

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломного проекту: 108 с., 19 рис., 10 табл., 16 джерел, 27 електронних плакатів.

Об'єкт дослідження: ПП “Кристал - ІТ” м. Лисичанськ.

Мета роботи: розроблення розподіленої комп'ютерної мережі компанії, як працює у галузі продажу та обслуговування комп'ютерної техніки.

В проекті виконується розроблення структури комп'ютерної мережі для автоматизації діловодства, бухгалтерських і торгівельних операцій, обліку клієнтів сервісного центру та покупців.

При розробленні локально-обчислювальної мережі враховані всі технологічні особливості даної компанії та територіальне розташування її відділів. Структура мережі розроблялась з врахуванням топології розміщення обладнання, аналізу ймовірного розташування каналів передачі даних.

Технічні характеристики окремих підмереж та локальної мережі в цілому розраховані виходячи з інформаційних потоків і технологічних характеристик процесів управління компанією.

КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА, МЕРЕЖНА ТЕХНОЛОГІЯ, АПАРАТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, КОМУТАТОР, СЕРВЕР, КАБЕЛЬНА СИСТЕМА.

Умови одержання дипломного проекту

93400 м. Сєвєродонецьк, пр.Центральний 59«А», СНУ ім. В.Даля

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 ОСОБЛИВОСТІ ПІДПРИЄМСТВА, ЙОГО ТЕХНІЧНІ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ.....	7
1.1 Стисла характеристика підприємства.....	7
1.2 Типові потоки інформації і керування ними.....	9
1.3 Аналіз доцільності розробки і постановка задачі.....	12
1.4 Технічні вимоги до об'єкта розробки.....	13
1.4.1 Найменування і галузь застосування	13
1.4.2 Призначення розробки.....	14
1.4.3 Вимоги до функціональних характеристик	14
1.4.4 Умови експлуатації	14
1.4.5 Вимоги до складу і параметрів технічних засобів	15
2 ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ.....	16
2.1 Середовище передачі даних.....	16
2.1.1 Коаксіальні кабелі	16
2.1.2 Кабелі на основі крученому пари	18
2.1.3 Оптоволоконні лінії	19
2.2 Мережне апаратне забезпечення.....	20
2.3 Топології обчислювальної мережі	24
2.4 Міжмережні технології і протоколи	31
2.5 Операційні системи	36
3 РОЗРОБЛЕННЯ РОЗПОДІЛЕНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ.....	46
3.1 Проектування мережі	46
3.1.1 Структура мережі та її топологія.....	46
3.1.2 Безпека при роботі в мережі інтернет	49
3.2 Фізична реалізація мережі	50
3.2.1 Підсистема робочого місця	52
3.2.2 Горизонтальна підсистема.....	53
3.2.3 Мережі безперебійного і стабілізованого електроживлення	56
3.2.4 Вертикальна підсистема	59
3.2.5 Підсистема обладнання	60
3.3 Розрахунки технічних характеристик ЛОМ.....	66
3.4 Конфігурація мережі	71
3.5 Методи захисту інформації в мережі.....	80
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	84

	5
4.1 Аналіз умов праці в приміщенні офісу.....	84
4.2 Промислова безпека в приміщенні офісу.....	88
4.3 Виробнича санітарія	89
4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях	93
ВИСНОВКИ.....	97
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	98

ВСТУП

У цей час важко уявити будь-яке сучасне підприємство, навчальний заклад без локальної обчислювальної мережі. Впровадженню інформаційних технологій і систем у чималому ступені сприяє і «тотальна» комп'ютеризація практично всіх виробничих процесів підприємств. Якщо розглянути документообіг на будь-якому підприємстві, способи ведення бухгалтерського обліку, обліку матеріальних цінностей на складі, книг у бібліотеці і т.п., то можна чітко побачити, що всі ці процеси поступово автоматизують, переходять із паперових носіїв інформації на електронні та відповідно електронні засоби їх обробки і зберігання. Для того, щоб ці процеси протікали найбільше ефективно, приносили максимальну вигоду необхідно створити інформаційно-обчислювальне середовище на підприємстві, так звану, корпоративну мережу.

Корпоративна мережа поєднує в собі локальну обчислювальну мережу, розташовану в рамках основної будівлі підприємства і вилучені інформаційно-обчислювальні ресурси підприємства, розташовані поза основною будівлею. Вона може покривати місто, регіон або навіть континент. У таких мережах користувачам надається доступ до інформації і додаткам, що перебувають в інших робочих групах, інших відділах, підрозділах і штаб-квартирах корпорації. Крім того, корпоративна мережа підприємства має в собі «точку дотику» із глобальною мережею, для використання її ресурсів у своїх виробничих цілях.

Слово «інтернет» стало практично символом інформаційних технологій. Цей найбільший світовий проект став можливий завдяки об'єднанню в єдину мережу мільйонів користувачів комп'ютерної техніки. Практично з будь-якої точки земної кулі можна одержати всю необхідну інформацію в лічені хвилини.

Об'єктом дослідження даного дипломного проекту, є корпоративна мережа приватного підприємства "Кристал ІТ". Призначення розроблювальної мережі – об'єднання інформаційно-обчислювальних ресурсів на підприємстві і забезпечення підключення персональних комп'ютерів співробітників до глобальної мережі.

Об'єктом безпосередньої розробки дипломного проекту є локальна обчислювальна мережа, що поєднує інформаційні та обчислювальні ресурси, розташовані в межах основної будівлі підприємства та будівлі віддаленого магазину.

1 ОСОБЛИВОСТІ ПІДПРИЄМСТВА, ЙОГО ТЕХНІЧНІ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ

1.1 Стисла характеристика підприємства

Приватне підприємство "Кристал ІТ" займається продажем комп'ютерної і офісної техніки та витратних матеріалів до них. А також надає послуги з ремонту комп'ютерної техніки, установлення і настроюванню ліцензійного програмного забезпечення, ремонту і обслуговуванню офісної техніки (копіювальні апарати, факси, принтери).

Підприємство "Кристал ІТ" має дві будівлі, розташовані у центральній частині міста Лисичанськ. Цей район телефонізований місцевим вузлом зв'язку і у будівлях є кілька працюючих телефонних пар. Безсумнівним плюсом розташування є близькість комутаційного центру ВАТ Укртелеком. Це дає можливість організувати гарний виділений канал зв'язку шляхом прокладки або оптоволоконного кабелю, або організації XDSL доступу, відстань до комутаційного центру близько 70 метрів.



Рисунок 1.1 - Розташування будівель ПП "Кристал ІТ"

В першій будівлі (рис.1.2) розташовані: склад №1, торговельна зала №1, сервісний центр №1, комерційний відділ та директор.

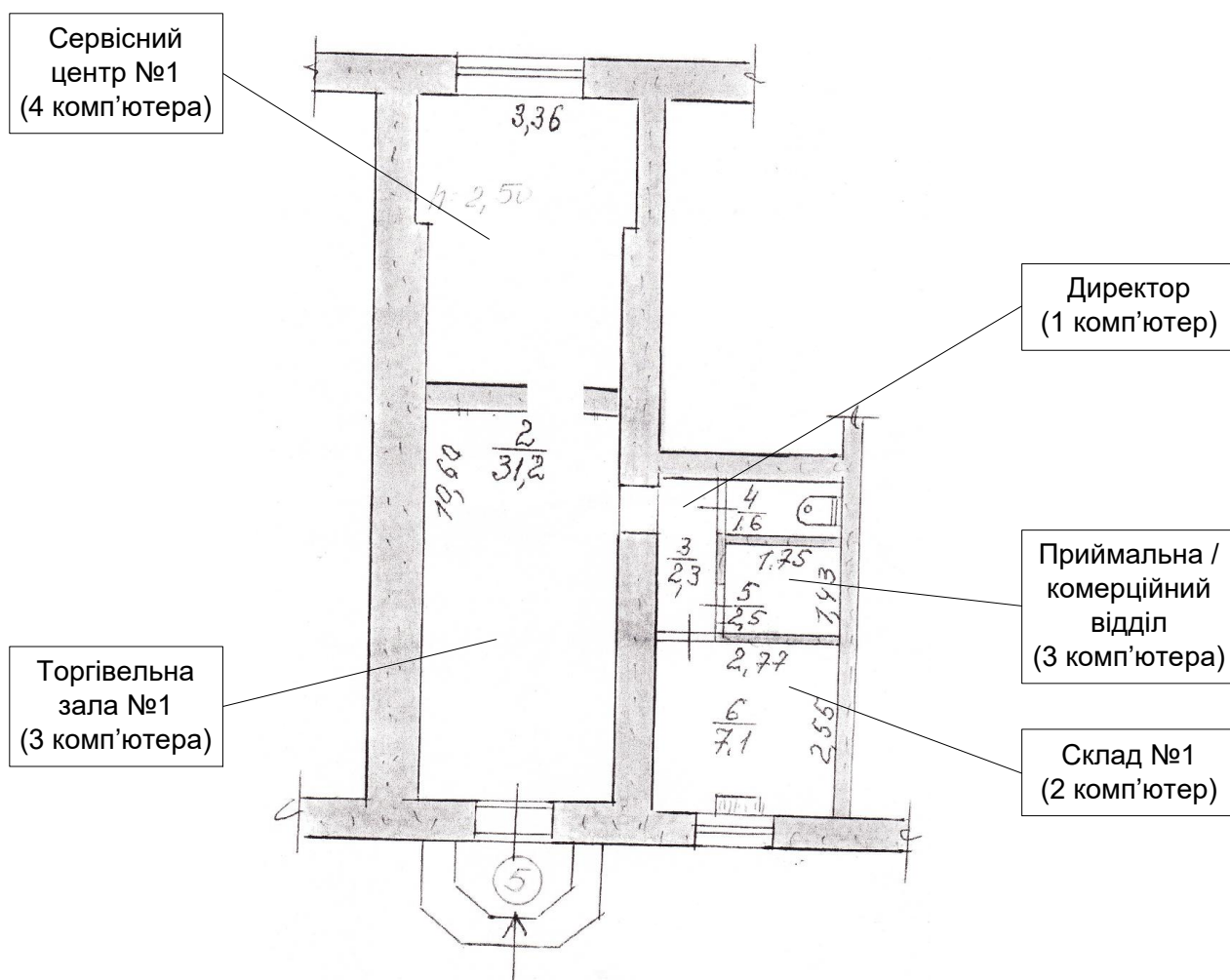


Рисунок 1.2 - План приміщень першої будівлі

В другій будівлі (рис.1.3) розташовані: склад №2, торговельний зал №2, сервісний центр №2 та бухгалтерія.

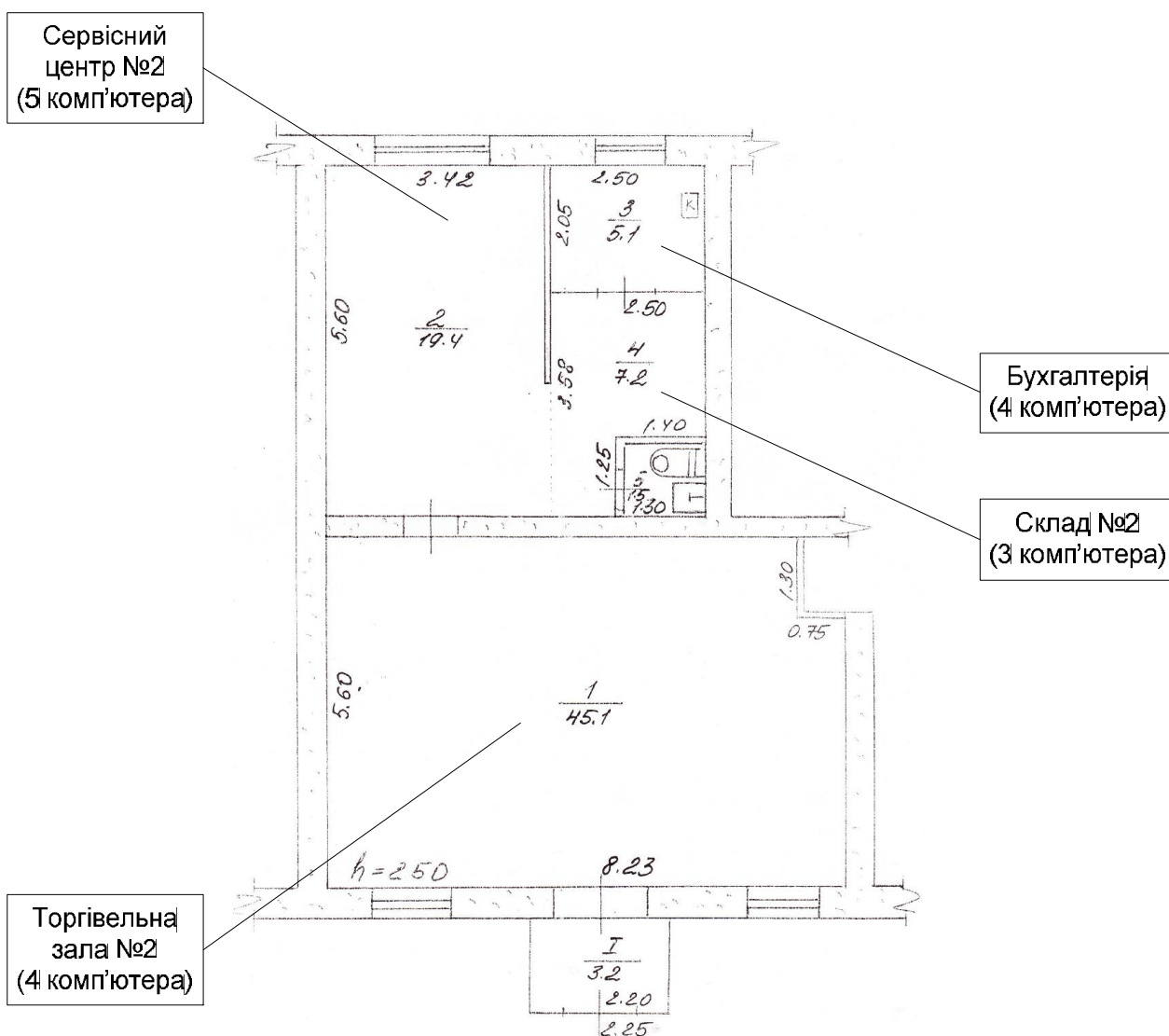


Рисунок 1.2 - План приміщень другої будівлі

1.2 Типові потоки інформації і керування ними

У результаті аналізу технічних засобів використовуваних на підприємстві і основних потоків даних передбачається побудова мережі, що складається із двох підмереж.

У першу підмережу (підмережа "Офіс №1") будуть включені робочі місця товарознавців у комерційному відділі, менеджера сервісного центру №1, менеджера складу №1, консультантів торгівельної зали №1, а так само робоче місце секретаря і директора. Друга підмережа (підмережа "Офіс №2") об'єднає комп'ютери в бухгалтерії, сервісному центрі №2, складі №2, торгівельній залі №2. Така побудова диктується розташуванням зазначених відділів в різних приміщеннях і припускає використання для кожної підмережі окремого мережного комутатора та лінії зв'язку двох підмереж.

Основне навантаження на мережу в бухгалтерії створюється програмою «Склад», що забезпечує облік товарів на складі, надходження засобів на рахунок підприємства і відповідний документообіг. У цьому випадку загальним ресурсом є мережний диск, фізично розташований на «сервері» програми «Склад». У цю ж підмережу буде включено робоче місце касира, тому що його робота прямо пов'язана з діяльністю бухгалтерії.

Діяльність товарознавців передбачає взаємне використання великої кількості загальних ресурсів: логічні диски (диски D усіх комп'ютерів відкриті для доступу по мережі), дисководи CD-ROM, мережні принтера. Передача даних між бухгалтерією і комерційним відділом проводиться досить рідко і може розглядатися окремо. Робоче місце секретаря має DSL підключення до виділеного інтернет-серверу для приймання електронної пошти і роботи в середовищі Інтернет. Товарознавці є найбільш активними користувачами електронної пошти і ресурсів Інтернет. Це є однією із причин, по якій комп'ютер секретаря планується підключити в підмережу комерційного відділу.

Використання двох концентраторів дозволить скоротити довжину кабелів необхідних для підключення бухгалтерії, при цьому зберігши інформаційні ресурси обох відділів у тому ж складі. У результаті, зміна структури мережі не спричинить змін, що вимагають навчання або перепідготовки кінцевих користувачів. Реструктуризацію передбачається провести лише на апаратному рівні, не зачіпаючи звичного користувацького середовища.

Проаналізуємо типові потоки інформації, які будуть циркулювати у ЛОМ і основні методи керування ними. Виходячи з вимог безпеки, інформаційні потоки кожної групи потрібно намагатися інкапсулювати усередині цієї групи. Потоки вихідні назовні повинні бути чітко визначені та наділені необхідними правами доступу, але не більш того. Запропонована схема розділення ЛОМ на групи дозволяє закрити потоки файлового обміну і друку усередині кожного підрозділу. Для обмеження доступу і впровадження централізованого керування ЛОМ планується організувати в мережі домен на основі Windows 2008 Server, який буде основним елементом централізованого адміністрування. Домен - це група робочих станцій, що працюють під керуванням Windows 2008 Server, яка функціонує, як одна система. Усі робочі станції Windows у домені використовують той самий набір облікових карток користувача, тому досить заповнити облікову картку користувача тільки на одному сервері домену, щоб вона розпізнавалася усіма робітниками станціями цього домену. Групування комп'ютерів у домен дає дві важливі переваги мережним адміністраторам і користувачам. Найбільш важливе – усі робочі станції, що входять у домен становлять (формують) єдиний адміністративний блок, що спільно

використовує службу безпеки і інформацію облікових карток користувача. Домен має одну базу даних, що містить облікові картки користувача і груп, а також настановні параметри політики безпеки. Це означає, що адміністраторам потрібно управляти тільки однією обліковою картою для кожного користувача, і кожний користувач повинен використовувати (і пам'ятати) пароль тільки однієї облікової картки. Розширюючи адміністративний блок з єдиного комп'ютера на цілий домен, Windows 2008 Server зберігає зусилля адміністраторів і час користувачів.

Друга перевага доменів зроблене для зручності користувачів: коли користувачі переглядають мережу в пошуках доступних ресурсів, вони бачать мережу, згруповану в домени, а не розкидані по всій мережі сервери і принтери. Використовуючи доменну структуру адміністратор зможе легко розмежувати доступ користувачів однієї групи до ресурсів іншої групи і загальним ресурсам, таким наприклад як доступ в Internet. Виходячи із цього, на трафік між групами залишається Internet трафік, трафік авторизованих дій домену і трафік керування ЛОМ, який буде походити від адміністраторів. Internet-трафік у всіх підгруп буде приблизно однаковий, за винятком групи надання послуг населенню. Проаналізувавши трафік між групами домену можна зробити висновок, що для забезпечення необхідного запасу пропускної здатності, канали зв'язку між групами необхідно проектувати із пропускною здатністю на порядок вище, чим канали зв'язку усередині групи. Це також забезпечить необхідний запас ширини канали на випадок аварійного перенаправлення трафіка з інших підгруп або істотного збільшення числа робочих станцій у групі. Таким чином, розглянуті основні напрямки інформаційних потоків у проектованій ЛОМ і виявлені істотні фактори, що впливають на проектування каналів зв'язку, визначили організаційну структуру комп'ютерної мережі і програмне забезпечення на якому вона буде базуватися.

Для цілей ведення бухгалтерського обліку на робочих місцях бухгалтерів планується впровадити програмний комплекс «1С Підприємство. Бухгалтерський облік», мережну версію і «1С Підприємство. Зарплата й кадри». Це найкращі на даний момент продукти в цьому сегменті. Вони прекрасно інтегруються між собою і з іншими офісними додатками, мають більші можливості по модернізації і гнучкою вбудованою мовою програмування, за допомогою якого вирішуються всі нетипові завдання обліку. До основних завдань, розв'язуваним за допомогою комплексу програм «1С Підприємство» відносять наступні:

- бухгалтерський облік:
 - 1) облік операцій по розрахунковому рахунку;
 - 2) облік касових операцій;

- 3) облік запасів, активів;
 - 4) розрахунки з постачальниками і покупцями;
 - 5) облік фінансування;
 - 6) податковий облік;
 - 7) нарахування і виплата заробітної плати;
 - оперативний торгівельний облік;
 - 1) ведення обліку складських запасів товарів і їх руху;
 - 2) облік комплектації товарів;
 - 3) відстеження стану взаєморозрахунків з контрагентами;
 - 4) одержання різноманітної аналітичної інформації;
 - 5) розрахунки заробітної плати і кадровий облік;
 - 6) автоматизація розрахунків нарахувань і втримань по будь-яких алгоритмах;
 - проведення розрахунків заднім числом;
 - ведення штатного розкладу підприємства;
 - формування різноманітних спеціалізованих звітів;
 - конфігурування;
 - настроювання системи на різні види обліку;
 - реалізація будь-якої методології обліку;
 - організація будь-яких довідників і документів довільної структури;
 - широкі оформлювальні можливості створення друкованих форм; документів і звітів з використанням різних шрифтів, рамок, квітів, малюнків;
 - можливість наочної вистави інформації у вигляді діаграм;
 - адміністрування системи;
 - система авторизації та контролю прав користувачів;
 - монітор роботи користувачів.
- Ось далеко неповний перелік можливостей комплексу «ІС Підприємство».

1.3 Аналіз доцільності розробки і постановка задачі

Структурою, у роботу якої передбачається впровадження розроблювальної мережної технології є комерційний відділ і бухгалтерія підприємства "".

Існуюча на даний момент ЛОМ функціонує на основі протоколу TCP/IP і в якості середовища передачі даних використовує коаксіальний кабель (в бухгалтерії та

комерційному відділі) та віта пара з підключенням типу "комп'ютер-комп'ютер" (сервісні центри). Такий принцип побудови був виправданий невеликою кількістю робочих місць (спочатку 4), оснащених комп'ютерною технікою і порівняно малою завантаженістю, а так само невеликою кількістю задач, що вирішувалися за допомогою обчислювальної техніки.

Останнім часом парк комп'ютерної техніки підприємства значно розрісся. Кількість робочих місць, оснащених комп'ютерною технікою збільшилося до 29, використовуються кілька мережних принтерів різних типів. Для автоматизації бухгалтерського обліку, аналізу, обліку продаж та закупівель, обліку сервісного обслуговування, керуванням транспортними потоками застосовується ряд програмних продуктів, що опираються на клієнт-серверну архітектуру. Усе це суттєво сповільнює функціонування ЛОМ і знижує загальну продуктивність. Одним з домінуючих варіантів виходу із ситуації, що створився, є перехід на більш швидкісну технологію ЛОМ.

У результаті огляду ряду задач, виконуваних співробітниками підприємства в перебігу робочого часу робиться висновок про актуальність розробки ЛОМ на основі більш швидкісної технології. Технічний рівень комп'ютерного і периферійного обладнання підприємства досить високий, але загальна швидкість обробки інформації та одержання кінцевого результату значно знижується через неефективний розподіл ресурсів. Помінявши структуру і технологію ЛОМ можна помітно скоротити часові витрати на виконання основних обсягів роботи.

Впровадження даної розробки приведе до значного економічного ефекту, оскільки наявна на даний момент ЛОМ не здатна забезпечити обсяги виконуваних на підприємстві робіт .

1.4 Технічні вимоги до об'єкта розробки

1.4.1 Найменування і галузь застосування

Об'єктом розробки для даного дипломного проекту є корпоративна мережа. Підприємством, на якому планується впровадження розробленої мережі, є ПП "Кристал ІТ".

1.4.2 Призначення розробки

Розроблювальна мережа повинна замінити вже існуючу на підприємстві мережу і забезпечити більш високі технічні характеристики. Основним призначенням розробки є забезпечення наступних функцій:

- передача інформації з одного робочого місця на інше;
- підключення всіх користувачів до Інтернет;
- друк документів за допомогою мережних принтерів;
- безперебійна робота програм обліку і аналізу.

1.4.3 Вимоги до функціональних характеристик

Розроблювальна мережа повинна мати такі характеристики:

- швидкість передачі – 100 Mbps, при роботі усередині мережі;
- швидкість підключення до мережі інтернет – не нижче 64 Kbps;
- безпека внутрімережної інформації;
- роботу всіх додатків, які використовують співробітники ПП "Кристал ІТ".

1.4.4 Умови експлуатації

Оскільки розроблювальна мережа призначена для використання в приміщеннях двох офісів ПП "Кристал ІТ", то всі її компоненти повинні бути стандартизованими, мати максимальну ергономічність і не використовувати шкідливих для організму людини речовин. З метою забезпечення безпеки співробітників підприємства, повинні бути передбачені заходи безпеки для зниження впливу факторів передбачених ДЕРЖСТАНДАРТ 12.0.003-74.

1.4.5 Вимоги до складу і параметрів технічних засобів

Склад розроблювальної комп'ютерної мережі ПП "Кристал ІТ":

- інтернет-сервер;
- середовище передачі даних (мережний кабель);
- дві локальні підмережі, до складу яких входять:
 - 1) комутатор;
 - 2) середовище передачі даних (мережний кабель);
 - 3) сервер БД;
 - 4) робочі станції.

1.4.6 Вимоги до інформаційної і програмної сумісності

Операційні системи ПК користувачів повинні забезпечувати нормальне функціонування локальних додатків, додатків, що опираються на архітектуру клієнт-сервер, а також мати зручний для користувачів інтерфейс (рекомендується MS Windows XP/7).

Операційні системи серверів БД повинні забезпечувати нормальне функціонування всіх додатків, що використовуються на підприємстві (у тому числі, що опираються на архітектуру клієнт-сервер), а також мати достатню стійкість і засобами безпеки (рекомендується MS Windows 2012 Server).

Операційна система інтернет-сервера повинна бути максимально адаптована для роботи з більшою кількістю даних, орієнтована на роботу з інтернет і мати засоби забезпечення безпеки при роботі користувача з ресурсами глобальної мережі (рекомендується Linux).

2 ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

Обчислювальною мережею називається система взаємозалежних і розподілених по фіксованій території обчислювальних центрів (ОЦ) або ЕОМ, орієнтованих на комплексне використання загальносітьових ресурсів: апаратних, програмних і інформаційних. Основне призначення мережі – забезпечення зручного і надійного доступу користувачів до розподілених по площі загальносітьових ресурсів і організації колективного їхнього використання.

Локальна комп'ютерна мережа — це насамперед середовище передачі сигналів. Без середовища передачі мережі не може бути просто по визначенню, як не може бути подиху без повітря. Середовище передачі можна умовно розділити на обмежену і необмежену. Обмежене середовище — це, попросту говорячи, кабель. Як приклад необмеженого середовища можна взяти відкритий ефір, по якому передає сигнали Radioethernet.

2.1 Середовище передачі даних

У якості середовища передачі сигналів у локальних мережах, як правило, використовуються:

- коаксіальний кабель;
- кабель на основі крученому пари;
- оптоволоконний кабель.

2.1.1 Коаксіальні кабелі

На початку розвитку локальних мереж коаксіальний кабель (рис. 2.1) як середовище передачі був найпоширеніше. Він використовується переважно в мережах Ethernet і частини Arcnet. Розрізняють “товстий” і “тонкий” кабелі.



Рисунок 2.1 - Зовнішній вигляд коаксіального кабелю та з'єднувача

"Товстий Ethernet", як правило, використовується таким способом. Він прокладається по периметру приміщення або будинку, і на його кінцях встановлюються 50-омні термінатори. Через свою товщину і твердості кабель не може підключатися безпосередньо до мережної плати. Тому на кабель у потрібних місцях встановлюються "вампири" — спеціальні пристрої, що проколюють оболонку кабелю, що і приєднують до його оздоблення і центральній жилі. До "вампіра", у свою чергу, підключається трансивер — пристрій, що погоджує мережну плату і кабель. І, нарешті, до трансиверу підключається гнучкий кабель із 15-контактними розніманнями на обох кінцях — другим кінцем він приєднує до рознімання АUI (attachment unit interface) на мережній платі.

Усі ці складності були виправдані тільки одним — припустима максимальна довжина "товстого" коаксіального кабелю становить 500 метрів. Відповідно одним таким кабелем можна обслужити набагато більшу площу, чим "тонким" кабелем, максимально припустима довжина якого становить, як відомо, 185 метрів. При наявності деякої уяви можна уявити собі, що "товстий" коаксіальний кабель — це розподілений у просторі Ethernet-Концентратор, тільки повністю пасивний і не потребує живлення. Інших переваг у нього ні, недоліків же хоч відбавляй — насамперед, це висока вартість самого кабелю, необхідність використання спеціальних пристроїв для монтажу, незручність прокладання та т.і. Це поступово привело до того, що "товстий Ethernet" повільно, але вірно зійшов зі сцени, і в цей час мале де застосовується.

"Тонкий Ethernet" розповсюджений значно ширше, чим його "товстий" аналог. Принцип використання в нього той же, але завдяки гнучкості кабелю він може присднуватися безпосередньо до мережної плати. Для підключення кабелю використовуються з'єднувачі BNC (bayonet nut connector), установлювані власне на кабель, і T-коннектори (рис.2.2), службовці для відводу сигналу від кабелю в мережну плату.

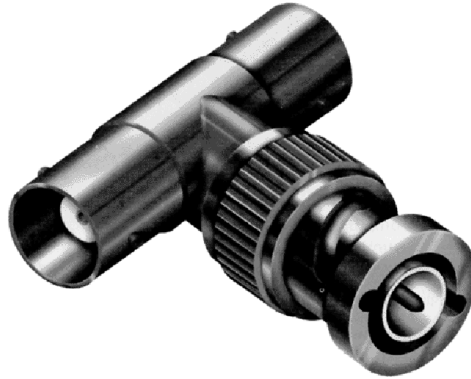


Рисунок – 2.2 Форма T-коннектора

2.1.2 Кабелі на основі крученому пари

Кручена пара (UTP/STP, unshielded/shielded twisted pair) у цей час є найпоширенішим середовищем передачі сигналів у локальних мережах. Кабелі UTP/STP (рис. 2.3) використовуються в мережах Ethernet, Token Ring і Arcnet. Вона дозволяє передавати інформацію зі швидкістю до 100 Мбіт/с, легко нарошується, однак не є завадостійким. Довжина кабелю не може перевищувати 1000 м при швидкості передачі 10 Мбіт/с. Перевагами є низька ціна і безпроблемна установка. Для підвищення перешкодозахищеності інформації часто використовують екрановану кручену пару, тобто кручену пару, поміщену в оболонку, що екранує, подібно екрану коаксіального кабелю. Це збільшує вартість крученому пари і наближає її ціну до ціни коаксіального кабелю. Кабелі різняться по категоріях (залежно від смуги пропускання) і типу провідників (гнучкі або одножильні).

