

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ.
ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Микитишин А.Г.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для виконання лабораторних робіт
з дисципліни

КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ

Частина 3

(лабораторні роботи №10-№13)

для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології»

Тернопіль
2019

Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Комп'ютерні мережі». Частина 3 (лабораторні роботи №10-№13). Для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / А.Г. Микитишин. – Тернопіль: ТНТУ, 2019. – 29 с.

Рецензент: д.т.н., професор Лупенко С.А.

Відповідальний за випуск: к.т.н., доцент Микитишин А.Г.

Методичні вказівки розглянуто і схвалено на засіданні кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій (протокол №1 від 27.08.2019 р.)

Схвалено та рекомендовано до друку Вченою Радою факультету прикладних інформаційних технологій та електроінженерії (протокол №1 від 28.08.2019 р.)

Методичні вказівки призначені для проведення лабораторних робіт дисципліни «Комп'ютерні мережі» для студентів, які навчаються за спеціальністю 151 – «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Викладені матеріали приведені з урахуванням модульної системи навчання, рекомендацій до самостійної роботи і індивідуальних завдань, тем лабораторних занять, тестів, екзаменаційних питань, типової форми та вимог для комплексної перевірки знань з дисципліни.

ЗМІСТ

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №10. Вивчення міжмережєвих пристроїв	4
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №11.....	7
11.1. Вивчення інтерфейсу командного рядка Cisco IOS.....	7
11.2. Вивчення файлів поточної і початкової конфігурації	9
11.3. Використання команд show Cisco IOS	12
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №12.....	14
12.1. Налаштування початкової конфігурації маршрутизатора	14
12.2. Налаштування послідовних інтерфейсів і інтерфейсів Ethernet	17
12.3. Резервне копіювання конфігурації маршрутизатора Cisco на сервер TFTP.....	21
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №13. Налаштування маршрутизатора за допомогою діалогового режиму.....	25
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	29

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №10

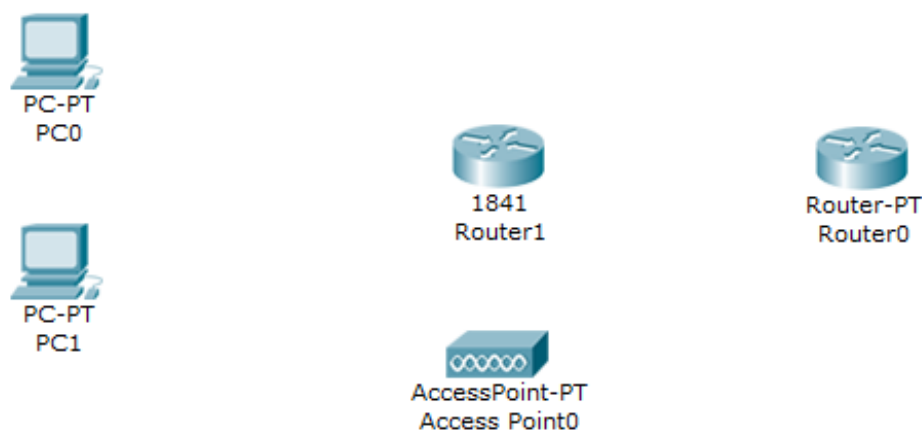
Вивчення міжмережевих пристроїв

Мета роботи:

- Опис різних параметрів маршрутизатора з інтеграцією сервісів (ISR) і стандартного маршрутизатора.
- Визначення параметрів, які забезпечують можливість підключення міжмережевих пристроїв.
- Додавання необхідних модулів і інтерфейсів до ISR і маршрутизатора та об'єднання пристроїв.

Вихідні данні.

Результати дослідження об'єкта клієнта показують, що для встановлення нового маршрутизатора 1841 ISR необхідно провести оновлення мережі. Для придбання маршрутизатора 1841 ISR, потрібно визначити, які інтерфейси і кабелі необхідні для підключення ISR до існуючого маршрутизатора, точки бездротового доступу і комп'ютерів.



Топологія мережі

Крок 1: Визначення необхідних параметрів підключення

1. Виберіть маршрутизатор **Router0**.
2. За допомогою інформації на вкладці **Physical (Фізична топологія)** визначте, який тип інтерфейсів доступний на маршрутизаторі **Router0** для підключення до нового маршрутизатора ISR **Router1**. Для отримання інформації про тип інтерфейсу наведіть вказівник миші на відповідний інтерфейс маршрутизатора. Щоб отримати опис модуля інтерфейсу, клацніть на кожному типі інтерфейсу в розділі **Modules (Модулі)**. Щоб забезпечити надійне з'єднання, інтерфейси маршрутизатора і нового ISR мають максимально відповідати один одному. На маршрутизаторі **Router0** доступні два різних типи інтерфейсів.

Який інтерфейс для підключення до нового ISR доступний на маршрутизаторі Router0?

Який тип кабелів використовується для з'єднання кожного інтерфейсу?

3. Виберіть **Access Point0**.

4. За допомогою інформації на вкладці **Physical (Фізична топологія)** визначте, який тип кабелю необхідний для підключення до нового маршрутизатора ISR Router1.

Який інтерфейс для підключення до нового ISR доступний у точці доступу?

Який тип кабелю потрібно для підключення точки доступу до ISR?

Точка доступу — це пристрій, схожий на маршрутизатор, тому для неї можна використовувати кабелі, що застосовуються для подібного виду пристроїв.

Крок 2: Налаштування нового маршрутизатора з необхідними параметрами

1. Виберіть новий маршрутизатор ISR **Router1**.

2. Вивчіть модулі ISR, доступні в розділі **Modules (Модулі)** на вкладці **Physical (Фізична топологія)**.

3. Виберіть сумісні модулі інтерфейсу для підключення ISR до використовуваного маршрутизатора, точки доступу та комп'ютерів. Назви модулів можуть відрізнятися від назв модулів, встановлених в існуючому мережевому обладнанні. Виберіть модулі, які забезпечують однаковий тип з'єднання і використайте потрібний тип кабеля.

Які типи модулів інтерфейсу доступні для 1841 ISR?

