

# **Порядок розподілу IP-адрес. Автоматизація процесу призначення IP-адрес**

# AGENDA

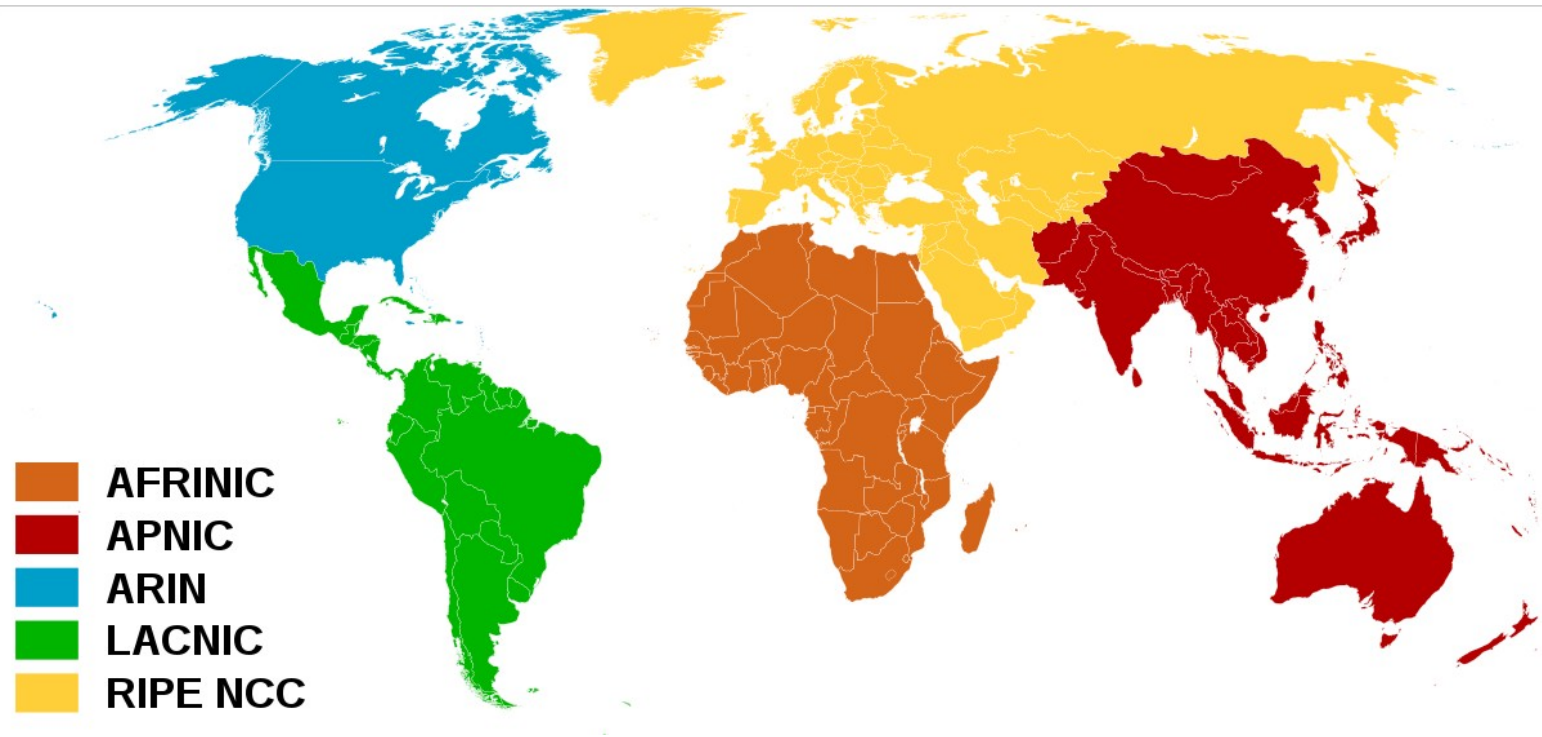
- Порядок розподілу IP адрес
- Автоматизація процесу призначення IP-Адрес
- Технологія APIPA (Automatic Private IP Addressing)
- Утиліта ipconfig

# Порядок розподілу IP адрес

- IP-адреси, які використовуються в Інтернеті (так звані реальні, публічні, білі IP-адреси) розподіляються серед споживачів за певним порядком. Головною організацією у цьому процесі є організація ICANN (Internet Corporation for Assignment of Numbers and Names).
- **Інтернет-корпорація з присвоєння імен та номерів або ICANN**— міжнародна некомерційна організація, створена для регулювання питань, пов'язаних з доменними іменами, IP-адресами і іншими аспектами функціонування Інтернету.

