

Міністерство освіти і науки України
Донбаська державна машинобудівна академія

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання курсового проекту з дисципліни
**«Проектування та дослідження комп'ютерних
систем та мереж»**

для студентів галузі знань 12 «Інформаційні технології»
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»

Затверджено
на засіданні кафедри АВІП
Протокол № 3
від „06” листопада 2017 року

Краматорськ 2017

Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Проектування та дослідження комп'ютерних систем та мереж» для студентів галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / Укл.: О.В. Суботін. – Краматорськ : ДДМА. – 2017. – 32 с.

Вказівки підготовлено відповідно до навчального плану підготовки магістрів спеціальності «Комп'ютерна інженерія», спеціалізації «Комп'ютерні системи та мережі». Курсовий проект має за мету завдання поглибленого вивчення розділів базового курсу, а також засвоєння основних навиків щодо проектування та дослідження комп'ютерних мереж. Подано зміст, тематику, обсяг графічної та текстової частин курсового проектування. Викладено вимоги до виконання пояснювальної записки, а також наведено приклади оформлення технічного завдання, титульного аркуша та інших обов'язкових елементів”

Укладач: О.В. Суботін, доцент.

Відповідальний за випуск: О.В. Суботін, доцент.

ЗМІСТ

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	4
1.1 Загальні вимоги щодо організації курсового проектування	4
1.2 Порядок захисту курсового проекту	5
1.3 Структура курсового проекту	6
1.4 Вимоги щодо оформлення курсового проекту	7
2 ЗМІСТ ПРОЕКТУ.....	9
2.1 Аналіз завдань на курсове проектування	9
2.2 Рекомендації до викладення змісту пояснювальної записки	10
3 ЗАВДАННЯ НА ТИПОВИЙ КУРСОВИЙ ПРОЕКТ	13
3.1 Проектування мережі центрального офісу (LAN1).....	13
3.2 Проектування мережі віддаленого офісу (LAN2).....	16
3.3 Проектування мережі датацентру (LAN3)	19
3.4 Загальні налаштування активного обладнання та об'єднання локальних мереж	21
4 ЗАВДАННЯ НА СПЕЦІАЛІЗОВАНИЙ КУРСОВИЙ ПРОЕКТ.....	23
4.1 Мета та завдання спеціалізованого курсового проекту	23
4.2 Структура спеціалізованого курсового проекту.....	23
Додаток А. Індивідуальне завдання	25
Додаток Б. Технічне завдання.....	26
Додаток В. Зразок титульного аркуша курсового проекту.....	28
Додаток Г. Приклади оформлення переліку посилань.....	29

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Курсовий проект з дисципліни «Проектування та дослідження комп'ютерних систем та мереж» виконується згідно з індивідуальним завданням і є самостійною роботою студента, призначеною для закріплення, розширення, узагальнення і практичного використання знань, умінь і навичок, одержаних під час навчання. У процесі курсового проектування студенти здобувають навички проектування комп'ютерних мереж, налаштування мережного обладнання, моделювання роботи мережі в цілому та її окремих вузлів за допомогою сучасних програмних симуляторів.

1.1 Загальні вимоги щодо організації курсового проектування

Організація курсового проектування здійснюється відповідно до організації курсового та дипломного проектування у Донбаській державній машинобудівній академії» та графіку навчального процесу.

Відповідальність за правильність прийнятих рішень, обґрунтувань, розрахунків та якість оформлення несе студент — автор роботи.

Тематика курсових проектів може бути типовою і спеціалізованою. Завдання на спеціалізовані курсові проекти незалежно від об'єкту проектування повинно передбачати проектування комп'ютерної мережі, налаштування мережного обладнання та комп'ютерне моделювання, бути узгодженим з керівником і консультантом курсового проекту і затвердженим завідувачем кафедри.

Курсовий проект повинен задовольняти таким вимогам:

- обсяг текстової частини визначається кількістю годин СРС, які виділяються для дисципліни на курсовий проект навчальним планом (45...60 год.) та не перевищує 50 сторінок формату А4 текстової частини;

- графічна частина може подаватися в тексті пояснювальної записки у вигляді відповідних рисунків, або виноситись в додатки, або окремим документом з відповідним титульним аркушем з обов'язковим конкретним зазначенням графічного матеріалу в індивідуальному завданні;

- у випадку повного збігу тем курсового проекту індивідуальне завдання має містити не тільки різні числові вихідні дані, але й передбачати самостійне викладення студентом тексту пояснювальної записки з метою уникнення використання електронного шаблону.

Індивідуальне завдання в перелік змісту не вноситься та має бути другою сторінкою після титульного листа. Зразок індивідуального завдання до курсового проекту наведено в додатку А.

Будь-яке переписування матеріалів літературних джерел або електронних документів (електронних книг, INTERNET-сайтів) неприпустимо. Якщо студент вважає за необхідність наведення певної кількості описових матеріалів, то вони розміщуються у додатках.

Згідно із затвердженим графіком студент зобов'язаний своєчасно подавати керівникові результати роботи над курсовим проектом.

1.2 Порядок захисту курсового проекту

До захисту допускаються курсові проекти, виконані в повному обсязі згідно із затвердженим індивідуальним завданням, перевірені керівником і підписані «До захисту» на титульному аркуші із зазначенням дати.

Захист проектів проводиться публічно за встановленим графіком перед комісією з двох-трьох викладачів, склад якої затверджується завідувачем кафедри, при безпосередній участі керівника проекту у присутності студентів групи. Студент робить доповідь з теми до 5-10 хвилин з використанням ілюстративного матеріалу у вигляді електронної презентації або плакатів. Після доповіді члени комісії ставлять питання за темою проекту.

За результатами захисту комісія на закритому засіданні визначає оцінку, яка потім оголошується студенту. У результаті захисту курсовий проект оцінюється п'ятибальною оцінкою і відповідною їй модульною оцінкою за кредитно-модульною системою залежно від якості виконання та оформлення проекту і рівня відповідей на запитання при захисті курсового проекту.

Курсові проекти, виконані не за своїм варіантом завдання, або не в повному обсязі чи з суттєвими помилками, виконані не самостійно (про що свідчить некомпетентність у рішеннях та матеріалах), до захисту не допускаються і направляються керівником роботи на доопрацювання.

1.3 Структура курсового проекту

За змістом курсовий проект має відповідати індивідуальному завданню на курсове проектування. Курсовий проект містить низку

обов'язкових складових частин, перелік та вимоги до яких конкретизуються керівником. Кожну складову частину необхідно починати з нового аркуша.

Порядок подання обов'язкових складових частин курсового проекту і їх рекомендований обсяг:

а) пояснювальна записка (ПЗ):

1) титульний аркуш ПЗ;

2) індивідуальне завдання на курсовий проект;

3) зміст;

4) анотація (до 1 стор.);

5) вступ (до 2 стор.);

б) основна (технічна) частина та її розділи (30...50 стор.):

- аналіз сучасних технологій локальних та глобальних мереж;

- розрахунок адресного простору;

- вибір та налаштування способу маршрутизації;

- конфігурування базових функцій маршрутизаторів;

- проектування віртуальних мереж;

- конфігурування базових функцій комутаторів LAN;

- конфігурування додаткових функцій маршрутизаторів (DHCP, NAT тощо);

- конфігурування функцій безпеки (налаштування паролів, Port security, ACL тощо);

- налаштування віддаленого доступу до активного обладнання;

- об'єднання локальних мереж за допомогою технологій глобальних мереж;

- моделювання та тестування роботи розробленої мережі;

- інші аспекти проектування, моделювання та дослідження мережі

або її складових;

7) висновки;

8) література;

б) додатки;

в) графічна частина.

Кожний розділ ПЗ може складатися з підрозділів, пунктів, підпунктів і т.д.

Обсяг ПЗ повинен складати до 50 стор. машинописного тексту на аркушах формату А4, причому об'єм технічної частини повинен складати не менше 70 % всієї записки.

Перший додаток до курсового проекту має обов'язково містити технічне завдання, зразок якого наведено в додатку Б.

