

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Український державний університет науки і технологій**

Кафедра «Комп’ютерні інформаційні технології»

**Лабораторна робота №5**

**з дисципліни «Організація комп’ютерних мереж»**

**на тему: «Передача даних по кабелю. Методи доступу.»**

Виконав:

Студент гр. ПЗ2011

Кулик С.В.

Прийняв:

Івченко Ю. М.

Дніпро, 2023

**Тема.** Передача даних по кабелю. Методи доступу

**Мета.** 1. Навчитися ідентифікувати методи доступу.

2. Засвоїти основні особливості кожного методу доступу: CSMA/CD, CSMA/CA, з передачею маркера, за пріоритетом запиту

**Порядок виконання роботи**

1) Ознайомитися з описом та ілюстрацією роботи кожного методу доступу: множинний доступ з контролем несучої і виявленням колізій CSMA/CD, множинний доступ з контролем несучої і запобіганням колізій CSMS/CA; з передачею маркера; за пріоритетом запиту (Lab\_md). Засвоїти роль і призначення методів доступу в передачі даних через мережний адаптер.

2) Скласти звіт

**Основні методи доступу**

**Призначення методів доступу.** Метод доступу – набір правил, які визначають, як комп'ютер повинен відправляти і приймати дані через мережний кабель.

**Управління трафіком.** В мережі декілька комп'ютерів повинні мати одночасно доступ до кабелю. Проте, якщо два комп'ютери спробують одночасно передавати дані, їх пакети “зіткнуться” один з одним і будуть пошкоджені. Це так звана колізія.

Щоб передати дані через мережу від одного користувача до іншого або утримувати їх з серверу, повинно бути декілька способів:

- помістити дані в кабель без “зіткнення” з даними, що вже передаються через нього;

- прийняти дані з достатнім ступенем упевненості в тому, що при передачі вони не були пошкоджені в результаті колізії.

Всі мережні комп'ютери повинні використовувати один і той же метод доступу, інакше відбудеться збій мережі. Окремі комп'ютера, чиї методи домінуватимуть, не дадуть можливості іншим здійснити передачу.

Методи доступу призначені для запобігання одночасного доступу до кабелю декількох комп'ютерів шляхом упорядкування передачі і прийому даних через мережу та гарантування того, що в кожний момент часу тільки один комп'ютер може працювати на передачу.

**Основні методи доступу.** Існує три способи запобігати одночасній спробі використовувати кабель. Іншими словами, три основні методи доступу до нього: множинний доступ з контролем несучої – з виявленням колізій (із запобіганням колізій), доступ з передачею маркера, доступ за пріоритетом запиту.

**Множинний доступ з контролем несучої і виявленням колізій**

При множинному доступі з контролем несучої і виявленням колізій (скорочено CSMA/CD – Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) всі комп'ютери в мережі – і клієнти, і сервери – “прослуховують” кабель, прагнучи знайти дані, що передаються (тобто трафік).

1. Комп'ютер “розуміє”, що кабель вільний (тобто трафік відсутній).

2. Комп'ютер може почати передачу даних.

3. Поки кабель не звільниться (протягом передачі даних), жоден з мережних комп'ютерів не може вести передачу.

Якщо два (або більш) комп'ютери спробують вести передачу даних одночасно, це приведе до колізії. Тоді ці комп'ютери припиняють передачу на інтервал часу, тривалість якого визначається випадково, а потім знов прагнуть “налагодити” зв'язок.

Вдумайтесь в назву цього доступу. Комп'ютери ніби “прослуховують” кабель, звідси – контроль несучої. Частіше за все, відразу декілька комп'ютерів в мережі прагнуть передати дані, звідси – множинний доступ. Передаючи дані, комп'ютери “прослуховують” кабель, щоб, знайшовши колізії, якийсь час зачекати, а потім відновити передачу, звідси – виявлення колізій.

В той же час, здатність знайти колізії – причина, яка обмежує область застосування самого CSMA/CD. Через ослаблення сигналу при відстанях понад 2500м механізм виявлення колізій не ефективний. Якщо відстань до передаючого комп'ютера більше, деякі комп'ютери можуть не “почути” його і почнуть передачу даних, що приведе до колізії і руйнування пакетів даних.

CSMA/CD – це змагальний метод, оскільки мережні комп'ютери “змагаються” між собою за право передавати дані. Він здається достатньо громіздким, але сучасні реалізації CSMA/CD настільки швидкі, що користувачі навіть не замислюються над тим, що застосовують загальний метод доступу.

Вірогідність виникнення колізій залежить від числа користувачів, що намагаються отримати доступ до мережі, і додатків, з якими вони працюють. Бази даних, наприклад, мережу використовують інтенсивніше, ніж текстові процесори. Мережа з методом доступу CSMA/CD, що обслуговує багатьох користувачів, які працюють з декількома системами управління базами даних (критична кількість користувачів залежить від апаратних компонентів, кабельної системи і мережного програмного забезпечення), може стати практично непрацездатною через надмірний трафік.

**Множинний доступ з контролем несучої і запобіганням колізій**

Множинний доступ з контролем несучої і запобіганням колізій (скорочено CSMA/CA – Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) не так популярний, як CSMA/CD або передача маркера. Використовуючи CSMA/CA, кожний комп'ютер перед передачею даних в мережу сигналізує при свій намір, тому решта комп'ютерів “дізнається” про підготовлювану передачу і може уникнути колізій.

Проте, широкомовне сповіщення збільшує загальний трафік мережі і зменшує її пропускну спроможність. Звідси – CSMA/CA працює повільніше, ніж CSMA/CD.

**Доступ з передачею маркера**

Суть доступу з передачею маркера полягає в наступному: пакет особливого типу, маркер (token), циркулює по кільцю від комп'ютера до комп'ютера. Щоб послати дані в мережу, будь-який з комп'ютерів спочатку повинен дочекатися приходу вільного маркера і захопити його.

Коли який-небудь комп'ютер “наповнить” маркер своєю інформацією і пошле його через мережний кабель, інші комп'ютери вже не можуть передавати дані. Оскільки в кожний момент часу тільки один комп'ютер використовуватиме маркер, то в мережі не виникне ні змагання, ні колізій, ні тимчасових пауз.

**Доступ за пріоритетом запиту**

Доступ за пріоритетом запиту – відносно новий метод доступу, розроблений для стандарту мережі Ethernet із швидкістю передачі даних 100Мбіт/с – 100VG-AnyLAN. Він стандартизований IEEE в категорії 802.12.

Цей метод доступу заснований на тому, що всі мережі 100VG-AnyLAN будуються тільки з концентраторів і крайових вузлів. Концентратори управляють доступом до кабелю, послідовно опитуючи всі вузли в мережі, виявляючи запити на передачу. Концентратор повинен знати всі адреси, зв'язки і вузли, і перевіряти їх працездатність. Крайовим вузлом, відповідно до визначення 100VG-AnyLAN, може бути комп'ютер-міст, -маршрутизатор або –комутатор.

Як і при CSMA/CD при доступі за пріоритетом запиту два комп'ютери можуть боротися за право передавати дані. Проте, тільки останній метод реалізує схему за якою певні типи даних, якщо виникло змагання, мають відповідний пріоритет. Отримавши одночасно два запити, концентратор спочатку віддасть перевагу запиту з більш високим пріоритетом. Якщо запити мають однаковий пріоритет, вони будуть обслужені в довільному порядку.

В мережах з використанням доступу за пріоритетом запиту кожний комп'ютер може одночасно передавати і приймати дані, оскільки для цих мереж розроблена спеціальна схема кабелю. В них застосовується восьмидротовий кабель, по кожній парі дротів сигнали передаються з частотою 25 Мгц.

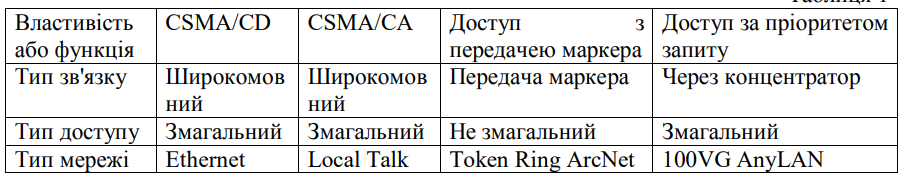
В мережах, де реалізований доступ за пріоритетом запиту, зв'язок встановлюється тільки між комп'ютером-відправником, концентратором і комп'ютером-одержувачем. Такий варіант більш ефективний, ніж CSMA/CD, де передача здійснюється для всієї мережі. В середовищі з доступом за пріоритетом запиту кожний концентратор “знає” тільки ті крайові вузли і репітери, які безпосередньо підключені до нього, тоді як в середовищі з CSMA/CD кожний концентратор “знає” адреси всіх вузлів мережі.

До переваг методу доступу за пріоритетом запиту (порівняно з CSMA/CD) відносяться:

- використання чотирьох пар дротів, що дозволяють комп'ютеру одночасно передавати і приймати дані;

- передача через концентратор. Передача не віщається на всі комп'ютери в мережі. Комп'ютери, централізовано керовані концентратором, не змагаються за право доступу до кабелю.

В таблиці 1 представлені особливості різних методів доступу.

Таблиця 1****

**Висновок**

На сьогоднішній день, мережна технологія IEEE802.3\Ethernet є найпопулярнішою в світі завдяки своїй простоті, надійності та доступності. У класичній локальній мережі Ethernet використовуються стандартні коаксіальні кабелі двох видів - товстий і тонкий, але найбільш поширеною є версія Ethernet, яка використовує виту пару як середовище передачі даних, оскільки їх монтаж і обслуговування значно простіші.

**Контрольні питання**

**1. Методи доступу: призначення і функціонування.**

Метод доступу – набір правил, які визначають, як комп'ютер повинен відправляти і приймати дані через мережний кабель. Існує три способи запобігати одночасній спробі використовувати кабель. Іншими словами, три основні методи доступу до нього: множинний доступ з контролем несучої – з виявленням колізій (із запобіганням колізій), доступ з передачею маркера, доступ за пріоритетом запиту.

При **множинному доступі з контролем несучої і виявленням колізій** (скорочено CSMA/CD – Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) всі комп'ютери в 2 мережі – і клієнти, і сервери – “прослуховують” кабель, прагнучи знайти дані, що передаються (тобто трафік).

1. Комп'ютер “розуміє”, що кабель вільний (тобто трафік відсутній).

2. Комп'ютер може почати передачу даних.

3. Поки кабель не звільниться (протягом передачі даних), жоден з мережних комп'ютерів не може вести передачу.

Якщо два (або більш) комп'ютери спробують вести передачу даних одночасно, це приведе до колізії. Тоді ці комп'ютери припиняють передачу на інтервал часу, тривалість якого визначається випадково, а потім знов прагнуть “налагодити” зв'язок.

В мережі декілька комп'ютерів повинні мати одночасно доступ до кабелю. Проте, якщо два комп'ютери спробують одночасно передавати дані, їх пакети “зіткнуться” один з одним і будуть пошкоджені. Це так звана колізія.

**Множинний доступ з контролем несучої і запобіганням колізій** (скорочено CSMA/CA – Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) не так популярний, як CSMA/CD або передача маркера. Використовуючи CSMA/CA, кожний комп'ютер перед передачею даних в мережу сигналізує при свій намір, тому решта комп'ютерів “дізнається” про підготовлювану передачу і може уникнути колізій. Проте, широкомовне сповіщення збільшує загальний трафік мережі і зменшує її пропускну спроможність. Звідси – CSMA/CA працює повільніше, ніж CSMA/CD.

Суть **доступу з передачею маркера** полягає в наступному: пакет особливого типу, маркер (token), циркулює по кільцю від комп'ютера до комп'ютера. Щоб послати дані в мережу, будь-який з комп'ютерів спочатку повинен дочекатися приходу вільного маркера і захопити його. Коли який-небудь комп'ютер “наповнить” маркер своєю інформацією і пошле 3 його через мережний кабель, інші комп'ютери вже не можуть передавати дані. Оскільки в кожний момент часу тільки один комп'ютер використовуватиме маркер, то в мережі не виникне ні змагання, ні колізій, ні тимчасових пауз.

**Доступ за пріоритетом запиту** – відносно новий метод доступу, розроблений для стандарту мережі Ethernet із швидкістю передачі даних 100Мбіт/с – 100VG-AnyLAN. Він стандартизований IEEE в категорії 802.12. Цей метод доступу заснований на тому, що всі мережі 100VG-AnyLAN будуються тільки з концентраторів і крайових вузлів. Концентратори управляють доступом до кабелю, послідовно опитуючи всі вузли в мережі, виявляючи запити на передачу. Концентратор повинен знати всі адреси, зв'язки і вузли, і перевіряти їх працездатність. Крайовим вузлом, відповідно до визначення 100VG-AnyLAN, може бути комп'ютерміст, -маршрутизатор або –комутатор.

**2. Які стандарти IEEE 802 описують Ethernet, Token Ring, WiFi.**

Ethernet - Використовуючи CSMA/CA, кожний комп'ютер перед передачею даних в мережу сигналізує при свій намір, тому решта комп'ютерів “дізнається” про підготовлювану передачу і може уникнути колізій. Проте, широкомовне сповіщення збільшує загальний трафік мережі і зменшує її пропускну спроможність.

Token Ring - суть доступу з передачею маркера полягає в наступному: пакет особливого типу, маркер (token), циркулює по кільцю від комп'ютера до комп'ютера. Щоб послати дані в мережу, будь-який з комп'ютерів спочатку повинен дочекатися приходу вільного маркера і захопити його. Коли який-небудь комп'ютер “наповнить” маркер своєю інформацією і пошле його через мережний кабель, інші комп'ютери вже не можуть передавати дані.

WiFi - цей метод доступу заснований на тому, що всі мережі 100VG-AnyLAN будуються тільки з концентраторів і крайових вузлів. Концентратори управляють доступом до кабелю, послідовно опитуючи всі вузли в мережі, виявляючи запити на передачу. Концентратор повинен знати всі адреси, зв'язки і вузли, і перевіряти їх працездатність. Крайовим вузлом, відповідно до визначення 100VG-AnyLAN, може бути комп'ютерміст, -маршрутизатор або –комутатор.

**3. Який тип мережі і метод доступу в ауд. 4208а? Якому IEEE Project 802 цей метод відповідає?**

В аудиторії 4208 мережа Ethernet (метод доступу – CSMA/CD множинний доступ з контролем несучої з виявленням колізій (Project 802.3)).