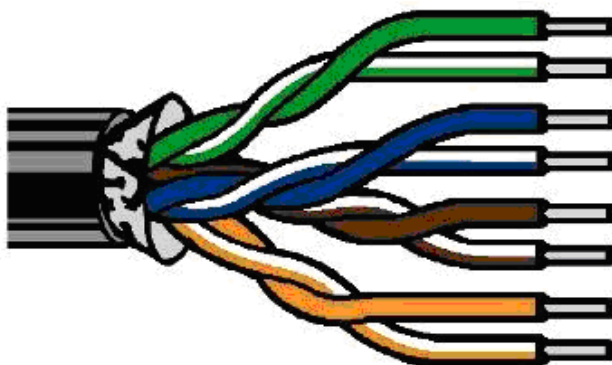


Рисунок 2.3 - Зовнішній вигляд кабелю на основі крученої пари

У кабелі 5-й категорії, як правило, перебуває вісім провідників, перевитих попарно (тобто чотири пари).

2.1.3 Оптиволоконні лінії

Найбільш дорогими є оптопровідники, називані також скловолоконним кабелем (рис.2.4). Швидкість поширення інформації з них досягає декількох гігабіт у секунду. Припустиме видалення більш 50 км. Зовнішній вплив перешкод практично відсутній. На даний момент це найбільш дороге з'єднання для ЛОМ. Застосовуються там, де виникають електромагнітні поля перешкод або потрібна передача інформації на дуже більші відстані без використання повторювачів. Вони мають противопідслуховуючі властивостями, тому що техніка відгалужень в оптоволоконних кабелях дуже складна. Оптопровідники поєднуються в ЛОМ за допомогою зіркоподібного з'єднання.

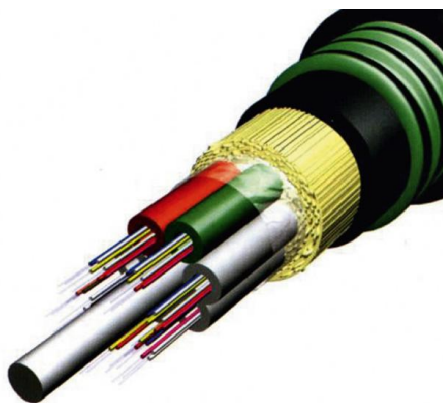


Рисунок 2.4 .- Зовнішній вигляд оптоволоконного кабелю

Показники трьох типових середовищ для передачі наведені в таблиці.

Таблиця 2.1 – Характеристики мережних кабелів

Показники	Середовище передачі даних		
	Двох жильний кабель - кручена пари	Коаксіальний кабель	Оптоволоконний кабель
Ціна	Невисока	Відносно висока	Висока
Нарощування	Дуже простої	Проблематично	Простої
Захист від прослуховування	Незначна	Гарна	Висока
Проблеми із заземленням	Немає	Можливі	Немає
Сприйнятливність до перешкод	Існує	Існує	Відсутня

Аналізуючи дані таблиці можна зробити висновок, що по показникові ціна/якість, найбільш оптимальним є використання мережного кабелю типу “кручена пари” при проектуванні підмереж локальної мережі підприємства та оптоволокно при з'єднанні двох підмереж. До аналогічних висновків прийшли керівники і системний адміністратор "" при проведенні самостійного незалежного аналізу.

2.2 Мережне апаратне забезпечення

Найпоширенішим стандартом для побудови корпоративних мереж на сьогоднішній день є Ethernet. Термін «Ethernet» поєднує більшу групу стандартів, заснованих на режимі колективного доступу до середовища передачі даних з упізнанням несучої і виявленням колізій і побудованих по логічній топології із загальною шиною. У цю групу входять і остаточно затверджений в 1980 році класичний Ethernet, що працює зі швидкістю 10 Мбіт/с із різними модифікаціями залежно від середовища передачі (кручена пари, тонкий і товстий екранований кабель і оптоволокно), і з'явившийся в 1995 році Fast Ethernet, що працює зі швидкістю 100 Мбіт/с, і прийнятий в 1998 році Gigabit Ethernet, що працює, як слід з назви, зі швидкістю 1 Гбіт/с. Усі вони мають багато загального, що дозволяє легко поєднувати в єдину мережу робочі групи, побудовані на різних варіантах стандарту, і використовують різне середовище передачі.

Основним недоліком технології Ethernet є сам принцип її функціонування — у результаті колективного доступу до середовища передачі даних збільшення числа користувачів знижує продуктивність мережі. Із практики відомо, що робота в мережах Ethernet може бути ефективною при коефіцієнті завантаженості мережі до 40%. Підвищити

продуктивність мережі можна або за рахунок переходу на більш швидкісні протоколи передачі даних, або за рахунок розподілу мережі на окремі сегменти. Якщо перехід на більш швидкісний протокол може зажадати, поряд із заміною обладнання, також і великого обсягу робіт по заміні середовища передачі даних, то для розподілу мережі на окремі сегменти, як правило, досить замінити комутуюче обладнання.

Для з'єднання окремих робочих станцій у мережу використовуються два типи комутаційного обладнання: концентратори і комутатори, які поступово витісняють їх. Концентратор і комутатор ставляться до різних типів активного мережного обладнання, яке використовується для з'єднання пристроїв мережі. Вони відрізняються способом передачі в мережу тих даних (трафіка), які до них надходять.

Донедавна в якості комутуючого пристрою в більшості малих мереж Ethernet використовувалися концентратори. Термін концентратор іноді використовується для позначення будь-якого мережного пристрою, який служить для об'єднання всіх ПК мережі, але насправді концентратор - це багатопортовий повторювач. Пристрої цього типу просто передають (повторюють) усю інформацію, яку вони одержують. Тобто, усі пристрої, підключені до портів концентратора, одержують ту саму інформацію.

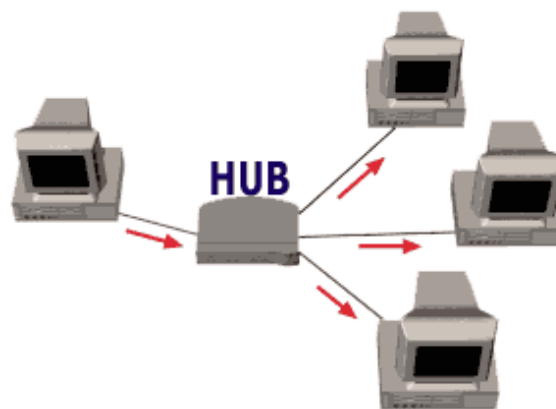


Рисунок 2.5 - Принцип роботи концентратора

Концентратори використовуються для розширення мережі. Однак надмірне захоплення концентраторами може привести до великої кількості непотрібного трафіка, який надходить на мережні пристрої. Адже концентратори передають трафік у мережу, не визначаючи реальний пункт призначення даних. ПК, які одержують пакети даних, використовують адреси призначення, наявні в кожному пакеті, для визначення, їм призначений пакет чи ні. У невеликих мережах це не є проблемою, але навіть у мережах середнього розміру з інтенсивним трафіком слід використовувати комутатори, які мінімізують кількість необов'язкового трафіка. При використанні концентраторів задача розбивки мережі на сегменти вирішувалася за допомогою мостів. У міру розвитку

технології і зниження цін концентратори і мости стали повсюдно витіснятися комутаторами.

На відміну від концентраторів, які повністю відбивають ідеологію загального поділюваного середовища і перетворюють мережу в єдиний домен колізій, комутатори є більш інтелектуальними пристроями, здатними аналізувати адресу призначення кадру і передавати його не всім станціям мережі, а тільки адресатові. Перша конструкція комутатора була запропонована фірмою Kalpana в 1990 році і була заснована на відмові від використання поділюваного середовища передачі даних, що дозволило передавати пакети одночасно між усіма парами портів комутатора.

Конструктивно комутатор являє собою багатопортовий пристрій, призначений для розподілу мережі на безліч сегментів. У мережах Ethernet комутатори використовують у своїй роботі алгоритм прозорого мосту (transparent bridge), регламентованого в стандарті IEEE 802.1D. Цей алгоритм має на увазі, що комутатор «навчається» у процесі роботи і будує свою адресну таблицю (таблицю Мас-Адрес) на основі пасивного спостереження за трафіком, що циркулюють у мережі.

Побудувавши таблицю Мас-Адрес, комутатор передає отримані кадри не на всі порти, а тільки за адресою призначення. Якщо на порт комутатора надходить кадр із адресою призначення, приписаним до іншого порту комутатора, то кадр передається між портами. Якщо ж комутатор визначає, що адреса призначення приписана до того порту, на який зробив даний кадр, то кадр відкидається або відфільтровується.

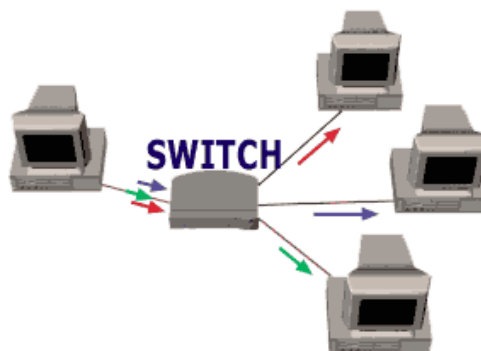


Рисунок 2.6 - Принцип роботи комутатора

Основна перевага комутаторів перед концентраторами полягає в тому, що за рахунок зміни самого принципу колективного доступу до середовища передачі даних комутатори дозволяють вирішувати задачу підвищення продуктивності та пропускної здатності мережі, а також спрощують масштабування мережі. Фактично комутатори усувають головний недолік технології Ethernet, надаючи кожному вузлу мережі виділену пропускну здатність протоколу.

Комутатори і концентратори часто використовуються в одній і тій же мережі; концентратори розширюють мережу, збільшуючи число портів, а комутатори розбивають мережу на невеликі менш перевантажені сегменти.

У невеликій мережі (до 20 робочих місць) концентратор або група концентраторів цілком можуть упоратися з мережним трафіком. У цьому випадку концентратор просто служить для з'єднання всіх користувачів мережі.

У мережі більшого розміру (більш 25 користувачів), подібно такої, яку ми проектуємо, з'являється необхідність використовувати комутатори для поділу мережі на сегменти, щоб зменшити кількість необов'язкового трафіка.

Комутація Ethernet є недорогою високопродуктивною технологією модернізації існуючих мереж 10 Mbps Ethernet. Комутатор є гідною альтернативою багатопрокоольним маршрутизаторам для розподіл більших мереж на кілька сегментів. Комутатори для робочих груп надають виділену смугу кожному користувачеві і, по суті, є єдиним ефективним способом модернізації мереж 10Base-T. Вартість таких комутаторів розраховуючи на один порт сьогодні порівнянна із ціною порту в сегментуємому нарощуваному концентраторі. При використанні разом з магістралями 1 Гбіт/с комутатори для робочих груп дозволяють організувати більші високопродуктивні мережі. Комутатори можна використовувати без внесення яких-небудь змін в існуючі кабельні системи 10Base-T, обладнання робочих станцій та т.і., що дозволяє значно знизити витрати на модернізацію мереж. Виходячи із проведеного вище порівняння концентраторів і комутаторів виходить, що використання останніх є набагато більш перспективним і ефективним з погляду підвищення пропускної здатності мережі і забезпечення подальшої модернізації.

Мережна карта

Плати мережного адаптера виступають як фізичного інтерфейсу, або з'єднання між комп'ютером і мережним кабелем. Плати вставляються в спеціальні гнізда (слоти розширення) усіх комп'ютерів і серверів. Щоб забезпечити фізичне з'єднання між комп'ютером і мережею, до відповідного до рознімання, або порту, плати (після її установки) підключають мережний кабель. Призначення плати мережного адаптера:

- підготовка даних, що надходять від комп'ютера, до передачі по мережному кабелю;
- передача даних іншому комп'ютеру;
- керування потоком даних між комп'ютером і кабельною системою;
- плата мережного адаптера приймає дані з мережного кабелю і переводить у форму, зрозумілу центральному процесору комп'ютера.

Плата мережного адаптера складається з апаратної частини і вбудованих програм, записаних у ПЗП (постійному запам'ятовувальному пристрої). Ці програми реалізують функції підуровней керування логічним зв'язком і керування доступом до середовища каналного рівня моделі OSI.

2.3 Топології обчислювальної мережі

Існує ряд принципів побудови ЛОМ на основі вище розглянутих компонентів. Такі принципи ще називають – топологіями.

Топологія типу “зірка”

Концепція топології мережі у вигляді зірки прийшла з галузі більших ЕОМ, у якій головна машина одержує і обробляє всі дані з периферійних пристроїв як активний вузол обробки даних. Цей принцип застосовується в системах передачі даних, наприклад, в електронній пошті мережі Relcom. Уся інформація між двома периферійними робітниками місцями проходить через центральний вузол обчислювальної мережі .

Пропускна здатність мережі визначається обчислювальною потужністю вузла і гарантується для кожної робочої станції. Колізій (зіткнень) даних не виникає.

Кабельне з'єднання просте, тому що кожна робоча станція пов'язана з вузлом. Витрати на прокладання кабелів високі, особливо коли центральний вузол географічно розташований не в центрі топології.

При розширенні обчислювальних мереж не можуть бути використані раніше виконані кабельні зв'язки: до нового робочого місця необхідно прокласти окремий кабель із центру мережі.

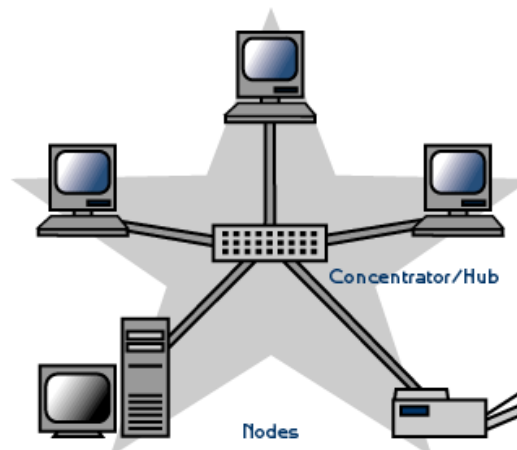


Рисунок 2.7 - Структура топології ЛОМ у вигляді "зірки"

Топологія у вигляді зірки є найбільш швидкодіючою із усіх топологій обчислювальних мереж, оскільки передача даних між робочими станціями проходить через центральний вузол (при його гарній продуктивності) по окремих лініях, використовуваних тільки цими робочими станціями. Частота запитів передачі інформації від однієї станції до іншої, невисока в порівнянні з частотою, що досягається в інших топологіях.

Продуктивність обчислювальної мережі в першу чергу залежить від потужності центрального файлового сервера. Він може бути вузьким місцем обчислювальної мережі. У випадку виходу з ладу центрального вузла порушується робота всієї мережі.

Центральний вузол керування – файловий сервер реалізує оптимальний механізм захисту проти несанкціонованого доступу до інформації. Уся обчислювальна мережа може управлятися з її центру.

Як приклад методу доступу з АЦ можна привести Arcnet. Цей метод доступу також використовує маркер для передачі даних. Маркер віддається від вузла до вузла (як би по кільцю), обходячи вузли в порядку зростання їх адрес. Як і в кільцевій топології, кожний вузол регенерує маркер. Цей метод доступу забезпечує швидкість передачі даних 2 Мбіт/с.

Головна перевага цієї топології перед загальною шиною - суттєво більша надійність. Будь-які неприємності з кабелем стосуються лише того комп'ютера, до якого цей кабель приєднаний, і тільки несправність концентратора може вивести з ладу всю мережу. Крім того, концентратор може відігравати роль інтелектуального фільтра інформації, що надходить від вузлів у мережу, і при необхідності блокувати заборонені адміністратором передачі.

До недоліків топології типу зірка ставиться більш висока вартість мережного обладнання через необхідність придбання концентратора. Крім того, можливості по нарощуванню кількості вузлів мережі обмежуються кількістю портів концентратора. Іноді має сенс будувати мережу з використанням декількох концентраторів, ієрархічно з'єднаних між собою зв'язками типу зірка.

Кільцева топологія

При кільцевій топології мережі робочі станції зв'язані одна з іншою по колу, тобто робоча станція 1 з робочою станцією 2, робоча станція 3 з робочою станцією 4 і т.д. Остання робоча станція пов'язана з першою. Комунікаційний зв'язок замикається в кільце.

Прокладання кабелів від однієї робочої станції до іншої може бути досить складним і дорогим, особливо якщо географічне розташування робочих станцій далеко від форми кільця (наприклад, у лінію).

Повідомлення циркулюють регулярно по колу. Робоча станція посилає по певній кінцевій адресі інформацію, попередньо одержавши з кільця запит. Пересилання

повідомлень є дуже ефективним, тому що більшість повідомлень можна відправляти «у дорогу» по кабельній системі одне за іншим. Дуже просто можна зробити кільцевий запит на всі станції. Тривалість передачі інформації збільшується пропорційно кількості робочих станцій, що входять в обчислювальну мережу.

Основна проблема при кільцевій топології полягає в тому, що кожна робоча станція повинна брати активну участь у пересиланні інформації, і у випадку виходу з ладу хоча б однієї з них вся мережа паралізується. Несправності в кабельних з'єднаннях локалізуються легко.

Підключення нової робочої станції вимагає коротко термінового вимикання мережі, тому що під час устанавлення кільце повинне бути розімкнуте. Обмеження на довжину обчислювальної мережі не існує, тому що воно, в остаточному підсумку, визначається винятково відстанню між двома робочими станціями.

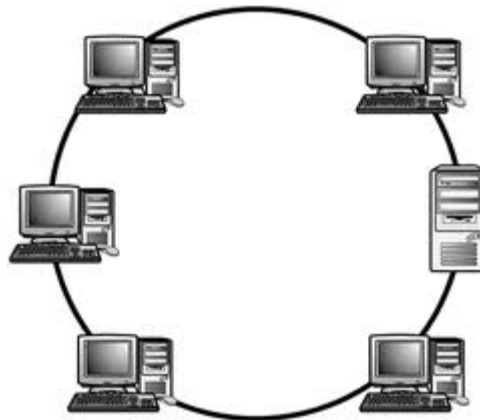


Рисунок 2.8 - Структура кільцевої топології ЛОМ

Найпоширенішим методом доступу в мережах цієї топології є Token-Ring – *метод доступу з передачею маркера*.

Маркер – це пакет постачений спеціальною послідовністю біт. Він послідовно передається по кільцю від вузла до вузла в одному напрямку. Кожний вузол ретранслює переданий маркер. Вузол може передати свої дані, якщо він одержав порожній маркер. Маркер з пакетом передається поки не виявиться вузол, якому призначений пакет. У цьому вузлі дані приймаються, але маркер не звільняється, а передається по кільцю далі. Тільки повернувшись до відправника, який може переконатися, що передані їм дані благополучно отримані, маркер звільняється. Порожній маркер передається наступному вузлу, що при наявності в нього даних, готових до передачі заповнює його і передає по кільцю. У мережах Token-Ring забезпечується швидкість передачі даних, дорівнює 4 Мбіт/сек.

Ретрансляція даних вузлами приводить до зниження надійності мережі, тому що несправність в одному з вузлів мережі розриває всю мережу.

Спеціальною формою кільцевої топології є логічна кільцева мережа (рис.2.9).

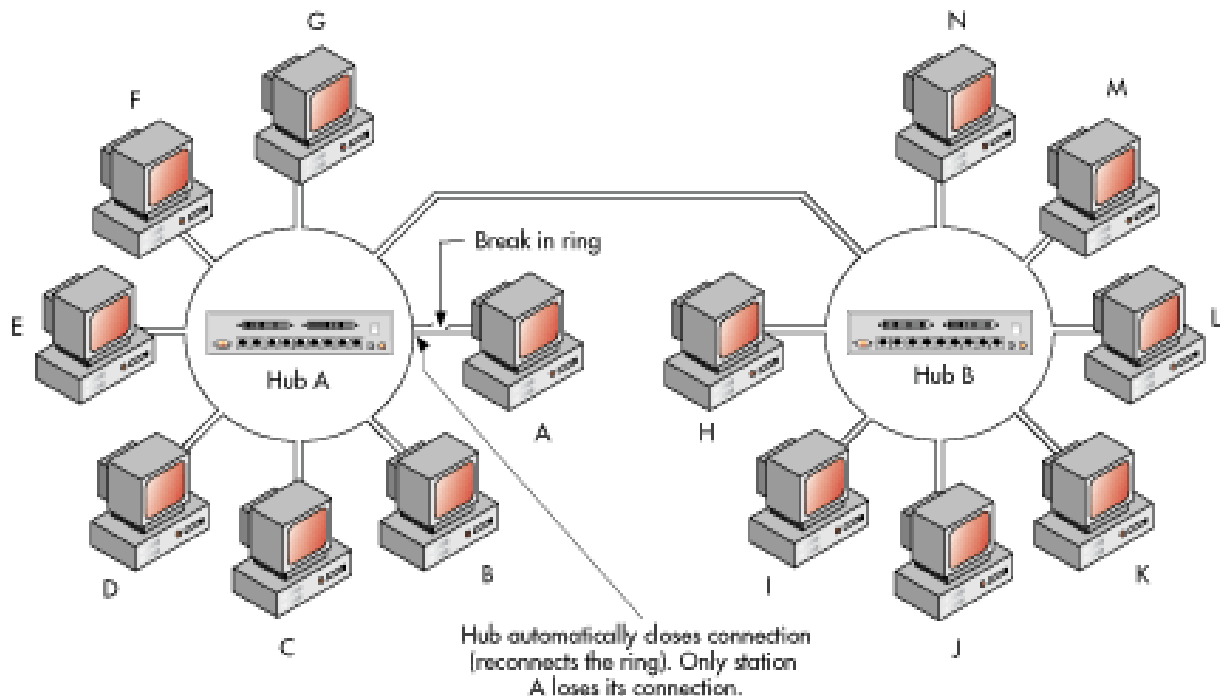


Рисунок 2.9 - Структура топології логічного кільцевого ланцюга ЛОМ

Фізично вона монтується як з'єднання зоряних топологій. Окремі зірки включаються за допомогою спеціальних комутаторів (англ. Hub - концентратор), які по-російському також іноді називають «хаб». Залежно від числа робочих станцій і довжини кабелю між робочими станціями застосовують активні або пасивні концентратори. Активні концентратори додатково містять підсилювач для підключення від 4 до 16 робочих станцій. Пасивний концентратор є винятково розгалужувальним пристроєм (максимум на три робітників станції). Керування окремою робочою станцією в логічній кільцевій мережі відбувається так само, як і у звичайній кільцевій мережі. Кожної робочої станції привласнюється відповідна їй адреса, по якій передається керування (від старшого до молодшого і від самого молодшого до самого старшого). Розрив з'єднання відбувається тільки для нижчерозташованого (найближчого) вузла обчислювальної мережі, так що лише в рідких випадках може порушуватися робота всієї мережі.

Шинна топологія

При шинній топології середовище передачі інформації представляється у формі комунікаційного шляху, доступного для всіх робочих станцій, до якого вони все повинні

бути підключені. Всі робочі станції можуть безпосередньо вступати в контакт із будь-якою робочою станцією, присутньою в мережі.

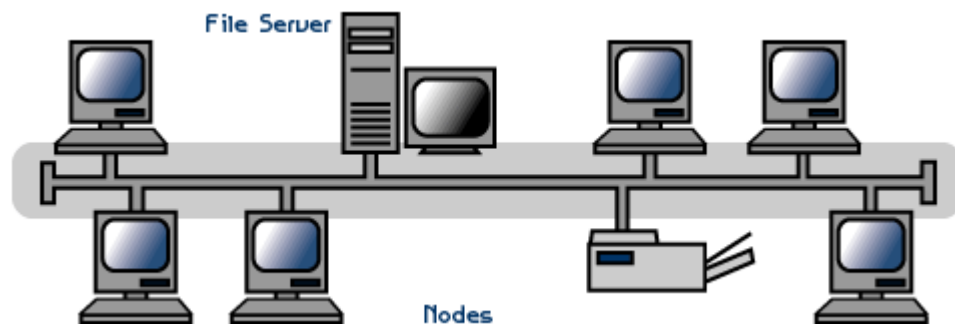


Рисунок 2.10 - Структура шинної топології ЛОМ

Робочі станції в будь-який час, без переривання роботи всієї обчислювальної мережі, можуть бути підключені до неї або відключені. Функціонування обчислювальної мережі не залежить від стану окремої робочої станції.

Найпоширенішим методом доступу в мережах цієї топології є *метод доступу із прослуховуванням несучої частоти* і виявленням конфлікту. При цьому методі доступу, вузол перш ніж послати дані по комунікаційному каналі, прослуховує його і тільки переконавшись, що канал вільний, посилає пакет. Якщо канал зайнятий, вузол повторює спробу передати пакет через випадковий проміжок часу. Дані, передані одним вузлом мережі, надходять в усі вузли, але тільки вузол, для якого призначені ці дані, розпізнає і приймає їх. Незважаючи на попереднє прослуховування каналу, у мережі можуть виникати конфлікти, що полягають в одночасній передачі пакетів двома вузлами. Конфлікти пов'язана з тим, що є часова затримка сигналу при проходженні його по каналу: сигнал посланий, але не дійшов до вузла, що прослуховує канал, у наслідок чого вузол порахував канал вільним і почав передачу.

Характерним прикладом мережі із цим методом доступу є мережа Ethernet. У мережі Ethernet забезпечується швидкість передачі даних для локальних мереж, рівна 10 МБіт/с.

Топологія шина забезпечує ефективне використання пропускну здатності каналу, стійкість до несправності окремих вузлів, простоту реконфігурації та нарощування мережі.

Загальна шина є дуже розповсюдженою (а донедавна найпоширенішою) топологією для локальних мереж. Передана інформація може поширюватися в обидва боки. Застосування загальної шини знижує вартість проведення, уніфікує підключення різних модулів, забезпечує можливість майже миттєвого ширококомовного обігу до всіх станцій мережі. Таким чином, основними перевагами такої схеми є дешевина та простота розведення кабелю по приміщеннях. Самий серйозний недолік загальної шини полягає в її

низької надійності: будь-який дефект кабелю або якого-небудь із численних з'єднувачів повністю паралізує всю мережу. На жаль, дефект коаксіального з'єднувача рідкістю не є. Іншим недоліком загальної шини є її невисока продуктивність, тому що при такому способі підключення в кожний момент часу тільки один комп'ютер може передавати дані в мережу. Тому пропускна здатність каналу зв'язку завжди ділиться тут між всіма вузлами мережі.

У стандартній ситуації для шинної мережі Ethernet часто використовують тонкий кабель або Cheapernet-Кабель із трійниковим з'єднувачем. Відключення й особливе підключення до такої мережі вимагають розриву шини, що викликає порушення циркулюючого потоку інформації і зависання системи.

Нові технології пропонують пасивні штепсельні коробки, через які можна відключати і/або підключати робочі станції під час роботи обчислювальної мережі.

Завдяки тому, що робочі станції можна підключати без переривання мережних процесів і комунікаційного середовища, дуже легко прослуховувати інформацію, тобто відгалужувати інформацію з комунікаційного середовища.

У ЛОМ з прямою (не модульованою) передачею інформації завжди може існувати тільки одна станція, що передає інформацію. Для запобігання колізій у більшості випадків застосовується часовий метод розподілу, відповідно до якого для кожної підключеної робочої станції в певні моменти часу надається виключне право на використання каналу передачі даних. Тому вимоги до пропускної здатності обчислювальної мережі при підвищеному навантаженні підвищуються, наприклад, при уведенні нових робочих станцій. Робочі станції приєднуються до шини за допомогою пристроїв ТАР (англ. Terminal Access Point - точка підключення терміналу). ТАР являє собою спеціальний тип приєднання до коаксіального кабелю. Зонд голчастої форми впроваджується через зовнішню оболонку зовнішнього провідника і шар діелектрика до внутрішнього провідника і приєднується до нього.

У ЛОМ з модульованої широкополосною передачею інформації різні робочі станції одержують, у міру потреби, частоту, на якій ці робочі станції можуть відправляти і одержувати інформацію. Дані, що пересилаються, модулюються на відповідних несучих частотах, тобто між середовищем передачі інформації і робочими станціями перебувають відповідно модеми для модуляції і демодуляції.

Основні характеристики трьох найбільш типових топологій обчислювальних мереж наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Основні характеристики топологій обчислювальних мереж

Характеристики	Топології обчислювальних мереж		
	Зірка	Кільце	Шина
Вартість розширення	Незначна	Середня	Середня
Приєднання абонентів	Пасивне	Активне	Пасивне
Захист від відмов	Незначна	Незначна	Висока
Розміри системи	Будь-які	Будь-які	Обмежені
Вартість підключення	Незначна	Незначна	Висока
Поведінка системи при високих навантаженнях	Гарне	Задовільне	Погане
Можливість роботи в реальному режимі часу	Дуже гарна	Гарна	Погана
Розведення кабелю	Гарна	Задовільна	Гарна
Обслуговування	Дуже гарне	Середнє	Середнє

Техніка широкополосних повідомлень дозволяє одночасно транспортувати в комунікаційному середовищі досить великий обсяг інформації.

Аналізуючи данні таблиці не можна зробити однозначний висновок про технологію побудови локальної мережі підприємства, розміри і значимість використання засобів обчислювальної техніки, порівнянні з розглянутим вищим навчальним закладом.