Які інтерфейси Ethernet або послідовні інтерфейси (Serial) вбудовані в 1841 ISR?

Вбудовані інтерфейси FastEthernet (Fast Ethernet 0/0 і Fast Ethernet 0/1) маршрутизатора ISR 1841 в загальному, не використовуються для підключення окремих комп'ютерів. У даній мережі найкращим способом підключення комп'ютерів є багатопортовий модуль комутатора. Для підключення до точки доступу можна використовувати вбудовані порти локальної мережі.

4. Вимкніть ISR за допомогою кнопки живлення у вікні **Physical Device View (Перегляд фізичного пристрою)** на вкладці **Physical (Фізична топологія)**.

5. Додайте потрібні модулі до ISR. Встановіть модуль, що підключається до маршрутизатора **Router0**, в слот праворуч, а багатопортовий модуль комутатора — в слот ліворуч.

6. Увімкніть ISR.

7. Перейдіть на вкладку **Config (Налаштування)**.
8. Позначте кожен інтерфейс і встановіть прапорець у полі **On**, щоб включити інтерфейси.
9. Включіть ISR за допомогою кнопки живлення у вікні **Physical Device View (Перегляд фізичного пристрої)** на вкладці **Physical (Фізична топологія)**.
10. Переконайтеся, що всі інтерфейси включені.

Крок 3: Під'єднання маршрутизатора до ISR

1. За допомогою необхідного типу кабелю під'єднайте перший відповідний порт маршрутизатора до першого доступного порту ISR.
2. Переконайтеся, що підключення здійснено вірно. (Зелений індикатор, що з'явився на двох кінцях кабелю, підтверджує, що був обраний правильний тип кабелю і що інтерфейси включені).

Крок 4: Під'єднання точки доступу до ISR

1. За допомогою необхідного типу кабелю підключіть точку доступу до першого вбудованого інтерфейсу локальної мережі на маршрутизаторі ISR.
2. Переконайтеся, що підключення здійснено вірно. (Зелений індикатор, що з'явився на двох кінцях кабелю, підтверджує, що був обраний правильний тип кабелю і що інтерфейси включені).

Крок 5: Під'єднання комп'ютерів до ISR

1. За допомогою необхідного типу кабелю під'єднайте комп'ютери до нового ISR. Підключіть PC0 до першого порту на 4-портовому модулі комутатора. У списку інтерфейсів він з'явиться під ім'ям FastEthernet 0/1/0. Підключіть PC1 до другого порту на 4-х портовом модулі комутатора.
2. Переконайтеся, що підключення вироблено вірно. (Зелений індикатор, що з'явився на двох кінцях кабелю, підтверджує, що був обраний правильний тип кабелю і що інтерфейси включені).
3. Для перевірки зробленої роботи натисніть кнопку **Check Results (Перевірити результати)** у нижній частині вікна інструкцій.

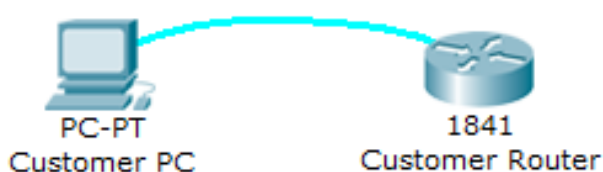
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №11

11.1. Вивчення інтерфейсу командного рядка Cisco IOS

Мета роботи: отримати практичні навички в роботі з інтерфейсом командного рядка Cisco IOS.

Вихідні дані.

Інтерфейс командного рядка Cisco IOS виконує багато функцій, що допомагають задати команди і отримувати інформацію про використання і властивості цих команд. У даній лабораторній роботі розглянуто деякі з цих функцій.



Топологія мережі

Крок 1: Підключення до маршрутизатора Cisco 1841

1. Для підключення до клієнтського маршрутизатора Cisco 1841 використайте на клієнтському ПК програмне забезпечення емуляції терміналу. Натисніть клавішу ENTER аби почати роботу. У запиті **CustomerRouter>** буде вказане, що маршрутизатор знаходиться в режимі користувача EXEC.

Крок 2: Вивчення контекстної довідки

1. При появі запиту командного рядка маршрутизатора введіть **?**. Після цього з'явиться короткий опис доступної довідки.
2. Щоб отримати список команд, що починаються з букви **e**, введіть **e?**.
3. Якщо ввести **en?**, то з'являться команди, що починаються з **en**.
4. При появі запиту командного рядка маршрутизатора введіть **enable**. У запиті маршрутизатора **CustomerRouter#** буде вказане, що комп'ютер знаходиться у привілейованому режимі EXEC.

Крок 3: Вивчення клавіш швидкого виклику команд Cisco IOS

1. Якщо набрати букви, унікальні для певної команди, і натискувати клавішу **TAB**, інтерфейс командного рядка автоматично видасть повну команду.

2. В привілейованому режимі **CustomerRouter#** введіть **c** і натисніть клавішу **TAB**. Оскільки буква «c» не є унікальною лише для однієї певної команди, то нічого не відбувається.
3. Тепер додайте до **c** поєднання букв **onf** і натисніть клавішу **TAB**. Оскільки ця послідовність букв є унікальною для команди **configure**, інтерфейс командного рядка автоматично завершить введення команди.
4. Тепер введіть **?** після **configure**. З'явиться список параметрів і можливостей команди **configure**. Поєднання **<cr>** в прикладі показує, що в даному IOS не можна додати інші параметри до команди **configure**. Інтерфейс командного рядка Cisco IOS в наступному випадку вказує на те, що **terminal** можна використовувати разом з командою **configure: configure terminal**.

Крок 4: Вивчення мітки помилки

1. При появі запиту **CustomerRouter#** введіть **con** і натискуйте клавішу **ENTER**. Результат, що з'явився **%Ambiguous command: con** вказує на те, що дана команда є неповною.
2. При появі запиту командного рядка маршрутизатора введіть **sonfigure terminal** і натискуйте клавішу **ENTER**. Обов'язково збережіть орфографічну помилку при введенні. Інтерфейс командного рядка Cisco IOS не зможе розпізнати команду і видасть повідомлення про помилку за допомогою мітки **^**.

