

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА
СПОРТУ УКРАЇНИ**

Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання курсової роботи з дисципліни

"Комп'ютерні мережі"

для студентів напрямку підготовки 6.050102 "Комп'ютерна
інженерія", усіх форм навчання

2012

Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни "Комп'ютерні мережі" для студентів напряму підготовки 6.050102 "Комп'ютерна інженерія", усіх форм навчання / Укл. Г.Г. Киричек, О.Г.Маркін, С.Ю. Скрупський. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2012. – 30 с.

Укладачі: Г.Г. Киричек, доцент, к.т.н.,
О.Г. Маркін, старш. викл.,
С.Ю. Скрупський, асистент

Рецензент: О.І. Вершина, доцент, к.т.н.

Відповідальний
за випуск: Г.Г. Киричек, доцент, к.т.н.

Затверджено:
на засіданні кафедри
"Комп'ютерні системи та мережі"
Протокол № 4 від 28.12.2011 р.

ЗМІСТ

1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ	4
1.1 Порядок виконання роботи	4
1.2 Порядок захисту роботи	5
1.3 Вимоги до змісту розділів, оформлення та обсягу	5
2 ЗАВДАННЯ НА КУРСОВУ РОБОТУ	8
2.1 Моделювання потоків трафіку в КМ	8
2.2 Розрахунок подвоєної затримки розповсюдження сигналу в КМ ..	8
2.3 Комутаційне обладнання та фізичне середовище	11
3 СЕРЕДОВИЩА МОДЕЛЮВАННЯ КМ	13
3.1 Приклад створення структури КМ в Packet Tracer	16
3.1.1 Створення моделі комп'ютера	16
3.1.2 Створення моделі сервера	16
3.1.3 Створення моделі комутатора	16
3.1.4 Створення моделі маршрутизатора	16
3.1.5 Створення моделі HTTP-сервера	17
3.1.6 Налаштування зв'язків	17
3.1.7 Тестування створеної мережі	18
3.2 Моделювання потоків трафіку в середовищі Packet Tracer	18
3.2.1 Створення мережі заданої топології	18
3.2.2 Конфігурування маршрутизатора 2621XM	19
3.2.3 Конфігурування маршрутизаторів 2811 та 1841	19
3.2.4 Налаштування зв'язків	19
3.2.5 Додавання кластера	21
3.2.6 Конфігурування мережі	21
3.2.7 Моделювання потоків трафіку в КМ	23
ЛІТЕРАТУРА	26
ДОДАТОК А	27
ДОДАТОК Б	28
ДОДАТОК В	29

1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Мета курсової роботи – отримання практичних навичок моделювання та розрахунку параметрів комп'ютерних мереж (КМ) та аналіз їх функціонування у сучасному середовищі; навичок адміністрування та конфігурування КМ; організації доступу до мережі Internet.

Завдання до курсової роботи передбачає: розробку структурної схеми КМ, згідно варіанту, в середовищі моделювання КМ; встановлення ір-адрес мережевих інтерфейсів; налагодження серверів; планування дозволу імен; з'єднання окремих частин мережі за допомогою маршрутизаторів; моделювання потоків трафіку в мережі; розрахунок подвоєної затримки розповсюдження сигналу (PDV), формулювання висновків відносно працездатності КМ.

1.1 Порядок виконання роботи

Систематичне і своєчасне виконання роботи – запорука одержання якісного результату і високої оцінки. Рекомендований графік роботи наведено в таблиці 1.1. Студент може корегувати графік в межах наведених дат, не змінюючи дати захисту.

Таблиця 1.1 – Рекомендований календарний план

№ з/п	Назва етапу роботи	Термін виконання
1	Отримання завдання	10.02
2	Аналіз технічного завдання	14.02
3	Розробка структурної схеми мережі	10.03
4	Встановлення ір-адрес мережевих інтерфейсів	15.03
5	Налагодження серверів	20.03
6	Планування дозволу імен	30.03
7	З'єднання частин мережі за допомогою маршрутизаторів	05.04
8	Моделювання потоків трафіку в мережі	12.04
9	Розрахунок PDV	15.04
10	Оформлення пояснювальної записки	22.04
11	Захист курсової роботи	30.04

1.2 Порядок захисту роботи

Захист курсової роботи відбувається за затвердженим графіком. На доповідь дається 5 хвилин. За цей час необхідно продемонструвати результати виконаної роботи на комп'ютері в середовищі моделювання КМ, стисло викласти суть прийнятих рішень, довести працездатність мережі, обґрунтувати результати розрахунку PDV.

Після закінчення доповіді викладач може задавати питання, призначення яких – уточнити рівень кваліфікації і ступень самостійності доповідача. На питання необхідно давати стислі прямі відповіді, при необхідності використовувати середовище моделювання КМ.

1.3 Вимоги до змісту розділів, оформлення та обсягу

До пояснювальної записки (ПЗ) необхідно включати матеріал, який безпосередньо відноситься до конкретної комп'ютерної мережі, яка підлягає моделюванню, у відповідності до завдання, згідно варіанту. Не рекомендується робити великі реферативні огляди. При необхідності можна робити посилання на відповідну літературу. Основний зміст записки – це обґрунтування прийнятих рішень та модель комп'ютерної мережі, згідно затвердженої назви. При цьому треба мати на увазі, що записку складають тоді, коли розробку комп'ютерної мережі завершено, всі рішення прийнято, всі деталі є відомими, є кінцевий результат, і саме його необхідно привести у записці разом з аргументацією вибору рішень, необхідними розрахунками, таблицями, рисунками, діаграмами, графіками та іншими матеріалами, які обґрунтовують прийняті рішення.