Компромідом наведених характеристик може служити деревоподібна структура ЛОМ (рис. 2.11). Вона утвориться в основному у вигляді комбінацій вищезгаданих топологій обчислювальних мереж. Основа дерева обчислювальної мережі (корінь) розташовується в точці, у якій збираються комунікаційні лінії інформації (гілки дерева).

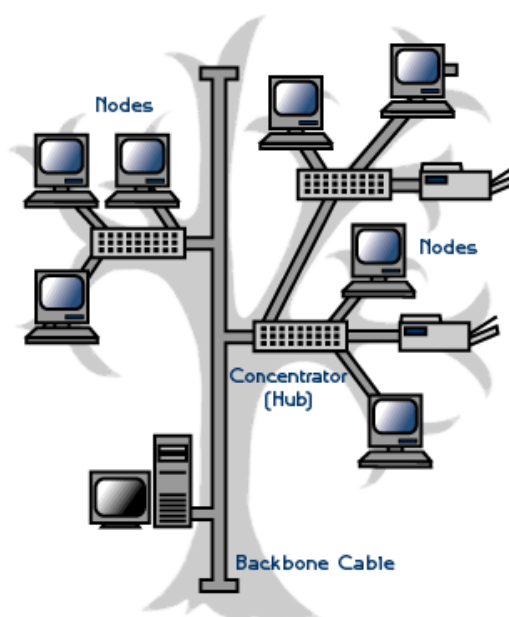


Рисунок 2.11 - Структура топології деревоподібної ЛОМ

Обчислювальні мережі з деревоподібною структурою застосовуються там, де неможливо безпосереднє застосування базових мережних структур у чистому вигляді. Для підключення великої кількості робочих станцій відповідно адаптерним платам застосовують мережні підсилювачі і/або комутатори. Комутатор, що має одночасно і функції підсилювача, називають активним концентратором.

На практиці застосовують два їхні різновиди, що забезпечують підключення відповідно восьми або шістнадцяти ліній.

Пристрій до якого можна приєднати максимум три станції, називають пасивним концентратором. Пасивний концентратор звичайно використовують як розгалужетель. Він не має потреби в підсилювачі. Передумовою для підключення пасивного концентратора є те, що можлива максимальна відстань до робочої станції не повинне перевищувати декількох десятків метрів.

Отже, виходячи з логічної організації мережі, кожен виділену групу робочих місць доцільно з'єднати за допомогою комутатора, що має мінімум два порти Gigabit Ethernet для магістрального каналу зв'язку і кілька портів 100Mbit Ethernet, причому, таких портів повинне бути трохи більше чим комп'ютерів у групі, щоб забезпечити масштабованість системи. Комутатор для кожної групи доцільно вибрати з апаратними маршрутизаторами пакетів, щоб забезпечити автоматичне екранування груп друг від друга, за винятком дозволеного трафіку. Також замість маршрутизатора можна використовувати робочу станцію, із двома мережними адаптерами Gigabit Ethernet, але таке рішення є більше дорогим і менш гнучким, тому на практиці застосовується рідко. З метою підвищення стійкості і масштабованості системи, необхідно забезпечити резервні шляхи циркуляції потоків інформації усередині мережі. Для цієї мети всі комутатори робочих груп, крім з'єднання з єдиним центром комутації, планується з'єднати між собою магістральним каналом 1Gbit/s по топології логічного кільця.

2.4 Міжмережні технології і протоколи

Узгодження глобальних мереж між собою і з локальними здійснюється на мережному і транспортному рівнях. У цей час існує два основних підходи до формування міжмережних взаємодій:

- об'єднання мереж відповідно до міжмережного протоколу IP

– об'єднання мереж комутації пакетів (X25) відповідно до рекомендації міжнародного комітету МККТТ X75.

Основне розходження в цих підходах наступне: протокол IP відноситься до протоколів без установаження логічного з'єднання (дейтограмний), а рекомендація X75 передбачає реалізацію віртуального з'єднання (тобто каналу). Становлення корпоративних комп'ютерних мереж тісно пов'язане з мережею Internet, у рамках якої були реалізовані і апробовані основні принципи міжмережного з'єднання. З мережею Internet пов'язана і поява протоколів Internet Protocol (IP). Територіально розташовуються на мережному рівні. Погоджують транспортну і мережну служби різних комп'ютерних мереж.

Internet - велика розгалужена мережа, що містить у собі комп'ютерні вузли, розкидані по усьому світі. На сьогоднішній день це більше 120 країн миру.

Прародителькою Internet стала мережа AgraNet, розроблена в 1969 році фірмою BBN вона об'єднала навчальні заклади, військові організації, і їхніх підрядників. Спочатку AgraNet дозволяла тільки ввійти в систему і запускати програму на вилученому комп'ютері. Незабаром додалося:

- передача файлів;
- електронна пошта;
- розсилання, забезпечення спілкування користувачів, які цікавилися однієї і тією же галуззю науки.

Протоколи. Для того, щоб мати інформацію про поточну конфігурацію мережі, маршрутизатори обмінюються маршрутною інформацією між собою по спеціальному протоколі. Протоколи цього типу називаються протоколами обміну маршрутною інформацією (або протоколами маршрутизації). Протоколи обміну маршрутною інформацією варто відрізнити від, властиво, протоколів мережного рівня. У той час як перші несуть чисто службову інформацію, другі призначені для передачі користувальницьких даних, також, як це роблять протоколи каналного рівня.

Для того, щоб доставити вилученому маршрутизатору пакет протоколу обміну маршрутною інформацією, використовується протокол мережного рівня, тому що тільки він може передати інформацію між маршрутизаторами, що перебувають у різних мережах. Пакет протоколу обміну маршрутною інформацією міститься в полі даних пакета мережного рівня, тому з погляду вкладеності пакетів протоколи маршрутизації варто віднести до більше високого рівня, чим мережний. Але функціонально вони вирішують загальне завдання з пакетами мережного рівня - доставляють кадри адресатові через різномірну складену мережу.

За допомогою протоколів обміну маршрутною інформацією маршрутизатори становлять карту міжмережних зв'язків того або іншого ступеня подробности і ухвалюють рішення щодо того, якому наступному маршрутизатору потрібно передати пакет для утворення раціонального шляху.

Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) - це промисловий стандарт стека протоколів, розроблений для глобальних мереж.

Стандарти TCP/IP опубліковані в серії документів, названих Request for Comment (RFC). Документи RFC описують внутрішню роботу мережі Internet. Деякі RFC описують мережні сервіси або протоколи і їхню реалізацію, у той час як інші узагальнюють умови застосування. Стандарти TCP/IP завжди публікуються у вигляді документів RFC, але не всі RFC визначають стандарти.

В цей час стік TCP/IP розповсюджений в основному в мережах з ОС UNIX, Windows, MacOS. Отже роль стека TCP/IP пояснюється наступними його властивостями:

- це найбільш завершений стандартний і в той же час популярний стік мережних протоколів, що має багаторічну історію;
- майже все більші мережі передають основну частину свого трафіка за допомогою протоколу TCP/IP;
- це метод одержання доступу до мережі Internet;
- цей стек є основою для створення intranet- корпоративної мережі, що використовує транспортні послуги Internet і гіпертекстову технологію WWW, розроблену в Internet;
- всі сучасні операційні системи підтримують стек TCP/IP;
- це гнучка технологія для з'єднання різномірних систем як на рівні транспортних підсистем, так і на рівні прикладних сервісів;
- це стійке масштабоване міжплатформене середовище для додатків клієнт-сервер.

Протоколи TCP/IP поділяються на 4 рівні.

Самий нижній (рівень IV) відповідає фізичному і каналному рівням моделі OSI. Цей рівень у протоколах TCP/IP не регламентується, але підтримує всі популярні стандарти фізичного і каналного рівня: для локальних мереж це Ethernet, Token Ring, FDDI, Fast Ethernet, 100VG-AnyLAN, для глобальних мереж - протоколи з'єднань "точка-точка" SLIP і PPP, протоколи територіальних мереж з комутацією пакетів X.25, frame relay. Розроблена також спеціальна специфікація, що визначає використання технології ATM як транспорт каналного рівня. Звичайно з появою нової технології локальних або глобальних мереж вона швидко включається в стек TCP/IP за рахунок розробки відповідного RFC, що визначає метод інкапсуляції пакетів IP у її кадри.

Наступний рівень (рівень III) - це рівень міжмережної взаємодії, що займається передачею пакетів з використанням різних транспортних технологій локальних мереж, територіальних мереж, ліній спеціального зв'язку та т.і.

Як основний протокол мережного рівня (у термінах моделі OSI) у стеці використовується протокол IP, що споконвічно проектував як протокол передачі пакетів у складених мережах, що складаються з великої кількості локальних мереж, об'єднаних як локальними, так і глобальними зв'язками. Тому протокол IP добре працює в мережах зі складною топологією, раціонально використовуючи наявність у них підсистем і ощадливо витрачаючи пропускну здатність низькошвидкових ліній зв'язку. Протокол IP є дейтаграмним протоколом, тобто він не гарантує доставку пакетів до вузла призначення, але намагається це зробити.

До рівня міжмережних взаємодії відносяться і всі протоколи, пов'язані зі складанням і модифікацією таблиць маршрутизації, такі як протоколи збору маршрутної інформації RIP (Routing Internet Protocol) і OSPF (Open Shortest Path First), а також протокол міжмережних керуючих повідомлень ICMP (Internet Control Message Protocol). Останній протокол призначений для обміну інформацією про помилки між маршрутизаторами мережі і вузлом - джерелом пакета. За допомогою спеціальних пакетів ICMP повідомляється про неможливість доставки пакета, про перевищення часу життя або тривалості складання пакета із фрагментів, про аномальні величини параметрів, про зміну маршруту пересилання і типу обслуговування, про стан системи та т.і.

Наступний рівень (рівень II) називається основним. На цьому рівні функціонують протокол керування передачею TCP (Transmission Control Protocol) і протокол дейтаграм користувача UDP (User Datagram Protocol). Протокол TCP забезпечує надійну передачу повідомлень між вилученими прикладними процесами за рахунок утворення віртуальних з'єднань. Протокол UDP забезпечує передачу прикладних пакетів дейтаграмним способом, як і IP, і виконує тільки функції сполучної ланки між мережним протоколом і численними прикладними процесами.

Верхній рівень (рівень I) називається прикладним. За довгі роки використання в мережах різних країн і організацій стек TCP/IP нагромадив велику кількість протоколів і сервісів прикладного рівня. До них ставляться такі широко використовувані протоколи, як протокол копіювання файлів FTP, протокол емуляції терміналу telnet, поштовий протокол SMTP, використовуваний в електронній пошті мережі Internet, гіпертекстові сервіси доступу до вилученої інформації, такі як WWW і багато хто інші. Зупинимось трохи докладніше на деякі з них.

Протокол пересилання файлів FTP (File Transfer Protocol) реалізує вилучений доступ до файлу. Для того, щоб забезпечити надійну передачу, FTP використовує як транспортний протокол із установленим з'єднанням - TCP. Крім пересилання файлів протокол FTP пропонує і інші послуги. Так, користувачеві надається можливість інтерактивної роботи з вилученою машиною, наприклад, він може роздрукувати вміст її каталогів. Нарешті, FTP виконує аутентифікацію користувачів. Перш, ніж одержати доступ до файлу, відповідно до протоколу користувачі повинні повідомити своє ім'я і пароль. Для доступу до публічних каталогів FTP-Архівів Internet пароліна аутентифікація не потрібна, і неї обходять за рахунок використання для такого доступу визначеного ім'я користувача Anonymous.

У стеці TCP/IP протокол FTP пропонує найбільш широкий набір послуг для роботи з файлами, однак він є і самим складним для програмування. Додатки, яким не потрібні всі можливості FTP, можуть використовувати інший, більше економічний протокол - найпростіший протокол пересилання файлів TFTP (Trivial File Transfer Protocol). Цей протокол реалізує тільки передачу файлів, причому як транспорт використовується більше простий, чим TCP, протокол без установлення з'єднання - UDP.

Протокол telnet забезпечує передачу потоку байтів між процесами, а також між процесом і терміналом. Найбільше часто цей протокол використовується для емуляції терміналу віддаленого комп'ютера. При використанні сервісу telnet користувач фактично управляє віддаленим комп'ютером так само, як і локальний користувач, тому такий вид доступу вимагає гарного захисту. Тому сервери telnet завжди використовують як мінімум аутентифікацію по паролі, а іноді і могутніші засоби захисту, наприклад, систему Kerberos.

Протокол SNMP (Simple Network Management Protocol) використовується для організації мережного керування. Споконвічно протокол SNMP був розроблений для вилученого контролю і керування маршрутизаторами Internet, які традиційно часто називають також шлюзами. З ростом популярності протокол SNMP стали застосовувати і для керування будь-яким комунікаційним обладнанням - концентраторами, мостами, мережними адаптерами та т.і. Проблема керування в протоколі SNMP розділяється на дві задачі.

Перша задача пов'язана з передачею інформації. Протоколи передачі керуючої інформації визначають процедуру взаємодії SNMP-Агента, що працює в керованому обладнанні, і SNMP-Монітора, що працює на комп'ютері адміністратора, що часто називають також консоллю керування. Протоколи передачі визначають формати повідомлень, якими обмінюються агенти й монітор.

Друга задача пов'язана з контрольованими змінними, що характеризують стан керованого пристрою. Стандарти регламентують, які дані повинні зберігатися і

накопичуватися в пристроях, імена цих даних і синтаксис цих імен. У стандарті SNMP визначена специфікація інформаційної бази даних керування мережею. Ця специфікація, відома як база даних MIB (Management Information Base), визначає ті елементи даних, які керований пристрій повинне зберігати, і припустимі операції над ними.

2.5 Операційні системи

Операційна система найбільшою мірою визначає вигляд всієї обчислювальної системи в цілому. Незважаючи на це, користувачі, що активно використовують обчислювальну техніку, найчастіше зазнають труднощів при спробі дати визначення операційній системі. Частково це пов'язане з тим, що ОС виконує дві по суті мало зв'язані функції: забезпечення користувачеві-програмістові зручностей за допомогою надання для нього розширеної машини і підвищення ефективності використання комп'ютера шляхом раціонального керування його ресурсами.

Операційні системи можуть різнитися особливостями реалізації внутрішніх алгоритмів керування основними ресурсами комп'ютера (процесорами, пам'яттю, пристроями), особливостями використаних методів проектування, типами апаратних платформ, галузями використання і багатьма іншими властивостями.

По числу одночасно виконуваних завдань операційні системи можуть бути розділені на два класи:

- однозадачні (наприклад, MS-DOS, MSX);
- багатозадачні (ОС ЕС, OS/2, UNIX, Windows XP).

Однозадачні ОС в основному виконують функцію надання користувачеві віртуальної машини, роблячи більше простим і зручним процес взаємодії користувача з комп'ютером. Однозадачні ОС включають засоби керування периферійними пристроями, засоби керування файлами, засоби спілкування з користувачем.

Багатозадачні ОС, крім перерахованих вище функцій, управляють розподілом спільно використовуваних ресурсів, таких як процесор, оперативна пам'ять, файли і зовнішні пристрої.

По числу одночасно працюючих користувачів ОС діляться на:

- однокористувальницькі (MS-DOS, Windows 3.x, ранні версії OS/2);
- багатокористувальницькі (UNIX, Windows NT, Windows Server).

Головною відмінністю багатокористувальницьких систем від однокористувальницьких є наявність засобів захисту інформації кожного користувача від несанкціонованого доступу інших користувачів. Варто помітити, що не всяка багатозадачна система є багатокористувальницькою, і не всяка однокористувальницька ОС є однозадачною.

Специфіка ОС проявляється і у тому, яким образом вона реалізує мережні функції: розпізнавання і перенаправлення у мережу запитів до вилучених ресурсів, передача повідомлень по мережі, виконання вилучених запитів. При реалізації мережних функцій виникає комплекс завдань, пов'язаних з розподіленим характером зберігання і обробки даних у мережі: ведення довідкової інформації про всі доступні в мережі ресурси і сервери, адресація взаємодіючих процесів, забезпечення прозорості доступу, тиражування даних, узгодження копій, підтримка безпеки даних.

Мережна операційна система становить основу будь-якої обчислювальної мережі. Кожний комп'ютер у мережі в значній мірі автономний, тому під мережною операційною системою в широкому змісті розуміється сукупність операційних систем окремих комп'ютерів, взаємодіючих з метою обміну повідомленнями і поділу ресурсів за єдиними правилами - протоколам. У вузькому змісті мережна ОС - це операційна система окремого комп'ютера, що забезпечує йому можливість працювати в мережі.

У мережній операційній системі окремої машини можна виділити кілька частин (рис. 2.12):

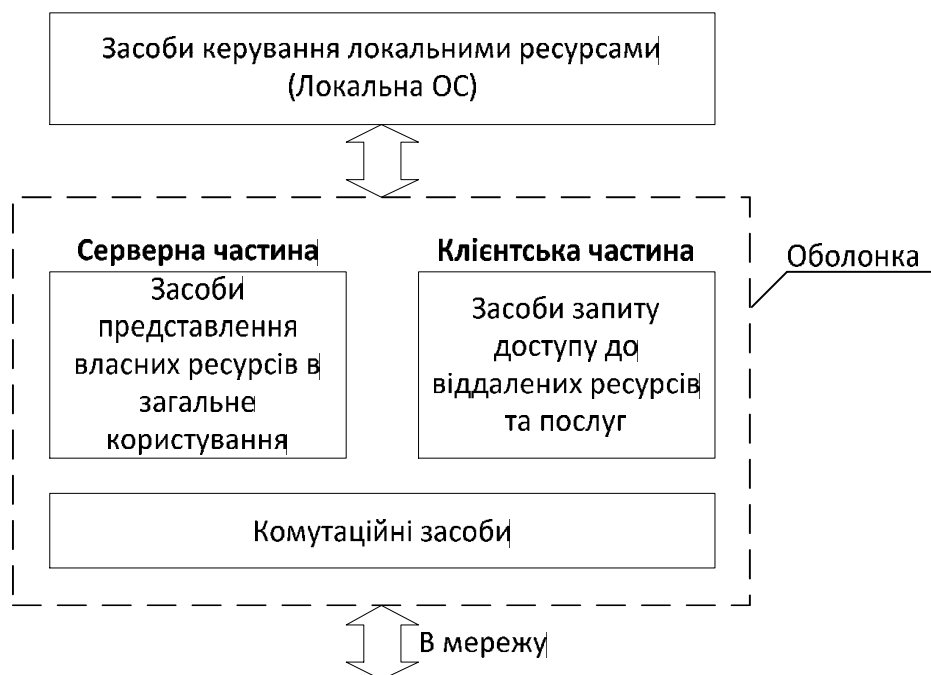


Рисунок 2.12 - Структура мережній ОС

Засоби керування локальними ресурсами комп'ютера: функції розподілу оперативної пам'яті між процесами, планування і диспетчеризації процесів, керування процесорами в мультипроцесорних машинах, керування периферійними пристроями і інші функції керування ресурсами локальних ОС.

Засоби надання власних ресурсів і послуг у загальне користування - серверна частина ОС (сервер). Ці засоби забезпечують, наприклад, блокування файлів і записів, що необхідно для їхнього спільного використання; ведення довідників імен мережних ресурсів; обробку запитів віддаленого доступу до власної файлової системи і бази даних; керування чергами запитів віддалених користувачів до своїх периферійних пристроїв.

Засоби запиту доступу до віддалених ресурсів і послуг і їхнього використання - клієнтська частина ОС (редиректор). Ця частина виконує розпізнавання і перенаправлення у мережу запитів до віддалених ресурсів від додатків і користувачів, при цьому запит надходить від додатка в локальній формі, а передається в мережу в іншій формі, що відповідає вимогам сервера. Клієнтська частина також здійснює прийом.

Комунікаційні засоби ОС, за допомогою яких відбувається обмін повідомленнями в мережі. Ця частина забезпечує адресацію і буферизацію повідомлень, вибір маршруту передачі повідомлення по мережі, надійність передачі і т.і., тобто є засобом транспортування повідомлень.

Залежно від функцій, покладених на конкретний комп'ютер, у його операційній системі може бути відсутньою або клієнтська, або серверна частини.

На рис. 2.13 показана взаємодія мережних компонентів. Тут комп'ютер 1 виконує роль "чистого" клієнта, а комп'ютер 2 - роль "чистого" сервера, відповідно на першій машині відсутня серверна частина, а на другій - клієнтська. На рис. 2.13 окремо показаний компонент клієнтської частини - редиректор. Саме редиректор перехоплює всі запити, що надходять від додатків, і аналізує їх. Якщо видано запит до ресурсу даного комп'ютера, то він переадресовується відповідній підсистемі локальної ОС, якщо ж це запит до вилученого ресурсу, то він переправляється в мережу. При цьому клієнтська частина перетворює запит з локальної форми в мережний формат і передає його транспортній підсистемі, що відповідає за доставку повідомлень зазначеному серверу. Серверна частина операційної системи комп'ютера 2 приймає запит, перетворює його і передає для виконання своєї локальної ОС. Після того, як результат отриманий, сервер звертається до транспортної підсистеми і направляє відповідь клієнтові, що видав запит. Клієнтська частина перетворює результат у відповідний формат і адресує його тому додатку, що видало запит.

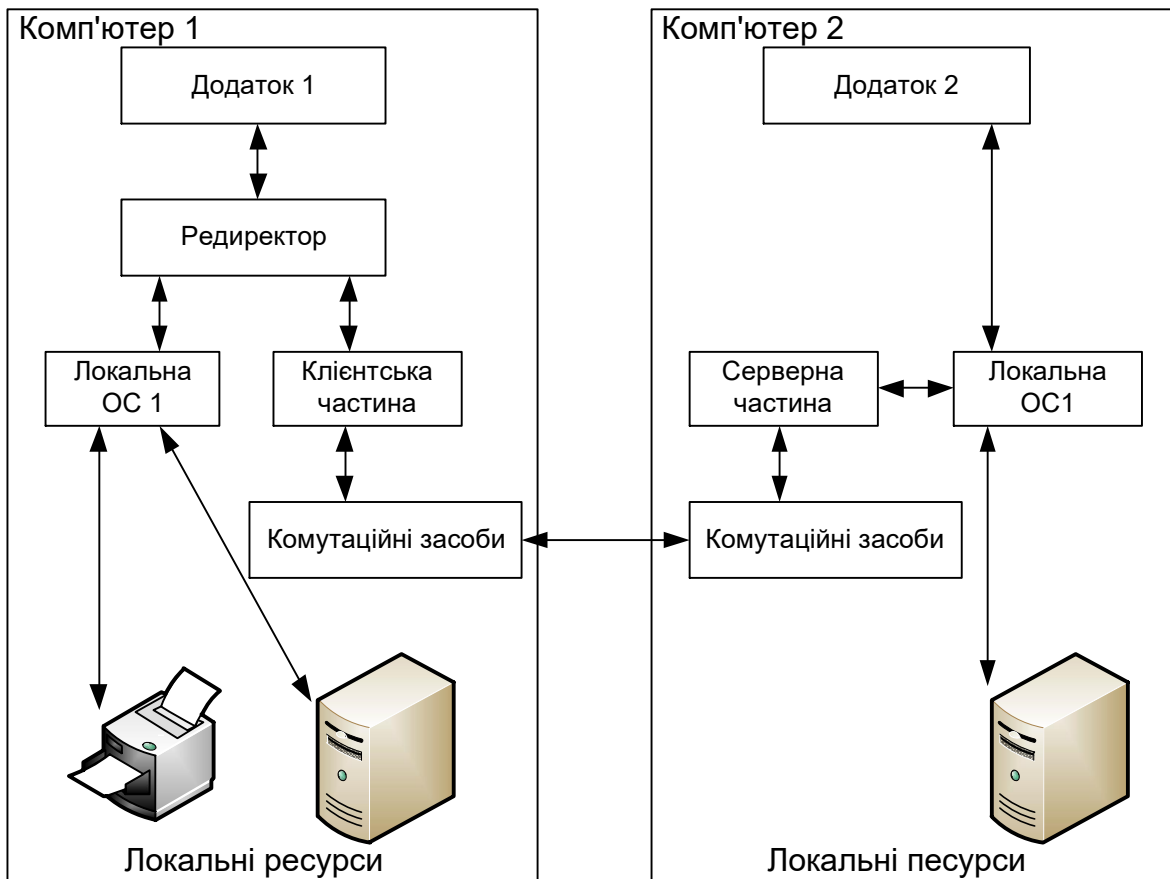


Рисунок 2.13 - Взаємодія компонентів операційної системи при взаємодії комп'ютерів

На практиці склалося кілька підходів до побудови мережних операційних систем (рис. 2.14).

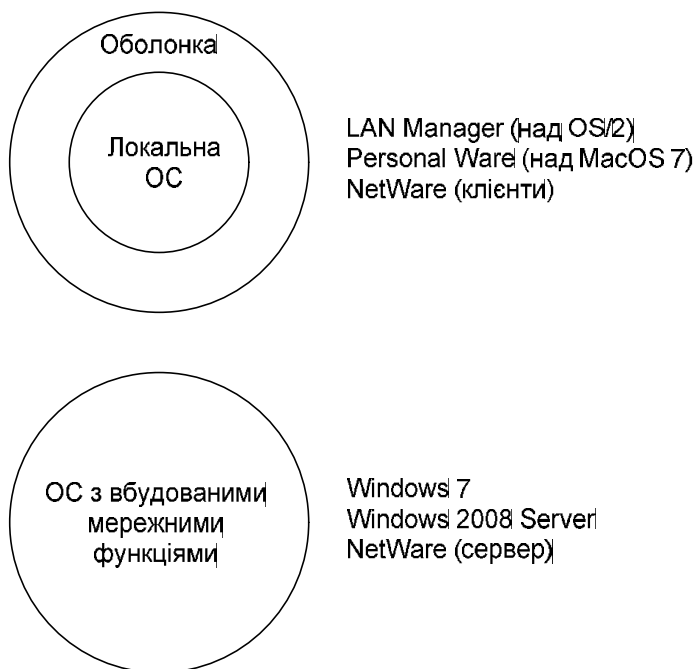


Рисунок 2.14 - Варіанти побудови мережних ОС

Перші мережні ОС являли собою сукупність існуючої локальної ОС і надстроєної над нею мережної оболонки. При цьому в локальну ОС вбудовувався мінімум мережних функцій, необхідних для роботи мережної оболонки, що виконувала основні мережні функції. Прикладом такого підходу є використання на кожній машині мережі операційної системи MS DOS (у якій починаючи з її третьої версії з'явилися такі убудовані функції, як блокування файлів і записів, необхідні для спільного доступу до файлів). Принцип побудови мережних ОС у вигляді мережної оболонки над локальною ОС використовується і у сучасних ОС, таких, наприклад, як LANtastic, Android або Personal Ware.

Однак більше ефективним представляється шлях розробки операційних систем, споконвічно призначених для роботи в мережі. Мережні функції в ОС такого типу глибоко убудовані в основні модулі системи, що забезпечує їхню логічну стрункість, простоту експлуатації і модифікації, а також високу продуктивність. Прикладом такої ОС є система Windows Server фірми Microsoft, що за рахунок убудованості мережних засобів забезпечує більше високі показники продуктивності й захищеності інформації з порівняння з мережний ОС LAN Manager тієї ж фірми (спільна розробка з IBM), що є надбудовою над локальною операційною системою OS/2.

Головним завданням операційної системи, використовуваної в мережі масштабу відділу, є організація розділення ресурсів, таких як додатки, дані, лазерні принтери і, можливо, низькошвидкісні модеми. Звичайно мережі відділів мають один або два файлових сервери й не більш ніж 30 користувачів. Завдання керування на рівні відділу відносно прості. У завдання адміністратора входить додавання нових користувачів, усунення простих відмов, інсталяція нових вузлів і установка нових версій програмного забезпечення. Операційні системи мереж відділів добре відпрацьовані і різноманітні, також, як і самі мережі відділів, що вже давно застосовуються і досить налагоджені. Така мережа звичайно використовує одну або максимум дві мережні ОС. Найчастіше це мережа з виділеним сервером Linux або Windows Server, або ж однорангова мережа, наприклад мережа Windows for Workgroups.

Користувачі і адміністратори мереж відділів незабаром усвідомлюють, що вони можуть поліпшити ефективність своєї роботи шляхом одержання доступу до інформації інших відділів свого підприємства. Якщо співробітник, що займається продажами, може одержати доступ до характеристик конкретного продукту і включити їх у презентацію, то ця інформація буде більше свіжою і буде впливати на покупців. Якщо відділ маркетингу може одержати доступ до характеристик продукту, що ще тільки розробляється інженерним відділом, то він може швидко підготувати маркетингові матеріали відразу ж після закінчення розробки.

Основний напрямок розвитку сучасних Мережних Операційних Систем (Network Operation System - NOS) - перенос обчислювальних операцій на робочі станції, створення систем з розподіленою обробкою даних. Це в першу чергу пов'язане з ростом обчислювальних можливостей персональних комп'ютерів і усе більше активним впровадженням потужних багатозадачних операційних систем: OS/2, Windows Server, Windows 7. Крім цього впровадження об'єктно-орієнтованих технологій (OLE, DCE, IDAPI) дозволяє спростити організацію розподіленої обробки даних. У такій ситуації основним завданням NOS стає об'єднання нерівноцінних операційних систем робочих станцій і забезпечення транспортного рівня для широкого кола задач: обробка баз даних, передача повідомлень, керування розподіленими ресурсами мережі (directory/name service).

У сучасних NOS застосовують три основних підходи до організації керування ресурсами мережі.

Перший - це Таблиці Об'єктів (Bindery). Використовується в мережних операційних системах NetWare 2.8 і NetWare v3.1. Така таблиця перебуває на кожному файловому сервері мережі. Вона містить інформацію про користувачів, групи, їхніх правах доступу до ресурсів мережі (даним, сервісним послугам і т.п.). Така організація роботи зручна, якщо в мережі тільки один сервер. У цьому випадку потрібно визначити і контролювати тільки одну інформаційну базу. При розширенні мережі, додаванні нових серверів обсяг задач по керуванню ресурсами мережі різко зростає. Адміністратор системи змушений на кожному сервері мережі визначати і контролювати роботу користувачів. Абоненти мережі, у свою чергу, повинні точно знати, де розташовані ті або інші ресурси мережі, а для одержання доступу до цих ресурсів - реєструватися на обраному сервері. Звичайно, для інформаційних систем, що складаються з великої кількості серверів, така організація роботи не підходить.

