

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

КАФЕДРА АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ МЕРЕЖІ

Методичні вказівки до виконання курсової роботи
для студентів денної та заочної форми навчання
спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології

Затверджено на засіданні кафедри
автоматизації виробничих процесів,
протокол №1 , від 30.08.2020р.

Кропивницький 2020 р.

Методичні вказівки до виконання курсової роботи з курсу: «Телекомунікаційні та інформаційні мережі» для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, Дідик О.К., Сербул О.М., - Кропивницький: ЦНТУ, 2020. - 40 с.

Укладачі: Дідик О.К., канд. техн. наук, доцент;

Сербул О.М., канд. техн. наук, доцент.

Рецензент: Осадчий С.І., д-т. техн. наук, професор.

© О.К. Дідик, 2020 рік
© О.М. Сербул, 2020 рік

ЗМІСТ

1 Мета та завдання курсової роботи з дисципліни «Проектування локальних систем і мереж перетворення та обробки інформації»	4
2 Загальні вимоги до складових частин курсової роботи	5
2.1 Пояснювальна записка	5
2.2 Графічний матеріал	6
3 Вихідні дані на курсову роботу з дисципліни «Проектування локальних систем і мереж перетворення та обробки інформації»	7
4 Рекомендації з виконання та оформлення курсової роботи	10
4.1 Загальні рекомендації	10
4.2 Рекомендації з виконання курсової роботи	10
4.3 Рекомендації з оформлення курсової роботи	16
5 Захист курсової роботи	23
Рекомендована література	24
Додаток А. Схема розміщення обладнання	25
Додаток Б. Титульний аркуш	40

1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ «ПРОЕКТУВАННЯ ЛОКАЛЬНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ ПЕРЕТВОРЕННЯ ТА ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ»

Курсова робота з дисципліни «Телекомунікаційні та інформаційні мережі» виконується студентами спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології на сьомому семестрі навчання.

Метою курсової роботи є перевірка здатностей студентів самостійно, творчо застосовувати на практиці теоретичні знання, які отримані як при вивченні даної дисципліни, так і дисциплін «Теорія інформації», «Основи збору передачі та обробки інформації», «Основи комп'ютерної схемотехніки» та «Операційні системи». У процесі роботи над курсовою роботою студенти також повинні придбати практичні навички в області прийняття технічно обґрунтованих рішень при комплексній розробці обчислювальних мереж з обліком їх апаратної і програмної складових.

Виконання курсової роботи включає розробку студентом технічного завдання на основі технічних вимог, сформульованих керівником проекту в бланку-завданні. Етапи виконання курсової роботи в цілому включають:

- підбір літератури і ознайомлення з нею;
- вибір варіанту організації обчислювальної мережі або її частин, включаючи порівняльний аналіз варіантів з обґрунтуванням кінцевого результату;
- розробку структурної електричної схеми обчислювальної мережі та налаштування всіх її елементів;
- оформлення графічних матеріалів проекту і розрахунково-пояснювальної записки.

2 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО СКЛАДОВИХ ЧАСТИН КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсова робота є формою самостійної роботи студента, який несе повну відповідальність за правильність всіх рішень, якість оформлення пояснювальної записки і графічного матеріалу, за своєчасне виконання роботи і її подання до захисту в зазначений термін.

Курсова робота складається з пояснювальної записки і графічного матеріалу, які повинні давати досить повне уявлення про розроблену ЛОМ, принципи її організації і роботи, схемні і програмні рішення її блоків, основні передумови і розрахунки, покладені в основу розробки структурної схеми ЛОМ.

2.1 Пояснювальна записка

Пояснювальна записка (ПЗ) є основним текстовим документом, що представляють до захисту. ПЗ повинна містити наступні частини:

- 1) титульний аркуш;
- 2) бланк завдання на курсову роботу, що заповнюється самим студентом на початковому етапі проектування;
- 3) зміст;
- 4) вихідні дані до курсової роботи, що видаються керівником відповідно до варіанту;
- 5) теоретичну частину:
 - а. огляд топологій комп'ютерних мереж;
 - б. аналіз способів адресації мереж TCP/IP;
 - в. аналіз способів маршрутизації;
 - г. огляд протоколів DNS та DHCP;
 - д. огляд технологій Ethernet та Wi-Fi;
- 6) практичну частину:
 - а. вибір топології мережі та додаткових мережних пристроїв;
 - б. розподіл адресного простору та налаштування вузлів мережі;

- в. організація маршрутизації;
 - г. налаштування мережі Internet;
 - д. опис функціонування мережних пристроїв під час відображення Web-сторінки;
- 7) висновок по виконаній роботі;
 - 8) список використаних джерел;
 - 9) додатки, у яких наводяться таблиці маршрутизації, приклади Web-сторінок та інше.

Якість ПЗ оцінюється її змістом, логікою і стислістю виконання, а також акуратністю виконання складових її частин: тексту, рисунків, формул, таблиць і т.д.

Обсяг записки повинен становити 30-50 аркушів формату А4 (210x297) зі схемами та ілюстраціями. Допускається в окремих випадках і більший обсяг записки.

ПЗ підписується виконавцем.

2.2. Графічний матеріал

Графічна частина курсової роботи являє собою технічну документацію на розроблену в обсязі технічного завдання мережу. Графічна частина виконується на аркуші формату А1. По формату, умовним позначкам і шрифтам креслення повинне відповідати вимогам Єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД) і Єдиної системи програмної документації (ЄСПД).

На аркуш графічної частини виноситься структурна схема ЛОМ з обов'язковим зазначенням параметрів налаштування вузлів мережі та портів маршрутизаторів.

Графічний матеріал може бути представлений на міліметровому папері. За узгодженням з керівником проекту допускається зміна норм подання графічних матеріалів.

3 ВИХІДНІ ДАНІ НА КУРСОВУ РОБОТУ З ДИСЦИПЛІНИ «ПРОЕКТУВАННЯ ЛОКАЛЬНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ ПЕРЕТВОРЕННЯ ТА ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ»

Завданням курсової роботи є розробка локальної мережі невеликого підприємства, яке має шість підрозділів. Кожен підрозділ підприємства розміщений в окремому кабінеті і має певний набір обладнання не з'єднаного локальною мережею. Розроблена локальна мережа повинна бути підключена до глобальної мережі Internet, для чого підприємство у провайдера отримало виділений пул адрес. Для логічної структуризації локальної мережі необхідно для кожного підрозділу підприємства створити власну підмережу. Для спрощення виконання курсової роботи необхідно притримуватись наступних етапів розробки:

1. Згідно порядкового номеру студента (уточнити у викладача) обрати свій варіант завдання:
 - а. схема розміщення обладнання (Додаток А);
 - б. протокол маршрутизації згідно номеру групи: 1 – RIP, 2 – OSPF, 3 – IGRP.
2. Ознайомитись з наявним обладнанням, проаналізувати його розміщення та визначити можливості його об'єднання в локальну мережу.
3. Обрати топологію для мережі (краще, щоб це була гібридна топологія), та пояснити свій вибір в пояснювальній записці. З огляду на обрану топологію потрібно підрахувати та обрати необхідну кількість обладнання для мережі, а саме маршрутизаторів (роутерів), комутаторів (свічів) та концентраторів (хабів). При виборі обладнання потрібно звернути увагу на тип та можливість удосконалення в подальшому локальної мережі.
4. Згідно з обраною топологією розробити логічну схему і таблицю розподілу адресного простору локальної мережі підключеної до мережі Internet з врахуванням збільшення кількості комп'ютерів згідно таблиці 1. Для мережі провайдером виділений безперервний пул IP-адрес 131.57.X.0/24 (X -

порядковий номер студента). Даний пул адрес розподілити між підмережами за допомогою масок з урахуванням умови мінімально достатньої кількості адрес на кожен підмережу. Значення MAC-адрес портів маршрутизаторів, комп'ютерів, а також умовні доменні адреси комп'ютерів призначити самостійно.

5. Виконати моделювання роботи локальної мережі в середовищі Packet Tracer
 - а. завантажити план будівлі, щоб розмістити необхідне обладнання мережі. План приміщення можна створити в Paint або іншому графічному редакторі.
 - б. розмістити мережне обладнання та з'єднати відповідними кабелями.
 - в. задати параметри комп'ютерам, серверам, принтерам, а саме: ім'я, IP-адресу, маску підмережі, шлюз та DNS-сервер. (Хоча б дві підмережі повинні автоматично конфігурувати пристрої, тобто використовуючи DHCP)
 - г. в безпроводній мережі потрібно створити захист від несанкціонованого доступу, тобто встановити пароль доступу.
 - д. для створення Інтернету використати мінімум п'ять серверів, для кожного з яких створити веб-сторінку. Інтернет повинен бути лише в тих кабінетах, які вказані у варіанті.
 - е. кожен маршрутизатор повинен мати своє ім'я та пароль на вхід в привілейований режим.
 - ж. при конфігуруванні протоколів маршрутизації, першими сформувати декілька статичних маршрутів, а потім динамічні.
 - з. описати функціонування мережних засобів по маршруту просування пакета і привести список подій режиму Simulation при зверненні одного з комп'ютерів локальної мережі до веб-сторінки Інтернету.
6. Всі дані, що встановлюються в мережі повинні бути описані в пояснювальній записці та вставлені всі таблиці маршрутизації.

Таблиця 1 – Кількість комп'ютерів після розширення мережі (X – без змін)

Номер варіанту	Номер кабінету					
	1	2	3	4	5	6
1	X	X	X	25	45	X
2	X	X	25	25	X	X
3	X	20	X	X	X	X
4	X	40	50	X	X	X
5	X	X	X	X	20	20
6	X	X	25	25	25	X
7	50	20	X	X	X	X
8	X	X	25	25	X	25
9	X	X	X	25	25	40
10	X	X	X	X	X	X
11	X	50	X	40	X	X
12	X	X	25	25	50	X
13	20	X	X	X	40	40
14	X	X	20	X	45	X
15	X	25	25	X	X	X
16	X	25	X	X	25	X
17	X	X	40	X	20	X
18	X	20	20	20	X	X
19	X	25	40	X	X	X
20	X	X	X	45	45	X
21	X	X	X	25	25	X
22	25	X	X	25	25	X
23	X	X	45	X	X	25
24	X	X	20	20	20	X
25	X	X	X	X	X	X
26	X	20	X	X	X	X
27	X	40	40	X	X	X
28	X	20	20	20	X	X
29	X	X	X	X	40	40
30	X	X	20	X	X	X

4 РЕКОМЕНДАЦІЇ З ВИКОНАННЯ ТА ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

4.1 Загальні рекомендації

На початковій стадії проектування студент аналізує завдання, знайомиться з літературою та іншими матеріалами по темі курсової роботи. При цьому відбувається так звана деталізація проекту, тобто розкладання цільового завдання проектування на часткові завдання, кожне з яких, у свою чергу, розбивається на більш дрібні. Цей процес добре інтерпретується у вигляді деревоподібної структури, де корінь відповідає проєктованій ЛОМ, а кожна наступна гілка представляє ту або іншу деталізацію курсової роботи. У підсумку кінцеві гілки утворюють нижчий рівень деталізації. Для даного проекту таким рівнем є змодельована структурна схема локальної обчислювальної мережі.

4.2 Рекомендації з виконання курсової роботи

Першим етапом роботи над розробкою мережі є ознайомлення з наявним обладнанням. Для цього згідно варіанту обирається схема розміщення обладнання (додаток А). На цьому етапі необхідно проаналізувати наявне обладнання, його розміщення та визначити можливості його об'єднання в загальну мережу. Для побудови мережі рекомендується обрати гібридну топологію. З метою утворення в кожному кабінеті власної підмережі, необхідно виділити на кожний кабінет окремий порт маршрутизатора. Рекомендується використати три маршрутизатори і підключити на кожний по два кабінети. Також для підвищення надійності роботи мережі рекомендується об'єднати дані маршрутизатори в кільце та з'єднати кожен з четвертим маршрутизатором виділеним для з'єднання з зовнішньою мережею провайдера. Обладнання в кожному кабінеті об'єднується за допомогою комутаторів або концентраторів. Приклад побудованої локальної мережі, з використанням вище зазначених рекомендацій, зображений на рис. 1.

