

Міністерство освіти і науки України
Донбаська державна машинобудівна академія

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи з дисципліни
«Комп'ютерні мережі»

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

Затверджено
на засіданні кафедри АВІП
Протокол № 1
від „01” вересня 2020 року

Краматорськ 2020

Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Комп'ютерні мережі» для студентів галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / Укл.: О.В. Суботін. – Краматорськ : ДДМА. – 2020. – 14 с.

Вказівки підготовлено відповідно до навчального плану підготовки магістрів спеціальності «Комп'ютерна інженерія» освітньо-професійної програми «Комп'ютерні системи та мережі». Самостійна робота має за мету завдання поглибленого вивчення розділів базового курсу, а також засвоєння основних навиків щодо проектування та дослідження локальних комп'ютерних мереж. Подано зміст, тематику, приклад виконання завдань з розробки та дослідження локальної мереж.

Укладач: О.В. Суботін, доцент.

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

Зміст

Вступ	4
1 Проектування локальної комп'ютерної мережі з виділеним сервером	5
1.1 Завдання на проектування ЛОМ	5
1.2 Приклад розрахунку мережі з виділеним сервером	5
1.2.1 Вихідні дані для проектування	5
1.2.2 Розробка архітектури мережі	6
1.2.3 Вибір мережевих компонентів	8
1.2.4 Планування інформаційної безпеки	10
1.2.5 Розрахунок капітальних вкладень і експлуатаційних витрат	10
1.2.6 Висновки по роботі	12
2 Завдання до самостійної роботи	13
Список літератури	14

Вступ

Самостійна робота з дисципліни «Комп'ютерні мережі» 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 вивчення дисципліни. У процесі виконання індивідуального завдання студенти здобувають навички проектування комп'ютерних мереж, вибору мережного обладнання, моделювання роботи мережі в цілому та її окремих вузлів за допомогою сучасних програмних симуляторів та обчислення вартості спроектованої мережі.

1 Проектування локальної комп'ютерної мережі з виділеним сервером

1.1 Завдання на проектування ЛОМ

Маємо завдання підготувати проект мережі з виділеним сервером. Початкові дані для розрахунку (вихідні дані для розрахунку наведені в розділі 3):

- габарити приміщення, план-схема розміщення розеток і меблів;
- викладач - за варіантами (1 ... 2);
- студент - за варіантами (6 ... 15);
- топологія - за варіантами (зірка, шина, кільце).

1.2 Приклад розрахунку мережі з виділеним сервером

1.2.1 Вихідні дані для проектування

Створимо проект мережі з виділеним сервером для кабінету № 2206 "Лабораторія програмування". Початкові дані для розрахунку - кількість комп'ютерів:

- викладач - 1;
- студент - 10.

Розробка логічної структури мережі

Логічна структура локальної мережі приведена на рисунку 1.1.