1.4 Вимоги щодо оформлення курсового проекту

Оформлення пояснювальної записки (ПЗ) до курсового проекту здійснюється відповідно до вимог ГОСТ 2.105-95. Пояснювальна записка курсового проекту з врахуванням вимог до нормативно-технічних документів має подаватись на аркушах паперу формату А4 з рамками основного надпису форм 2, 2а (ГОСТ 2.104-68), причому на всіх аркушах форми 2а крім номера сторінки пояснювальної записки проекту обов'язково слід вказувати шифровий код проекту. При оформленні ПЗ до курсового проекту слід звернути увагу на такі особливості:

— відступи тексту від рамки зверху і знизу не менше 10 мм, зліва і справа не менше 5 мм, абзац — 5 пропусків (15 мм);

— нумерація сторінок ПЗ в графі 7 основного напису, починаючи зі змісту;

— зміст містить основний напис за формою 2, решта тексту ПЗ — за формою 2а;

— всі підрозділи ПЗ виконують з абзацу малими літерами, починаючи з великої, за винятком змісту і додатків, які виконують посередині рядка великими літерами. Запис літературних джерел «ЛІТЕРАТУРА».

Текст ПЗ виконується машинописним шрифтом (1,5 інтервали, шрифт Times New Roman, кегль № 14) з висотою букв і цифр не менше 2,5 мм. На титульному аркуші номер не ставиться, хоча він і враховується при нумерації.

Пояснювальна записка відноситься до текстових документів, які подаються технічною мовою. Графічна інформація має подаватись у вигляді ілюстрацій (схеми, рисунки, графіки, діаграми тощо). Цифрова — у вигляді таблиць.

Структурними елементами основної частини ПЗ є розділи, підрозділи, пункти, підпункти, переліки. Кожен розділ рекомендується починати з нової сторінки. Заголовок розділу записують з абзацу (ГОСТ 2.105-95)

великими буквами (верхній регістр) з більш високою насиченістю. Заголовки підрозділів записують з абзацу малими буквами (нижній регістр), починаючи з великої.

Розділи нумерують порядковими номерами в межах всього документа. Після номера крапку не ставлять, а пропускають один знак. Підрозділи нумерують у межах кожного розділу за формою: 3.1, 3.2, 3.2.1, 3.2.2 і т.д. Після номера крапку не ставлять, а пропускають один знак. Посилання в тексті на розділи виконується за формою: «... наведено в розділі 3».

У тексті ілюстрацію розміщують симетрично до тексту після першого посилання на неї або на наступній сторінці, якщо на даній вона не уміщується без повороту.

На всі ілюстрації в тексті ПЗ мають бути посилання. Посилання виконують за формою: «... показано на рисунку 3.1» або в дужках за текстом (рисунок 3.1). Посилання на раніше наведені ілюстрації дають зі скороченим словом «дивись» відповідно в дужках (див. рисунок 1.3). Між ілюстрацією і текстом пропускають один рядок (3 інтервали).

Всі ілюстрації в ПЗ називають рисунками і позначають під ілюстрацією симетрично до неї за такою формою: «Рисунок 3.5 — Найменування рисунка». Крапку вкінці не ставлять, знак переносу не використовують. Якщо найменування рисунка довге, то його продовжують у наступному рядку починаючи від найменування.

Нумерують ілюстрації у межах розділів, вказуючи номер розділу і порядковий номер ілюстрації в розділі, розділяючи крапкою. Дозволяється нумерувати ілюстрації у межах всього документа.

Таблицю розміщують симетрично до тексту після першого посилання на даній сторінці або на наступній, якщо на даній вона не поміщається і таким чином, щоб зручно було її розглядати без повороту або з поворотом на кут 90° за годинниковою стрілкою.

Над таблицею розміщують її номер і назву за формою:

Таблиця _____ — _____
(номер) (назва таблиці)

На всі таблиці мають бути посилання: «наведено в таблиці 3.1»; або в дужках по тексту (таблиця 3.1). Посилання на раніше наведену таблицю дають зі скороченим словом "дивись" (див. таблиця 3.1) за ходом чи в кінці речення.

2 ЗМІСТ ПРОЕКТУ

Курсове проектування з дисципліни «Проектування та дослідження комп'ютерних систем та мереж» передбачає розробку корпоративної мережі, конфігурування активного обладнання та комп'ютерне моделювання з використанням сучасних програмних симуляторів комп'ютерних мереж.

2.1 Аналіз завдань на курсове проектування

Кожен із етапів виконання проекту повинен передбачати багатоваріантний аналіз, обґрунтованість рішень, порівняльну характеристику та оцінювання відповідних параметрів.

Кількість варіантів завдань виключає можливість повного повторювання завдання як в межах групи, так і в суміжних групах навчального потоку. Варіанти завдань щорічно оновлюються.

Індивідуальне завдання на виконання курсового проекту (див. додаток А) передбачає розробку корпоративної комп'ютерної мережі, що складається з кількох сегментів локальних мереж, об'єднаних між собою з використанням технологій розподілених мереж. До проектування кожної локальної мережі висувуються різні вимоги, зокрема стосовно розподілу адресного простору, способу маршрутизації, механізмів захисту та віддаленого доступу тощо.

Далі наведені питання, що виносяться для рішення в типовому курсовому проекті.

При проектуванні першої LAN необхідно оптимально поділити адресний простір з використанням маски змінної довжини, налаштувати статичну маршрутизацію таким чином, щоб кількість записів в таблицях маршрутизації була мінімальною, налаштувати механізми пакетної фільтрації за допомогою списків керування доступом ACL.

Проектування другої локальної мережі передбачає налаштування різних типів каналів передачі даних, розподіл адресного простору та конфігурування динамічної маршрутизації.

Третя локальна мережа — мережа дата центру містить набір серверів, з'єднаних між собою за допомогою комутаторів з використанням технології віртуальних локальних мереж VLAN.

Для захисту активного обладнання від несанкціонованого доступу

на всіх маршрутизаторах і комутаторах необхідно налаштувати паролі на привілейований режим та режим віддаленого терміналу. На шлюзових маршрутизаторах LAN1 і LAN2 має працювати сервіс трансляції мережевих адрес NAT, який, з одного боку, дозволить зберегти публічні адреси, а з іншого боку — підвищити рівень захищеності внутрішніх мереж.

Для організації захищеного зв'язку між сегментами локальної мережі використовується технологія віртуальних каналів Frame Relay.

Для перевірки працездатності мережі необхідно скористатись утилітами ping, traceroute та вбудованим інструментарієм симулятора комп'ютерних мереж. Зокрема для контролю коректності налаштування ACL слід сформувати протокольні блоки даних для різних протоколів і продемонструвати процес їх фільтрації на маршрутизаторі, на якому налаштовано ACL.

2.2 Рекомендації до викладення змісту пояснювальної записки

Титульний аркуш ПЗ наведено у додатку В.

Після титульного аркушу розміщується аркуш з індивідуальним завданням, виконаний у відповідності з додатком А.

Далі розміщується аркуш зі змістом.

Текст вступу, який розміщується після змісту, повинен бути коротким і висвітлювати питання актуальності, значення, сучасний рівень і призначення курсового проекту. У вступі і далі за текстом не дозволяється використовувати скорочені слова, терміни, крім загальноприйнятих.

Вступ (1-2 стор.) повинен висвітлювати сучасний стан технологій проектування корпоративних мереж, мету та загальну постановку задачі, актуальність, яка повинна подаватись в останньому абзаці вступу, з метою стислого викладення суті розробки.

Основна частина складається з розділів:

- аналіз предметної області та постановка завдань дослідження;
- аналітична частина;
- експериментальна частина (проектування мультисервісної мережі);
- практичні результати дослідження.

В основній частині пояснювальної записки до курсового проекту, як правило, проводиться аналіз предметної області, дослідження варіантів вирішення поставлених задач, логічне та фізичне проектування мережі, роз-

рахунок та вибір мережного обладнання, викладаються розрахунки адресного простору, таблиці маршрутизації з обґрунтуванням кожного рядку, команди конфігурування активного обладнання з відповідними поясненнями тощо.

Аналітична частина має бути логічно пов'язана з аналізом предметної області і теоретичними відомостями теми проекту, супроводжуватись ілюстративним матеріалом (схемами, діаграмами) або таблицями з обов'язковим посиланням на ці рисунки (таблиці) за текстом пояснювальної записки. Мати висновки і задачі щодо проектування та дослідження мережі.

Експериментальна частина присвячена проектуванню мультисервісної мережі передачі даних. Цей розділ є основною частиною пояснювальної записки за обсягом та змістом. При виконанні цієї частини курсового проекту слід дотримуватись обґрунтованого і аргументованого стилю викладення та врахувати можливі варіанти розв'язання поставленої задачі на підставі проведеного аналізу відомих розв'язків. Аргументація по тексту повинна підсилюватись відповідними розрахунками, графіками, діаграмами, таблицями тощо.

При виконанні типового проекту додаються підрозділи щодо проектування підмереж.