Крок 5: Виклик попередніх команд

1. Cisco IOS зберігає список використовуваних команд в буфері інтерпретатора команд. Для виклику останньої введеної команди з буфера, натисніть клавіші **Ctrl+P**. Остання команда з'являється в запиті командного рядка маршрутизатора.
2. Прокрутіть назад список команд в буфері, потім натисніть **Ctrl+N**, аби прокрутити список вперед.
3. Для виклику команд з буфера також можна використовувати клавіші із стрілками вгору або вниз.
4. Для перегляду останніх десяти команд, введіть команду **show history**.

Питання для повторення.

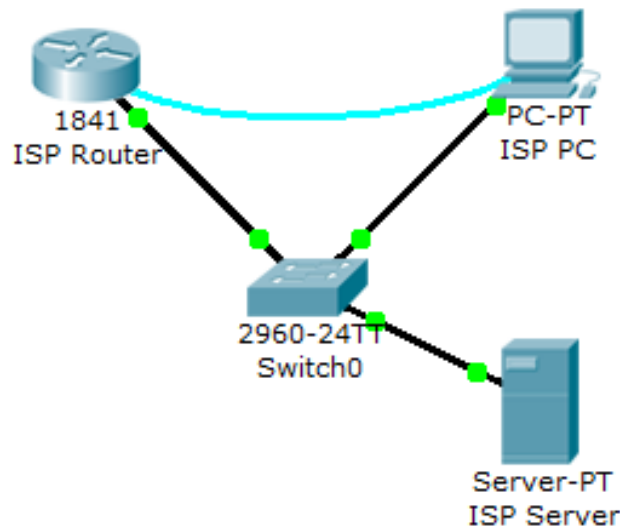
1. Назвіть дві команди інтерфейсу командного рядка Cisco IOS, які доступні в запиті **CustomerRouter#** і не доступні в запиті **CustomerRouter >**. Введіть **enable**, аби перейти до **CustomerRouter#**, і **exit**, аби перейти до **CustomerRouter>**.
2. Що означає «**<cr>**» в кінці списку команд після запиту довідки?

11.2. Вивчення файлів поточної і початкової конфігурації

Мета роботи: Перегляд конфігурацій маршрутизатора.

Вихідні дані.

У даній лабораторній роботі будуть розглянуті файли поточної і початкової конфігурації маршрутизатора **Cisco 1841 ISP**.



Топологія мережі

Крок 1: Підключення до клієнтського маршрутизатора Cisco 1841 ISP

1. Виберіть **ISP PC**. На вкладці **Desktop (Робочий стіл)** клацніть панель **Terminal (Термінал)**, для підключення до маршрутизатора Cisco 1841 ISP, використовувати ПЗ емуляції терміналу. У запиті **ISPRouter>** буде вказано, що маршрутизатор знаходиться в режимі користувача EXEC.
2. Виконайте команду **enable** і натисніть клавішу ENTER. У запиті **ISPRouter#** буде вказано, що маршрутизатор знаходиться в привілейованому режимі EXEC.

```
ISPRouter>enable  
ISPRouter#
```

Крок 2: Перегляд поточної і початкової конфігурацій

1. У запиті **ISPRouter#** виконаєте команду **show running-config** для перегляду поточної конфігурації маршрутизатора. Кожного разу при

появі запиту —More—натисніть клавішу **пробіл** для відображення частини файлу поточної конфігурації, що залишилася. Після появи запиту маршрутизатора буде показаний весь файл поточної конфігурації.

2. Відкрийте додаток **Notepad**, виділіть приведені дані на екрані маршрутизатора і скопіюйте вміст вікна терміналу у файл. Збережіть даний файл.
3. У запиті **ISPRouter#** виконаєте команду **show startup-config** для перегляду початкової конфігурації маршрутизатора.
4. Аналогічно до п.2 збережіть її в **Notepad**.
5. Порівняйте обидві конфігурації.

Крок 3: Видалення файлу початкової конфігурації маршрутизатора

1. При появі запиту командного рядка **ISPRouter#** виконайте команду **erase startup-config** і натисніть клавішу ENTER, аби підтвердити, що необхідно видалити файл початкової конфігурації.

```
ISPRouter#erase startup-config
```

```
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue?  
[confirm]
```

2. Перегляньте та порівняйте файли поточної та початкової конфігурації маршрутизатора командами **show running-config** та **show startup-config**.
3. Перезавантажте маршрутизатор за допомогою команду **reload**. Для підтвердження перезавантаження натисніть ENTER.

```
ISPRouter#reload
```

```
Proceed with reload? [confirm]
```

4. Маршрутизатор виконує завантаження початкової конфігурації. Введіть **no** після запиту маршрутизатора **Continue with configuration dialog? [yes/no] :no**
5. Після появи запиту маршрутизатора **Press RETURN to get started** (Натисніть RETURN, аби почати роботу), натисніть клавішу ENTER.
6. За допомогою команди **enable** перейдіть в привілейований режим маршрутизатора.
7. Перегляньте та порівняйте файли поточної та початкової конфігурації маршрутизатора командами **show running-config** та **show startup-config**.

Питання для повторення.

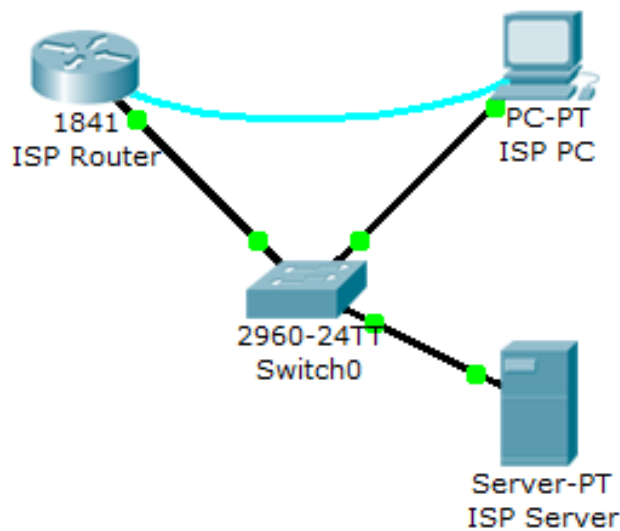
1. Яка була конфігурація інтерфейсу Serial0/1/0 в початковій конфігурації маршрутизатора ISPRouter до виконання команди **erase startup-config**?
2. Чи співпадали поточна та початкова конфігурації маршрутизатора ISPRouter до виконання команди **erase startup-config**? Поясніть чому?
3. Чи співпадали поточна та початкова конфігурації маршрутизатора ISPRouter після виконання команди **erase startup-config**, але до виконання команди **reload**? Поясніть чому?
4. Чи співпадали поточна та початкова конфігурації маршрутизатора ISPRouter після виконання команди **reload**? Поясніть чому?
5. Яка конфігурація інтерфейсу Serial0/1/0 в поточній конфігурації маршрутизатора ISPRouter після виконання команди **reload**?