Другий підхід використовується в LANServer і LANManager - Структура Доменів (Domain). Всі ресурси мережі і користувачі об'єднані в групи. Домен можна розглядати як аналог таблиць об'єктів (bindery), тільки тут така таблиця є загальною для декількох серверів, при цьому ресурси серверів є загальними для всього домену. Тому користувачеві, для того щоб одержати доступ до мережі, досить підключитися до домену (зареєструватися), після цього йому стають доступні всі ресурси домену, ресурси всіх серверів і пристроїв, що входять до складу домена. Однак і з використанням цього підходу також виникають проблеми при побудові інформаційної системи з більшою кількістю користувачів, серверів і, відповідно, доменів. Наприклад, мережі для підприємства або великої розгалуженої організації. Тут ці проблеми вже пов'язані з організацією взаємодії і керування декількома доменами, хоча по змісту вони такі ж, як і в першому випадку.

Третій підхід - Служба Найменувань Директорій або Каталогів (Directory Name Services - DNS) позбавлений цих недоліків. Всі ресурси мережі: мережний друк, зберігання даних, користувачі, сервери і т.і. розглядаються як окремі галузі або директорії інформаційної системи. Таблиці, що визначають DNS, перебувають на кожному сервері. Це, по-перше, підвищує надійність і живучість системи, а по-друге, спрощує обіг користувача до ресурсів мережі. Зареєструвавшись на одному сервері, користувачеві стають доступні всі ресурси мережі. Керування такою системою також простіше, ніж при використанні доменів, тому що тут існує одна таблиця, що визначає всі ресурси мережі, у той час як при доменній організації необхідно визначати ресурси, користувачів, їхнього права доступу для кожного домена окремо.

Розглянемо більш докладно можливості деяких мережних операційних систем і вимоги, які вони пред'являють до програмного і апаратного забезпечення пристроїв мережі.

Windows 2008 (Server), Microsoft Corp.

Відмітні риси:

- простота інтерфейсу користувача;
- доступність засобів розробки прикладних програм і підтримка прогресивних об'єктно-орієнтованих технологій

Все це привело до того, що ця операційна система може стати однією із самих популярних мережних операційних систем.

Інтерфейс нагадує віконний інтерфейс Windows 7, інсталяція займає близько 40 хвилин. Модульна побудова системи спрощує внесення змін і перенос на інші платформи. Забезпечується захищеність підсистем від несанкціонованого доступу і від їхнього взаємного впливу (якщо зависає один процес, це не впливає на роботу інших). Є підтримка вилучених станцій - Remote Access Service (RAS).

Windows Server пред'являє більше високі вимоги до продуктивності комп'ютера в порівнянні з Linux.

Основні характеристики і вимоги до апаратного забезпечення.

- центральний процесор: 2ГГц і вище;
- мінімальний обсяг жорсткого диска: 40 Гбайт;
- мінімальний обсяг ОП на сервері: 4 Гбайт;
- мінімальний обсяг ОП PC клієнта; 2 Гбайт;
- протоколи: NetBEUI, TCP/IP, IPX/SPX, Appletalk, AsyncBEUI;
- мультипроцесорність: підтримується;
- кількість користувачів: необмежено;
- максимальний розмір файлу: необмежений;

- шифрування даних: рівень C-2;
- монітор UPS;
- керування розподіленими ресурсами мережі: домени.
- система відмовостійкості: дублювання дисків, дзеркальне відбиття дисків, RAID 5, підтримка накопичувача на магнітній стрічці, резервне копіювання таблиць домена і даних.
- стиснення даних: є.
- фрагментація блоків (Block suballocation): немає.
- файлова система клієнтів: Windows, Mac, OS/2, UNIX, Windows NT.

Операційна система Linux

Linux підтримує різні типи файлових систем для зберігання даних. Деякі файлові системи, такі як файлова система ext2fs, були створені спеціально для Linux. Цією ОС підтримуються також інші типи файлових систем, такі як Minix-1 і Xenix. Реалізована також файлова система NTFS, що дозволяє прямо звертатися до файлів MS Windows на жорсткому диску. Підтримується також файлова система ISO 9660 CD-ROM для роботи з дисками CD-ROM.

Linux забезпечує повний набір протоколів TCP/IP для мережної роботи. Це включає драйвери пристроїв для багатьох популярних карт Ethernet, SLIP (Serial Line Internet Protocol, що забезпечують вам доступ по TCP/IP при послідовному з'єднанні), PLIP (Parallel Line Internet Protocol), PPP (Point-to-Point Protocol), NFS (Network File System), і так далі. Підтримується весь спектр клієнтів і послуг TCP/IP, таких як FTP, telnet, NNTP і SMTP. Linux забезпечує "гладкий" інтерфейс для обміну файлами між Linux і MS-DOS. Є можливість підключити розділ MS-Windows або гнучкий диск під Linux і мати прямий доступ до файлів MS Windows, як і до "рідних".

Як уже говорилося вище, даний сервер призначений для забезпечення доступу користувачьких ПК в інтернет (Internet).

Internet це всесвітня комп'ютерна мережа. На 1 жовтня 2004 року вона містила 6 898 233 комп'ютера. Темпи розвитку Internet виявилися настільки великі, що до 2010 року кількість користувачів перевищила 100 000 000.

Internet містить величезну кількість даних на які завгодно теми і надає широкий спектр послуг для одержання інформації. Особливу популярність завоював сервіс Internet, т.зв. "всесвітня павутина" WWW (World Wide Web). Для доступу до цього сервісу створений ряд програм-клієнтів, таких як Mosaic, Netscape, Opera і ін. Ці клієнти у вигляді як вільних, так і комерційних версій реалізовані для великої кількості платформ, у т.ч.

Linux і MS Windows. Система WWW складається з великої кількості програм-серверів, що виконуються на машинах мережі Internet.

Спільно сервери WWW утворюють єдину розподілену базу даних мережного мультимедіа гіпертексту. Сервер наповнюється інформацією на яку-небудь тему, включаючи образи фотографій, картин і музики, звуків, мови. Далі користувач через мережу Internet за допомогою програми-браузера (browser) у себе на машині звертається до цього сервера по його адресі в мережі. Користувач бачить вступний текст, у якому, як і має бути гіпертекстовій системі, виділені деякі ділянки тексту. Досить клацнути по виділеній ділянці мишкою і розкриється його зміст.

Linux підтримує стандарти відкритих систем. В Linux є велика кількість інструментальних пакетів, за допомогою яких реалізується прикладна система клієнт-сервер. Це СУБД, будівельники графічних інтерфейсів та ін. Ці пакети вільні, поставляються у вихідних текстах. Вони генеруються з вихідних текстів як для Linux, так і для десятків інших платформ, у т.ч. комерційних - Solaris, SCO, BSD.

X Window System (X Windows) це оконно-графічна система клієнт/сервер використовувана в Linux.

Сервер X Windows виконується на машині, де потрібно відобразити інформацію. Часто до одній машині підключено один дисплей, але буває і декілька. На одній машині може працювати кілька серверів, кожний з яких обслуговує свій дисплей. Дисплей це клавіатура, мишка, планшет і т.п. у зв'язуванні з монітором або декількома моніторами (наприклад, звичайним і більшим графічним). У системах DOS і MS Windows існує підтримка протоколів TCP/IP, що дозволяє виконувати програми-клієнти, які через мережу TCP/IP взаємодіють із Linux і дозволяють завантажуватися в Linux, обмінюватися файлами, електронною поштою і новинами, монтувати файли через мережну файлову систему NFS (комерційні PCNFS, PCTCP, WATTCP, Winqvt, WINARCH, Einet winwais, вільні Winvn, WS_FTP, NCSA Telnet, NCSA Mosaic). В Linux існують відповідні програми-сервери.

В Linux є сервер Samba, який дозволяє програмам-клієнтам через протокол SMB (Session Message Block) одержати доступ до файлової системи Linux і принтеру, що працює в Linux. Це такі клієнти як Lanmanager для DOS, Windows for Workgroups, Windows NT, OS/2, Pathworks і багато інші. У пакет Samba входить і програма-клієнт, яка дозволяє одержати з Linux доступ до файлів і принтеру в Windows for Workgroups, OS/2. Протокол SMB виконується поверх протоколу TCP/IP.

Враховуючи наведені властивості і можливості мережних ОС різних типів, можна дійти висновку, що найбільш потужним інструментом для контролю і керування процесами передачі інформації є Linux. Ця ОС найбільше підходить для побудови інтернет-сервера.

Єдиним недоліком цієї ОС є складність взаємодії з користувачем, що не має спеціальної підготовки. Тому із цим для організації серверів баз даних будемо використовувати ОС Windows 2008. Гарна стійкість цієї ОС і великий набір інструментів контролю доступу робить її найбільш підходящою для розподілу і зберігання даних.

Отже, структура проекрованої мережі така: до інтернет-серверу, керованому ОС Linux, за допомогою магістрального каналу 1Gbit/s по топології логічного кільця підключено два двадцятичотирипортових комутатора, до одному з них (підмережа “магазин 1”) підключено 9 машин, до другого (підмережа “магазин 2”) підключено 16 машин. У кожній підмережі організований власний сервер баз даних працюючий під керуванням Windows 2008.

3 РОЗРОБЛЕННЯ РОЗПОДІЛЕНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ

У даному розділі дипломного проекту виконано розробку топології мережі, вибір апаратного і програмного забезпечення корпоративної мережі.

3.1 Проектування мережі

3.1.1 Структура мережі та її топологія

Як уже вказувалося у технічному завданні, розроблювальна мережа розбита на дві підмережі, така побудова диктується необхідністю забезпечити роботу мережі в різних приміщеннях і скоротити довжину ліній зв'язку, але при цьому не втратити взаємозв'язок між комп'ютерами різних відділів. Ще одним важливим фактором є забезпечення основних потоків даних у підмережах. Основні потоки даних:

- робота програми «Склад». Програма призначена для ведення обліку товарно-матеріальних коштів на складах підприємства, контролю за прибуттям і відвантаженням вантажів і опирається на архітектуру клієнт-сервер. Сервером виступає ПК головного бухгалтера, а клієнти - ПК бухгалтерів (3 комп'ютери). По такій же схемі ведеться обробка даних по матеріальному відділу та магазинах;
 - документообіг комерційного відділу. Тут постійно відбувається обіг ПК економістів і товарознавців (3 комп'ютери) до комп'ютера старшого економіста за бланками офіційних документів, інформацією про наявність необхідних товарно-грошових ресурсів, а так само напрямок звітів про діяльність;
 - передача даних із ПК секретаря обом підмережам. Секретар веде первинну обробку і сортування вхідних документів (пошта, електронна пошта, доручення, накладні та ін.), а після цього передає їх по призначенню у відповідну підмережу;
 - загальний контроль за роботою підприємства. Директор має можливість контролювати дії працівників підприємства, спостерігаючи за процесами за допомогою програм «клієнтів». ПК директора є клієнтом для обох серверів - і бухгалтерії і економічного відділу.
 - підключення до мережі інтернет. Всі робочі місця обох підмереж забезпечені виходом у мережу інтернет;
- Опишемо кожний з потоків даних окремо.

Програма «Склад», розроблена штатним програмістом підприємства, дозволяє одночасно декільком бухгалтерам вносити дані у файл бази даних, одержувати дані про наявність і кількість певних найменувань товару на складі, виписувати накладні відразу по декількох групах товарів, відслідковувати переміщення вантажів по складах, вчасно інформувати менеджерів про необхідність поповнення запасів або про заявки господарських відділів на відсутні найменування товарів. Програма написана мовою Visual FoxPro і із часу написання першої версії перетерпіла безліч змін. Прообразом її стала програма «Склад» компанії ІС. Але, як виявилось, стандартні підходи до ведення обліку не задовольнили потреб торговельного підприємства, і з'явилася необхідність у розробці власного програмного забезпечення. Зі збільшенням сфери діяльності підприємства і ростом кількості бухгалтерів-операторів довелося перевести програму на архітектуру «клієнт-сервер», що дає можливість працювати з одною загальною базою даних сервера відразу декільком операторам.

Робота комерційного відділу пов'язана з обробкою величезної кількості документів, прайс-листів, заявок, запитів клієнтів (господарських відділів і сторонніх організацій). Кожний з економістів працює зі своєю групою товарів. Придбання, поставка або реалізація партії товару, переміщення на точки замовника - всі ці переміщення вимагають уважного розгляду старшим економістом. Тому при роботі кожний економіст постійно взаємодіє із ПК старшого економіста. Перебуваючи на своєму робочому місці він розглядає всі вступників до нього заявки і виносить рішення про їхню доцільність і терміновість, необхідності або несвоєчасності і у такий спосіб управляє роботою економічного відділу в цілому.

Обов'язки секретаря складаються в обробці вхідних документів, наборі текстів, сортуванню пошти (у тому числі електронної) і друку документів і інших паперів. Велика кількість документів, що приходять на підприємство, являють собою файли, що містять документи, прайс-листи, дані із точок замовників і філій і ін. Всі ці документи передаються по мережі до ПК адресатів, де на повних правах вступають у роботу підприємства.

На комп'ютері директора встановлені компоненти програмного забезпечення, що дозволяють контролювати діяльність обох відділів. Клієнтська частина програми «Склад» дозволяє одержати будь-які дані про стан на складах підприємства. Дані з економічного відділу інформують про стан і місце розташування службового транспорту, запитах про укладання договорів, витратах на утримання підприємства і т.д.

Комп'ютери всіх користувачів мережі мають доступ до ресурсів інтернет. Підключення до глобальної мережі забезпечується за допомогою інтернет-сервера.

Сервер побудований на основі персонального комп'ютера із процесором Intel Pentium Dual-Core E5000. Сервер управляється операційною системою Linux і призначений для забезпечення і контролю доступу користувальницьких комп'ютерів в інтернет.

Однак у зв'язку з тим, що інтенсивність використання цих ресурсів відрізняється залежно від виду діяльності працівника, то для кожного з них застосовуються різні налаштування підключення. У них задаються:

- обмеження швидкості доступу;
- можливість "завантаження" блоків інформації певного типу;
- можливість користування електронною поштою;
- нормування обсягів отриманої інформації (у добу);
- доступ до FTP ресурсів і ін.

Структура розробленої локальної мережі древоїдної топології відповідно до цих вимог і обмеженнями представлена на рис 3.1.

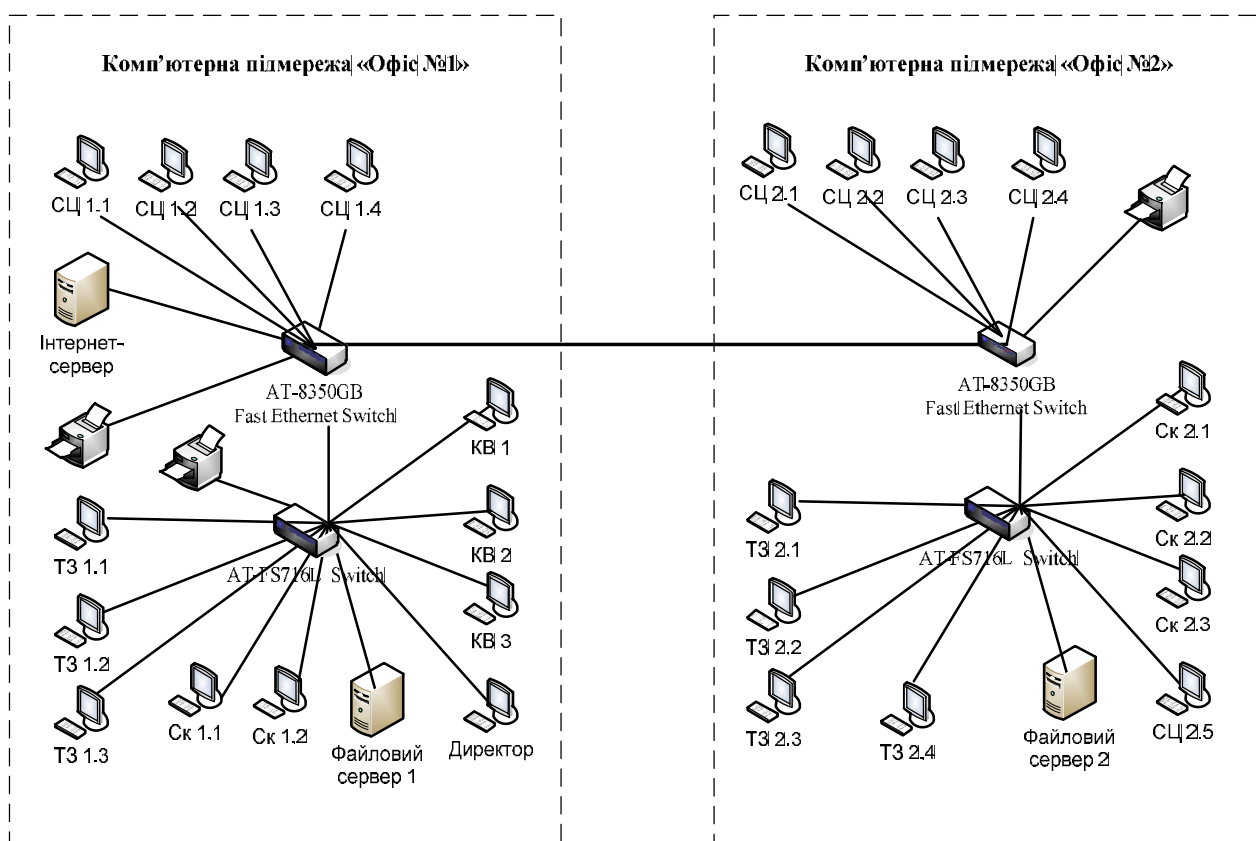


Рисунок 3.1 - Структура підмереж ПП "Кристал ІТ"

3.1.2 Безпека при роботі в мережі інтернет

Інформація, що зберігається на жорстких дисках комп'ютерів, має комерційний характер. Оскільки витік інформації подібного типу - явище вкрай небажане, то для забезпечення безпеки прийнятий ряд мер.

Ряд служб TCP і UDP погано забезпечують безпеку в сучасному середовищі в інтернет. При мільйонах користувачів, підключених до інтернет, недоліки в цих службах, а також легкодоступність вихідного коду і засобів для автоматизації проникнення в системи можуть зробити мережі уразливими до проникнень у них. Проте, справжній ризик при використанні Інтернету важко оцінити, і непросто сказати, наскільки уразлива мережа.

Мережі, які з'єднані з Інтернетом, піддаються деякому ризику того, що їхні системи будуть атаковані або піддані деякому впливу з боку.

Наступні фактори можуть вплинути на рівень ризику:

- число систем у мережі;
- які служби використовуються в мережі ;
- яким образом мережа з'єднана з Інтернетом;
- профіль мережі, або наскільки відомо про її існування;
- наскільки готова організація до улагоджування інцидентів з комп'ютерною безпекою.

Для підвищення рівня безпеки найбільше часто використовують брандмауер. брандмауер - це не просто маршрутизатор, хост або група систем, які забезпечують безпеку в мережі. Брандмауер - це скоріше не засіб забезпечення, а підхід до безпеки; він допомагає реалізувати політику безпеки, що визначає дозволені служби і типи доступу до них, і є реалізацією цієї політики в термінах мережної конфігурації, декількох хостів і маршрутизаторів, і інших мір захисту, таких як посилена аутентифікація замість статичних паролів. Основна мета системи брандмауера - керування доступом “до” або “з” захищеної мережі. Він реалізує політику мережного доступу, змушуючи проходити всі з'єднання з мережею через брандмауера, де вони можуть бути проаналізовані і дозволені або відкинуті. Основною причиною використання брандмауерів є той факт, що без брандмауера системи підмережі піддаються небезпеки використання уразливих місць служб, таких NFS і NIS, або сканування і атак з боку хостів в Інтернеті.

Основними компонентами брандмауера є:

- політика мережного доступу;
- механізми посиленої аутентифікації;

- фільтрація пакетів ;
- прикладні шлюзи.

Отже, політика і засоби забезпечення безпеки доступу з локальної мережі в інтернет і назад полягає в наступному:

- кожний користувач має унікальний пароль, по якому сервер розпізнає власника і дає доступ тільки до тих виділених інформаційних ресурсам, що зберігаються на жорстких дисках сервера, до яких цей пароль дає доступ;
- способу, одержати доступ, до інформації локальної мережі, із зовнішньої мережі немає. Кожний користувач може одержати доступ із зовнішньої мережі тільки до тих даних, які він помістив на сервер, але тільки шляхом зазначеним вище;
- всі пакети, що вивантажуються в зовнішню мережу, контролюються програмою-сторожем, що функціонує нероздільно з ОС сервера. Її зупинка веде до руйнування всякого з'єднання із зовнішньою мережею.

3.2 Фізична реалізація мережі

ЛОМ установлюється в триповерховому будинку, з розмірами в плані 34x15 м. Висота поверху становить 3.5 м, загальна товщина перекриттів дорівнює 51 см. Як ми вже відзначали, на всіх поверхах будинку робочі приміщення мають приблизно однакові форму і розміри.

Стіни приміщень виготовлені зі звичайної цегли і покриті штукатуркою, товщина якої становить 1 см. Будівельним проектом не передбачений вертикальний технологічний канал для прокладки кабелів, що проходить через всі поверхи, тому вертикальна прокладка кабелю буде здійснюватися в прокладені вертикально кабель-каналах і отворах пробитих у перекриттях.

У ході проектування було розглянуто кілька варіантів архітектури кабельної системи, і обраний варіант як оптимальний за вартістю, так і найбільш зручний з погляду наступного адміністрування

Створювана кабельна мережа повинна забезпечити функціонування ЛОМ і , якщо це буде вимагатися, телефонної мережі будинку, тобто, на кожному робочому місці монтується інформаційна розетка із двома розеточними модулями, надмірність розеточних модулів забезпечить у майбутньому необхідну масштабованість і зростання системи. Внутрішня мережа телефонізації і внутрішня комп'ютерна мережа проектується як єдине

ціле, як частина кабельної системи. Підсистема робочого місця складається з необхідної кількості універсальних портів RJ-45 (рис. 3.2) і сполучних кабелів для підключення кінцевого обладнання.



Рисунок 3.2 - Універсальний модуль RJ-45 1 портовий

Загальне число робочих місць, визначається технічним завданням, виданим керівництвом підприємства - разом 25 робочих місць (25 універсальних портів RJ-45). Ця цифра відповідає кількості наявних на підприємстві ПЕОМ. При проектуванні кабелі ЛОМ будуть також заведені в приміщення, де в цей момент немає ПЕОМ, такі місця відзначені на схемі іншим позначенням. Це збільшить гнучкість системи до модернізацій і переміщення персоналу. Такі робочі місця будуть установлені, але не підключені до загальної кабельної мережі. Якщо буде потреба простою комутацією на кросі ці місця будуть наведені в повну працездатність. У приміщеннях, у яких розташовуються кабінети керівництва та сервісні центри число робочих місць визначалося виходячи з необхідної кількості портів, і воно не завжди збігається з розрахунковим, тому що при розрахунку по площі в кабінетах керівництва і сервісних центрів виходить надмірна надмірність портів і розташування їх по кабінеті, тому в таких приміщеннях розетки встановлені поруч один з одним, щоб забезпечити підключення більшої кількості телекомунікаційного обладнання на одному робочому місці. Таблиця 3.1 показує кількість робочих місць мережі передачі даних на кожному поверсі будинку.

Таблиця 3.1 - Кількість робочих місць на кожному поверсі будинку

Поверх	Кількість робочих місць	Кількість універсальних портів
1 -і поверх	9	18
2-й поверх	0	0
3-й поверх	16	32
Загальна кількість робочих місць	25	50

Розведення кабелю, розподіли робочих місць і обладнання кабельної системи знаходяться на кресленнях, прикладених до проекту.

Детальний опис кабельної системи і ЛОМ на її основі представлено нижче.

Проектована система складається з наступних підсистем:

- підсистема робочого місця;
- горизонтальна підсистема;
- вертикальна підсистема;
- підсистема керування;
- підсистема обладнання;
- зовнішня підсистема.

3.2.1 Підсистема робочого місця

Підсистема робочого місця містить у собі необхідна кількість універсальних портів на базі уніфікованих з'єднувачів RJ45 і/або оптичних з'єднувачів для підключення кінцевого обладнання.

Проектом передбачене використання наступних конфігурацій робочих місць:

- РМ - просте робоче місце, обладнається двома розетками RJ-45, двома розетками безперебійного або двома розетками стабілізованого електроживлення або їхньою комбінацією;
- РМС - робоче місце сервісного центру, обладнається чотирма розетками RJ-45, двома розетками безперебійного й двома розетками стабілізованого електроживлення;



Рисунок 3.3 - Розетка 2-х портова RJ-45 зовнішній вигляд

Кількість робочих місць узято з урахуванням специфікації приміщення і задач на розміщення робочих місць. Точка установки робочого місця в процесі експлуатації може бути без особливих витрат пересунена уздовж короба. Для цієї мети необхідно залишити в кожній розетки петлю запасу кабелю близько 1м.

3.2.2 Горизонтальна підсистема

Горизонтальна підсистема забезпечує з'єднання робочих місць із комутатором. Виконана 4-х парним кабелем типу "неекранована кручена пари" категорії 5, з наступними характеристиками:

Опір 9.38 Ом/100м

Ємність 4.59 нФ/100 м на частоті 1 кГц

У таблиці 3.2 представлені характеристики 4-х парних кабелів типу UTP 5-ой категорії по загасанню, перехресним наведенням і імпедансу.

Таблиця 3.2 - Характеристики кабелю UTP

Частота, МГц	Затухання, дБ/100м	Опір, Ом
0.064	-	125+15
0.128	-	115+15
0.256	-	110+15
0.772	1.8	100+15
1.0	2.0	100+15
4.0	4.1	100+15
8.0	5.8	100+15
10.0	6.5	100+15
16.0	8.2	100+15
20.0	9.3	100+15
25.0	10.4	100+15
31.25	11.7	100+15
62.5	17.0	100+15
100	22.0	100+15

Усе кабельне і комутаційне обладнання, застосовуване в проекті, задовольняє вимогам 5 категорії міжнародного стандарту EIA/TIA-568A, а також вимогам Underwriters Laboratories (UL) США по електробезпеці та технічним характеристикам.

Необхідна кількість кабелю розраховується з використанням наступного емпіричного методу. Виходячи із припущення, що робочі місця розподілені по площі, що обслуговується, рівномірно, обчислюється середня довжина (L_{cp}) кабельних трас по формулі:

$$L_{cp} = (L_{max} + L_{min}) / 2, \quad (3.1)$$

де: L_{min} і L_{max} – відповідно, довжини кабельної траси від точки розміщення комутаційного обладнання до інформаційного з'єднувача найближчого і самого далекого робочого місця, полічені з урахуванням технології прокладки кабелю, усіх спусків, підйомів, поворотів і особливостей будівлі

При визначенні довжини трас необхідно додати технологічний запас величиною 10% від L_{cp} і запас X для процедур розведення кабелю в розподільному вузлі і інформаційному з'єднувачі; так що довжина трас L складе:

$$L = (1,1L_{cp} + X) \times N, \quad (3.2)$$

де: N – кількість розеток на поверсі

На жаль, у даному проекті цей метод розрахунків не можна застосувати через нерівномірне розташування робочих місць по площі. У деяких робочих кабінетах у наявності висока щільність робочих місць, що приведе до помилок у розрахунках кількості кабелю, тому довжина кабелю обчислюється як сума довжин відрізків кабелю від головного кросу до кожного робочого місця і до отриманої суми додаються технологічний запас і запас на розведення в робочому місці.

Кількість кабелю, необхідне для кожної будівлі.

Для першої будівлі:

$$L = 31 + 34 + 29 + 28 + 15 + 15 = 124 \text{ м.};$$

Для другої будівлі

$$L = 40 + 37 + 34 + 31 + 34 + 31 + 27 + 25 + 44 + 41 + 39 + 36 + 37 + 40 + 42 + 45 = 518 \text{ м.}$$

Оскільки кожне робоче місце складається із двох розеток RJ-45 і, враховуючи технологічний запас кабелю і запас кабелю на розведення і можливе переміщення робочого місця, загальна довжина кабелю складе:

$$L_{\text{заг}} = ((124+518) \times 2) \times 1,1 = 1285,2 \text{ метри.}$$

Відомо, що в бухті 305 метрів кабелю. Тоді для створення кабельної підсистеми необхідно 5 бухти, або метрів 1525 кабелю.

Прокладання кабелів горизонтальної підсистеми на поверхах здійснюється в пластиковому коробі, між поверхами в металевому коробі:



Рисунок 3.4 — Зовнішній вигляд пластикового короба

- вертикальний стояк – металевий короб 100х60мм;
- горизонтальна прокладка;
- пластиковий короб 100×60 мм – 1 шт на кожні 30 кабелів UTP;
- металевий короб 100х60мм – для з'єднання вертикального стояка із серверної в першій будівлі;
- спуски до робочих місць і розведення усередині кабінетів – пластиковий короб 100×40 мм.

Необхідна кількість коробів мною розраховане по робочих кресленнях і становить:

Для першої будівлі:

$$L_{40} = 13,7 + 7 + 13 + 14 + 6 + 3,5 + 3,5 + 2 = 62 \text{ метра.}$$

$$L_{60} = 13,5 = 13,5 \text{ метрів.}$$

Для другої будівлі:

$$L_{40} = 14 + 3,5 + 0,5 + 6 + 8 + 7 + 5 + 4 + 11 + 6 + 4,5 + 2 = 70,5 \text{ метра.}$$

$$L_{60} = 9 + 8,7 = 17,7 \text{ метрів.}$$

Загальна кількість коробів необхідна для монтажу:

$L_{40}=132,5$ метрів.

