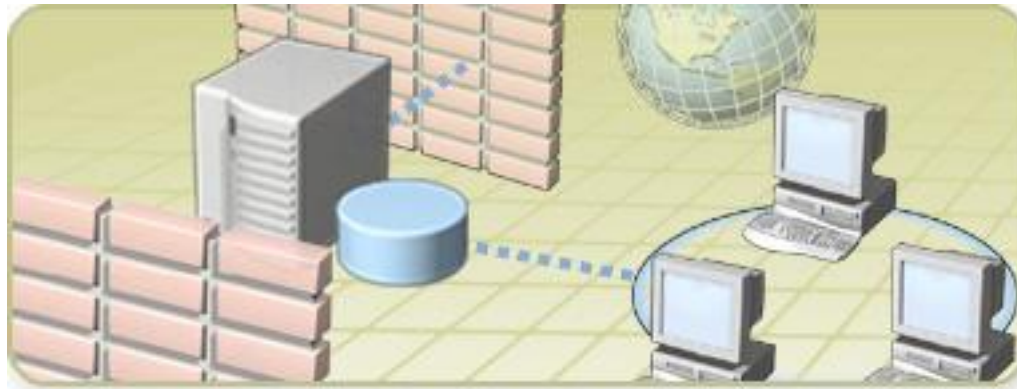


Sieciowe systemy operacyjne

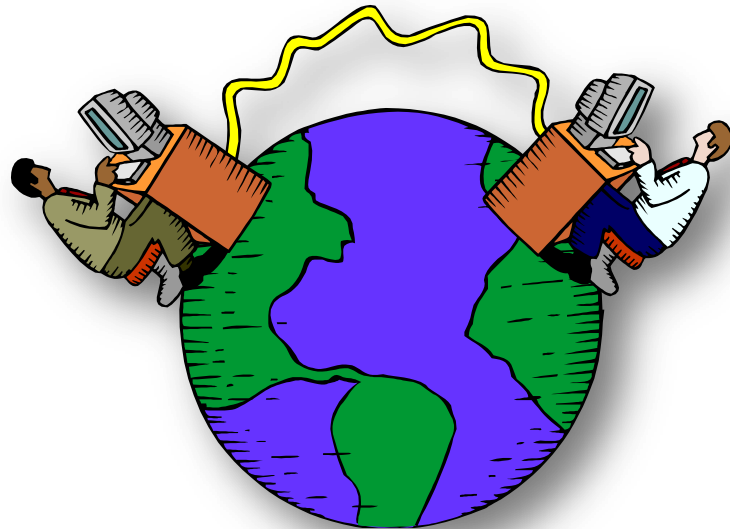
Wykład II

dr inż. Robert Banasiak



Model referencyjny ISO/OSI

Model sieciowy TCP/IP



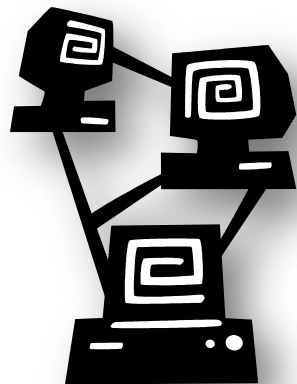
Czym jest model referencyjny OSI?



W modelu OSI:

- Każda z warstw posiada zdefiniowaną funkcję sieciową
- Każda z warstw komunikuje się z warstwami niższymi i wyższymi
- Warstwa siódma dostarcza usługi sieciowe aplikacjom
- Warstwy pierwsza i druga definiują media fizyczne oraz związane z nimi procesy

Warstwy modelu OSI po angielsku ☺ - APSTNDP



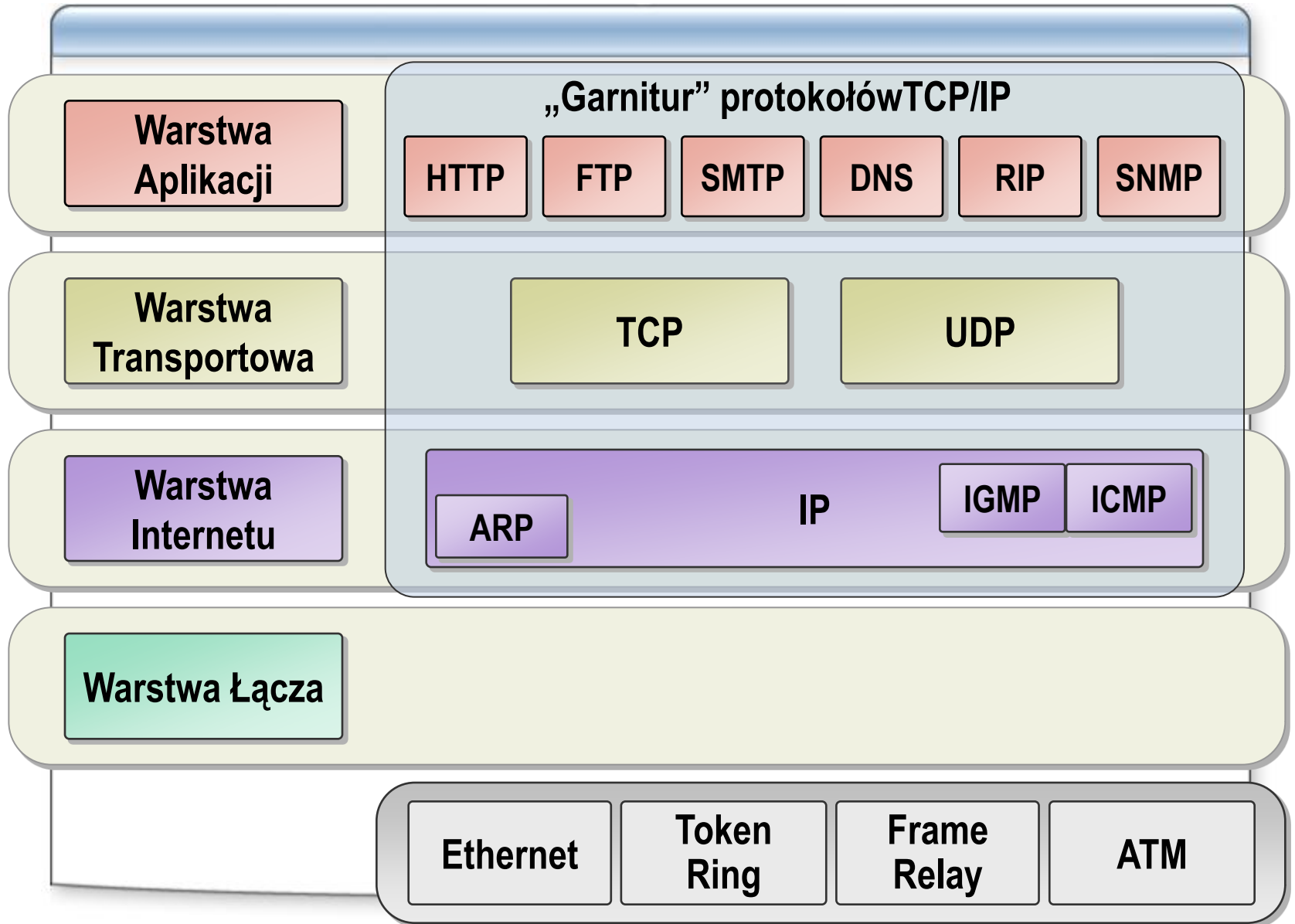
Application	All
Presentation	People
Session	Seem
Transport	To
Sieć	Need
Data-Link	Data
Physical	Processing

Co powinniśmy wiedzieć o stosie TCP/IP?

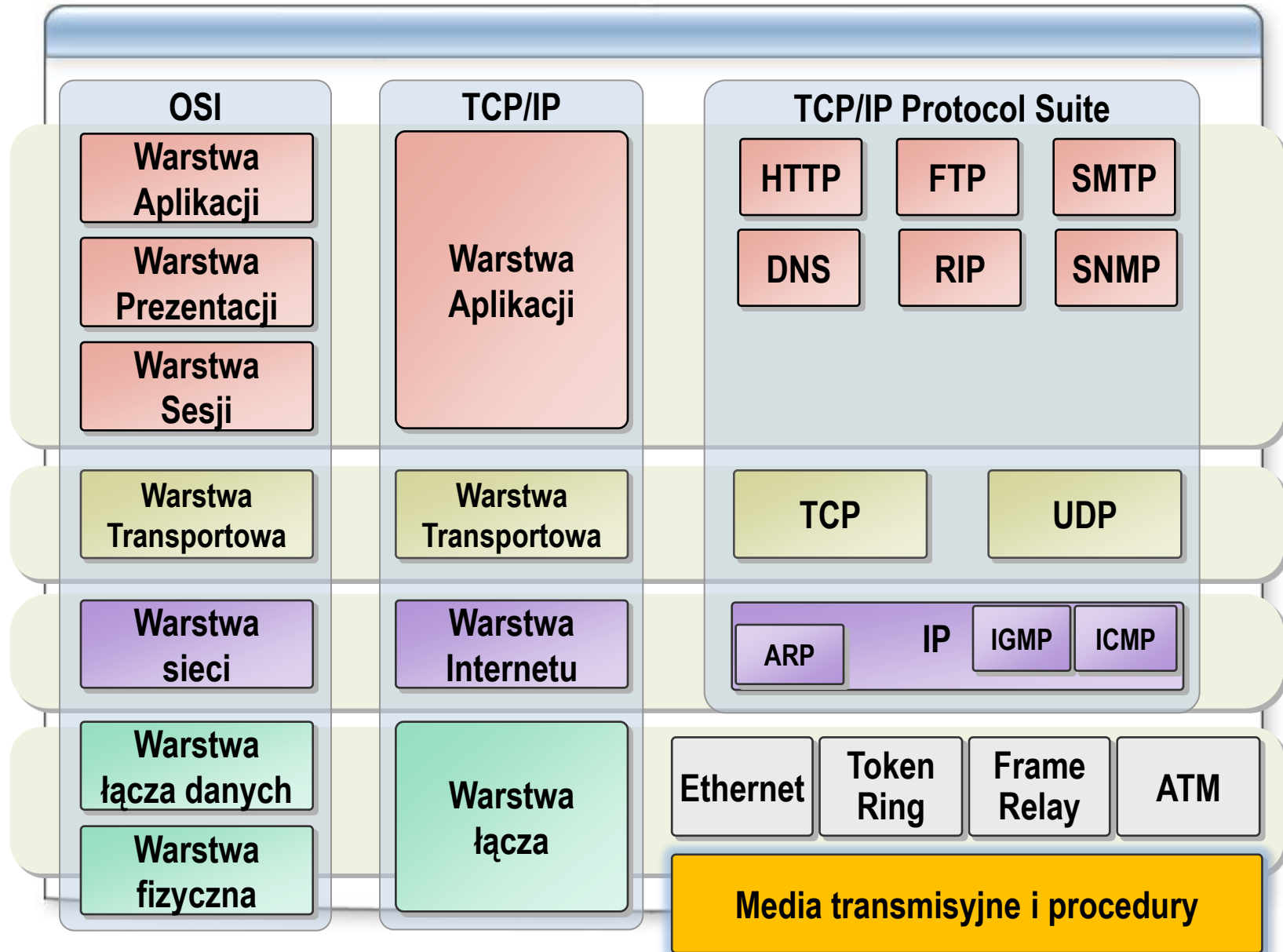
- Powinniśmy poznać schematy adresowania w celu prawidłowego skonfigurowania klientów sieci i zapewnienie im dostępu do usług TCP/IP
- Powinniśmy wiedzieć gdzie znajduje się dana maszyna z SSO dla których skonfigurowaliśmy „garnitur” TCP/IP
- Powinniśmy być w stanie znaleźć informację o konfiguracji TCP/IP, którą zastosowaliśmy dla klientów sieci



Jak wygląda architektura TCP/IP?

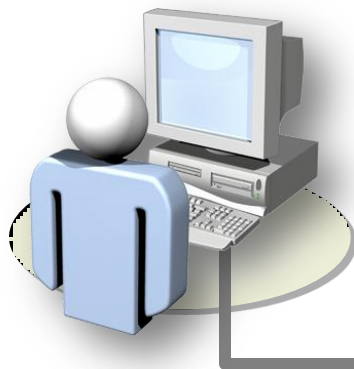


Jak się ma architektura TCP/IP do modelu OSI?