11.3. Використання команд show Cisco IOS

Мета роботи: Використання команд **show** Cisco IOS.

Вихідні дані.

Команди Cisco IOS **show** широко використовуються при роботі з обладнанням Cisco. У даній лабораторній роботі буде описано використання команд **show** на маршрутизаторі, встановленому в ISP Cisco 1841 ISP.



Топологія мережі

Крок 1: Підключення до клієнтського маршрутизатора Cisco 1841 ISP

1. Виберіть **ISP PC**. На вкладці **Desktop (Робочий стіл)** клацніть панель **Terminal (Термінал)**, для підключення до маршрутизатора Cisco 1841 ISP, використовувати ПЗ емуляції терміналу. У запиті **ISPRouter>** буде вказано, що маршрутизатор знаходиться в режимі користувача EXEC.

Крок 2: Вивчення команди show

На даному кроці використовуйте інформацію, що представлена командами **show**, для відповіді на відповідні питання в розділі «**Питання для повторення**» в кінці лабораторної роботи.

1. При появі запиту командного рядка маршрутизатора введіть **enable**. У запиті **ISPRouter#** буде вказано, що маршрутизатор знаходиться в привілейованому режимі EXEC.

2. При появі запиту командного рядка маршрутизатора виконайте команду **show arp**.
3. Виконайте команду **show flash**.
4. Виконайте команду **show ip route**.
5. Виконайте команду **show interfaces**.
6. Виконайте команду **show protocol**.
7. Виконайте команду **show users**.
8. Виконайте команду **show version**.

Питання для повторення.

1. Чому для вивчення команд «**show**» Cisco IOS, показаних в даній лабораторній роботі, необхідне використання привілейованого режиму EXEC?
2. Який об'єм флеш-пам'яті? Запишіть назви файлів, що зберігаються в таблиці маршрутизації.
3. Яка версія програмного забезпечення встановлена на маршрутизаторі?
4. Запишіть параметри інтерфейсів маршрутизатора та їх стан.
5. Які протоколи ініціалізовано на маршрутизаторі?
6. Який вміст таблиці маршрутизації.
7. Який вміст ARP-таблиці.
8. Які з наступних адрес є підмережеві?
 - 209.165.201.0
 - 209.165.201.1
 - 209.165.201.10
9. Який інтерфейс включений і працює? Варіанти відповідей.
 - Serial0/1/0
 - FastEthernet0/1
 - FastEthernet0/0
 - VLAN1

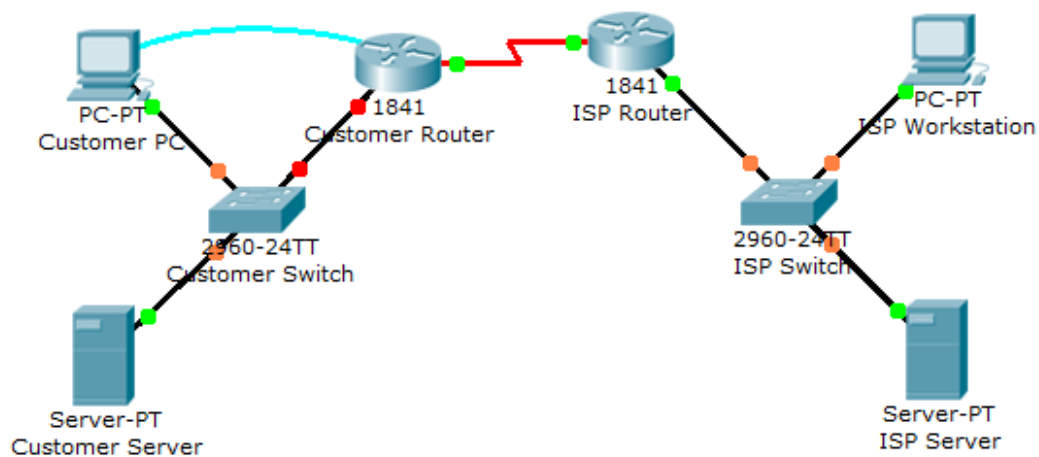
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №12

12.1. Налаштування початкової конфігурації маршрутизатора

Мета роботи: Отримати навички з виконання налаштування початкової конфігурації маршрутизатора.

Вихідні дані.

У даній лабораторній роботі буде описано процес налаштування паролів та імені клієнтського маршрутизатора Cisco 1841.



