

Міністерство освіти і науки України
Міжнародний гуманітарний університет
Кафедра комп'ютерної інженерії та інноваційних технологій

СИСТЕМНЕ АДМІНІСТРУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

Методичні вказівки до практичних робіт
для здобувачів вищої освіти,
які навчаються за спеціальностями
галузі «Інформаційні технології»

Одеса 2025

Самостійна робота №1

Розробка плану приміщень комерційного банку і плану комп'ютерної мережі

Мета роботи: отримати навички проектування плану приміщень комерційних банків і плану комп'ютерної мережі з використанням інструментального засобу Microsoft Office Visio 2007.

Методичні вказівки

Пасивне мережеве обладнання. При проектуванні комп'ютерних мереж в офісних приміщеннях використовують кабельні лотки та пластикові коробки. *Кабельний лоток* – це відкрита конструкція, призначена для монтажу дротів і кабелів. *Короб кабельний* – конструкція із пластмаси для монтажу кабельних мереж усередині приміщення. Пластикові коробки поділяються на кілька основних видів:

- **кабельний канал (кабель-канал)** – має просту конструкцію, він досить дешевий, деякі моделі дозволяють встановлювати розетки всередину кабель-каналу;
- *парапетні коробки* – встановлюються на рівні робочого місця, внутрішній простір такого короба розділений на секції, він має подвійну стінку, і практично всі види парапетного короба підтримують монтаж розеток;
- *короб на підлогу* – короб для монтажу на підлогу, має посилену конструкцію та стійку до стирання поверхню.

Вимоги до серверної кімнати. *Серверна кімната* – приміщення для великого телекомунікаційного або серверного обладнання. Розміри серверної повинні відповідати вимогам до розташовуваного в ній обладнання. Якщо такі дані на момент вибору приміщення відсутні, розрахунки ведуться виходячи із площі робочих місць, що обслуговуються: на кожні її 10 м² приймаються 0,07 м² для серверної. Мінімальна площа апаратної приймається 14 м².

Серверна кімната повинна розташовуватися в приміщенні, яке не має зовнішніх стін будинку. Для забезпечення катастрофостійкості приміщень критичного електронного, електричного або механічного обладнання та комп'ютерів дані приміщення не допускається розміщати у підвальних поверхах або нижче очікуваного рівня повідкових вод, і на верхніх поверхах будинку, оскільки вони сильніше інших страждають у випадку пожежі.

Конструкція стін приміщення повинна бути герметичною, при цьому стіни та двері повинні мати вогнестійкість не менш 45 хвилин, а міжповерхові перекриття, окрім цього, повинні мати гідроізоляцію. Ширина дверей у серверну повинна бути не менш 910 мм, висота – 2000 мм. Конструкція дверей має певні обмеження: полотно повинне відкриватися назовні на 180 градусів, а дверна коробка не повинна мати поріг. При використанні в серверній великогабаритного обладнання передбачається встановлення двостулкових дверей. Для забезпечення герметичності в конструкції дверей повинна бути ущільнювальна прокладка, а для

підвищення рівня захисту від злому необхідно передбачити протиз'ємне пристосування.

У серверній не повинно бути вікон. Обов'язковою умовою в цьому приміщенні є наявність фальшпідлоги, що витримує навантаження від обладнання, що встановлюється, і працюючих з ним людей. Рекомендована відстань між плитою на підлозі та фальшпідлогою – 400 мм, при цьому просвіт між фальшпідлогою і фальшстелею повинен бути не менш 2440 мм. Фальшпідлогу рекомендується робити з легко знімних модулів. Матеріал, із якого вона виготовлена, повинен бути міцним, зносостійким, мати погану займистість і мати електричний опір відносно землі від 1 до 20 Ом. Використання килимових покриттів у таких приміщеннях суворо заборонене. Перекриття під фальшпідлогою повинне бути герметизованим або пофарбованим.

Нумерація (маркування) розеток. Усі розетки в комп'ютерній мережі повинні бути пронумеровані. Причому, номер розетки повинен бути зазначений (приклеєний, підписаний) безпосередньо поруч із розеткою. Для кожного користувача комп'ютерної мережі повинні бути зарезервовані 2 розетки: комп'ютерна для підключення комп'ютера користувача до комп'ютерної мережі та телефонна для підключення телефону. Правила нумерації розеток не регламентуються, але слід підкреслити, що кожна розетка повинна мати свій унікальний номер, а також пошук фізичного розташування розетки повинен бути не складним. Пропонується наступна складена нумерація розеток – 01-01-K01:

- **перша і друга цифри** – номер поверху;
- **третя та четверта цифри** – номер кімнати;
- **п'ятий символ** – тип розетки (**К** – комп'ютерна, **Т** – телефонна);
- **шоста і сьома цифри** – порядковий номер розетки.