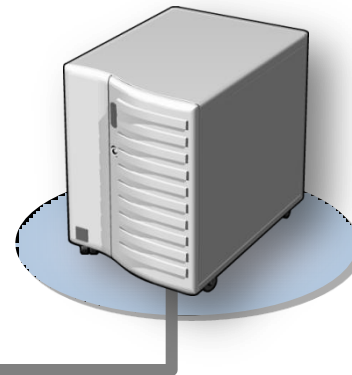


Do czego służy Ping?

- Komputer klienta wysyła komunikat **Echo Request** do klienta
- Serwer odpowiada klientowi komunikatem **Echo Reply**
- Protokół **ICMP** dostarcza klientowi odpowiednie statystyki w celu wstępnej oceny jakości połączenia

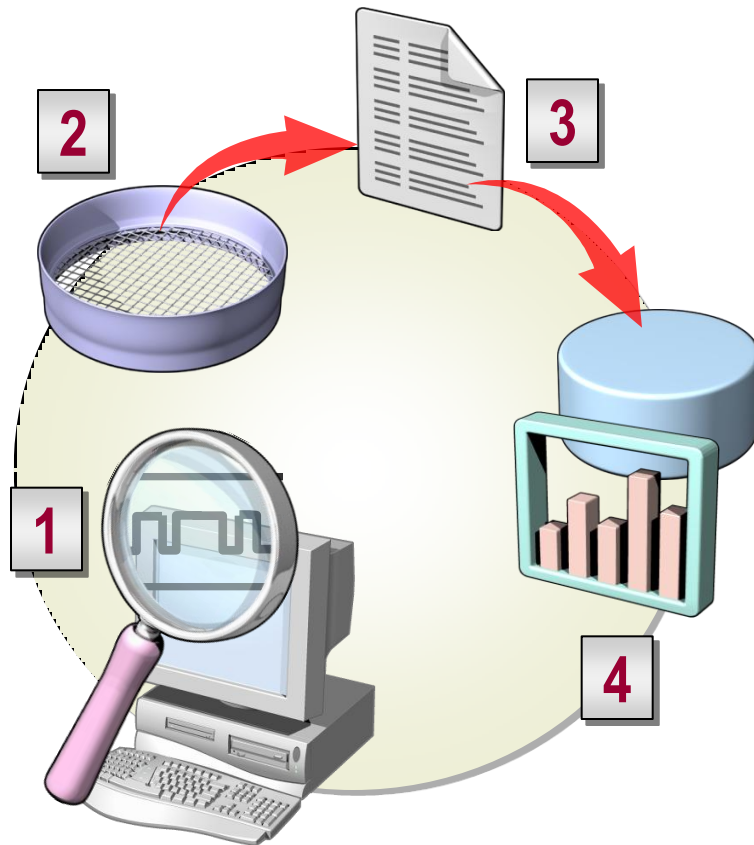


Komputer klienta



Serwer

Do czego służą aplikacje SSO typu Network Monitor?



Program Network Monitor:

1. Przechwytuje próbkę ruchu sieciowego
2. Stosuje filtry do wychwycenia odpowiednich pakietów
3. Dekoduje pakiety w języku poszczególnych protokołów
4. Generuje statystyki

Okno aplikaciji Network Monitor

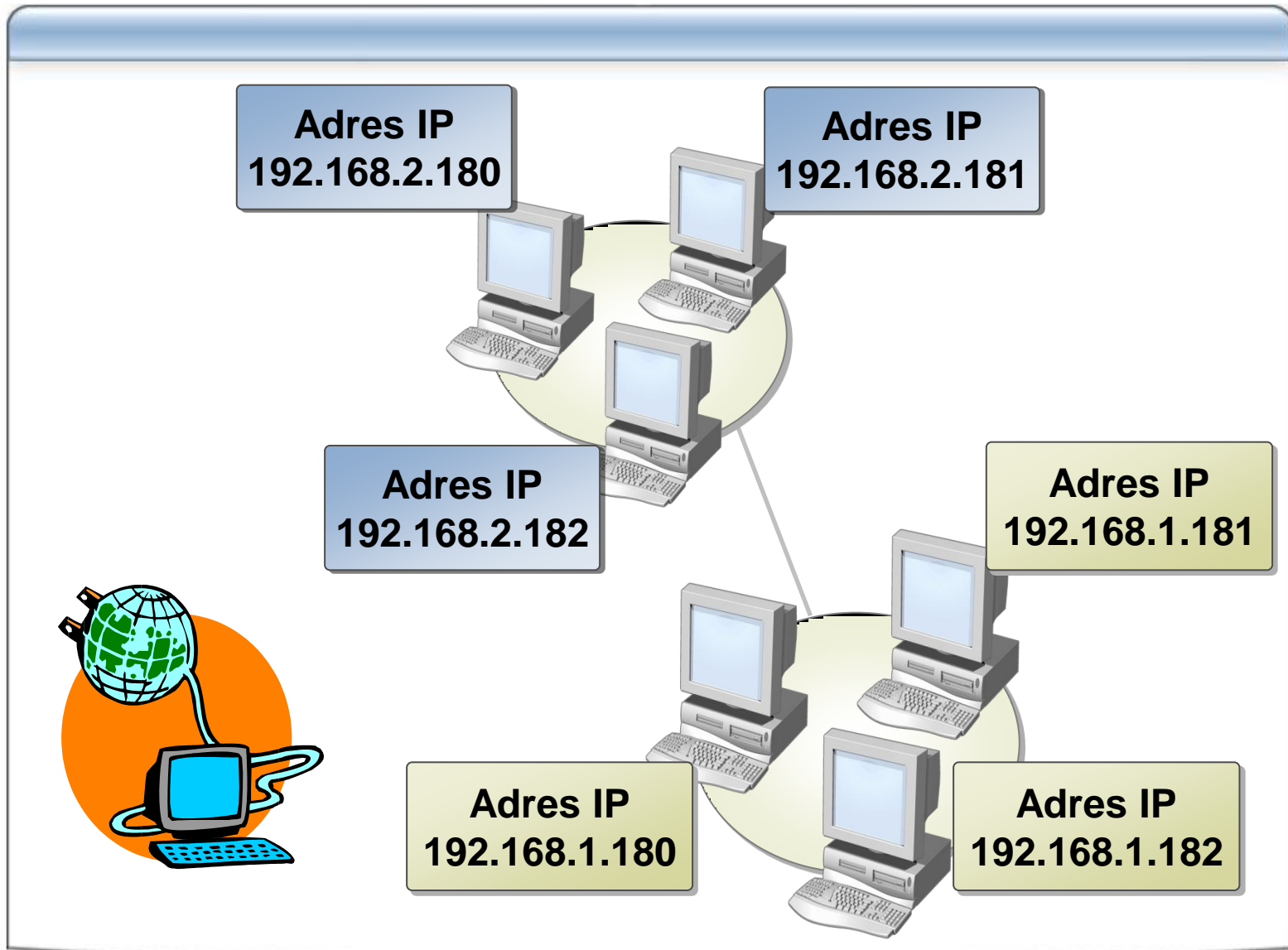
The screenshot displays the Microsoft Network Monitor 3.3 application window. The interface is divided into several panes:

- Network Conversations:** A tree view on the left showing traffic categorized into 'All Traffic', 'My Traffic' (with sub-items for 'svchost.exe' at various PIDs), and 'Other Traffic'.
- Display Filter:** A pane at the top right with a search bar and buttons for 'History', 'Verify', 'Apply', and 'Remove'. It currently shows '<No Active Filter>'. Below it are buttons for 'Capture Filter', 'Display Filter', 'Select Networks', and 'Aliases'.
- Frame Summary:** A table listing captured network frames with columns for Frame Number, Time Offset, Process Name, Conv Id, Source, Destination, Protocol Name, and Description.
- Frame Details:** A pane at the bottom left for viewing the details of a selected frame.
- Hex Details:** A pane at the bottom right for viewing the raw hex data of a selected frame.

The status bar at the bottom indicates: Version 3.3.1641.0, Displayed: 377, Dropped: 0, Captured: 377, Pending: 0, Focused: [empty], Selected: [empty].

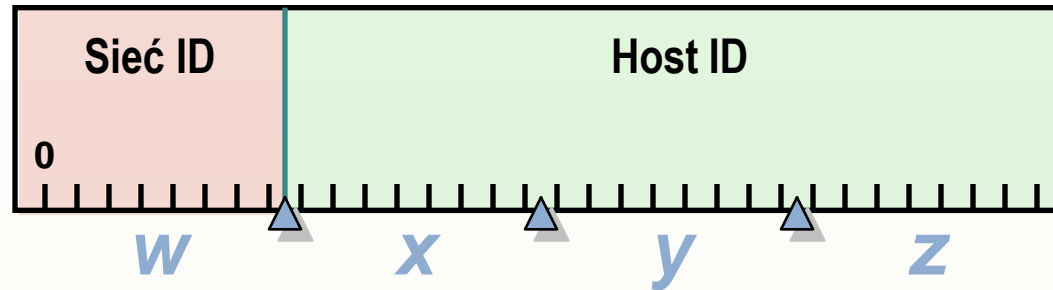
Frame Number	Time Offset	Process Name	Conv Id	Source	Destination	Protocol Name	Description
1	3598.299000					NetmonFilter	NetmonFilter:Updated Capture Filter: No
2	3598.299000					NetworkInfoEx	NetworkInfoEx:Network info for , Netwo
3	0.000000			[001D7E BD3354]	[*BROADCAST]	WiFi	WiFi:[ManagementBeacon] RSSI =
4	0.102005			[001D7E BD3354]	[*BROADCAST]	WiFi	WiFi:[ManagementBeacon] RSSI =
5	0.204011			[001D7E BD3354]	[*BROADCAST]	WiFi	WiFi:[ManagementBeacon] RSSI =
6	0.306015			[001D7E BD3354]	[*BROADCAST]	WiFi	WiFi:[ManagementBeacon] RSSI =
7	0.409271			[001D7E BD3354]	[*BROADCAST]	WiFi	WiFi:[ManagementBeacon] RSSI =
8	0.145008			{UDP:1... FE80:0:0:0:75...	FF02:0:0:0:0:...	DHCPV6	DHCPV6:MessageType = SOLICIT
9	0.511277			[001D7E BD3354]	[*BROADCAST]	WiFi	WiFi:[ManagementBeacon] RSSI =
10	0.614283			[001D7E BD3354]	[*BROADCAST]	WiFi	WiFi:[ManagementBeacon] RSSI =
11	0.716288			[001D7E BD3354]	[*BROADCAST]	WiFi	WiFi:[ManagementBeacon] RSSI =
12	0.818294			[001D7E BD3354]	[*BROADCAST]	WiFi	WiFi:[ManagementBeacon] RSSI =
13	0.921300			[001D7E BD3354]	[*BROADCAST]	WiFi	WiFi:[ManagementBeacon] RSSI =
14	1.023306			[001D7E BD3354]	[*BROADCAST]	WiFi	WiFi:[ManagementBeacon] RSSI =
15	1.126312			[001D7E BD3354]	[*BROADCAST]	WiFi	WiFi:[ManagementBeacon] RSSI =
16	1.228318			[001D7E BD3354]	[*BROADCAST]	WiFi	WiFi:[ManagementBeacon] RSSI =
17	1.330324			[001D7E BD3354]	[*BROADCAST]	WiFi	WiFi:[ManagementBeacon] RSSI =
18	1.434330			[001D7E BD3354]	[*BROADCAST]	WiFi	WiFi:[ManagementBeacon] RSSI =
19	1.535335			[001D7E BD3354]	[*BROADCAST]	WiFi	WiFi:[ManagementBeacon] RSSI =

Składniki adresu IP

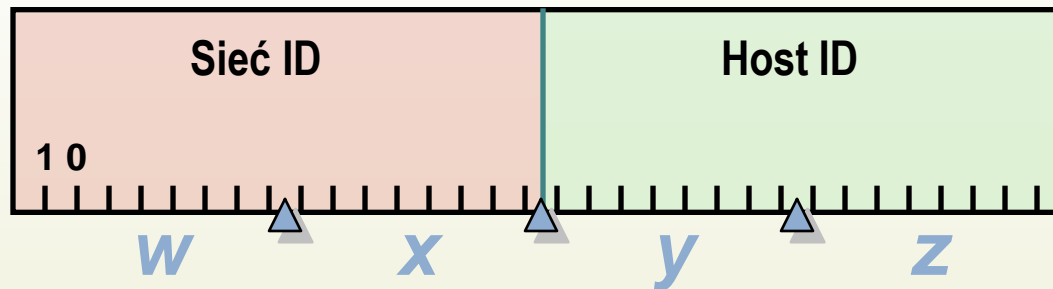


Podstawowe, z punktu widzenia SSO, klasy adresów IP?

