ТОПОЛОГIЯ ЛОКАЛЬНИХ МЕРЕЖ

***Локальна мережа*** являє собою систему розподiленої обробки iнформацiї, яка складається як мiнiмум з двох комп’ютерiв, що взаємодiють мiж собою при допомозi спецiальних засобiв зв’язку. Комп’ютери, що входять до складу мережi, виконують досить широке коло функцiй, основними з яких є:

* органiзацiя доступу до мережi;
* управлiння передачею iнформацiї;
* надання обчислювальних ресурсiв i послуг абонентам мережi.

В свою чергу, ***засоби зв’язку*** покликанi забезпечити надiйну передачу iнформацiї мiж комп’ютерами мережi.

Звичайно, комп’ютерна мережа може складатися i з двох комп’ютерiв, але, як правило, їх кiлькiсть в мережi бiльша. При цьому комп’ютерна мережа не являє собою просте об’єднання комп’ютерiв – це досить складна система. Будь-яка комп’ютерна мережа характеризується (**рис.1**) ***топологiєю, протоколами, iнтерфейсами, мережевими технiчними та програмними засобами.***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | **Л о к а л ь н а м е р е ж а** | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Технiчнi засоби** | | **Iнтерфейси** | | **Топологiя** | | **Протоколи** | | **Програмнi засоби** | |

***Рис.1. Основнi компоненти архiтектури локальної комп’ютерної мережi.***

***Топологiя*** комп’ютерної мережi вiдображає структуру зв’язкiв мiж її основними функцiональними елементами. В залежностi вiд компонентiв, що розглядаються, розрiзняють фiзичну i логiчну структури локальних мереж. Фiзична структура визначає топологiю фiзичних з’єднань мiж комп’ютерами. Логiчна структура визначає логiчну органiзацiю взаємодiї комп’ютерiв мiж собою. Доповнюючи одна одну, фiзична та логiчна структури дають найбiльш повне уявлення про комп’ютерну мережу.

Пiд ***мережевими технiчними засобами*** маються на увазi рiзноманiтнi пристрої, що забезпечують об’єднання комп’ютерiв в єдину комп’ютерну мережу.

***Протоколи*** являють собою правила взаємодiї функцiональних елементiв мережi.

***Iнтерфейси*** – засоби узгодження функцiональних елементiв мережi. Слiд звернути увагу, що в якостi функцiональних елементiв можуть виступати як окремi пристрої, так i програмнi модулi. Вiдповiдно до цього iснують апаратнi та програмнi iнтерфейси.

***Мережевi програмнi засоби*** здiйснюють управлiння роботою комп’ютерної мережi i забезпечують вiдповiдний iнтерфейс з користувачами. До мережевих програмних засобiв належать мережевi операцiйнi системи i допомiжнi (сервiснi) програми.

Кожна з складових локальної мережi характеризує її окремi властивостi, i тiльки їх сукупнiсть визначає всю мережу в цiлому. Таким чином, вибiр локальної мережi полягає у виборi її топологiї, протоколiв, апаратних засобiв та мережевого програмного забезпечення. Кожен з цих компонентiв є вiдносно незалежним. Наприклад, мережi з однаковою топологiєю можуть використовувати рiзнi методи доступу, протоколи i мережеве програмне забезпечення. В свою чергу, в рiзних мережах можуть використовуватись однаковi протоколи i (або) мережеве програмне забезпечення. Це, з однiєї сторони, розширює можливостi вибору найоптимальнiшої структури мережi, а з iншої – ускладнює цей процес.

**СЕРЕДОВИЩЕ ПЕРЕДАЧI В ЛОКАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ**

Об’єднанi мiж собою з допомогою рiзних мережевих засобiв комп’ютери утворюють певну мережеву топологiю. Топологiя мережi тiсно пов’язана з технiчними засобами, що використовуються. Чим бiльший вибiр технiчних засобiв, тим рiзноманiтнiша топологiя мережi. Однак при цьому є ряд базових технологiй, на основi яких будуються всi локальнi мережi. Розглянемо основнi компоненти i базовi технологiї локальних мереж.