Приблизний рекомендований обсяг кожного розділу наведено нижче. Назви розділів у конкретній роботі можуть відрізнятися від наведених далі, послідовність розташування розділів може бути іншою, але в цілому у пояснювальній записці рекомендовано висвітлити всі питання.

У вступі студент повинен висвітлити стан питання, яке розглядається, обґрунтовувати необхідність і можливість його вирішення, описати зв'язок з виробничими задачами, а також обґрунтувати актуальність теми роботи та сформулювати основну мету.

Вступ має бути коротким (1-2 сторінки) і чітким. Його не слід перевантажувати загальними фразами. Головне, щоб було зрозуміло, чому присвячена робота, які завдання автор поставив сам для себе.

У першому розділі (3-4 сторінки) ПЗ необхідно провести огляд та аналіз предметної області. Студент повинен визначити коло задач, які необхідно вирішити в курсовій роботі, а також сформулювати технічне завдання згідно діючих стандартів та оформити його окремим підрозділом.

У другому розділі (4-5 сторінок) на підставі проведеного аналізу розробляється структурна схема комп'ютерної мережі, виконується обґрунтування вибору та опис окремих структурних частин, планування топології мережі. Кількість підключених робочих станцій та підмереж є індивідуальною для кожного варіанту.

Третій розділ (2-3 сторінки) присвячується призначенню IP-адрес та підключенню комп'ютерної мережі до Інтернету.

Четвертий розділ (5-10 сторінок) повинен містити моделювання потоків трафіку в мережі, наведення маршруту та вмісту пакетів після кожного хопу (переходу).

У п'ятому розділі (3-5 сторінок) треба навести етапи розрахунку подвоєної затримки розповсюдження сигналу в КМ, обґрунтувати працездатність мережі.

У шостому розділі (4-8 сторінок) студент повинен навести відомості про робочі станції, сервери, комутаційне обладнання та фізичне середовище, які використовуються при моделюванні, навести теоретичні відомості про мережеві протоколи/стандарти та особливості їх використання в вашій КМ.

У висновках (1-2 сторінки) формуються основні результати, які отримані під час виконання курсової роботи.

Оформлення записки здійснюється у відповідності до діючих стандартів ДСТУ 3008-95 "Документація. Звіти в сфері науки і техніки", Єдиної Системи Конструкторської Документації (ЄСКД), у тому числі, у відповідності до ГОСТ 19.701-90 (Схемы алгоритмов, программ, данных и систем), ГОСТ 19.401-78 (Текст програми), ГОСТ 19.402-78 (Опис програми). Бібліографічні описи в переліку посилань наводять відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої

справи відповідно ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 "Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання". Приклад оформлення бібліографічного опису наведено у додатку А.

До записки додається одне креслення формату А4 (структурна або монтажна схеми мережі) та один плакат (наприклад, функціональна схема мережі) того ж формату.

Загальний обсяг пояснювальної записки – від 23 до 30 сторінок (не рекомендовано обсяг більший за 40 сторінок), причому технічна її частина, у якій викладаються конкретні дані про розробку конкретної КМ, має містити не менш ніж 15 – 20 сторінок тексту з рисунками. Рисунки можуть містити необхідні для пояснень і розрахунків фрагменти загальної моделі мережі.

2 ЗАВДАННЯ НА КУРСОВУ РОБОТУ

2.1 Моделювання потоків трафіку в КМ

Перша частина роботи передбачає наступні завдання:

- розробити структурну схему КМ згідно варіанту завдання (табл. 2.1), де N – кількість комп'ютерів; S – кількість підмереж; IP – тип ір-адресації;
- виконати моделювання потоків трафіку в мережі в середовищі моделювання КМ (дивись п.3). Для цього відправити комплексні пакети від клієнта до серверів за відповідними протоколами (згідно варіанту). Переглянути їх маршрути, навести маршрут та вміст пакетів після кожного хопу (переходу).

2.2 Розрахунок подвоєної затримки розповсюдження сигналу в КМ

Друга частина роботи передбачає наступні завдання:

- розрахувати PDV мережі та обґрунтувати її працездатність;
- врахувати наявність/відсутність доменів колізій на висновок про працеспроможність мережі.

Нижче наведена методика розрахунку PDV:

- визначити всі сегменти КМ, тип комутаційного обладнання, довжини кабелів;
- використовуючи дані таблиці 2.2 визначити сумарну подвоєну затримку (в бітових інтервалах), яка вноситься кабелем між двома найбільш віддаленими комп'ютерами;
- використовуючи дані таблиці 2.3 визначити максимальну затримку, яка вноситься мережевими адаптерами двох найбільш віддалених комп'ютерів;
- використовуючи дані таблиці 2.4 визначити сумарну затримку, що вноситься комутаційним обладнанням, яке з'єднує два найбільш віддалених комп'ютери;
- просумувати результати розрахунків подвоєних затримок. Результатом буде подвоєна затримка розповсюдження сигналу (PDV) в КМ;
- якщо обчислене $PDV \leq 512$ бітових інтервалів (для Ethernet та Fast Ethernet), або $PDV \leq 2048$ (для Gigabit Ethernet), то мережу з великою вірогідністю можна вважати працеспроможною.