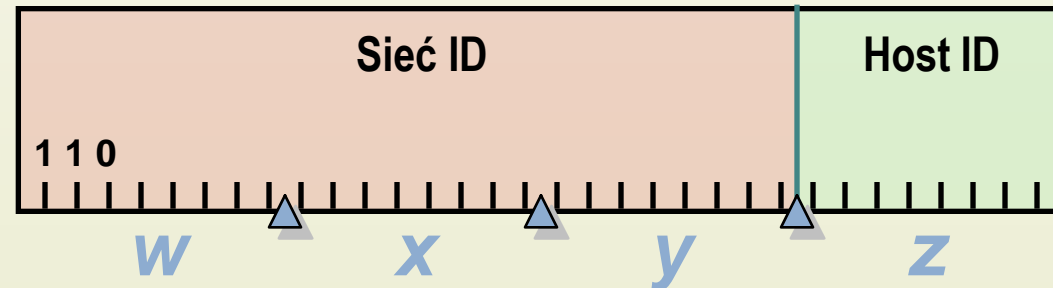
Klasa A
duża sieć



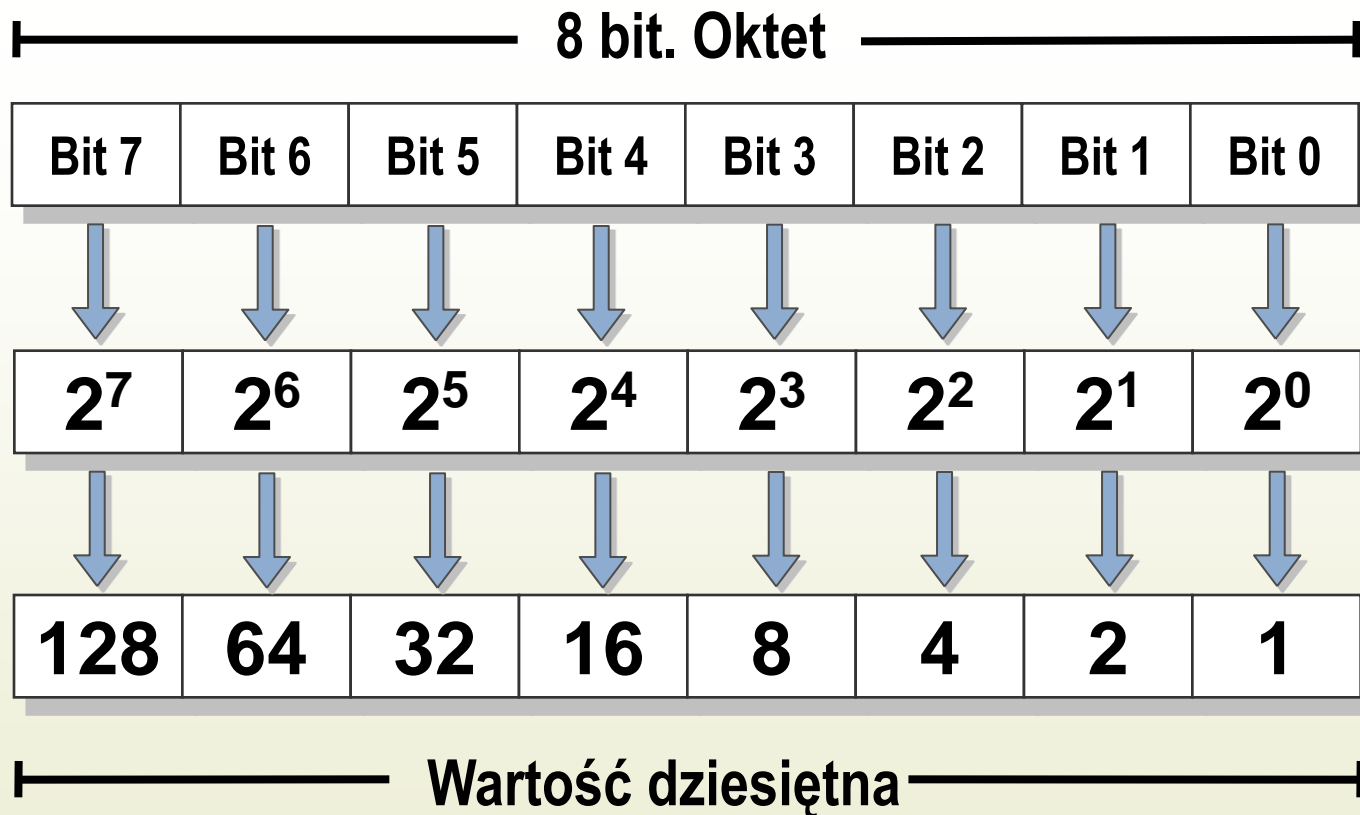
Klasa B
średnia sieć



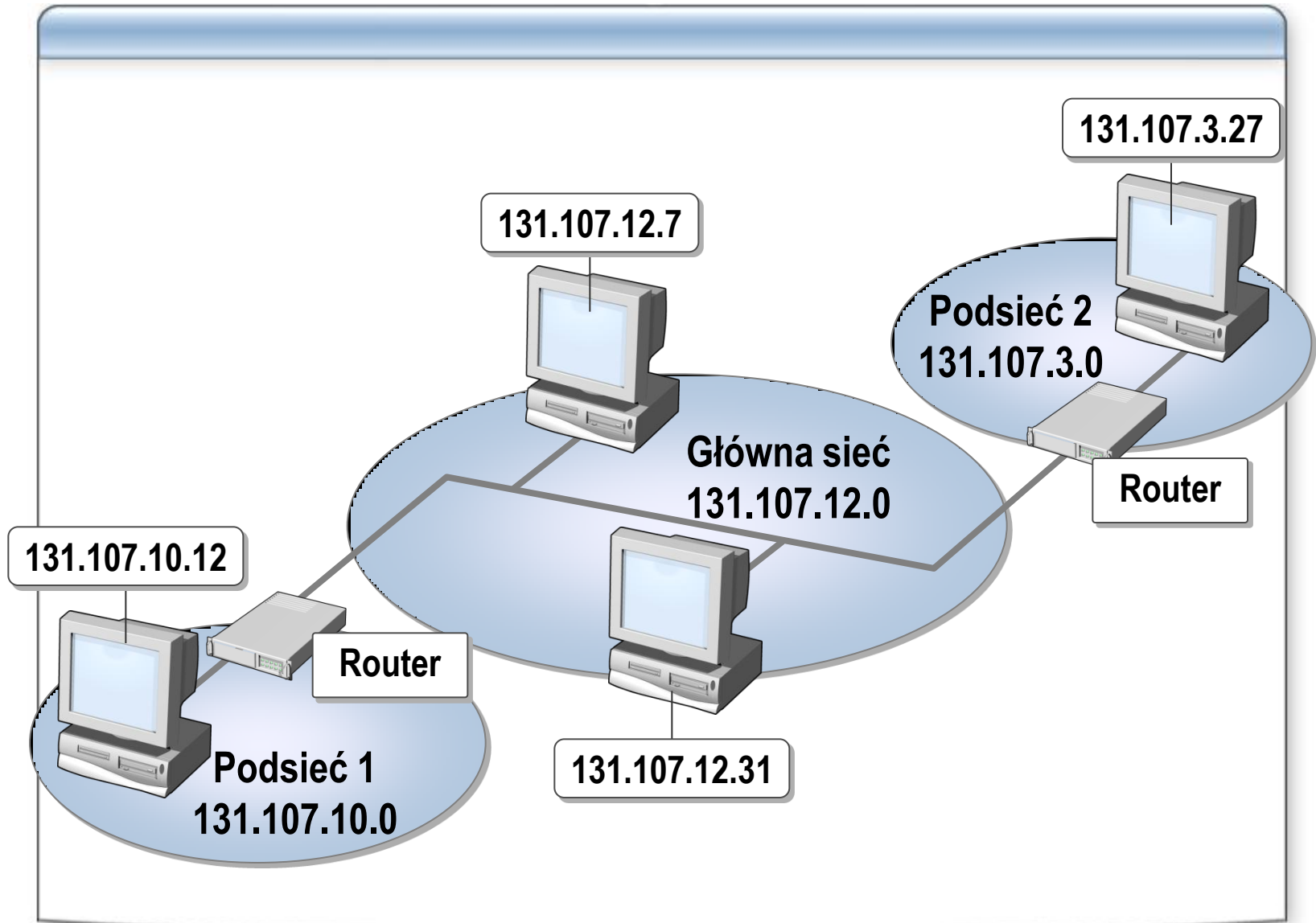
Klasa C
mała sieć



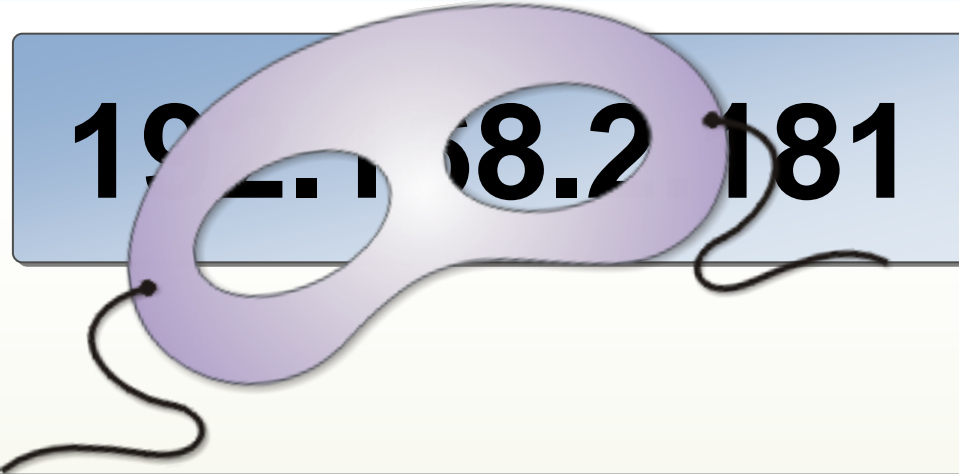
Konwersja z systemu dziesiętnego na binarny



Co to jest Podsieć?



Jak funkcjonuje maska podsieci?

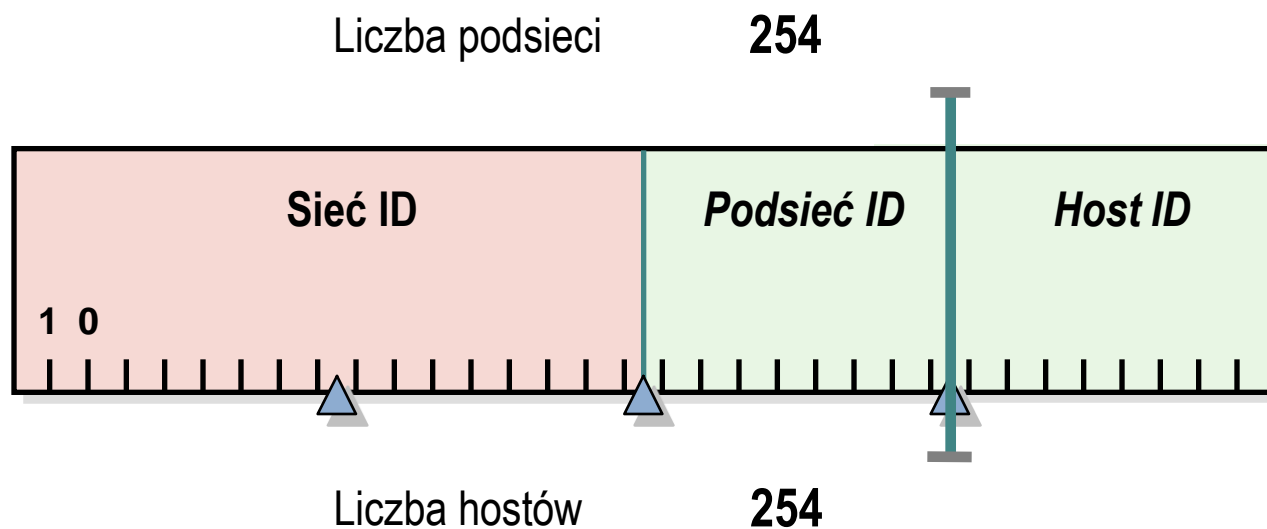


Maska podsieci wyznacza identyfikator hosta oraz identyfikator sieci:

- Bity o wartości 1 wyznaczają ID sieci
- Bity o wartości 0 wyznaczają ID hosta

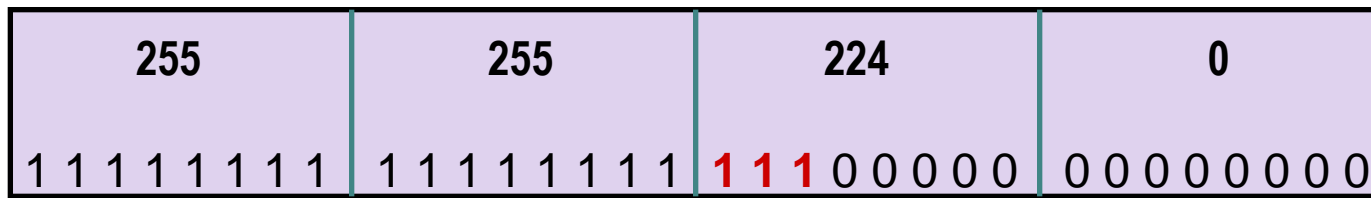
Jak wykorzystuje się bity maski w podsięciach?

