

Лабораторна робота 2

Мережні адаптери (Network Interface Card – NIC).

Підключення ПК до локальної мережі

Мета виконання лабораторної роботи – вивчити різні типи та налаштування мережного адаптера, його призначення. Навчитися підключати ПК до локальної мережі й усувати її наявні несправності.

2.1. Теоретичні відомості

Типи мережних адаптерів

Адаптер інтерфейсу, або плата мережного інтерфейсу (Network interface card, NIC), який встановлюють у слот розширення, забезпечує зв'язок між комп'ютером і мережею. Адаптер, підключений до шини розширення системи і такий, що забезпечує інтерфейс з мережним середовищем, необхідно встановлювати на кожному комп'ютері мережі. На більшості комп'ютерів мережний адаптер вбудовано в материнську плату, а іноді його виготовляють у вигляді плати розширення, яку підключають до роз'єму шини ISA, PCI, PCI-express або PC Card, PC Express Card для портативних комп'ютерів (лептопи, ноутбуки). Шини ISA, PCI мають декілька провідників для передачі даних тому за один такт роботи шини передається один або декілька байт інформації. Така передача називається паралельною. Натомість шина PCI-express послідовна, тобто за один такт передається тільки один біт інформації.

Здебільшого підключення до мережі здійснюють через гніздо для кабелю (наприклад, з роз'ємом RJ45 для кабелів UTP) або за допомогою бездротового трансмітера (WiFi).

Мережний адаптер і його драйвер виконують більшість функцій протоколів канального і фізичного рівнів. Купуючи плату мережного адаптера, зверніть увагу, що плати для різних протоколів (наприклад, Ethernet або Token Ring) не взаємозамінні. Переконайтеся, що обрана мережна плата підтримує саме той варіант протоколу канального рівня, який вам потрібен. Наприклад, мережна плата для витої пари Ethernet може підтримувати звичайний Ethernet, Fast Ethernet (100BaseTX або 100BaseT4), повнодуплексний Fast Ethernet і Gigabit Ethernet (1000BaseT). Крім того,

плату слід призначати для певного типу шини розширення з роз'ємом для кабелю, використовуваного у вашому мережному середовищі. Замість застарілих шин ISA зараз послугуються шинами PCI та різними видами PCI-express, тому що в них слоти конфігуруються автоматично, до того ж вони працюють швидше, ніж шини ISA. Мережні адаптери типу PCI підтримують швидкість передачі даних стандартів Ethernet/Fast Ethernet, інколи Gigabit Ethernet. Мережні адаптери типу PCI-express x1 підтримують швидкість передачі даних стандартів Ethernet/Fast Ethernet/Gigabit Ethernet, а типу PCI-express x4 – до 10 Gigabit Ethernet (див. рис.12).



**Рис. 12. Мережний адаптер D-Link DXE-810T з інтерфейсом
PCI-express x4, який підтримує 10 Gigabit Ethernet**

У портативних комп'ютерах використовують слот PC Card (інша назва – PCMCIA), який зазвичай підтримує досить продуктивний стандарт Card Bus, або слот PC Express Card. Існує 3 типи слота PC Card, які відрізняються своїми розмірами (див. рис. 13). Слот PC Express Card має два типи: Express Card/34 і Express Card/54 (ширина – 34 і 54 мм відповідно).

