованої системи мережі оператора зв'язку на основі протоколу Telnet є розширення функціонального наповнення.

3.1.5 Вимоги до надійності системи

Комп'ютеризована система мережі оператора зв'язку на основі протоколу Telnet повинна бути захищена на транспортному рівні моделі OSI.

Фізичний рівень захисту повинен забезпечувати надійність щодо доступу до апаратного забезпечення. Програмний рівень захисту повинен передбачати захист від сторонніх втручань і впливів.

3.1.6 Вимоги до функцій та задач, які виконує система

Функціональні вимоги та задачі, які повинна реалізовувати комп'ютеризована система мережі оператора зв'язку на основі протоколу Telnet полягають в наступному:

- забезпечення зв'язку вигляду «термінал – термінал»
- взаємодія локального терміналу із віддаленим сервером;
- припинення роботи у разі виявлення несправностей;
- можливість перегляду даних за допомогою користувальницького інтерфейсу;
- забезпечення часової ефективності роботи системи;
- забезпечення зручності використання програмної частини.

3.1.7 Вимоги до апаратного забезпечення

- маршрутизатор CISCO 7301 (3 шт);
- комутатор CISCOWS -C2950-24 (6 шт);
- комутатор Cisco WS-C2960+48TC-L (1 шт.)
- ПК.

3.1.8 Вимоги до програмного забезпечення

Мова C#

Утиліта Telnet

Платформа IoT

4 Вимоги до документації

Документація повинна відповідати вимогам ЄСКД та ДСТУ

Комплект документації повинен складатись з:

- пояснювальної записки;

– графічного матеріалу:

- 1 Процедура віддаленого входу з Telnet.
- 2 Взаємодія локального терміналу з ОС локального та віддалених серверів.
- 3 Структура схема мережі з портами для під'єднання
- 4 Скріншоти роботи протоколу.

*Примітка: У комплект документації можуть вноситися міни та доповнення в процесі розробки.

5 Техніко-економічні показники

Планована собівартість комп'ютеризованої системи мережі оператора зв'язку на основі протоколу Telnet повинна становити не більше 50 000 грн.

*Примітка: собівартість системи може змінюватись під час розрахунку в процесі розробки.

6 Стадії та етапи проектування

Таблиця 1 – Стадії та етапи виконання кваліфікаційної роботи бакалавра

№ етапу	Назва етапу виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання
1.	Розробка технічного завдання	27.01 – 02.02
2.	Підбір джерел про застосування протоколу Telnet	02.02. – 08.03
3.	Опрацювання літературних джерел	09.03 – 26.03
4.	Виконання дослідження щодо розробки системи мережі оператора зв'язку на основі протоколу Telnet	27.03 – 16.04
5.	Розробка етапів побудови системи моніторингу	17.04 – 28.04
6.	Оформлення розділу «Аналіз технічного завдання»	29.04 – 02.05
7.	Оформлення розділу «Проектна частина»	03.05 – 14.05
8.	Оформлення розділу «Практична частина»	15.05 – 25.05
9.	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	26.05 – 31.05
10.	Оформлення пояснювальної записки і графічного матеріалу	01.06 – 8.06
11.	Перевірка на академічний плагіат, перевірка керівником та консультантами	9.06 – 15.06
12.	Попередній захист кваліфікаційної роботи бакалавра	16.06 – 20.06
13.	Захист кваліфікаційної роботи	23.06

7 Додаткові умови виконання кваліфікаційної роботи

Під час виконання кваліфікаційної роботи у дане технічне завдання можуть вноситися зміни та доповнення.