В першу чергу для зв’язку комп’ютерiв необхiдне середовище передачi, в якостi якого в локальних мережах найчастiше використовують електричнi та оптоволоконнi кабелi. З електричних в локальних мережах використовуються коаксiальнi кабелi та витi пари провiдникiв. На вiдмiну вiд електричного кабелю, в оптоволоконному кабелi носiєм iнформацiї є свiтловий промiнь, що розповсюджується всерединi спецiального свiтловоду – оптичного скловолокна. Кожний кабель, в свою чергу, має певнi фiзичнi параметри, основними з яких є допустима швидкiсть передачi iнформацiї i швидкiсть затухання сигналiв.

Для пiдключення вiддалених абонентiв до локальної мережi широко використовуються iснуючi телефоннi лiнiї. В залежностi вiд характеру використання i режиму роботи вiддаленої системи, для її пiдключення до локальної мережi використовують комутовану або видiлену лiнiю зв'язку. Комутованi лiнiї зв'язку обходяться дешевше, але вони є значно повiльнiшими в порiвняннi з видiленими лiнiями. Максимальна швидкiсть передачi по телефонних лiнiях може бути досягнута при використаннi видiлених телефонних кабельних систем типу Т1 i Т3.

В деяких випадках для зв’язку комп’ютерiв можуть використовуватися радiоканали або iнфрачервонi пристрої передачi сигналiв. Як правило, цей вид зв’язку найбiльш дорогий i його доцiльно використовувати в тих випадках, коли фiзичне з’єднання важко або неможливо органiзувати.

**ПРЯМЕ КАБЕЛЬНЕ З’ЄДНАННЯ**

Якщо передбачається з’єднати мiж собою тiльки два комп’ютери, то це можна зробити вiдносно просто за допомогою так званого ***прямого кабельного з’єднання***. Цей спосiб передбачає з’єднання двох комп’ютерiв за допомогою послiдовних (паралельних) портiв вводу-виводу та засобiв управлiння обмiном iнформацiєю мiж комп’ютерами. Як правило, в основi цих засобiв лежать стандартнi мережевi протоколи, що дозволяє уникнути розробки вiдповiдного програмного забезпечення, а використати для цiєї мети стандартнi мережевi протоколи.

При подiбному з’єднаннi iснує ряд обмежень на органiзацiю мiжкомп’ютерного зв’язку. По-перше, обидвi машини повиннi використовувати одну i ту ж операцiйну систему, яка пiдтримує пряме з’єднання комп’ютерiв (наприклад, Windows 98). Хоча пряме з’єднання не є мережею в звичному розумiннi, операцiйна система використовує мережевий протокол, щоб управляти потоком даних мiж комп’ютерами. По-друге, в рамках одного сеансу обмiну кожний з комп’ютерiв може бути або сервером, або клiєнтом, а не одночасно тим i другим. В комп’ютерних мережах пiд ***сервером*** розумiють комп’ютер, який надає свої ресурси другим комп’ютерам, якi називаються ***клiєнтами***. При прямому з’єднаннi клiєнт отримує можливiсть доступу до ресурсiв сервера, в якостi яких найчастiше виступають масиви даних (файли). В свою чергу, сервер визначає, якi з ресурсiв можуть бути доступнi клiєнтам, тобто вiн нiби вiддає їх в загальне користування. При цьому сервер визначає умови використання спiльних ресурсiв – наприклад, тiльки їх перегляд, читання чи можливiсть змiни. Сам сервер не може використовувати ресурси клiєнта для виконання якихось своїх функцiй. По-третє, використання низькошвидкiсних портiв вводу-виводу дозволяє передавати данi з вiдносно низькою швидкiстю. Тому пряме кабельне з’єднання найчастiше використовується для створення тимчасових з’єднань, наприклад, мiж портативним комп’ютером та мережевим комп’ютером. Подiбне з’єднання може використовуватись при пiдключеннi вiддаленого комп’ютера за допомогою телефонних каналiв зв’язку.