## Порядок розподілу IP адрес

- ICANN також виконує функцію IANA (*Internet Assigned Numbers Authority* — Адміністрація адресного простору Інтернет), зокрема видає IP-адреси п'яти регіональним інтернет реєстраторам (RIR – Regional Internet Registator).
- Далі IP-адреси роздаються країнам, потім інтернет-провайдерам.



# Порядок розподілу IP адрес

- При проектування локальної мережі або інтермережі постає питання про призначення певного ідентифікатора (номера) для неї.
- Якщо локальна мережа є частиною Internet, то номер мережі визначається централізовано через Internet-провайдера. Номери вузлів адміністратор мережі визначає сам, не виходячи із дозволеного для даного класу діапазону або блоку адрес у випадку безкласової адресації.
- [Наприклад, мережі назначили IP адресу класу C 201.41.12. Маска підмережі - 255.255.255.0. Масимальна кількість вузлів: 254 ( $2^8 - 2$ ). Тоді адміністратор може назначати номери комп. від 1 до 254. IP-адреси комп'ютерів будуть від 201.41.12.1 до 201.41.12.254].

# Порядок розподілу IP адрес

- Приклад із безкласовою адресацією
- Нехай Інтернет-провайдер виділив для нашої мережі такий блок адрес: 195.51.88.0/29
- Тобто на ідентифікатор мережі іде 29 бітів, а на ідентифікатор вузла -  $32-29=3$  біта. Тоді максимальна кількість вузлів у цій мережі:  $2^3-2=6$ .
- Маска підмережі: 255.255.255.248, тому, що четвертий октет буде  $2^8-8=256-8=248$
- IP-адреси вузлів будуть від 195.51.88.1 до 195.51.88.6 (в ідентифікаторі вузла не можуть бути всі біти = 0, або =1, див. попередню лекцію, розділ про особливі адреси)

# Порядок розподілу IP адрес

- Контрольне питання:
- Нехай Інтернет-провайдер виділив для нашої мережі такий блок адрес: 201.93.17.0/27
- Яка максимальна кількість вузлів і яка маска підмережі буде для нашої мережі?

# Порядок розподілу IP адрес

- Якщо локальна мережа не є частиною Internet то адміністратор може назначити їй довільно вибраний номер. Але для того, щоб не було колізій між IP-адресами вузлів, в стандартах Internet визначено декілька діапазонів адрес, які рекомендуються для локального застосування. Це так звані приватні (сірі) адреси локальних мереж. В класі А це мережа 10.0.0.0, в класі В це діапазон із 16 номерів мереж 172.16.0.0 – 172.31.0.0, в класі С це діапазон із 255 мереж 192.168.0.0 – 192.168.255.0.



# Порядок розподілу IP адрес

- Основною причиною, що зумовила виділення приватних IP адрес є дефіцит IP адрес. Аналізуючи потреби організацій в адресах, розробники Інтернету помітили, більшість комп'ютерів мереж не потребують прямого з'єднання з вузлами Інтернету. Для доступу до служб Інтернету їм достатньо працювати через шлюзи прикладного рівня, наприклад проксі-сервери, сервери електронної пошти. Тому організації необхідно невелика кількість загальних (реальних) адрес для вузлів, безпосередньо підключених до Інтернету (проксі-сервери, брандмауери, маршрутизатори, транслятори). А іншим комп'ютерам потрібні IP адреси, відмінні від уже присвоєних загальних IP-адрес. Для вирішення цієї проблеми розробники Інтернету зарезервували частину IP-адрес і назвали їх приватними IP-адресами. Приватні IP-адреси ніколи не присвоюються як загальні, а тому не вступають із ними у колізії.