Таблиця 2.1 – Варіанти завдань на курсову роботу

Варіант №	N	S	Технологія каналного рівня	Комутаційне обладнання	Фізичне середовище	IP	Маршрутизація	Сервери
1	51	4	Fast Ethernet	Комутатори	Оптичний кабель	Статична	Динамічна	HTTP, DNS
2	53	3	Ethernet	Концентратори	Вита пара	Динамічна	Статична	DHCP, TFTP
3	47	2	Gigabit Ethernet	Комутатори	Оптичний кабель	Динамічна	Статична	DHCP, NTP
4	50	3	Ethernet	Концентратори	Вита пара	Статична	Статична	HTTP, TFTP
5	46	2	Fast Ethernet	Комутатори	Вита пара	Динамічна	Динамічна	DHCP, DNS
6	52	4	Fast Ethernet	Комутатори	Вита пара	Статична	Динамічна	TFTP, NTP
7	50	5	Gigabit Ethernet	Комутатори	Оптичний кабель	Динамічна	Динамічна	DHCP, NTP
8	53	3	Ethernet	Концентратори	Вита пара	Статична	Динамічна	DNS, NTP
9	54	4	Ethernet	Концентратори	Вита пара	Динамічна	Динамічна	DHCP, DNS
10	55	3	Fast Ethernet	Комутатори	Вита пара	Статична	Динамічна	HTTP, NTP
11	51	4	Fast Ethernet	Комутатори	Вита пара	Статична	Статична	TFTP, NTP

Продовження таблиці 2.1

12	50	5	Gigabit Ethernet	Комутатори	Оптичний кабель	Статична	Статична	HTTP, DNS
13	45	2	Fast Ethernet	Комутатори	Вита пара	Динамічна	Статична	DHCP, NTP
14	51	5	Fast Ethernet	Комутатори	Вита пара	Динамічна	Динамічна	DHCP, HTTP
15	53	3	Ethernet	Концентратори	Вита пара	Статична	Динамічна	TFTP, NTP
16	54	4	Ethernet	Концентратори	Вита пара	Динамічна	Статична	DHCP, HTTP
17	52	5	Gigabit Ethernet	Комутатори	Оптичний кабель	Динамічна	Динамічна	DHCP, NTP
18	51	4	Fast Ethernet	Комутатори	Вита пара	Динамічна	Динамічна	DHCP, HTTP
19	50	4	Fast Ethernet	Комутатори	Вита пара	Динамічна	Статична	DHCP, DNS
20	52	4	Fast Ethernet	Комутатори	Вита пара	Статична	Динамічна	TFTP, NTP
21	54	3	Ethernet	Комутатори	Вита пара	Динамічна	Статична	DHCP, HTTP
22	56	3	Gigabit Ethernet	Комутатори	Оптичний кабель	Динамічна	Динамічна	DHCP, TFTP
23	52	3	Ethernet	Концентратори	Вита пара	Статична	Динамічна	HTTP, NTP
24	48	2	Fast Ethernet	Комутатори	Вита пара	Динамічна	Статична	DHCP, DNS

Таблиця 2.2 – Подвоєна затримка, яка вноситься кабелем

Тип кабелю	Подвоєна затримка в бітових інтервалах	
	на 1 м	на максимальній довжині
UTP 5	1.112	111.2 (100 м)
STP	1.112	111.2 (100 м)
Оптичний	1.0	412 (412 м)

Таблиця 2.3 – Максимальна затримка, яка вноситься мережевими адаптерами

Тип мережевих адаптерів	Максимальна затримка в бітових інтервалах
Два адаптери TX/FX	100
Два адаптери T4	138

Таблиця 2.4 – Затримка, що вноситься комутаційним обладнанням

Комутаційне обладнання	Максимальна затримка при подвійному оберті в бітових інтервалах
Концентратор класу 1	140
Концентратор класу 2	92
Комутатор	0 (не створює домен колізій)
Маршрутизатор	0 (не створює домен колізій)

2.3 Комутаційне обладнання та фізичне середовище

Третя частина роботи передбачає наступні завдання:

- навести теоретичні відомості про використане комутаційне обладнання та фізичне середовище;
- згідно варіанту (табл. 2.5) навести теоретичні відомості про мережеві протоколи/стандарти та особливості їх використання в вашій КМ.

Таблиця 2.5 – Варіанти завдань

Варіант №	Протоколи
1	TCP, EIGRP
2	HTTP, CDP
3	FTP, PAgP

Продовження таблиці 2.5

4	OSPF, SLIP
5	DHCP, PPP
6	IPSec, ARP
7	HTTPS, ICMP
8	SNMP, IRDA
9	RADIUS, BGP
10	TACACS, RIP
11	VTP, NTP
12	ISAKMP, Infiniband
13	STP, xDSL
14	AFP, IP
15	ICA, UDP
16	XDR, OSPF
17	PAP, HTTP
18	SMPP, ICMP
19	SCP, X.25
20	DCCP, ARP
21	FCP, NTP
22	NCP, RS-232
23	SCTP, RIP
24	IPX, Telnet

3 СЕРЕДОВИЩА МОДЕЛЮВАННЯ КМ

Курсову роботу рекомендується виконувати в одному з наступних середовищ моделювання КМ:

- Cisco Packet Tracer;
- BOSON NET SIM;
- GNS3 (graphical network simulator).

Детальніше зупинимося на Cisco Packet Tracer.

Даний програмний продукт розроблений компанією Cisco і рекомендований для використання при вивченні телекомунікаційних мереж і мережевого обладнання.