При об’єднаннi в локальну мережу бiльше двох комп’ютерiв повинен виконуватись ряд спецiальних (мережевих) функцiй. Виконання таких функцiй покладається на спецiалiзованi пристрої – *мережевi адаптери (мережевi карти).* У зв’язку з цим кожний комп’ютер, що пiдключається до локальної мережi, повинен обладнуватись мережевим адаптером. Iснують рiзнi типи мережевих адаптерiв, що виробляються рiзними фiрмами, але всi вони виконують одну i ту ж основну функцiю: управляють потоком iнформацiї мiж локальною мережею та комп’ютером. Для рiзних типiв мереж можуть бути потрiбнi рiзнi адаптери, хоча це не завжди є обов’язковим. Мережевi адаптери можуть також вiдрiзнятись швидкодiєю та ефективнiстю, з якою вони управляють iнформацiйним потоком.

Комп’ютер, що забезпечує можливiсть доступу користувачiв до ресурсiв локальної мережi, називається ***робочою станцiєю***. З функцiональної точки зору робочi станцiї є клiєнтами локальної мережi. Крiм робочих станцiй до складу локальної мережi можуть входити комп’ютери, що виконують функцiї серверiв, а також мережевi принтери, модеми i т.п. Кожний з пристроїв, що входить до складу локальної мережi, називається ***вузлом.***

**БАЗОВI МЕРЕЖЕВI ТОПОЛОГIЇ**

При створеннi мережi, в якiй використовуються тiльки мережевi адаптери без таких засобiв, як маршрутизатори, концентратори i т.п., може бути реалiзована одна з трьох мережевих технологiй: зiркоподiбна, шинна, кiльцева. ***Зiркоподiбна мережа*** (**рис.2**) характеризується наявнiстю цетрального вузла комутацiї – мережевого сервера, до якого (або через який) посилаються всi повiдомлення. В цьому випадку на мережевий сервер, крiм основних функцiй, можуть бути покладенi додатковi функцiї по узгодженню швидкостей роботи станцiй i перетворенню протоколiв обмiну, що дозволяє в рамках однiєї мережi об’єднати рiзнотипнi робочi станцiї.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Сервер мережi | |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Робоча  станцiя |  | Робоча  станцiя |  | Робоча  станцiя |  |  | Робоча  станцiя |  | Робоча  станцiя |
|  |  |  |  |  |

***Рис.2. Зiркоподiбна топологiя.***

Поряд з окремими перевагами, данi локальнi мережi мають ряд недолiкiв. Зокрема, при пiдключеннi великої кiлькостi робочих станцiй пiдтримання високої швидкостi комутацiї вимагає значних апаратних затрат. Крiм того, значне функцiональне навантаження центрального вузла визначає його складнiсть, що вiдповiдно позначається на надiйностi.

В ***мережах з шинною топологiєю*** (**рис.3**.) робочi станцiї з допомогою мережевих адаптерiв пiдключаються до магiстралi (шини). Аналогiчним чином до загальної магiстралi пiдключаються й iншi мережевi пристрої. В процесi роботи мережi iнформацiя вiд передаючої робочої станцiї поступає на адаптери всiх робочих станцiй, але сприймається вона тiльки адаптером тiєї робочої станцiї, якiй вона адресована.

Напрям передачi iнформацiї

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Робоча станцiя |  | Робоча станцiя |  | Робоча станцiя |  | Робоча станцiя |  | Робоча станцiя |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пристрiй узгодження  (термiнатор) |  | Шина  (магiстраль) |  | Пристрiй узгодження  (термiнатор) |

***Рис.3. Шинна топологiя мережi.***

Подiбна лiнiйна топологiя характеризується простотою органiзацiї i можливiстю пiдключення нових робочих станцiй без додаткового обладнання. Однак наявнiсть загального середовища передачi не дозволяє абонентським системам одночасно передавати iнформацiю.