# Порядок розподілу IP адрес

- Схема мережі, яка не є частиною Інтернету, але має доступ до Інтернету через проксі-сервер або NAT-сервер може бути такою:



# Порядок розподілу IP адрес

- Приклад із приватною локальною мережею, або інтермережею
- Якщо ми проєктуємо приватну локальну мережу, тобто яка не є частиною Інтернету, то можна обирати ідентифікатор мережі в залежності від величини мережі.
- Якщо мережа маленька - 2-254 комп'ютера, то обираємо одну приватну мережу класу C, наприклад, із ідентифікатором 192.168.0.
- Якщо мережа середня  $> 254$ , то можна обрати декілька приватних мереж класу C, або одну класу B, наприклад, із ідентифікатором 172.16.
- І у випадку дуже великої мережі можна вибрати ідентифікатор мережі 10.

# Автоматизація процесу призначення IP-адрес

- Призначення IP-адрес вузлам мережі навіть при не дуже великому розмірі мережі може бути важким завданням для адміністратора. Протокол Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) звільняє адміністратора від цих проблем, автоматизуючи процес призначення IP-адрес.

# Автоматизація процесу призначення IP-адрес

- Для того, щоб задіяти DHCP, треба налаштувати мережу у вікні “Internet Protocol Version 4” для підключення для локальної мережі таким чином “Отримати IP-адресу автоматично” і “Отримати адресу DNS-сервера автоматично” (див. рис. ). (У Windows 10 найшвидше його можна викликати набравши у рядку пошуку “Мережеві підключення і натиснути Enter, а потім вибрати властивості того підключення, яке відповідає за локальну мережу”)

# Автоматизація процесу призначення IP- адрес

Налаштування  
підключення для  
локальної мережі на  
використання DHCP

Internet Protocol version 4 (TCP/IPv4) – Властиво...

Загальні Альтернативна конфігурація

Параметри протоколу IP можуть призначатися автоматично, якщо ваша мережа підтримує таку можливість. В іншому разі слід отримати параметри IP в адміністратора мережі.

☒ Отримати IP-адресу автоматично

☐ Використовувати таку IP-адресу:

IP-адреса:

Маска підмережі:

Основний шлюз:

☒ Отримати адресу DNS-сервера автоматично

☐ Використовувати такі адреси DNS-серверів:

Основний DNS-сервер:

Альтернативний DNS-сервер:

☐ Під час виходу підтверджувати настройки

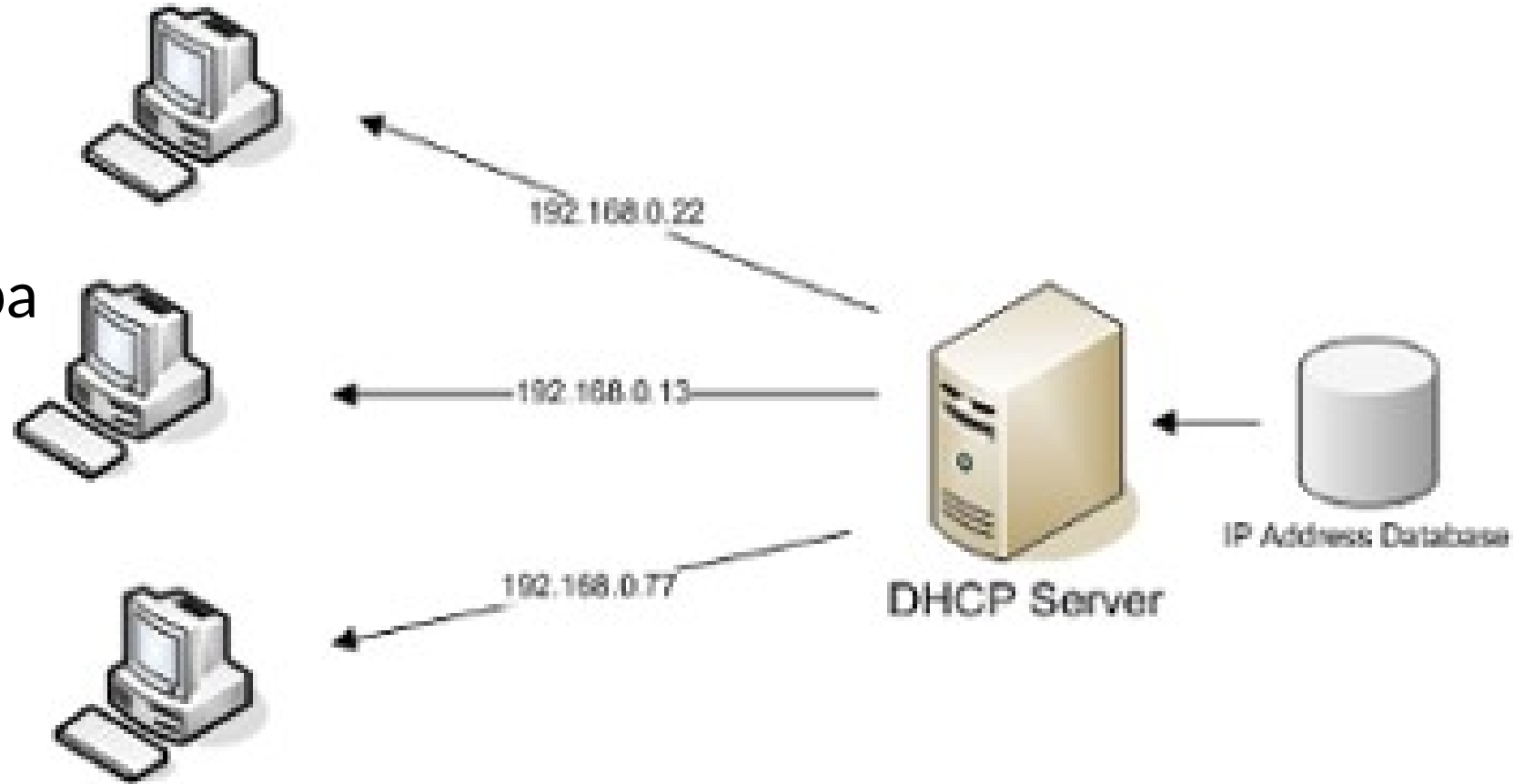
Додатково...