Packet Tracer має наступні особливості:

- моделювання логічної топології: робочий простір для того, щоб створити мережі будь-якого розміру;
- моделювання в режимі реального часу;
- режим моделювання;
- моделювання фізичної топології: взаємодія з фізичними пристроями, використовуючи такі поняття як місто, будинок, стійка і т.д.;
- GUI, необхідний для якісного розуміння організації мережі, принципів роботи пристроїв;
- багатомовна підтримка: можливість перекладу даного програмного продукту практично на будь-яку мову;
- зображення мережевого устаткування зі здатністю додавати або видаляти різні компоненти;
- наявність Activity Wizard дозволяє створювати шаблони мереж і використовувати їх надалі.

За допомогою даного програмного продукту можна будувати та конфігурувати мережі і проводити в них пошук несправностей. Packet Tracer дає можливість більш докладно представляти новітні технології, тим самим роблячи навчальний процес надзвичайно корисним з точки зору засвоєння отриманого матеріалу.

Cisco Packet Tracer спеціально розроблений для вивчення сучасних телекомунікаційних систем, і більше за інших симуляторів відповідає цьому завданню. Даний симулятор дозволяє проектувати свої власні мережі, створюючи і відправляючи різноманітні пакети даних, зберігати і коментувати свою роботу. Студенти можуть

вивчати і використовувати такі мережеві пристрої, як комутатори другого і третього рівнів, робочі станції, визначати типи зв'язків між ними і з'єднувати їх. Після того, як мережа спроектована, можна приступати до конфігурування обраних пристроїв за допомогою термінального доступу або командного рядка.

Відмінною особливістю даного симулятора є наявність у ньому "Режиму моделювання" (рис. 3.1). У даному режимі всі пакети, що пересилаються всередині мережі, відображаються графічно. Ця можливість дозволяє наочно продемонструвати, з якого інтерфейсу в дані момент переміщається пакет, який протокол використовується і т.д.

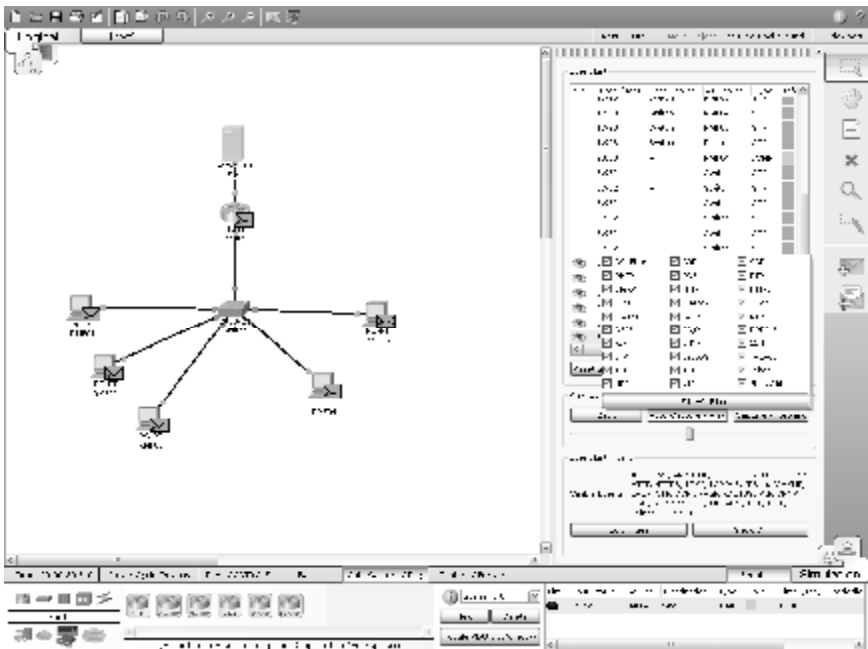


Рисунок 3.1 – Режим "Моделювання" в Cisco Packet Tracer

У "Режимі моделювання" можна не тільки відслідковувати використовувані протоколи, а й бачити, на якому з семи рівнів моделі OSI даний протокол. Простота і наочність програми робить практичні заняття надзвичайно корисними, поєднуючи в них як отримання, так і закріплення отриманого матеріалу.

Packet Tracer здатний моделювати велику кількість пристроїв різного призначення, а також чимало різних типів зв'язків, що дозволяє проектувати мережі будь-якого розміру на високому рівні складності.

Пристрої, які можна моделювати:

- комутатори третього рівня:
 - Router 2620 XM;
 - Router 2621 XM;
 - Router-PT,
- комутатори другого рівня:
 - Switch 2950-24;
 - Switch 2950T;
 - Switch-PT;
 - з'єднання типу "міст" Bridge-PT,
- концентратори:
 - Hub-PT;
 - повторювач Repeater-PT.
- кінцеві пристрої:
 - робоча станція PC-PT;
 - сервер Server-PT;
 - принтер Printer-PT,
- бездротові пристрої (точка доступу AccessPoint-PT).

Типи зв'язків що можна моделювати:

- консоль;
- мідний кабель без перехрещування (прямий кабель);
- мідний кабель з перехрещенням (крос-кабель);
- волоконно-оптичний кабель;
- телефонна лінія;
- Serial DCE;
- Serial DTE.

Протоколи, які можна відстежувати:

- ARP;
- CDP;
- DHCP;
- EIGRP;
- ICMP;

- TCP;
- UDP.