***Кiльцева мережа*** (**рис.4**) характеризується наявнiстю замкнутого однонаправленого каналу передачi даних у виглядi кiльця або петлi. В цьому випадку iнформацiя передається послiдовно мiж адаптерами робочих станцiй до тих пiр, поки не буде прийнята одержувачем i потiм видалена з мережi. Переважно за видалення iнформацiї з мережi вiдповiдає її вiдправник. Управлiння роботою кiльцевої мережi може здiйснюватися централiзовано з допомогою спецiальної монiторної станцiї, або децентралiзовано за рахунок розподiлу функцiй управлiння мiж всiма робочими станцiями. Недолiком кiльцевої топологiї є те, що вiдмова однiєї ланки кiльця може вивести з ладу всю локальну мережу. З метою пiдвищення надiйностi кiльцевих структур використовують спецiальнi безрозривнi комутатори, якi дозволяють автоматично вiдключати неробочi комп’ютери або окремi сегменти мережi.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Робоча станцiя |  | Робоча станцiя |  | Робоча станцiя |  |  |

*Напрям*

*передачi*

*iнформацiї*

Кiльцева магiстраль

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Робоча станцiя |  | Робоча станцiя |  |  | Робоча станцiя |  |

***Рис.4. Кiльцева топологiя мережi.***

На **рис.5** представлена найбiльш характерна структура кiльцевої мережi з використанням безрозривного комутатора, вихiднi роз’єми якого є нормально замкнутими, в результатi чого утворюється внутрiшнє кiльце передачi iнформацiї. При пiд’єднаннi нового сегмента в комутаторi розмикається вiдповiдний роз’єм, який пiдключає робочу станцiю до кiльця. Вiдповiдно, при вiдключеннi робочої станцiї вiдповiдний роз’єм комутатора замикається. Це дозволяє в будь-який момент вiдключити або пiдключити будь-яку абонентську систему без порушення цiлiсностi кiльця.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Робоча  станцiя |  | Робоча  станцiя |  | Робоча  станцiя |  | Робоча  станцiя |  | Робоча  станцiя |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Комутатор |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Робоча  станцiя |  | Замкнутi  роз’єми |  | Робоча  станцiя |  | Робоча  станцiя |

***Рис.5. Використання комутаторiв в кiльцевих мережах.***

**ЛОГIЧНА ОРГАНIЗАЦIЯ МЕРЕЖI**

Поряд з фiзичною топологiєю, локальна мережа характеризується логiчною структурою. На рiвнi логiчної структури визначається логiчний канал передачi iнформацiї, порядок доступу робочих станцiй до загального середовища передачi i характер взаємодiї комп’ютерiв мiж собою.

***Логiчний канал*** задає послiдовнiсть передачi iнформацiї робочими станцiями. При цьому логiчна органiзацiя не завжди спiвпадає з топологiєю мережi. Так, показана на **рис.5** кiльцева мережа має явно виражену зiркоподiбну топологiю. В рамках локальних мереж розрiзняють лiнiйнi i кiльцевi логiчнi канали. При ***лiнiйнiй логiчнiй органiзацiї*** **(рис.6)** всi вузли локальної мережi зв’язанi мiж собою загальною логiчною шиною. В цьому випадку iнформацiя вiд вузла поступає на загальну логiчну шину, потiм, в залежностi вiд адреси одержувача, поступає на один з вузлiв локальної мережi. Подiбна органiзацiя вiдповiдає лiнiйнiй фiзичнiй структурi, показанiй на **рис.3**. Це найпростiший вид логiчної органiзацiї мережi, який, як правило, не потребує спецiального управлiння. Подiбне поєднання фiзичної i логiчної структур використовується в широко вiдомих мережах **Ethernet.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вузол №1** |  | **Вузол №2** |  | **Вузол №3** |  | **Вузол №4** |  | **Вузол №5** |