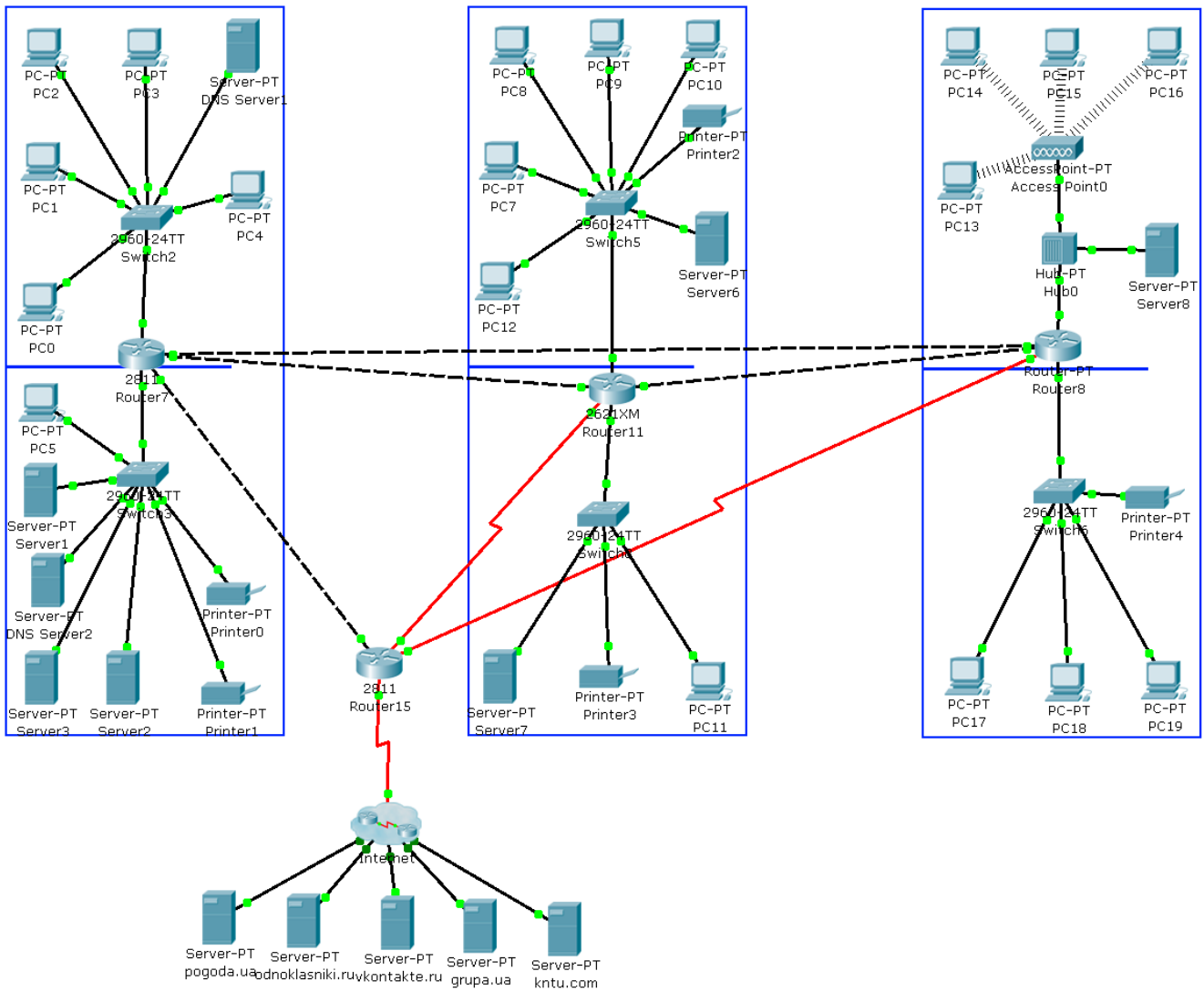


Рисунок 1 – Приклад побудови локальної мережі

Другим етапом роботи є розробка логічної схеми і таблиці розподілу адресного простору локальної мережі. Згідно завдання для мережі провайдером виділений безперервний пул IP-адрес 131.57.X.0/24 (X - порядковий номер студента). Даний пул адрес необхідно розподілити між підмережами за допомогою масок з урахуванням умови мінімально достатньої кількості адрес на кожен підмережу.

Маска – це число, що застосовується в парі з IP-адресою, причому двійковий запис маски містить безперервну послідовність одиниць у тих розрядах, які повинні в IP-адресі інтерпретуватися як номер мережі. Границя

між послідовностями одиниць і нулів у масці відповідає границі між номером мережі і номером вузла в IP-адресі.

Для даної мережі виділений пул в кількості 256 IP-адрес починаючи з 131.57.X.0/24 по 131.57.X.255/24. Даний пул адрес необхідно розподілити між під мережами, причому кожна підмережа може містити різну кількість обладнання, для якого потрібно виділити IP-адресу. Для розподілу IP-адрес потрібно застосовувати маски змінної довжини (Табл. 2).

Таблиця 2 – Маски змінної довжини

Маска	Кількість IP-адрес	Максимальна кількість вузлів у мережі
255.255.255.128	128	126
255.255.255.192	64	62
255.255.255.224	32	30
255.255.255.240	16	14
255.255.255.248	8	6
255.255.255.252	4	2

Для вибору маски підмережі у кожному кабінеті необхідно підрахувати кількість IP-адрес, які потрібні для наявного обладнання з урахуванням порту маршрутизатору, до якого буде підключена підмережа або взяти дану кількість з таблиці 1, якщо для даного кабінету планується розширення.

Розглянемо приклад розподілу адресного простору між підмережами локальної мережі. Нехай провайдером виділений пул адрес 131.57.50.0/24. В кабінетах міститься наступна кількість обладнання: кабінет №1 – 10; кабінет №2 – 50; кабінет №3 – 25; кабінет №4 – 12; кабінет №5 – 20; кабінет №6 – 4. Кабінети з'єднані в локальну мережу маршрутизаторами так, як зображено на рисунку 1. Для кожного кабінету потрібно виділити мінімально необхідну кількість IP-адрес. На з'єднання роутерів між собою достатньо виділити чотири IP-адреси з маскою 255.255.255.252. Приклад розподілу зображений на рис. 2.

1 байт	2 байт	3 байт	4 байт			
Поле номера мережі			Поле номера підмережі	Поле адреси вузла		
Адресний простір 2 ⁸	131	57	50	00	000000	Кімната 2
				.	.	Мережа 131.57.50.0
				.	.	Маска 255.255.255.192
				00	111111	Кількість вузлів 2 ⁶ -2
				010	00000	Кімната 3
				.	.	Мережа 131.57.50.64
				.	.	Маска 255.255.255.224
				010	11111	Кількість вузлів 2 ⁵ -2
				011	00000	Кімната 5
				.	.	Мережа 131.57.50.96
				.	.	Маска 255.255.255.224
				011	11111	Кількість вузлів 2 ⁵ -2
				1000	0000	Кімната 1
				.	.	Мережа 131.57.50.128
				.	.	Маска 255.255.255.240
				1000	1111	Кількість вузлів 2 ⁴ -2
1001	0000	Кімната 4				
.	.	Мережа 131.57.50.144				
.	.	Маска 255.255.255.240				
1001	1111	Кількість вузлів 2 ⁴ -2				
10100	000	Кімната 6				
.	.	Мережа 131.57.50.160				
.	.	Маска 255.255.255.248				
10100	111	Кількість вузлів 2 ³ -2				
101010	00	З'єднання роутерів R1-R2				
.	.	Мережа 131.57.50.168				
.	.	Маска 255.255.255.252				
101010	11	Кількість вузлів 2 ² -2				
101011	00	З'єднання роутерів R1-R3				
.	.	Мережа 131.57.50.172				
.	.	Маска 255.255.255.252				
101011	11	Кількість вузлів 2 ² -2				
101100	00	З'єднання роутерів R2-R3				
.	.	Мережа 131.57.50.176				
.	.	Маска 255.255.255.252				
101100	11	Кількість вузлів 2 ² -2				
101101	00	З'єднання роутерів R1-R4				
.	.	Мережа 131.57.50.180				
.	.	Маска 255.255.255.252				
101101	11	Кількість вузлів 2 ² -2				
101110	00	З'єднання роутерів R2-R4				
.	.	Мережа 131.57.50.184				
.	.	Маска 255.255.255.252				
101110	11	Кількість вузлів 2 ² -2				
101111	00	З'єднання роутерів R3-R4				
.	.	Мережа 131.57.50.188				
.	.	Маска 255.255.255.252				
101111	11	Кількість вузлів 2 ² -2				
110000	00	З'єднання роутера R4 з роутером провайдера				
.	.	Мережа 131.57.50.192				
.	.	Маска 255.255.255.252				
110000	11	Кількість вузлів 2 ² -2				
110001	00	Вільний діапазон адрес для утворення нових підмереж				
.	.	Кількість адрес 60				
.	.					
111111	11					

Рисунок 2 – Приклад розподілу адресного простору

Також для кожного кабінету необхідно вказати: діапазон виділених адрес, маску, IP-адреси шлюзу та DNS-серверу, IP-адреси призначені статично (для принтерів та серверів обов'язково) та діапазон IP-адрес виділених для протоколу DHCP (у випадку використання). DNS-сервер може бути один для всіх кабінетів або міститись в кожному кабінеті за вибором студента.

На цьому етап підготовчих робіт завершено і студент може переходити до етапу моделювання локальної мережі в середовищі Packet Tracer. Для виконання етапів моделювання необхідно скористатись рекомендованими етапами розробки в розділі 3, отриманими навичками при виконанні лабораторних робіт та методичними вказівками для проведення лабораторних робіт з курсу: “Проектування локальних систем і мереж перетворення та обробки інформації” [1]. В даних методичних вказівках розглянуті всі процедури створення, налаштування та аналізу локальної мережі.

Більш докладно розглянемо пункт опису функціонування мережних засобів по маршруту просування пакета і привести список подій режиму Simulation при зверненні одного з комп'ютерів локальної мережі до веб-сторінки Інтернету. Даний пункт є підтвердженням працездатності створеної локальної мережі. Для виконання цього пункту необхідно відкрити файл розробленої мережі, дочекатись автоматичного налаштування всіх вузлів і не виконуючи ніяких зайвих дій (умова незаповненості ARP-таблиць вузлів мережі) перейти в режим Simulation. За допомогою фільтра налаштувати відображення тільки наступних протоколів: ARP, DNS, HTTP, TCP. Далі зайти у вікно браузера одного з комп'ютерів, який має доступ до мережі Інтернет, та ввести символічне ім'я попередньо налаштованої веб-сторінки. В пояснювальну записку занести у вигляді рисунку список подій режиму Simulation. Приклад наведений на рис. 3. Також необхідно привести опис даних подій. Опис подій рекомендується виконати за наступним алгоритмом: хочемо – маємо – не маємо – робимо. Наприклад, хочемо отримати веб-сторінку у вікні браузера, для цього вводимо символічне ім'я веб-сторінки, але оскільки не маємо IP-адреси веб-серверу, то