$L_{60}=24,2$ метра.

Сегменти кабелю закінчується розетками, що вбудовуються в короб, RJ-45, здатними підключати також телефонні конектори RJ-11. Для підключення обладнання робочих місць система укомплектовується патч-кордами довжиною 3 і 5м.



Рисунок 3.5 — Зовнішній вигляд патч-корду

Комплектування комп'ютерів користувачів мережними картами даним проектом не розглядалося, тому що в наявних ПЕОМ є або інтегровані або мережні карти, що вбудовуються, які підтримують обрану топологію і швидкість передачі даних.

3.2.3 Мережі безперебійного і стабілізованого електроживлення

Цей розділ носить довідковий і рекомендаційний характер, тому що технічним завданням не було визначено проектування мереж електроживлення, але оскільки повноцінна експлуатація спроектованої системи неможлива без мережі безперебійного і стабілізованого електроживлення, те доцільно ці питання розглянути. Виходячи із цього в проекті розглянуті основні моменти проектування мереж електроживлення стосовно до даних будівель і врахована можливість прокладки силових кабелів. Необхідно передбачити дві паралельні мережі електроживлення:

- безперебійне електроживлення системних блоків і моніторів комп'ютерів для захисту електронних пристроїв і інформації;

- стабілізоване електроживлення різних електронних пристроїв, що не вимагають постійного або безобривного електроживлення (типу принтерів, ксероксів, факсів), для їхнього захисту від стрибків напруги.

Обидві мережі розбиті симетрично на групи, в основному по п'ять на будівлю, для безперебійної роботи інших користувачів при відключенні однієї групи. Кількість робочих місць у групі електроживлення визначається застосовуваними автоматами-запобіжниками, технічними характеристиками силового кабелю і зручністю підключення. Для запобігання несанкціонованого доступу включення або відключення кожної групи передбачене із приміщення серверної (перша будівля) від основного щита безперебійного і стабілізованого електроживлення, постаченого автоматичними вимикачами і пристроєм захисного відключення.

Розведення здійснюється силовим кабелем ВВГ наступних перерізів:

- ВВГ 4x25 – для підключення блоків безперебійного і стабілізованого живлення до вгдного електричного щита і для підключення до цих блоків основного щита безперебійного і стабілізованого електроживлення;
- ВВГ 3x2,5 – для підключення груп користувачів від основного щита безперебійного і стабілізованого електроживлення до першого робочого місця в групі;
- ВВГ 3x1,5 – для підключення користувачів усередині групи.

Розрахунки необхідної кількості кабелю проводиться аналогічно розрахункам кабелю горизонтальної підсистеми.

Прокладка кабелю ВВГ здійснювати в окремому коробі, або в сполученому з інформаційними кабелями. В обох випадках необхідно розглянути деякі питання електромагнітної сумісності.

Електромагнітна сумісність (ЕМС) характеризує здатність системи надійно і безпомилково функціонувати в передбачуваному електромагнітному середовищі.

В умовах комерційних будинків джерелами можливих електромагнітних перешкод, що впливають на елементи кабельних систем, як правило, є:

- електричні магістралі, силові кабелі;
- джерела флуорисцентного освітлення;
- електричні генератори, мотори;
- радари, мікрохвильові передавачі;
- мобільні телефони;
- електростатині розряди;
- атмосферна електрика, і т.п.

Негативним проявом такого впливу може бути висока частота появи помилкових бітів при передачі інформації, і навіть, можливі виходи з ладу активного мережного обладнання.

Фактори, що дозволяють забезпечити високий рівень захисту телекомунікаційних служб від негативних впливів:

- застосування кабелів "кручена пара" з високим ступенем збалансованості пара;
- геометричний рознос силових і електроживлячих кабелів і інформаційних кабелів
- екранування;
- заземлення.

Застосування екранованих кабелів забезпечує найкращий захист по ЕМС за рахунок:

- низького опору екрануючого провідника кабелю (не більш 100 Ом);
- надійного підключення екранів горизонтальних кабелів з мінімальним перехідним опором;
- безперервного 360 градусного екранування в сполучних модулях;
- великої поверхні контакту і ефективного зняття напруги в точці з'єднання екрана кабелю і екрана сполучного модуля.

Для ефективного вирівнювання потенціалів, на додаток до системи захисного заземлення (регламентованої ПУЕ), усередині будівлі повинен створюватися телекомунікаційний контур заземлення, який з'єднується з основним у безпосередній близькості від місця вводу в будівлю нульового провідника і/або системи заземлюючих електродів, крім того, він може бути додатково підключений до нього через заземлені металеві конструкції будівлі.

Заземлюючі провідники, використовувані в телекомунікаційному контурі заземлення повинні бути гнучкими, виготовлені з міді, мати ізоляцію і перетин не менш 10 мм².

Опір між будь-якими точками заземлення не повинне перевищувати 1 Ом.

Стандарт EN50173 вимагає, щоб різниця потенціалів між будь-якими двома точками підключення заземлення не перевищувала 1В.

Джерело безперебійного електроживлення ДБЖ. У якості джерела в системі безперебійного живлення проектом передбачається використання ДБЖ потужністю до 16кВа, що працює по топології «On-Line», подвійне перетворення. ДБЖ відповідає вимогам ДЕРЖСТАНДАРТ 27699-88 і ДЕРЖСТАНДАРТ Р 50745-95, а виробництво сертифіковане по стандарту ISO 9001.

Основними завданнями ДБЖ у системі безперебійного живлення є:

- при порушеннях у роботі електричної мережі, забезпечення електропостачання відповідальних споживачів (інформаційно-обчислювальне, телекомунікаційне і мережне обладнання) на час, достатнє для коректного ручного або автоматичного згортання роботи локальної мережі;
- можливість контролю і керування з боку мережного адміністратора;
- підвищення якості електричної енергії, одержуваної від живильної мережі і вступники до відповідальних споживачів;
- створення додаткової розв'язки електрична мережа - відповідальний споживач для розв'язання питань електричної безпеки.

Для збільшення часу роботи від ДБЖ при провалі основного електроживлення конструкцією ДБЖ передбачається додатковий батарейний корпус.

Розрахунковий час роботи:

- при повному навантаженні 12-18 хв;
- при середньої проектованої 30-60 хв.

Джерело стабілізованого електроживлення ДСЖ. У якості джерела в системі стабілізованого живлення проектом передбачається використання однофазного стабілізатора змінної напруги «Штиль» R1600M або з аналогічними характеристиками, що працює по топології «On-Line».

ДСЖ робить стабілізацію вхідної напруги в межах $220 \div 3В$ при вхідних напругах 160...265В. Крім цього в ДСЖ включений комп'ютерний інтерфейс для контролю і керування з боку мережного адміністратора.

3.2.4 Вертикальна підсистема

Вертикальна підсистема дозволяє поєднувати в уніфіковану мережу дві будівлі. Допускає застосування мідних кручених пар і волоконо-оптичного кабелю. Забезпечує з'єднання пристроїв зв'язки і комутації комп'ютерної мережі.

У даному проекті вертикальна підсистема зведена до мінімуму. Складається з одного оптичного патч-корду SX, що з'єднує два комутатори (AT-8350GB Fast Ethernet Switch) через порт Gigabit-sx.

Вибір комутатора даного типу обумовлений наявністю порту Gigabit, високими технічними показниками, такими як довічна гарантія, високоякісна елементна база, висока перешкодозахищеність, низьке енергоспоживання, прийнятна ціна.

3.2.5 Підсистема обладнання

Містить у собі будь-яке активне встаткування систем передачі голосу, даних, відео, контролю над безпекою, систем пожежної сигналізації й контролю над кліматом і опаленням.

Прокладання ліній до робочих місць

Трасу прокладання ліній можна підрозділити на наступні ділянки:

- від міжповерхового переходу на кожному поверсі до місця введення кабелів у робочі кімнати;
- від місця введення кабелю в кімнатах до кожного робочого місця.

Для прокладання кабелів інформаційної системи і телефонії по коридорах від міжповерхових переходів до введення кабелів у робочі кімнати і далі до робочих місць використовується необхідна кількість (розрахованного раніше) пластикового короба..

Способи прокладання. Кабель-канали прокладаються по стінах будівлі шляхом кріплення їх шурупами із кроком 1 метр. По периметру робочих приміщень кабель-канали встановлюються на висоті 80-85 см. від підлоги, ледве вище рівня робочих столів. По зовнішнім стінам будівлі уздовж вікон, кабель-канали встановлюються під підвіконнями. Для стикування каналів прокладених уздовж вікон і по внутрішніх стінах робочих приміщень, використовуються кутові секції кабель-каналів.



Рисунок 3.6 — Зовнішній вигляд блоку розеток на робочому місці

Вимоги по монтажу кабельної системи

Монтаж кабельної системи повинен проводитися відповідно до вимог стандартів EIA/TIA-569, E1AЯ1 A-T8B40, EIA/TIA-RS-455 і виконуватися в кілька етапів [11]:

- свердління прохідних отворів;
- монтаж кабельних коробів;
- монтаж настінних шаф і комутаційного обладнання;

- прокладання кабелю;
- установлення і оброблення розеток;
- оброблення кабелів на комутаційних панелях;
- маркування.

Діаметр прохідних отворів повинен бути таким, щоб кабелі займали не більш 50% площі отворів. У кожний отвір установлюється заставна труба відповідного діаметра.

При **прокладці кабелю** повинні бути виконані наступні загальні вимоги:

- уникати ушкодження зовнішньої оболонки кабелю;
- уникати перекручування кабелю;
- затягування (хомути) повинні затягатися вручну без використання інструмента;
- тягнуче зусилля додавати рівномірно, без ривків;
- витримувати радіус вигину кабелю не менш 8 діаметрів кабелю;
- відстань між підтримуючими кабель елементами не повинне перевищувати 1.5м;
- прольоти кабелю між підтримуючими елементами повинні мати видимий провис, що є показником прийняттого натягу кабелю;
- відстань до джерел денного світла повинне бути не менш 120 мм. Якщо дана вимога виконати неможливо, необхідно використовувати металевий трубопровід.

Система маркування елементів кабельної системи розроблена у відповідності зі стандартом EIA/TIA 606, на основі посібника AT&T SYSTIMAX SCS Administration manual і матеріалів курсів ND3321 AT&T SYSTIMAX SCS design & Engineering.

Кожний елемент кабельної системи має унікальний номер, який складається із префікса, що позначає елемент кабельної системи; поля, що визначає місце розташування елемента і букв, що визначають систему, до якої ставиться даний елемент кабельної системи.

Кожний кабель має нанесений із двох сторін **унікальний ідентифікатор**, який містить наступну інформацію: тип кабелю (3 - 4-х парний кабель UTP; СВ - Магістральний 25-і парний UTP кабель вертикальної проводки), нумерація наскрізна.

Ідентифікатор інформаційного виходу

Кожна розетка має унікальний ідентифікатор, який містить наступну інформацію:

- буква J (Jack);
- тризначний номер, що включає № будівлі (перша цифра), двозначний номер кімнати в якій перебуває інформаційний вихід;
- № робочого місця в кімнаті;

- № розетки на робочому місці в кімнаті;
- буква, що визначає систему, яку обслуговує кабель D (Data) – мережа передачі даних; V (Voice) – телефон. Ця буква вноситься в карту обліку кабелів горизонтальної підсистеми тільки після того, як буде визначена приналежність порту до певної системи.

Приклади позначення розеток наведені нижче.

J 201-1-1	Розетка: будівля 2, кімната 01, робоче місце 1, розетка № 1
-----------	---

Картки обліку кабелів складаються на основі стандарту TIA/EIA 606 "The Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Building", заповнюються при інсталяції і доповнюються в процесі всього строку експлуатації кабельної системи.

Картка складається для кожного кабелю і містить ідентифікатор кабелю, тип кабелю, непідключені, ушкоджені і вільні пари/ жили кабелю.

Додатково в картку заноситься інформація про загальну довжину кабелю, виконаних муфтах, трасах прокладки, заземленню. У картці виконуються записи по кожній парі/жилі в кабелі.

У полі "Тип кабелю" повинен бути зазначений виробник і маркування виробника. Місяць і рік монтажу або здачі в експлуатацію можуть бути записані в розділі додаткової інформації.

Поле "Підключення кінців кабелю" використовується для вказівки кінцевої позиції кінця кожної пари/жили або набору пара/жив кабелю. Кожні пари/жила або набір пар/ жив мають запис по обом кінцевим позиціям.

У таблиці 3.3 наведена картка обліку мідних 4-парних кабелів типу "кручена пари" 5-ої категорії горизонтальної підсистеми. Порожні рядки картки заповнюються по закінченню прокладання і монтажу кожного кабелю. Усі зміни в картку вносяться в процесі експлуатації кабелю протягом усього терміну служби.

Таблиця 3.3 — Зовнішній вигляд картки обліку кабелю

Ідентифікатор кабелю	C137	Мідний кабель горизонтальної під системи 30011
1	2	3
Тип кабелю	4 пари, UTP, EIA—568	Фізичні характеристики, код і т.д.
Непідключені пари/ жили	0	Аркуш непідключених пар/ жив
Ушкоджені пари/ жили	0	Аркуш ушкоджених пар/ жив

Продовження таблиці 3.3

1	2		3
Вільні пари/ жили	0		Аркуш вільних пар/жив
Підключення кінців кабелю			
	Кінець 1	Кінець 2	
Пари 1-4	J 401-1-1	IC6 402/01A1-1	Усі 4 пари закінчуються в цих двох позиціях
Зрощування	Немає		Позначення зрощування кабелю
Номер шляху прокладання			Позначення каналу, у якому прокладено кабель
Додаткова інформація			
Довжина кабелю			
Власник			
Дата здачі в експлуатацію			
Інші підключення			Виноска на інші картки

Система контролю мікроклімату

Для підтримки технічних умов експлуатації обладнання зв'язку в приміщенні серверної (1 будівля) необхідно встановити кондиціонер типу PANASONIC CS-A18BKP new, потужністю охолодження 5.3 кВт і потужністю обігріву 5.7 кВт. Кондиціонер являє собою спліт-систему з одним зовнішнім блоком і одним внутрішнім. При експлуатації кондиціонера необхідно блокувати отвір вентиляції будівлі (використовувати їх як аварійні).

Рекомендації з адміністрування локальної комп'ютерної і телефонної мереж у рамках кабельної системи

Структурована кабельна система, що є єдиним транспортним середовищем для різних систем і об'єднуюча в собі раніше розрізнені мережі, вимагає зміни існуючих раніше принципів організації експлуатації й технічного обслуговування локальних, телефонних і інших мереж.

Розроблений проект охоплює не тільки загальну кабельну систему, але і інтегровану локальну і телефонну мережу, яку можна підрозділити на наступні підсистеми:

- кабельне господарство (структурована кабельна система, система безперебійного електропостачання, система заземлення);
- головне активне обладнання (центральні комутатори, комутатори і концентратори робочих груп, АТС підприємства, маршрутизатори);
- основне обчислювальне обладнання (сервери з додатковим обладнанням, підключеним до них);
- периферійне активне обладнання (персональні комп'ютери, телефонні апарати та інші).

Основним завданням обслуговуючого і ремонтно-технічного персоналу є усунення виникаючих несправностей у різних підсистемах. Ці функції звичайно сполучалися з іншими обов'язками адміністратора, що приводило до складності виконання ремонтних робіт у випадку авралу.

Основні задачі адміністратора зводяться до виконання переключень у вузлах комутації і їх точному документуванню.

Однак роботи із проведення поточних перемикань і тим більше перемикань в аварійних ситуаціях повинні виконуватися в строгому узгодженні с іншими адміністраторами інформаційної системи. Тому для успішної експлуатації інтегрованої інформаційної системи, що включає локальні, телефонну мережі, а також інші низькочастотну і виділену силову мережі, необхідне створення єдиної виділеної служби адміністрування, що включає в себе:

- адміністратора кабельної системи;
- мережного адміністратора;
- системного адміністратора;
- адміністратора телефонної підсистеми;
- групу підтримки кінцевих користувачів;
- адміністратора баз даних і прикладних задач.

Основні задачі адміністратора кабельної системи наступні:

- проведення поточних комутацій інтегрованої локальної і телефонної мережі;
- підтримка технічної документації на кабельну систему в акуратному стані;
- проведення комутацій в аварійних ситуаціях у строгій відповідності з раніше розробленими інструкціями;
- експлуатація виділеної мережі електроживлення споживачами особливої групи першої категорії;
- поточне обслуговування вузлів комутації, обладнання виділеної мережі електроживлення споживачів особливої групи першої категорії.

Основні завдання адміністратора телефонної підсистеми:

- програмування АТС;
- адміністрування АТС;
- поточне обслуговування АТС.

Основні задачі мережного адміністратора:

- адміністрування і програмування активного мережного обладнання;
- контроль над станом активного мережного обладнання і каналів передачі даних;
- поточне обслуговування;

- відновлення і переконфігурація мережі передачі даних після аварії.

Основні завдання системного адміністратора:

- адміністрування основного мережного обладнання;
- конфігурування операційної системи і ведення бюджету користувачів;
- відновлення і переконфігурація основного обчислювального встаткування після аварії.

Основні завдання групи підтримки кінцевих користувачів наступні:

- інсталяція і настроювання периферійного активного обладнання;
- поточне обслуговування периферійного обладнання;
- визначення і усунення несправностей активного периферійного обладнання;
- встановлення і супровід користувацьких операційних систем.

Основні задачі адміністратора баз даних і прикладних задач наступні:

- забезпечення роботи баз даних і прикладних програм;
- керування базами даних;
- впровадження прикладних задач.

Підрядна організація повинна виконувати наступні види робіт:

- гарантійний і післягарантійний ремонт обладнання;
- технічна підтримка;
- модернізація і розвиток усіх підсистем інтегрованої інформаційної системи;
- консультації і навчання технічних фахівців і кінцевих користувачів.

Адміністрування кабельної системи включає наступні види робіт:

- внесення змін у пасивну частину кабельної системи з установкою мережного кабелю в комутаційних вузлах;
- установка і підключення активного мережного обладнання;
- установка і підключення периферійного обладнання на робочому місці користувача;
- заповнення документації на внесені зміни.

Технічна документація на кабельну систему повинна бути видрукувана в трьох екземплярах і зберігатися в наступних місцях:

- повний екземпляр в архіві підприємства;
- повний екземпляр на робочому місці адміністратора кабельної системи;
- робочі таблиці на місці виконання робіт у головному комутаційному вузлі.

У процесі експлуатації повинні вноситися зміни у всіх трьох екземплярах причому робочі таблиці заповнюються безпосередньо в процесі виконання робіт, а повні екземпляри

змінюються після закінчення робіт. Усі записи виконуються акуратно і розбірливо і повинні відображати поточний стан комутаційних вузлів.

Роботи, пов'язані зі зміною трас прокладання, виявленням несправностей і ремонтом кабельного господарства і комутаційних елементів, тестуванням, вимірюванням і оформленням протоколів вимірювань, повинні виконуватися сертифікованими фахівцями підрядної сервісної організації.

3.3 Розрахунки технічних характеристик ЛОМ

Для того, щоб мережа Ethernet працювала коректно, необхідно, щоб виконувалися три основні умови:

- кількість станцій у мережі не перевищує 1024.
- подвоєна затримка поширення сигналу (Path Delay Value, PDV) між двома самими вилученими друг від друга станціями мережі не перевищує 575 бітових інтервалів.
- скорочення міжкадрової відстані (Interpacket Gap Shrinkage) при проходженні послідовності кадрів через усі повторювачі не більш, ніж на 49 бітових інтервалів.

Дотримання цих вимог забезпечує коректність роботи мережі навіть у випадках, коли порушуються прості правила конфігурування, що визначають максимальну кількість повторювачів і максимальну довжину сегментів кожного типу.

Фізичний зміст обмеження затримки поширення сигналу по мережі вже пояснювався - дотримання цієї вимоги забезпечує своєчасне виявлення колізій.

Вимога на мінімальну міжкадрову відстань пов'язана з тим, що при проходженні кадру через повторювач ця відстань зменшується. Кожний пакет, прийнятий повторювачем, ресинхронізується для виключення тремтіння сигналів, накопиченого при проходженні послідовності імпульсів по кабелю і через інтерфейсні схеми. Процес ресинхронізації звичайно збільшує довжину преамбули, що зменшує міжкадровий інтервал. При проходженні кадрів через кілька повторювачів міжкадровий інтервал може зменшитися настільки, що мережним адаптерам в останньому сегменті бракуватиме часу на обробку попереднього кадру, у результаті чого кадр буде просто загублений. Тому не допускається сумарне зменшення міжкадрового інтервалу більш ніж на 49 бітових інтервалів. Величину зменшення міжкадрової відстані при переході між сусідніми сегментами звичайно називають в англійській літературі Segment Variability Value, SVV, а

сумарну величину зменшення міжкадрового інтервалу при проходженні всіх повторювачів - Path Variability Value, PVV. Очевидно, що величина PVV дорівнює сумі SVV усіх сегментів, крім останнього.

Розрахунки PDV

Для спрощення розрахунків звичайно використовуються довідкові дані, що містять значення затримок поширення сигналів у повторювачах, прийомопередатчиках і в різних фізичних середовищах. У таблиці 3.4 наведені дані, необхідні для розрахунків значення затримки поширення сигналу PDV для всіх фізичних стандартів мереж Ethernet, узяті з довідника Technical Reference Pocket Guide (Volume 4, Number 4) компанії Bay Networks.

Таблиця 3.4 – Технічні характеристики сегментів Ethernet

Тип сегмента	База левого сегмента, біт	База проміжного сегмента, біт	База правого сегмента, біт	Затримка середовища на 1 м, біт/м	Максимальна довжина сегмента, м
10Base-5	11.8	46.5	169.5	0.0866	500
10Base-2	11.8	46.5	169.5	0.1026	185
10Base-T	15.3	42.0	165.0	0.113	100
10Base-fb	-	24.0	-	0.1	2000
10Base-fl	12.3	33.5	156.5	0.1	2000
FOIRL	7.8	29.0	152.0	0.1	1000

Лівим сегментом називається сегмент, у якому починається шлях сигналу від виходу передавача (вихід Tx) кінцевого вузла. Потім сигнал проходить через проміжні сегменти і доходить до приймача (вхід Rx) найбільш вилученого вузла найбільш вилученого сегмента, який називається правим. З кожним сегментом зв'язана постійна затримка, названа базою, яка залежить тільки від типу сегмента й від положення сегмента на шляху сигналу (лівий, проміжний або правий). Крім цього, з кожним сегментом зв'язана затримка поширення сигналу уздовж кабелю сегмента, яка залежить від довжини сегмента й обчислюється шляхом множення часу поширення сигналу по одному метру кабелю (у бітових інтервалах) на довжину кабелю в метрах.

Загальне значення PDV дорівнює сумі базових і змінних затримок усіх сегментів мережі. Значення констант у таблиці дані з урахуванням подвоєння величини затримки при круговому обході мережі сигналом, тому подвоювати отриману суму не потрібно.

Найбільш вилученими робочими місцями є ПК старшого економіста (розташований в комерційному відділі в першій будівлі) і ПК складу (розташований на складі №2 в другій будівлі). Спрощена схема сегмента мережі наведено на рис.3.7.

Лівий і правий сегменти підключені до 10Base-T, а один проміжний сегмент – до GigabitEthernet, тому значення PDV в обоє напрямки однакові.

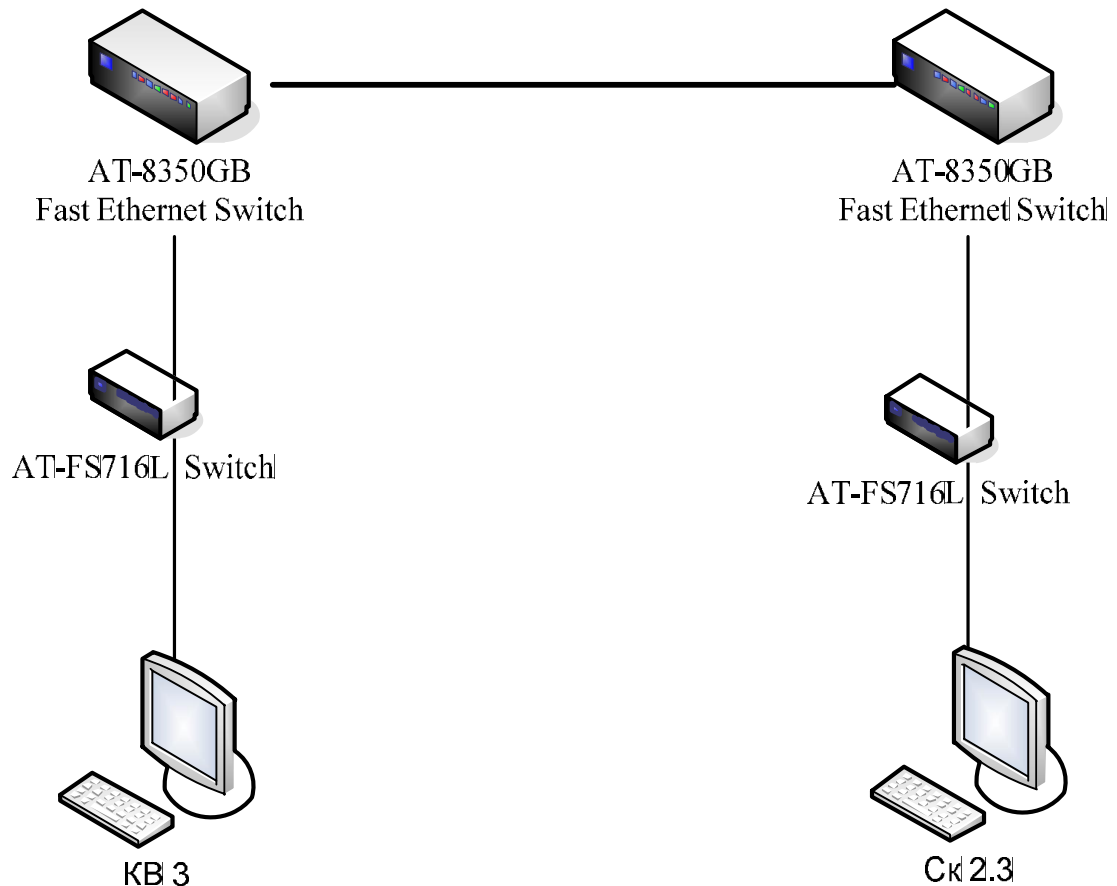


Рисунок 3.7 – Сегмент проекрованої ЛОМ для розрахунків PDV

Розрахуємо значення PDV для сегмента проекрованої мережі. Передбачається, що сегмент має максимальну довжину зі схожих сегментів і містить приймач/передавач сигналу на своїх кінцях. Якщо ж одним з елементів сегмента виступає ЕОМ, що містить кілька мережних адаптерів, що виконують функцію мосту ЛОМ, то в цьому випадку слід розділити сегмент на частині, виділивши окремо додатковий проміжний сегмент.

а) лівий сегмент (10Base-T): база 15,3 біт; кабель $37\text{м} * 0,113\text{біт/м} = 4,18$ біт;

б) проміжний сегмент (GigabitEthernet): база 33,5 біт; кабель $7\text{м} * 0,1\text{біт/м} = 0,7$ біт;

в) правий сегмент (10Base-T): база 165,0 біт; кабель $53\text{м} * 0,113\text{біт/м} = 5,99$ біт;

$$\text{PDV} = (15,3 + 4,18) + (33,5 + 0,7) + (165 + 5,99) = 224,67 \text{ біт}$$

Сума всіх складових дає значення PDV, рівне 224,67.

Тому що значення PDV менше максимально припустимої величини 575, то проектована мережа проходить по величині максимально можливої затримки обороту сигналу до стандарту Ethernet.

Зі значення PDV слід, що, прийнявши розроблену структуру ЛОМ за остаточний варіант, ми маємо «технічний запас» по нарощуванню мережі більш ніж у два рази.

Розрахунки PVV

Для розрахунків величини зменшення міжкадрового інтервалу PVV також можна скористатися табличними значеннями (таблиця 3.5) максимальних величин зменшення міжкадрового інтервалу при проходженні повторювачів різних фізичних середовищ.

Таблиця 3.5 – Зменшення кадрового інтервалу для сегментів Ethernet

Тип сегмента	Передавальний сегмент, біт	Проміжний сегмент, біт
10Base-5 або 10Base-2	16	11
10Base-fb	-	2
10Base-fl	10.5	8
10Base-T	10.5	8

Відповідно до цих даних розрахуємо значення PVV для нашого прикладу.

- а) лівий сегмент (10Base-T): 10,5 біт;
- б) проміжний сегмент (GigabitEthernet): 8 біт;
- в) правий сегмент (10Base-T): 10,5.

$$PVV = 10,5 + 8 + 10,5 = 29 \text{ біт}$$

Сума цих величин дає значення PVV, рівне 29, що менше граничного значення в 49 бітових інтервалів.

Розраховане значення PVV дозволяє говорити про «технічний запас» нарощування ЛВС.

У результаті розрахунків встановлено, що спроектована корпоративна мережа (розташування комп'ютерів якої наведено на рис. 3.8-3.9) по всіх параметрах відповідає стандартам Ethernet. Крім того, розрахунковими обчисленнями доведено, що є дворазовий «технічний запас» на нарощування мережі проміжними сегментами і збільшенням числа активних приймачів/передавачів сигналів.

Основні обчислення і зберігання даних виконуються на машині бухгалтера матеріального відділу. Головний бухгалтер і всі інші користувачі в такій схемі є лише одержувачем деяких даних. Ці дані запитуються нерегулярно, а лише один раз на місяць, у міру готовності підсумкової інформації за звітний період. Таким чином, з урахуванням малого ступеня завантаження мережі і навантаження на сервер даних, вибираємо модель «файловий сервер» для реалізації мережної моделі обміну інформації. Вибір більш складної архітектури «клієнт-сервер» є необґрунтованою для даного випадку мережного обміну даними.