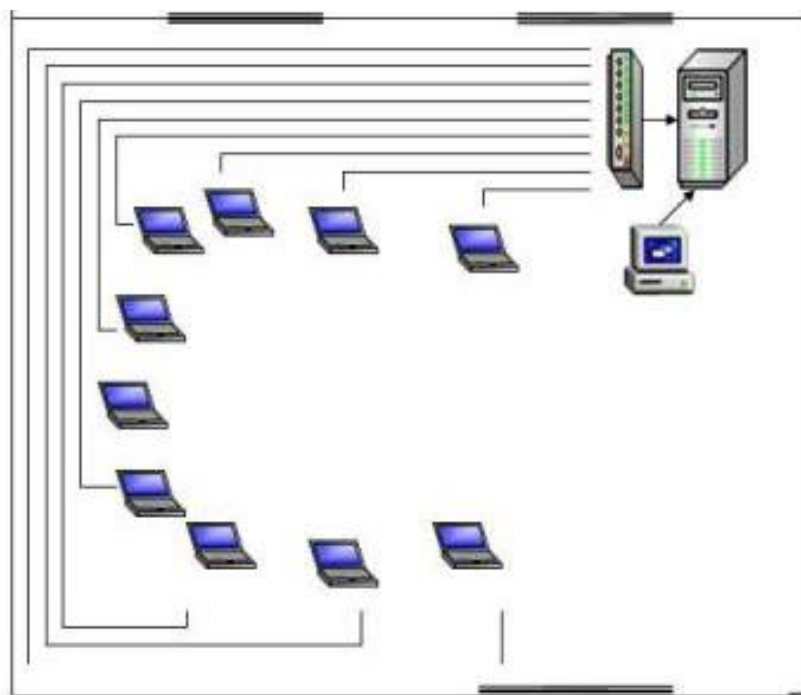


Рисунок 1.1 - Логічна структура локальної мережі

Розробка функціональної структури мережі

Створимо функціональну модель процесу проектування мережі.

У кабінеті № 2206 проводиться навчання студентів комп'ютерних дисциплін, пов'язаних з графічною роботою, створенням текстових документів і базами даних.

Функціональна модель процесу проектування мережі приведена на рисунку 1.2. На малюнку показані учасники процесу (користувачі мережі), базове програмне забезпечення лабораторії і результати процесу.



Рисунок 1.2 - Функціональна модель процесу проектування мережі

Перелік функцій користувачів мережі зведемо в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Перелік функцій користувачів мережі

Користувач	Їх функції
Адміністратор	Має всі права на роботу з комп'ютером. Він налаштовує і ремонтує всі проблеми комп'ютера.
Студент	Виконує видані практичні роботи, які не списувати, слідувати правилам встановленими в комп'ютерному класі, чи не обмінюватися готовими роботами по ЛЗ.
Викладач	Видає практичні завдання студентам для виконання того чи іншого завдання. У процесі виконання робіт, підходить до студентів і допомагає їм в завданнях. Викладач контролює роботи комп'ютерів для безперебійної роботи студентом.

1.2.2 Розробка архітектури мережі

Проектування структури мережі

Для швидкого обміну інформації з сервера на ПК одного зі студентів або навпаки, було запропоновано встановити локальну мережу з виділеним сервером, як показано на рисунку 1.3.

Комунікаційний сервіс:

1. Спільна обробка інформації користувачами (спільне використання файлів);
2. Централізоване резервне копіювання всіх даних;
3. Контроль за доступом до важливих даних;
4. Спільне використання обладнання і програмного забезпечення.

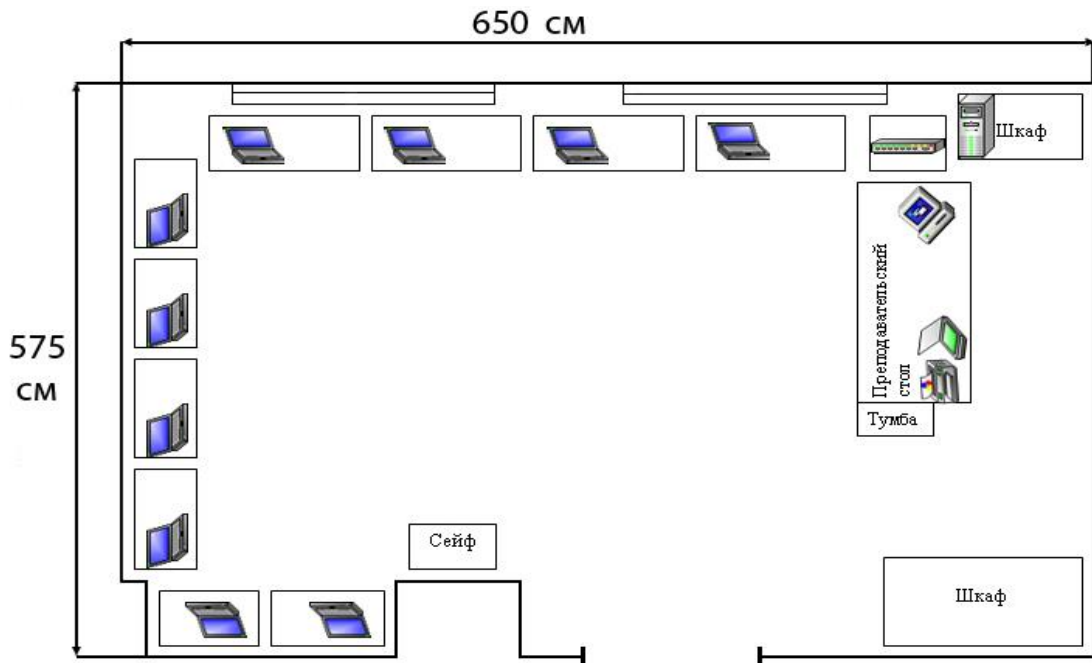


Рисунок 1.3 - Проектування структурної схеми мережі

Розробка конфігурації мережі

Мережа буде проектуватися на базі стандарту Ethernet 10/100 Base-T з обладнанням, яке показано в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Змінні мережі стандарту Ethernet 10/100 Base-T

Компонент / характеристика	Реалізація
Топологія	Зірка
Лінія зв'язку	Неекранована кручена пара категорії 5e
Мережеві адаптери	Ethernet 10/100 Base-T
комунікаційне обладнання	Комутатор Ethernet 10/100 Base-T
Управління ресурсами	Всі комп'ютери підкоряються одному серверу.
Спільне використання периферійних пристроїв	Підключення мережевих принтерів через комп'ютери до мережевого кабелю. Управління чергами - за допомогою програмного забезпечення.
Підтримувані додатки	Організація колективної роботи в середовищі електронного документообігу, робота з базою даних і графічними програмами.

Застосування цього стандарту дозволяє відносно простими засобами досягти стабільної роботи мережі. Режим і безпека доступу, зберігання та обміну інформацією по мережі в даному випадку вимагає виділення для цих цілей сервер, тому потрібно організувати мережу з виділеним сервером.

1.2.3 Вибір мережевих компонентів

Специфікація мережі складається на основі прайс-листа прийнятої торгової компанії, наприклад «Комп'ютерна техніка».

Конфігурація комп'ютерів наведена в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 - Конфігурація комп'ютерів мережі

Найменування товару	Кіл-ть, шт.	Ціна за од., грн	Сума, грн
Монітор Samsung SyncMaster 723N (17", 1280x1024, 800: 1, 300 кд / м2, 170/160, 5ms, d-Sub, сріблястий) [723N AKS / KSU]	11	5 535	60885
Системна плата ASUS (G41, LGA775, 1333MHz, Dual DDR2, PCIEx16, Video, LAN1Gb, mATX) [P5QPL-AM]	11	2070	22770
Pentium DC E5400 (2.70 GHz, LGA775, 2MB L2 Cache, 800 MHz FSB, EM64T, ESS, XD, OEM) [AT80571PG0682M]	11	2565	310365
HDD SEAGATE Barracuda 7200.10 [ST3250310AS] 250 Gb (S-ATA / 300, 7200 rpm, 8 Mb, NCQ)	11	1 500	16500
Модуль пам'яті 1024MB DDRII-800 PC6400 SDRAM DIMM Transcend / Kingston	11	915	10065
Корпус InWin C720BS (MidiTower, ATX, 450 Вт, USB, Audio, сріблясто-чорний) [IW-C720BS / S450T7]	11	1 995	21945
Зчитувач картр (4 in 1, сріблястий)	11	315	3465
DVD-E818A2 (U-ATA, білий) [DVD-E818A2]	11	585	6435
A4Tech (mini, USB, сріблясто-чорна) [KL-5 BS]	11	240	2640
РАЗОМ		15720	455070

При виборі мережевих компонентів необхідно дотримуватися наступних загальних вимог:

- оскільки в даній мережі все комп'ютери рівноправні, то вони повинні володіти хорошим швидкодією, щоб забезпечити роботу всіх мережевих служб і додатків в реальному часі без помітного уповільнення роботи;
- жорсткі диски комп'ютерів повинні бути максимально надійними для того, щоб забезпечити роботу всіх мережевих служб і додатків безпеку і цілісність даних, що зберігаються;

- мережеві принтери повинні встановлюватися в залежності від місця розташування користувачів, які активно використовують їх;
- комутатор, який є центральним пристроєм даної мережі необхідно мати у своєму розпорядженні в легкодоступному місці, щоб можна було без проблем підключати кабелі і стежити за індикацією.

Характеристики комутаційного обладнання представлена в таблиці 1.4.

Характеристики периферійного обладнання наведені в таблиці 1.5.

Характеристики програмного забезпечення подано в таблиці 1.6.

Таблиця 1.4 - Характеристики комутаційного обладнання

Найменування товару	Кіл-ть, шт.	Ціна за од., грн	Сума, грн
Комутатор D-Link DGS-1008D (UTP, 8x 10/100/1000)	1	1350	1350
Кабель UTP (Alcatel / Nexans, категорія 5e)	90	9,5	855
Конектор RJ-45 (категорія 5)	12	8	96
Розетка настінна RJ-45 Neperline категорія 5 (подвійна)	3	90	270
Кліщі для обтиску роз'ємів в RJ-45 (AESP, НТ-2198)	2	450	900
РАЗОМ		1 907,5	3 471

Таблиця 1.5 - Характеристика периферійного обладнання

Найменування товару	Кіл-ть, шт.	Ціна за од., грн	Сума, грн
Принтер Hewlett Packard LaserJet P1005 (A4, 1200dpi, 14 ppm, 2Mb, USB 2.0) [CB410A]	1	4350	4350
Сканер Hewlett Packard ScanJet G2410 (A4, 1200x1200dpi, 48 bit, USB) [L2694A]	1	2565	2565
РАЗОМ		6915	6915

Таблиця 1.6 - Характеристика програмного забезпечення

Найменування товару	Кіл-ть, шт.	Ціна за од., грн	Сума, грн
Windows 7 Professional 32-bit Russian (ліцензія) [FQC-00790]	11	4565	50215
Office Professional 2007 Win32 Rus (Word, Exel, PowerPoint, Outlook, Publisher, Access), OEM, ліцензія [269-13752]	11	11116	122276
Антивірус Касперського 2010 (DVD коробка, ліцензія на 2 ПК, підписка на 12 міс.) [KL1131RXBFS]	6	1200	7200
РАЗОМ		16881	179691

1.2.4 Планування інформаційної безпеки

Наведемо список загроз (таблиця 2.7) інформаційної безпеки в рамках проєктованої локальної мережі:

- некваліфіковане втручання в систему;
- нещасний випадок - пожежа, крадіжка тощо;
- відмови джерел живлення, відключення електроенергії, перепади напруги;
- відмови компонентів системи;
- природні явища і катаклізми.

Таблиця 1.7 - Список загроз інформаційній безпеці в рамках проєктованої локальної мережі

Назва групи	Внутрішні ресурси	Рівні доступу до внутрішніх ресурсів	Доступ в Internet і електронна пошта
Адміністратори (Викладачі)	Всі мережеві ресурси	Права адміністратора в каталогах, в т.ч, зміна рівня і прав доступу	Всі мережеві ресурси
Розробники	Бази даних документів, що розробляються	Створення, читання файлів, запис в файл, створення підкаталогів і файлів, видалення каталогів, пошук файлів, зміна каталогів	Всі мережеві ресурси
Студенти	Робота в певних програмах	Обмеження доступу до системних файлів і папок (по необхідності)	Обмеження користування Internet

1.2.5 Розрахунок капітальних вкладень і експлуатаційних витрат

Розрахунок капітальних вкладень і експлуатаційних витрат проводимо згідно з даними, показаним в таблиці 1.8.

Капітальні вкладення при впровадженні мережі розраховуються за формулою

$$K = K_{ao} + K_{po} + K_{pl} + K_{mn} + K_{pp}.$$
$$K = K_{ao} + K_{po} + K_{mn} = 645\ 174 + 34\ 250 = 679\ 424 \text{ грн.}$$

Згідно з даними, наведеними в таблицях 1.3...1.6, проведемо розрахунок витрат на виробництво мережі (капітальні витрати):

- загальна сума витрат становить 645 147 грн. ;
- налагодження, монтаж і пуск мережі становить 34 250 грн.

Таблиця 1.8 - Характеристика витрат в проектованій мережі

№	Стаття витрат	Найменування	Значення
1	Витрати на навчання персоналу	Роб	3 000
2	Ціна обладнання та програмного забезпечення, налагодження, монтаж і пуск мережі	Цоб	679 424
3	Норма амортизації	а	12%
4	Вартість витратних матеріалів для принтера	Цп	1500
5	Ціна 1 КВт•Год електроенергії	Цен	1,68
6	Потужність ЕОМ	Невм	350 Вт
7	Потужність принтера	Нпр	300 Вт
8	Потужність UPS	Нups	650 Вт
9	Час роботи ЕОМ на добу	Тевм	8 г
10	Час роботи принтера на добу	Тпр	8 г
11	Час роботи UPS в добу	Тевм	8 г

В даному випадку

$$\begin{aligned} K_{ao} + K_{po} &= 645\,174 \text{ грн.}, \\ K_{pl} &= 0, \\ K_{mn} &= 34\,250 \text{ грн.}, \\ K_{pp} &= 0. \end{aligned}$$

Експлуатаційні витрати визначаються формулою

$$P_e = P_{zp} + P_{otch} + P_{nakl} + P_{ao} + P_{el} + P_{rm} + P_{ob} + P_{ab}.$$

Вихідні дані для розрахунку зведені в таблицю 8, а обслуговування мережі буде здійснюватися власними силами, тому:

$$\begin{aligned} P_{zp} &= 0, \\ P_{otch} &= 0, \\ P_{nakl} &= 0. \end{aligned}$$

Амортизаційні відрахування:

$$P_{ao} = C_{ob} \cdot a / 100 = 679\,424 \cdot 0,12 = 81\,530,88 \text{ грн.}$$

Витрати на електроенергію:

$$\begin{aligned} P_{el} &= N \cdot F_d \cdot D \cdot C_{en} = (350 \cdot 6 + 300 \cdot 2 + 650 \cdot 6) / 1000 \cdot 250 \cdot 8 \cdot 1,68 \\ &= 19\,500 \text{ грн.}, \end{aligned}$$

де $C_{ен} = 1,68$ грн.,

$D = 250$ днів,

$F_{д} = 8$ годин,

N - потужність обладнання.

Вартість витратних матеріалів для двох принтерів:

$$P_{рм} = C_{п} \cdot m = 1\,500 \cdot 2 = 3\,000 \text{ грн.}$$

Експлуатаційні витрати будуть:

$$P_{е} = 81\,530,88 + 19\,500 + 3\,000 + 3\,000 = 107\,030,88 \text{ грн. на рік.}$$

1.2.6 Висновки по роботі

Наприкінці слід зробити висновки по роботі, де вказати:

- відповідність мережі заданим вимогам (логічним, структурним, функціональним, вартісним);
- можливість розширення мережі;
- забезпечення безпеки при роботі в мережі.

2 Завдання до самостійної роботи

Варіант завдання до самостійної роботи відповідає номеру в списку групи студента і формується відповідно до таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Варіанти завдань для проектування мережі

Варіант	Топологія мережі	Кількість серверів	Кількість робочих місць
1	зірка	1	6
...
6	зірка	2	11
...
10	зірка		15
11	шина	1	6
...
15	шина	1	10
16	кільце	1	6
...
20	кільце	1	10

Список літератури

1. Зайченко Ю.П. Комп'ютерні мережі. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2003. – 288 с.
2. Таненбаум Э. Компьютерные сети. – Питер, 2003.
3. Кузин А.В., Демин В. М. Компьютерные сети : Учебное пособие. – М.: ФОРУМ:ИНФРА – М, 2005. – 192 с.

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до самостійної роботи з дисципліни
«Комп'ютерні мережі»
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.