Time (sec)	Last Device	At Device	Type	Info
0.000	--	PC10	DNS	
0.000	--	PC10	ARP	
0.001	PC10	Switch2	ARP	
0.002	Switch2	PC9	ARP	
0.002	Switch2	PC11	ARP	
0.002	Switch2	PC12	ARP	
0.002	Switch2	Server4	ARP	
0.002	Switch2	Printer3	ARP	
0.002	Switch2	Router2	ARP	
0.003	Server4	Switch2	ARP	
0.004	Switch2	PC10	ARP	
0.004	--	PC10	DNS	
0.005	PC10	Switch2	DNS	
0.006	Switch2	Server4	DNS	
0.007	Server4	Switch2	DNS	
0.008	--	PC10	TCP	
0.008	Switch2	PC10	DNS	
0.008	--	PC10	ARP	
0.009	PC10	Switch2	ARP	
0.010	Switch2	PC9	ARP	
0.010	Switch2	PC11	ARP	
0.010	Switch2	PC12	ARP	
0.010	Switch2	Server4	ARP	
0.010	Switch2	Printer3	ARP	
0.010	Switch2	Router2	ARP	
0.011	Router2	Switch2	ARP	
0.012	Switch2	PC10	ARP	
0.012	--	PC10	TCP	
0.013	PC10	Switch2	TCP	
0.014	Switch2	Router2	TCP	
0.015	Router2	Router3	TCP	
0.016	Router3	Router4	TCP	
0.017	Router4	Hub3	TCP	
0.018	Hub3	google.com.ua	TCP	
0.018	Hub3	sinoptik.ua	TCP	
0.018	Hub3	rozetka.com.ua	TCP	
0.018	Hub3	mail.ru	TCP	
0.018	Hub3	kinoafisha.ua	TCP	
0.019	google.com.ua	Hub3	TCP	
0.020	Hub3	Router4	TCP	
0.020	Hub3	sinoptik.ua	TCP	
0.020	Hub3	rozetka.com.ua	TCP	
0.020	Hub3	mail.ru	TCP	
0.020	Hub3	kinoafisha.ua	TCP	
0.021	Router4	Router3	TCP	
0.021	Router4	Router3	TCP	
0.022	Router3	Router2	TCP	
0.023	Router2	Switch2	TCP	
0.024	Switch2	PC10	TCP	
0.024	--	PC10	HTTP	
0.025	PC10	Switch2	TCP	
0.025	--	PC10	HTTP	
0.026	PC10	Switch2	HTTP	
0.026	Switch2	Router2	TCP	
0.027	Switch2	Router2	HTTP	
0.027	Router2	Router3	TCP	
0.028	Router2	Router3	HTTP	
0.028	Router3	Router4	TCP	
0.029	Router3	Router4	HTTP	
0.029	Router4	Hub3	TCP	
0.030	Router4	Hub3	HTTP	
0.030	Hub3	google.com.ua	TCP	
0.030	Hub3	sinoptik.ua	TCP	
0.030	Hub3	rozetka.com.ua	TCP	
0.030	Hub3	mail.ru	TCP	
0.030	Hub3	kinoafisha.ua	TCP	
0.031	Hub3	google.com.ua	HTTP	
0.031	Hub3	sinoptik.ua	HTTP	
0.031	Hub3	rozetka.com.ua	HTTP	
0.031	Hub3	mail.ru	HTTP	
0.031	Hub3	kinoafisha.ua	HTTP	
0.031	--	google.com.ua	TCP	
0.032	google.com.ua	Hub3	TCP	
0.032	--	google.com.ua	HTTP	
0.033	google.com.ua	Hub3	HTTP	
0.033	Hub3	Router4	TCP	
0.033	Hub3	sinoptik.ua	TCP	
0.033	Hub3	rozetka.com.ua	TCP	
0.033	Hub3	mail.ru	TCP	
0.033	Hub3	kinoafisha.ua	TCP	
0.034	Hub3	Router4	HTTP	
0.034	Hub3	sinoptik.ua	HTTP	
0.034	Hub3	rozetka.com.ua	HTTP	
0.034	Hub3	mail.ru	HTTP	
0.034	Hub3	kinoafisha.ua	HTTP	
0.034	Router4	Router3	TCP	
0.035	Router4	Router3	HTTP	
0.035	Router3	Router2	TCP	
0.036	Router3	Router2	HTTP	
0.036	Router2	Switch2	TCP	
0.037	Router2	Switch2	HTTP	

Рисунок 3 – Опис функціонування мережі в режимі Simulation

вступає в дію протокол DNS, який призначений для відображення символічного імені в IP-адресу. Протокол DNS формує запит для відправки на DNS-сервер. IP-адреса DNS-серверу відома комп'ютеру з налаштувань, але MAC-адреса DNS-серверу не відома, тому запит не може бути відправлений. Для визначення MAC-адреси DNS-серверу вступає в дію протокол ARP, який призначений для відображення IP-адреси в MAC-адресу. В такому ж стилі необхідно описати проходження всіх пакетів, що містяться в списку подій режиму Simulation.

4.3 Рекомендації з оформлення курсової роботи

Курсову роботу необхідно оформлювати відповідно до Державного стандарту України ДСТУ 3008-95 "Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення". З огляду на високі вимоги нормативних документів необхідно неухильно дотримуватися порядку подання окремих видів текстового матеріалу, таблиць, формул та ілюстрацій.

4.3.1 Вимоги до текстових документів

Текстові документи виконують державною мовою на одному боці аркуша білого паперу формату А4 (210x297).

Курсова робота включає титульний аркуш, бланк завдання, зміст, основний текст, список використаних джерел і додатки.

Титульний аркуш оформлюється згідно затвердженої наказом Міністерства освіти і науки № 384 форми № Н-6.01. Приклад оформлення титульного аркушу наведено в додатку Б.

Бланк завдання на курсову роботу є стандартним і заповнюється студентом особисто.

Всі інші частини слід друкувати на аркушах паперу з використанням основного напису (ГОСТ 2.104). Відстань від рамки до меж тексту на початку та в кінці рядків повинна бути не менше 3 мм, а відстань від верхнього чи нижнього рядка тексту до верхньої чи нижньої рамки - не менше 10 мм.

Перша сторінка змісту повинна мати основний напис для текстових документів (форма 2 за ГОСТ 2.104), зображений на рис. 4. Всі інші сторінки основний напис для текстових документів (форма 2а за ГОСТ 2.104), зображений на рис. 5.

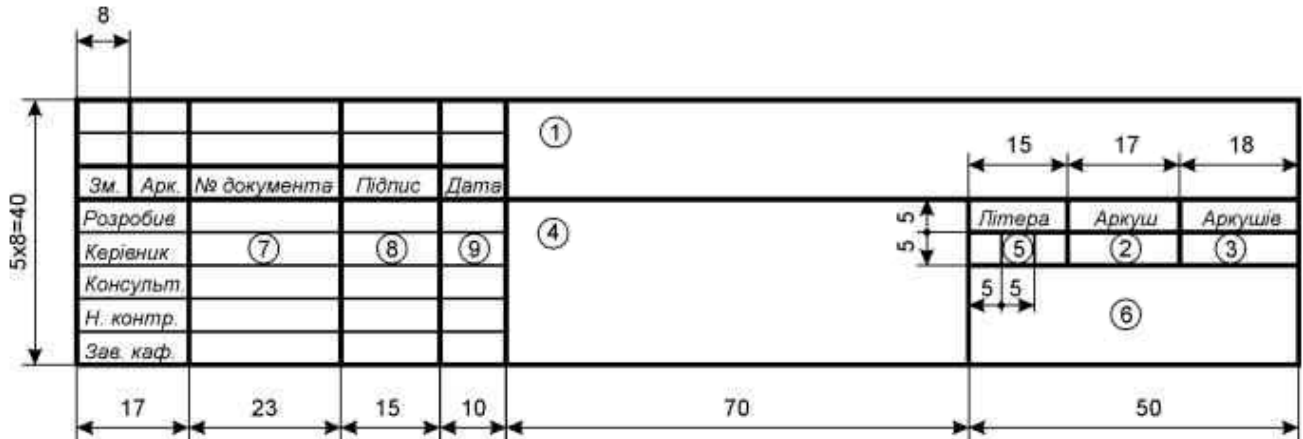


Рисунок 4 - Основний напис для текстових документів (форма 2)

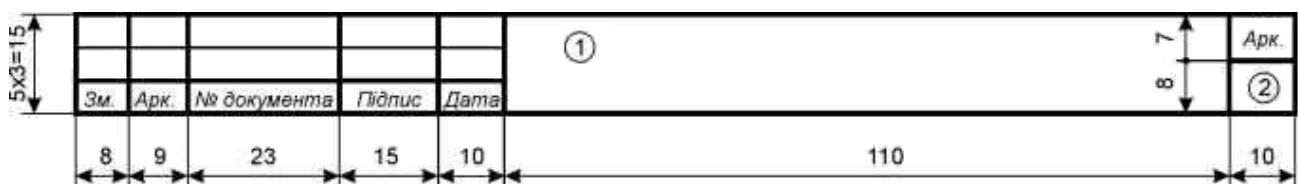


Рисунок 5 - Основний напис для текстових документів (форма 2а)

У графах основного напису зазначають:

у графі 1 – позначення документа;

у графі 2 – порядковий номер аркуша;

у графі 3 – загальна кількість аркушів документа;

у графі 4 – найменування документа (пояснювальна записка);

у графі 5 – літеру присвоєну даному документу (графу заповнюють послідовно, починаючи із крайньої лівої клітинки). Для курсової роботи рекомендується використовувати літеру "К";

у графі 6 – найменування чи розпізнавальний індекс підприємства, яке випускає документ. В роботі необхідно вказати скорочене найменування університету (ЦНТУ) та шифр групи;

- у графі 7 – прізвища осіб, що підписують документ;
- у графі 8 - підписи осіб, прізвища яких вказані в графі 7;
- у графі 9 - дата підписання документа.

Позначення пояснювальної записки записують в графі 1 основного напису згідно з ГОСТ 2.104 по такій схемі:

- 1) скорочено зазначають позначення документа: курсова робота – КР;
- 2) через тире зазначають шифр напряму підготовки «Системна інженерія» – 6.050201;
- 3) після шифру напряму ставлять крапку і вписують рік виконання роботи (дві останні цифри), наприклад, – 13;
- 4) після року ставлять крапку і зазначають порядковий номер групи складальних одиниць.

Порядковий номер групи складальних одиниць має чотири розряди з них перші два відповідають номеру групи (01, 02 або 03), другі два розряди повинні відповідати порядковому номеру студента (варіанту) за груповим журналом;

- 5) після порядкового номеру групи складальних одиниць ставлять крапку і зазначають порядковий номер складальної одиниці, порядковий номер деталі і шифр документа. Для пояснювальної записки матимемо – 00.00.ПЗ.

Структура позначення курсової роботи показана на рисунку 6.

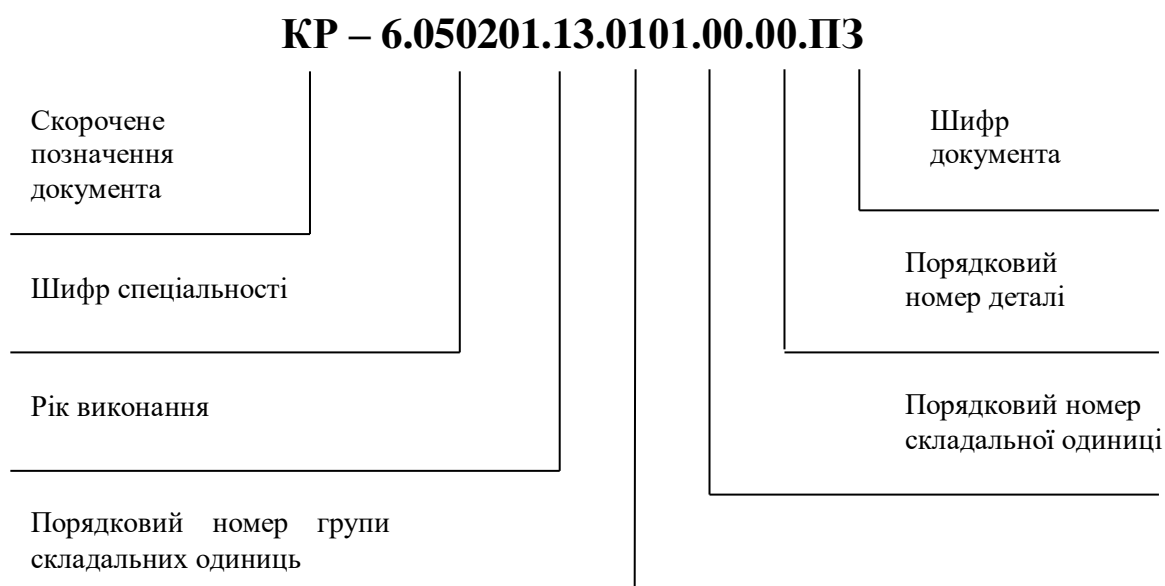


Рисунок 6 – Структура позначення проекту

Текст пояснювальної записки виконується шрифтом Times New Roman, розмір шрифту – 14, інтервал між рядками – 1,5. Текст форматується вирівнюванням по ширині, з абзацним відступом однаковим впродовж усього тексту пояснювальної записки і рівним – 10...20 мм.

Пояснювальна записка складається зі структурних елементів: зміст, вступ, теоретична частина, практична частина, висновки, список використаних джерел. Структурні елементи не нумерують. Кожен структурний елемент повинен починатись з нової сторінки.

Теоретична та практична частини складається з розділів та підрозділів. Розділи та підрозділи нумеруються арабськими цифрами. Розділи теоретичної та практичної частини повинні мати порядкову нумерацію в межах своєї частини і позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад, 1, 2, 3, і т. д. Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2, і т. д.

Заголовки структурних елементів пояснювальної записки і заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи. Заголовки підрозділів тексту слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці. Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Перенесення слів у заголовку розділу не допускається.

Після заголовків структурних елементів пояснювальної записки слід залишати два пустих рядки. Заголовки розділів та підрозділів слід виділяти зверху й знизу пустим рядком.

Не допускається розміщувати назву розділу та підрозділу в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту.

Рисунки слід розміщувати у роботі безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі рисунки мають бути посилання у пояснювальній записці.