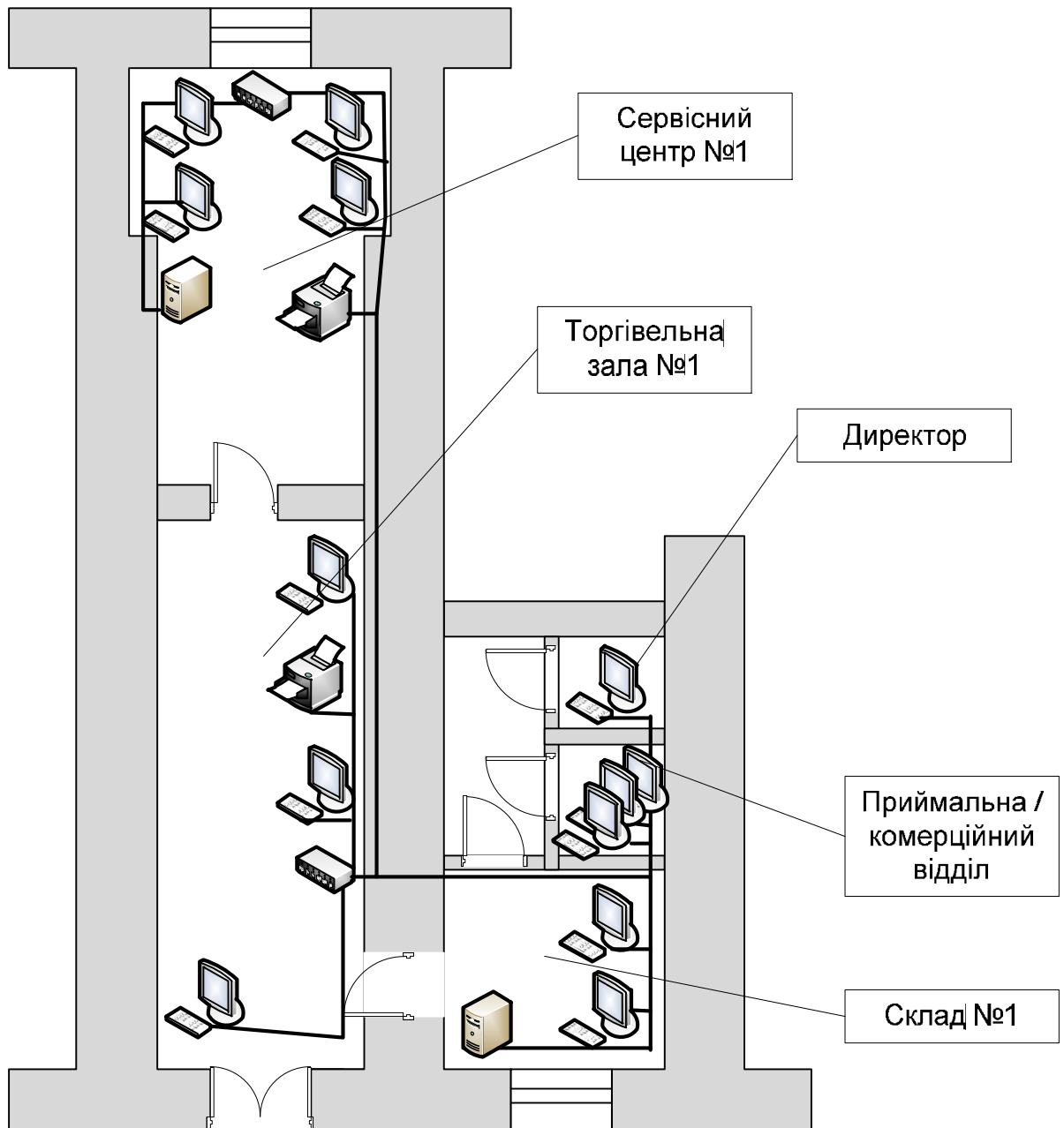


Рисунок 3.8 - Розміщення обладнання підмережі "Офіс №1"

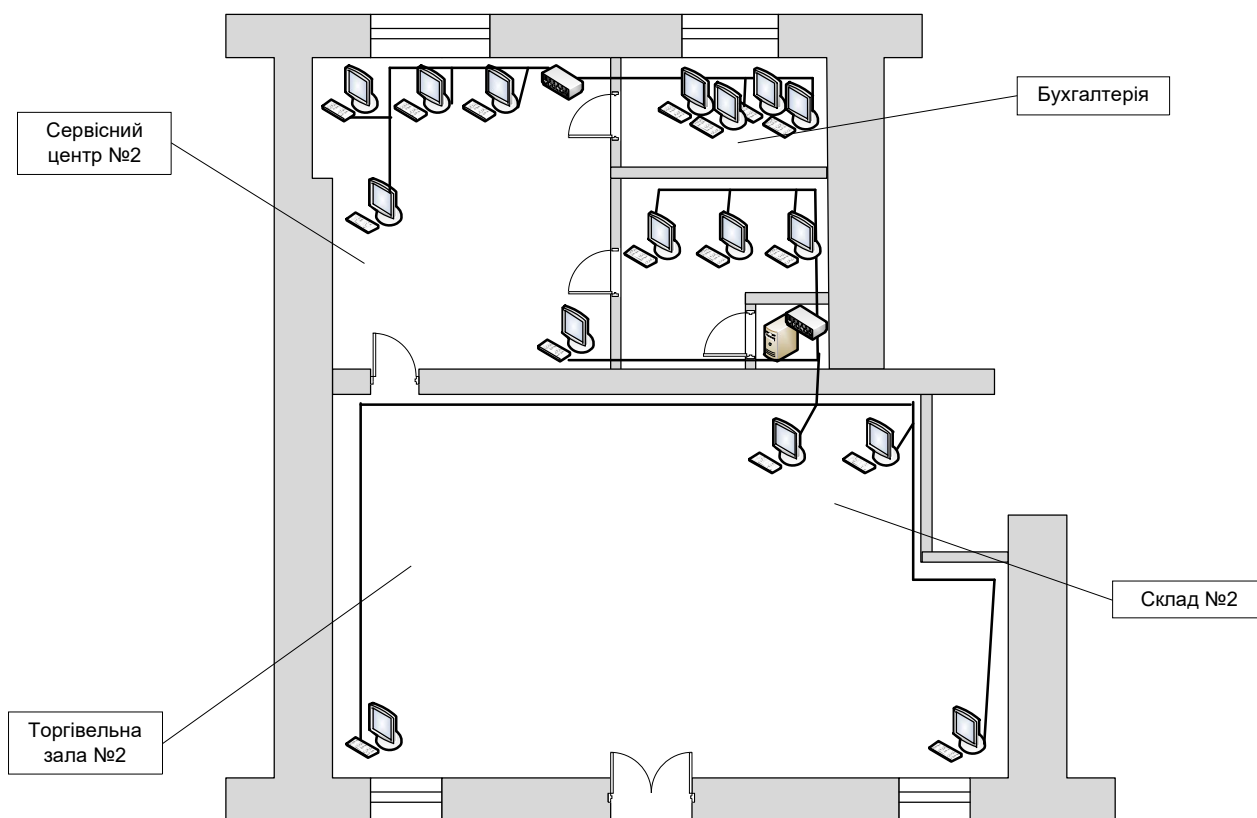


Рисунок 3.9 - Розміщення обладнання підмержі "Офіс №2"

3.4 Конфігурація мережі

Настроювання мережі зроблене таким чином, щоб не порушувати звичного робочого середовища користувачів. Оскільки впроваджувана мережа розрахована на використання вже наявних на підприємстві апаратних ресурсів, то на кожному із ПК працівників підприємства зміни торкнулися лише внутрішнього пристрою комп'ютерів і настроювання їх мережних параметрів. Індивідуальні настроювання користувачів не перетерпіли ніяких змін, відчутної для користувачів, може бути лише збільшилась швидкість передачі даних і наявність доступу в інтернет. У ході настроювання IP адреси були наведені у відповідність із настроюваннями сервера, для забезпечення користувачам необхідних параметрів доступу і безпеки, а так само для полегшення роботи мережного адміністратора.

Процедури настроювання параметрів, орієнтовані на використання середовища MS Windows XP тому що ця операційна системи є найпоширенішою і зручною для користувачів, і тому використовується на даного підприємства.

При установці мережної карти в комп'ютер необхідно встановити драйвер – програму керуючу роботою пристрою. Драйвер, як правило, поставляється разом з пристроєм і входить у комплект поставки у вигляді файлу, записаного на компакт диск.

При першому, після установки мережної карти, запуску комп'ютера ОС визначає наявність нового (стосовно обладнання, що використовувалось раніше) пристрою і пропонує встановити драйвер (рис.3.10).

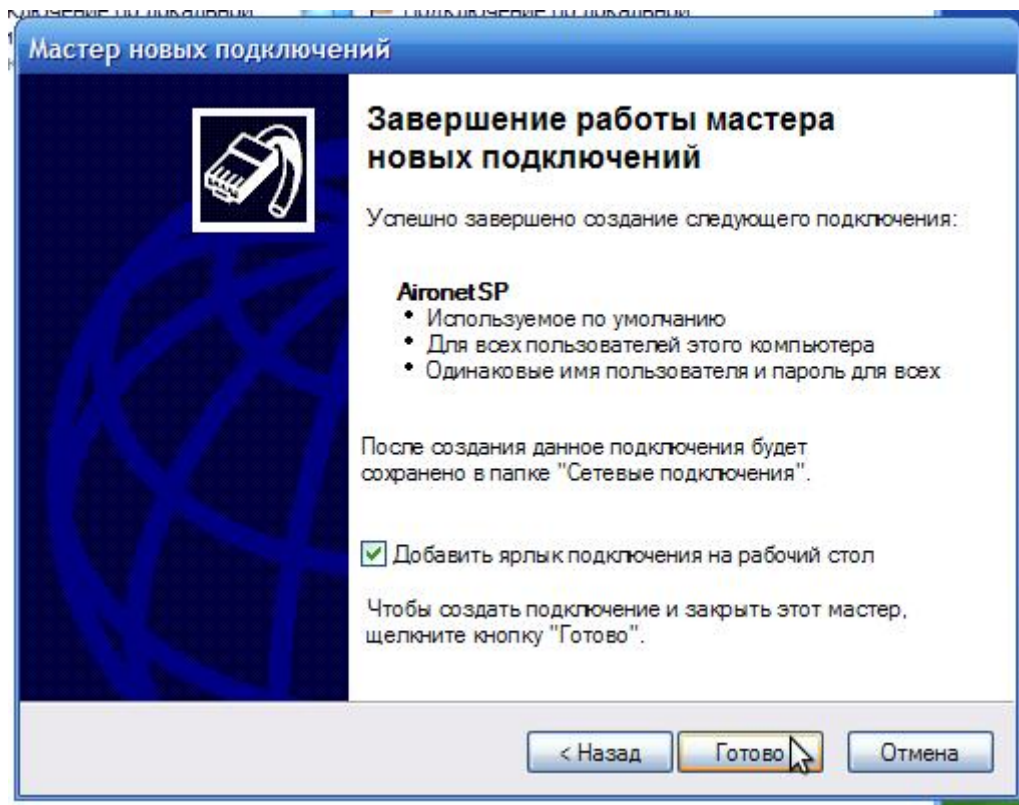


Рисунок 3.10 - Вікно встановлення драйвера пристрою

Після перезавантаження, у вікні властивостей системи (його можна викликати натисканням правої клавіші миші на іконці “мій комп'ютер” і вибравши пункт “властивості”), на закладці “Пристрою” з'явиться пункт “мережні плати” у якому буде відображена інформація про тип пристрою (рис.3.11).

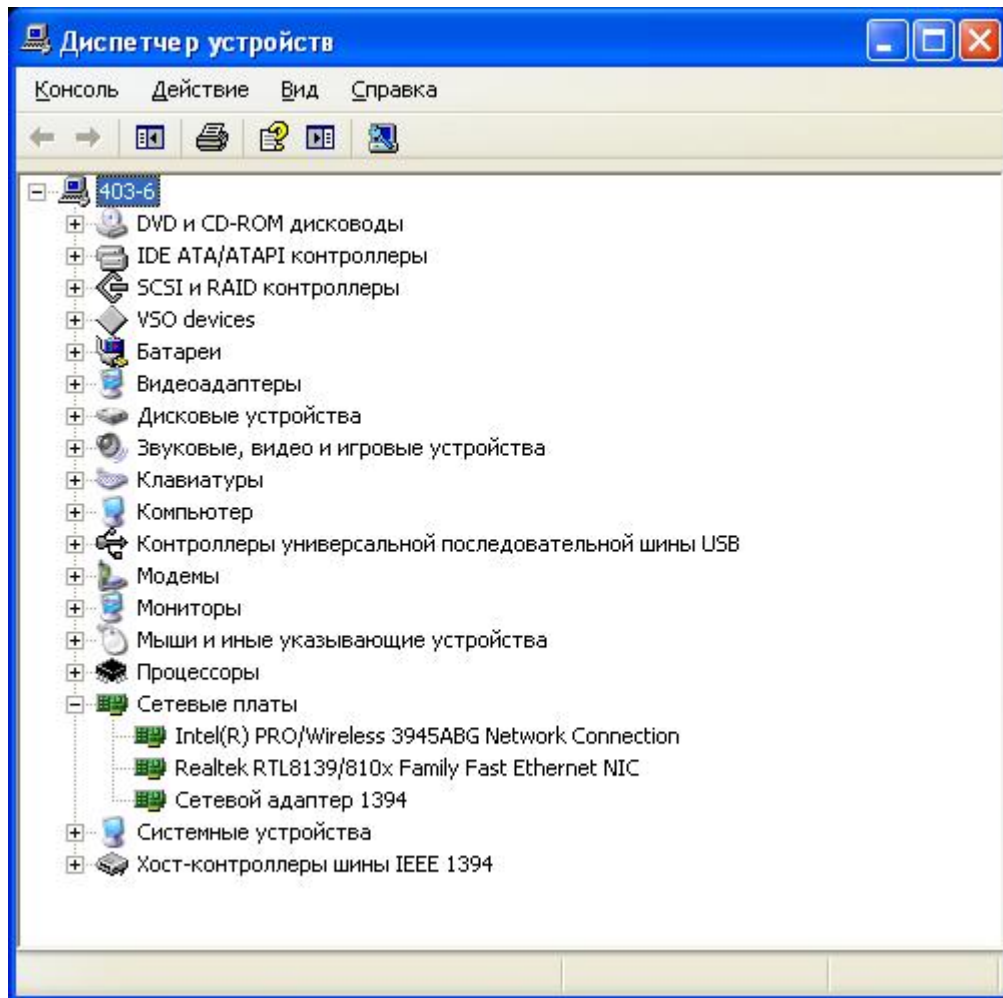


Рисунок 3.11 - Інформація про обладнання

Більш докладну інформацію про пристрій і використовуваних їм ресурсах (рис.3.12 - 3.15) можна отримати, двічі клацнувши по його опису в цьому вікні.

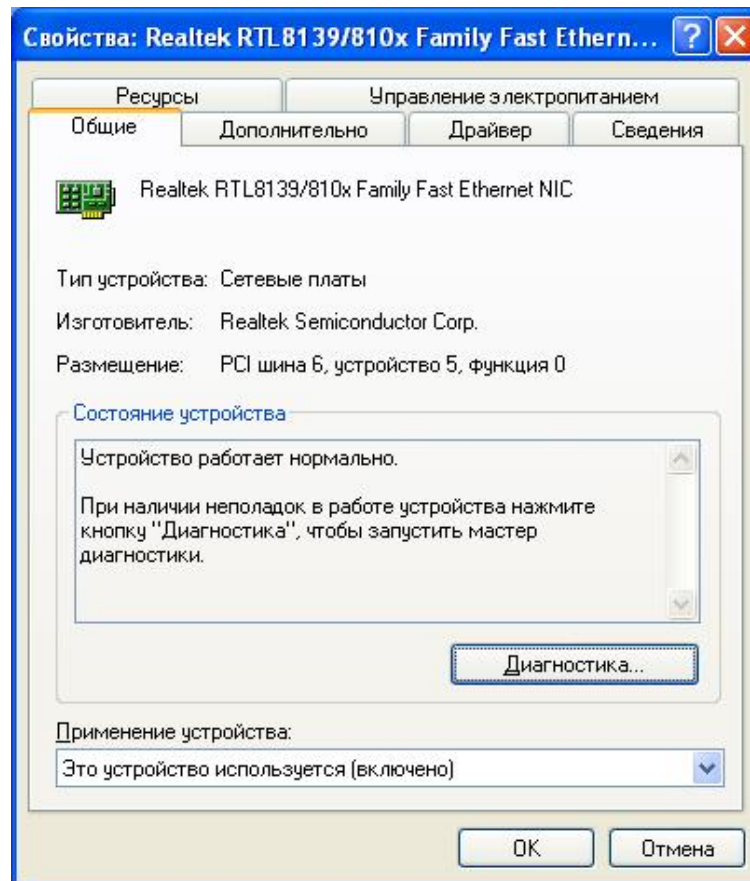


Рисунок 3.12 - Інформація про мережну карту

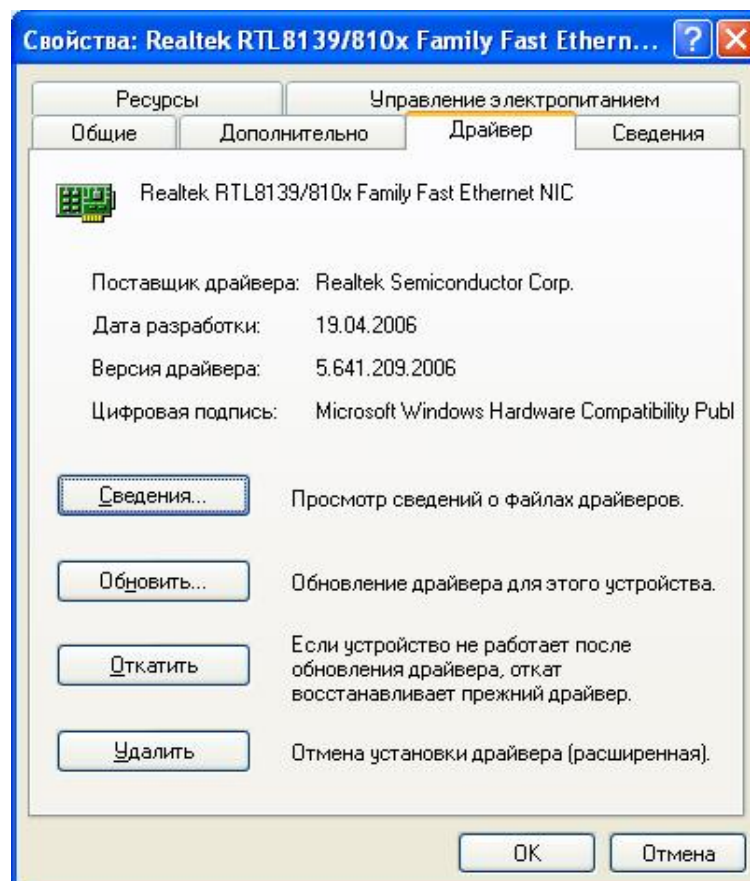


Рисунок 3.13 - Інформація про драйвер мережної карти

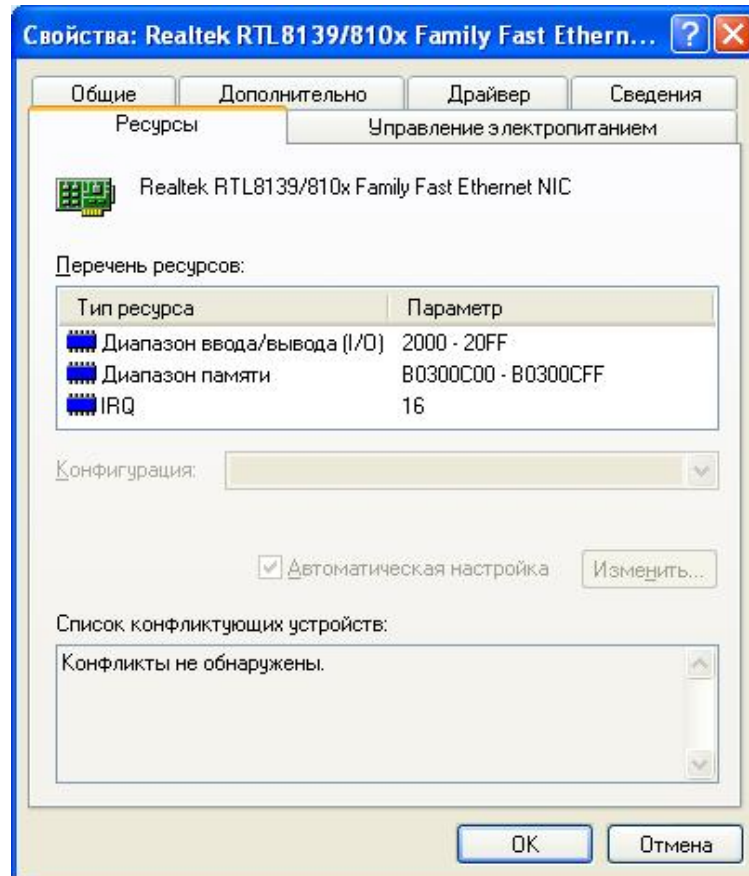


Рисунок 3.14 - Інформація про ресурси мережної карти

Після установки драйвера мережної карти, на робочому столі комп'ютера з'являється нова іконка – “мережне оточення”.

Але однієї тільки установки драйвера ще не досить, для того, щоб одержати доступ до мережних ресурсів. Для правильної роботи комп'ютера у мережі потрібно настроїти його мережні параметри. Одержати доступ до них можна, звернувшись до властивостей “мережного оточення” (рис.3.14).

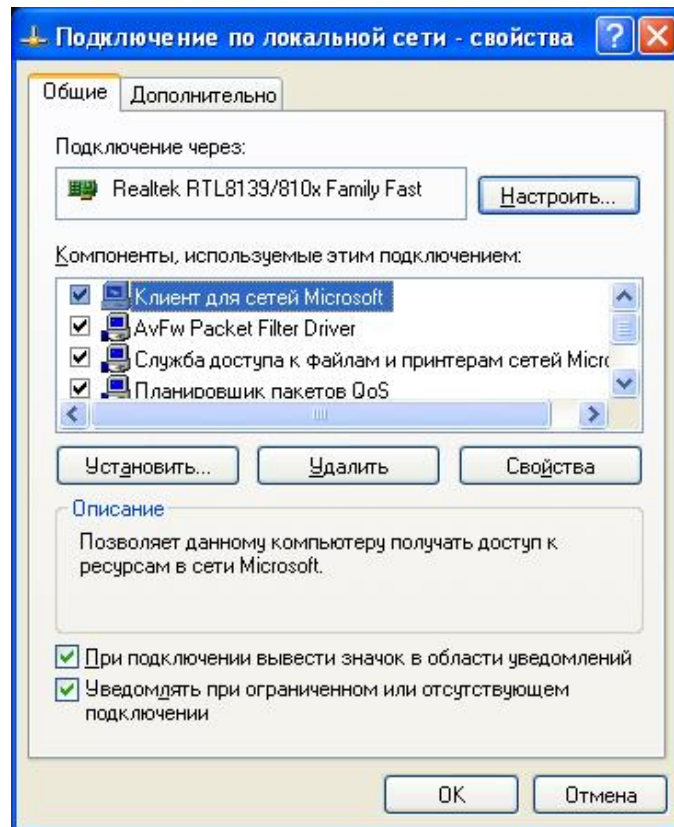


Рисунок 3.15 - Вікно налаштування мережних параметрів

Одним з найважливіших параметрів налаштування є налаштування параметрів протоколу TCP/IP (рис.3.15).

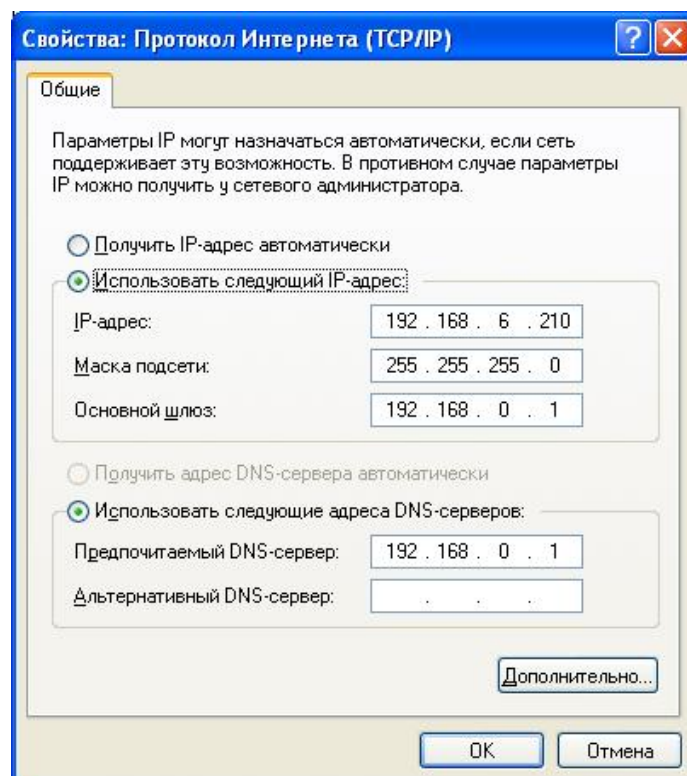


Рисунок 3.16- Вікно налаштування протоколу TCP/IP

Другий необхідний параметр – ім'я комп'ютера і ім'я “робочої групи” до якої він буде належати.

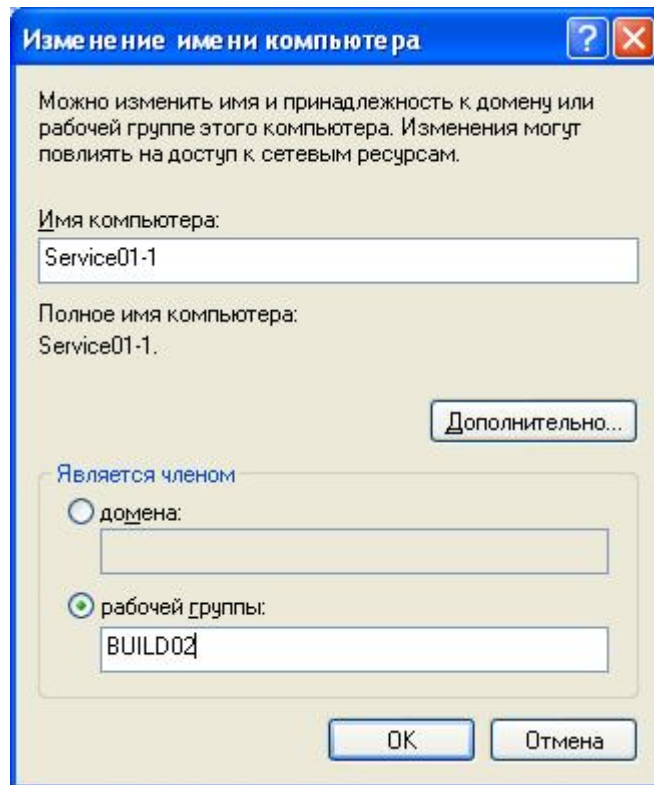


Рисунок 3.17 - Вікно налаштування імені комп'ютера та робочої групи

Подвійне клацання лівої клавiшi мишi на “мережному оточеннi” вiдкриває вiкно, у якому вiдображенi вci комп'ютери, до яких є доступ з даного комп'ютера (рис.3.18).

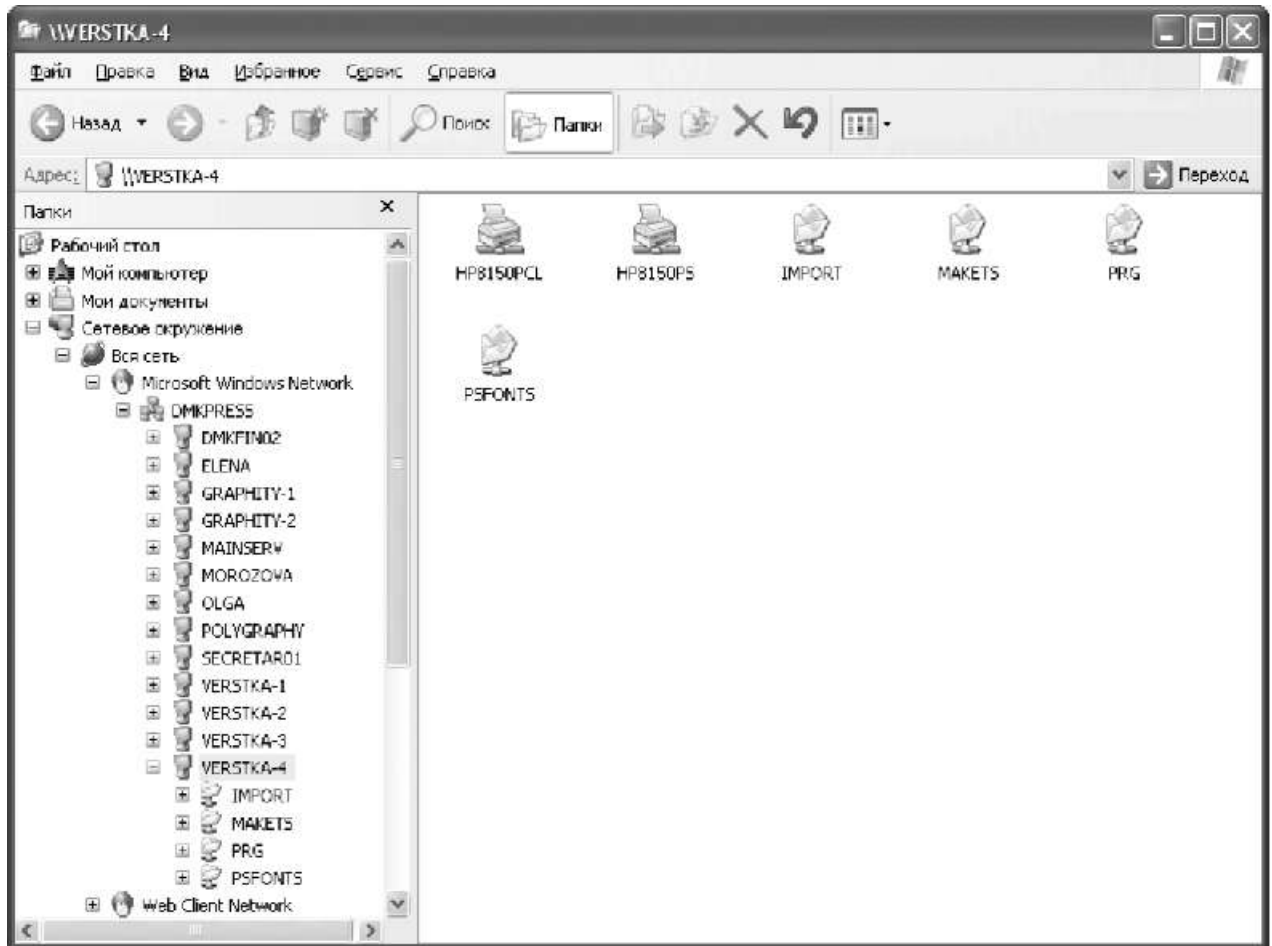


Рисунок 3.18 - мережне оточення

Тепер комп'ютер може використовувати ресурси мережі для роботи.