Топологія мережі

Крок 1: Налаштування імені маршрутизатора

1. Використовуючи емуляцію терміналу на клієнтському ПК, під'єднайтесь до консолі маршрутизатора Cisco 1841.
2. Задайте ім'я маршрутизатора **CustomerRouter**, використовуючи наступні команди:

```
Router> enable  
Router# configure terminal  
Router(config)# hostname CustomerRouter
```

Крок 2: Налаштування пароля і секретного пароля для входу в привілейований режим

1. У режимі глобальної конфігурації задайте в якості значення пароля **cisco**:

```
CustomerRouter(config)# enable password cisco
```

2. За допомогою команди **enable secret** задайте значення зашифрованого привілейованого пароля **cisco123**:

```
CustomerRouter(config)# enable secret cisco123
```

Крок 3: Налаштування пароля консолі

1. У режимі глобальної конфігурації перейдіть у режим конфігурування лінії, щоб задати лінію консолі:

```
CustomerRouter(config)# line console 0
```

2. Задайте в якості пароля **cisco**, вкажіть умову введення пароля при кожному вході в систему і вийдіть з налаштувань лінії:

```
CustomerRouter(config-line)# password cisco  
CustomerRouter(config-line)# login  
CustomerRouter(config-line)# exit  
CustomerRouter(config)# end
```

Крок 4: Налаштування пароля vty для надання доступу telnet до маршрутизатора

1. У режимі глобальної конфігурації перейдіть у режим конфігурування лінії, щоб задати лінії vty:

```
CustomerRouter (config) # line vty 0 4
```

2. Задайте в якості пароля **cisco**, задайте умову перевірки пароля при кожному вході в систему, вийдіть з налаштувань лінії і завершіть сеанс налаштування:

```
CustomerRouter(config-line)# password cisco  
CustomerRouter(config-line)# login  
CustomerRouter(config-line)# exit  
CustomerRouter(config)# end
```

3. У привілейованому режимі EXEC збережіть поточну конфігурацію в початкову конфігурацію:

```
CustomerRouter#copy run start
```

Крок 5: Перевірка конфігурації

1. Завершіть сеанс роботи з терміналом маршрутизатора Cisco 1841.
2. Увійдіть на маршрутизатор Cisco 1841. Введіть пароль консолі.
3. Зайдіть в привілейований режим EXEC. Введіть пароль привілейованого режиму EXEC.
4. Для перевірки зробленої роботи натисніть кнопку **Check Results** у нижній частині вікна інструкцій.

Питання для повторення.

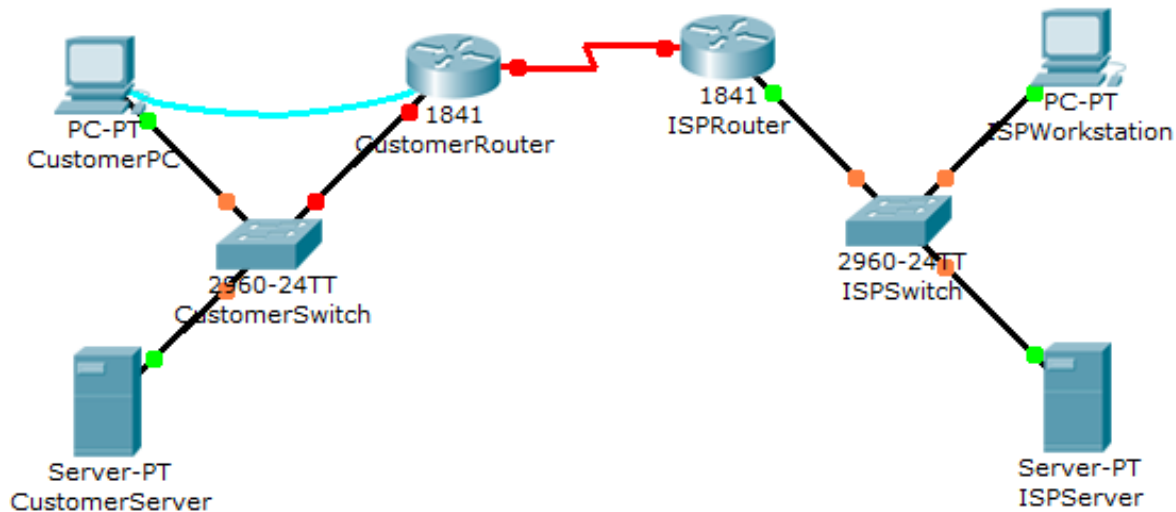
1. Які команди інтерфейсу командного рядка Cisco IOS використовувалися найбільш часто?
2. Як можна підвищити безпеку паролів маршрутизатора?

12.2. Налаштування послідовних інтерфейсів і інтерфейсів Ethernet

Мета роботи: Налаштування послідовних інтерфейсів і інтерфейсів Ethernet на маршрутизаторі Cisco 1841.

Вихідні дані.

У даній лабораторній роботі описано налаштування інтерфейсу Ethernet локальної мережі та послідовного інтерфейсу глобальної мережі на клієнтському маршрутизаторі Cisco 1841.



Топологія мережі

Крок 1: Налаштування інтерфейсу Ethernet локальної мережі

1. Для підключення до клієнтського маршрутизатора Cisco 1841, використовуйте програмне забезпечення емуляції терміналу на клієнтській робочій станції. Введіть **cisco** в якості пароля консолі.
2. Увійдіть у привілейований режим EXEC, використовуючи пароль **cisco123**. У запиті **CustomerRouter#** буде вказано, що комп'ютер знаходиться в привілейованому режимі EXEC.
3. Увійдіть у режим глобального налаштування. У запиті **CustomerRouter(config)#** буде вказано, що маршрутизатор знаходиться в глобальному режимі налаштування.
4. Для налаштування інтерфейсу FastEthernet використовуйте наступну команду:

```
CustomerRouter(config)# interface FastEthernet 0/0
```

5. За допомогою наступної команди додайте до інтерфейсу опис:

```
CustomerRouter(config-if)# description Connected to CustomerSwitch
```

6. Вкажіть IP-адресу та маску підмережі для інтерфейсу:

```
CustomerRouter(config-if)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
```

7. Переконайтеся, що інтерфейс включено:

```
CustomerRouter(config-if)# no shutdown
```

8. Вихід з налаштувань інтерфейсу:

```
CustomerRouter(config-if)# end
```

Крок 2: Перевірка налаштувань інтерфейсу локальної мережі

1. Для перевірки налаштування використовуйте команду **show ip route**. Далі представлена частина вихідних даних:

```
CustomerRouter# show ip route
```

```
...
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
C 192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

Крок 3: Налаштування послідовного інтерфейсу глобальної мережі

1. Увійдіть у режим глобального налаштування.
2. Вкажіть послідовний інтерфейс для налаштування.
3. Опишіть інтерфейс. (*Connected to ISP*)
4. Вкажіть IP-адресу та маску підмережі інтерфейсу: (209.165.200.225 255.255.255.224)
5. Переконайтеся, що інтерфейс включений.
6. Вийдіть з налаштувань інтерфейсу.

Крок 4: Перевірка налаштування інтерфейсу

1. Для перевірки налаштування використовуйте команду **show run**. Далі представлена частина вихідних даних:

```
CustomerRouter # show run
```

```
...
```

```
!  
interface FastEthernet0 / 0  
description Connected to CustomerSwitch  
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface FastEthernet0/1  
no ip address  
duplex auto speed  
auto shutdown  
!  
interface Serial0/1/0  
description Connected to ISP  
ip address 209.165.200.225 255.255.255.224  
!  
...
```

2. Для перевірки підключення до інтерфейсу глобальної мережі з маршрутизатора ISP використовуйте команду **ping**. Далі представлена частина вихідних даних:

```
CustomerRouter # ping 209.165.200.226
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 209.165.200.226, timeout is 2 seconds:
```

```
!!!!
```

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max =44/51/65ms
```

3. Для перевірки підключення до клієнтського комутатора використовуйте команду **ping**. Далі представлена частина вихідних даних:

```
CustomerRouter # ping 192.168.1.1
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.1, timeout is 2 seconds:
```

```
!!!!
```

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/ max = 1/7/20 ms
```

Крок 5: Збереження конфігурації

1. У привілейованому режимі EXEC збережіть поточну конфігурацію в початкову конфігурацію:

CustomerRouter # copy run start

2. Для перевірки зробленої роботи натисніть кнопку **Check Results** у нижній частині вікна інструкцій.

Питання для повторення.

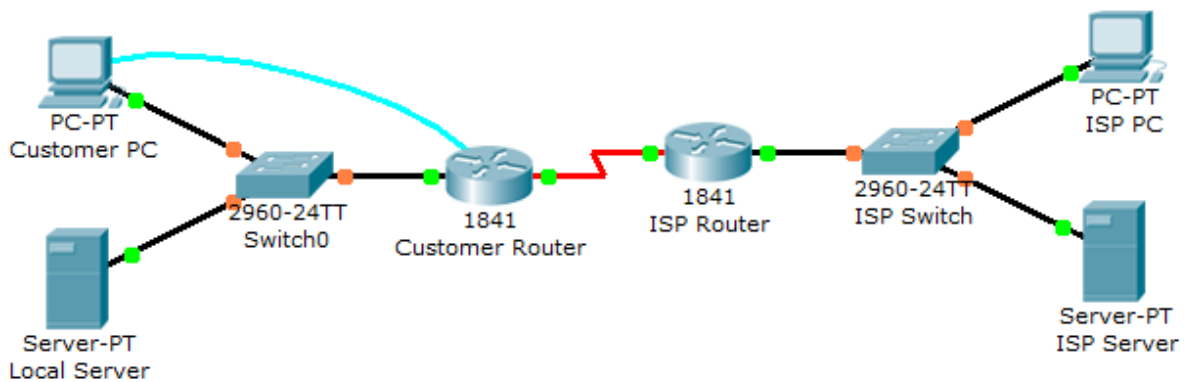
1. Що і чому відбувається при відправленні echo-запиту на IP-адресу локальної мережі маршрутизатора ISP?
2. Який режим інтерфейсу командного рядка Cisco IOS необхідний для налаштування опису інтерфейсу?
 - 1) CustomerRouter #
 - 2) CustomerRouter>
 - 3) CustomerRouter(config)#
 - 4) CustomerRouter(config-if)#
3. Налаштування інтерфейсу FastEthernet0/0 було проведено за допомогою команди **no shutdown** і конфігурація була перевірена. Проте, при перевантаженні маршрутизатора інтерфейс був відключений. Інтерфейс FastEthernet0/0 був повторно налаштований і активований та перевірено його конфігурацію. Поясніть найбільш імовірну причину такої ситуації.

12.3. Резервне копіювання конфігурації маршрутизатора Cisco на сервер TFTP

Мета роботи: Ознайомитись з резервним копіюванням конфігурації маршрутизатора на сервер TFTP.

Вихідні дані.

У даній вправі ви збережете конфігурацію маршрутизатора Cisco 1841 ISR на віддалений сервер TFTP. Резервне копіювання конфігурації - це важливий крок в процесі настройки маршрутизатора Cisco. Маючи резервну копію конфігурації, можна швидко відновити конфігурацію після збою устаткування або помилкового налаштування. Дуже важливо зберегти поточну конфігурацію в файл початкової конфігурації, щоб уникнути її втрати у випадку перебоїв з живленням. Після збереження поточної конфігурації в файл початкової конфігурації можна виконати резервне копіювання на сервер TFTP.



Топологія мережі

У даній лабораторній Local Server налаштований як сервер TFTP, який використовується для зберігання конфігурації маршрутизатора Cisco 1841 ISR.

Крок 1: Збереження поточної конфігурації в якості початкової.

1. Підключіться до консолі клієнтського маршрутизатора Cisco 1841 ISR за допомогою програми емуляції терміналу на клієнтському комп'ютері.
2. Увійдіть в консоль маршрутизатора Cisco 1841 CustomerRouter, використовуючи пароль **cisco** для користувача і привілейованого режиму EXEC.
3. Скопіюйте поточну конфігурацію в початкову конфігурацію, використовуючи наступну команду:

```
CustomerRouter#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

Крок 2. Резервне копіювання початкової конфігурації на сервер TFTP.

1. Перевірте підключення до сервера TFTP, відправивши ping на адресу 192.168.1.10 з маршрутизатора.
2. Скопіюйте початкову конфігурацію на сервер TFTP за адресою 192.168.1.10. Залиште ім'я за замовчуванням: CustomerRouter-config.

```
CustomerRouter#copy startup-config tftp
Address or name of remote host [ ]?192.168.1.10
Destination filename [CustomerRouter-config]?[Enter] !!
[OK - 853 bytes]
```

853 bytes copied in 0.226 secs (3000 bytes/sec)

3. Перейдіть на вкладку **Config** на локальному сервері і перевірте службу TFTP. Переконайтеся, що початкова конфігурація клієнтського маршрутизатора присутня у списку.