3.1 Приклад створення структури КМ в Packet Tracer

3.1.1 Створення моделі комп'ютера

З області моделей (лівого нижнього кута) вибрати *End Devices* **à** *PC-PT* та винести його на робочу область. Клацнути лівою кнопкою миші по моделі комп'ютера. На вкладці *Config* вибрати пункт *FastEthernet*. В меню *IP Configuration* вибрати *Static* та задати статичну IP-адресу 10.0.32.1 з маскою підмережі 255.255.255.0. В пункті *Settings* в графі *Display Name* задати доменне ім'я *PC1*. В меню *Gateway/DNS* вибрати *Static* та задати IP-адресу шлюза (інтерфейс за допомогою якого комп'ютер зможе зв'язуватися з комп'ютерами з інших мереж) 10.0.32.50, IP-адресу DNS-сервера 10.0.32.100. Повторити п.3.1.1 ще для двох комп'ютерів, відповідно змінюючи IP-адресу та доменне ім'я.

3.1.2 Створення моделі сервера

З області моделей вибрати *End Devices* **à** *Server-PT* та винести його на робочу область. Клацнути лівою кнопкою миші по моделі сервера. На вкладці *Config* вибрати пункт *FastEthernet*. В меню *IP Configuration* задати IP-адресу 10.0.32.100 з маскою підмережі 255.255.255.0. В пункті *Settings* в графі *Display Name* задати доменне ім'я *Server1*, шлюз – 10.0.32.50. В пункті *HTTP* вимкнути підтримку сервером *HTTP* та *HTTPS*. В пункті *DHCP* вимкнути підтримку цієї служби. В пункті *TFTP* вимкнути підтримку цієї служби.

3.1.3 Створення моделі комутатора

З області моделей вибрати *Switches* **à** *Switch-PT-Empty* та винести його на робочу область. Клацнути лівою кнопкою миші по моделі комутатора. На вкладці *Physical* вимкнути пристрій за допомогою візуального перемикача. Вибрати пункт *PT-SWITCH-NM-1CFE* та перенести його у "пустий" порт моделі п'ять разів (три комп'ютери, сервер, маршрутизатор), увімкнути комутатор.

3.1.4 Створення моделі маршрутизатора

З області моделей вибрати *Routers* **à** *Router-PT-Empty* та винести його на робочу область. Клацнути лівою кнопкою миші по

моделі маршрутизатора. На вкладці *Physical* вимкнути пристрій за допомогою візуального перемикача. Вибрати пункт *PT-ROUTER-NM-1CFE* та перенести його у "пустий" порт два рази (кожний інтерфейс для кожної мережі), увімкнути пристрій. На вкладці *Config*, вибрати пункт *FastEthernet8/0*. Ввести IP-адресу 10.0.32.50 з маскою підмережі 255.255.255.0, увімкнути порт за допомогою флажка у відповідному полі. Вибрати пункт *FastEthernet9/0*. Ввести IP-адресу 10.0.2.1 з маскою підмережі 255.255.255.0, увімкнути порт.

3.1.5 Створення моделі HTTP-сервера

З області моделей вибрати *End Devices* → *Server-PT* та винести його на робочу область. Клацнути лівою кнопкою миші по моделі сервера. На вкладці *Config*, вибрати пункт *FastEthernet*. В меню *IP Configuration* задати IP-адресу 10.0.2.2 з маскою підмережі 255.255.255.0. В пункті *Settings* в графі *Display Name* задати доменне ім'я *my.com*, шлюз - 10.0.2.1. В пункті *DHCP* вимкнути підтримку цієї служби. В пункті *TFTP* вимкнути підтримку цієї служби. В пункті *DNS* вимкнути підтримку цієї служби. В пункті *HTTP* увімкнути підтримку сервером *HTTP* та *HTTPS*. У полі для вводу HTML-коду ввести наступний текст:

```
<html>
<head> MyHtmlPage</html>
<body> Hello World!!! </body>
</html>
```

Перейти на інші сторінки та видалити їх за допомогою кнопок ">" та "X".

3.1.6 Налаштування зв'язків

Вибрати *Server1* на вкладці *Config* в меню *DNS* задати *Name* – *my.com*, *Address* – 10.0.2.2 та натиснути кнопку "Add". В таблицю DNS буде доданий запис відповідності доменного імені реальної IP-адресі.

З області моделей вибрати *Connections* → *Copper Straight-Trough* та з'єднати комп'ютери з комутатором, *Server1* з комутатором, комутатор з восьмим портом маршрутизатора. З області моделей вибрати *Connections* → *Copper Cross-Over* та з'єднати сервер *my.com* з дев'ятим портом маршрутизатора.

3.1.7 Тестування створеної мережі

Клацнути лівою кнопкою миші по комп'ютеру *PC1*. На вкладці *Desktop* вибрати *Command Prompt*. В полі командної строки набрати *ping 10.0.32.2* та упевнитися, що пакети циркулюють між комп'ютерами. Клацнути лівою кнопкою миші по комп'ютеру *PC2*. На вкладці *Desktop* вибрати *Command Prompt*. В полі командної строки набрати *ping 10.0.32.100* та упевнитися, що пакети циркулюють між комп'ютерами. Клацнути лівою кнопкою миші по серверу *Server1*. На вкладці *Desktop* вибрати *Command Prompt*. В полі командної строки набрати *tracert 10.0.2.2* та упевнитися, що пакети циркулюють між комп'ютерами. Клацнути лівою кнопкою миші по комп'ютеру *PC3*. На вкладці *Desktop* вибрати *Web Browser*. В рядку адреси набрати *my.com* та упевнитися, що HTML сторінка відображається коректно (це свідчить про правильність налаштувань DNS та HTTP-сервера).