Adresowa klasa B z podsiecią



Definiowanie ID podsieci

1

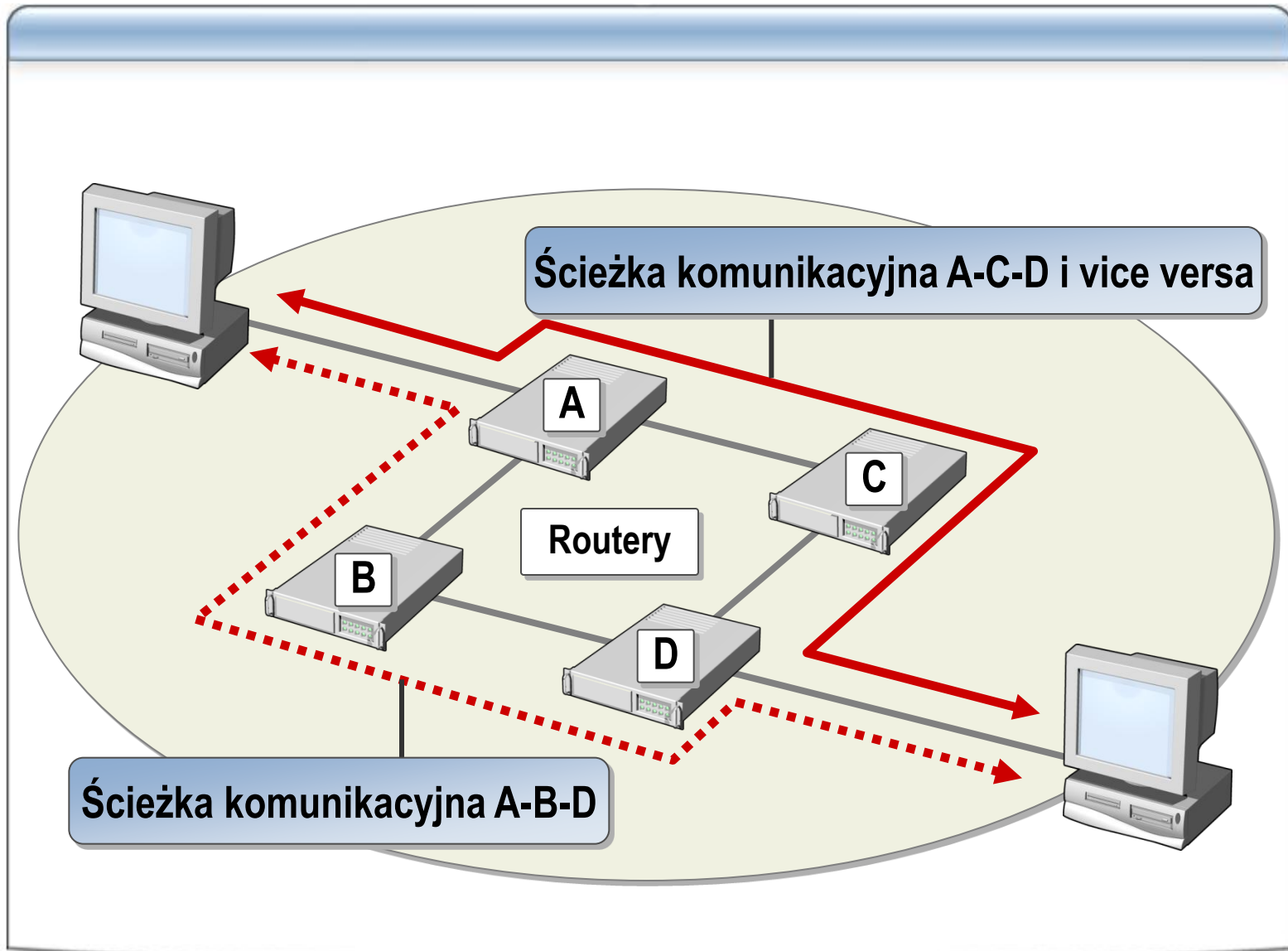


Możliwych jest
8 podsieci

1. **000**00000 = 0
2. **001**00000 = 32
3. **010**00000 = 64
4. **011**00000 = 96
5. **100**00000 = 128
6. **101**00000 = 160
7. **110**00000 = 192
8. **111**00000 = 224

2

Co to jest Router 😊?

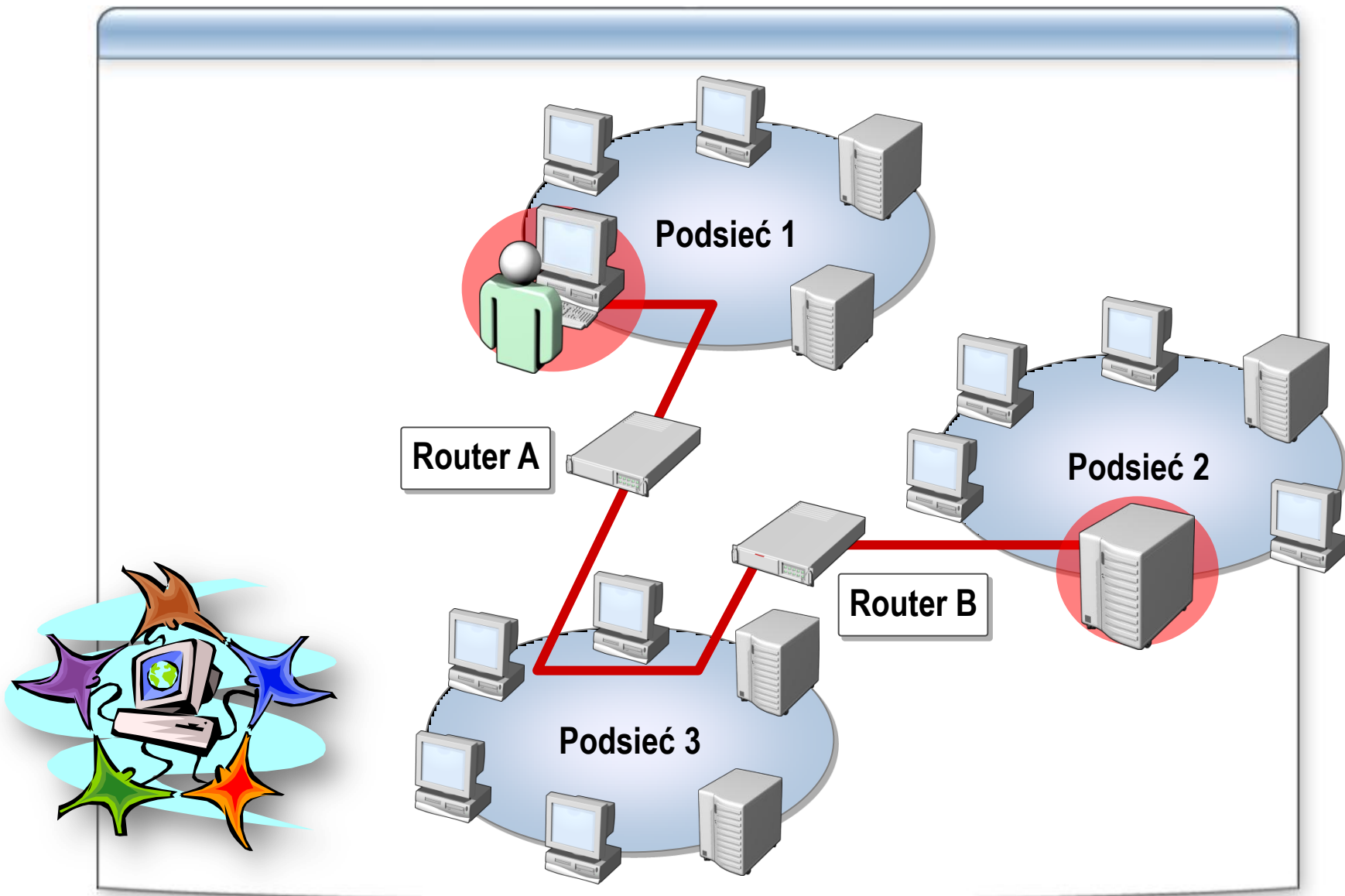


Wykorzystanie bramy domyślnej

Kiedy stosujemy bramę domyślną:

- **Brama domyślna, gdy:**
 - Pakiety trasowane są do innej sieci
 - Jest stosowana gdy wewnętrzna tablica routingu hosta nie zawiera wpisu o trasie do sieci docelowej
- **W SSO protokół DHCP jest w stanie automatycznie skonfigurować bramę domyślną dla klienta**
- **Istnieje również możliwość ręcznego skonfigurowania bramy domyślnej we właściwościach TCP/IP**

Rola routingu w infrastrukturze sieciowych SO



W jaki sposób klient lub serwer SSO stwierdza czy adres IP jest zdalny czy lokalny?

Adresy lokalne i zdalne są poddawane logicznej operacji AND z maską podsieci:

- $1 \text{ AND } 1 = 1$
- Pozostałe kombinacje = 0
- Jeżeli operacja AND dla adresu lokalnego i teoretycznie zdanego daje ten sam wynik to ten adres jest lokalny

Adres IP

Maska podsieci

10011111	11100000	00000111	10000001
11111111	11111111	00000000	00000000

Wynik

10011111	11100000	00000000	00000000
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Co to znaczy, że routing jest statyczny lub dynamiczny?

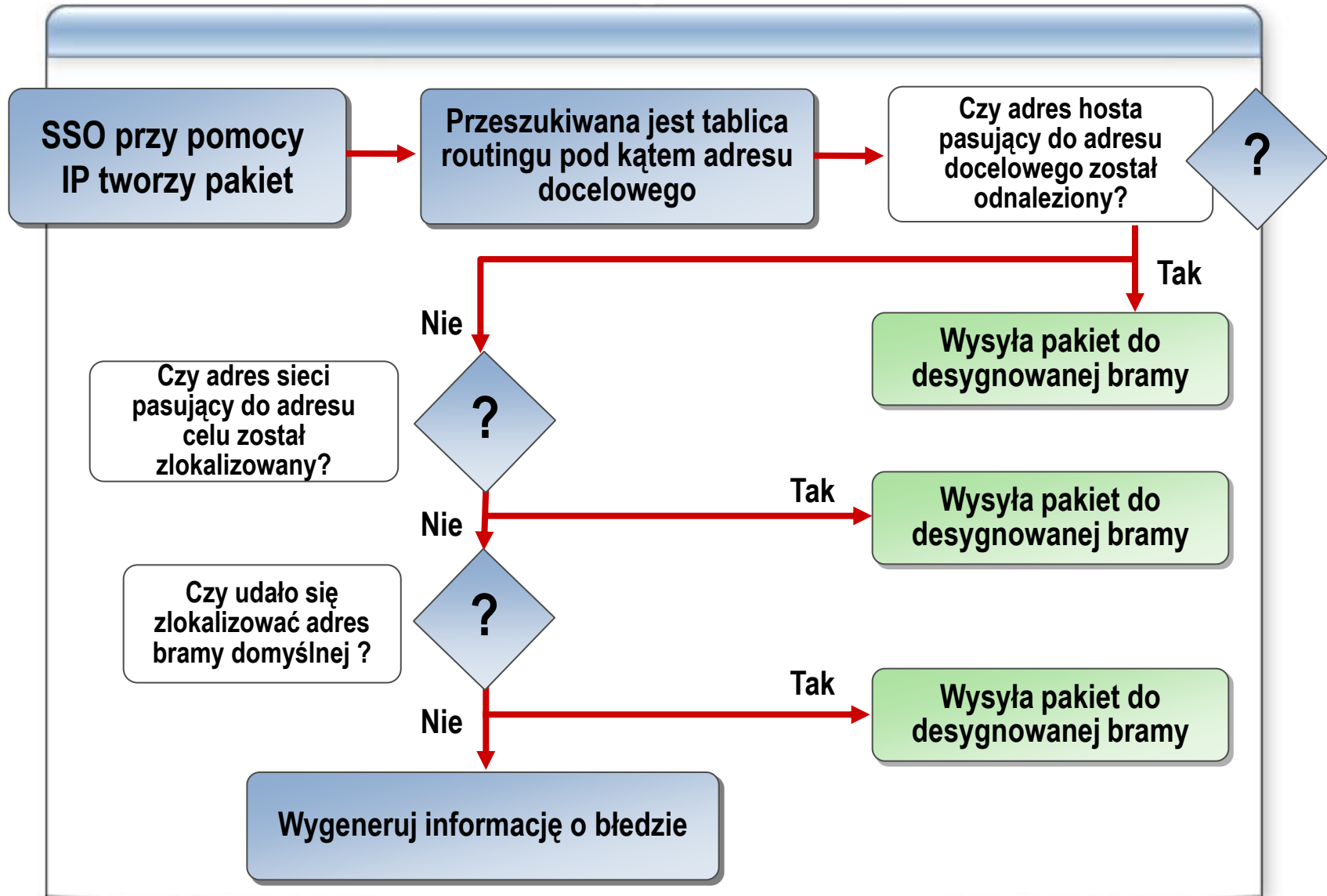
Routery skonfigurowane statycznie:

- Nie posiadają informacji o sieciach zdalnych
- Nie wymieniają informacji z innymi routerami
- Nie są odporne na uszkodzenia sieci

Routery skonfigurowane dynamicznie:

- Posiadają informacje o sieciach zdalnych
- Wymieniają informacje z innymi routerami
- Mogą być odporne na uszkodzenia sieci

W jaki sposób protokół IP wyznacza trasę



Jak protokół IP wykorzystuje tablicę routingu

```
Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe
52...00 00 00 00 00 00 00 e0 Karta Microsoft ISATAP #5
=====
Tabela tras IPv4
=====
Aktywne trasy:
Miejsce docelowe w sieci  Maska sieci  Brama  Interfejs  Metryka
0.0.0.0  0.0.0.0  212.191.89.1  212.191.89.116  20
0.0.0.0  0.0.0.0  212.191.89.1  212.191.89.117  25
127.0.0.0  255.0.0.0  On-link  127.0.0.1  306
127.0.0.1  255.255.255.255  On-link  127.0.0.1  306
127.255.255.255  255.255.255.255  On-link  127.0.0.1  306
169.254.0.0  255.255.0.0  On-link  169.254.0.46  30
169.254.0.46  255.255.255.255  On-link  169.254.0.46  276
169.254.255.255  255.255.255.255  On-link  169.254.0.46  276
212.191.89.0  255.255.255.128  On-link  212.191.89.116  276
212.191.89.0  255.255.255.128  On-link  212.191.89.117  281
212.191.89.116  255.255.255.255  On-link  212.191.89.116  276
212.191.89.117  255.255.255.255  On-link  212.191.89.117  281
212.191.89.127  255.255.255.255  On-link  212.191.89.116  276
212.191.89.127  255.255.255.255  On-link  212.191.89.117  281
224.0.0.0  240.0.0.0  On-link  127.0.0.1  306
224.0.0.0  240.0.0.0  On-link  169.254.0.46  276
224.0.0.0  240.0.0.0  On-link  212.191.89.116  276
224.0.0.0  240.0.0.0  On-link  212.191.89.117  281
255.255.255.255  255.255.255.255  On-link  127.0.0.1  306
255.255.255.255  255.255.255.255  On-link  169.254.0.46  276
255.255.255.255  255.255.255.255  On-link  212.191.89.116  276
255.255.255.255  255.255.255.255  On-link  212.191.89.117  281
=====
Trasy trwałe:
Brak
Tabela tras IPv6
=====
Aktywne trasy:
```



Przykład: wykorzystanie tablicy routingu w systemie Windows Server 2003/2008

- **Tablicę routingu w SSO stosuje się do:**
 - **Sprawdzenia dokładności informacji o routingu**
 - **Wyznaczenia adresu przekazywania pakietu**
- **Aby zobaczyć tablicę routingu, należy użyć:**
 - **route print**
 - **netstat -r**

„Marnotrawienie” adresów IP

- Ograniczenia adresów IP w protokole w wersji 4 powodują, iż adresy te są marnotrawione
- Trzy sposoby optymalnego wykorzystania adresów IP
 - Tworzenie sieci prywatnych
 - Tworzenie supersieci
 - Wykorzystanie techniki VLSM
- Protokół IP w wersji 6



Co to znaczy, że adres jest prywatny lub publiczny?

Adresy prywatne:

- Nie muszą być rejestrowane
- Mogą być wybierane i przypisywane przez AS
- Są często stosowane przez hosty w sieciach lokalnych

Adresy publiczne:

- Są przypisywane przez ISP
- Zawierają unikalne bloki klasowe
- Ograniczona liczba

technika VLSM?

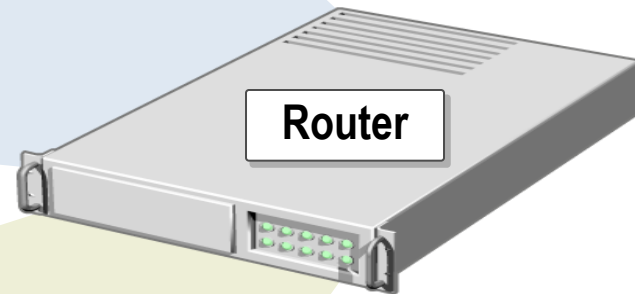
Wykorzystując VLSM:

- **Tworzymy podsieci o różnej wielkości w celu optymalnego dopasowania do ilości hostów w tych podsieciach**
- **Znacząco redukujemy liczbę niewykorzystanych adresów IP**

Co to jest Supersieć

Tablica routingu przed zbudowaniem supersieci

220.78.168.0	255.255.255.0	220.78.168.1
220.78.169.0	255.255.255.0	220.78.168.1
220.78.170.0	255.255.255.0	220.78.168.1
220.78.171.0	255.255.255.0	220.78.168.1
220.78.172.0	255.255.255.0	220.78.168.1
220.78.173.0	255.255.255.0	220.78.168.1
220.78.174.0	255.255.255.0	220.78.168.1
220.78.175.0	255.255.255.0	220.78.168.1



Tablica routingu po zbudowaniu supersieci

220.78.168.0	255.255.248.0	220.78.168.1
--------------	---------------	--------------

Zastosowanie techniki CIDR do zbudowania supersieci

Klasa C - Przykład

	ID sieci	Binarna maska podsieci
Początek	220.78.168.0	<u>11011100 01001110 10101000</u> 00000000
Koniec	220.78.175.0	<u>11011100 01001110 10101111</u> 00000000

Wpis CIDR

ID sieci	Maska podsieci	Binarna maska podsieci
220.78.168.0	255.255.248.0	<u>11111111 11111110 11111000</u> 00000000

Adres IP przydzielanie statycznie i dynamicznie

Adresy IP mogą być:

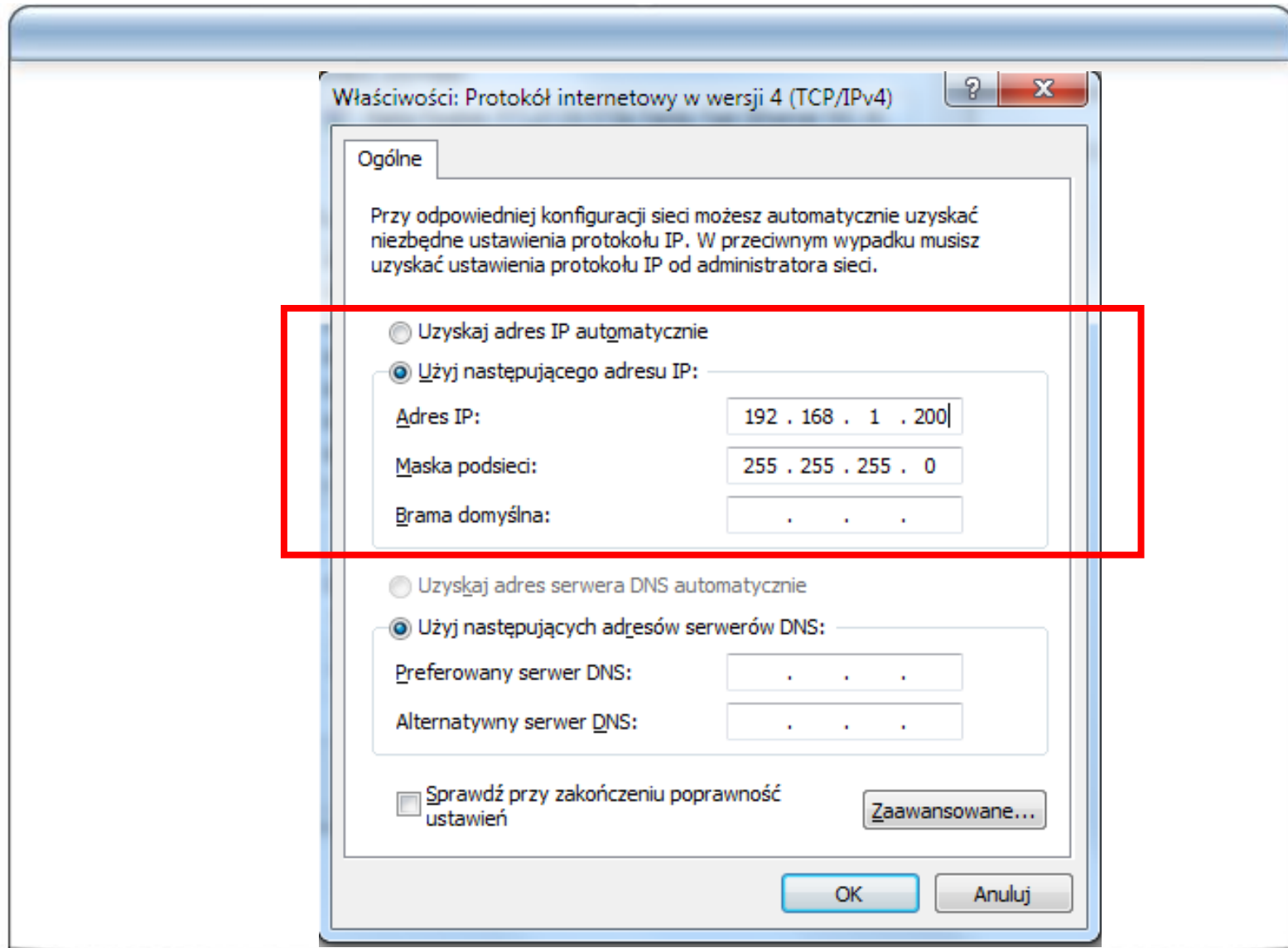
- **Statyczne**

Gdy adresy przydzielane ręcznie przez Admina SSO i niezmiennie w czasie

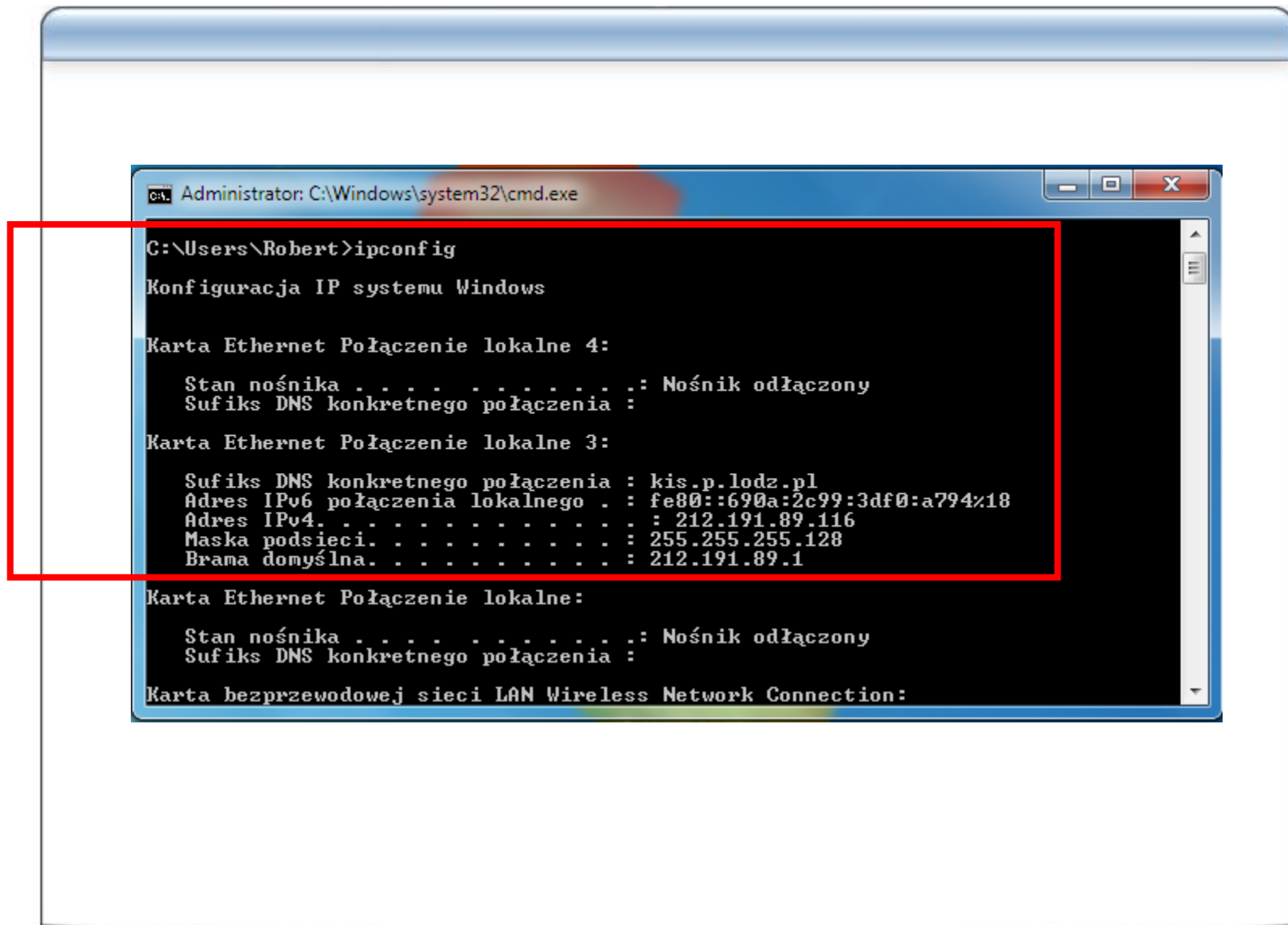
- **Dynamiczne**

Gdy adresy przydzielane automatycznie na określony czas

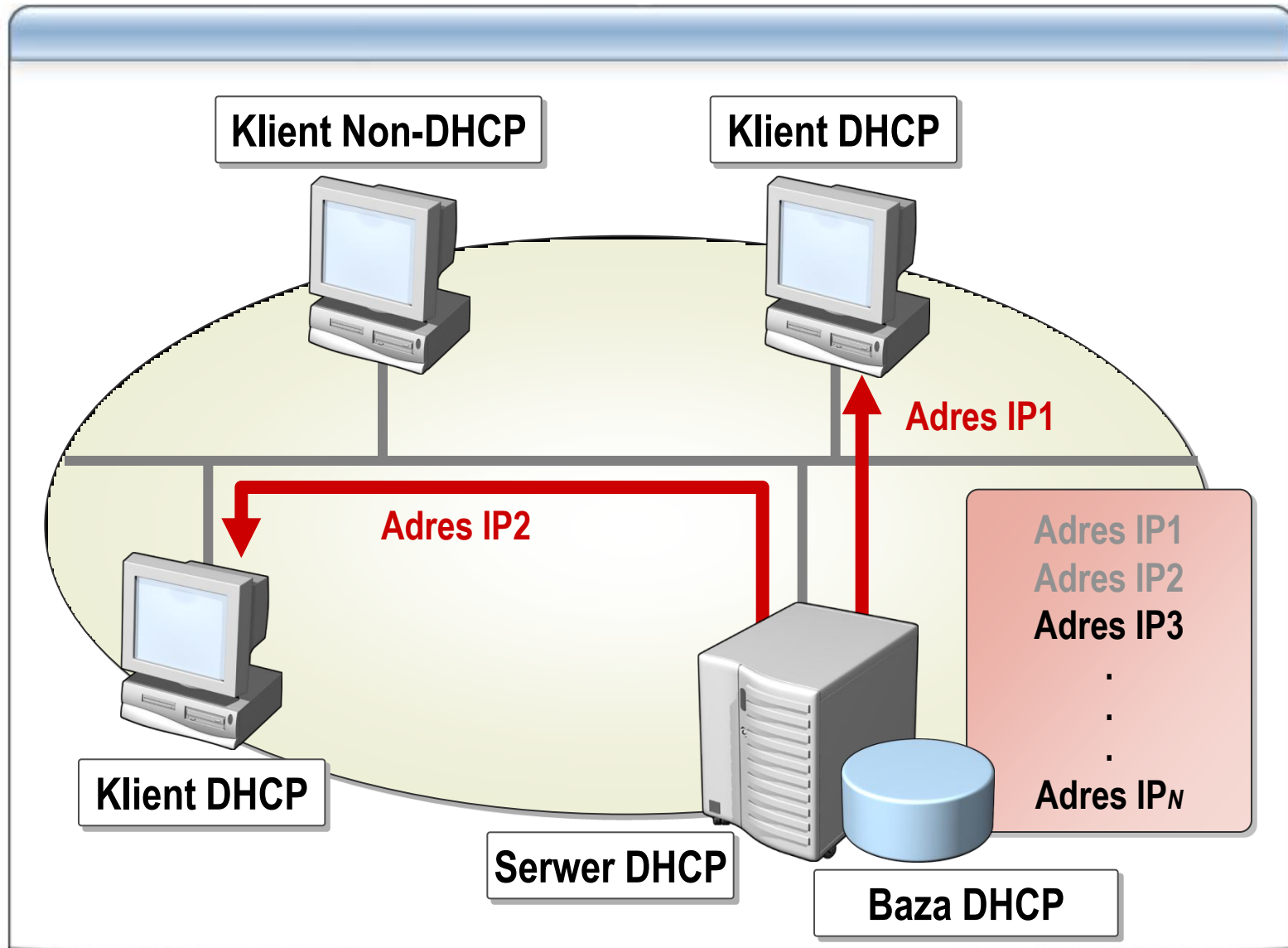
Statyczna konfiguracja protokołu TCP/IP



Podgląd konfiguracji protokołu TCP/IP - ipconfig

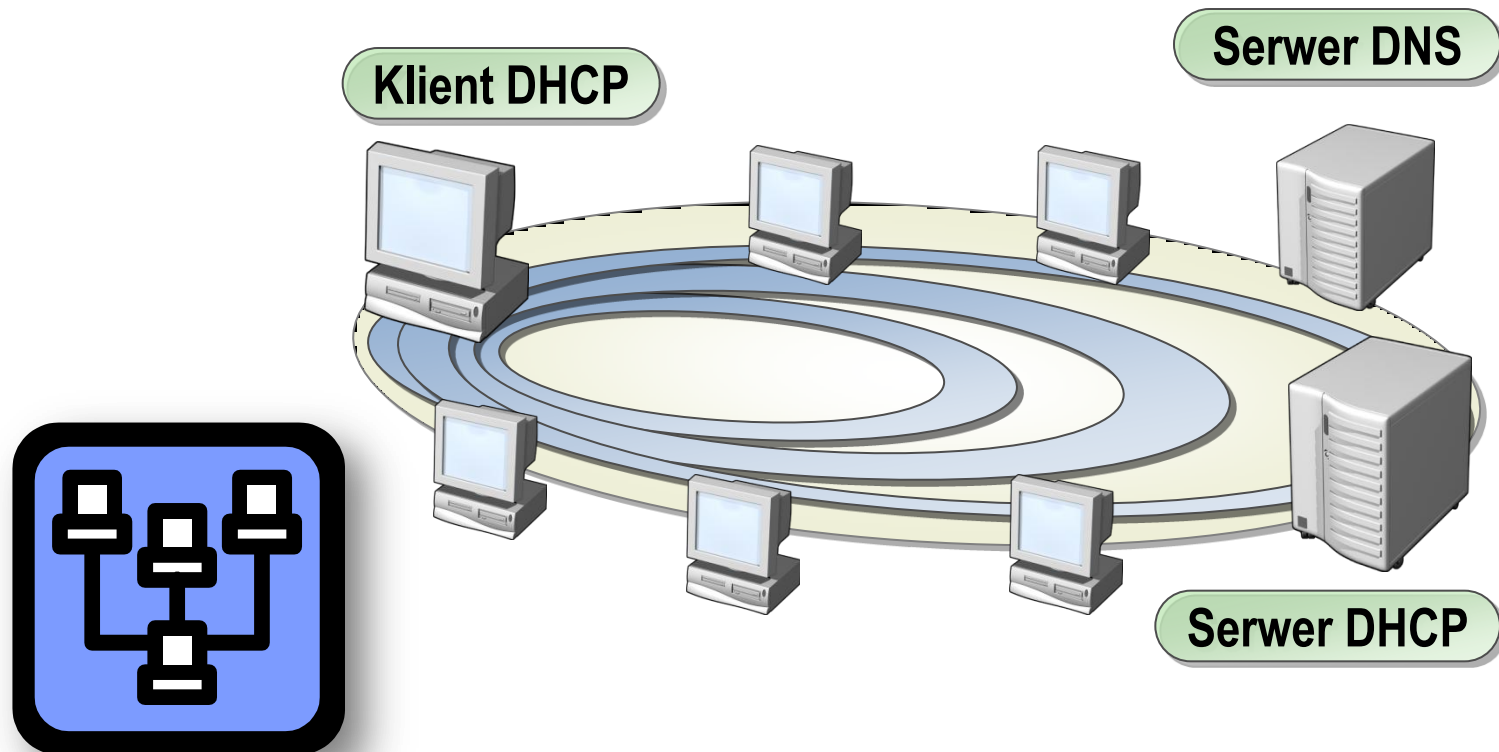


Do czego służy DHCP?