Крок 3. Перевірка резервної копії конфігурації.

1. Видаліть файл початкової конфігурації на клієнтському маршрутизаторі.

```
CustomerRouter#erase startup-config
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue?
[confirm][Enter]
[OK]
Erase of nvram: complete
%SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram
CustomerRouter#
```

2. Перезавантажте клієнтський маршрутизатор. Якщо буде запропоновано зберегти конфігурацію, виберіть відповідь **no**.

```
CustomerRouter#reload
Proceed with reload? [confirm][Enter]
```

< Вихідні дані опущені >

--- System Configuration Dialog ---

Continue with configuration dialog? [yes/no]: no

Press RETURN to get started!

Router>

3. Налаштуйте інтерфейс FastEthernet0/0 для підключення до сервера TFTP і активізуйте інтерфейс Serial 0/0/0.

Router>enable

Router#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Router(config)#interface fa0/0

Router(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0

Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#interface s0/0/0

Router(config-if)#no shutdown

4. Відправте ping на сервер TFTP за адресою 192.168.1.10 для перевірки підключення.

Router#ping 192.168.1.10

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.10, timeout is 2 seconds:

.!!!!

Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 68/85/105 ms

5. Скопіюйте файл початковій конфігурації, збережений на сервері TFTP, в поточну конфігурацію маршрутизатора Customer Router.

Router#copy tftp running-config

Address or name of remote host []? 192.168.1.10

```
Source filename []? CustomerRouter-config
Destination filename [running-config]?
Accessing tftp://192.168.1.10/CustomerRouter-config...
Loading CustomerRouter-config from 192.168.1.10: !
[OK - 853 bytes]
```

```
853 bytes copied in 0.08 secs (10662 bytes/sec) CustomerRouter#
```

6. Скопіюйте відновлену конфігурацію в NVRAM.

```
CustomerRouter#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
CustomerRouter#
```

7. Перевірте відновлену конфігурацію, відправивши ping на сервер ISP.

```
CustomerRouter#ping 209.165.201.10
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 209.165.201.10, timeout is 2 seconds:
```

```
..!!!
```

```
Success rate is 60 percent (3/5), round-trip min/avg/max = 92/120/141 ms
```

```
CustomerRouter#
```

Питання для повторення.

1. Які наслідки перезавантаження маршрутизатора без збереження поточної конфігурації в якості початкової?
2. Як скопійована початкова конфігурація використовується для відновлення після збою в апаратному забезпеченні маршрутизатора Cisco 1841?
3. Яка команда використовується для резервного копіювання початкової конфігурації на сервер TFTP за адресою 192.168.1.10?

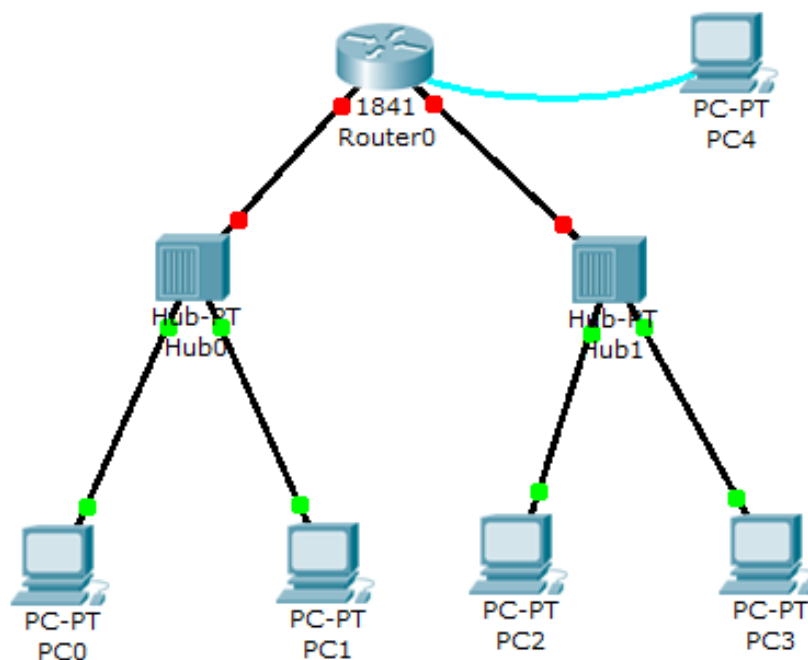
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №13

Налаштування маршрутизатора за допомогою діалогового режиму

Мета роботи: Ознайомитись з діалоговим режимом конфігурування маршрутизатора.

Вихідні дані.

У даній лабораторній роботі буде розглянуто побудову мережі між двома безпосередньо під'єднаними до маршрутизатора (directly connected) мережами за допомогою діалогового режиму конфігурування.



Топологія мережі

Маршрутизація між безпосередньо під'єднаними до маршрутизатора (directly connected) мережами здійснюється автоматично. Для проходження пакетів між такими мережами достатньо налаштувати відповідні інтерфейси маршрутизатора (прописати IP-адреси та маски) та активувати їх.

Крок 1: Перегляд поточної конфігурації мережі.

3. Перегляньте конфігурування TCP/IP кожного комп'ютера в топології мережі. Запишіть їх IP-адреси і маски.

4. Визначіться з IP-адресами, які необхідно буде призначити інтерфейсам маршрутизатора для забезпечення працездатності мережі.
5. Призначте інтерфейсам комп'ютерів IP-адреси шлюзів (Gateway), згідно встановленої IP-адресної схеми топології мережі.

Крок 2: Підключення до маршрутизатора Cisco 1841

1. Під'єднайтесь через **Terminal** ПК **PC-Console** до маршрутизатора. Перейдіть в привілейований режим та виконайте перезавантаження маршрутизатора.
2. Після перезавантаження маршрутизатора з'явиться запрошення перейти в діалоговий режим конфігурування:

--- System Configuration Dialog ---

Continue with configuration dialog? [yes/no]:

3. Дайте відповідь **yes**. Далі потрібно вводити відповіді на задані запитання. В будь-який момент можна ввести ? для отримання довідки. Використовуйте CTRL-C для переривання діалогу. Значення по замовчуванню відображаються в квадратних дужках.