# Автоматизація процесу призначення IP-адрес

- Після налаштування системи комп'ютер, що є DHCP-клієнтом, посилає в мережу широкомовний запит на одержання IP-адреси. DHCP - сервер відгукується й посилає повідомлення-відповідь, що містить IP-адресу. Передбачається, що DHCP-клієнт і DHCP-сервер перебувають в одній локальній IP-мережі.

# Автоматизація процесу призначення IP-адрес

В якості DHCP - сервера можуть виступати комутатори (роутери) або інші комп'ютери.





# Автоматизація процесу призначення IP-адрес

- Комп'ютер, що є DHCP-клієнтом, отримує IP-адресу на певний час - час оренди. Після закінчення часу оренди процедура отримання IP-адреси DHCP-клієнтом повторюється.
- DHCP-сервер може призначити клієнтові не тільки IP-адресу клієнта, але й інші параметри стека TCP/IP, необхідні для його ефективної роботи, наприклад, маску, IP-адресу шлюзу за замовчуванням, IP-адресу сервера DNS, доменне ім'я комп'ютера й т. п.
- Всі параметри DHCP, у тому числі строк оренди, пул адрес тощо, можна налаштовувати на DHCP сервері.

# Технологія APIPA (Automatic Private IP Addressing)

- Якщо комп'ютер налаштований на отримання динамічної IP-адреси, але в мережі відсутній або недоступний DHCP-сервер, то ОС Windows запускає автоматичний вибір IP-адреси APIPA. Комп'ютеру автоматично призначається IP-адреса із блоку IP-адрес 169.254.0.0 - 169.254.255.255. Адміністрація адресного простору Інтернету IANA спеціально призначила даний блок адрес для APIPA, тому ці адреси гарантовано не конфліктують із реальними адресами Інтернету.