У підрозділі, присвяченому проектуванню мережі LAN1 слід звернути увагу на оптимальний розподіл адресного простору. Невикористані адреси мають утворювати послідовний блок на початку або в кінці діапазону. Таблиці маршрутизації повинні мати мінімальну кількість записів, що дозволить мінімізувати затримку обробки пакетів на маршрутизаторі. Списки керування доступом повинні мати мінімальну кількість рядків та бути розташовані в найоптимальнішому місці.

У підрозділі, присвяченому проектуванню мережі LAN2 слід проаналізувати переваги та недоліки різних протоколів маршрутизації, детально зупинившись на протоколі, що відповідає варіанту. Мають бути детально висвітлені всі етапи конфігурування динамічної маршрутизації та методи перевірки коректності. Слід звернути увагу, що для протоколів RIP та EIGRP характерним є процес автоматичного об'єднання маршрутів (auto summarization), що може призвести до некоректної роботи маршрутизатора.

У підрозділі, присвяченому проектуванню мережі LAN3 слід звер-

нути увагу на коректне налаштування віртуальних локальних мереж, вибір вірних режимів роботи портів комутаторів, мінімізації кількості фізичних інтерфейсів і портів для з'єднання активних пристроїв. Слід також забезпечити можливість віддалено доступу до активних пристроїв з необхідним рівнем безпеки.

Для демонстрації працездатності спроектованої мережі слід навести результати перевірки досяжності (або недосяжності) окремих пристроїв з поясненням отриманих результатів.

Практичні результати досліджень спрямовані на проектування структурованої кабельної системи та IP-проектування (розподіл адресного простору, конфігурація обладнання, конфігурація доступу в Інтернет, конфігурація списків доступу, організація доступу до послуг в проектованій мережі, захист мережі тощо).

Висновки оформляють з нової пронумерованої сторінки. Вони є ключовою частиною, підсумком виконаного проекту. Тут слід відобразити послідовність виконання роботи, охарактеризувати спроектовану мережу з точки зору надійності, захищеності, масштабованості, рекомендації щодо їх подальшого вдосконалення. Також слід відобразити те, які навички здобуті під час виконання курсового проекту.

Перелік посилань містить перелік літературних джерел, на які повинні бути обов'язкові посилання в тексті пояснювальної записки. До переліку рекомендується включити 5-9 літературних джерел. Це основні підручники, навчальні посібники, методичні матеріали, довідники, періодичні видання. Література (книги, статті, патенти, журнали) в загальний список записується в порядку посилання на неї в тексті. Посилання на літературні джерела наводять в квадратних дужках [...], вказуючи порядковий номер за списком.

Літературні джерела записують мовою оригіналу відповідно до ДСТУ 7.1:2006 (див. додаток Г). В списку кожне джерело записують з абзацу, нумерують арабськими цифрами, починаючи з одиниці.

3 ЗАВДАННЯ НА ТИПОВИЙ КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

Метою курсового проектування є розробка корпоративної комп'ютерної мережі, що складається з трьох локальних мереж (центрального офісу, віддалений офіс та датацентр), з'єднаних через глобальну мережу, як показано на рис. 1

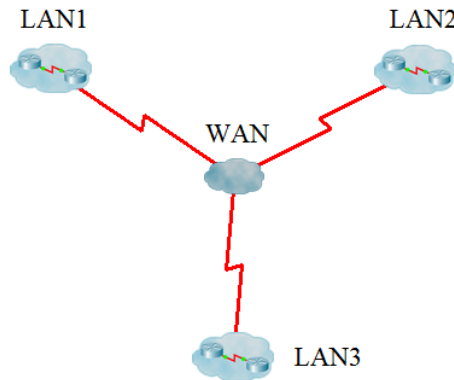


Рисунок 1 — Структурна схема корпоративної мережі

3.1 Проектування мережі центрального офісу (LAN1)

Мережа центрального офісу складається з п'яти підрозділів (Net1-Net5), кількість комп'ютерів в кожному з яких визначається табл. 1, та мережі Net6, де розташований локальний сервер центрального офісу (рис. 2).

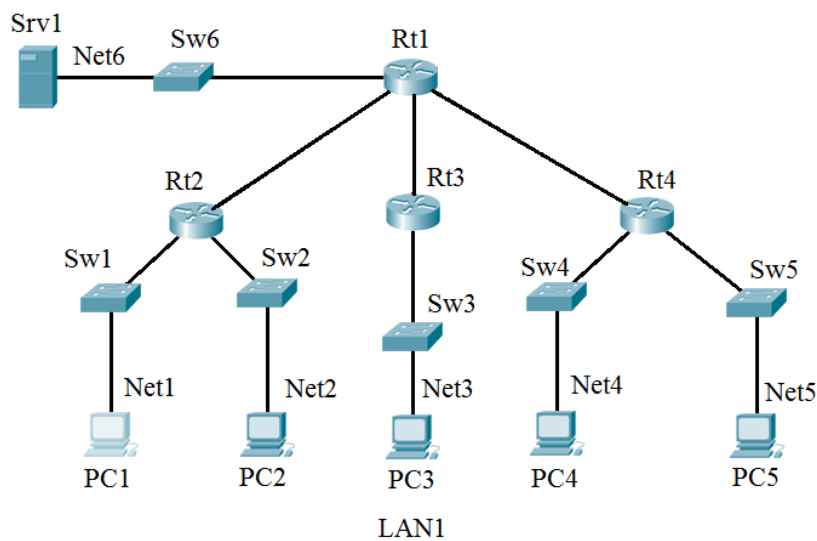


Рисунок 2 — Структурна схема мережі центрального офісу

Таблиця 1 — Вихідні дані для адресації хостів мережі центрального офісу

№ вар.	IP-адреса	Кількість хостів				
		Net1	Net2	Net3	Net4	Net5
1	172.16.50.0	10	5	5	13	11
2	172.16.2.0	120	25	4	10	12
3	10.0.3.0	60	5	13	27	25
4	192.168.4.0	5	4	11	25	120
5	172.17.5.0	60	55	10	23	11
6	10.1.6.0	12	11	120	5	25
7	192.168.7.0	28	26	60	10	4
8	172.18.8.0	100	28	4	8	10
9	10.2.9.0	55	24	11	20	18
10	192.168.10.0	12	10	58	25	5
11	172.19.11.0	28	25	70	5	9
12	10.3.12.0	40	50	10	3	27
13	192.168.13.0	15	7	11	48	50
14	172.20.14.0	5	3	47	100	12
15	10.4.15.0	13	10	2	46	110
16	192.168.16.0	10	110	5	12	10
17	172.21.17.0	58	55	7	15	5
18	10.5.18.0	100	28	13	4	5
19	192.168.19.0	28	10	12	50	61
20	172.22.20.0	90	25	10	5	5
21	10.6.21.0	120	50	12	5	4
22	192.168.22.0	12	10	58	28	20
23	172.23.23.0	115	25	12	4	5
24	10.7.24.0	5	5	28	87	12
25	192.168.25.0	60	60	28	5	10
26	172.24.26.0	120	28	10	5	5
27	10.8.27.0	28	28	13	10	60
28	192.168.28.0	28	60	60	12	13
29	172.25.29.0	60	60	10	5	29
30	10.9.30.0	120	12	29	4	5

Відповідно до кількості комп'ютерів в кожному підрозділі вибрати маски підмереж, зробити розрахунок адрес підмереж та адрес хостів. Маски мають бути вибрані оптимальними. Визначити, скільки адрес в кожній підмережі залишились вільними. Нарисувати кругову діаграму, позначивши на ній всі сегменти адрес, які було виділено. Визначити, скільки ще підмереж і якого обсягу залишились незадіяними.

На маршрутизаторах Rt2-Rt4 налаштувати DHCP-сервіс і забезпечити динамічне призначення адрес хостам в мережах Net1-Net5. Налаштувати статичну маршрутизацію таким чином, щоб кількість записів в таблиці маршрутизації кожного маршрутизатора була мінімальною.

Налаштувати 3 стандартні та 2 розширені списки керування доступом (ACL), які будуть забороняти проходження трафіку відповідно до Таблиці 2. ACL мають бути розташовані в найоптимальнішому місці. Типи протоколів для розширених ACL наведено в таблиці 3.