Крок 3: Конфігурування маршрутизатора за допомогою діалогового режиму

1. Would you like to enter basic management setup? [yes/no] (Чи хочете ви увійти в основний режим конфігурування системи?): **yes**
2. Enter host name [Router] (Введіть ім'я маршрутизатора): **TernISP**
3. Enter enable secret (Введіть секретний пароль): **net**
4. Enter enable password (Введіть привілейований пароль): **lab**
5. Enter virtual terminal password (Введіть пароль на віртуальний термінал): **lab**
6. Configure SNMP Network Management? (Конфігурувати SNMP?) [no]: **no**
7. Далі появиться список усіх інтерфейсів маршрутизатора та їх поточний стан.

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
FastEthernet0/0	unassigned	NO	unset	administratively down	down
FastEthernet0/1	unassigned	NO	unset	administratively down	down
Vlan1	unassigned	NO	unset	administratively down	down

Enter interface name used to connect to the

management network from the above interface summary (Введіть назву інтерфейсу, який ви хочете конфігурувати): FastEthernet0/0

В даному випадку можна було обирати між двома інтерфейсами FastEthernet0/0 та FastEthernet0/1. Оскільки для конфігурування в діалоговому режимі обрано інтерфейс FastEthernet0/0, то інший інтерфейс маршрутизатора FastEthernet0/1 потрібно буде сконфігурувати вручну, по закінченні діалогового режиму.

8. Далі потрібно задати IP-адресу і маску обраного інтерфейсу:

Configuring interface FastEthernet0/0:

Configure IP on this interface? [yes]:

IP address for this interface (Введіть IP-адрес інтерфейсу):

Subnet mask for this interface (Введіть маску інтерфейсу):

9. Вкінці діалогового режиму відобразиться створена за його допомогою конфігурація маршрутизатора та буде запропоновано обрати один із 3 варіантів завершення даного режиму конфігурування:

[0] Go to the IOS command prompt without saving this config (Перейти до стрічкового конфігурування без збереження даної конфігурації).

[1] Return back to the setup without saving this config (Повернутися в setup без збереження даної конфігурації)

[2] Save this configuration to nvram and exit (Зберегти дану конфігурацію в NVRAM та вийти)

Enter your selection [2] (Введіть вибір): 2

Крок 4: Налаштування іншого інтерфейсу маршрутизатора

Налаштуйте інтерфейс маршрутизатора FastEthernet0/1. Не забувайте застосовувати команди довідки при налаштуванні інтерфейсу. Послідовність дій:

1. Увійдіть у режим глобального налаштування.
2. Вкажіть інтерфейс для налаштування (FastEthernet0/1).
3. Вкажіть IP-адресу та маску підмережі інтерфейсу згідно IP-адресної схеми
4. Переконайтеся, що інтерфейс включений.

Крок 5: Перевірка налаштування маршрутизатора та працездатності мережі.

Для перевірки налаштування маршрутизатора використовуйте команду **show run**. Для перевірки працездатності мережі використайте команду **ping**.

Крок 6: Збереження конфігурації

У привілейованому режимі EXEC збережіть поточну конфігурацію в початкову конфігурацію.

Питання для повторення.

1. Чому відбувається проходження echo-запитів між локальними мережами без налаштування маршрутизації на маршрутизаторі?
2. Який параметр конфігурування маршрутизатора в діалоговому режимі задається першим?

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник Комп'ютерні мережі. Книга 1. [навчальний посібник] (Лист МОНУ №1/11-8052 від 28.05.12р.) - Львів, «Магнолія 2006», 2013. – 256 с.
2. А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник Комп'ютерні мережі. Книга 2. [навчальний посібник] (Лист МОНУ №1/11-11650 від 16.07.12р.) - Львів, «Магнолія 2006», 2014. – 312 с.
3. Микитишин А.Г., Митник, П.Д. Стухляк. Телекомунікаційні системи та мережі – Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2016. – 384 с.
4. Буров Є. Комп'ютерні мережі. 2-ге оновлене і доповн. Вид. Львів: Бак, 2003. – 584 с.
5. Воробієнко П.П., Нікітюк Л.А., Резніченко П.І. Телекомунікаційні та інформаційні мережі: Підручник для вищих навчальних закладів. – К.: САММІТ-КНИГА, 2010. – 640 с.
6. Таненбаум Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл. —С-Пт. : Питер, 2013. — 960 с.
7. В.Г.Олифер, Н.А.Олифер. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 5-е изд.— СПб.: Питер, 2016. – 992 с.
8. Амато, Вито. Основы организации сетей Cisco, том 1.: Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2002.
9. Амато, Вито. Основы организации сетей Cisco, том 2.: Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2002.
- 10.Царьов Р.Ю. Структуровані кабельні системи: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів. / Царьов Р.Ю., Нікітюк Л. А., Резніченко П. І. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2013. – 260 с.: іл.
- 11.Крук Б.И, Попантонопуло В.Н., Шувалов В.П. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. В 3 томах. Том 1 – Современные технологии; под ред. проф. В.П. Шувалова. – Изд. 3-е, испр. и доп. – М.: Горячая линия-Телеком, 2003. – 647 с.
- 12.Катунин Г.П., Мамчев Г.В., Попантонопуло Б.И, Шувалов В.П. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. В 3 томах. Том 2 – Радиосвязь, радиовещание, телевидение; под ред. проф. В.П. Шувалова. – Изд. 3-е, испр. и доп. – М.: Горячая линия-Телеком, 2004. – 672 с.
- 13.Величко В.В., Субботин Е.А., Шувалов В.П., Ярославцев А.Ф. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. В 3 томах. Том 3 – Мультисервисные сети;/ под ред. проф. В.П. Шувалова. – Изд. 3-е, испр. и доп. – М.: Горячая линия-Телеком, 2005. – 592 с.
- 14.Довгий С.О., Савченко О.Я., Воробієнко П.П. та ін. Сучасні телекомунікації: мережі, технології, економіка, управління, регулювання / За ред. С.О. Довгого. – К.: Український Видавничий Центр, 2002. – 520 с.