3.2 Моделювання потоків трафіку в середовищі Packet Tracer

3.2.1 Створення мережі заданої топології

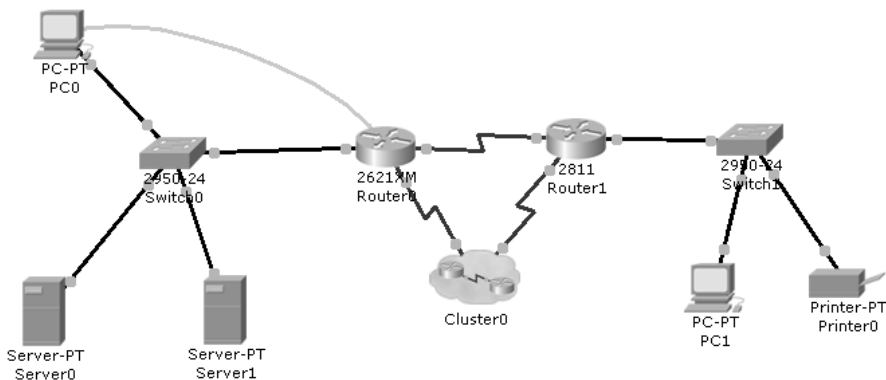


Рисунок 3.2 – Топологія мережі

Для створення мережі заданої топології треба перенести на робочу область моделі наступних компонентів:

- Server-PT (2 шт);
- PC-PT (2 шт);
- Printer-PT (1 шт);

- Switch 2950-24 (2 шт);
- Router 2621XM (1 шт);
- Router 1841 (1 шт);
- Router 2811 (1 шт);
- Cluster (1 шт).

3.2.2 Конфігурування маршрутизатора 2621XM

Для маршрутизатора 2621XM виконати наступні дії:

- вимкнути маршрутизатор (рис. 3.3);
- додати до маршрутизатора модуль NM-8A / S (рис. 3.4);
- увімкнути маршрутизатор 2621XM.

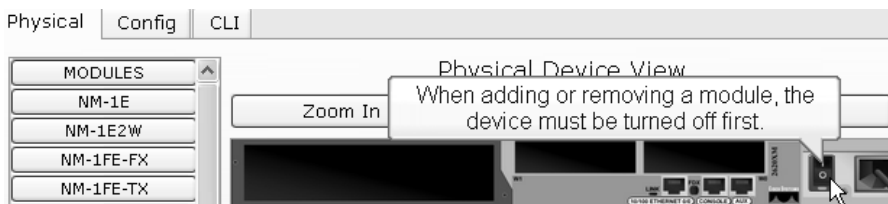


Рисунок 3.3 – Вимкнення маршрутизатора

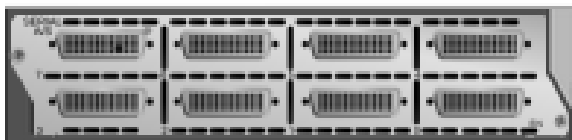


Рисунок 3.4 – Додавання модулів до маршрутизатора

3.2.3 Конфігурування маршрутизаторів 2811 та 1841

Для маршрутизаторів 2811 та 1841 виконати наступні дії:

- вимкнути маршрутизатори 2811 та 1841;
- додати до маршрутизаторів модуль послідовних інтерфейсів WIC-2T;
- увімкнути маршрутизатор.

3.2.4 Налаштування зв'язків

Для створення зв'язків виконайте наступне:

- з'єднайте 2 сервери *Server-PT*, 1 ПК *PC-PT (PC0)* та маршрутизатор 2621XM з комутатором *Switch 2950-24 (0)*. Для

з'єднання використовувати пряму виту пару та порти *Fast Ethernet*. Результат повинен мати вигляд, як на рисунку 3.5;

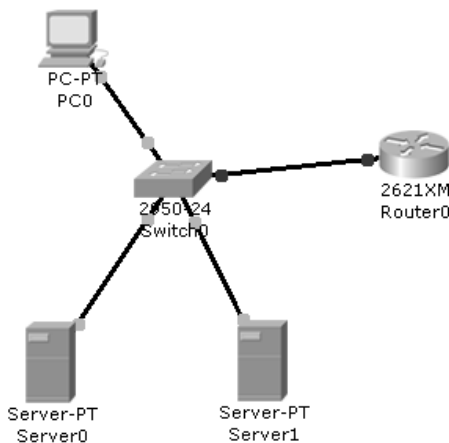


Рисунок 3.5 – Схема з'єднання вузлів

– підключить до комутатора *Switch 2950-24 (1)* один ПК *PC-PT (PC0)* та мережевий принтер *Printer-PT*. Для з'єднання використовувати пряму виту пару та порти *Fast Ethernet*. Результат повинен мати вигляд як на рис. 3.6;

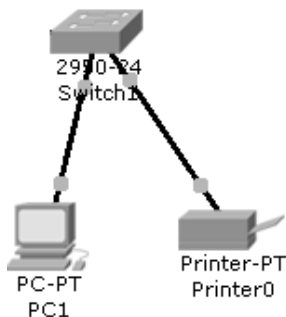


Рисунок 3.6 – Схема з'єднання комп'ютера, принтера та комутатора

– підключить *Switch 2950-24 (1)* до маршрутизатора *2811* (за допомогою прямої витой пари);

– з'єднайте послідовні інтерфейси маршрутизаторів *2621XM* та *2811*.