Таблиця 2 – Вихідні дані для налаштування списків керування доступом

№ вар.	Стандартні						Розширені					
	відпр.	отр.	відпр.	отр.	відпр.	отр.	відпр.	отр.	№ прот.	відпр.	отр.	№ прот.
1	NET3	NET4	NET1	NET2	NET4	NET3	NET2	NET3	6,13,15	NET1	NET5	2,8,9
2	NET3	NET6	NET5	NET3	NET4	NET2	NET1	NET4	6,7,15	NET3	NET5	9,10,12
3	NET5	NET3	NET1	NET6	NET2	NET3	NET3	NET1	11,12,13	NET2	NET5	8,14,15
4	NET4	NET2	NET2	NET1	NET4	NET6	NET2	NET5	1,5,8	NET1	NET3	3,12,13
5	NET2	NET3	NET4	NET5	NET1	NET4	NET4	NET6	6,8,10	NET5	NET1	2,4,8
6	NET4	NET5	NET5	NET4	NET3	NET1	NET5	NET2	5,6,8	NET3	NET6	9,13,15
7	NET5	NET4	NET3	NET1	NET2	NET5	NET3	NET6	3,4,12	NET5	NET3	8,9,11
8	NET3	NET5	NET1	NET5	NET4	NET6	NET3	NET4	2,10,15	NET5	NET1	7,11,12
9	NET2	NET1	NET4	NET6	NET5	NET2	NET5	NET3	4,7,12	NET1	NET2	6,8,14
10	NET1	NET6	NET5	NET2	NET3	NET1	NET4	NET1	3,12,14	NET2	NET3	5,9,12
11	NET5	NET1	NET4	NET6	NET1	NET2	NET1	NET3	7,11,15	NET4	NET5	1,10,12
12	NET4	NET2	NET2	NET1	NET3	NET6	NET4	NET1	5,8,10	NET5	NET4	4,12,14
13	NET2	NET3	NET1	NET5	NET5	NET3	NET5	NET4	7,8,9	NET3	NET6	5,9,11
14	NET4	NET1	NET5	NET4	NET1	NET2	NET3	NET5	1,7,10	NET1	NET5	4,7,12
15	NET1	NET6	NET3	NET5	NET2	NET1	NET2	NET1	2,7,9	NET4	NET3	3,10,15
16	NET3	NET1	NET2	NET6	NET4	NET5	NET1	NET3	4,12,14	NET5	NET2	2,6,7
17	NET2	NET5	NET1	NET3	NET5	NET4	NET5	NET1	6,9,12	NET3	NET4	1,8,11
18	NET4	NET3	NET5	NET1	NET3	NET5	NET4	NET2	3,6,7	NET1	NET2	2,6,8
19	NET5	NET2	NET3	NET4	NET1	NET6	NET2	NET3	6,9,12	NET3	NET1	2,7,11
20	NET3	NET4	NET5	NET3	NET4	NET1	NET4	NET5	1,13,14	NET5	NET3	2,4,12
21	NET3	NET4	NET5	NET1	NET4	NET2	NET5	NET4	3,8,12	NET4	NET6	4,7,15
22	NET5	NET3	NET1	NET2	NET2	NET3	NET3	NET5	2,4,9	NET2	NET1	2,8,15
23	NET4	NET1	NET2	NET6	NET4	NET5	NET2	NET5	9,11,15	NET1	NET5	4,6,12
24	NET1	NET3	NET4	NET5	NET5	NET1	NET4	NET1	8,10,11	NET5	NET4	4,12,14
25	NET4	NET1	NET5	NET4	NET1	NET5	NET1	NET2	3,11,12	NET3	NET5	7,13,15
26	NET5	NET4	NET3	NET1	NET2	NET5	NET3	NET1	6,12,14	NET2	NET5	5,9,10
27	NET3	NET5	NET1	NET5	NET4	NET3	NET5	NET3	3,9,12	NET4	NET1	5,8,9
28	NET2	NET6	NET4	NET3	NET1	NET2	NET5	NET4	1,11,12	NET1	NET5	1,6,10
29	NET1	NET3	NET5	NET2	NET3	NET1	NET3	NET1	2,12,14	NET5	NET4	3,6,8
30	NET5	NET1	NET3	NET4	NET5	NET3	NET1	NET5	5,10,11	NET3	NET5	2,4,12

Таблиця 3 — Перелік протоколів для налаштуванняACL

№п/п	Протокол	Порт	№п/п	Протокол	Порт
1	DNS	53/UDP	9	POP3	110/TCP
2	FINGER	79/TCP	10	SFTP	115/TCP
3	FTP	21/TCP	11	SMTP	25/TCP
4	HTTP	80/TCP	12	SNMP	161/UDP
5	HTTPS	443/TCP	13	SSH	22/TCP
6	IMAP	143/TCP	14	TELNET	23/TCP
7	NETBIOS	137/TCP	15	TFTP	69/UDP
8	PING				

3.2 Проектування мережі віддаленого офісу (LAN2)

Створити мережу відповідно номеру варіанту, враховуючи тип з'єднання між маршрутизаторами. Варіанти схем наведено на рис. 3-12. Увага! У табл. 4 вказано тільки послідовні (Serial) з'єднання та відповідні протоколи, всі інші — FastEthernet. Розподілити адресний простір таким чином: в мережах, що з'єднують маршрутизатори, використовувати префікс 30 (маска 255.255.255.252), весь вільний простір, що залишається, рівномірно поділити між мережами, в яких розташовані Switch1-Switch5. Налаштувати маршрутизацію відповідно до номера варіанту.

