

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”**

**Інститут прикладного системного аналізу
Кафедра системного проектування**

ЗВІТ

**з виконання лабораторної роботи №5
з дисципліни “Комп’ютерні мережі”**

На тему “Дослідження коефіцієнту навантаження у середовищах ЛОМ”

Виконав:

Студент групи ДА-82

Муравльов А.Д.

Варіант №18(51)

Мета роботи

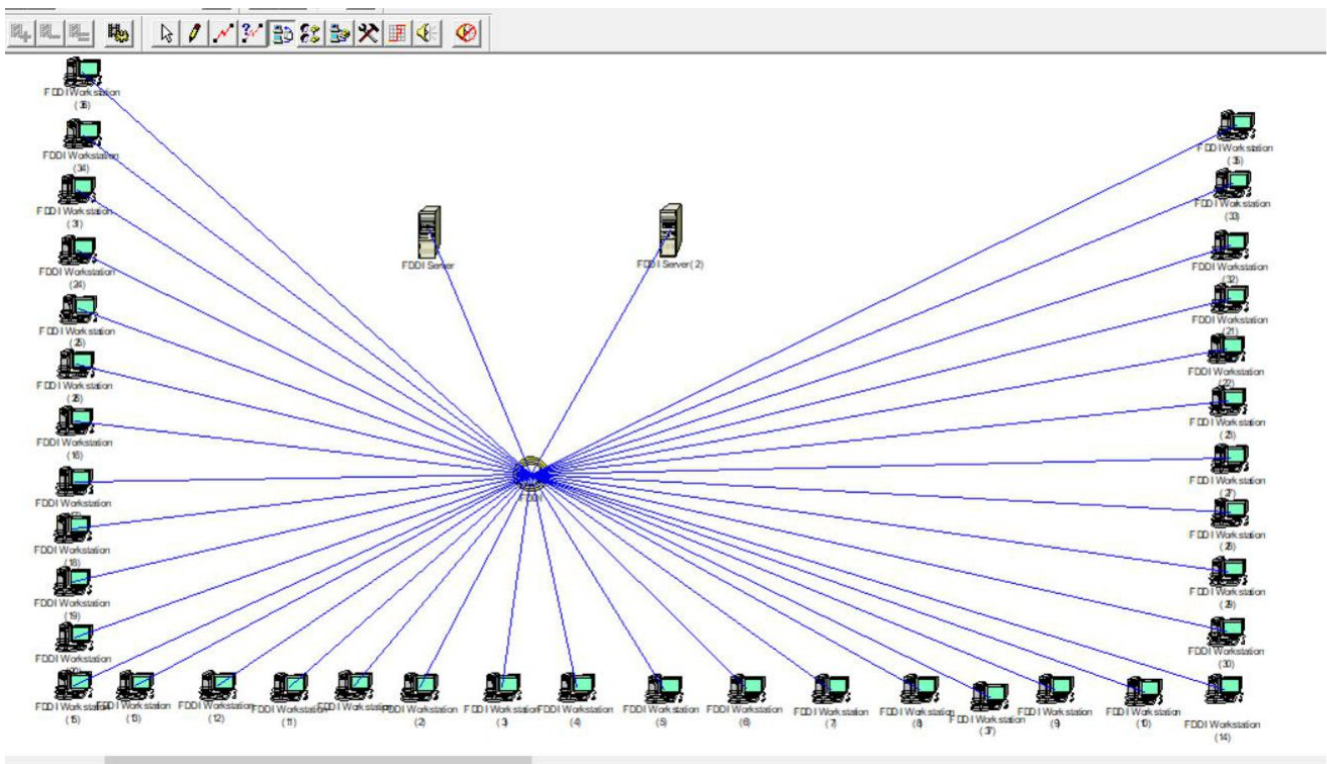
- ознайомлення з засобами імітаційного моделювання комп'ютерних мереж;
- ознайомлення з особливостями методів доступу до середовища, що розділяється, в технологіях ЛОМ та методами структуризації комп'ютерних мереж;
- ознайомлення з принципами роботи концентраторів, комутаторів і маршрутизаторів;
- придбання досвіду розрахунків коефіцієнту навантаження у середовищах ЛОМ.

№	Технологія	Кількість PC	Сегментація (пристрій, тип підключення серверу до порту, з якого сегменту сервер)
51	FDDI	37	Міст, сервер підключений до порту повнодуплексним зв'язком, лівий сегмент

Завдання

3.1) Ознайомтесь з теоретичними відомостями.