3.2.5 Додавання кластера

Для додавання кластера треба:

- виділити маршрутизатор *1841*;
- натиснути на кнопку "New Cluster", яка розташована над робочою областю;
- з'єднати кластеризований маршрутизатор *1841* з маршрутизаторами *2621XM* та *2811* за допомогою послідовних портів, використовуючи тип з'єднання *Serial DCE*. Отриманий фрагмент мережі повинен виглядати, як на рисунку 3.7.

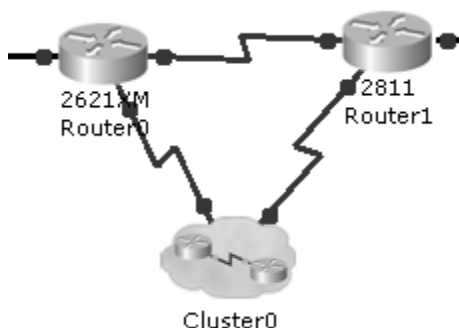


Рисунок 3.7 – Схема з'єднання кластера з маршрутизаторами

3.2.6 Конфігурування мережі

Етапи конфігурування мережі включають:

- 1) конфігурування портів маршрутизатора *2621XM*:
 - на порту Fast Ethernet 0/0 задати IP та MASK (192.168.4.1 / 255.255.255.0);
 - на порту Serial 1/0 задати IP та MASK (192.168.5.1 / 24);
 - на порту Serial 1/1 задати IP та MASK (192.168.6.1 / 24).
- 2) задіяні порти мають бути увімкнені;
- 3) задати таблицю RIP-маршрутизації, як на рисунку 3.8;

RIP Routing	
Network	
	Add
Network Address	
192.168.4.0	
192.168.5.0	
192.168.6.0	

Рисунок 3.8 – Таблиця маршрутизації 2621XM

4) конфігурування портів маршрутизатора 2811:

- на порту Fast Ethernet 0/0 задати IP та MASK (192.168.9.1 / 24);
- на порту Serial 1/0 задати IP та MASK (192.168.5.2 / 24);
- на порту Serial 1/1 задати IP та MASK (192.168.7.1 / 24).

5) задіяні порти мають бути увімкнені;

6) задати таблицю RIP-маршрутизації згідно з рисунком 3.9;

RIP Routing	
Network	
	Add
Network Address	
192.168.5.0	
192.168.7.0	
192.168.9.0	

Рисунок 3.9 – Таблиця маршрутизації 2811

7) конфігурування портів кластеризованого маршрутизатора 1841:

- на порту Serial 1/0 задати IP та MASK (192.168.6.2 / 24);
- на порту Serial 1/1 задати IP та MASK (192.168.7.2 / 24).

8) задіяні порти мають бути увімкнені.

9) з'єднати порт RS-232 вузла PC-PT (PC0) з консоллю маршрутизатора 2621XM;

10) конфігурувати вузол PC-PT (PC0):

- gateway – 192.168.4.1;
- IP – 192.168.4.2;

- mask – 255.255.255.0.
- 11) конфігурувати Server PT (0):
 - gateway – 192.168.4.1;
 - IP – 192.168.4.3;
 - mask – 255.255.255.0.
- 12) конфігурувати Server PT (1):
 - gateway – 192.168.4.1;
 - IP – 192.168.4.4
 - mask – 255.255.255.0.
- 13) конфігурувати вузол *PC-PT (PC1)*:
 - gateway – 192.168.9.1;
 - IP – 192.168.9.2;
 - mask – 255.255.255.0.
- 14) конфігурувати мережевий принтер Printer-PT:
 - gateway – 192.168.9.1;
 - IP – 192.168.9.3;
 - mask – 255.255.255.0.
- 15) результатом має бути мережа, відповідної конфігурації, яка наведена на рисунку 3.2.

3.2.7 Моделювання потоків трафіку в КМ

- 1) виконати трасування маршруту від вузла *PC-PT (PC0)* до вузла *PC-PT (PC1)*:
 - на вузлі *PC-PT (PC0)* виконати *tracert 192.168.9.2*;
 - натиснути на кнопку *Simulation* панелі інструментів;
 - обрати пакет (*Add simple PDU*);
 - в якості вузла, який буде відправляти пакети, обрати *PC-PT (PC0)*;
 - в якості пункту призначення обрати *PC-PT (PC1)*;
 - запустити моделювання (*Auto Capture / Play*);
 - виконати покрокове моделювання (*Capture Forward*).
- 2) послідовність моделювання описується в списку *Event List*.
- 3) інформація про передані пакети (їх вміст та призначення) описується у стовпці Info списку *Event List*.
- 4) для точної настройки протоколів, за допомогою яких відправляються пакети додати комплексний пакет (*Add complex PDU*).

5) вибрати адресу призначення пакету, протокол, номер порту (рис. 3.9).

6) після моделювання обрати необхідний пакет в списку *Event List*, його буде відображено на структурній схемі КМ. Клацнути на ньому лівою кнопкою миші для перегляду його вмісту (наприклад, як показано на рисунку 3.10).