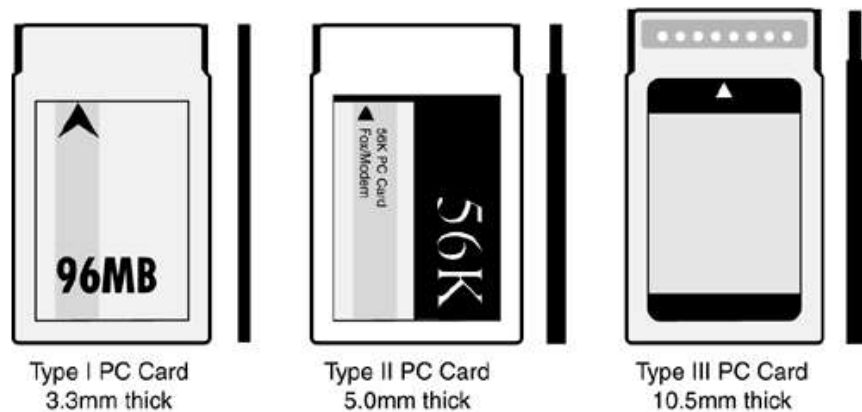


Рис. 13. Пристрої для PC Card I, II і III

Сьогодні згадані слоти портативних комп'ютерів майже витіснені USB 2 та USB 3. USB 2 підтримують швидкість передачі даних стандарту Ethernet/FastEthernet, а USB 3 – Ethernet/Fast Ethernet/GigabitEthernet.

У деяких мережних плат є кілька роз'ємів, що дозволяє підключати їх до різних мережних середовищ. Раніше були досить поширені, наприклад, мережні плати Ethernet з роз'ємами RJ45, BNC і AUI на одній платі. Існують також плати для оптоволоконного кабелю і витой пари. Зрозуміло, користуватися в даний момент часу можна тільки одним роз'ємом, крім того, такі комбіновані плати зазвичай дорожчі.

Потреба в комбінованих мережних платах виникає нечасто, але вони можуть бути вигідними під час створення мережі, що об'єднує кабелі декількох видів.

Призначення мережного адаптера

Мережі адаптери виконують різні функції, необхідні для зв'язку між комп'ютером і мережею. Наведемо деякі з них.

– Інкапсуляція даних. Під час підготовки даних для передачі в мережу мережний адаптер і його драйвер відповідають за формування кадру з даних, згенерованих протоколом мережного рівня. Крім того, мережний адаптер зчитує вміст вхідних кадрів і спрямовує дані з них відповідному протоколу мережного рівня.

– Кодування і декодування сигналу. Мережний адаптер кодує інформацію на фізичному рівні, перетворюючи двійкові дані, згенеровані на мережному рівні й інкапсульовані в кадр, в електричні заряди, світлові імпульси або інші сигнали (залежно від виду мережного середовища), а

також перетворює прийняті сигнали у двійкові дані для подальшого використання на вищих рівнях.

– Передача і прийом даних. Основна функція мережного адаптера – генерація і передача мережею сигналів відповідного типу, а також прийом вхідних сигналів. Природа сигналу залежить від мережного середовища та протоколу канального рівня. У звичайній ЛВС з концентратором передані пакети потрапляють на всі комп'ютери без винятку. Мережний адаптер перевіряє цільову адресу канального рівня у кожного пакета, щоб знайти серед них призначені для даного комп'ютера. Якщо пакет досяг своєї мети, мережний адаптер спрямовує його для обробки відповідними рівнями стека протоколів, в іншому разі ігнорує його.

– Буферизація даних. Мережні адаптери передають і отримують дані по кадру за раз. Тому вони потребують буфера для тимчасового зберігання даних,

отримуваних від комп'ютера або з мережі в той час, коли формують кадр і готують його до обробки.

– Послідовне / паралельне перетворення. Обмін даними між комп'ютером і мережним адаптером зазвичай здійснюється паралельно (за винятком USB-адаптерів), тобто по 16 або 32 біта за раз (залежно від шини комп'ютера). З іншого боку, передача інформації мережею здійснюється послідовно (побітово). Мережний адаптер відповідає за перетворення цих типів передачі.

– Керування доступом до мережного середовища. Мережний адаптер реалізує механізм MAC (Medium Access Control), необхідний протоколу канального рівня для керування доступом до мережного середовища. За допомогою цієї функції мережний адаптер визначає коли йому можна передавати дані через мережу. Характер керування залежить від використовуваного протоколу, наприклад, протокол Ethernet реалізує MAC, який називається CSMA/CD (Carrier-sense multiple access with collision detection - множинний доступ з контролем несучої та виявленням колізій).

Встановлення драйвера мережного адаптера

Драйвер – системне програмне забезпечення, яке визначає можливості та характер використання пристрою, керує ним на низькому рівні й організовує інтерфейс з ОС. Він дозволяє комп'ютеру обмінюватися даними з адаптером і виконує багато функцій, необхідних для роботи мережі. До комплекту більшості мережних адаптерів входять диски з

драйверами для основних ОС. ОС Windows містять набір драйверів для більшості поширених моделей мережних адаптерів, але виробники пристроїв рекомендують послуговуватися драйверами, наданими разом із пристроєм або на сайті виробника. Використання оригінальних драйверів виробників (Original Equipment Manufacturer – OEM) забезпечує повнофункціональну роботу пристроїв, у той час як драйвери із ОС лише гарантують їх працездатність.

Під час встановлення мережного адаптера Plug and Play для нього автоматично налаштовуються не лише параметри апаратних ресурсів, але і відповідний драйвер (за наявності у наборі драйверів ОС). В іншому разі необхідно використовувати диск із драйверами наданого у комплекті з платою, і встановлювати адаптер вручну за допомогою програми Setup або вбудованих можливостей ОС. Ще краще завантажити найновіший OEM-драйвер для даної моделі мережного адаптера із сайту виробника.

Конфігурування мережевого адаптера

Конфігурація мережного адаптера полягає в його налаштуванні на використання певних апаратних ресурсів:

- лінія запиту на переривання (Interrupt request, IRQ) – лінія, за якою периферійний пристрій надсилає запити процесору;

- адреси порту введення/виведення (Input / output port addresses) – адреси осередків пам'яті, виділені для обміну інформацією з іншими компонентами комп'ютера;

- адреси пам'яті (Memory addresses) – адреси осередків пам'яті, виділені для установки спеціалізованої базової системи введення/виведення (Basic input / output system, BIOS);

- канали прямого доступу до пам'яті (Direct memory access, DMA) для передачі інформації в оперативну пам'ять і з неї.

Адресами пам'яті та каналами DMA мережні адаптери зазвичай не користуються, на відміну від адреси порту введення/виведення і лінії IRQ, необхідних для обміну даними з комп'ютером.

Лінія запиту на переривання (Interrupt request, IRQ) (скорочено – переривання). Більшість пристроїв ПК не мають у своєму складі процесора, тому за необхідності обробки даних звертаються по допомогу до центрального процесора (або процесорів) (ЦП). Ця процедура подібна тому, як студент піднімає руку на занятті, щоб привернути увагу викладача. Для цього пристрої з'єднано з центральним процесором спеціальними

провідниками – пронумерованими лініями запиту. Основним пристроєм, підключеним до системної плати через шини ISA або PCI, надають спеціальний номер запиту на переривання – IRQ, скажімо, контролеру клавіатури – №1, системному таймеру – №0 і т. д. Наприклад, необхідно розкодувати пакет, що надійшов на мережний адаптер, і передати за стеком протоколів нагору – мережний адаптер звертається із запитом до ЦП. Виникає так зване переривання: ЦП перериває поточну роботу і переходить до виконання нового завдання. Якщо надійшло одразу два запити на переривання, то ЦП обробить запит із більшим пріоритетом (чим менший номер IRQ, тим вищий пріоритет).

Ранні моделі ПК мали всього 16 IRQ, тому в разі використання багатьох пристроїв ліній запиту не вистачало. У процесі удосконалення ПК з'явилося декілька технологій, що частково або повністю вирішували цю проблему. Зокрема, наприкінці 1990-х з'явилася функція **PCI IRQ Steering**, яка дозволяє декільком пристроям PCI використовувати одну IRQ.

Крім того, у середині 1990-х компанія Intel розробила вдосконалений програмований контролер переривань (APIC – Advanced Programmable Interrupt Controller), що підтримує декілька центральних процесорів, а також збільшує кількість переривань до 24.

У 1996 р. було розроблено технологію ACPI (**Advanced Configuration and Power Interface** – удосконалений інтерфейс конфігурації та керування живленням) із так званими віртуальними перериваннями, яких може бути кількості і які відображаються на реальних IRQ (зазвичай 9 або 11).

І нарешті, у версії шини PCI 2.2 і вище, а також у PCI-express з'явилася альтернативна форма переривань – MSI (**Message Signaled Interrupts** – переривання, ініційовані повідомленнями). MSI-пристрої не використовують спеціальні провідники для переривань, а записують повідомлення для центрального процесора за певною адресою системної пам'яті. Технологію MSI підтримують ОС Windows починаючи з Vista, причому MSI-пристрої мають від'ємний номер IRQ у Диспетчері пристроїв. Що стосується USB-пристроїв, то всі вони використовують IRQ-номер контролера USB.

Сучасні комп'ютери, ОС і мережні адаптери підтримують стандарт Plug and Play, тому ресурси налаштовуються автоматично. Комп'ютер виявляє адаптер, розпізнає його, визначає вільні ресурси і налаштовує адаптер на їх використання. Однак людині, що вивчає комп'ютерні науки, бажано детальніше знати процес налаштування, ознайомитися з історією удосконалення комп'ютерної техніки, етапами її

розвитку. До того ж цілком імовірно, що доведеться працювати з комп'ютерами або мережними адаптерами, які не підтримують технологію Plug and Play, або зіткнутися з ситуацією, коли налаштування пристрою Plug and Play з певних причин неможливе. Тому далі дано інформацію про налаштування ресурсів мережевого адаптера і пов'язані з цим проблеми.

Для обміну даними між мережним (або будь-яким іншим) адаптером і комп'ютером, на якому його встановлено, необхідно, щоб і обладнання (адаптер), і програмне забезпечення (драйвер адаптера) були налаштовані на використання одних і тих самих ресурсів. До появи технології Plug and Play цей процес передбачав ручне налаштування мережного адаптера і його драйвера на використання одних і тих самих ліній IRQ і портів введення-виведення. Розбіжність ресурсів призведе до того, що дані, які курсують між адаптером і драйвером, не потраплять за призначенням. Крім того, якщо налаштувати мережний адаптер на використання ресурсів, уже виділених для іншого пристрою комп'ютера, роботу обох, ймовірно, буде порушено.

Апаратні ресурси у старих мережних платах 1980 – 90-х років налаштовували за допомогою джамперів і DIP-перемикачів. Плату такого типу конфігурували до установки в комп'ютер. У разі непридатності обраних установок плату витягали з гнізда. У пізніших моделях мережних плат кінця 1990-х – початку 2000-х років для налаштування ресурсів послуговувалися спеціальними програмами, надаваними виробником плати. Це полегшувало переналаштування параметрів у разі виникнення конфлікту.

У Диспетчері пристроїв (Device Manager) можна знайти список ресурсів для всіх компонентів комп'ютера й інформацію про конфлікт встановленої мережної плати на рівні ресурсів та з іншими пристроями. За допомогою Диспетчера можна визначити пристрій, з яким конфліктує мережна плата, і ресурс, що потребує переналаштування. Тобто результатом переналаштування має бути:

- 1) відсутність конфлікту мережного адаптера з іншими пристроями (використання інших ресурсів – IRQ, порти введення-виведення);
- 2) використання драйвером адаптера (доступний у Device Manager) і самим адаптером (доступний у спеціальній програмі) однакових ресурсів.

Виробники зазвичай не додають до сучасних мережних адаптерів спеціальну програму конфігурації, цілком покладаючись на те, що технологія Plug and Play без помилок розподілить апаратні ресурси ПК між пристроями.

Етапи пошуку й усунення неполадок мережі

У цьому розділі наведено шість етапів процедури пошуку й усунення неполадок мережі. Етапи даної процедури універсальні – вони підходять для ремонту не тільки мережі, а взагалі будь-якої системи. Процедуру узагальнено для алгоритму ремонту не своєї, а чужої комп'ютерної мережі (власника мережі тут названо замовником).

1. Ідентифікація неполадки:

- у ході розмови із замовником будьте ввічливі (не можна вдаватися до індустріального жаргону, зневажливо розмовляти з ним, ображати замовника, звинувачувати його у виникненні неполадки);

- намагайтесь отримати у замовника всю необхідну інформацію про неполадку, починайте з відкритих запитань, які дозволять замовнику описати проблему своїми словами («Які у Вас проблеми з мережею?», «Що Ви робили у момент виникнення неполадки?»); спираючись на отриману інформацію, продовжуйте розмову, ставлячи закриті запитання, які зазвичай потребують відповіді «так» або «ні», вони дозволяють отримати найрелевантнішу інформацію про проблему в найкоротший час («Крім Вас хтось іще недавно працював за комп'ютером?», «Чи можете Ви відтворити проблему?», «Ви інстальювали недавно яку-небудь програму, завантажену з інтернету?»);

- під час визначення проблеми використовуйте утиліти командного рядка ping, ipconfig, tracert (tracert), route; за необхідності користуйтеся додатками «Диспетчер пристроїв» (Device Manager), «Диспетчер задач» (Task Manager) та «Перегляд подій» (Event Viewer).

2. Формування припущень про можливу причину неполадки

Створіть список найпоширеніших причин виникнення неполадки. Найбільш очевидні або прості причини слід розташувати у верхній частині списку, складніші – у нижній. *Наприклад, якщо виявлено неполадку у роботі локальної мережі (не відповідає основний шлюз у команді **ping**), не слід одразу робити висновок про несправність мережного адаптера – потрібно розташувати можливі причини у такому порядку: 1) мережний кабель недостатньо щільно вставлений у роз'єм адаптера або комутатора;*

2) несправний сам мережний кабель або його конектори;

3) невстановлений або неправильний драйвер мережного адаптера;

4) неправильно налаштований мережний протокол IP (неправильна IP-адреса, маска підмережі, адреса основного шлюзу;

5) конфлікт однакових IP-адрес у локальній мережі;

6) неправильна конфігурація апаратних ресурсів мережного адаптера;

7) відсутній контакт між мережним адаптером і слотом системної плати;

8) несправний мережний адаптер або слот.

3. Перевірка припущень про причини неполадки

Поетапно перевірте свої припущення. Наприклад, розглянемо алгоритм перевірки припущення із попереднього пункту:

1) дістати кабель із мережного адаптера і комутатора та вставити назад;

2) замінити кабель на справний;

3) перевірити у Диспетчері пристроїв наявність / відсутність проблем із драйвером мережного адаптера;

4) перевірити правильність налаштування IP-протоколу: IP-адреса, маска підмережі, основний шлюз (команда `ipconfig`);

5) присвоїти мережному адаптеру нову завідомо вільну в мережі IP-адресу;

6) у Диспетчері пристроїв знайти мережний адаптер і перевірити наявність/відсутність конфліктів на рівні апаратних ресурсів між ним та іншим пристроєм;

7) відкрити системний блок, дістати плату зі слота (за можливості – продіть слот із балончика зі стиснутим повітрям) і вставити на місце; якщо це не допомогло, переставити мережну плату в інший слот;

8) перевірити справність мережного адаптера. Якщо жодне із припущень не вдалося підтвердити, створіть нові.

4. Розробка плану дій для вирішення проблеми і його реалізація

Запишіть план усунення певної проблеми – для цього можуть знадобитися як прості, так і складні процедури. Наприклад, розглянемо способи усунення наведених у п. 2 неполадок.

1) див. перевірку припущень;

2) див. перевірку припущень;

3) завантажити і переустановити драйвер мережного адаптера; 4) якщо налаштування неправильні, відкрити властивості IP-

протоколу (версія 4) і ввести нові налаштування; якщо увімкнено автоматичне отримання налаштувань і значення IP-адреси починається з 169.254, отже, не працює DHCP сервер – можна спробувати статичну IP-адресу й інші налаштування;

5) див. перевірку припущень;

6) застосувати рекомендації Скота Мюллера (див. кінець розділу «Конфігурування мережного адаптера»); якщо у мережній платі є спеціальна утиліта конфігурації, за допомогою неї та Диспетчера пристроїв добийтеся, щоб апаратні ресурси адаптера (утиліта) збігалися з апаратними ресурсами драйвера адаптера (Диспетчер пристроїв) і одночасно не конфліктували з апаратними ресурсами інших пристроїв;

7) див. перевірку припущень;

8) установити мережний адаптер в інший комп'ютер і перевірити на ньому мережу; якщо мережний адаптер не працює замінити його на новий і повністю налаштувати його з початку.

5. Повна перевірка функціонального стану системи і вживання профілактичних заходів у разі необхідності

Процедуру пошуку й усунення неполадок можна вважати закінченою лише після повної перевірки функціонального стану системи. *Перевірити роботу локальної мережі за допомогою утиліт ipconfig, ping, tracert. Перевірити наявність доступу до мережних ресурсів (папок, принтерів тощо), доступу до інтернету.*

Якщо система працює належно, у разі необхідності вживайте профілактичних заходів.

6. Документування отриманих даних, вжитих заходів і результатів (рекомендація)

Опишіть проблему замовнику. Він має спробувати відтворити проблему після застосування рішення. *Запропонувати замовнику самому скористатися мережними ресурсами, інтернетом тощо.*

Рекомендовано записати весь процес знаходження причини і усунення несправності для використання в майбутньому.

Підключення ПК до локальної мережі

Якщо Windows виявить мережний адаптер, протоколи TCP/IP встановляться автоматично за замовчуванням. Якщо із певних причин даних протоколів немає, їх можна легко встановити. В ОС Windows XP в панелі керування обираємо «Сеть и подключения к Интернету» / «Сетевые подключения», в ОС Windows 10 – права клавіша миші на кнопці Пуск - Настройки - Центр мережних підключень і спільного доступу - Змінити настройки адаптера - Ethernet права клавіша миші - Властивості - Ethernet Protocol Version 4 (TCP/IP) - Властивості. Відкриється вікно “Ethernet Protocol Version 4 (TCP/IP) - Властивості” (Рис.).

Якщо протоколи TCP/IP встановлюють у мережі вперше, то корисно розробити план IP-адресації в ній, тобто визначитися із ідентифікатором мережі і ір-адресами всіх вузлів. У разі ізольованої мережі, тобто такої, що не входить до складу інтернету (домашні мережі, мережі установ, підприємств), адміністратор може обирати ідентифікатор мережі і адреси вузлів зі спеціально зарезервованих для таких випадків блоків адрес (це приватні (private) адреси, на відміну від загальних адрес, використовуваних в інтернеті). Це блоки 10.0.0.0 – 10.255.255.255 (10.0.0.0/8) (або одна мережа з ір-адресою класу А з ідентифікатором 10), 172.16.0.0 – 172.31.255.255 (172.16.0.0/12) (або 16 мереж з адресами класу В з ідентифікаторами від 172.16 до 172.31), 192.168.0.0 – 192.168.255.255 (192.168.0.0/16) (або 256 мереж з адресами класу С з ідентифікаторами від 192.168.0 до 192.168.255). (Важливо! Локальна мережа може не бути частиною глобальної мережі інтернет, але мати доступ до неї.)

Наприклад, якщо проєктується невелика локальна мережа на 5 комп’ютерів, то можна вибрати ідентифікатор мережі 192.168.1 і присвоїти комп’ютерам статичні ір-адреси відповідно 192.168.1.2, 192.168.1.3, 192.168.1.4, 192.168.1.5, 192.168.1.6. Ір-адресу 192.168.1.1 можна присвоїти маршрутизатору (який буде основним шлюзом).

Якщо ж мережа має працювати як складова частина інтернету, то ідентифікатор мережі видає провайдер або регіональний інтернет-реєстратор (Regional Internet Registry, RIR). Останні отримують інтернет-адреси у міжнародній некомерційній організації ICANN (**Internet Corporation for Assigned Names and Numbers**).

Маршрутизатори входять одразу в декілька мереж, тому кожен порт має свою IP-адресу. Один комп’ютер так само може входити в декілька мереж і мати декілька IP-адрес – отже IP-адреса визначає не один комп’ютер, а одне мережне з’єднання.

IP-адреси в мережі можна призначати вручну, у цьому разі вони будуть статичними. Їх призначають під час установки або конфігурації протоколу

TCP/IP на вузлі – вносити зміни може тільки адміністратор. Конфігурація протоколу TCP/IP у Windows відбувається у вікні «Ethernet Protocol Version 4 (TCP/IP) - Властивості» (Рис.). У ньому послідовно вводять IP-адресу, маску підмережі, IP-адресу основного шлюзу та IP-адреси одного або двох DNS серверів.

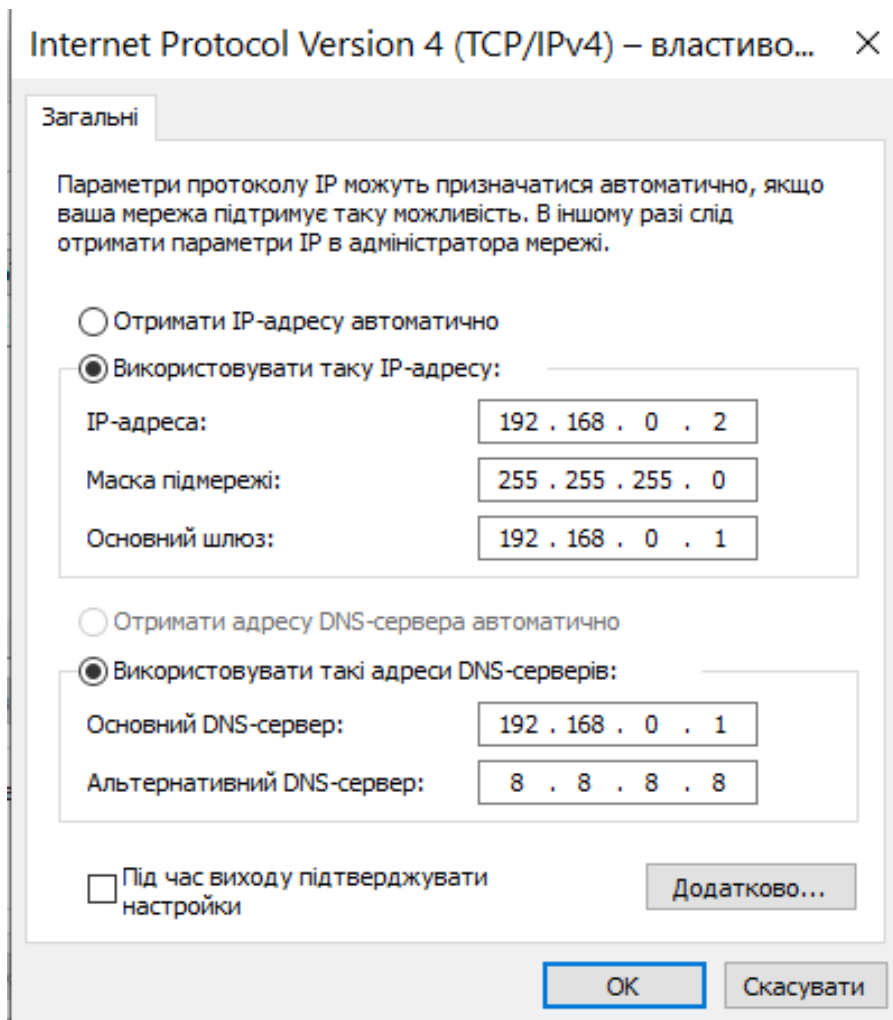


Рис. Вікно Ethernet Protocol Version 4 (TCP/IP) - Властивості

Більш детальні відомості про ці параметри мережі будуть дані в лекційних матеріалах, а зараз зупинимося на них коротко.

IP-адреса - це число, яке однозначно ідентифікує даний вузол в мережі. У IP протоколі версії 4 воно займає 4 байти. При запису байти відділяються один від одного крапками.

Маска підмережі - це число, яке показує яка частина IP-адреси відноситься до ідентифікатора мережі, а яка - до ідентифікатора вузла в цій мережі. Для простих масок підмережі можна сказати, що байти, які мають значення 255, у IP-адресі відносяться до ідентифікатора мережі, а нульові байти маски -

у IP-адресі відносяться до ідентифікатора вузла. Наприклад, на рисунку ми бачимо, що IP-адреса 192.168.0.2 розбивається маскою 255.255.255.0 на ідентифікатор мережі - 192.168.0 і ідентифікатор вузла - 2. (Важливо! У локальній комп'ютерній мережі всі вузли мають однаковий ідентифікатор мережі, але різний ідентифікатор вузла).

IP-адреса основного шлюзу – це адреса маршрутизатора, через який дана мережа з'єднується з іншою. Зазвичай через основний шлюз локальна мережа отримує доступ до Інтернету.

DNS-сервер - це сервер, який за іменем вузла знаходить його IP-адресу. Користувачі мережі зазвичай застосовують імена вузлів, а для роботи мережі потрібні IP-адреси вузлів. Якщо користувач увів у адресний рядок браузера ім'я вузла - ukr.net і натиснув клавішу Enter, його комп'ютер звернеться до DNS-сервера із запитом і він поверне IP-адресу даного вузла.

Для надійності можна увести дві IP-адреси DNS-серверів.

IP-адресу й інші параметри мережі можна також призначати динамічно через протокол DHCP. У цьому разі у вікні « Ethernet Protocol Version 4 (TCP/IP) - Властивості» обирають опцію «Отримати IP-адресу автоматично» та «Отримати IP-адресу DNS сервера автоматично». Використання DHCP значно спрощує процес налаштування мережі, але інколи треба користуватися статичною IP-адресою (наприклад, у разі налаштування серверів).

Призначити декілька шлюзів для даної мережі або декілька IP-адрес для мережного адаптера можна кнопкою «Додатково...».

Після налаштування конфігурації TCP/IP можна переглянути її за допомогою команди **ipconfig /all**. Корисно також перевірити функціонування стека протоколів TCP/IP на ПК командою **ping 127.0.0.1** або **ping localhost** (**ping** – утиліта для перевірки з'єднань у мережах зі стеком протоколів TCP/IP. Синтаксис - див. Додаток або виконайте команду ping у командному рядку).

Команда **ping 127.0.0.1** генерує ICMP-пакети, які проходять від прикладного рівня до фізичного, але не передаються по каналу зв'язку, а повертаються знову на прикладний рівень. Отже, якщо цей процес відбувається без втрати пакетів, то стек протоколів функціонує.

Потім треба перевірити з'єднання з основним шлюзом:

ping ip_addr

де **ip_addr** – ip-адреса основного шлюза.

Якщо мережа має доступ до Інтернету, можна перевірити його наявність також командою:

ping p_addr

де **p_addr** - ip-адреса якого-небудь вузла Інтернету, наприклад, 8.8.8.8 - публічний DNS - сервер Google.

2.2. Завдання

Команди: ipconfig, ping

1. Під керівництвом викладача фізично підключити комп'ютер (або власний ноутбук) до локальної мережі класу (можна до домашньої локальної мережі через Wi-Fi) за допомогою кабелю. Налаштувати протоколи TCP/IP через статичну IP-адресацію, послуговуючись допоміжною інформацією, наданою викладачем.
2. Перевірити конфігурацію протоколів TCP/IP, функціонування стека протоколів, а також з'єднання даного вузла зі шлюзом за замовчуванням.
3. Визначити ім'я комп'ютера та робочу групу, до якої він входить.
4. Визначити апаратні ресурси, використовувані мережними адаптерами комп'ютера.
5. Після перевірки практичного завдання викладачем повернути конфігурацію протоколів TCP/IP у початковий стан.
6. За результатами виконання завдання підготувати звіт в електронній формі, навести завдання, описавши процес його виконання (зі скріншотами та поясненнями) і висновки.
7. Відповісти на запитання викладача.

Контрольні запитання

1. Як називають процес формування кадру з інформацією мережного рівня?
2. Через який роз'єм мережного адаптера дані передаються паралельно?

3. Які апаратні ресурси завжди необхідні для мережного адаптера?
4. Як називають процес, за допомогою якого мережний адаптер визначає коли можна передати дані мережею?
5. Якими архітектурами шини краще користуватися для мережної плати в мережі Fast Ethernet?
6. Які технології частково або повністю вирішують проблему недостатньої кількості ліній IRQ для пристроїв ПК?
7. Які етапи має процедура пошуку й усунення неполадок мережі?
8. Які блоки IP-адрес зарезервовано для приватних локальних мереж, що не входять у склад інтернету?
9. За допомогою якої команди можна переглянути конфігурацію TCP/IP на комп'ютері?
10. Що таке маска підмережі?