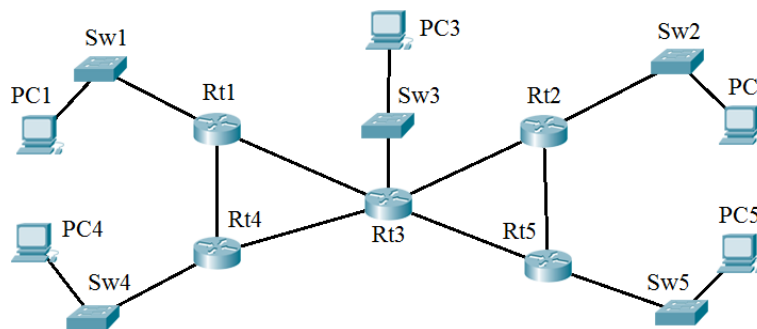


Рисунок 3 — Структурна схема віддаленого офісу №1

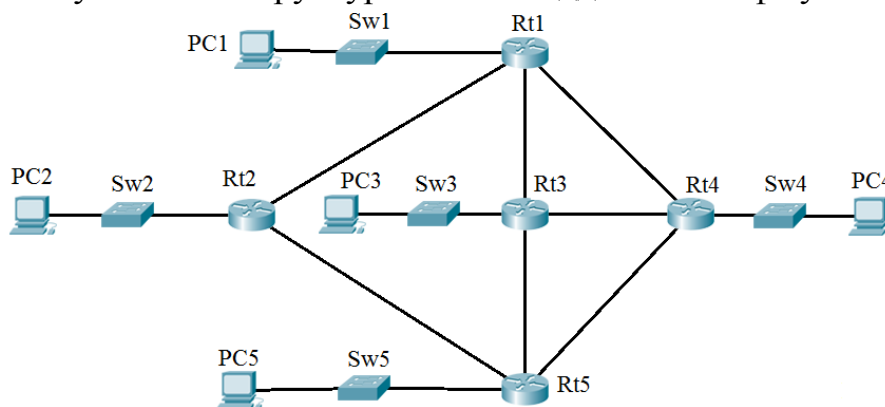


Рисунок 4 — Структурна схема віддаленого офісу №2

Таблиця 4 — Вихідні дані для налаштування мережі віддаленого офісу

№ Вар.	№ схеми	IP-адреса	Serial HDLC	Serial PPP	Шлюз	Тип маршрутизації
1	10	192.168.50.0/24	Rt1-Rt4	Rt3-Rt5	Rt5	RIP
2	2	192.168.2.0/24	Rt1-Rt2	Rt1-Rt3	Rt2	OSPF
3	3	172.17.3.0/24	Rt1-Rt3	Rt1-Rt2	Rt3	EIGRP
4	4	10.1.4.0/24	Rt1-Rt2	Rt2-Rt4	Rt4	Статична
5	5	192.168.5.0/24	Rt1-Rt2	Rt2-Rt3	Rt5	RIP
6	6	172.18.6.0/24	Rt3-Rt4	Rt3-Rt2	Rt5	OSPF
7	7	10.2.7.0/24	Rt2-Rt3	Rt1-Rt2	Rt4	EIGRP
8	8	192.168.8.0/24	Rt1-Rt2	Rt1-Rt4	Rt3	Статична
9	9	172.19.9.0/24	Rt1-Rt4	Rt1-Rt2	Rt2	RIP
10	10	10.3.10.0/24	Rt4-Rt5	Rt4-Rt2	Rt1	OSPF
11	1	192.168.11.0/24	Rt4-Rt3	Rt3-Rt5	Rt2	EIGRP
12	2	172.20.12.0/24	Rt1-Rt4	Rt3-Rt4	Rt3	Статична
13	3	10.4.13.0/24	Rt2-Rt5	Rt3-Rt5	Rt4	RIP
14	4	192.168.14.0/24	Rt4-Rt5	Rt5-Rt3	Rt5	OSPF
15	5	172.21.15.0/24	Rt1-Rt3	Rt3-rt4	Rt1	EIGRP
16	6	10.5.16.0/24	Rt2-Rt3	Rt1-Rt3	Rt4	Статична
17	7	192.168.17.0/24	Rt3-Rt5	Rt5-Rt4	Rt3	RIP
18	8	172.22.18.0/24	Rt2-Rt5	Rt4-Rt5	Rt2	OSPF
19	9	10.6.19.0/24	Rt4-Rt5	Rt2-Rt5	Rt1	EIGRP
20	10	192.168.20.0/24	Rt1-Rt3	Rt3-Rt5	Rt2	Статична
21	1	172.23.21.0/24	Rt1-Rt3	Rt3-Rt2	Rt3	RIP
22	2	10.7.22.0/24	Rt2-Rt5	Rt4-Rt5	Rt4	OSPF
23	3	192.168.23.0/24	Rt4-Rt5	Rt1-Rt2	Rt5	EIGRP
24	4	172.24.24.0/24	Rt5-Rt3	Rt3-Rt4	Rt5	Статична
25	5	10.8.25.0/24	Rt4-Rt5	Rt2-Rt5	Rt4	RIP
26	6	192.168.26.0/24	Rt3-Rt4	Rt5-Rt3	Rt3	OSPF
27	7	172.25.27.0/24	Rt1-Rt4	Rt2-Rt3	Rt2	EIGRP
28	8	10.9.28.0/24	Rt2-Rt4	Rt3-Rt5	Rt1	Статична
29	9	192.168.29.0/24	Rt3-Rt4	Rt1-Rt5	Rt2	RIP
30	10	172.26.30.0/24	Rt1-Rt4	Rt3-Rt2	Rt3	OSPF