Create Complex PDU

Source Settings

Source Device: RMF04

Outgoing Port: FastEthernet ☒ Auto Select Port

PDU Settings

Select Application: HTTP

Destination IP Address:

Source IP Address:

TTL: 32

TOS: 0

Source Port:

Destination Port: 80

Size: 0

Simulation Settings

☐ One Shot Time: Seconds

☒ Periodic Interval: 120 Seconds

Create PDU

Рисунок 3.9 – Меню створення комплексного пакету

PDU Formats

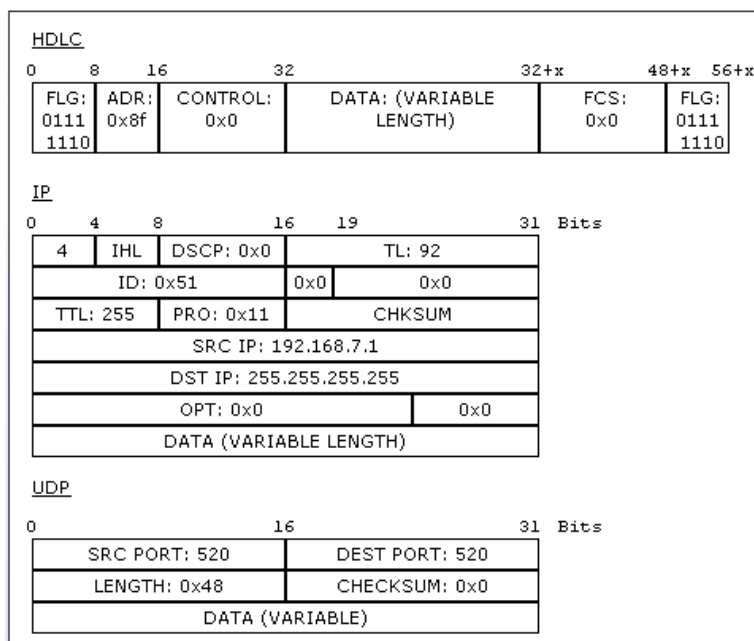


Рисунок 3.10 – Приклад вмісту PDU

ЛИТЕРАТУРА

1. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: / В. Г. Олифер, Н. А.Олифер. // Учебник для вузов. – 4-е изд. – СПб.: Питер, 2010. – 944с.
2. Закер Крэйг. Планирование и поддержка сетевой инфраструктуры Microsoft Windows Server 2003. Учебный курс MCSE / Закер Крэйг. // Пер. с англ.— М.: Издательско-торговый дом «Русская Редакция», 2005. — 544с.: ил.
3. Нортроп Т. Проектирование сетевой инфраструктуры Windows Server 2008. Учебный курс Microsoft / Т. Нортроп, Дж. К. Макин // Пер. с англ. — М. : Издательство «Русская Редакция», 2009. — 592с. : ил.
4. Палмер М. Проектирование и внедрение компьютерных сетей / М. Палмер, Р. Синклер. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 752с.
5. Глотиков К. IMS (IP multimedia Subsystem). / К. Глотиков. – М.: Эко-трендз, 2009. – 100 с.
6. Гольдштейн Б.С. Сети связи. Учебник для вузов / Б.С. Гольдштейн, Н.А. Соколов, Г.Г. Яновский. – СПб.: БХВ, 2009. – 400 с.

ДОДАТОК А

Приклади оформлення бібліографічного опису

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти = Models of the Education Organizational Systems: [монографія] / В. Ю. Биков. – Київ : Атіка, 2009.- 682 с.
2. Вершина А.И. Модель отримання знань / А.И. Вершина, Г.Г. Киричек // Тиждень науки: наук.-техн. конф., 19-23 квіт. 2010 р.: тези доп. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2010. – Т. 2. – С.115–116.
3. Нортроп Т. Проектирование сетевой инфраструктуры Windows Server 2008. Учебный курс Microsoft / Т. Нортроп, Дж. К. Макин // Пер. с англ. — М. : Издательство «Русская Редакция», 2009. — 592с. : ил.
4. Мосіяшенко В.А. Мережі [Текст] : навч. посіб. / В. А. Мосіяшенко. — Суми : Унів. кн., 2005. — 174 с.—ISBN 966-680-198-1.
5. Лепа Є.В. Системи підтримки прийняття рішень. Частина 1 / Є.В. Лепа, Є.К. Міхеев, В.В. Крініцин. // Навчальний посібник. – Херсон, 2006. – 324 с.
6. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання [Текст] : (ГОСТ 7.1—2003, IDT) : ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. — Чинний з 2007—07—01. — К. : Держспоживстандарт України, 2007. — 47 с. ; 29 см. — (Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи) (Національний стандарт України).
7. Perez K. Radiation therapy for cancer of the cervix / K. Perez // Oncology. – 1993. – Vol. 7, №2. – P. 89–96.
8. Камишин В. В. Система оцінки науково-технічних програм та напрямків за допомогою експертного опитування методом “ДЕЛЬФІ” / В. В. Камишин, А. М. Рибак, І. М. Петрінко [та ін.] // VIII Междунар. науч.-практ. конфер. ”Система научно-технической информации: проблемы развития и функционирования” : тезисы док. и сообщ., 30–31 мая 2001 г. – К. : УкрИНТЭИ, 2001. – С. 71–76.

ДОДАТОК Б

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

Запорізький національний технічний університет

кафедра КСМ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до курсової роботи з дисципліни «Комп'ютерні мережі»

КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА ОФІСУ

Розробив
ст. гр. ІОТ-618

І.І. Іванов

Керівник,
доцент, к.т.н.

Г.Г. Киричек

2012

ДОДАТОК В

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет	ІОТ	Кафедра	КСМ
Напрямок	6.050102 “Комп’ютерна інженерія”		

ЗАВДАННЯ

на курсову роботу студентів

(прізвище, ім’я, по батькові)

1. Тема роботи _____

2. Термін здачі студентом закінченої роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

[illegible]

Студент

(підпис)

Керівник роботи

(підпис)