3.2) Побудувати мережу на технології за варіантом. В мережі має бути задана кількість PC і 2 сервери. Половина PC звертається до одного сервера, половина – до другого.



3.3) Намалювати топологію одного сегменту мережі.

3.4) Написати переваги і недоліки заданої технології у порівнянні з іншими, що мають аналогічну швидкість (Ethernet 10Base і Token Ring або Ethernet 100Base і

FDDI). Для цього треба враховувати наступне:

- швидкість передачі даних;
- надійність мережі, наявність елементів відмовостійкості;
- особливості методу доступу (рівномірність розподілу між користувачами пропускної здатності та стійкість до навантаження розподіленого середовища, які обмеження накладає на розміри мережі);
- Відносна вартість реалізації протоколів.

	Ethernet 100Base	FDDI
Швидкість передачі даних	100 Мбіт/с	100 Мбіт/с
Надійність мережі	при использовании витой пары сеть строится по топологии «звезда», поэтому обрыв кабеля приводит лишь к нарушению связи между двумя объектами сети, соединёнными этим кабелем (при использовании коаксиального кабеля сеть строится по топологии «общая шина», для которой требуется наличие терминальных резисторов на концах кабеля, поэтому обрыв кабеля приводит к неисправности сегмента сети);	Висока відмовостійкості мережі, що забезпечується за рахунок введення процедур відновлення після відмови обладнання (пошкоджень кабелю, некоректної роботи станцій або концентраторів, перешкод на лініях). • дінаково ефективна робота при передачі як синхронного (чутливого до затримок трафіку), так і асинхронного (нечутливого до затримок) трафіку при великій завантаженості мережі (0.7).

	Ethernet 100Base	FDDI
Особливості методу доступу	Обеспечивает передачу данных со скоростью до 100 Мбит/с по кабелю, состоящему из двух витых пар 5-й категории. Обычно передача данных в каждом направлении ведётся по одной витой паре, обеспечивая до 100 Мбит/с общей пропускной способности в дуплексе. Длина линии связи ограничена 100 метрами, но по одному стандартному кабелю, имеющему 4 пары, можно организовать два 100-мегабитных канала связи.	Сеть строится на основе двух оптоволоконных колец: основного (primary) и резервного (secondary). Данные по кольцам передаются в противоположных направлениях. Обычно используется основное кольцо, а при повреждениях участков выполняется переключение на резервное кольцо средствами концентраторов и сетевых адаптеров. При обрыве кабеля в одном месте длина кольца увеличивается в 2 раза. При множественных повреждениях магистрали, сеть распадается на несколько независимых работающих сетей.
Відносна вартість реалізації	Оптическое волокно – являє собою нитку з оптично прозорого матеріалу, скла або пластику і використовується для перенесення світла всередині себе за рахунок повного внутрішнього відбиття. майже в 10 разів дорожче ніж коаксіальний кабель та віта пара	Використовується оптичний кабель - як основний пункт затрат. Ще ретранслятори. Дорожче ніж вита пара та коаксіальний кабель

3.5) Написати переваги і недоліки заданої фізичної специфікації у порівнянні з іншими для Ethernet. Для цього необхідно враховувати наступне:

- загальна довжина сегменту;
- максимальна кількість робочих станцій у сегменті;
- максимальна відстань між вузлами;
- складність монтажу і захищеність від перешкод.

	Ethernet 10Base-2	Ethernet 10Base-5	Ethernet 10Base- F	Ethernet 10Base-T	FDDI	Token Ring
Загальна довжина сегменту	185 м	500 м	2000 м	500 м	100 км	UTP 365 м STP 730 м

Максимальна кількість робочих станцій у сегменті	30	100	1024	1024		72 (UTP), 250-260 (Type 1 STR)
Максимальна відстань між вузлами	925	2500	2500 (2740 для 10Base-FB)	500	2 км	100 м
Складність монтажу і захищеність від перешкод	Реализация этого стандарта на практике приводит к наиболее простому решению для кабельной сети, так как для соединения компьютеров требуются только сетевые адаптеры, T-коннекторы и терминаторы 50 Ом.	высокая стоимость кабеля; сложность прокладки кабеля из-за большой жесткости; потребность в специальном инструменте для заделки кабеля; останов работы всей сети при повреждении кабеля или плохом соединении; необходимость заранее предусмотреть подводку кабеля ко всем возможным местам установки компьютеров.		Преимущества связаны с разделением общего физического кабеля на отдельные кабельные отрезки, подключенные к центральному коммуникационному устройству.		