Рисунки можуть мати назву, яку розміщують під рисунком. За необхідності під рисунком розміщують пояснювальні дані (підрисунковий текст).

Рисунок позначається словом „Рисунок __”, яке разом з назвою розміщують після пояснювальних даних, наприклад, „Рисунок 3 – Схема розміщення”. Крапка після назви не ставиться.

Рисунки слід нумерувати арабськими цифрами наскрізною нумерацією по всій пояснювальній записці, за винятком рисунків, наведених у додатках.

Рисунки кожного додатка позначають окремою нумерацією арабськими цифрами з доданням перед цифрою позначення додатка, наприклад - Рисунок А.3.

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді **таблиць**. Назву слід розміщувати над таблицею, наприклад, „Таблиця 2 – Адресація вузлів мережі”. Крапка після назви не ставиться.

Таблиці, за винятком таблиць додатків, слід нумерувати арабськими цифрами наскрізною нумерацією по всій пояснювальній записці.

До всіх таблиць документа повинні бути наведені посилання у тексті документа. При посиланні треба писати слово "таблиця" з вказівкою її номеру.

Матеріал, що доповнює текст роботи, допускається розміщувати в **додатках**. Додаток оформлюють як продовження даного документа на наступних його аркушах. У тексті документа на всі додатки повинні бути посилання. Додатки розташовують у порядку посилань на них у тексті документа.

Кожний додаток треба починати з нової сторінки зі слова "Додаток" зверху посередині сторінки та його позначення.

Додаток повинен мати заголовок, що записують симетрично до тексту з великої літери окремим рядком. Додатки позначають великими літерами українського алфавіту, починаючи з А, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь. Після слова "Додаток" пишеться літера, що позначає його послідовність. Якщо в документі один додаток, він позначається "Додаток А".

Додатки допускається виконувати на аркушах формату А4 або аркушах іншого формату згідно з ГОСТ 2.301.

Всі додатки повинні бути перераховані у змісті документа з вказівкою їх позначення та заголовків.

При написанні курсової роботи необхідно давати **посилання на джерела**, матеріали або окремі результати з яких наводяться в пояснювальній записці. Посилання в тексті пояснювальної записки на джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, "...у роботах [1 - 3]...".

В **список використаних джерел** включають перелік всіх використаних джерел: підручників, монографій, статей, електронних видань, тощо. Такий список розташовують в кінці пояснювальної записки перед додатками.

До списку джерела розташовують у порядку появи посилань в тексті пояснювальної записки. Відомості про джерела, які включені до списку, необхідно давати згідно з вимогами ГОСТ 7.1 "Бібліографічний опис документа. Загальні вимоги і правила складання" з обов'язковим наведенням назв праць.

4.3.2 Вимоги до графічної частини курсової роботи

Графічна частина курсової роботи повинна містити структурну схему розробленої локальної мережі підприємства з обов'язковим зазначенням параметрів налаштування вузлів мережі та портів маршрутизаторів. Графічна частина виконується на аркуші формату А1 або за узгодженням з викладачем на іншому форматі.

Креслення повинно містити основний напис для конструкторських креслень (форма 1 за ГОСТ 2.104), зображений на рис. 7.

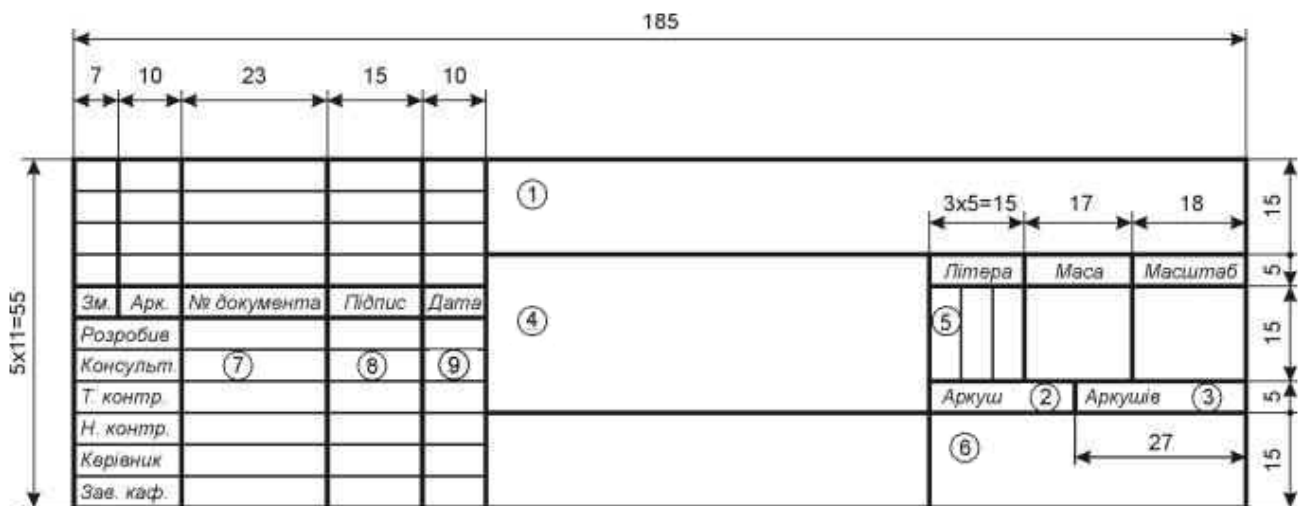


Рисунок 7 - Основний напис для конструкторських креслень (форма 1)

Графи основного напису для конструкторських креслень співпадають з графами основного напису для текстових документів.

Графа 1 – позначення документа має таку ж структуру як і для пояснювальної записки. Порядковий номер деталі матиме значення – 01, шифр документу – Е1. Тобто позначення документу виглядатиме наступним чином – КР – 6.050201.13.0101.01.00.Е1.

Графа 4 – найменування документа позначається наступним чином – «Локальна мережа підприємства. Схема електрична структурна».

5 ЗАХИСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Закінчена курсова робота здається на перевірку керівникові. У випадку наявності зауважень на курсову роботу студент зобов'язаний дати письмові відповіді на всі зауваження, а якщо буде потреба виправлень – внести їх у курсову роботу. Після доробки проекту студент допускається до захисту.

Захист курсової роботи проводиться студентом індивідуально на засіданні комісії, призначеної завідувачем кафедри АВП. Студент повинен за 10-12 хвилин викласти зміст виконаної роботи. Доповідь ілюструється графічним матеріалом. У процесі захисту студентові можуть бути задані питання по теоретичній та практичній частинах роботи, по її змістовній стороні, відповідності вимог ЄСКД та ЄСПД.

У випадку з'ясування принципових помилок або нездатності студента відповісти на питання, які стосуються прийнятих у роботі рішень, захист скасовується і робота повертається на доробку.

Комісія оцінює роботу по її якості та рівню захисту (доповідь, відповіді на питання) згідно таблиць 3,4 і проставляє оцінку на титульному аркуші проекту та у заліковій книжці студента.

Таблиця 3 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Таблиця 4 – Бали за виконання курсової роботи

Пояснювальна записка	Графічна частина	Захист роботи	Сума
45	15	40	100

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Методичні вказівки для проведення лабораторних робіт з курсу: “Проектування локальних систем і мереж перетворення та обробки інформації” для студентів денної та заочної форми навчання за напрямком: 6.050201 “Системна інженерія”, Дідик О.К., Кісельова Л.О., - Кіровоград: КНТУ, 2011. - 114 с.

2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии протоколы: Учебник для вузов. 4-е изд. – СПб.: Питер, 2010. – 944 с.

3. Хьюкаби Дэвид, Мак-Квери Стив. Руководство Cisco по конфигурированию коммутаторов Catalyst.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2004. – 560 с.

4. Боллопрагада Виджей, Мэрфи Кэртис, Уайт Расс. Структура операционной системы Cisco IOS.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2002. – 208 с.

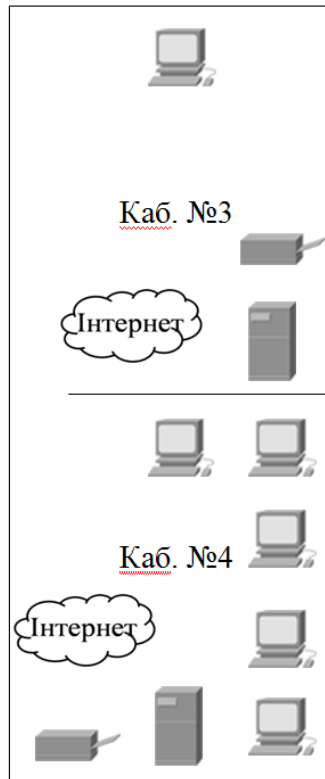
5. Леинванд Алан, Пински Брюс. Конфигурирование маршрутизатора Cisco, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2001. – 368 с.

6. Хабракен Д. Как работать с маршрутизаторами Cisco: Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2005. – 320 с.

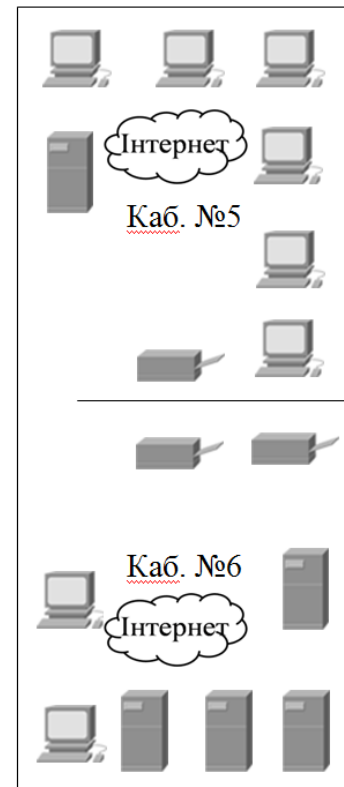
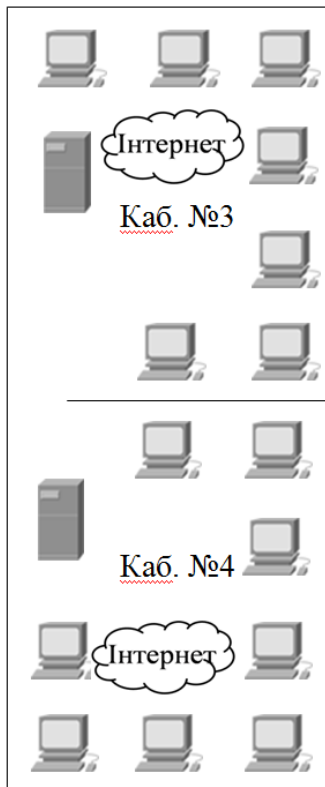
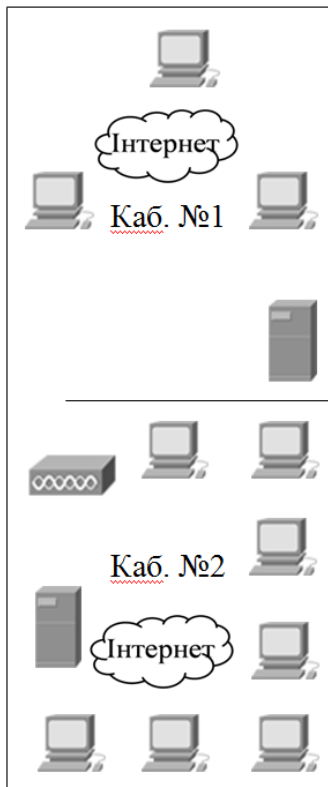
Додаток А

Схема розміщення обладнання

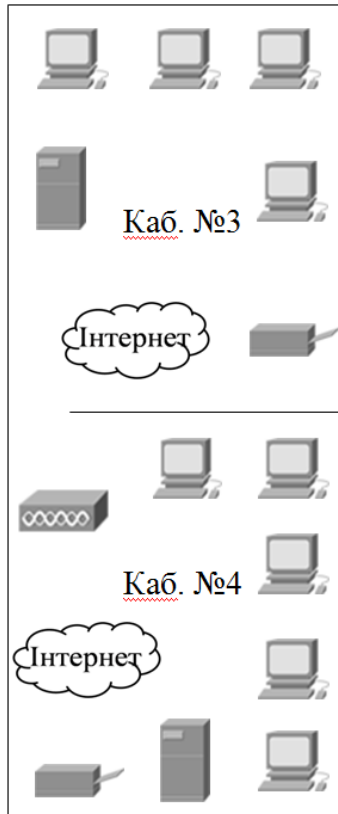
Варіант 1



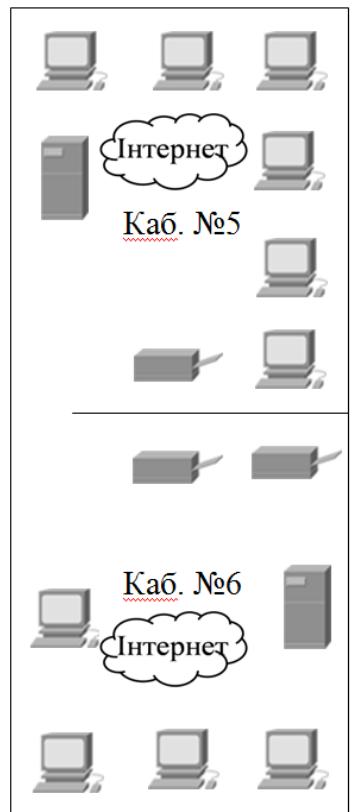
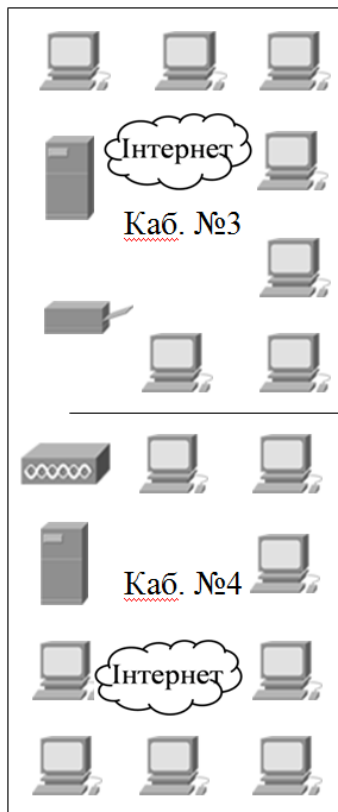
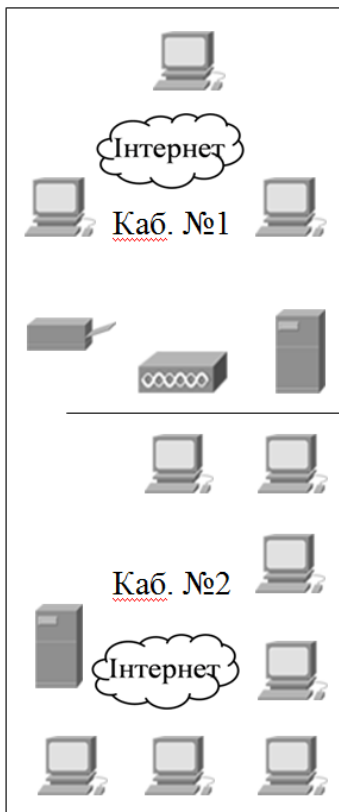
Варіант 2



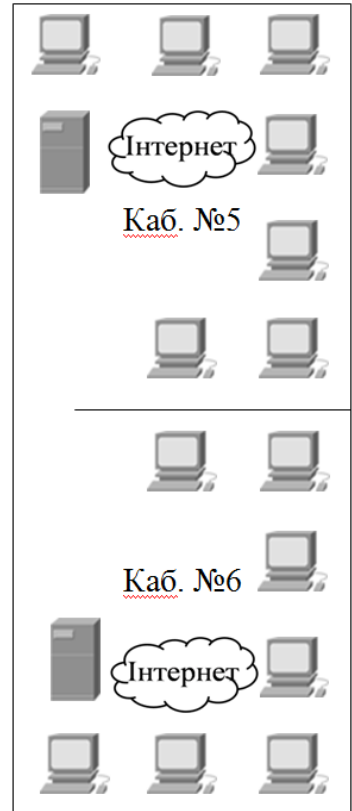
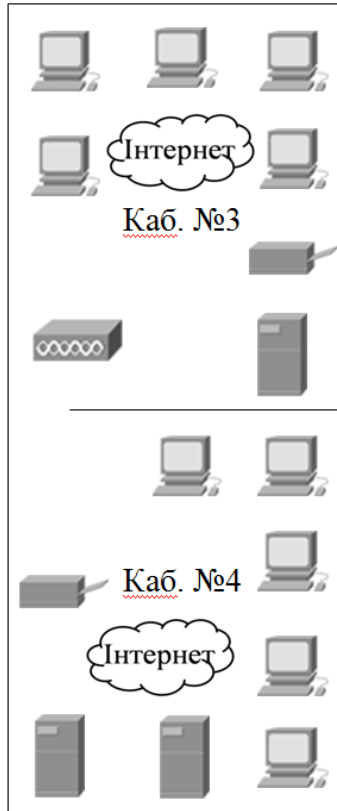
Вариант 3



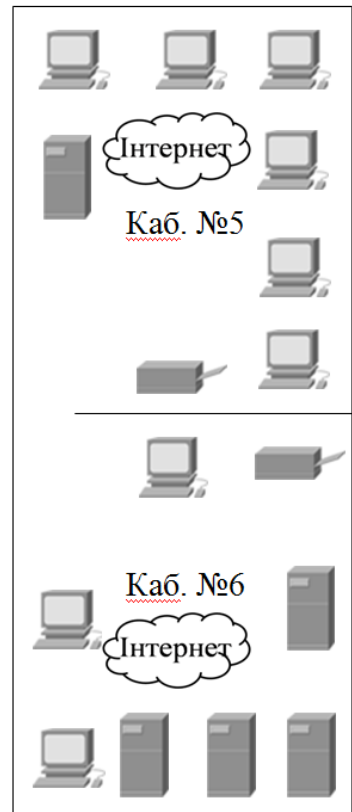
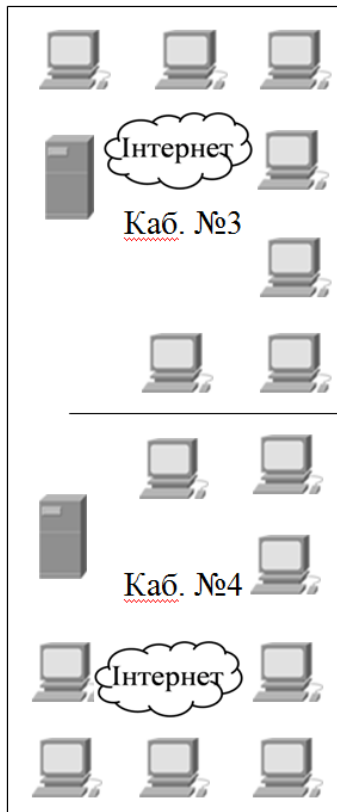
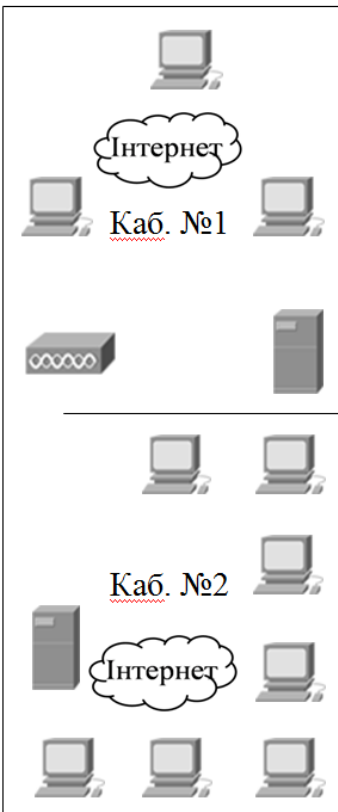
Вариант 4



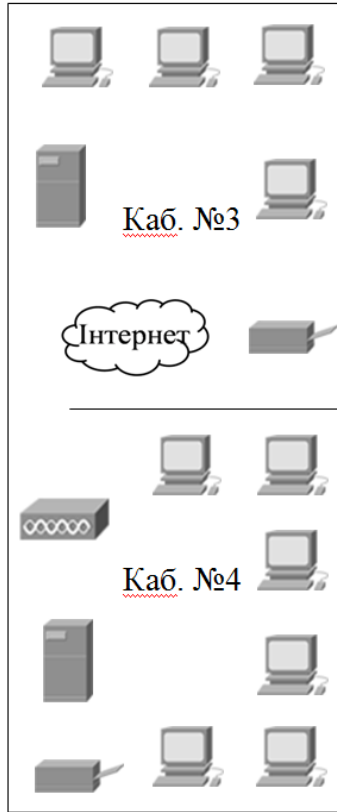
Вариант 5



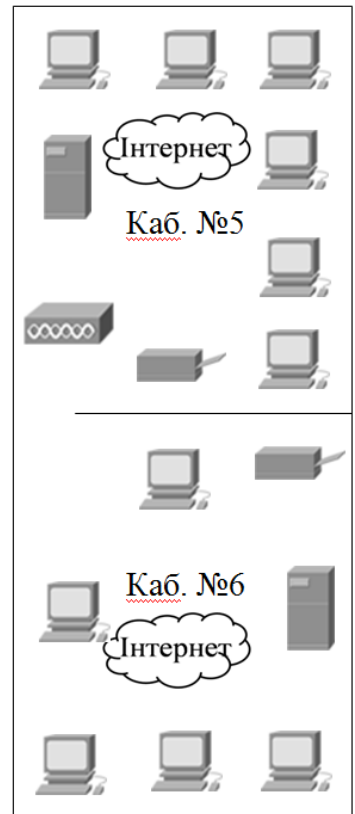
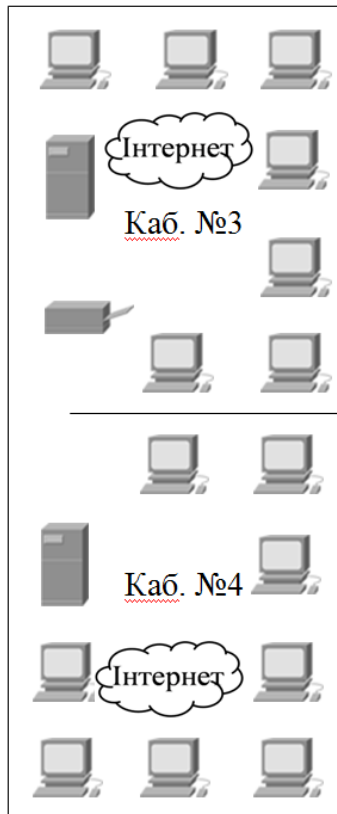
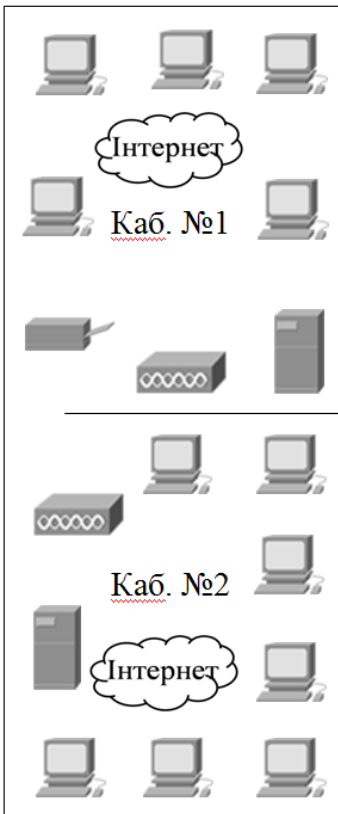
Вариант 6