Для того, щоб інші комп'ютери мережі могли використовувати ресурси даного комп'ютера, необхідно дозволити доступ до них – зробити їх мережними.

Для дозволу доступу до локальних дисків комп'ютера необхідно клацнути на значку диска правою кнопкою миші, вибрати пункт “Доступ” і у вікні, що відкрилося (рис. 3.19) вибрати бажаний режим доступу до ресурсу. Схожа процедура для дозволу доступу до принтера, приєднаного до даного комп'ютера (рис.3.20).

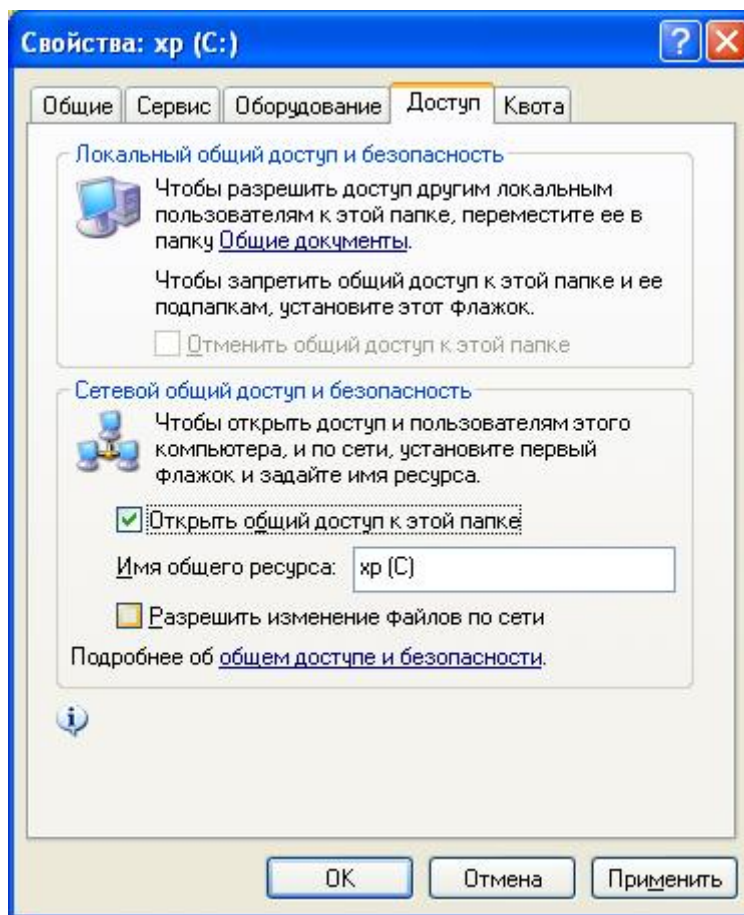


Рисунок 3.19 - Дозвіл на доступ до локального диска комп'ютера

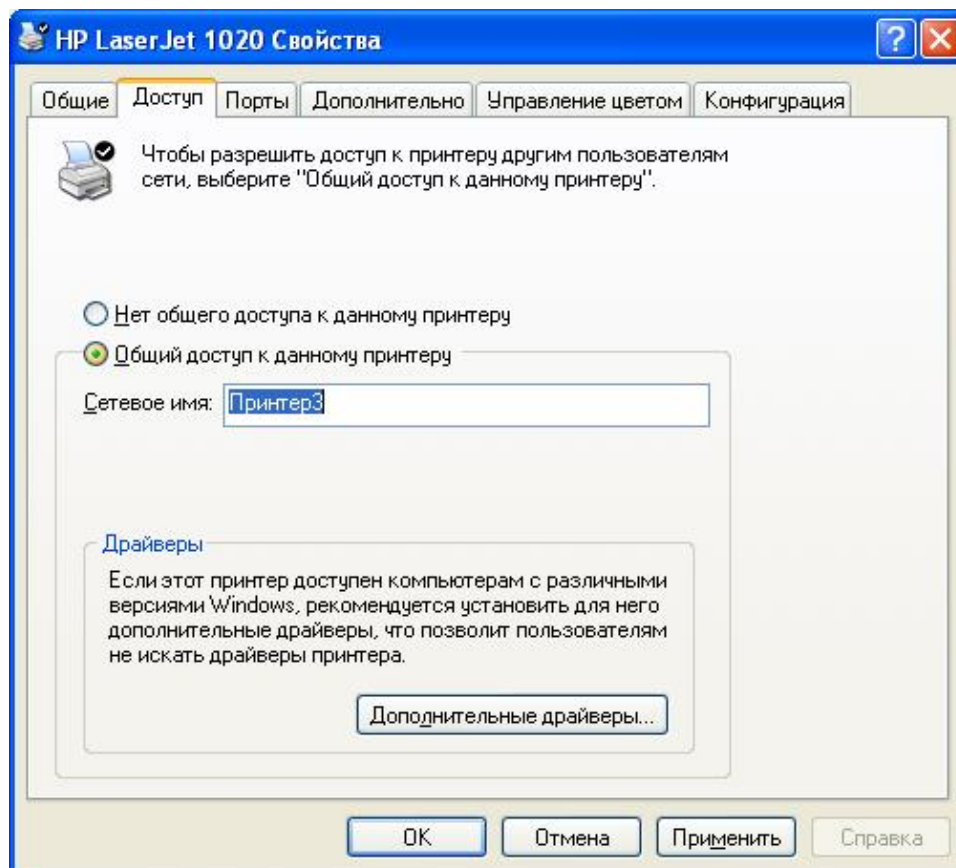


Рисунок 3.20 - Дозвіл на доступ до принтера

Результатом проектування стала ЛОМ, що має наступну структуру: в окремому приміщенні, названому «Серверна» установлений інтернет-сервер і файл-сервер бухгалтерії. До цього сервера за допомогою кабелю на основі кручена пари підключений комутатор. Другий комутатор розташований на першому поверсі в коерційному відділі. Комутатори з'єднані кабелем Gigabit SX. Кожний з комутаторів обслуговує свою підмережу. Підмережі перебувають у різних приміщеннях і функціонально не залежать друг від друга.

До комутатора підмережі «Офіс №1» підключено 13 комп'ютерів. У цієї підмережі є три мережні принтери. До комп'ютера секретаря підключений DSL-модем для приймання електронної пошти у випадку зупинки сервера

До комутатора підмережі «Офіс №2» підключено 16 комп'ютерів (15 комп'ютерів відділу і сервер офісу). Ця підмережа також містить мережні принтера (2 струминних і 1 лазерний).

Керування інтернет-сервером і процесом підключення користувачів до глобальної мережі проводиться за допомогою ОС Linux.

3.5 Методи захисту інформації в мережі

Ресурси корпоративної мережі, як і будь-яка фінансова, комерційна і корпоративна інформація потребує надійного захисту. І причин тому множина: від промислового шпигунства, до мимовільній втраті інформації.

Захист апаратних ресурсів мережі попадає під адміністративно-територіальну категорію засобів захисту, тобто використання сучасних засобів захисту території та матеріальних цінностей.

Захист програмного забезпечення частково попадає під ці заходи, тобто пропускний режим, охорона території, навчання персоналу і т.д. Але разом і цим, захист ПЗ покладають на саме ПЗ. І починає подібний захист із сервера, як самого потужного і важливого елемента інформаційного забезпечення корпоративної мережі.

Адміністрування користувачів полягає в створенні облікової інформації користувачів (визначальної ім'я користувача, приналежність користувача до різних груп користувачів, пароль користувача), а також у визначенні прав доступу користувача до ресурсів мережі - комп'ютерам, каталогам, файлам, принтерам і т.п.

Створення облікової інформації користувачів здійснюється в мережі Windows Server 2008 утилітою User Manager для локального комп'ютера та User Manager for Domains для всіх комп'ютерів домену. Права доступу до ресурсів задаються в мережі Windows 2008 різними засобами, залежно від типу ресурсу. Можливість використання комп'ютерів Windows XP у якості робочих станцій - за допомогою User Manager for Domains, доступ до локальних каталогів і файлам (тільки для файлової системи NTFS, що підтримує права доступу) - за допомогою засобів Windows 2008 Explorer, до вилучених поділюваних каталогів - за допомогою Server Manager, доступ до принтерів - з панелі Printers.

У мережі Windows Server 2008 можуть бути визначені наступні типи користувачів і груп користувачів:

- локальний інтерактивний користувач комп'ютера (користувач, який заведений у локальній обліковій базі даних комп'ютера, і який працює з ресурсами комп'ютера інтерактивно);
- локальний мережний користувач комп'ютера (користувач, який заведений у локальній обліковій базі даних комп'ютера, і який працює з ресурсами комп'ютера через мережу);
- локальна група комп'ютера (може створюватися на всіх комп'ютерах домену);
- локальна група домену - складається з користувачів домену;

Операції доступу - це дії об'єктів над суб'єктами. Операції можуть бути або дозволені, або заборонені, або взагалі не мати змісту для даної пари об'єкта й суб'єкта.

Уся множина операцій розділяється на підмножини, що мають особливі назви:

- дозволу (permissions) - це множина операцій, які можуть бути визначені для суб'єктів усіх типів стосовно об'єктів типу файл, каталог або принтер;
- права (user rights) - визначаються для об'єктів типу група на виконання деяких системних операцій: створення резервних копій, вимикання комп'ютера (shutdown) і т.п. Права призначаються за допомогою User Manager for Domains;
- можливості користувачів (user abilities) - визначаються для окремих користувачів на виконання дій, пов'язаних з формуванням їх операційного середовища, наприклад, зміна складу програмних груп, показуваних на екрані дисплея, включення нових іконок в Desktop, можливість використання команди Run і т.і.

Права і дозволи, що надані групі, автоматично надаються її членам, дозволяючи адміністраторові розглядати велику кількість користувачів як одиницю облікової інформації.

Можливості користувачів визначаються профілем користувача.

Можливості користувачів - визначаються для окремих користувачів на виконання нечисленних дій, що стосуються реорганізації їх операційного середовища:

- включення нових програмних одиниць (іконок) у групу програм панелі Program Manager;
- створення програмних груп Program Manager;
- зміна складу програмних груп;
- зміна властивостей програмних одиниць (наприклад, включення в стартову групу);
- запуск програм з меню FILE в Program Manager;
- установлення з'єднань із мережним принтером, крім тих (які вже передбачені в профілі користувача).

Можливості користувача є частиною так званого профілю користувача (User Profile), який можна змінювати за допомогою утиліти User Profile Editor. Профіль поряд з описаними можливостями включає і установки середовища користувача на його робочому комп'ютері, такі як кольору, шрифти, набір програмних груп і їх склад.

Адміністратор управляє доступом користувачів до каталогів і файлам у розділах диска, відформатованих під файловою системою NTFS. Розділи, відформатовані під FAT і HPFS, не підтримуються засобами захисту Windows 2008. Однак можна захистити поділювані по мережі каталоги незалежно від того, яка використовується файлова система.

Для захисту файлу або каталогу встановлюються для нього дозволи (permissions). Кожний встановлений дозвіл визначає вид доступу, який користувач або група користувачів мають стосовно даного каталогу або файлу. Наприклад, якщо встановлений дозвіл Read до файлу report14_200606.doc для групи BUNG, користувачі із цієї групи можуть переглядати дані цього файлу і його атрибути, але не можуть змінювати файл або видаляти його.

Аудит - це функція Windows 2008, що дозволяє відслідковувати діяльність користувачів, а також усі системні події в мережі. За допомогою аудита адміністратор одержує інформацію

- про виконану дію,
- про користувача, який виконав цю дію,
- про дату і часу виконання дії.

Адміністратор використовує політику аудита (Audit Policy) для вибору типів подій, які потрібно відслідковувати. Коли подія відбувається, у журнал безпеки того комп'ютера, на якому воно відбулося, додається новий запис. Журнал безпеки є тим засобом, за допомогою якого адміністратор відслідковує наступ тих типів подій, які він задав.

Політика аудита контролера домену визначає кількість і тип фіксованих подій, що відбуваються на всіх контролерах домену. На комп'ютерах Windows XP або Windows 2008 Server, що входять у домен, політика аудита визначає кількість і тип фіксованих подій, що відбуваються тільки на даному комп'ютері.

Адміністратор установлює політику аудита для домену для того, щоб:

- відслідковувати успішні і неуспішні події, такі як логічні входи користувачів, читання файлів, зміни в дозволах користувачів і груп, виконання мережних з'єднань і т.п.;
- виключити або мінімізувати ризик неавторизованого використання ресурсів;
- аналізувати часові тенденції, використовуючи архів журналу безпеки.

Аудит є частиною системи безпеки. Коли всі засоби безпеки відмовляють, записи в журналі виявляються єдиним джерелом інформації, на підставі якої адміністратор може зробити висновки про те, що відбулося або готується відбутися в системі.

Установлення політики аудита є привілейованою дією: користувач повинен або бути членом групи Administrators на тому комп'ютері, для якого встановлюється політика, або мати права Manage auditing and security log.

Події записуються в журнал певного комп'ютера, але можуть проглядатися з будь-якого комп'ютера мережі користувачем, який має права адміністратора на той комп'ютер, де відбулася подія.

Установка політики аудита включає два етапи:

- визначення політики аудита за допомогою панелі Audit Policy утиліти User Manager for Domains або User Manager;
- визначення каталогів, файлів і принтерів, доступ до яких необхідно відслідковувати. Для цього використовується Windows 2008 Explorer або панель Printers. Спостереження за файлами і каталогами можливо тільки для файлової системи NTFS.

Перегляд журналу подій здійснюється за допомогою утиліти Event Viewer (журнал Security).

Крім налаштування засобів захисту даних сервера необхідно встановити захист і на локальні дані ПК кінцевих користувачів. До подібних заходів ставляться – установка пароля на завантаження комп'ютера засобами базової системи вводу-виводу, яка виконує початкове завантаження ПК. Далі слід використовувати пароль на вхід в Windows. Якщо використовуване програмне забезпечення має у своєму складі вбудовані засоби захисту, такі як обмеження доступу і криптографічне шифрування даних, то ними не слід зневажати. Використання антивірусних і антишпигунських програм захищає комп'ютер від програмних модулів, що містять шкідливий код.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Аналіз умов праці в приміщенні офісу

Приміщення офісу, яке використовується для виконання дипломного проекту, знаходиться на другому поверсі чотирьохповерхової будівлі. Розміри приміщення: довжина - 7 м, ширина 7 м, висота 3.7 м. В приміщенні працює 6 осіб і перебувають 4 ПК.

Площа робочого приміщення становить 49 м^2 , а обсяг $181,3 \text{ м}^3$. При цьому на кожного працюючого людини доводиться $\sim 8.167 \text{ м}^2$ площі і $\sim 30.217 \text{ м}^3$ обсягу, що відповідає нормам ДСанПіН 3.3.2-007-98, 6 м^2 і 20 м^3 відповідно.

У приміщенні встановлені 4 ЕОМ з робочою напругою 220В, режим нейтралі - глухозаземленной, струм змінний з частотою 50 Гц.

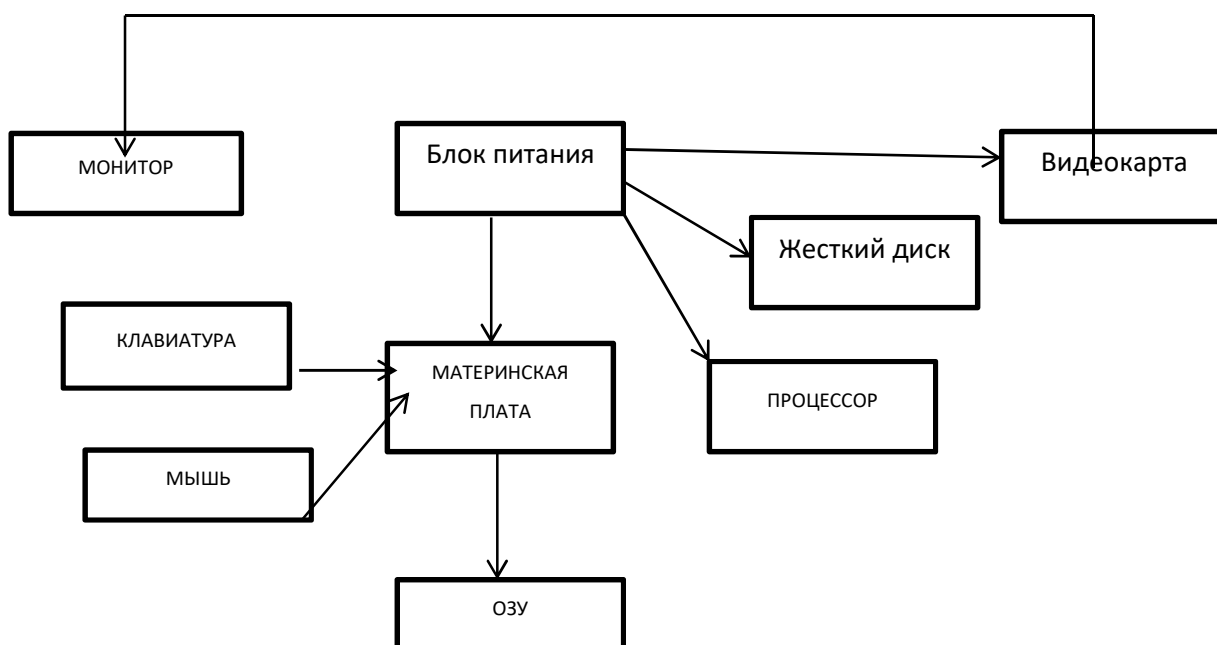


Рисунок 4.1 - Функціональна схема взаємодії обладнання

Під час роботи людини за машиною в приміщенні офісу відбувається взаємний вплив один на одного частин системи «людина-машина-Середовище» (ЧМС). Всі три елементи системи розділені на функціональні частини, згідно із операціями, які вони виконують.

Кожен елемент «Людина» можна умовно розділити на наступні функціональні частини:

Ч1 - це людина, функціональне завдання якого полягає в управлінні машиною для виконання поставленого завдання;

Ч2 - це людина, що розглядається з точки зору безпосереднього впливу на навколишнє середовище (за рахунок тепло і волого, споживання кисню);

Ч3 - це людина, яка розглядається з точки зору психофізіологічного стану (втомлюваність, активність, дратівливість, зміна настрою).

Елемент «Машина» можна уявити трьома функціональними частинами:

М1 - машина (ЕОМ), який виконує основну технологічну функцію (оброблення даних, які введені людиною за допомогою клавіатури і миші);

М2 - машина, яка виконує функції аварійного захисту (наприклад, автоматичне відключення ЕОМ при перегріванні і т.д.);

М3 - машина, яка впливає на виробниче середовище і людини як джерело небезпечних і шкідливих виробничих факторів (ОВПФ).

Елемент «Середа»:

Розглядається з точки зору змін, що виникають в ній під впливом зовнішніх факторів, і як джерело шкідливих впливів на «Машину» і «Людини».

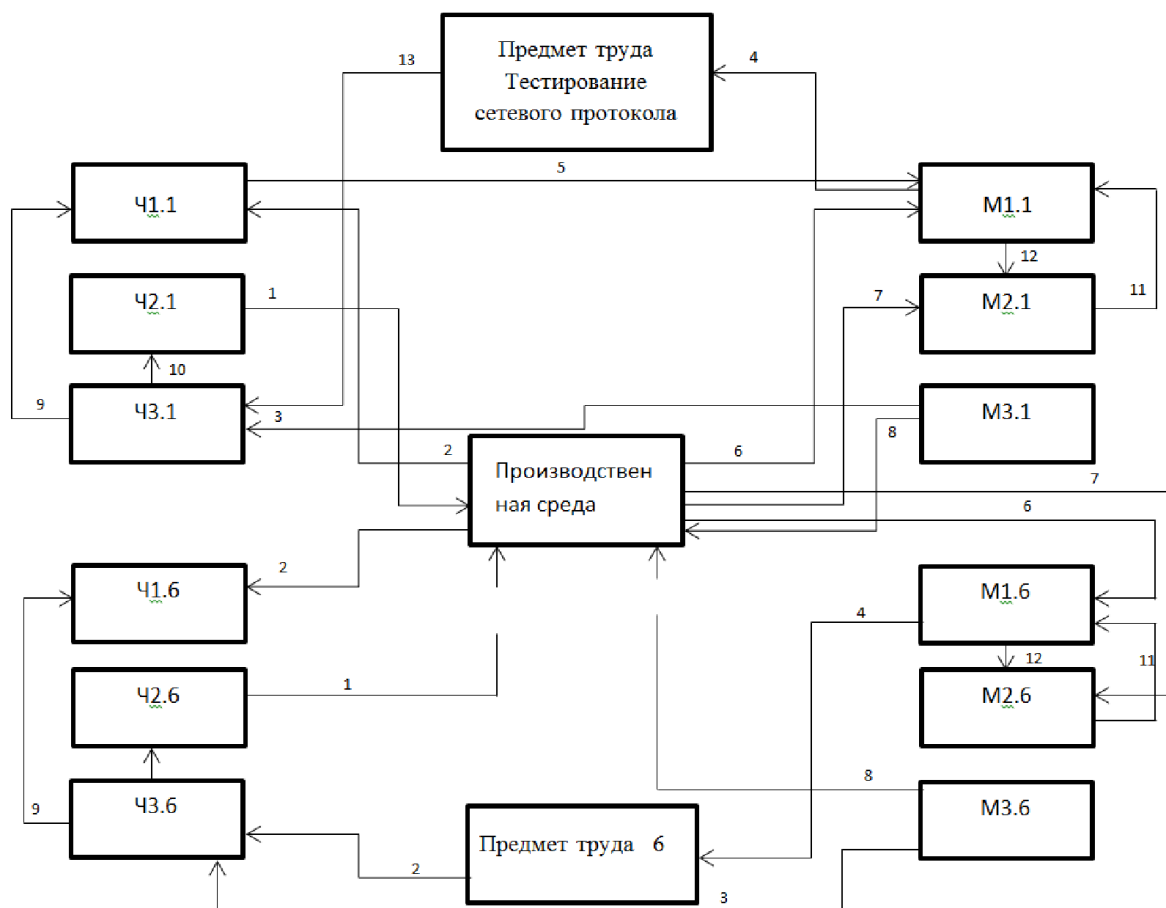


Рисунок 4.2 - Графічна модель системи «людина-машина-Середовище»

Таблиця 4.1 - Зв'язки системи ЧМС

номер зв'язку	напрямок зв'язку	зміст зв'язку	пояснення
---------------	------------------	---------------	-----------

1	Ч2-С	Вплив людини як біологічного об'єкта на середу	Потреба людини в кисні, тепло- і вологовиділення.
2	З-Ч1	Вплив навколишнього середовища на якість роботи проектувальника	Середовище впливає на якість роботи людини (якість продукту яке виробляється людиною)
3	М3-Ч3	Вплив машини на стан організму людини	Погіршення стану організму людини в зв'язку з впливом на нього ОВПФ (шум, рентгенівське випромінювання)
4	М1-П	Вплив машини на предмет праці	Зміна, збереження даних, їх копіювання.
5	Ч1-М1	Вплив людини на управління технікою	Людина вводить певні дані, машина їх обробляє і виводить необхідні дані.
6	З-М1	Вплив середовища на роботу машини	Пошкодження, погіршення роботи ЕОМ у зв'язку з температурою, вологою, потрапляння пилу.
7	З-М2		Спрацьовування аварійного захисту в зв'язку з перегрівом ЕОМ
8	М3-С	Вплив машини на середу	Підвищення температури і зниження вологості внаслідок роботи ЕОМ
9	Ч3-Ч1	Вплив стану організму на якість роботи людини	Погіршення роботи в наслідок розумового перевтома, перенапруження зорових аналізаторів.
10	Ч3-Ч2	Вплив фізіологічного стану людини на ступінь інтенсивності обміну речовин між організмом і середовищем	Фізичні і психічні перезавантаження які впливають на інтенсивність обміну речовин
11	М2-М1	аварійні впливи	Робота запобіжників, серверів, пристроїв безперебійного живлення в аварійній ситуації
12	М1-М2	Інформація необхідна для вироблення аварійних впливів	Інформація від датчиків напруги, температури процесора всередині ЕОМ для аварійного відключення
13	ПП-Ч3	Вплив предмета праці на стан людини	У мственне перенапруження, перенапруження аналізаторів

На рис. 4.1. представлена модель системи Ч-М-С, показані зв'язки системи і їх напрям. У таблиці 1 наведені зв'язку в ЧМС і їх опис.

У приміщенні офісу, відповідно до ГОСТ 12.0.003-74, мають місце небезпечні і шкідливі виробничі фактори: фізичні та психофізичні. Біологічні і хімічні чинники відсутні.

До шкідливих і небезпечних фізичних факторів в даному виробничому приміщенні відносяться: підвищена або знижена температура, вологість і підвищена рухливість повітря робочої зони; відсутність або нестача природного світла; недостатня освітленість робочої зони.

До шкідливих психофізіологічних факторів, що впливає на оператора протягом робочої зміни, відносяться: статичні фізичні перевантаження, розумове перенапруження, перенапруження зорових аналізаторів, емоційні перевантаження.

Оцінка факторів виробничого середовища і трудового процесу приведена в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2-Оцінка факторів виробничого середовища і трудового процесу

Фактори виробничого середовища і трудового процесу	значення фактора (ГДК, ПДУ)		3 клас - небезпечні та шкідливі умови праці			Тривалість дії фактора в% за зміну
	норма	факт	1 ст	2 ст	3 ст	
1. Шум	50 дБ	50 дБ	-	-	-	93%
2. Неіонізуюче випромінювання: а) електрична складова - В діапазоні 2 Гц - 2 кГц - В діапазоні 2 - 400 кГц	≤ 25 В / м $\leq 2,5$ В / м	20 В / м 1,6 В / м	-	-	-	93%
3. Рентгенівське випромінювання	≤ 100 мкР / год	7 мкР / год	-	-	-	93%
4. Мікроклімат: 1. Температура повітря 2. швидкість руху 3. відносна вологість	22-24 ^{про} З $\leq 0,1$ м / с 40-60%	23 ^{про} З □□0,1 м / с 59%	-	-	-	93% 93% 93%
5. Освітлення: 1. природне (КПО,%) 2. штучне, лк	$\geq 1,2\%$ 200-500	1 218	+	-	-	93% 50%

6. Важкість праці: 6.1 дрібні стереотипні рухи кистей і пальців рук (кількість за зміну) 6.2 робоча поза (перебування в похилому положенні протягом зміни) 6.3 нахили корпусу (раз за зміну) 6.4 переміщення в просторі (км, за зміну)	до 40000 до 25% раб.врем. 51 - 100 раз до 8 км	до 15000 своб., зручна поза своб. на хили до 1 км	- - - -	- - - -	- - - -	93% 93% до 30% до 30%
7. Напруженість праці а) увагу: - Тривалість зосередження (в% від тривалості зміни) б) напруженість аналізаторів: - Зір (категорія робіт) в) емоційний та інтелектуальний напруга	25-50 точна раб.пов інд. графі ком	75 високо- точна раб.пов інд. граф іком	- + +	- - -	- - -	93% 93% 93%
8. Зміни	двозмінна робота	однозмі нній робота				
Загальна кількість факторів			2	1	0	

Домінуючим шкідливим фактором є недостатня освітленість робочої зони.

4.2 Промислова безпека в приміщенні офісу

За ступенем небезпеки ураження електричним струмом, приміщення офісу відноситься до класу приміщень без підвищеної небезпеки відповідно до НПАОП 40.1-1.21-98.

Електропостачання здійснюється від трифазної чотирихпровідної мережі з глухозаземленою нейтраллю, струм змінний, напруга 380/220 В. Відповідно до вимог НПАОП 40.1-1.32-01 в мережі змінного струму напругою до 1000 В застосовується занулення для усунення небезпеки ураження людей електричним струмом при пробі на корпус .

Перетин нульового захисного провідника, виконаного з мідного дроту, таке ж, як і перетин фазного проводу. Для забезпечення роботи занулення забезпечена безперервність ланцюга від кожного корпусу ПЕОМ до нейтралі джерела. Крім того нульовий захисний провідник підлягає повторному заземленню, що знижує потенціал занулення корпусів і напруга дотику в разі обриву ланцюга занулення. Опір первинного заземлювача нейтралі не більше 4 Ом при напрузі мережі 380/220 В, опір ізоляції мережі не менше 0,5 МОм, опір

одиначного повторного заземлення нульового проводу не більше 30 Ом відповідно до вимог НПАОП 40.1-1.32-01.

Електромережа розеток для живлення ЕОМ прокладена під знімною підлогою в гнучких металевих рукавах.