3.6) Провести моделювання за допомогою програми Netcracker роботи сегменту ЛОМ, враховуючи п. «Рекомендації». Записати параметри всіх видів трафіку. Виміряти навантаження ліній зв'язку і концентратора.

PCtoServerEach10mins

Traffic

Transaction Size
Constant 569.4 Kbytes

Time Between Transactions
Constant 10 min

Application Layer Protocol
Generic

Class Of Service
Low

Label
0

OK Отмена Справка

ServerRespondsONRequest

Traffic

Transaction Size
Constant 336 Kbytes

Time Between Transactions
Constant 30 s

Application Layer Protocol
Generic

Class Of Service
Low

Label
0

OK Отмена Справка

PCtoPCpermanently

Traffic

Transaction Size
Constant 93.4 Kbytes

Time Between Transactions
Constant 12 min

Application Layer Protocol
Generic

Class Of Service
Low

Label
0

OK Отмена Справка

PCtoPCeach24mins

Traffic

Transaction Size
Constant 244 Kbytes

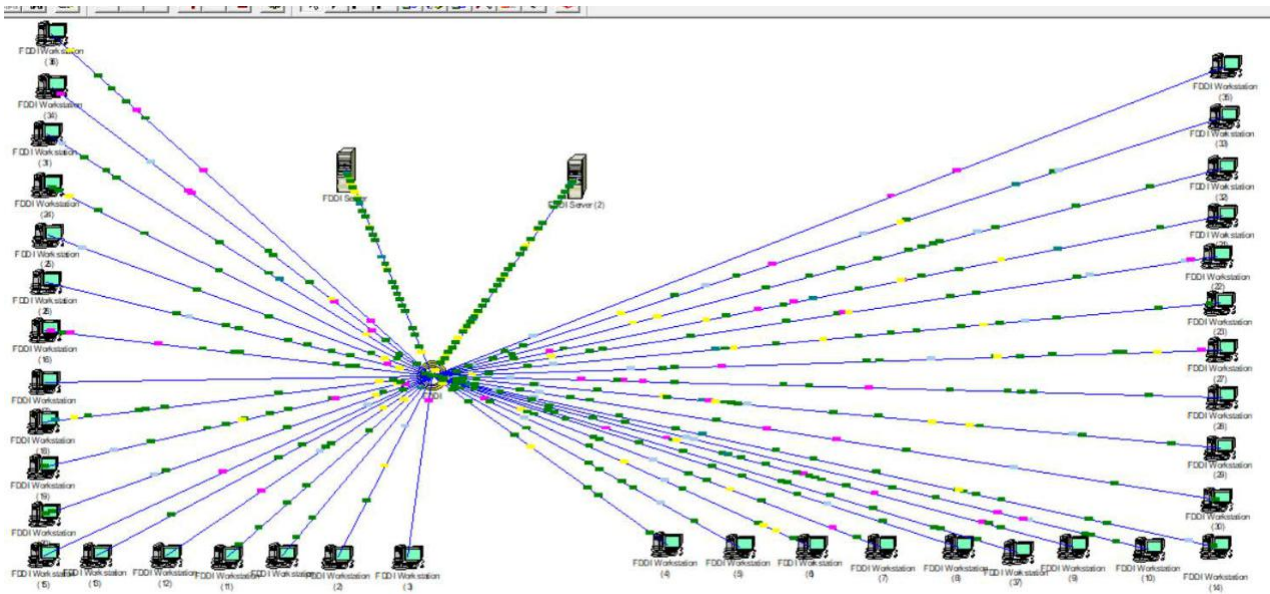
Time Between Transactions
Constant 24 min

Application Layer Protocol
Generic

Class Of Service
Low

Label
0

OK Отмена Справка



3.7) Розрахувати навантаження сегменту вручну з тими ж параметрами трафіку, що у попередньому пункті. Результати повинні бути близькі до результатів моделювання.

За 10 хвилин (600 сек.) для однієї PC:

$$TPC = (37 * 84 + (45982 * 390)) / 600 = 29893 \text{ байт/с.}$$

$$Tpc.общ. = \sum Tpc.i = 29893 * 37 = 1106041 \text{ байт/с.}$$

$$\text{Інтенсивність запитів від однієї PC} = 37/600 = 0,06 \text{ зап/с.}$$

Нехай сервер передає на кожний запит файл з середнім об'ємом 336 Кбайт (230 пакетів максимальної довжини)

$$Tсерв = 230 * 45982 * (37 * 0,06) = 15652272 \text{ байт/с.}$$

$$Tзагал_сегм = 15652272 + 1106041 = 16758313 \text{ байт/с.}$$

2) Для однорангового трафіку (між PC):

Нехай в середньому кожна з 37-ти PC передає якийсь з інших PC файл розміром 93.4 Кбайт раз у 12 хвилин і один файл розміром 244 Кбайт один раз у 24 хвилини.

За 24 хвилини для однієї PC:

$$TPC = (2 * (45982 * 64) + 167 * 45982) / (24 * 60) = 9419 \text{ байт/с.}$$

$$Tpc_загал = 9419 * 37 = 348537 \text{ байт/с.}$$

3) Сумарний трафік сегменту:

$$Tсум = 560715,76 + 348537 = 909252 \text{ байт/с.}$$

4) Середній коефіцієнт навантаження мережі:

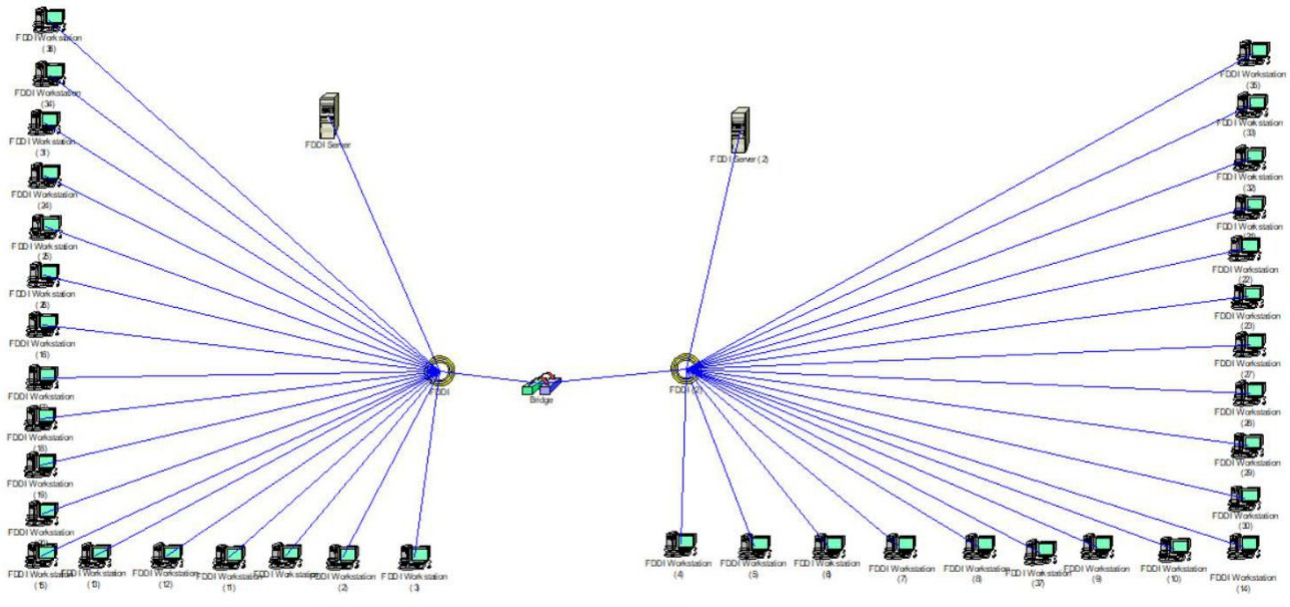
$$\rho = 909252 * 8 / (100 * 1000000) = 0,07,$$

що відповідає рекомендованій межі навантаження мережі Ethernet, яка повинна бути

≤ 0.7 .

Сегментація

3.8) Розділити сегмент мережі на дві частини за допомогою комутуючого пристрою за варіантом. Сервери залишити **в середині** кожного з сегментів (по серверу).



