### ЛОКАЛЬНI КОМП'ЮТЕРНI МЕРЕЖI

***Ethernet.***

В даний час з вiдносно невеликих комп’ютерних мереж зi швидкiстю передачi до 10 Мбiт/с найбiльш поширеною є Ethernet. Ця мережа призначена для об’єднання робочих станцiй рiзних установ (банкiв, офiсiв i т.п.) в локальну мережу. Мережа характеризується низькою вартiстю, простотою наладки та експлуатацiї. Для даного типу мереж iснує достатньо великий набiр програмних та апаратних засобiв.

В якостi фiзичного середовища для даної мережi стандартом IЕЕЕ 802.3 визначенi два типи коаксiального кабеля, вита пара провiдникiв та оптоволоконний кабель. Вiдповiдно, розрiзняють чотири типи специфiкацiї середовища передачi: ***10BASE5, 10BASE2, 10BASE-T i 10BASE-F.*** Однiєю з перших появилась специфiкацiя 10BASE5, яка визначає використання товстого коаксiального кабеля з дiаметром центрального мiдного провiдника 2,17 мм. Специфiкацiя 10BASE2 визначає використання тонкого коаксiального кабеля з дiаметром центрального провiдника 0,89 мм. Фiзичнi та електричнi характеристики кабеля впливають на такi параметри мережi, як далекiсть передачi по кабелю без повторювачiв, максимальне число станцiй, що пiдключенi до одного сегмента та iн. Щоб розрiзнити мережi на базi кабелiв цих типiв, в першому випадку говорять про мережу ***товста Ethernet***, а в другому – ***тонка Ethernet***.

В якостi магiстрального кабеля в системi 10BASE5 використовується **кабель RG-11**. Для системи 10BASE2 найчастiше використовують **кабель RG-58A/U**. Кабель RG-11 характеризується бiльшою надiйнiстю та завадостiйкiстю, однак його вартiсть суттєво вища вартостi кабеля RG-58A/U.

Максимальна довжина сегмента, тобто участка мережi без додаткових пiдсилювачiв (повторювачiв), для системи 10BASE5 складає 500 метрiв. До сегмента допускається пiдключення до 100 станцiй. На кiнцях сегмента розмiщуються термiнатори, що попереджають виникнення ефекту вiдбитої хвилi на кiнцi коаксiального кабеля. Термiнатор має такий же хвилевий опiр, як i коаксiальний кабель – 50 Ом. Для пiдключення станцiй до середовища передачi використовується спецiальний прийомопередавач (трансiвер) та адаптер. Довжина iнтерфейсного кабеля мiж адаптером i трансiвером може досягати 50 метрiв. Це дозволяє в достатньо великих межах мiняти мiсцеположення станцiй, не чiпаючи основний кабель, який прокладають вiд одного примiщення до iншого, як правило, в спецiальних монтажних коробах.

Для мереж системи 10BASE2 максимальна довжина сегмента складає 185 м, хоча деякi типи мережевих адаптерiв допускають збiльшення цього параметра до 200, а деякi, для адаптерiв 3СОМ – навiть до 300 метрiв. Максимальне число станцiй, що пiдключаються до сегмента, повинно бути не бiльше 30. Пiдключення станцiї здiйснюється за допомогою Т- i BNC-конекторiв з хвилевим опором 50 Ом. Т-конектор являє собою невеликий трiйник, який однiєю стороною пiдключається до мережевого адаптера, а двома iншими через BNC-конектори – до коаксiального кабеля. Термiнатор використовується для поглинання сигналiв на кiнцях коаксiального кабеля та попередження ефекту вiдбитої хвилi. Один з термiнаторiв (але не обидва) повинен бути заземленим. Iнакше мережа буде працювати нестабiльно.

В загальному, за рахунок використання вiдносно дешевого кабеля та вiдсутностi трансiверiв, вартiсть мережi Ethernet 10BASE2 є нижчою в порiвняннi з мережею Ethernet 10BASE5, у зв’язку з чим за нею закрiпилась назва CheapNet (дешева мережа).

Використовуючи спецiальнi повторювачi (репiтери), можна об’єднати мiж собою до п’яти сегментiв мережi. В цьому випадку максимальна довжина мережi Ethernet 10BASE5 складає 2,5 км, а максимальна довжина мережi Ethernet 10BASE2 – 1 км. Репiтери можуть розташовуватись на довiльному участку сегмента, утворюючи мережi рiзної кофiгурацiї – лiнiйної та розгалуженої.

Бiльше того, повторювачi дозволяють об’єднати мережi з товстим i тонким кабелем. В даний час появились багатопортовi повторювачi, якi дозволяють об’єднати декiлька сегментiв у виглядi зiркоподiбної структури. Таким чином, за допомогою повторювачiв може бути реалiзована топологiя локальної комп’ютерної мережi, близька до оптимальної.

Вдосконалення мережевих засобiв, i в першу чергу адаптерiв, дозволило широко використати витi пари провiдникiв в якостi середовища передачi локальних комп’ютерних мереж. Так, в рамках мережi Ethernet розроблена специфiкацiя 10BASE-Т, яка визначає використання в якостi середовища передачi витої пари провiдникiв категорiї 3 i довжиною кабеля до 100 метрiв. Основним структурним елементом мережi є ***концентратор (Hub),*** до якого радiальним чином пiдключаються робочi станцiї. Використовуючи декiлька концентраторiв, можна побудувати мережу достатньо складної кофiгурацiї.

Дальше пiдвищення ефективностi мереж Ethernet пов’язане з використанням ***комутуючих концентраторiв (switching hub)***, якi на вiдмiну вiд звичайних (ретранслюючих) концентраторiв дозволяють розглядати сегменти мережi в якостi окремих мереж, зв’язаних разом через iнтерфейс комутацiї пакетiв. Комутуючий концентратор обладнаний двома буферами на кожний комутований порт: для пакетiв, що приймаються, i пакетiв, що передаються. Завдяки цьому комутуючий концентратор працює аналогiчно вузлу комутацiї пакетiв – приймає i передає пакети одночасно мiж рiзними парами абонентiв. Це, поряд iз збiльшенням продуктивностi, дозволяє уникнути зiткнень пакетiв (колiзiй). Комп’ютернi мережi, що використовують подiбну технологiю, отримали назву Switch Ethernet.

Також новим технологiчним напрямком розвитку мереж Ethernet є оптоволоконна мережа Ethernet 10BASE-F зi швидкiстю передачi 10 Мбiт/с. В якостi середовища передачi використовується 50- та 100-мiкронний оптоволоконний кабель. Мережа характеризується зiркоподiбною топологiєю, яка пiдтримується за допомогою оптоволоконних концентраторiв. Максимальна довжина одного променя (сегмента) складає 2100 метрiв.

***Fast Ethernet.***

Мережа Fast Ethernet – це дальший розвиток мережi Ethernet за рахунок збiльшення в 10 разiв тактової частоти. При цьому основнi аспекти побудови мережi Ethernet залишились незмiнними. В першу чергу це стосується метода доступу, формата кадру та iн. Основнi вiдмiнностi стосуються фiзичного рiвня та пов’язанi з використовуваним середовищем передачi.

Вiдповiдно до стандарту IЕЕЕ 802.3u для технологiї Fast Ethernet залежно вiд використовуваного кабеля визначенi наступнi три найменування: ***100BASE-TX i 100BASE-T4*** – для витої пари провiдникiв та ***100BASE-FX*** – для оптоволоконного кабеля.

Довжина сегментiв в мережi 100BASE-TX на кабелi UTP категорiї 5 з хвилевим опором 100 Ом не повинна перевищувати 100 м. Це обмеження диктується допустимим часом затримки поширення сигналу в середовищi передачi i є достатньо жорстким.

Стандартом 100BASE-TX передбачено використання екранованої витої пари з хвилевим опором 150 Ом i стандартних 9-штиркових конекторiв D-типу.

Специфiкацiєю 100BASE-T4 теж визначена довжина кабеля до 100 м. При цьому допускається використання кабелiв UTP категорiй 3, 4 i 5.

Специфiкацiя на оптоволоконний iнтерфейс 100BASE-FX визначає довжину сегмента до 100 м, однак допустимий дiаметр мережi рiвний 412 м. По специфiкацiї 100BASE-FX для кожного з’єднання потрiбний двожильний багатомодовий волоконно-оптичний кабель, в якому по одному волокну передається, а по другому – приймається сигнал.

***Мережi з маркерним методом доступу (IЕЕЕ 802.4).***

Однiєю з перших локальних мереж з маркерним методом доступу була мережа ***ArcNet*** фiрми Datapoint. Швидкiсть передачi iнформацiї по сучасних поняттях вiдносно невисока – 2,5 Мбiт/с, однак остання розробка мережi – ArcNet Plus працює на швидкостi 20 Мбiт/сек. Вважається, що на основi ArcNet був розроблений стандарт IЕЕЕ 802.4, однак мiж ними iснує достатньо багато вiдмiнностей. Розглянемо мережi стандарту IЕЕЕ 802.4. Цi мережi, як i ArcNet, використовують маркерний метод доступу в рамках шинної топологiї. Доступ здiйснюється за допомогою неперервної передачi кадра маркера певного формату. Передача маркера вiдбувається вiд однiєї станцiї до iншої в порядку зменшення їх логiчних адрес. Станцiя з найменшою адресою циклiчно передає кадр маркера станцiї з найбiльшою адресою, тим самим замикаючи логiчне кiльце передачi маркера. Станцiя, яка одержує маркер вiд iншої станцiї, вiдносно неї називається ***наступником***. Вiдповiдно, станцiя, вiд якої поступає маркер, називається ***попередником.*** Слiд зауважити, що послiдовнiсть розмiщення станцiй в логiчному кiльцi не обов’язково повинна вiдповiдати послiдовностi їх фiзичного розмiщення на шинi.

Залежно вiд використовуваних мережевих засобiв може бути реалiзована рiзна топологiя мережi: лiнiйна, зiркоподiбна або деревовидна. Основною областю використання мереж стандарту IЕЕЕ 802.4 є сфера виробничих мереж, де ставляться жорсткi вимоги до мережевого трафiка. В першу чергу сюди вiдносяться мережi крупних машинобудiвних заводiв.

***Token Ring.***

З кiльцевих мереж з маркерним методом доступу найпоширенiшою є мережа Token Ring. Ця мережа розроблена фiрмою IВМ. Популярнiсть Token Ring, мабуть, така ж, якi Ethernet. Фiрма IВМ провела велику роботу по стандартизацiї мережi Token Ring, в результатi чого вона була прийнята спочатку в якостi стандарта IЕЕЕ 802.5, а пiзнiше й мiжнародного стандарта ISO/DIS 8802/5. Стандартом визначена швидкiсть передачi 4 Мбiт/с. В даний час використовуються мережi зi швидкiстю 16 Мбiт/с.

***Cambridge Ring.***

Кiльцевi мережi з методом тактованого доступу (стандарт ISO/DIS 8802/7).

В основу стандарту на мережi з методом тактованого доступу до кiльця покладено протоколи доступу локальної мережi. Фiзичним середовищем такої мережi є коаксiальний кабель з набором активних повторювачiв, якi забезпечують швидкiсть передачi до 10 Мбiт/с. Робочi станцiї до середовища передачi пiдключаються за допомогою мережевого контролера, кабеля погодження та вилки зв’язаностi.

***Вилка зв’язаностi*** – це пристрiй, який замикає кiльце при механiчному вiдключеннi станцiї. ***Повторювач*** – пристрiй, що здiйснює кодування, декодування, регенерацiю, прийом i передачу сигналiв з кiльця чи станцiї.

***FDDI.***

Свою назву мережi FDDI отримали вiд початкових букв Fiber Distributed Data Interface. З метою широкого впровадження високошвидкiсних каналiв передачi даних в 1985 р. комiтетом Х3Т9.5 Американського iнституту нацiональних стандартiв (ANSI) був розроблений стандарт на оптоволоконний iнтерфейс розподiлених даних. Хоча цей стандарт офiцiйно називається стандартом ANSI Х3Т9.5, за ним закрiпилась назва FDDI. З метою пiдвищення ефективностi передачi цифрових, звукових та вiдеопотокiв даних реального часу в 1986 р. був розроблений стандарт FDDI-II. В подальшому стандарт FDDI був прийнятий в якостi мiжнародного стандарту ISO 9314.

Слiд пiдкреслити, що основна увага при розробцi стандарту придiлялась питанням пiдвищення продуктивностi та надiйностi мережi. Перше завдання вирiшувалось за рахунок використання високошвидкiсних (100 Мбiт/с) оптоволоконних каналiв передачi даних та удосконалених протоколiв доступу до середовища передачi.

Висока надiйнiсть мережi забезпечується її здатнiстю до динамiчної реконфiгурацiї своєї структури за рахунок використання подвiйного кiльця передачi даних та спецiальних процедур управлiння конфiгурацiєю.

***100VG-AnyLAN.***

Мережа 100VG-AnyLAN являє собою локальну комп’ютерну мережу деревовидної топологiї. В якостi промiжних вузлiв мережi використовуються концентратори, а кiнцевими вузлами є робочi станцiї та сервери.

Для пiдтримання багаторiвневої структури концентратори оснащуються портами двох видiв:

* **порти нисхiдних зв’язкiв** – використовуються для пiдключення пристроїв, що лежать нижче рiвнiв, до яких можуть пiдключатись як кiнцевi вузли, так i концентратори;
* **порт висхiдного зв’язку** – призначений для пiдключення до концентратора бiльш високого рiвня.

На фiзичному рiвнi технологiя мережi 100VG-AnyLAN пiдтримує стандарти, прийнятi в мережах Ethernet 10Base-T Token i Ring, що забезпечує можливiсть експлуатацiї iснуючих кабельних iнфраструктур даних мереж.

*В тому числi, в якостi середовища передачi використовуються:*

* неекранований кабель категорiї 3, 4 i 5 (чотири витих пари);
* екранований кабель (двi витi пари);
* оптоволоконний кабель.

*Канальний рiвень складається з пiдрiвнiв:*

* управлiння логiчним каналом;
* управлiння доступом до середовища.

Основна вiдмiннiсть мережi 100VG-AnyLAN вiд iнших локальних комп’ютерних мереж полягає в методi доступу, в якостi якого використовується централiзований метод опитування, так званий ***протокол прiорiтетiв запитiв – DDP*** (Demand Priority Protocol). Перевага методiв опитування в порiвняннi з множинним методом доступу полягає у вiдсутностi колiзiй. В свою чергу, порiвняно з маркерним методом доступу, за рахунок виключення затримок на обертання маркера можна досягнути суттєвого скорочення часу доступу.