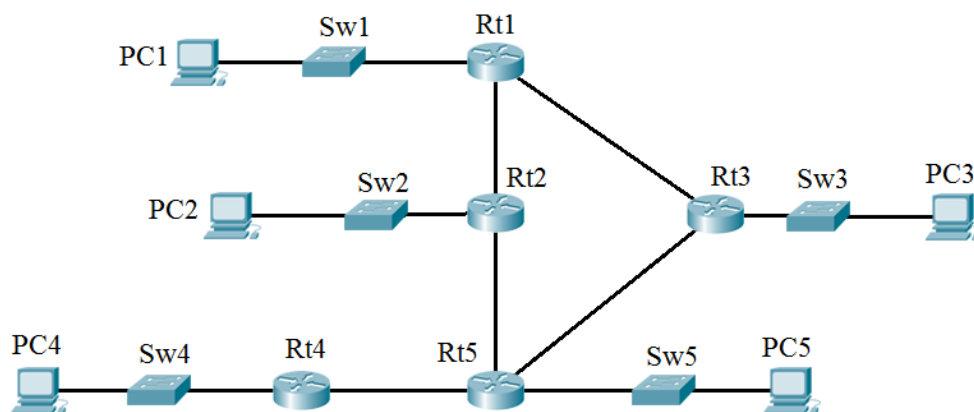


Рисунок 5 — Структурна схема віддаленого офісу №3

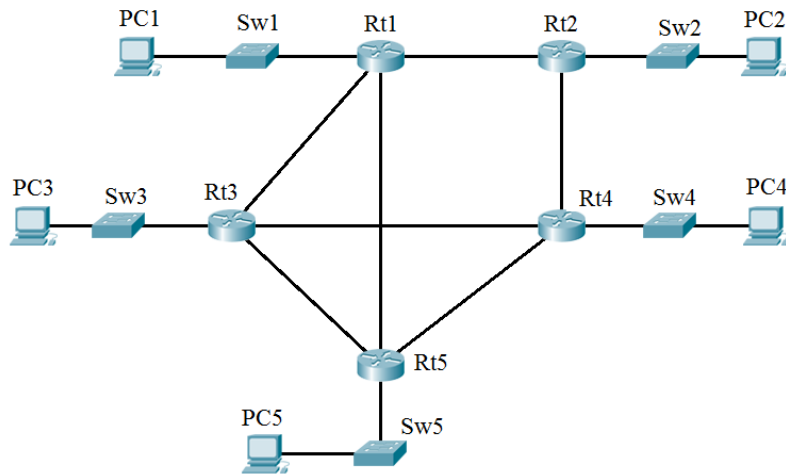


Рисунок 6 — Структурна схема віддаленого офісу №4

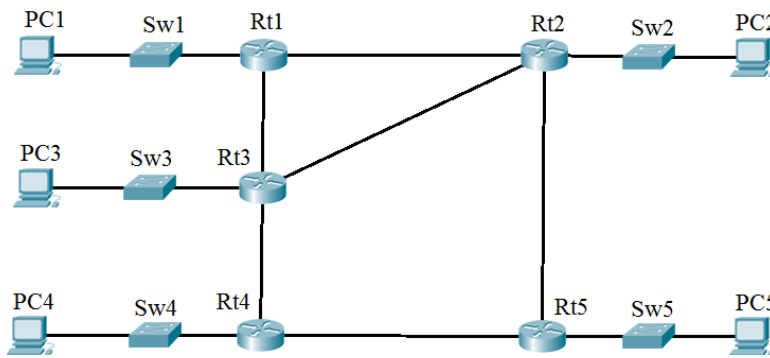


Рисунок 7 — Структурна схема віддаленого офісу №5

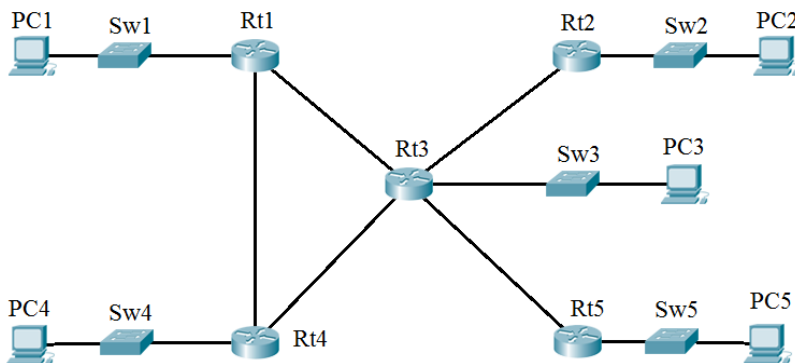


Рисунок 8 — Структурна схема віддаленого офісу №6

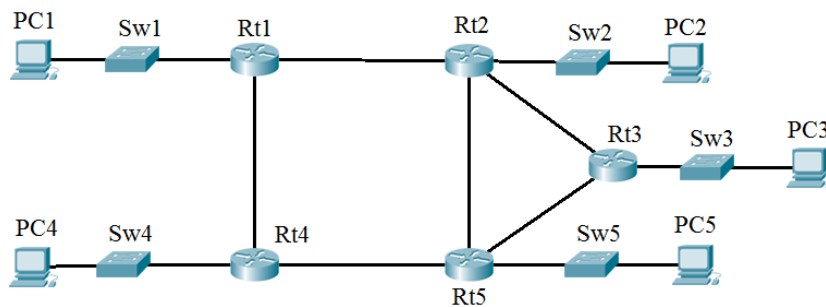


Рисунок 9 — Структурна схема віддаленого офісу №7

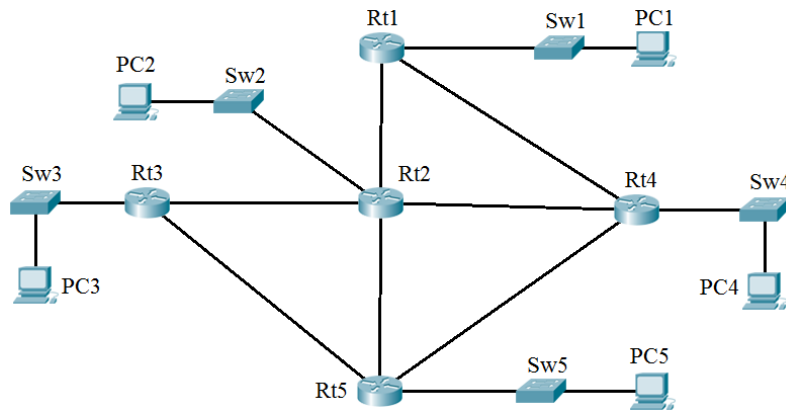


Рисунок 10 — Структурна схема віддаленого офісу №8

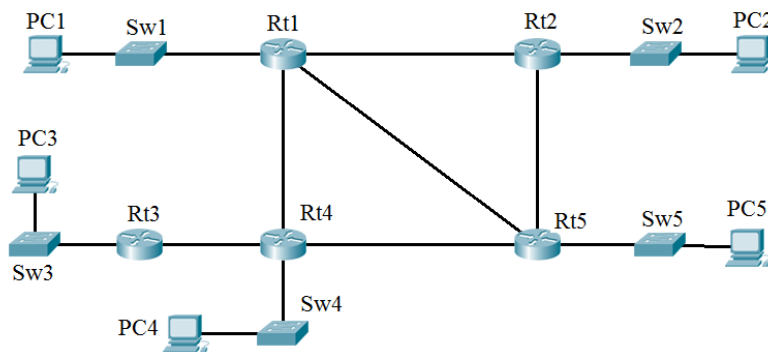


Рисунок 11 — Структурна схема віддаленого офісу №9

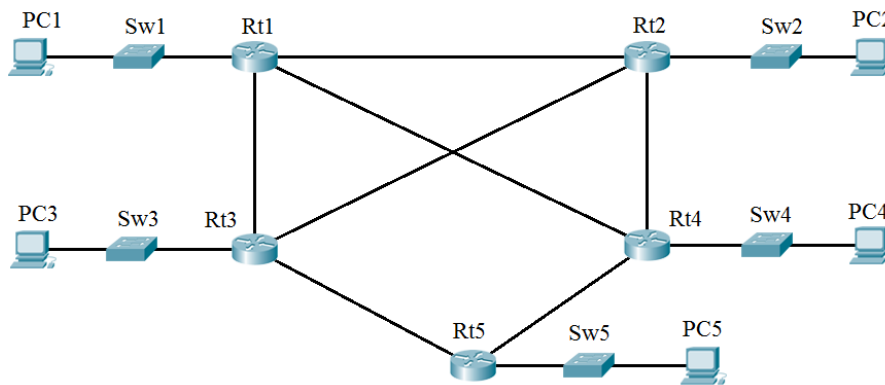


Рисунок 12 — Структурна схема віддаленого офісу №10

3.3 Проектування мережі датацентру (LAN3)

Побудувати мережу, яку показано на рис. 13.

Створити на кожному комутаторі VLAN2 та VLAN3. Увести до VLAN2 та VLAN3 порти відповідно номеру варіанту (табл. 5). Srv1 і Srv2 під'єднати до портів, що входять до VLAN1, Srv3 і Srv4 під'єднати до портів, що входять до VLAN2, Srv5 і Srv6 під'єднати до портів, що входять до VLAN3.

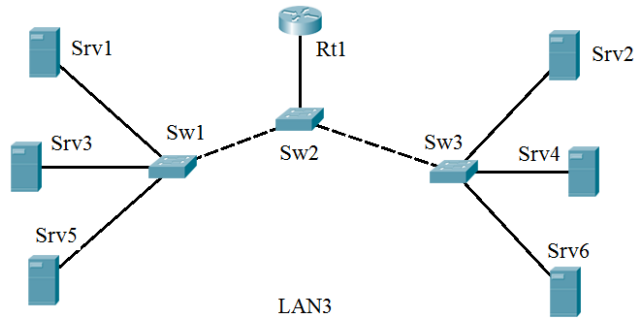


Рисунок 13 — Структурна схема дата центру

Призначити IP-адреси VLAN1 кожного комутатора, вибравши для цього перші доступні адреси мережі Net1 з табл. 5.

Таблиця 5 – Вихідні дані для проектування мережі датацентру

№ Вар.	Net1	Net2	Net3	Sw1		Sw3	
				Vlan 2	Vlan 3	Vlan 2	Vlan 3
1	201.102.12.	45.0.0.0	72.0.0.0	3-7	16-19	17-20	4-7
2	200.15.5.0	203.111.18.0	193.20.0.0	9-13	14-18	12-14	3-6
3	141.134.0.0	7.0.0.0	92.0.0.0	15-16	17-21	18-21	5-8
4	204.102.65.0	214.23.87.0	58.0.0.0	21-23	3-6	1-5	9-13
5	45.0.0.0	134.210.0.0	159.54.0.0	1-5	7-10	2-4	15-18
6	134.87.0.0	220.57.154.0	138.1.0.0	7-11	13-15	12-16	21-22
7	203.111.18.0	184.1.0.0	14.0.0.0	13-17	19-22	18-19	6-8
8	7.0.0.0	4.0.0.0	134.79.0.0	17-20	21-23	22-23	12-16
9	214.23.87.0	181.218.0.0	223.10.78.0	4-8	9-12	5-8	18-21
10	134.210.0.0	155.53.0.0	217.48.36.0	10-13	14-17	11-14	1-5
11	220.57.154.0	143.230.0.0	37.0.0.0	16-19	20-23	17-20	4-7
12	184.1.0.0	87.0.0.0	208.226.185.0	21-23	1-4	3-6	10-13
13	4.0.0.0	94.0.0.0	12.0.0.0	1-4	6-9	3-5	16-19
14	181.218.0.0	205.186.160.0	186.165.0.0	7-10	12-14	9-11	20-22
15	155.53.0.0	204.164.66.0	102.0.0.0	13-16	18-20	15-17	3-7
16	143.230.0.0	37.0.0.0	201.235.13.0	19-21	22-23	20-22	9-13
17	87.0.0.0	103.0.0.0	136.38.0.0	1-4	7-9	6-9	15-18
18	94.0.0.0	135.70.0.0	177.145.0.0	7-10	13-15	12-16	19-22
19	205.186.160.0	217.250.230.0	66.0.0.0	13-16	19-22	18-20	1-5
20	204.164.66.0	146.75.0.0	150.15.0.0	15-18	19-21	17-19	7-10
21	37.0.0.0	140.94.0.0	201.102.12.	6-9	10-13	4-7	13-16
22	103.0.0.0	179.56.0.0	118.0.0.0	12-14	7-9	10-13	19-22
23	135.70.0.0	206.61.189.0	200.15.5.0	18-20	13-15	5-8	1-5
24	217.250.230.0	72.0.0.0	141.134.0.0	1-4	17-20	11-14	7-9
25	146.75.0.0	218.230.174.0	204.102.65.0	6-9	15-18	17-20	15-17
26	140.94.0.0	193.20.0.0	45.0.0.0	12-14	3-6	3-7	16-19
27	179.56.0.0	92.0.0.0	134.87.0.0	18-21	5-8	6-9	10-15
28	206.61.189.0	58.0.0.0	203.111.18.0	1-5	9-13	8-10	14-18
29	72.0.0.0	159.54.0.0	7.0.0.0	4-7	15-18	15-16	18-21
30	218.230.174.0	138.1.0.0	214.23.87.0	10-13	21-22	21-23	4-6

Призначити IP адреси серверам таким чином, щоб всі хости, що підключені до портів VLAN1, VLAN2 та VLAN3 знаходились, відповідно, в мережах Net1, Net2 та Net3.

Забезпечити можливість передачі даних між різними віртуальними мережами через маршрутизатор Rt1.

3.4 Загальні налаштування активного обладнання та об'єднання локальних мереж

Об'єднання локальних мереж LAN1-LAN3 здійснюється через шлюзові маршрутизатори, відповідні послідовні інтерфейси яких підключаються до комутатора Frame Relay. Функцію шлюзового маршрутизатора в мережах LAN1 та LAN3 виконує Rt1, а в мережі LAN2 визначається номером варіанту (див. табл.4). Адреса та топологія мережі Frame Relay наведена в таблиці 6.