# Технологія APIPA (Automatic Private IP Addressing)

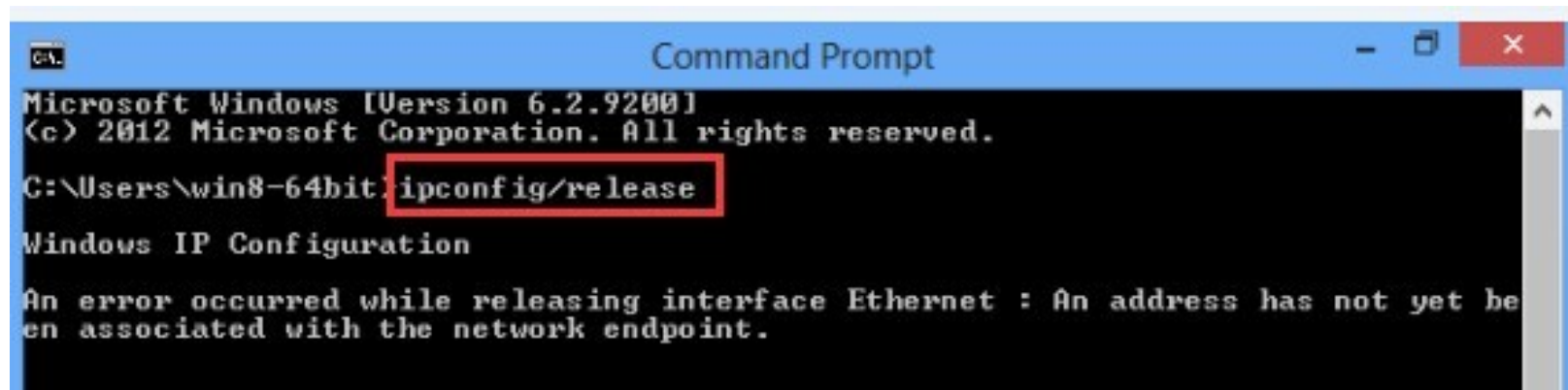
- Після того, як мережному адаптеру призначено IP-адресу APIPA, комп'ютер може використовувати протокол TCP/IP для спілкування з будь-якого іншого комп'ютера, підключеного до тієї ж локальної мережі та настроєного для APIPA або його IP-адресу, вручну встановити на 169.254.x.y (де x, y - унікальний ідентифікатор вузла). Зверніть увагу, що комп'ютер не може спілкуватися з комп'ютерами в інших локальних мережах або комп'ютерами, які не використовують в даний момент адреси APIPA.
- Таким чином APIPA дозволяє ненавченим користувачам легко з'єднувати комп'ютери у локальну мережу.

# Утиліта **ipconfig**

- В системах, які працюють з DHCP, адміністратори мережі часто використовують команду **ipconfig**. Вона дозволяє визначати які значення параметрів TCP/IP були сконфігуровані DHCP. Найбільш поширені параметри команди **ipconfig** наступні:
- /all - виводить детальну інформацію про параметри всіх мережевих інтерфейсів
- /release <адаптер> - звільняє IP-адресу заданого мережевого інтерфейсу
- /renew <адаптер> - оновлює оренду IP-адреси заданого мережевого інтерфейсу

# Утилита ipconfig

- Як оновити IP-адресу комп'ютера (зараз не робіть, відключитесь від Інтернету!)
- Для Windows 10:
- У рядку пошуку увести cmd і натиснути Enter
- Введіть ipconfig / release у вікні командного рядка, натисніть Enter, дана команда звільнить поточну конфігурацію IP.



```
Command Prompt
Microsoft Windows [Version 6.2.9200]
(c) 2012 Microsoft Corporation. All rights reserved.
C:\Users\win8-64bit>ipconfig/release
Windows IP Configuration

An error occurred while releasing interface Ethernet : An address has not yet been associated with the network endpoint.
```

# Утилита ipconfig

- Введіть ipconfig / renew у вікні командного рядка, зачекайте деякий час, сервер DHCP призначить нову IP-адресу для вашого комп'ютера.

```
Command Prompt
Microsoft Windows [Version 6.2.9200]
(c) 2012 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\win8-64bit>ipconfig/release

Windows IP Configuration

An error occurred while releasing interface Ethernet : An address has not yet been associated with the network endpoint.

C:\Users\win8-64bit>ipconfig/renew

Windows IP Configuration

Ethernet adapter Ethernet:

    Connection-specific DNS Suffix  . : 
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::15b6:b781:d62b:5047%12
    IPv4 Address. . . . . : 172.30.30.134
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 172.30.30.1

Tunnel adapter isatap.{7237D861-A2A7-4E9E-82D9-B5973F4C0525}:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . : 

Tunnel adapter Teredo Tunneling Pseudo-Interface:

    Connection-specific DNS Suffix  . : 
    IPv6 Address. . . . . : 2001:0:9d38:6abd:2020:19e8:53e1:e179
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::2020:19e8:53e1:e179%14
    Default Gateway . . . . . : ::

C:\Users\win8-64bit>
```