Напрям передачi iнформацiї

***Рис.6. Логiчна лiнiйна структура.***

При ***кiльцевiй логiчнiй органiзацiї*** (**рис.7**)використовується спецiальна управляюча iнформацiя, наприклад, у виглядi маркера, який послiдовно передається мiж вузлами мережi. При поступленнi маркера вузол отримує можливiсть передавати iнформацiю у фiзичне середовище. Кiльцева логiчна органiзацiя може використовуватися не тiльки в кiльцевiй, але i у лiнiйнiй фiзичнiй структурi локальних мереж.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вузол №1** |  | **Вузол №2** |  | **Вузол №3** |  | **Вузол №4** |  | **Вузол №5** |

Напрям передачi iнформацiї

***Рис.7. Логiчна кiльцева структура.***

На **рис.8** показано варiант реалiзацiї кiльцевої логiчної структури в рамках фiзичної шинної топологiї. Тут управляюча iнформацiя (маркер) передається у вiдповiдностi з логiчним кiльцем, а данi передаються через загальну шину безпосередньо адресату. Як видно з малюнка послiдовнiсть робочих станцiй в логiчному кiльцi може не спiвпадати з їх фiзичними адресами.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Робоча станцiя №1 |  | Робоча станцiя №5 |  | Робоча станцiя №3 |  | Робоча станцiя №2 |  | Робоча станцiя №4 |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |

Напрям передачi iнформацiї

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пристрiй узгодження  (термiнатор) |  | Шина  (магiстраль) |  | Пристрiй узгодження  (термiнатор) |

Логiчне кiльце

Напрям передачi маркера

***Рис.8. Логiчна кiльцева i фiзична шинна топологiї локальної мережi.***

В рамках кiльцевої фiзичної структури, як правило, реалiзується логiчна кiльцева структура. В цьому випадку логiчна i фiзична структури спiвпадають, тобто маркер i данi передаються по кiльцю в одному напрямi.

### ТЕХНОЛОГIЯ КЛIЄНТ-СЕРВЕР

Характер взаємодiї комп’ютерiв в локальнiй мережi прийнято пов’язувати з їх функцiональним призначенням. Як i у випадку прямого з’єднання, в рамках локальних мереж використовують поняття клiєнт i сервер. ***Технологiя клiєнт-сервер*** – це особливий спосiб взаємодiї комп’ютерiв в локальнiй мережi, при якому один з комп’ютерiв (***сервер***) надає свої ресурси другому комп’ютеру (***клiєнту***). Вiдповiдно до цього розрiзняють одноранговi мережi та сервернi мережi.

При ***одноранговiй архiтектурi*** в мережi вiдсутнi видiленi сервери, кожна робоча станцiя може виконувати функцiї клiєнта i сервера. В цьому випадку робоча станцiя видiляє частину своїх ресурсiв в загальне користування всiм робочим станцiям мережi. Як правило, одноранговi мережi створюються на базi однакових по потужностi комп’ютерiв. Одноранговi мережi є досить простими в наладцi та експлуатацiї. В тому випадку, коли мережа складається з невеликої кiлькостi комп’ютерiв i її основною функцiєю є обмiн iнформацiєю мiж робочими станцiями, однорангова архiтектура є найкращим рiшенням. Подiбна мережа може бути досить швидко i просто реалiзована засобами системи Windows-95.

Наявнiсть розподiлених даних i можливiсть змiни своїх серверних ресурсiв кожною робочою станцiєю ускладнює захист iнформацiї вiд несанкцiонованого доступу, що є одним з недолiкiв однорангових мереж. Розумiючи це, розробники починають придiляти особливу увагу питанням захисту iнформацiї в однорангових мережах.