Таблиця 6 – Вихідні для об'єднання локальних мереж

№ вар.	IP-адреса	Топологія	№ вар.	IP-адреса	Топологія
1	48.0.0.0/8	Hub&Spoke	16	23.5.0.0/16	Hub&Spoke
2	11.1.0.0/16	Hub&Spoke	17	25.0.0.0/8	Full Mesh
3	11.0.1.0/24	Full Mesh	18	24.1.0.0/16	Hub&Spoke
4	12.2.0.0/16	Hub&Spoke	19	22.2.1.0/24	Full Mesh
5	15.0.0.0/8	Full Mesh	20	28.0.0.0/8	Hub&Spoke
6	13.5.0.0/16	Hub&Spoke	21	30.0.0.0/8	Full Mesh
7	15.0.0.0/8	Full Mesh	22	30.1.0.0/16	Hub&Spoke
8	14.1.0.0/16	Hub&Spoke	23	30.0.1.0/24	Full Mesh
9	12.2.1.0/24	Full Mesh	24	32.2.0.0/16	Hub&Spoke
10	18.0.0.0/8	Hub&Spoke	25	35.0.0.0/8	Full Mesh
11	19.0.0.0/8	Full Mesh	26	33.5.0.0/16	Hub&Spoke
12	19.1.0.0/16	Hub&Spoke	27	35.0.0.0/8	Full Mesh
13	19.0.1.0/24	Full Mesh	28	34.1.0.0/16	Hub&Spoke
14	20.2.0.0/16	Hub&Spoke	29	32.2.1.0/24	Full Mesh
15	21.0.0.0/8	Full Mesh	30	38.0.0.0/8	Hub&Spoke

На шлюзових маршрутизаторах мереж LAN1 і LAN2 налаштувати трансляцію адрес NAT, причому для сервера Srv1 в мережі LAN1 має бути налаштований статичний NAT, а для решти комп'ютерів – трансляція з пе-

рекриттям (PAT). Для комп'ютерів PC1-PC5 мережі LAN2 налаштувати динамічний NAT.

Для всіх локальних мереж:

1. Призначити імена всім маршрутизаторам і комутаторам за таким принципом: X-Y-Z, де X – назва пристрою на рисунку, Y - № варіанту, Z – назва мережі (LAN1, LAN2 або LAN 3). Наприклад, комутатор Sw1, що знаходиться в мережі LAN1 для варіанту №1 матиме ім'я: Sw1-1-LAN1.

2. Встановити на всіх маршрутизаторах паролі на консольне з'єднання та на привілейований режим.

3. Налаштувати доступ через протокол SSH до шлюзових маршрутизаторів.

4 ЗАВДАННЯ НА СПЕЦІАЛІЗОВАНИЙ КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

Задачі, що вирішуються курсовим проектом з дисципліни «Проектування та дослідження комп'ютерних систем та мереж», націлені на підготовку студента до виконання його кваліфікаційної роботи магістра. Тому, тематика спеціалізованих курсових проектів повинна відповідати напряму досліджень кваліфікаційної роботи магістра і стати її складовою.

4.1 Мета та завдання спеціалізованого курсового проекту

Метою індивідуального завдання з проектування і дослідження комп'ютерних систем та мереж може бути розробка мультисервісної мережі району, яка повинна забезпечити співіснування і взаємодія різнорідних комунікаційних підсистем в єдиній транспортній середовищі, використовуючи єдину інфраструктуру для передачі як звичайних даних (звичайний трафік), так і для голосових і відео-повідомлень (трафік реального часу).

Для досягнення поставленої мети повинні бути вирішені наступні завдання:

- провести аналіз існуючих мереж зв'язку мікрорайону;
- вивчити і вибрати технології та технічні рішення, використовувані при проектуванні мультисервісних мереж;
- вибрати топологію магістрального і горизонтального рівнів мережі;
- описати роботи функціональної схеми мережі;
- вибрати й розподілити мережеве обладнання;
- розробити структурування кабельну систему;
- провести розрахунок обладнання, що використовуються при проектуванні мультисервісних мереж;
- розподілити адресний простір мережі;
- провести розрахунок оптичного бюджету мультисервісної мережі;
- оцінити економічну ефективність проекту.

4.2 Структура спеціалізованого курсового проекту

Наведемо приклад змісту спеціалізованого курсового проекту з зазначенням основних питань, що повинні бути вирішені в межах проекту.

Тема проекту: «Проектування та дослідження мультисервісної мережі передачі даних».

ВСТУП.

1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ. ПОСТАНОВКА ЗАВДАНЬ ДОСЛІДЖЕННЯ:

- схема мікрорайону і його мережі зв'язку (карта району, наявність мереж передачі даних і їх характеристика);
- характеристика споживаних мережевих послуг (затребуваність ширини каналу, щільність абонентів по секторам);
- предмет дослідження (схема структури мультисервісних мереж, вимоги до проектованої мережі);
- цілі і завдання дослідження.

2 ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ І ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ МУЛЬТИСЕРВІСНИХ МЕРЕЖ.

3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА. ПРОЕКТУВАННЯ МУЛЬТИСЕРВІСНОЇ МЕРЕЖІ:

- вибір концепції побудови мережі;
- топологія мережі;
- архітектурні рішення обраних технологій реалізації мережі;
- синтез структурної схеми мережі;
- розробка функціональної схеми (принцип роботи мережі);
- апаратний синтез мережі;
- вибір мережевого обладнання та його розподіл.

3. ПРАКТИЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ:

- проектування структурованої кабельної системи;
- розробка СКС для одного вузла мережі;
- магістральна кабельна підсистема;
- горизонтальна кабельна підсистема;
- IP проектування (розподіл адресного простору, конфігурація обладнання, конфігурація доступу в Інтернет, конфігурація списків доступу, організація доступу до послуг в проектованій мережі тощо).

ВИСНОВОК.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

Додаток А

Міністерство освіти і науки України
Донбаська державна машинобудівна академія
Кафедра автоматизації виробничих процесів

ЗАТВЕРДЖУЮ

зав. кафедри АВП, проф., д. т. н.

_____ Г.П. Клименко

«___» _____ 201__ р.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

На курсовий проект з дисципліни «Проектування та дослідження комп'ютерних систем та мереж» студенту _____ групи _____.

ТЕМА: «Проектування та дослідження корпоративної комп'ютерної мережі».

Постановка задачі: 1. Розробити комп'ютерну мережу; 2. Розрахувати адресний простір для мереж LAN1-LAN3; 3. Створити конфігураційні файли для всіх мережевих пристроїв; 4. Виконати моделювання мережі програмними симуляторами (засобами NetCracker, Packet Tracer тощо).

Вихідні дані:

LAN №1	підме-режі	IP-адреса	Кількість хостів				
			Net1	Net2	Net3	Net4	Net5
		192.168.1.0	28	23	57	12	4
	ст. ACL	відпр.	отр.	відпр.	отр.	відпр.	отр.
		Net 1	Net 2	Net 3	Net 4	Net 5	Net 1
	розш. ACL	відпр.	отр.	№ прот.	відпр.	отр.	№ прот.
		Net 4	Net 1	1, 2, 3	Net 5	Net 4	4,5,8
LAN №2	№ сх.	IP-адреса	Serial HDLC	Serial PPP	Шлюз	Тип маршрутизації	
	1	10.0.1.0/24	Rt1-Rt4	Rt2-Rt3	Rt1	RIP	
LAN №3	Net1	Net2	Net3	Switch1		Switch3	
				Vlan 2	Vlan 3	Vlan 2	Vlan 3
				3-7	9-15	6-9	15-18
WAN	IP-адреса	Топологія					
	11.0.0.0/8	Full Mesh					

Дата видачі «___» _____ 201__ р.

Керівник _____

Завдання отримав _____

Додаток Б

Міністерство освіти і науки України
Донбаська державна машинобудівна академія
Кафедра автоматизації виробничих процесів

ЗАТВЕРДЖУЮ

зав. кафедри АВП, проф., д. т. н.

_____ Г.П. Клименко

«___» _____ 201__ р.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

На розробку і дослідження корпоративної комп'ютерної мережі.

1. Область застосування — комп'ютерні мережі.
2. Основа розробки — робочий навчальний план дисципліни.
3. Мета та призначення: мета - отримання практичних навичок проектування, конфігурування та дослідження комп'ютерних мереж; призначення розробки - навчальний курсовий проект із дисципліни «Проектування та дослідження комп'ютерних систем та мереж»;
4. Джерела розробки — індивідуальне завдання на курсовий проект із дисципліни, технічні рекомендації щодо проектування локальних та розподілених мереж та інші технічні матеріали для налаштування окремих компонентів мережі.
5. Технічні вимоги (надається опис проектованої мережі відповідно індивідуальному завданню):
 - 5.1. Мережа складається з трьох окремих LAN, що об'єднуються WAN мережею, побудованою на основі технології віртуальних каналів.
 - 5.2. Вимоги для проектування LAN1:
 - 5.2.1. Адреса мережі 192.168.1.0
 - 5.2.2. Складається з п'яти сегментів, кількість робочих станцій в кожному з яких становить: 28, 23, 57, 12, 4.
 - 5.2.3. Розподіл адресного простору має бути оптимальним;
 - 5.2.4. Для об'єднання окремих сегментів використовуються 4 маршрутизатори;
 - 5.2.5. З'єднання між маршрутизаторами здійснюються за допомогою скрученої пари;
 - 5.2.6. Для обмеження проходження трафіку з одного сегменту в інший мають бути застосовані стандартні і розширені ACL. Стандартні спи-

ски мають заборонити проходження трафіку з мереж NET1 NET3 та NET3 відповідно до мереж NET2 NET4 та NET6. Розширені ACL мають заборонити проходження трафіку протоколів DNS, FINGER та FTP з NET4 до NET1 та HTTP HTTPS та ICMP з NET5 до NET4. ACL необхідно розмістити в найбільш вдалому місці.

5.2.7. У середині мережі використовується статична маршрутизація.

5.2.8. На маршрутизаторах Rt2-Rt4 налаштувати DHCP-сервіс і забезпечити динамічне призначення адрес хостам в мережах Net1-Net5.

5.2.9. На маршрутизаторі Rt1 налаштовано сервіс трансляції адрес NAT.

5.3. Вимоги для проектування LAN2

...

5.4. Вимоги для проектування LAN3

...

5.5. Вимоги для проектування WAN

...

5.6. Загальні вимоги до налаштувань маршрутизаторів:

5.6.1. Встановити на всіх маршрутизаторах паролі на консольне з'єднання та на привілейований режим.

5.6.2. Налаштувати доступ через протокол SSH до шлюзових маршрутизаторів.

6. Апаратні вимоги – використання обладнання фірми Cisco

7. Текстова документація розробленої мережі повинна відповідати діючим стандартам України.

8. Стадії та етапи розробки мережі включають розробку та відлагодження окремих LAN та об'єднання LAN1-3 за допомогою WAN мережі.

Кінцевий термін виконання курсового проекту _____.

Початок розробки «__» _____ 201__ р.

9. Порядок контролю та прийняття.

9.1. Виконання етапів курсового проекту та моделювання роботи мережі контролюється викладачем згідно з графіком виконання проекту;

9.2. Прийняття проекту здійснюється комісією, затвердженою зав. кафедри згідно графіку захисту.

9.3. Коригування технічного завдання можливе з дозволу керівника проекту.

Розробив студент групи _____

Додаток В
Зразок титульного аркуша курсового проекту

Міністерство освіти і науки України
Донбаська державна машинобудівна академія
Кафедра автоматизації виробничих процесів

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

з дисципліни «Проектування та дослідження комп'ютерних систем та мереж»

(назви дисципліни)

на тему: _____ Проектування та дослідження корпоративної комп'ютерної
_____ мережі

Студента (ки) _____ курсу _____ групи
спеціальності _____

_____ (прізвище та ініціали)
Керівник _____

_____ (посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Оцінка:

Національна шкала _____

Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Краматорськ 20 ____ рік

Додаток Г

Приклади оформлення переліку посилань

Відповідно до ДСТУ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання»

Книги

Один автор

Коренівський Д. Г. Дестабілізуючий ефект параметричного білого шуму в неперервних та дискретних динамічних системах / Д. Г. Коренівський. — К.: Ін-т математики, 2006. — 111 с. — (Математика та її застосування) (Праці / Ін-т математики НАН України ; т. 59). — ISBN 966-02-3964-5.

Два автори

Суберляк О. В. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів : [підруч. для студ. вищ. навч. закл.] / О. В. Суберляк, П. І. Баштанник. — Львів : Растр-7, 2007. — 375 с. — ISBN 978-966-2004-01-4 (в опр.).

Три автори

Акофф Р. Л. Идеализированное проектирование: как предотвратить завтрашний кризис сегодня. Создание будущего организации / Акофф Р. Л., Магидсон Д., Эддисон Г. Д. ; пер. с англ. Ф. П. Тарасенко. — Днепропетровск : Баланс Бизнес Букс, 2007. — XLIII, 265 с. — ISBN 978-966-415-020-7 (в пер.).

Чотири автори

1. Методика нормування ресурсів для виробництва продукції рослинництва / [Вітвіцький В. В., Кисляченко М. Ф., Лобастов І. В., Нечипорук А. А.]. — К. : НДІ "Укراгропромпродуктивність", 2006. — 106 с. ISBN 966-7803-97-X.

2. Механізація переробної галузі агропромислового комплексу : [підруч. для учнів проф.-техн. навч. закл.] / О. В. Гвоздєв, Ф. Ю. Ялпачик, Ю. П. Рогач, М. М. Сердюк. — К. : Вища освіта, 2006. - 478, [1] с. — ISBN 966-8081-58-7 (в опр.).

П'ять і більше авторів

Психологія менеджмента / [Власов П. К., Липницький А. В., Луци-

хина И. М. и др.] ; под ред. Г. С. Никифорова. — [3-е изд.]. — Х. : Гуманитар. центр, 2007. — 510 с. ISBN 966-83243-34-X: (в пер.).

Багатотомний документ

Бондаренко В. Г. Теорія ймовірностей і математична статистика. Ч.1 / В. Г. Бондаренко, І. Ю. Канівська, С. М. Парамонова. — К. : НТУУ "КПІ", 2006. — 125 с.

Матеріали конференцій, з'їздів

1. Оцінка й обґрунтування продовження ресурсу елементів конструкцій : праці конф., 6—9 черв. 2000 р., Київ. Т. 2 / відп. ред. В. Т. Трощенко. — К.: НАН України, Ін-т пробл. міцності, 2000. — С. 559—956, XI-II, [2] с.

2. Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструкцій: зб. наук. пр. / наук. ред. В. І. Моссаковський. — Дніпропетровськ : Навч. кн., 1999. — 215 с. — ISBN 966-7056-81-3.

Стандарти

Якість води. Словник термінів : ДСТУ ISO 6107-1:2004 — ДСТУ ISO 6107-9:2004. — [Чинний від 2005—04—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2006. — 181 с. — (Національні стандарти України).

Автореферати дисертацій

Новосад І. Я. Технологічне забезпечення виготовлення секцій робочих органів гнучких гвинтових конвеєрів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук / І. Я. Новосад . — Тернопіль, 2007. — 20 с.

Частина періодичного, продовжуваного видання

один автор

Козіна Ж. Л. Теоретичні основи і результати практичного застосування системного аналізу в наукових дослідженнях в області спортивних ігор / Ж. Л. Козіна // Теорія та методика фізичного виховання. — 2007. — Т. 2, № 6. — С. 15—18, 35—38.

два автори

Гранчак Т. Інформаційно-аналітичні структури бібліотек в умовах демократичних перетворень / Тетяна Гранчак, Валерій Горовий // Бібліотечний вісник. — 2006. — № 6. — С. 14—17.

три автори

Валькман Ю. Р. Моделирование НЕ-факторов — основа интеллектуализации компьютерных технологий / Ю. Р. Валькман, В. С. Быков, А. Ю. Рыхальский // Системні дослідження та інформаційні технології. —

2007. — № 1. — С. 39—61.

чотири та більше авторів

Регіональні особливості смертності населення України / Л. А. Чепелевська, Р. О. Моїсеєнко, Г. І. Баторшина [та ін.] // Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. — 2007. — № 1. — С. 25—29.

Тези доповідей на конференції

Третьяк В. В. Возможности использования баз знаний для проектирования технологии взрывной штамповки / В. В. Третьяк, С. А. Стадник, Н. В. Калайтан // Современное состояние использования импульсных источников энергии в промышленности : междунар. науч.-техн. конф, 3—5 окт. 2007 г.: тезисы докл. — Х., 2007. — С. 33.

Електронні ресурси

Бібліотека і доступність інформації у сучасному світі: електронні ресурси в науці, культурі та освіті: (підсумки 10-ї Міжнар. конф. "Крим-2003") / Л. Й. Костенко, А. О. Чекмарьов, А. Г. Бровкін, І. А. Павлуша // Бібліотечний вісник. — 2003. — № 4. — С. 43. — Режим доступу до журн. : <http://www.nbuv.gov.ua/articles/2003/03klinko.htm>.

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання курсового проекту з дисципліни
«Проектування та дослідження комп'ютерних систем та мереж»
для студентів галузі знань 12 «Інформаційні технології»
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»

Укладач: Суботін Олег Володимирович

Редактор: без редагування

Підп. до друку . Формат 60 x 84/16.
Папір офсетний. Ум. друк. арк.. Обл.-вид. арк..
Тираж прим. Зам. №

Донбаська державна машинобудівна академія
84313, м. Краматорськ, вул. Академічна, 72.
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру
серія ДК №1633 від 24.12.