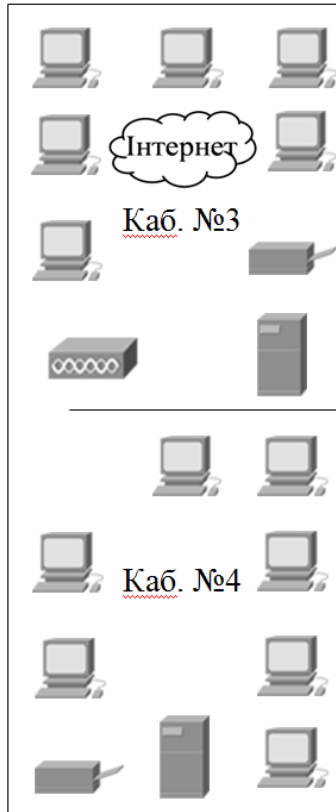
Вариант 7



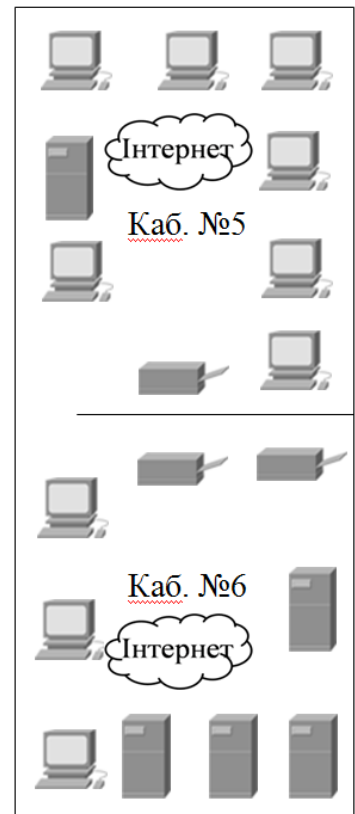
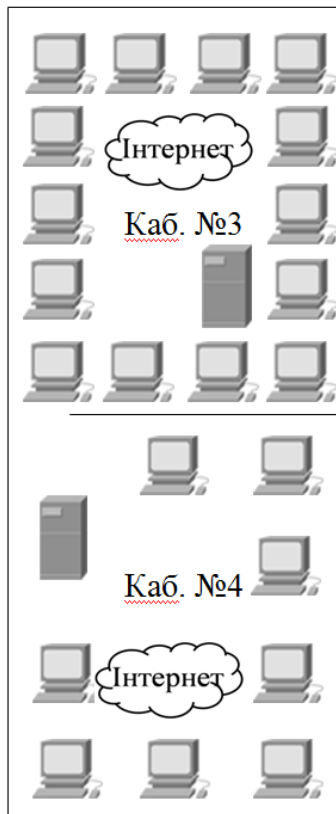
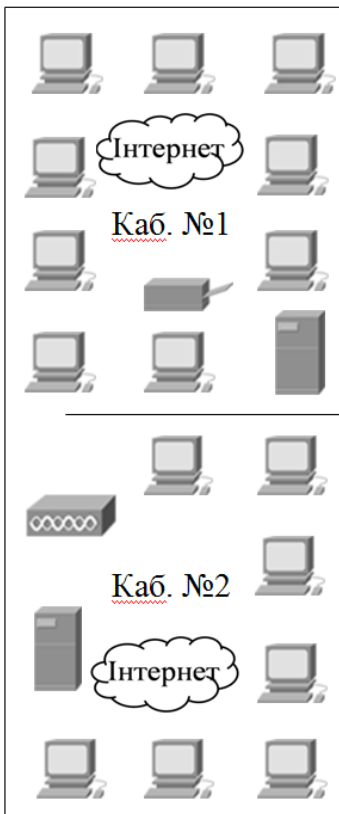
Вариант 8



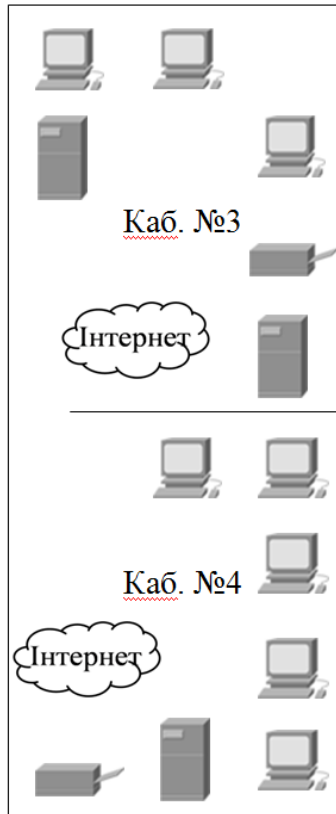
Вариант 9



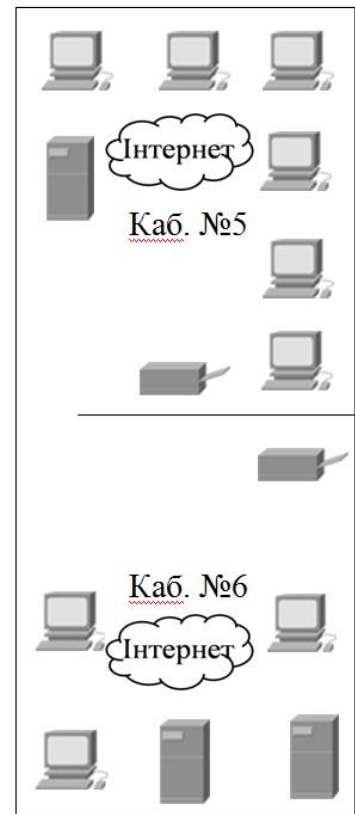
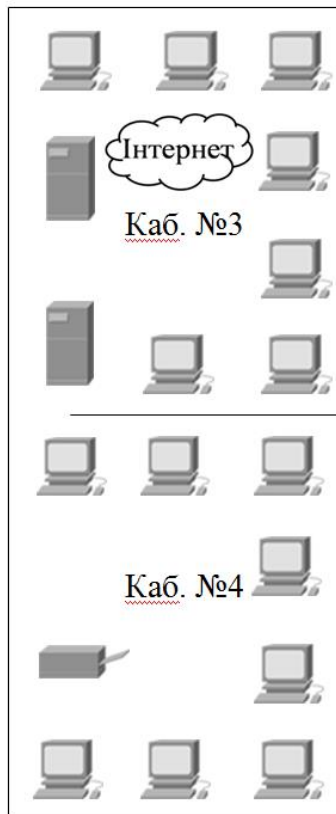
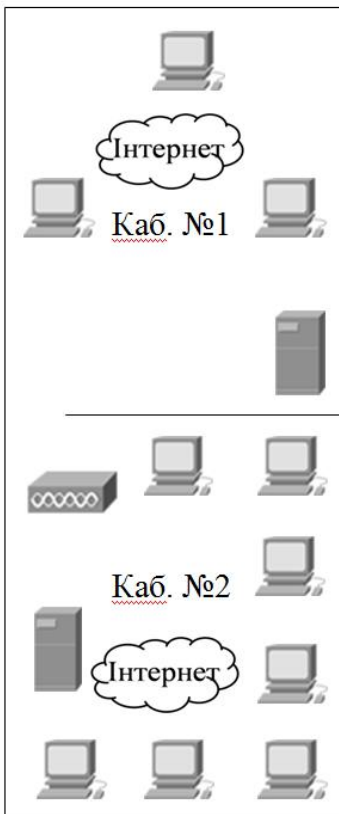
Вариант 10



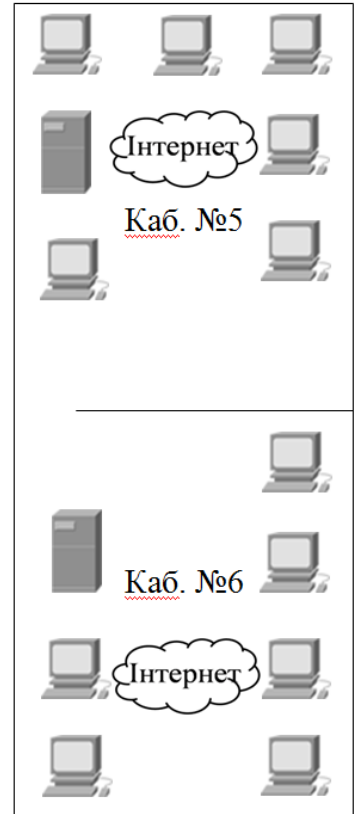
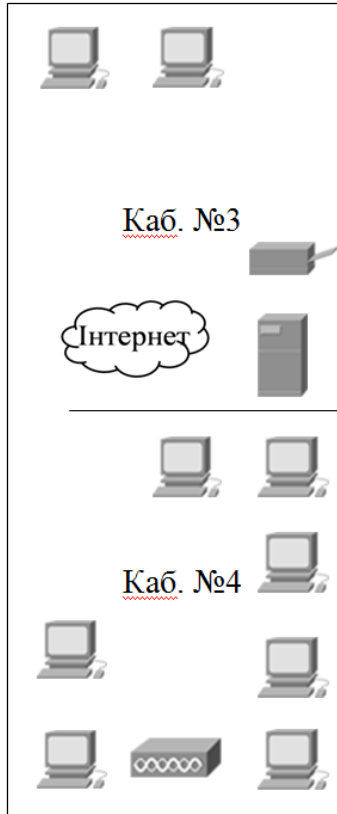
Варіант 11



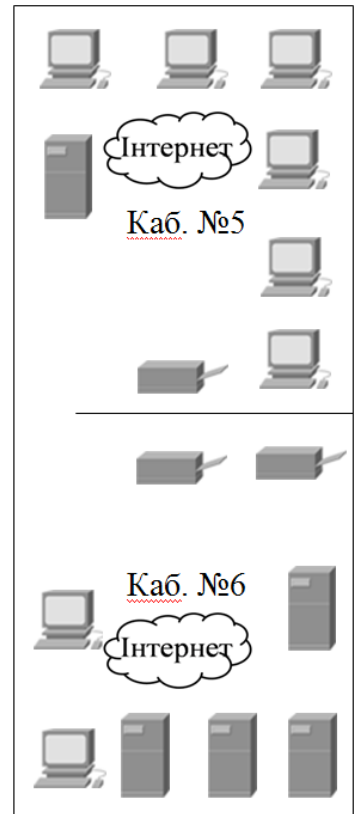
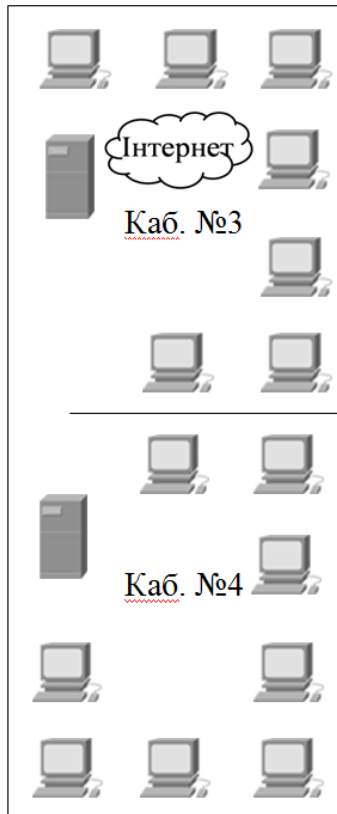
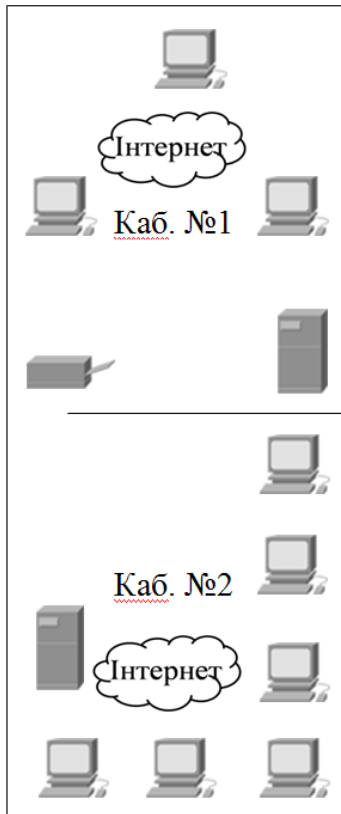
Варіант 12



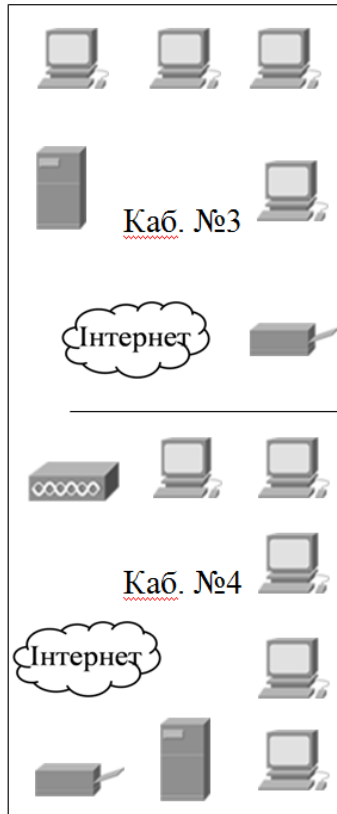
Варіант 13



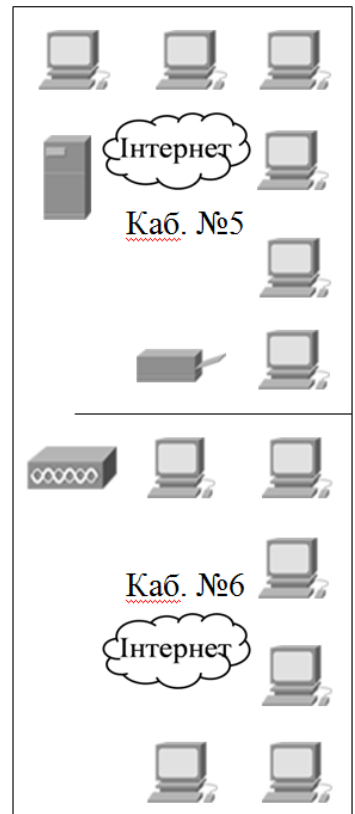
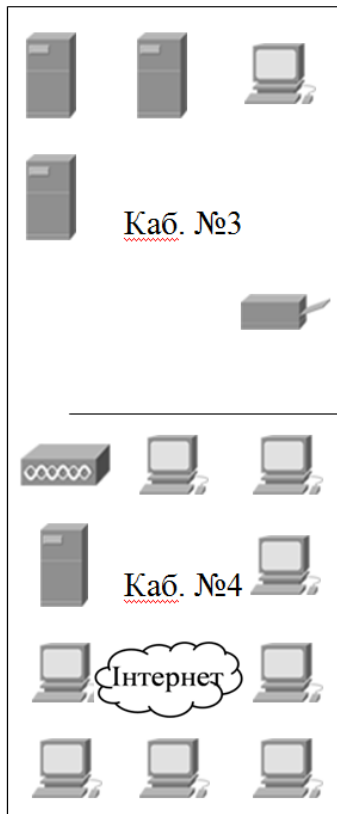
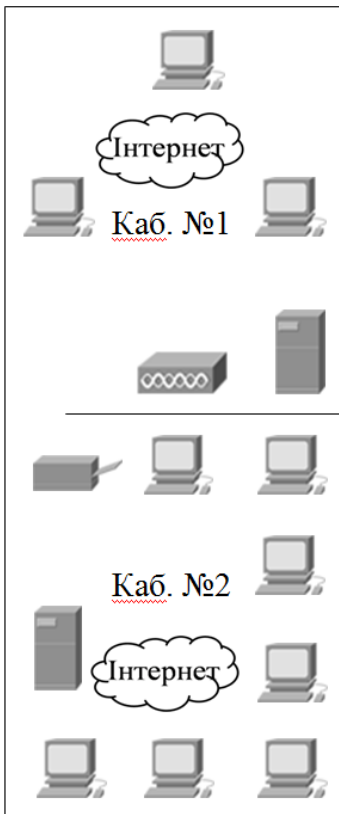
Варіант 14



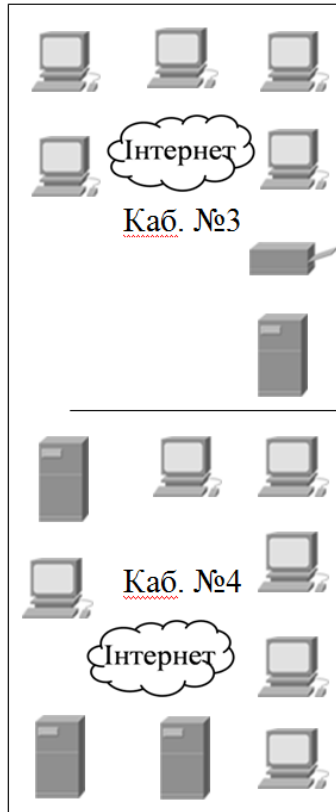
Варіант 15



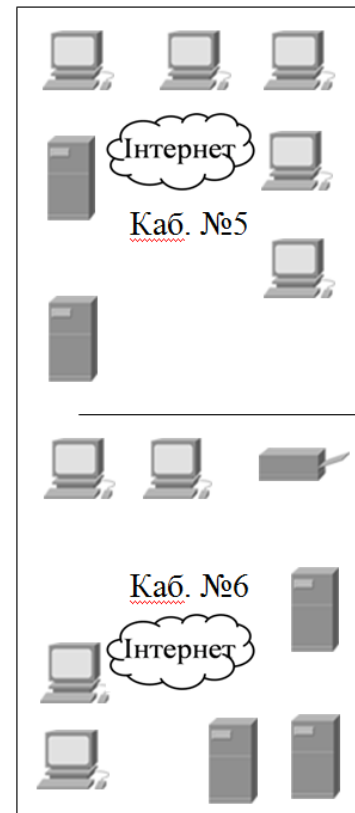
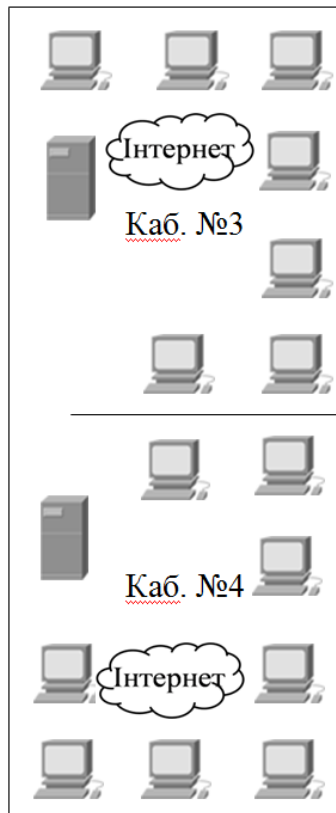
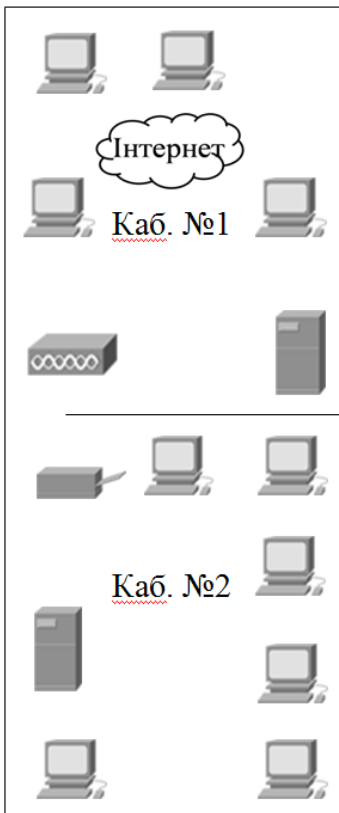
Варіант 16



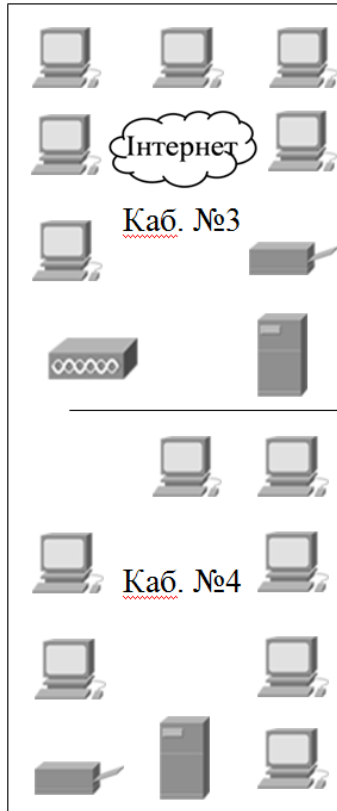
Варіант 17



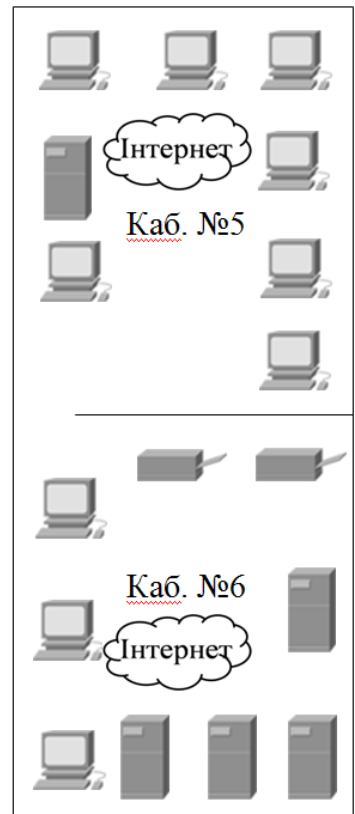
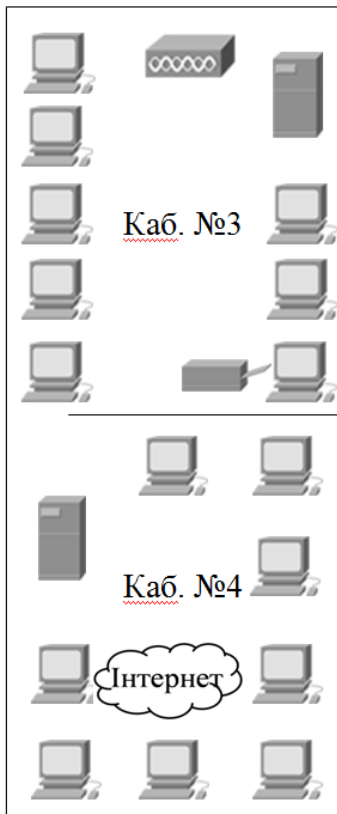
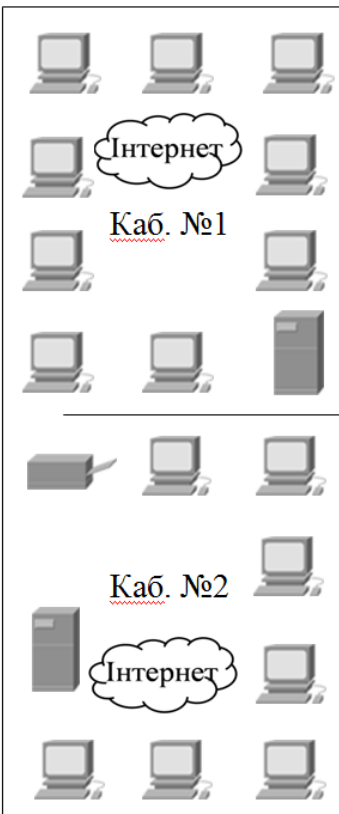
Варіант 18



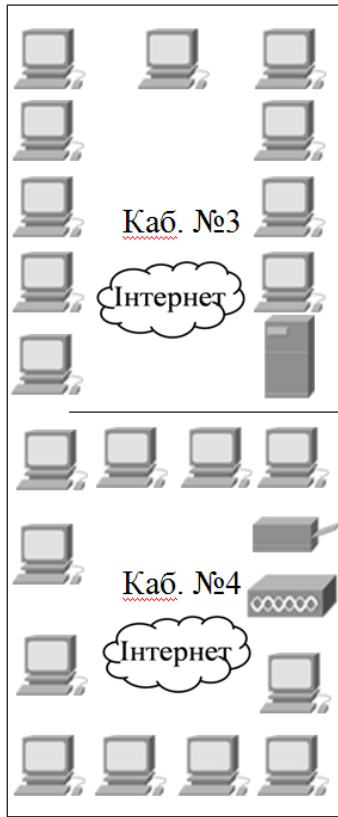
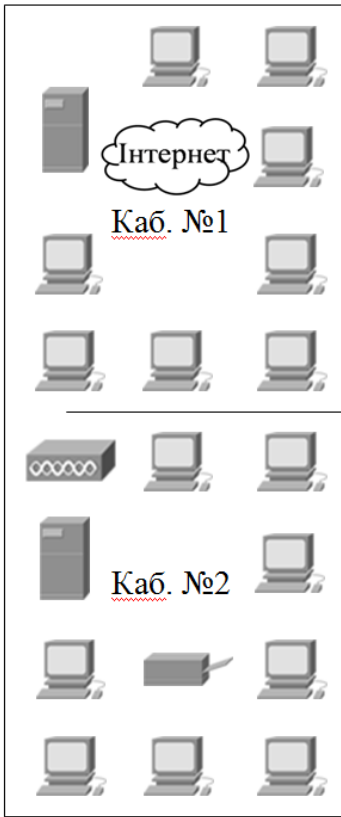
Варіант 21



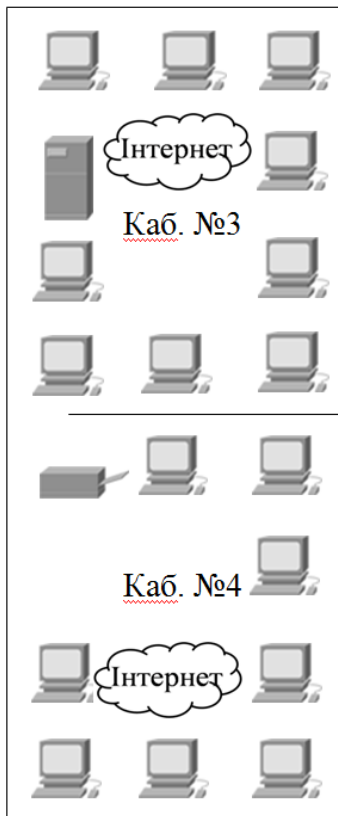
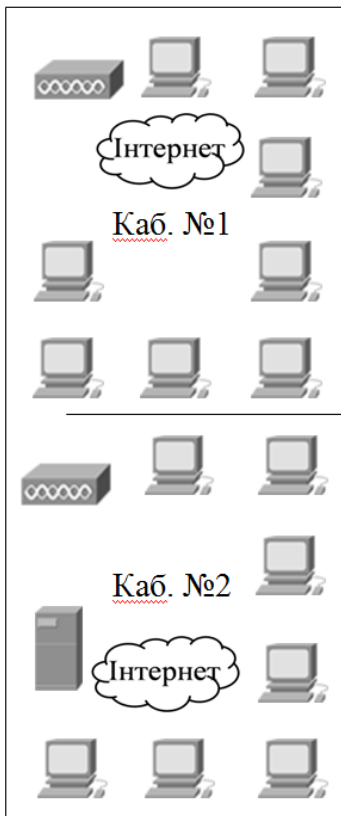
Варіант 22



Варіант 23



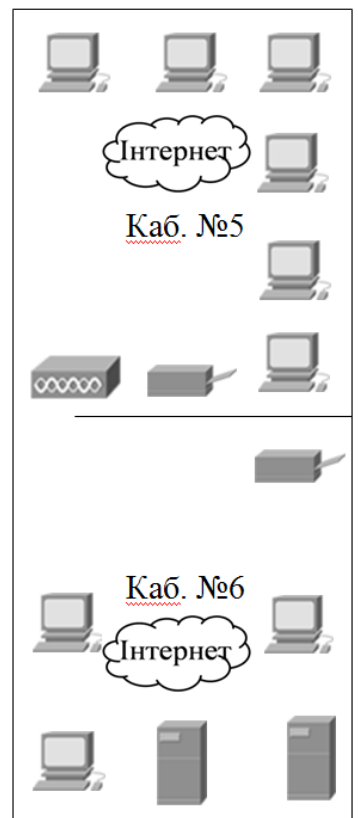
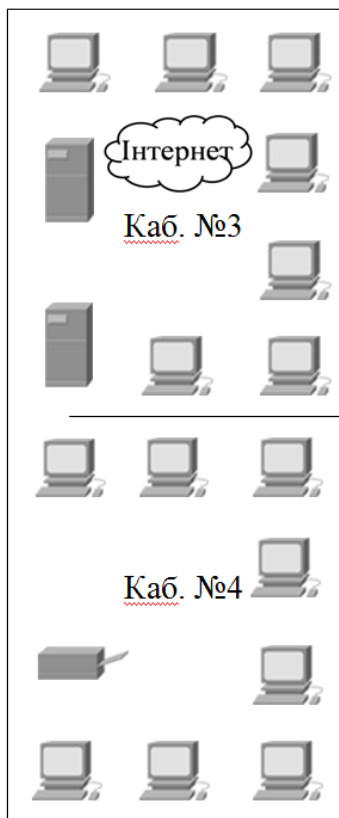
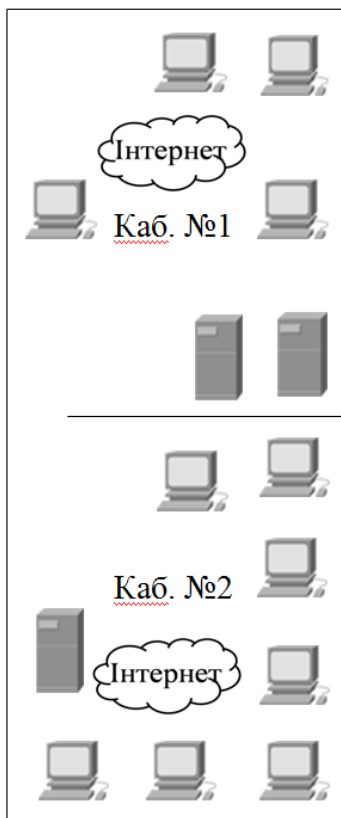
Варіант 24



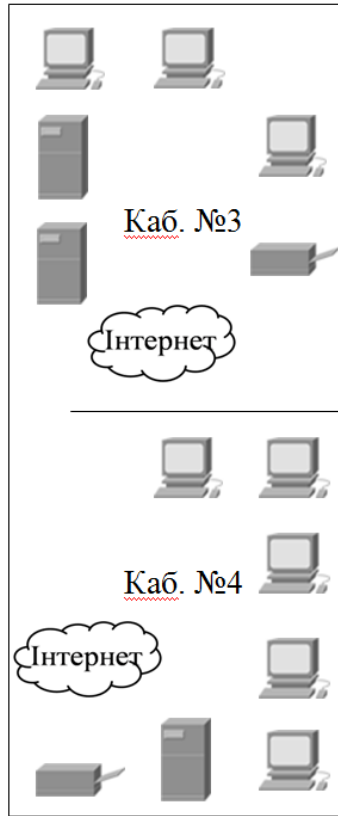
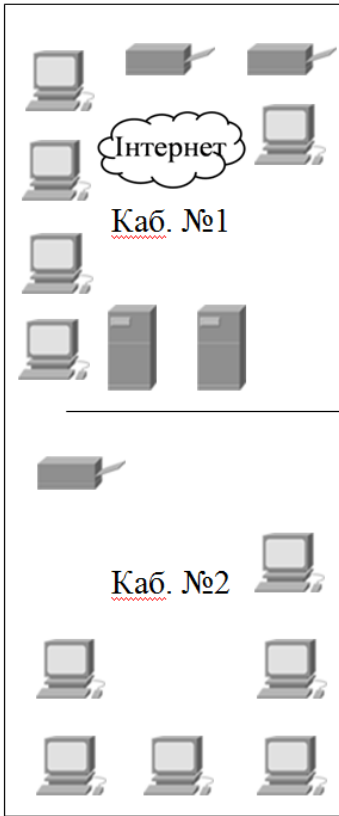
Варіант 25



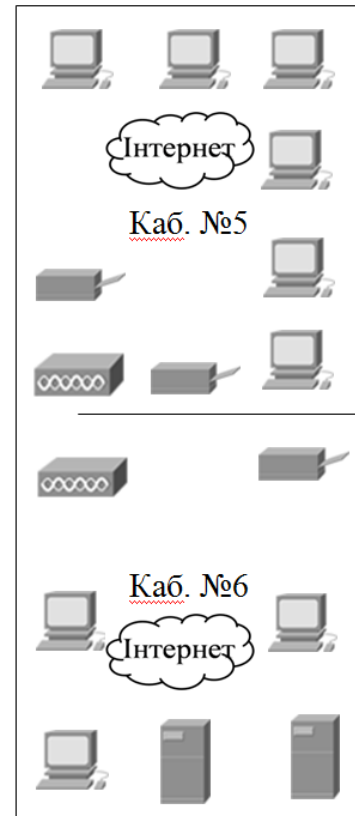
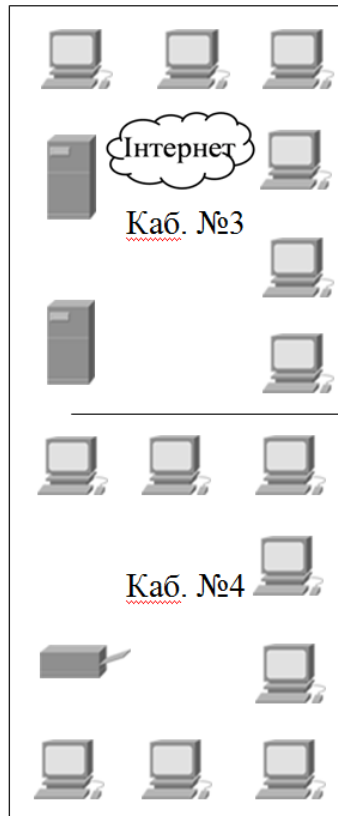
Варіант 26



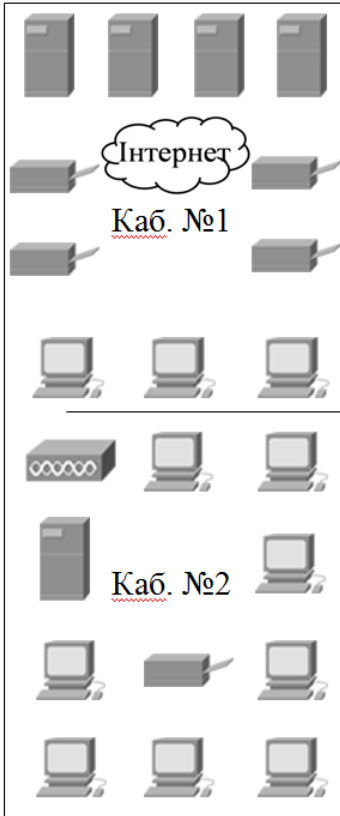
Варіант 27



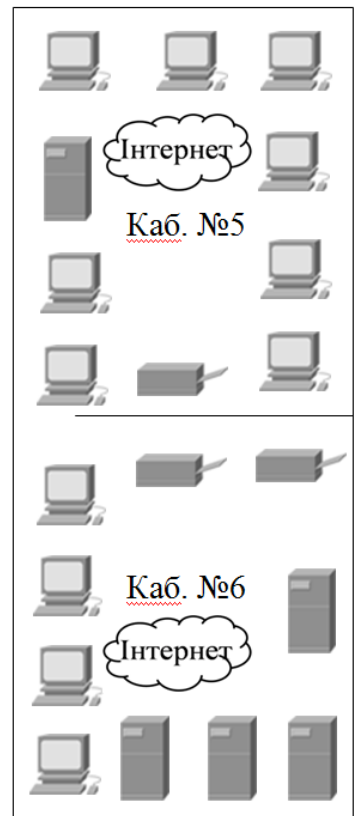
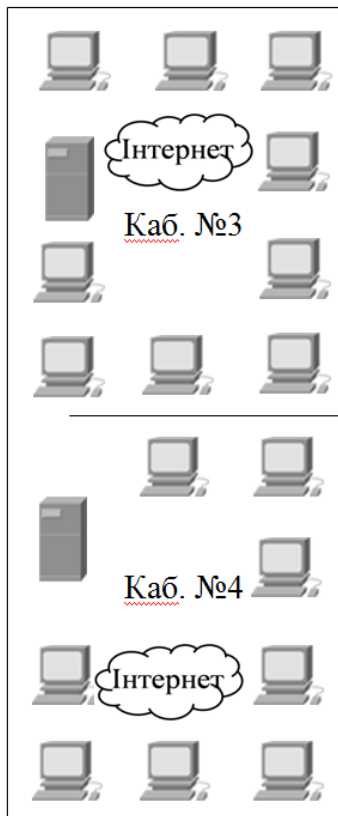
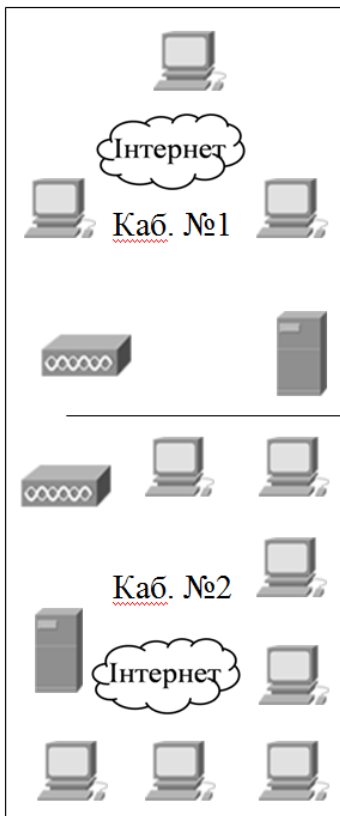
Варіант 28



Варіант 29



Варіант 30



Центральноукраїнський національний технічний університет

(назва навчального закладу)

Автоматизації виробничих процесів

(повна назва кафедри)

Курсова робота

з дисципліни «Телекомунікаційні та інформаційні мережі»

(назва дисципліни)

на тему: «Проектування локальної мережі»

Ст. __ курсу групи _____

Спеціальності _____

(прізвище та ініціали)

Керівник доцент каф. АВП

канд. техн. наук, доц., Дідик О.К.

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

Національна шкала _____

Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Члени комісії:

_____ Осадчий С.І.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

_____ Дідик О.К.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

_____ Сербул О.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

м. Кропивницький 202__ рік