Iншим недолiком даних мереж є їх нижча продуктивнiсть. Це пояснюється тим, що мережевi ресурси зосередженi на робочих станцiях, яким потрiбно одночасно виконувати функцiї клiєнтiв i серверiв. Iз збiльшенням потужностi комп’ютерiв з’являється можливiсть вдосконалення технологiї однорангових мереж в напрямку пiдвищення їх ефективностi, що призводить до розширення областi їх використання.

В ***серверних мережах*** здiйснюється чiткий розподiл функцiй мiж комп’ютерами: однi з них постiйно є клiєнтами, а iншi – серверами. Враховуючи рiзноманiтнiсть послуг, якi надають комп’ютернi мережi, iснує кiлька типiв серверiв, а саме: мережевий сервер, сервер друку, поштовий сервер та iн. ***Мережевий сервер*** являє собою спецiалiзований комп’ютер, орiєнтований на виконання основного об’єму обчислювальних робiт i функцiй по управлiнню комп’ютерною мережею. Цей сервер мiстить ядро мережевої операцiйної системи, пiд управлiнням якої здiйснюється робота всiєї локальної мережi. Мережевий сервер має досить велику швидкодiю i великий об’єм пам’ятi. При подiбнiй мережевiй органiзацiї фукнцiї робочих станцiй зводяться до вводу-виводу iнформацiї i обмiну нею з мережевим сервером.

Термiн ***файловий сервер*** вiдноситься до комп’ютера, основною функцiєю якого є зберiгання, управлiння та передача файлiв даних. Вiн не обробляє i не змiнює файли, якi передає i зберiгає. Сервер може “не знати” чи є даний файл текстовим документом, графiчним зображенням чи електронною таблицею. В загальному випадку на файловому серверi можуть бути вiдсутнiми навiть клавiатура i монiтор. Всi змiни в файлах даних здiйснюються з клiєнтських робочих станцiй. Для цього клiєнти зчитують файли даних з файлового сервера, здiйснюють необхiднi змiни даних i повертають їх назад на файловий сервер. Подiбна органiзацiя найбiльш ефективна при роботi великої кiлькостi користувачiв з загальною базою даних. В рамках великих мереж може одночасно використовуватися кiлька серверiв.

***Сервер друку*** *(принт-сервер)* являє собою друкуючий пристрiй, який при допомозi мережевого адаптера пiдключається до середовища передачi. Подiбний мережевий друкуючий пристрiй є самостiйним i працює незалежно вiд iнших мережевих пристроїв. Сервер друку обслуговує заявки на друк вiд всiх серверiв та робочих станцiй. В якостi серверiв друку використовуються спецiальнi викопродуктивнi принтери.

При високiй iнтенсивностi обмiну даними з глобальними мережами в рамках локальних мереж видiляються ***поштовi сервери***, з допомогою яких обробляються повiдомлення елекронної пошти. Для ефективної взаємодiї з мережею Internet можуть використовуватися ***Web-сервери***.

#### РОЗГАЛУЖЕНI МЕРЕЖЕВI ТОПОЛОГIЇ

Розглянутi вище технологiї переважно знаходять застосування в невеликих мережах, якi складаються з 10-15 комп’ютерiв. Для створення бiльших локальних мереж використовуються додатковi мережевi пристрої, що дозволяють збiльшити розмiр мережi i реалiзувати бiльш складну мережеву топологiю, яка найбiльш точно вiдображає фiзичне розмiщення комп’ютерiв. В якостi подiбних мережевих пристроїв виступають рiзноманiтнi повторювачi, концентратори, мости та iн.

***Повторювачем*** називають пристрiй, що здiйснює вiдновлення вихiдних значень сигналiв i узгодження електричних параметрiв мереж, що об’єднуються. В рамках однорiдного фiзичного середовища повторювачi використовуються для збiльшення довжини мережi i кiлькостi робочих станцiй, що пiдключаються. На рис.9 показано приклад об’єднання з допомогою повторювача двох сегментiв мережi. В даном випадку загальна довжина мережi i число робочих станцiй може бути збiльшене вдвiчi.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Робоча станцiя |  | Робоча станцiя |  |  |  | Робоча станцiя |  | Робоча станцiя |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |

Другий сегмент

Перший сегмент

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пристрiй узгодження  (термiнатор) |  | Повторювач |  | Пристрiй узгодження  (термiнатор) |

***Рис.9. Об’єднання сегментiв мережi за допомогою повторювачiв.***

Повторювачi використовуються для об’єднання сегментiв мереж як з однаковими, так i з рiзними характеристиками фiзичного середовища передачi даних. Наприклад, при об’єднаннi сегментiв мережi стандарту IЕЕЕ 802.3 10BASE5 та 10BASE2 повторювач забезпечує узгодження фiзичних та електронних параметрiв товстого i тонкого коаксiального кабеля.

***Концентратор*** – пристрiй, що забезпечує радiальне пiдключення мережевих вузлiв. В локальних мережах використовуються пасивнi i активнi концентратори. ***Пасивний концентратор*** являє собою розподiльчий пристрiй, що дозволяє пiдключати до одного кабеля два-три мережевих вузли. Пасивний концентратор не здiйснює вiдновлення рiвня електричного сигналу, тому допускається пiдключення пристроїв на невеликi вiдстанi. В основному пасивнi концентратори використовуються в низькошвидкiсних мережах, наприклад в мережi ARCNET. На вiдмiну вiд пасивного, ***активний концентратор*** обов’язково здiйснює вiдновлення форми i рiвня сигналiв, що передаються. Є кiлька типiв активних концентраторiв. Деякi, найбiльш простi, приймаючи сигнали по одному iз входiв, пiдсилюють їх i передають на всi iншi виходи. Iншi концентратори (їх називають ***iнтелектуальними***) аналiзуюють потiк iнформацiї i керують ним, направляючи на рiзнi мережевi вузли.

Концентратори можуть використовуватись в мережах з зiркоподiбною топологiєю (див. Рис.2). В цьому випадку використання концентратора дозволяє суттєво розвантажити сервер мережi вiд операцiй управлiння комутацiєю робочих станцiй.

Найбiльш широке розповсюдження концентратори отримали в мережах з деревоподiбною топологiєю. В першу чергу це характерно для сучасних швидкiсних мереж, якi практично всi побудованi на основi концентраторiв. На мал.1.11 показано один з варiантiв реалiзацiї деревоподiбної топологiї на основi концентраторiв. Тут на самому верхньому (кореневому) рiвнi розмiщений так званий кореневий концентратор, до якого пiдключається мережевий сервер i концентратори бiльш низького (першого) рiвня. На другому рiвнi знаходяться робочi станцiї i концентратор другого рiвня. На третьому рiвнi розмiщенi тiльки робочi станцiї.

##### КОРПОРАТИВНI МЕРЕЖI

Пiд корпоративною мережею розумiють комп’ютерну мережу, що об’єднує рiзнорiднi локальнi мережi. Поява i розвиток корпоративних мереж зв’язана з великою рiзноманiтнiстю локальних мереж i необхiднiстю об’єднання їх в загальну мережу. Так, в рамках промислового пiдприємства, як правило, iснує кiлька типiв локальних мереж, однi з них орiєнтованi на управлiння виробничими процесами, iншi – на обслуговування адмiнiстративно-господарських служб. Використовувати однорiдну мережу для вирiшення комплексу всiх задач недоцiльно, а в бiльшостi випадкiв i досить важко.

Об’єднання рiзнорiдних мереж в першу чергу пов’язане з узгодженням їх електричних параметрiв, форматiв виводу даних, алгоритмiв передачi iнформацiї та iн.