Типи кабельних сегментів. При проектуванні комп'ютерної мережі необхідно враховувати характеристики кабельних сегментів. *Кабельний сегмент* – відрізок кабелю або ланцюг відрізків кабелів, електрично (оптично) з'єднаних один з одним, що забезпечують з'єднання двох або більше вузлів мережі. Особливо важливо враховувати довжину кабельного сегмента. В таблиці 1 надані основні характеристики кабельних сегментів.

Таблиця 1

Характеристики кабельних сегментів

№	Стандарт	Швидкість передачі даних	Тип кабелю, що використовується	Максимальна довжина сегменту
1	Ethernet 10Base-2	10 Мбіт/с	тонкий коаксіальний	185 м.
2	Ethernet 10Base-5	10 Мбіт/с	товстий коаксіальний	500 м.
3	Ethernet 10Base-F	10 Мбіт/с	волоконно-оптичний	2 км
4	Ethernet 10Base-T	10 Мбіт/с	вита пара	100 м.
5	Ethernet 100Base-FX	100 Мбіт/с	волоконно-оптичний	2000 м.

6	Ethernet 100Base-T	100 Мбіт/с	вита пара	100 м.
7	Ethernet 100Base-T2	100 Мбіт/с	UTP 3	100 м.
8	Ethernet 100Base-T4	100 Мбіт/с	UTP5, STP	100 м.
9	Ethernet 1000Base-CX	1000 Мбіт/с	STP	25 м.
10	Ethernet 1000Base-LX	1000 Мбіт/с	волоконно-оптичний	одномод. 5000 м. багатомод. 550 м.
11	Ethernet 1000Base-T	1000 Мбіт/с	UTP 5	100 м.

Завдання до роботи

Необхідно спроектувати план поверху комерційного банку та план комп'ютерної мережі. Вихідними даними для цього є: кількість кімнат на поверсі комерційного банку, робочі місця користувачів комп'ютерної мережі та розподіл робочих місць у комерційному банку (табл. 2).

На основі вихідних даних необхідно спроектувати план одного поверху комерційного банку, враховуючи, що одна з кімнат поверху комерційного банку повинна бути серверною кімнатою з одним робочим місцем для адміністратора мережі (серверна кімната входить у перелік кімнат з вихідних даних). Також необхідно врахувати всі вимоги щодо розташування серверної кімнати (двері, вікна тощо).

Таблиця 2

Вихідні дані

Варіант №1		Варіант №2		Варіант №3		Варіант №4	
№ кімнати	К-ть робочих місць	№ кімнати	К-ть робочих місць	№ кімнати	К-ть робочих місць	№ кімнати	К-ть робочих місць
1	7	1	1	1	4	1	4
2	6	2	6	2	8	2	8
3	9	3	7	3	10	3	8
4	5	4	10	4	3	4	3
5	5	5	5	5	5	5	5
6	2	6	7	6	4	6	8
7	1			7	1	7	1
Варіант №5		Варіант №6		Варіант №7		Варіант №8	
№ кімнати	К-ть робочих місць	№ кімнати	К-ть робочих місць	№ кімнати	К-ть робочих місць	№ кімнати	К-ть робочих місць
1	5	1	5	1	25	1	30
2	8	2	7	2	5	2	3
3	10	3	12	3	1	3	2
4	5	4	1	4	7	4	1
5	5	5	9	5	15	5	1
6	3	6	5	6	3	6	4
7	1	7	1				
Варіант №9		Варіант №10		Варіант №11		Варіант №12	

№ кімнати	К-ть робочих місць	№ кімнати	К-ть робочих місць	№ кімнати	К-ть робочих місць	№ кімнати	К-ть робочих місць
1	1	1	3	1	1	1	10
2	7	2	1	2	3	2	5
3	10	3	5	3	10	3	1
4	12	4	7	4	7	4	8
5	3	5	9	5	14	5	9
6	4	6	5	6	5	6	4
7	6	7	8	7	6	7	4
8	2	8	1				

При проектуванні поверху офісного будинку необхідно визначити робочі місця для персоналу, оснащені офісними меблями й персональними комп'ютерами. Також необхідно визначити можливе місце розташування для монтажу кабелю комп'ютерної мережі – місця для коробів, лотків і т.д.; визначити місце розташування для мережевого обладнання; визначити місце розташування телефонних і комп'ютерних розеток на робочих місцях користувачів і пронумерувати їх.