Забороняється застосовувати саморобні подовжувачі, які не відповідають вимогам НПАОП 40.1-1.32-01 до переносних електропроводок, застосовувати для опалення нестандартне електронагрівальне обладнання, користуватися пошкодженими розетками, коробками, вимикачами та іншими електровиробами.

Згідно НПАОП 0.00-4.12-05 проводиться вступний, первинний, повторний і при необхідності - позаплановий і цільовий інструктажі з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також з правил поведінки та дій при виникненні аварійних ситуацій, пожеж і стихійних лих. Вступний інструктаж проводиться з усіма працівниками, які приймаються на постійну або тимчасову роботу. Первинний інструктаж проводиться до початку роботи безпосередньо на робочому місці з працівником. Повторний інструктаж проводиться на робочому місці індивідуально з окремим працівником або групою працівників, які виконують однотипні роботи, за обсягом і змістом переліку питань первинного інструктажу, і проводиться в терміни не рідше 1 разу на 6 місяців. Позаплановий інструктаж проводиться при введенні в дію нових або переглянутих нормативно - правових актів з охорони праці, а також при внесенні змін та доповнень до них; при зміні технологічного процесу, заміні або модернізації устаткування, приладів та інструментів, вихідної сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на стан охорони праці; при порушеннях працівниками вимог нормативно - правових актів з охорони праці, що призвели до травм, аварій, пожеж і т.п. при перерві в роботі більше ніж на 30 календарних днів - для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт - понад 60 днів. Цільовий інструктаж проводиться при ліквідації аварії або стихійного лиха; при проведенні робіт, на які відповідно до законодавства оформлюються наряд-допуск, наказ або розпорядження.

4.3 Виробнича санітарія

Робота в приміщенні офісу проводиться сидячи і не вимагає систематичного фізичного напруження. Згідно ДСН 3.3.6.042-99 робота відноситься до категорії легкої 1а (енерговитрати організму до 120 ккал / ч). Оптимальні і допустимі параметри мікроклімату, згідно з ДСН 3.3.6.042-99, наведені в таблиці 3.

Таблиця 4.3 - Оптимальні параметри мікроклімату

Період року	Температура повітря, град. С	Відносна вологість повітря, %	Швидкість руху повітря, м/с
холодний	22-24	40-60	≤ 0.1
теплий	23-25	40-60	≤ 0.1

Для забезпечення зазначених параметрів мікроклімату в теплий період року в приміщенні офісу застосовуються кондиціонери, а в холодний період року здійснюється опалення.

Для усунення проблеми нестачі природного світла необхідно обладнати приміщеннями необхідною кількістю вікон.

Приміщення має сумарну площу 49 м² та висоту 3,7 м. Висота робочої поверхні до верху вікна $h_1 = 2,4$ м. Будівля знаходиться в місті Харкові (III світловий пояс). Напроти ділянки на відстані 30 м є будинок висотою 14 м. Вікна орієнтовані на захід. Характер зорової роботи відповідає роботі 3 розряду. Коефіцієнт відображення стелі дорівнює $\rho_{\text{стелі}} = 0,7$, відбиття стін $\rho_{\text{стін}} = 0,5$, статі $\rho_{\text{статі}} = 0,1$. Відстань розрахункової точки від зовнішньої стіни 3м, висота робочої поверхні 0,7 м.

Необхідна площа вікон $S_{\text{вікон}}$ визначається за формулою:

$$S_{\text{вікон}} = (e_n \cdot Do_3 \cdot \eta_{\text{про}} \cdot S_{\text{статі}}) / (100 \cdot \tau_{\text{заг}} \cdot r_1) \cdot Do_{\text{зд}}$$

де e_n - нормоване значення коефіцієнта природно освітлення КПО.

Do_3 - коефіцієнт запасу;

$S_{\text{статі}}$ - площа статі;

$\tau_{\text{заг}}$ - загальний коефіцієнт світлопропускання вікон;

r_1 - коефіцієнт, що враховує підвищення КПО при бічному освітленні завдяки світлу, яке відбивається від поверхонь приміщення.

$Do_{\text{зд}}$ - коефіцієнт, що враховує затінення вікон будівлями, розташованими навпроти;

Визначаємо значення величин, що входять в розрахункову формулу.

Нормоване значення КПО визначаємо з виразу:

$$\text{КПО} = e_n = e_{n\text{III}} \cdot m = 1 \cdot 0,9 = 0,9\%$$

де $e_{n\text{III}}$ - по табл. 2 ДБН В.2.5-28-2006 значення КПО для даного типу робіт

m - по табл. 4 ДБН В.2.5-28-2006 коефіцієнт світлового клімату, що залежить від орієнтації вікон по азимуту і виду організації природного освітлення

За табл. 3 ДБН В.2.5-28-2006 приймаємо коефіцієнт запасу $K_z = 1,3$ (він визначає періодичність чищення скла)

Знаходимо відношення глибини приміщення B до висоті від рівня робочої поверхні до верху вікна h_1 :

$$B / h_1 = 7 / 2,4 = 2,916$$

Відношення довжини приміщення до його глибини:

$$L / B = 7/7 = 1$$

За таблицею Л.1 ДБН В.2.5-28-2006 світлова характеристика вікна $\eta_{\text{про}} = 16$.

Визначаємо загальний коефіцієнт світлопропускання вікон:

$$\tau_{\text{про}} = \tau_1 * \tau_2 * \tau_3 * \tau_4 * \tau_5 ,$$

де τ_1 - коефіцієнт світлопропускання матеріалу вікон;

τ_2 - коефіцієнт, що враховує втрати світла в віконній рамі;

τ_3 - коефіцієнт, що враховує втрати світла в несучих конструкціях;

τ_4 - коефіцієнт, що враховує втрати світла в сонцезахисних пристроях;

τ_5 - коефіцієнт, що враховує втрати світла в сонцезахисної сітці, яка встановлюється під ліхтарями.

Припустимо, що вікна будуть виготовлені з подвійних дерев'яних рам в які вставлено листове скло, тоді відповідно до ДБН В. 2.5-28-2006 $\tau_1 = 0,8$. Для подвійних розділених дерев'яних рам коефіцієнт $\tau_2 = 0,6$. Оскільки за умовою у нас відсутні втрати світла в несучих конструкціях $\tau_3 = 1$. Оскільки вікна не мають світлозахисних пристроїв $\tau_4 = 1$. Для бічного освітлення $\tau_5 = 1$.

Загальний коефіцієнт світлопропускання вікон визначається наступним чином:

$$\tau_{\text{заг}} = \tau_1 * \tau_2 * \tau_3 * \tau_4 * \tau_5 = 0,8 * 0,6 * 1 * 1 * 1 = 0,48$$

Підрахуємо площа стелі, стін і підлоги:

$$S_{\text{стелі}} = S_{\text{підлогу}} = 49 \text{ м}^2 .$$

$$S_{\text{стін}} = 4 * 7 * 3,7 = 103,6 \text{ м}^2 .$$

Визначаємо середньозважений коефіцієнт відбиття $\rho_{\text{ср}}$

$$\rho_{\text{ср}} = (\rho_{\text{потол}} * S_{\text{потол}} + \rho_{\text{стін}} * S_{\text{стін}} + \rho_{\text{підлогу}} * S_{\text{підлогу}}) / (S_{\text{потол}} + S_{\text{стін}} + S_{\text{підлогу}})$$

$$= (0,7 * 49 + 0,5 * 103,6 + 0,1 * 49) / (49 + 103,6 + 49) \approx 0,451$$

Ставлення відстані розрахункової точки від зовнішньої стіни I до глибини приміщення B

$$I / B = 3,5 / 7 = 0,5$$

За табл.Л.5 ДБН В. 2.5-28-2006 визначаємо коефіцієнт $r_1 = 1,25$.

Для розрахунку значення коефіцієнта КЗД, що враховує затінення вікон напроти стоячих будинках скористаємося таблицею Л.2 ДБН В.2.5-28-06 . Так як дане приміщення знаходиться на другому поверсі, то відстань від підвіконь розглянутих вікон до карниза протистоїть будинку дорівнює:

$$h_{до} = 14 - 4 = 10$$

$$L / h_k = 30/10 = 3$$

$$КЗД = 1$$

Підставляємо значення в основну формулу і визначаємо площу вікон:

$$S_{вікон} = (0,9 * 1,3 * 16 * 49) / (100 * 0,48 * 1,25) * 1 = 15.288 \text{ м}^2$$

Площа вікон повинна складати 18,685 м² . Якщо взяти за стандарт раму розміром 3х 2,6 м площа одного вікна складає 7.8 м² і кількість необхідних вікон дорівнюватиме:

$$n_{вікон} = S_{вікон} / S_{стандарт} = 2$$

Кожне робоче місце відповідає вимогам ДСанПіН 3.3.2-007-98. Робочі місця з ВДТ розташовані так, щоб природне світло падало збоку. ВДТ на робочих місцях розташовані таким чином, що відстань між бічними поверхнями ВДТ 1,2 м (при нормі 1,2 м), відстань від тильної поверхні одного ВДТ екрану іншого ВДТ - 2,5 м (при нормі 2,5). Конструкція робочого столу відповідає сучасним вимогам ергономіки і забезпечує оптимальне розміщення на робочій поверхні використовуваного обладнання (дисплея, клавіатури, миші) і документів. Висота робочої поверхні робочого столу з ВДТ дорівнює 0.7м (при нормі 680 ... 800 мм), а ширина і глибина - 1м (рекомендовані розміри: 600 ... 1400 мм, глибина - 800 ... 1000 мм).

Для підвищення працездатності і попередження стомлення працівників розумової праці встановлюється раціональний режим праці і відпочинку для розробників програмного забезпечення - 15 хвилин перерву щогодини роботи, правильно організовується робоче місце згідно ергономічним вимогам ГОСТ 12.2.032-78.

Схема розміщення обладнання показана на малюнку 4.3.

Для досягнення оптимального положення працюючого за комп'ютером використовується робочий стілець підйомно-поворотним, регульованим по висоті, поверхня сидіння і спинки стільця напівм'яка з нековзним, повітронепроникним покриттям, легко чиститься і не електризується. Так само присутній підставка для ніг.

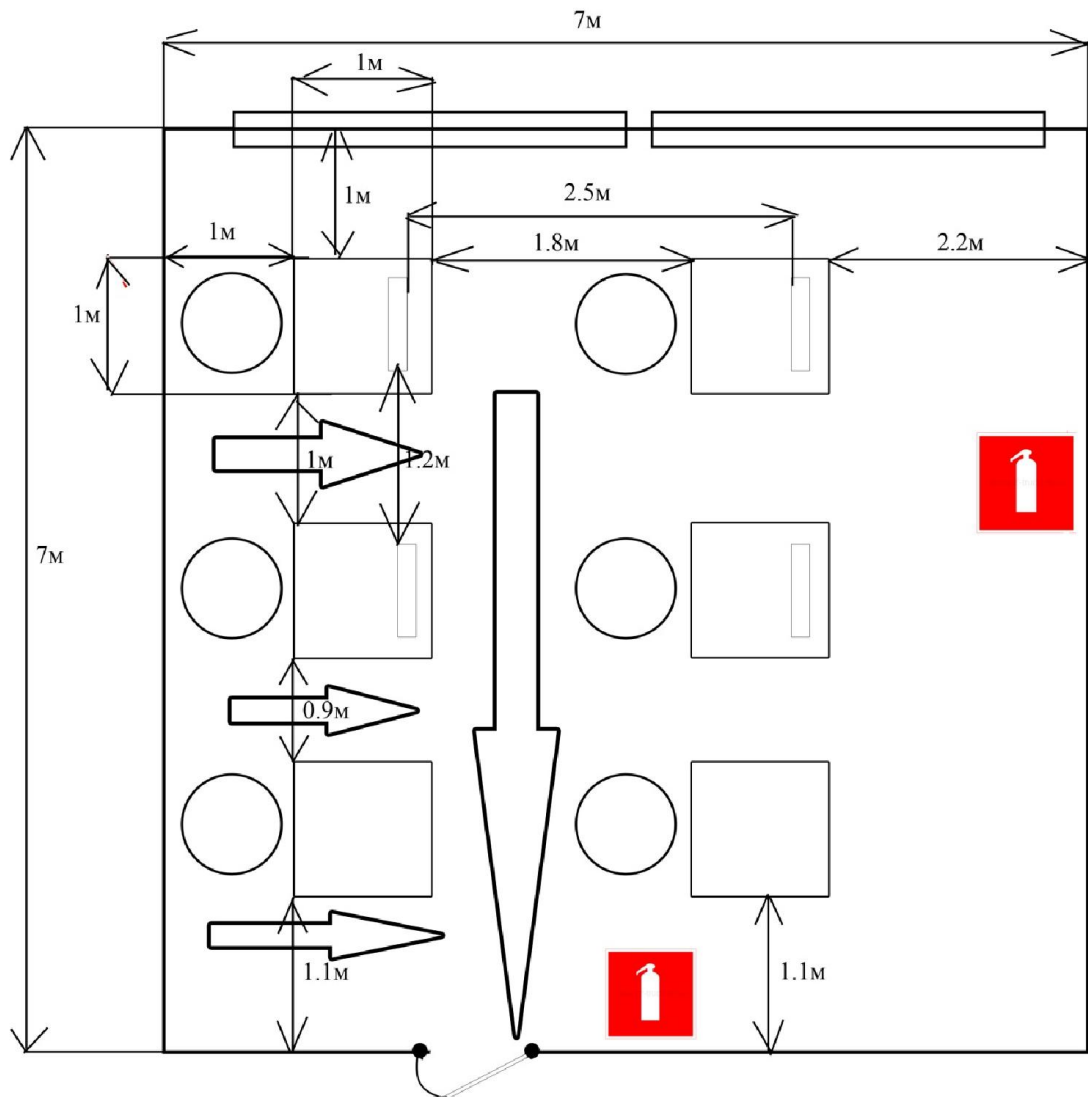


Рисунок 4.3 - Схема розташування робочих місць і план евакуації при пожежі

4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Даний пункт розглядається відповідно до закону України «Про цивільний захист».

На підприємстві створена служба ГО відповідно до Закону України «Про цивільну оборону України». Керівником цивільної оборони підприємства є директор, який в разі НС забезпечує організацію та здійснення заходів ГО. Для захисту персоналу від наслідків НС на підприємстві наказом директора створюється штаб ГО. Основними завданнями штабу ГО є:

- Заходи щодо захисту працюючих від можливих НС природного і техногенного виду;
- Участь в розробці і здійсненні заходів, спрямованих на підвищення стійкості виробництва підприємства в надзвичайних ситуаціях мирного і воєнного часу;
- Контроль готовності засобів зв'язку та оповіщення;

- Придбання і зберігання засобів індивідуального захисту.

В регіоні найбільш ймовірними надзвичайними ситуаціями (НС), є надзвичайні ситуації техногенного характеру - це транспортні аварії (катастрофи), пожежі, неспровоковані вибухи, аварії з викидом небезпечних хімічних речовин, раптове руйнування будівель і споруд. Для лабораторії з ПК найбільш імовірною НС є пожежа.

Пожежі в приміщеннях з ЕОМ становлять особливу небезпеку, тому що пов'язані з великими матеріальними втратами.

Згідно НАПБ Б.03.002-2007, приміщення офісу відноситься до категорії В, так, як в приміщенні знаходяться тверді, горючі і важко горючі речовини і матеріали.

За пожежонебезпеки приміщення офісу відноситься до класу П-ІІ а відповідно до НПАОП 40.1-1.21-98, так як в приміщенні знаходяться тверді горючі речовини (системний блок, монітор). В офісі присутні речовини і матеріали, які можуть горіти (папір, пластмаса, паркет). Дане приміщення виконане з будівельних матеріалів 2-го ступеня вогнестійкості згідно з ДБНВ.1.1.7-2002

Причинами займання в приміщенні можуть служити: іскріння в комутаційному обладнанні, замикання в електричній мережі, несправність ПЕОМ та іншого електрообладнання, порушення правил пожежної безпеки.

Згідно з вимогами НПАОП 40.1-1.01-97 слід використовувати електрообладнання закритого типу, внутрішній простір якого відокремлено від зовнішнього середовища оболонкою. Вся електропроводка повинна мати надійну ізоляцію.

Відповідно до ГОСТ 12.1.004 - 91 для попередження пожежі необхідно проводити ряд технічних і організаційних заходів:

- Організацію навчання працюючих правилам пожежної безпеки на виробництві, а населення - в порядку, встановленому правилами пожежної безпеки відповідних об'єктів перебування людей;

- Розробку і реалізацію норм і правил пожежної безпеки, інструкцій про порядок поведіння із пожежонебезпечними речовинами і матеріалами, про дотримання протипожежного режиму і діях людей при виникненні пожежі;

- Порядок зберігання речовин і матеріалів;

- Паспортизацію речовин, матеріалів, виробів, технологічних процесів, будівель і споруд об'єктів в частині забезпечення пожежної безпеки;

- Виготовлення і застосування засобів наочної агітації щодо забезпечення пожежної безпеки.

В системі запобігання пожежі передбачити:

- Комутацію проводів виконати роз'ємами;

- Застосуванням в конструкції швидкодіючих засобів захисного відключення можливих джерел запалювання;

- Максимально можливим застосуванням негорючих і важкогорючих речовин і матеріалів.

У приміщення необхідно розташувати 2 вуглекислотних вогнегасники ВВК-1,4 при нормі 1 вогнегасник на 20 м² (згідно з НАПБ Б.03.001-2004), тепловими датчиками типу ПОСТ-1 5 штук при нормі 2 датчика на кожні 20 м² площі, налаштованих на температуру спрацьовування 70 ° С (згідно з вимогами ДБН В.2.5 - 56 - 10)

План евакуації персоналу при пожежі в приміщенні офісу представлений на рис. 4.3.

ВИСНОВКИ

При виконанні дипломного проекту була розглянута коротка характеристика приватного підприємства "Кристал ІТ", у роботу якого передбачається ввести ресурси корпоративної мережі. Розроблена мережа поєднує двадцять дев'ять комп'ютерів та три сервери, дозволяючи працівникам підприємства користуватися загальними апаратними і програмними засобами (мережні принтера, диски, програми) і забезпечуючи доступом у мережу інтернет і роботу з електронною поштою.

При розробці мережі, вибір програмних засобів ґрунтувався на аналізі властивостей і якостей програмних продуктів різних типів і на основі порівняння вибирався оптимальний варіант. Вибір апаратного забезпечення заснований на технічних вимогах до розробки і показниках безпеки.

У розділі "Технічні засоби комп'ютерних мереж" наводяться порівняльні характеристики різних технологій побудови мережі (програмних і апаратних). Розділ "Розроблення корпоративної мережі" містить інформацію про розроблену мережу і її параметрах, а так само приводиться докладний опис процедури її налаштування.

У розділі "Охорона праці" були проаналізовані потенційно небезпечні шкідливі виробничі фактори, що впливають на персонал при роботі з комп'ютерною технікою, і запропоновані заходи щодо техніки безпеки, виробничої санітарії й гігієні праці, рекомендації з пожежної профілактики і заходи, що забезпечують зниження впливів на навколишнє середовище.

Корпоративна мережа розроблена і введена в експлуатацію на приватному підприємстві "Кристал ІТ" в 2017 році.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- 1) Справочник по теоретическим основам радиоэлектроники / Под ред. Б.Х.Кривицкого. В 2-х т. Т.2. М.: Энергия, 1977. — 472 с.
- 2) Емельянов Г.А., Шварцман В.О. Передача дискретной информации: Учебник для вузов. М.: Радио и связь, 1982. — 240 с.
- 3) Прангишвили И.В., Подлазов В.С., Стецюра Г.Г. Локальные микропроцессорные вычислительные сети. М.: Наука, 1984. — 176 с.
- 4) Флинт Д. Локальные сети ЭВМ: Пер. с англ. М.: Финансы и статистика, 1986. — 357 с.
- 5) А.А. Мячев, В.Н. Степанов, В.К. Щербо. Интерфейсы систем обработки данных: Справочник/ Под ред. А.А. Мячева. М.: Радио и связь, 1989. — 416 с.
- 6) Овчинников В.В., Рыбкин И.И. Техническая база интерфейсов локальных вычислительных сетей. М.: Радио и связь, 1989. — 272 с.
- 7) Дженнингс Ф. Практическая передача данных: Модемы, сети и протоколы: Пер. с англ. М.: Мир, 1989. — 272 с.
- 8) Блэк Ю. Сети ЭВМ: Протоколы, стандарты, интерфейсы: Пер. с англ. М.: Мир, 1990. — 506 с.
- 9) Чернега В.С., Василенко В.А., Бондарев В.Н. Расчет и проектирование технических средств обмена и передачи информации. М.: Высшая школа, 1990. — 224 с.
- 10) Райс Л. Эксперименты с локальными сетями микроЭВМ: Пер. с англ. М.: Мир, 1990. — 268 с.
- 11) Шевкопляс Б.В. Микропроцессорные структуры. Инженерные решения: Справочник. М.: Радио и связь, 1990. — 512 с.
- 12) В. П. Шувалов, Н. В. Захарченко, В. О. Шварцман и др. Передача дискретных сообщений: Учебник для вузов/ Под ред. В. П. Шувалова. М.: Радио и связь, 1990. — 464 с.
- 13) Игнатов В.А. Теория информации и передачи сигналов: Учебник для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп. М.: Радио и связь, 1991. — 280 с.
- 14) Технологии электронных коммуникаций. Том 23. Локальные сети NETWARE. М.: «Эко-Трендз», «Электронные знания», 1992. — 156 с.
- 15) Кондратенко С.В. Лабораторный практикум «Отладка цифровых устройств и систем»: Учебное пособие. М.: МИФИ, 1992. — 100 с.
- 16) Фролов А.В., Фролов Г.В. Локальные сети персональных компьютеров. М.: «ДИАЛОГ-МИФИ», 1993. — 176 с.

- 17) Веттиг Д. Novell NetWare: Пер. с нем. Киев: Торгово-издательское бюро ВНУ, 1993. — 528 с.
- 18) Герасименко В.А. Защита информации в автоматизированных системах обработки данных: развитие, итоги, перспективы. Зарубежная радиоэлектроника, 1993, №3, с. 3—21.
- 19) Лапшинский А.В. Локальные сети персональных компьютеров: В 2-х ч. М.: МИФИ, 1994.
- 20) Модемы и их применение для передачи данных: Учебное пособие/ Под общ. ред. В. М. Немчинова. М.: МИФИ, 1994. — 56с.
- 21) Технологии электронных коммуникаций. Т.62: МОДЕМЫ: Разработка и использование в России. М.: Экотрендз, 1995. — 128 с.
- 22) Фролов А.В., Фролов Г.В. Глобальные сети компьютеров. М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1996. — 288 с.
- 23) Нанс Б. Компьютерные сети: Пер. с англ. М.: «БИНОМ», 1996. — 400 с.
- 24) Spurgeon Ch. Ethernet Configuration Guidelines. Peer-to-Peer Communications, Inc., 1996. — 178 p.
- 25) Gigabit Ethernet. Gigabit Ethernet Alliance, 1996. — 17 p.
- 26) Гук М. Локальные сети Novell. Карманная энциклопедия. СПб.: Питер, 1996. — 288 с.
- 27) Нессер Д. Дж. Оптимизация и поиск неисправностей в сетях: Пер. с англ. К.: «Диалектика», 1996. — 384 с.
- 28) Компьютерные сети. Учебный курс / Пер. с англ. М.: Издательский отдел «Русская Редакция» ТОО «Channel Trading Ltd.», 1997. — 832 с.
- 29) Новиков Ю.В., Калашников О.А., Гуляев С.Э. Разработка устройств сопряжения для персонального компьютера типа IBM PC. М.: ЭКОМ, 1997. — 224 с.
- 30) Новиков Ю.В., Карпенко Д.Г. Оптоволоконная локальная сеть персональных компьютеров типа «звезда»// Информационные технологии и системы. Hardware Software Security. Тенденции и перспективы. Сборник статей / Сост. Мельников Д.Я. М., Международная академия информатизации, 1997, с. 24—33.
- 31) Новиков Ю.В., Карпенко Д.Г. Комбинированный метод доступа к каналу для волоконно-оптической сети компьютеров типа «кольцо»//Электроника и информатика — 97. Вторая всероссийская научно-техническая конференция с международным участием: В 2ч. Тезисы докладов. М.: МИЭТ, 1997, с.64—65.
- 32) Новиков Ю.В., Карпенко Д.Г. Аппаратура локальных сетей: функции, выбор, разработка. М.: ЭКОМ, 1998.— 288 с.

- 33) Новиков Ю.В., Карпенко Д.Г. Волоконно-оптическая сеть персональных компьютеров типа «кольцо» //Информационные продукты, процессы и технологии. Computer-Aided Software and Hardware Engineering. М.: Технология машиностроения, 1998, с.66—73.
- 34) Мюллер С. Модернизация и ремонт персональных компьютеров. / Пер. с англ. М.: ЗАО «Издательство БИНОМ», 1998. — 944 с
- 35) Куин Л., Рассел Р. Fast Ethernet. К.: Издательская группа BHV, 1998. — 448 с.
- 36) Гук М. Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия. СПб.: Питер Ком, 1999. — 816 с.
- 37) Новиков Ю.В., Кондратенко С.В. Локальные сети. Архитектура, алгоритмы, проектирование. М.: ЭКОМ, 2000. — 312 с.
- 38) Закер К. Компьютерные сети. Модернизация и поиск неисправностей. СПб.: БХВ-Петербург, 2001. — 1008 с.
- 39) Гук М. Аппаратные средства локальных сетей. СПб.: Питер, 2001.— 576 с.
- 40) Ирвин Дж., Харль Д. Передача данных в сетях: инженерный подход: Пер. с англ. СПб.: БХВ-Петербург., 2003. — 448 с.
- 41) Хамбракен Д. Компьютерные сети: Пер. с англ. М.: ДМК Пресс, 2004. — 448 с.
- 42) Сунчелей И.Р., Стрижаков С.К., Семенов А.Б. Структурированные кабельные системы. 5-е изд. Издательство: Компания АйТи, ДМК. 2004, 640 с.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

- 1) ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация
- 2) ГОСТ 12.1.001-89 ССБТ. Ультразвук. Общие требования безопасности
- 3) ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности
- 4) ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
- 5) ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
- 6) ГОСТ 12.1.006-84 ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Общие требования безопасности. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля
- 7) ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности
- 8) ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования
- 9) ГОСТ 12.1.011-78 ССБТ. Смеси взрывоопасные. Классификация и методы испытаний
- 10) ГОСТ 12.1.018-93 ССБТ. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования
- 11) ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление
- 12) ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения
- 13) ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
- 14) ГОСТ 12.2.032-78 Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования
- 15) ГОСТ 12.4.009-83 ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание
- 16) ГОСТ 13109-97 „Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитных. Нормы качества электроэнергоснабжения общего назначения”
- 17) ГОСТ 25861-83 Машины вычислительные и системы обработки данных. Требования по электрической и механической безопасности и методы испытаний
- 18) ДБН А.1.2.12-2008 Система надійності та безпеки в будівництві
- 19) ДБН В.1.1.7-2002 Пожежна безпека об'єктів будівництва
- 20) ДБН В.1.2.7-2007 Основні вимоги до будівель та споруд

- 21) ДБН В.2.5-13-98 Пожежна автоматика будинків і споруд
- 22) ДБН В.2.5-28:2015 Природне і штучне освітлення
- 23) ДБН В.2.5-56:2014 Системи протипожежного захисту
- 24) ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування
- 25) ДБН А.3.2.2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення
- 26) ДК 005-96 Державний класифікатор України. Класифікатор відходів
- 27) ДСанПіН 3.3.2.007-98 Гігієнічні вимоги до організації роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин
- 28) ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку
- 29) ДСН 3.3.6.039-99 Санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації
- 30) ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих
- 31) ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013 Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику (ІЕС/ISO 31010:2009, IDT)
- 32) ДСТУ ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования
- 33) НПАОП 0.00-1.28-10 Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин
- 34) НПАОП 0.00-3.07-09 Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам загальних професій різних галузей промисловості
- 35) НПАОП 0.00-4.12-05 Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці
- 36) НПАОП 0.00-4.15-98 Про розробку інструкцій з охорони праці
- 37) НПАОП 0.00-6.03-93 Порядок опрацювання та затвердження власником нормативних актів про охорону праці
- 38) НПАОП 0.00-8.24-05 Перелік робіт з підвищеною небезпекою
- 39) НАПБ А. 01.001-2004 Правила пожежної безпеки України
- 40) НАПБ 01.022-89 Правила пожарной безопасности для объединений, предприятий и организаций Государственного комитета по вопросам вычислительной техники и информации СССР
- 41) НПАОП Б.02.005-2003 Про інструктаж, спецнавчання з питань пожежної безпеки
- 42) НАПБ Б.03.001-2004 Типових норм належності вогнегасників

- 43) НАПБ Б.03.002-2007 Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою
- 44) НАПБ.Б.06.004-2005 Правила пожарной безопасности в Украине
- 45) НАПБ Б.07.005-86 Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности
- 46) НПАОП 40.1-1.01-97 Правила безопасной эксплуатации электроустановок
- 47) НПАОП 40.1-1.21-98 Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів
- 48) НПАОП 40.1-1.32-01 Правила устройства электроустановок. Электрооборудование специальных установок
- 49) НПАОП 45.2-1.01-98 Правила обстеження технічного стану, оцінки технічного стану та паспортизації виробничих будівель і споруд
- 50) НПАОП 45.2-4.01-98 Положення про безпечну і надійну експлуатацію виробничих будівель і споруд
- 51) НПАОП 72.0-1.01-75 Правила по охране труда, технике безопасности и производственной санитарии для вычислительных центров, машиносчетных станций, районных (городских) информационно-вычислительных станций (центров) ЦСУ СССР рус
- 52) СанПиН 4947-89 Временные санитарно-гигиенические требования к кооперативам и индивидуальной трудовой деятельности по производству, ремонту и наладке промышленных изделий и бытовой техники, а также в сфере кустарно-ремесленных промыслов
- 53) СанПиН 5804-91 Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров