

## Лабораторна робота №2.

### Частина 1. Розробка плану приміщень та плану комп'ютерної мережі

**Мета роботи:** отримати навички проектування плану приміщень комерційних установ і плану комп'ютерної мережі з використанням інструментального засобу, наприклад, Microsoft Office Visio.

Отримати навички підбору активного та пасивного мережевого обладнання, а також складання кошторису витрат на побудову комп'ютерної мережі.

#### Теоретичні відомості

*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 кабельканалу;

- *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 робочої кімнати.* Площа приміщення повинна бути не менше 6,0 м<sup>2</sup> на 1 робоче місце; робочі місця повинні бути розташовані на відстані не

менше ніж 1 м від стіни з вікном, і 1,4 м від звичайної стіни; відстань між бічними поверхнями комп'ютерів має бути не меншою за 1,2 м; відстань між тильною поверхнею одного комп'ютера та екраном іншого не повинна бути меншою 2,5м.

*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 м<sup>2</sup> приймаються 0,07 м<sup>2</sup> для серверної. Мінімальна площа апаратної приймається 14 м<sup>2</sup>.

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 – 01-01K01:

- 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 1.1. надані основні характеристики кабельних сегментів.

Таблиця 1.1. 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

Необхідно спроектувати план поверху комерційної установи 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. 1.2).

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 1.2. 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	7	3	8
4	5	4	7	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	4	1	30
2	8	2	17	2	5	2	3
3	10	3	11	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	7	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				

Варіант №13	Варіант №14	Варіант №15	Варіант №16
-------------	-------------	-------------	-------------

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

Варіант №17		Варіант №18		Варіант №19		Варіант №20	
№ кімнати	К-ть робочих місць	№ кімнати	К-ть робочих місць	№ кімнати	К-ть робочих місць	№ кімнати	К-ть робочих місць
1	8	1	1	1	14	1	10
2	8	2	4	2	5	2	3
3	5	3	10	3	3	3	2
4	5	4	2	4	7	4	6
5	5	5	3	5	5	5	1
6	3	6	5	6	1	6	4
7	1	7	3				

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.

### Порядок 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. Грунтуючись на вихідних даних визначити робочі місця користувачів комп'ютерної мережі.

Для цього необхідно використовувати відповідні елементи Microsoft Office Visio: 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, номери кімнати й ім'я комп'ютера.

Приклад кабельного журналу представлено в табл. 1.3.

Таблиця 1.3. 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: КМ – комутатор, МР - маршрутизатор

### Зміст звіту

1. Розробити план приміщення згідно поданого до завдання і власного варіанту.
2. Заповнити кабельний журнал.

### **Частина №2. Проектування комп'ютерної мережі: підбір мережевого обладнання та складання кошторису витрат**

#### **Методичні вказівки та завдання для виконання**

*Етап 1. Здійснити підбір активного та пасивного мережевого обладнання та вивчити його основні технічні характеристики.*

Використовуючи проект комп'ютерної мережі, розроблений у частині №1, підібрати необхідне мережеве обладнання для побудови комп'ютерної мережі. Результати оформити у вигляді таблиці (див. табл. 2.1.).

Обов'язковий перелік активного обладнання включає:

- сервер комп'ютерної мережі;
- робочі місця користувачів;
- VoIP-телефони;
- VoIP-шлюз;
- маршрутизатор; - комутатори.

Для підбору обладнання ви можете скористатися будь-яким сайтом.



Таблиця 2.1. Технічні характеристики мережевого обладнання

№ п/п	Тип обладнання	Найменування моделі	Основні технічні характеристики
1	Сервер	Сервер Hewlett Packard Enterprise DL325 Gen10+ (P18604-B21)	Процесор: 16-ядерний AMD Epyc 7302P (3.0 — 3.3 ГГц); кількість процесорів встановлених/максимальна: 1/1; пам'ять: 32 GB; жорсткий диск: SSD диск Kingston Enterprise DC600M 7.68TB 2.5" SATAIII 3D TLC (SEDC600M/7680G); SATA; мережевий адаптер: 1xGigabit Ethernet
2	...	...	...
3	...	...	...

Також необхідно провести розрахунок потреби у пасивному мережевому обладнанні:

- довжина кабелю (вита пара);
- кількість конекторів RJ-45;
- довжина коробів та лотків;
- кількість комп'ютерних та телефонних розеток.

Результати розрахунків навести у звіті.

*Етап 2. Скласти кошторис витрат. Результати оформити у вигляді таблиці.*

Використовуючи перелік активного та пасивного мережевого обладнання, складений на першому етапі роботи, провести розрахунок витрат на придбання обладнання (див. табл. 2.2.).

Таблиця 2.2. Кошторис витрат на обладнання комп'ютерної мережі

№ п/п	Найменування	Одиниці виміру	Кількість	Ціна за одиницю, грн.	Загальна вартість, грн.
1	Сервер Hewlett Packard Enterprise DL325 Gen10+ (P18604-B21)	шт.	1	135173,00	135173,00
2	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...
	ВСЬОГО	-	-	-	135173,00

### Завдання студентам

1. Здійснити підбір активного та пасивного мережевого обладнання на базі індивідуального завдання у практичній роботі №2.
2. Вивчити основні технічні характеристики активного та пасивного мережевого обладнання.
3. Скласти кошторис витрат.
4. Результати оформити у вигляді таблиці.
5. Оформити звіт.

### Зміст звіту

1. Таблиця активного та пасивного мережевого обладнання.
2. Таблиця кошторису витрат.
3. Зробити висновки п частинам 1 та 2.