План виконання роботи

1. Визначити форму периметру зовнішніх несучих стін будинку;
2. Спроекувати план поверху офісного будинку, тобто визначити розташування кімнат на поверсі офісного будинку. Необхідно також підписати номери кімнат. На поверсі повинні бути присутніми коридори для переміщень, серверна кімната, місця для комунікацій;
3. Показати розміри кімнат. Це необхідно для визначення порядку довжин кабельних сегментів від серверної до офісних кімнат;
4. Ґрунтуючись на вихідних даних визначити робочі місця користувачів комп'ютерної мережі. Для цього необхідно використовувати відповідні елементи Microsoft Office Visio 2007: столи, стільці, комп'ютери і т.д.;
5. Визначити місце розташування коробів, лотків, телефонних і комп'ютерних мережевих розеток. Короба, лотки й розетки необхідно пронумерувати;
6. Заповнити кабельний журнал, у якому необхідно вказати відповідність мережевого обладнання, порту мережевого обладнання, мережевої комп'ютерної розетки, номера кімнати й ім'я комп'ютера. Приклад кабельного журналу представлено в табл. 3.

Таблиця 3

Приклад кабельного журналу*

№ п/п	Назва пристрою	№ порту	№ розетки	Ім'я комп'ютера	№ кімнати
1.	KM01	01	01-01-K01	01-01-01	01
		02	01-01-K02	01-01-02	
		03	01-01-K03	01-01-03	
2.	KM02	01	01-01-T01	01-01-01	
		02	01-01-T02	01-01-02	
		03	01-01-T03	01-01-03	
3.	KM03	01	01-02-K04	01-02-04	02
		02	01-02-K05	01-02-05	
		03	01-02-K06	01-02-06	
		04	01-02-K07	01-02-07	
4.	KM04	01	01-02-T04	01-02-04	
		02	01-02-T05	01-02-05	
		03	01-02-T06	01-02-06	
		04	01-02-T07	01-02-07	
5.	MP01	01	01-05-K36	01-05-36	03

* умовні позначення: KM – комутатор, MP - маршрутизатор

Питання до захисту роботи

1. Перерахуйте основні етапи створення документу у Visio 2007.
2. Назвіть основні вимоги до створення серверної кімнати.
3. Яким чином нумеруються комп'ютерні і телефонні розетки у комп'ютерній мережі?
4. Перерахуйте основні характеристики типів кабельних сегментів.
5. З якою метою необхідно вказувати розміри кімнат на плані поверху?
6. Що таке кабельний лоток і пластиковий короб?
7. Що входить до робочого місця користувача комп'ютерної мережі?

Практична робота №2

Тема: Налаштування IP-адресації та маршрутизації

Мета роботи: набути практичних навичок з планування IP-адресного простору, розрахунку підмереж, налаштування IP-адрес на мережевих пристроях, а також конфігурації та перевірки статичної маршрутизації.

Теоретичні відомості (коротко): IP-адресація є основою функціонування комп'ютерних мереж. Кожен пристрій у мережі повинен мати унікальну IP-адресу. Для ефективного використання адресного простору застосовується поділ мережі на підмережі (subnetting). Маршрутизація забезпечує передачу пакетів між різними мережами та може бути статичною або динамічною.

Обладнання та програмне забезпечення: Комп'ютер із встановленим мережевим симулятором (наприклад, Cisco Packet Tracer / GNS3) або доступ до локальної мережі; операційна система Windows або Linux.

Хід роботи: на початковому етапі необхідно ознайомитися з варіантом завдання та визначити задану мережу і кількість підмереж. Далі виконується розрахунок підмереж: визначаються адреси підмереж, маски, діапазони допустимих IP-адрес і широкомовні адреси.

Після цього створюється схема мережі у середовищі моделювання, яка включає щонайменше два сегменти мережі та маршрутизатор. На кожному вузлі мережі налаштовуються IP-адреси відповідно до розрахованої схеми.

Наступним кроком є налаштування маршрутизатора: задаються IP-адреси для інтерфейсів і прописуються статичні маршрути для забезпечення обміну даними між підмережами.

Після налаштування виконується перевірка з'єднання між вузлами за допомогою утиліт ping та traceroute. У разі виявлення помилок здійснюється їх аналіз і усунення.

На завершальному етапі оформлюється звіт із результатами виконаної роботи.

Завдання:

Розрахувати підмережі для мережі спроектованої у ПР1. Побудувати схему мережі з двома або більше підмережами. Налаштувати IP-адресацію на всіх пристроях. Реалізувати статичну маршрутизацію між підмережами. Перевірити доступність вузлів мережі.

Контрольні питання:

Що таке IP-адреса і з яких частин вона складається?

У чому різниця між IPv4 та IPv6?

Що таке маска підмережі?

Яке призначення маршрутизації?

Чим відрізняється статична маршрутизація від динамічної?