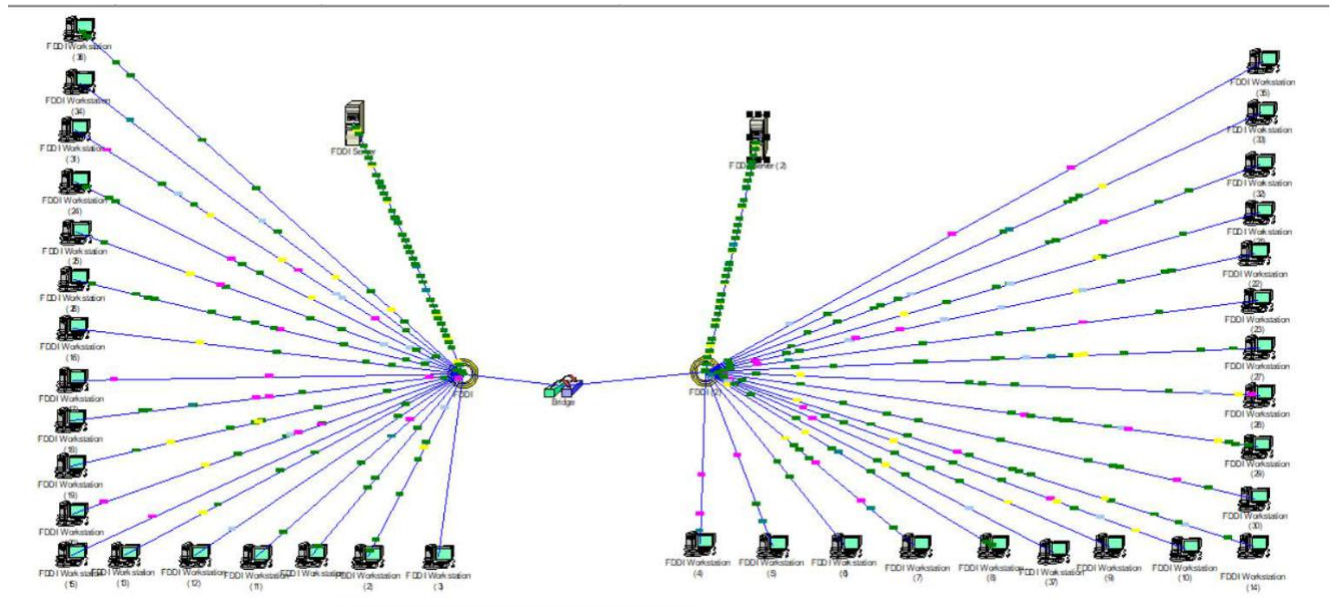
3.9) Перерахуйте основні та додаткові функції заданого комутуючого пристрою.

Маршрутизатори допомагають зменшити завантаження мережі завдяки її розподілу на домени колізій або широковещательні домени, а також завдяки фільтрації пакетів. В основному їх застосовують для об'єднання мереж різних типів, часто не сумісних за архітектурою та протоколами, наприклад для об'єднання локальних мереж Ethernet та WAN-з'єднань, що використовують протоколи xDSL, PPP, ATM, Frame relay та т. д. Нерідко маршрутизатор використовується для забезпечення доступу з локальної мережі в глобальну мережу Інтернет, виконуючи функції трансляції адресів та міжмережевого екрана. Як маршрутизатор може виступати як спеціалізоване (апаратне) пристрій, так і звичайний комп'ютер, що виконує функції маршрутизатора.