В даний час iснує ряд пристроїв, з допомогою яких здiйснюється об’єднання рiзноманiтних комп’ютерних мереж мiж собою. До таких пристроїв належать мости, шлюзи, маршрутизатори. Сама назва мiст пiдкреслює, що об’єднуюються протилежнi сторони будь-чого, в нашому випадку – це локальнi мережi. Таким чином, в комп’ютерних мережах ***мiст*** – пристрiй, що об’єднує рiзнорiднi мережi. Характерною рисою моста є його здатнiсть здiйснювати вибiркову трансляцiю (фiльтрацiю) блокiв даних з однiєї мережi в iншу на основi аналiзу адрес блокiв даних, що поступають. При необхiдностi здiйснюється перетворення форматiв даних, якi передаються. Тим самим проводиться розподiл iнформацiйних потокiв в рамках корпоративної мережi. Ця властивiсть моста часто використовується для зниження потоку даних в комп’ютерних мережах. Наприклад, з допомогою моста локальна мережа (мал.1.16а) може бути подiлений на два (мал.1.16в) i бiльше сегментiв менших розмiрiв з вiдповiдним перерозподiлом iнформацiйних потокiв даних мiж ними.

При вiдсутностi моста навантаження на весь канал передачi даних дорiвнює сумi всiх iнформацiйних потокiв, тобто S0+S1+S2. Мiст дозволяє роздiлити iнформацiйнi потоки: тепер навантаження в першiй пiдмережi буде рiвним S0+S1, а в другiй - S0+S2. Якщо доля iнформацiйного потоку S0 є незначною в загальному потоцi iнформацiї (S1≈S2>>S0), то навантаження в кожнiй пiдмережi буде значно меншим в порiвняннi з навантаженням вихiдної мережi.

Мости також з успiхом використовуються для з’єднання мереж рiзної швидкодiї, так як в процесi роботи вони здiйснюють промiжне запам’ятовування iнформацiї, яка передається. Наприклад, з допомогою моста можна об’єднати мережi продуктивнiстю 4 Мбит/с з мережею продуктивнiстю 16 Мбит/с.

##### МАРШРУТИЗАТОРИ

Як правило, для створення iнфраструктури корпоративних мереж використовуються маршрутизатори. Основне призначення маршрутизатора – вибiр оптимального напрямку передачi iнформацiї. На вiдмiну вiд моста, маршрутизатор має кiлька входiв i виходiв. Маршрутизатор мiстить таблицю шляхiв мiж вузлами i може вибирати оптимальний маршрут передачi даних. Як правило, маршрутизатор здатний перевизначати маршрути в залежностi вiд стану мережi. При об’єднаннi рiзнорiдних мереж маршрутизатор додатково виконує функцiї моста.

Для пiдключення локальних мереж до глобальних комп’ютерних мереж використовуються спецiальнi пристрої узгодження – ***шлюзи***.

Локальнi i глобальнi мережi використовують рiзнi протоколи передачi iнформацiї. Тому основною функцiєю шлюзiв є узгодження цих протоколiв. Слiд вiдзначити, що основне навантаження по узгодженню мереж лягає на спецiальний мiжмережевий протокол (IР-протокол). В цьому сенсi шлюз можна розглядати як пристрiй перетворення мережевого протоколу в мiжмережевий протокол i навпаки. Шлюзи включають функцiї мостiв i маршрутизаторiв.

При наявностi кiлькох шлюзiв, вiддалених один вiд одного на значну вiдстань, формується певна з’єднуюча мережа з єдиним мiжмережевим протоколом, що називається iнтермережею. До цiєї мережi пiдключаються рiноманiтнi локальнi та глобальнi комп’ютернi мережi, а також окремi абоненти.

Шлюзи можуть використовуватися i для пiдключення окремих робочих станцiй до глобальних мереж. Однак бiльш ефективним є використання спецiальних пристроїв – серверiв доступу.