Практична робота №3

Тема: Конфігурація мережевих сервісів (DNS та DHCP)

Мета роботи: набути практичних навичок встановлення, налаштування та перевірки роботи основних мережевих сервісів — DNS і DHCP, а також розуміння їх ролі у функціонуванні комп'ютерних мереж.

Теоретичні відомості: служба DNS (Domain Name System) забезпечує перетворення доменних імен у IP-адреси, що дозволяє користувачам працювати з ресурсами мережі за зрозумілими іменами. DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) автоматизує процес призначення IP-адрес та інших мережевих параметрів клієнтським пристроям. Використання цих сервісів значно спрощує адміністрування мережі та зменшує кількість помилок при налаштуванні.

Обладнання та програмне забезпечення: комп'ютер із встановленим середовищем віртуалізації або мережевим симулятором (наприклад, Cisco Packet Tracer / VirtualBox), операційна система Windows Server або Linux (Ubuntu Server / CentOS).

Хід роботи: на початковому етапі створюється мережеве середовище, яке включає сервер і декілька клієнтських машин. Сервер налаштовується зі статичною IP-адресою.

Далі виконується встановлення та налаштування DHCP-сервера. Визначається пул IP-адрес, що будуть автоматично видаватися клієнтам, задаються параметри мережі, зокрема шлюз за замовчуванням і адреса DNS-сервера. Після цього клієнтські пристрої налаштовуються на автоматичне отримання IP-адреси та перевіряється коректність отриманих налаштувань.

Наступним кроком є налаштування DNS-сервера. Створюється доменна зона, додаються записи типу A для відповідності доменних імен IP-адресам. Перевіряється правильність роботи служби через звернення до доменних імен з клієнтських машин.

Після завершення налаштувань виконується комплексна перевірка взаємодії сервісів DHCP і DNS, зокрема правильність отримання адрес і

можливість доступу до ресурсів за доменними іменами. У разі виникнення помилок проводиться їх аналіз і виправлення.

Завершальним етапом є оформлення звіту.

Завдання:

Розгорнути сервер із статичною IP-адресою. Налаштувати DHCP-сервер для автоматичної видачі IP-адрес клієнтам. Налаштувати DNS-сервер із доменною зоною та записами. Забезпечити взаємодію між сервісами. Перевірити працездатність мережі.

Контрольні питання:

Що таке DNS і яке його призначення?

Які типи DNS-записів існують?

Що таке DHCP і які параметри він надає клієнту?

У чому переваги автоматичної адресації?

Як взаємодіють DNS і DHCP у мережі?

Практична робота №4

Тема: Діагностика та забезпечення безпеки мережі

Мета роботи: набути практичних навичок з виявлення та усунення несправностей у комп'ютерних мережах, а також базового налаштування засобів захисту мережевої інфраструктури.

Теоретичні відомості: стабільна робота мережі залежить від своєчасного виявлення та усунення проблем. Для цього використовуються спеціалізовані утиліти та методи діагностики, які дозволяють визначити причини відсутності з'єднання або зниження продуктивності. Водночас важливим аспектом є забезпечення безпеки мережі, що включає захист від несанкціонованого доступу, контроль трафіку та використання засобів фільтрації й шифрування.

Обладнання та програмне забезпечення: комп'ютер або віртуальне середовище з декількома вузлами мережі; операційна система Windows або Linux; мережеві утиліти (ping, traceroute, ipconfig/ifconfig, netstat); засоби налаштування брандмауера.

Хід роботи: на першому етапі створюється або використовується вже налаштоване мережеве середовище. Далі штучно моделюються типові мережеві проблеми, такі як неправильна IP-адресація, відсутність шлюзу або помилки маршрутизації.

Наступним кроком здійснюється діагностика мережі за допомогою стандартних утиліт. Виконується перевірка доступності вузлів, аналіз маршрутів передачі пакетів і перегляд мережевих параметрів. На основі отриманих результатів визначаються причини несправностей і виконуються дії щодо їх усунення.

Після цього проводиться налаштування базових засобів безпеки. Створюються правила брандмауера для дозволу або заборони певних типів трафіку, обмежується доступ до окремих сервісів, перевіряється ефективність налаштувань шляхом тестування з'єднання.

Завершальним етапом є аналіз отриманих результатів, оцінка рівня захищеності мережі та оформлення звіту.

Завдання:

Виявити та усунути задані мережеві несправності. Використати мережеві утиліти для діагностики. Налаштувати базові правила брандмауера. Перевірити роботу мережі до і після внесених змін.

Контрольні питання:

Які основні причини відсутності мережевого з'єднання?

Яке призначення утиліт ping і traceroute?

Що таке брандмауер і які його функції?

Які існують базові принципи захисту мережі?

Як перевірити ефективність налаштувань безпеки?