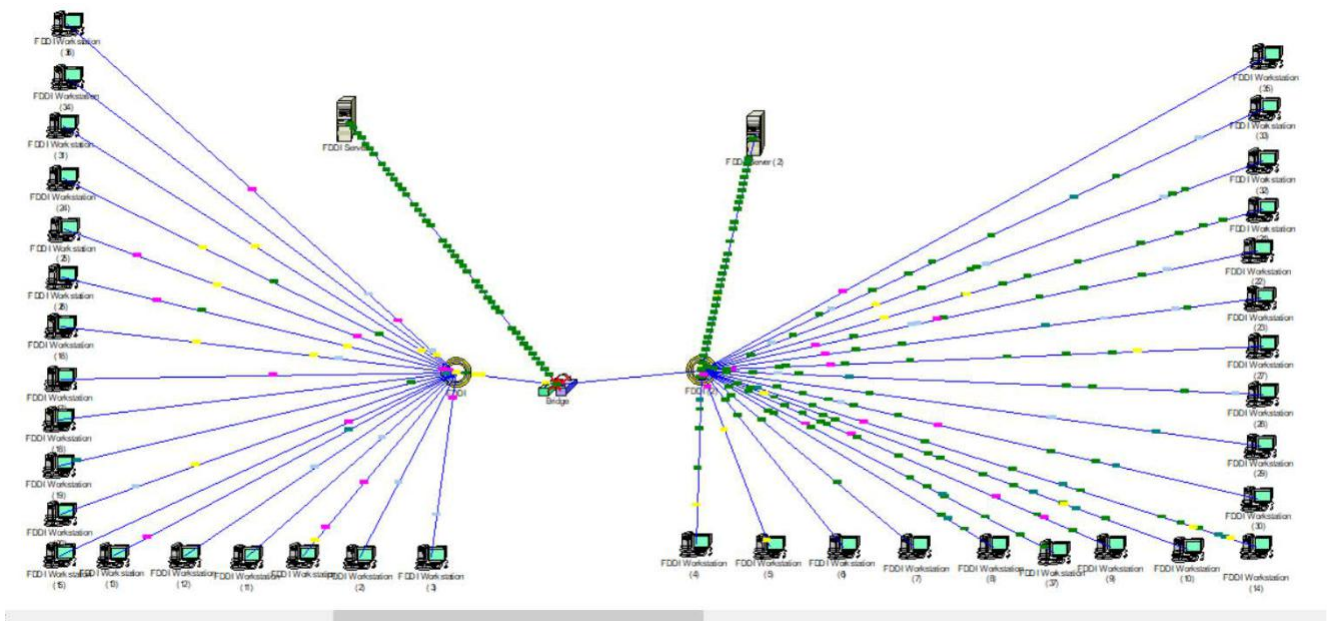
3.10) Провести моделювання за допомогою програми Netcracker з тими ж характеристиками трафіку, що були для цілого сегменту. Виміряти навантаження всіх ліній зв'язку, які відрізняються між собою, і самого комутуючого пристрою.

3.11) Порівняти результати, які були отримані у п. 3.6 і у п. 3.10. Зробити висновки.

3.12) Вимкнути сервер з одного з сегментів (за варіантом) і підключити безпосередньо до порту комутуючого пристрою.



3.13) Провести моделювання з попередніми характеристиками трафіку. Записати навантаження для тих ліній зв'язку, для яких воно змінилося порівняно з п.3.10, і самого комутуючого пристрою. Зробити висновки.



3.14) Розрахувати вручну значення коефіцієнтів навантаження сегменту, з якого вилучили сервер, і ліній зв'язку з сервером. Результати повинні бути близькі до результатів моделювання. Оскільки у програмі немає окремих розрахунків для ліній зв'язку у повно і напівдуплексному режимі, то потрібно зробити розрахунок за своїм варіантом, а потім визначити, що рахує програма.

За 10 хвилин (600 сек.) для однієї РС:

$$TPC = (18 * 84 + (45982 * 390)) / 600 = 29890 \text{ байт/с.}$$

$$T_{рс.общ.} = \sum T_{рс.i} = 29890 * 18 = 538034 \text{ байт/с.}$$

$$\text{Інтенсивність запитів від однієї РС} = 18/600 = 0,03 \text{ зап/с.}$$

Нехай сервер передає на кожний запит файл з середнім об'ємом 336 Кбайт (230 пакетів максимальної довжини)

$$T_{серв} = 230 * 45982 * (18 * 0,03) = 5710964 \text{ байт/с.}$$

$$T_{загал_сегм} = 5710964 + 538034 = 6248998 \text{ байт/с.}$$

2) Для однорангового трафіку (між РС):

Нехай в середньому кожна з 18-ти РС передає якійсь з інших РС файл розміром 93.4 Кбайт раз у 12 хвилин і один файл розміром 244 Кбайт один раз у 24 хвилини.

За 24 хвилини для однієї РС:

$$T_{РС} = (2 * (45982 * 64) + 167 * 45982) / (24 * 60) = 9419 \text{ байт/с.}$$

$$T_{рс_загал} = 9419 * 18 = 169542 \text{ байт/с.}$$

3) Сумарний трафік сегменту:

$$T_{сум} = 6248998 + 169542 = 6418540 \text{ байт/с.}$$

4) Середній коефіцієнт навантаження мережі:

$$\rho = 6418540 * 8 / (100 * 1000000) = 0.5,$$

що відповідає рекомендованій межі навантаження мережі Ethernet, яка повинна бути

$$\leq 0.7.$$

Таким чином, швидкість 100 Мбіт\сек дозволяє забезпечити нормальну роботу нашої мережі.