Rola usługi DHCP w sieciowych SO

Adresy IP są wysyłane z serwera DHCP w odpowiedzi na żądanie klienta DHCP



Podgląd automatycznej konfiguracji DHCP

```
Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe

Karta bezprzewodowej sieci LAN Wireless Network Connection:

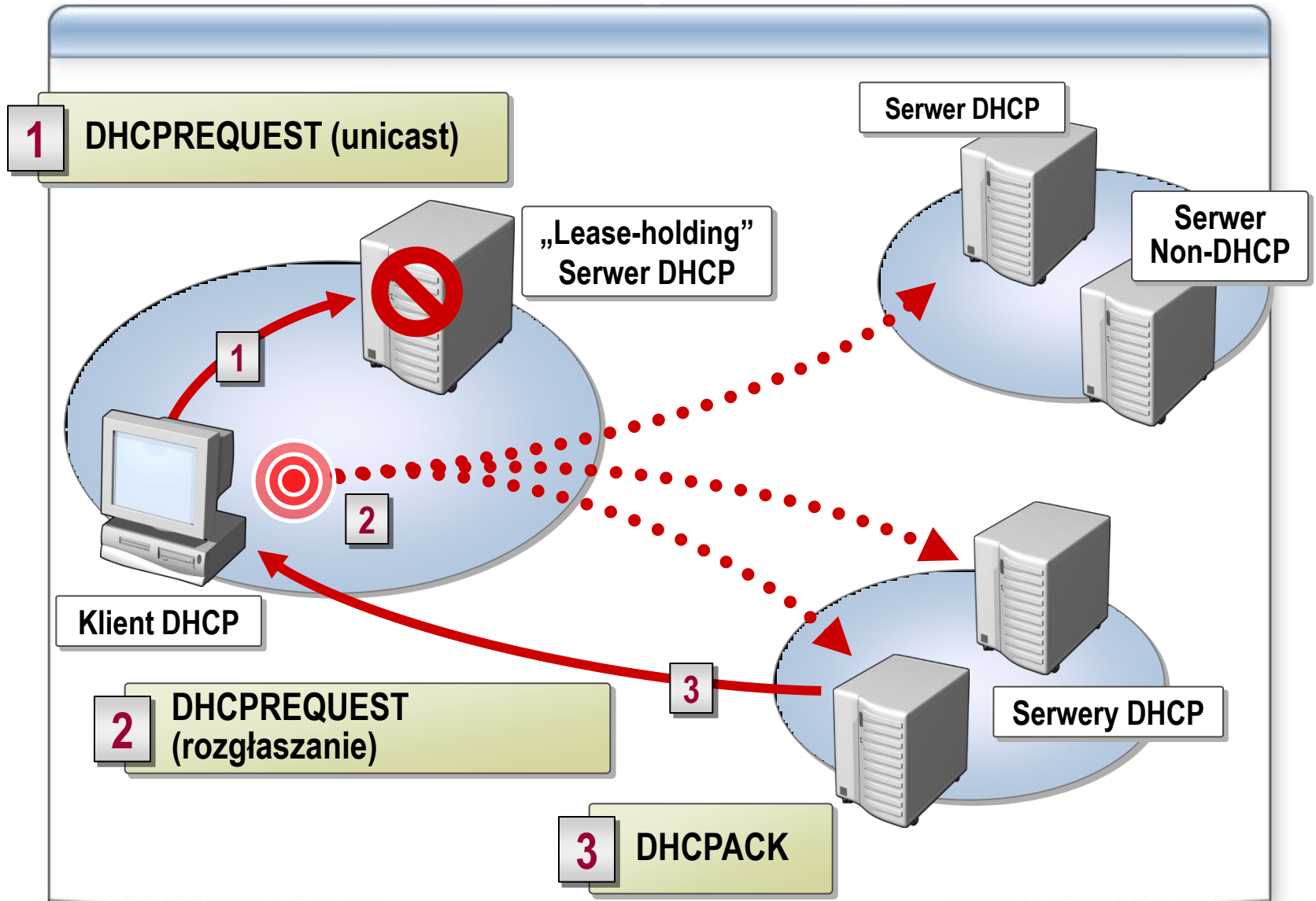
  Sufiks DNS konkretnego połączenia :
  Opis . . . . . : Intel(R) PRO/Wireless 3945ABG Network Con
nection
  Adres fizyczny . . . . . : 00-18-DE-A8-95-55
  DHCP włączone . . . . . : Tak
  Autokonfiguracja włączona . . . . . : Tak
  Adres IPv6 połączenia lokalnego . . : fe80::3d17:b48f:ec27:b8f%11<Preferowane>

  Adres IPv4 . . . . . : 192.168.1.154<Preferowane>
  Maska podsieci . . . . . : 255.255.255.0
  Dzierżawa uzyskana . . . . . : 4 marca 2010 20:48:52
  Dzierżawa wygasa . . . . . : 5 marca 2010 20:48:51
  Brama domyślna . . . . . : 192.168.1.201
  Serwer DHCP . . . . . : 192.168.1.201
  Identyfikator IAID DHCPv6 . . . . . : 184555742
  Identyfikator DUID klienta DHCPv6 : 00-01-00-01-12-49-85-D6-00-18-DE-A8-95-55

  Serwery DNS . . . . . : 192.168.1.201
  NetBIOS przez Tcpip . . . . . : Włączony

Karta Ethernet VirtualBox Host-Only Network:
```

Odnawianie adresu IP



Ręczne zwalnianie, przywracanie i weryfikacja adresu IP

Aby zwolnić lub odnowić adres IP:

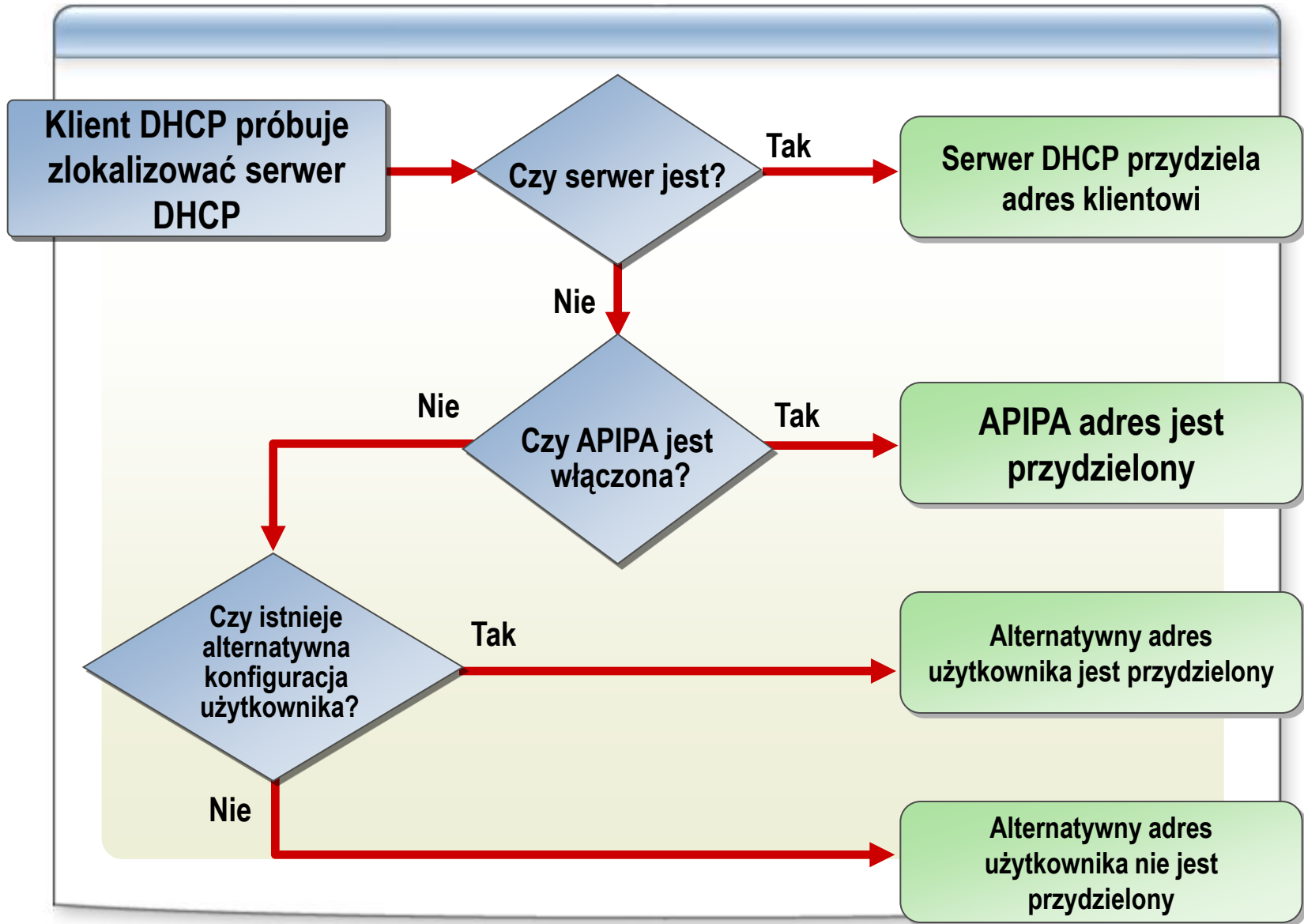
- Wpisz **ipconfig /release**
- Wpisz **ipconfig /renew**

Aby zweryfikować poprawność konfiguracji:

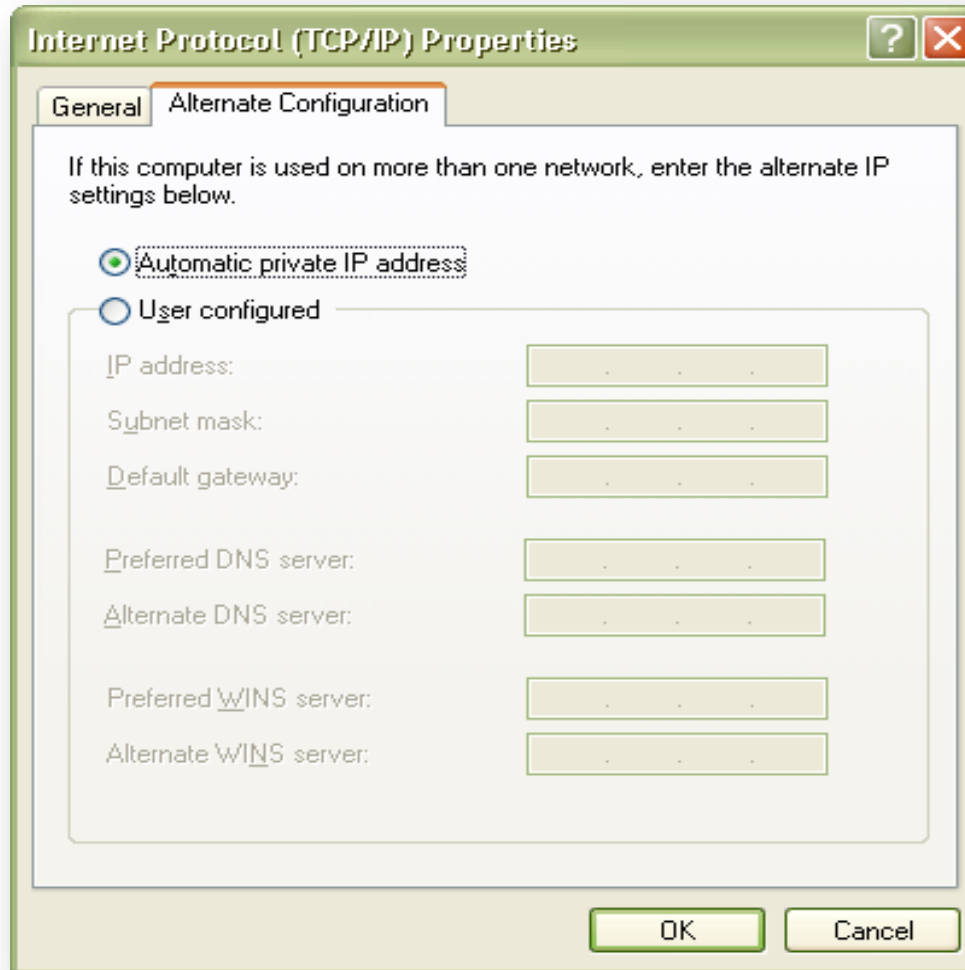
- Wpisz **ipconfig /all**
- Sprawdź wartości **Lease Obtained** i **Lease Expires**

(dla systemów w wersji ENG)

APIPA – konfiguracja alternatywna



Jak APIPA przydziela adres IP



Wykorzystanie narzędzia ARP

```
ca. Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Wersja 6.1.7600]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone.

C:\Users\Robert>arp -a

Interfejs: 192.168.1.154 --- 0xb
  Adres internetowy      Adres fizyczny      Typ
  192.168.1.201         00-18-f8-7a-5d-fd   dynamiczne
  192.168.1.255         ff-ff-ff-ff-ff-ff   statyczne
  224.0.0.22            01-00-5e-00-00-16   statyczne
  224.0.0.251          01-00-5e-00-00-fb   statyczne
  224.0.0.252          01-00-5e-00-00-fc   statyczne
  239.255.255.250      01-00-5e-7f-ff-fa   statyczne
  255.255.255.255      ff-ff-ff-ff-ff-ff   statyczne

Interfejs: 169.254.0.46 --- 0x30
  Adres internetowy      Adres fizyczny      Typ
  169.254.255.255      ff-ff-ff-ff-ff-ff   statyczne
  224.0.0.22            01-00-5e-00-00-16   statyczne
  224.0.0.251          01-00-5e-00-00-fb   statyczne
  224.0.0.252          01-00-5e-00-00-fc   statyczne
  239.255.255.250      01-00-5e-7f-ff-fa   statyczne
  255.255.255.255      ff-ff-ff-ff-ff-ff   statyczne

C:\Users\Robert>
```

Statyczne i dynamiczne wpisy bufora ARP

Bufor ARP

- Bufor jest tablicą ostatnio rozwiązanych adresów IP oraz odpowiadających im adresów fizycznych MAC
- TCP/IP sprawdza bufor arp zanim prześle żądanie ARP Request
- Aby podejrzeć bufor ARP stosujemy : arp -a

Wpisy statyczne:

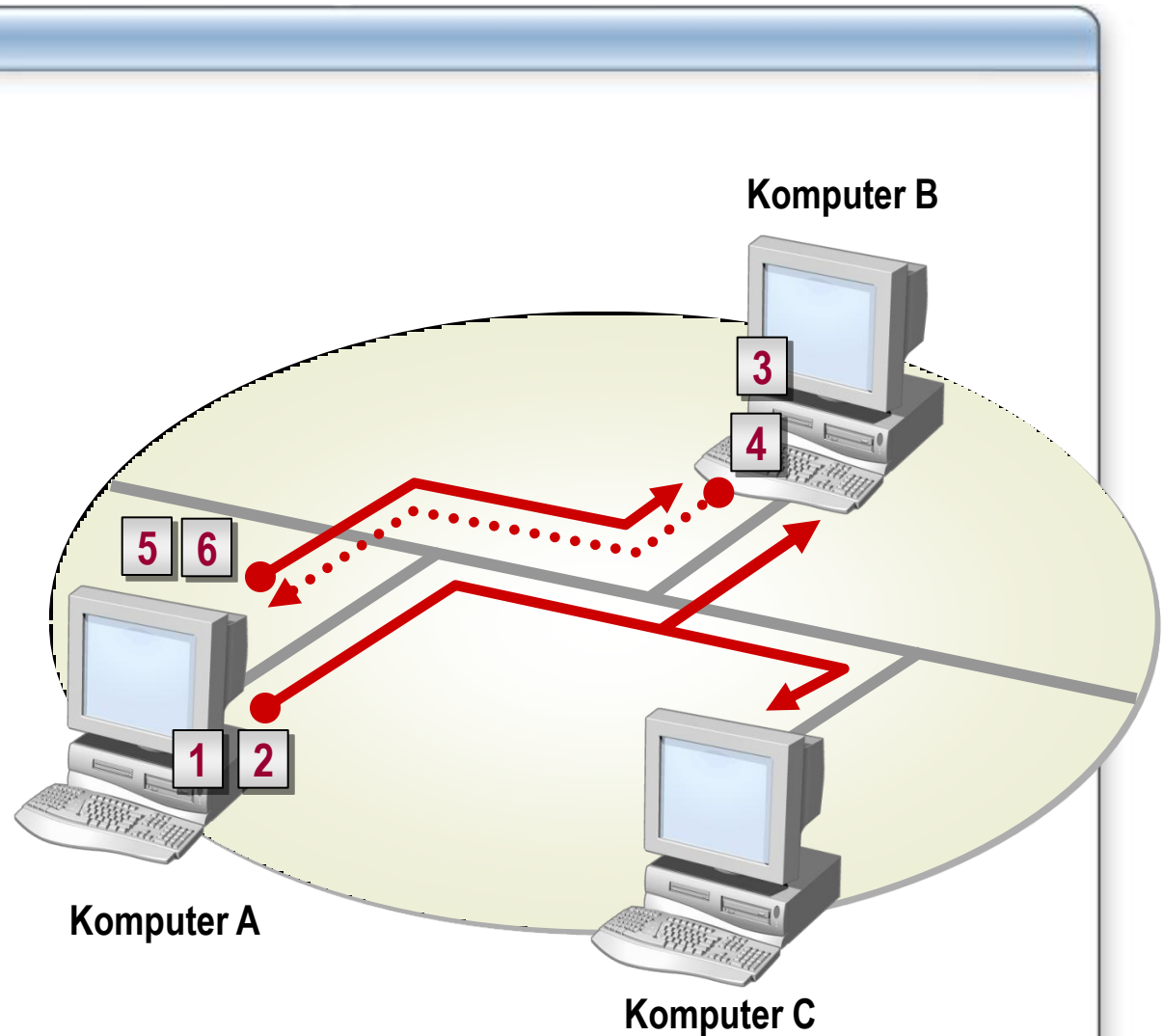
- Nie przeterminowują się
- Muszą być dodane ręcznie
- Muszą być aktualizowane

Wpisy dynamiczne:

- Przeterminowują się
- Przeterminowane są usuwane

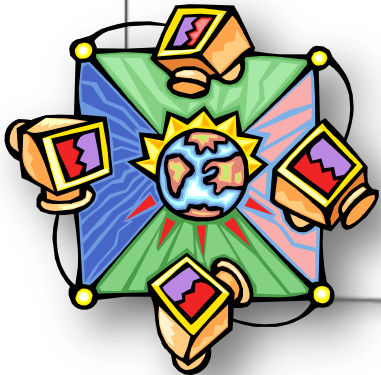
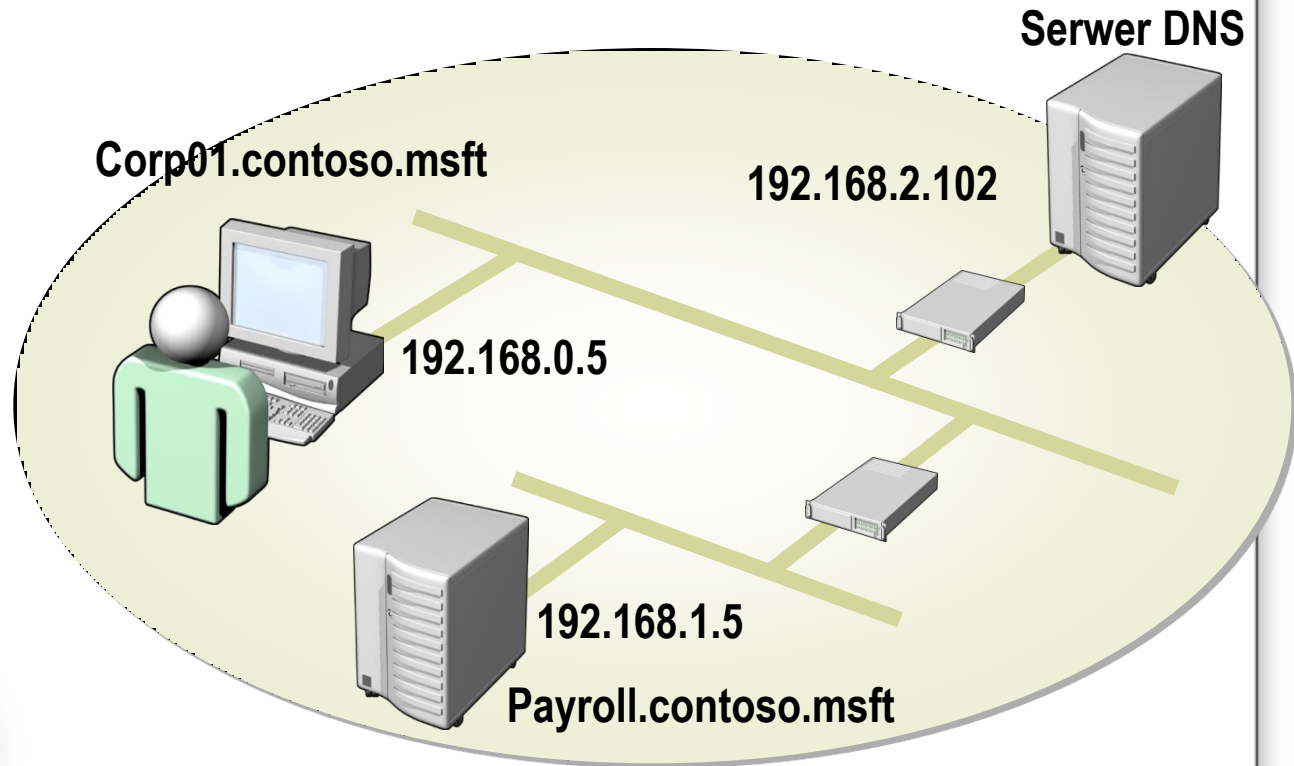
W jaki sposób ARP uzyskuje adres MAC na podstawie IP?

- 1 Sprawdź bufor ARP
- 2 Wyślij ARP Request
- 3 Dodaj wpis ARP
- 4 Wyślij ARP Reply
- 5 Dodaj wpis ARP
- 6 Wyślij pakiet IP

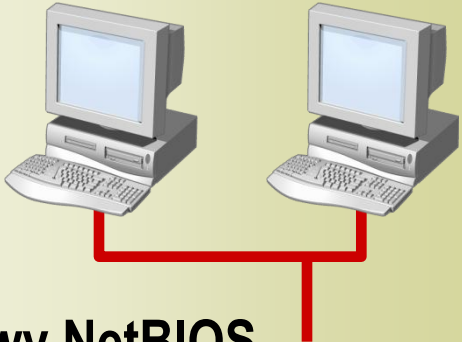



Proces rozwiązywania nazw sieciowych

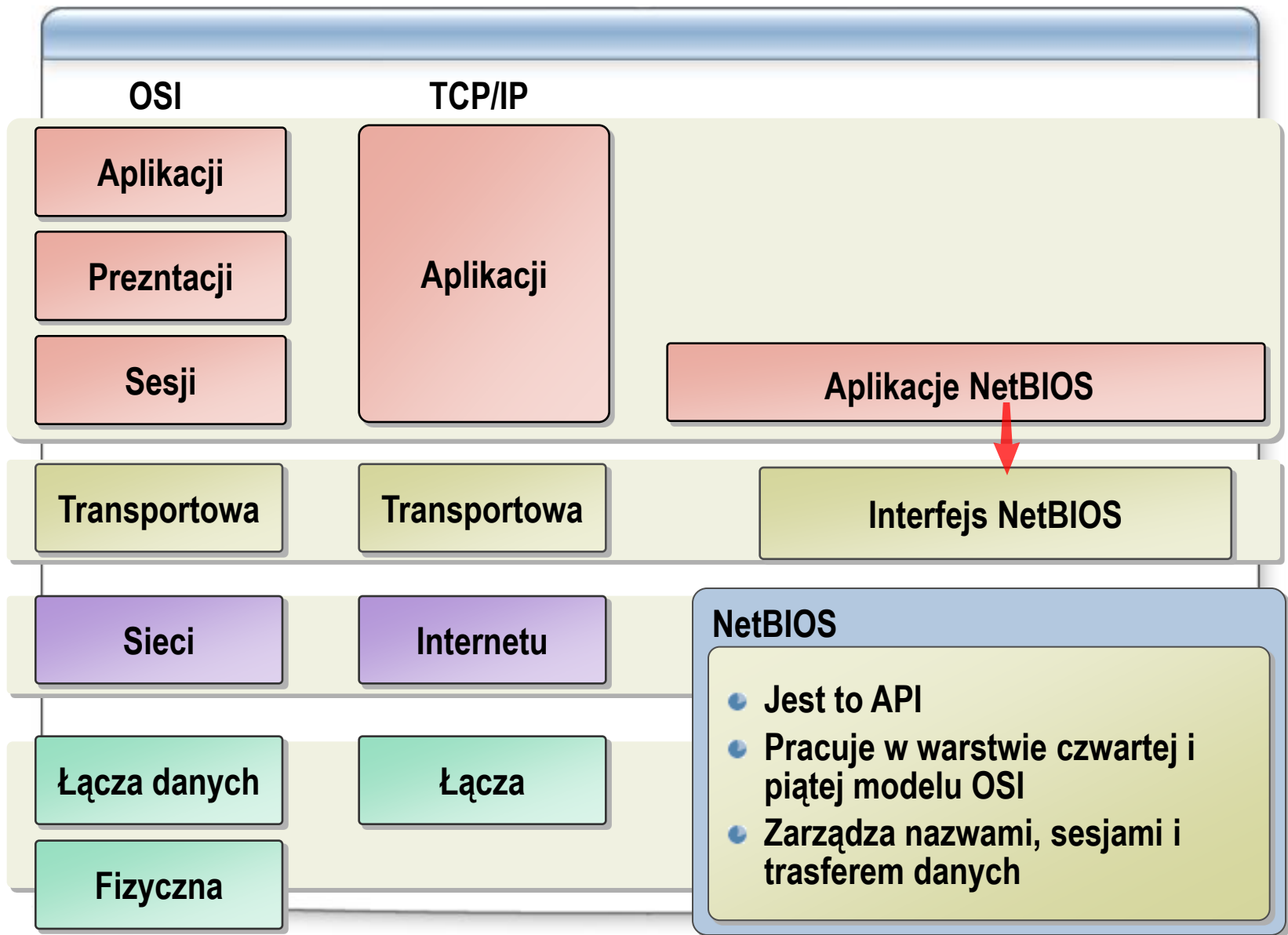
Klient DNS może użyć kilku dostępnych metod aby uzyskać adres IP na podstawie nazwy domenowej FQDN (Fully Qualified Domain Name)



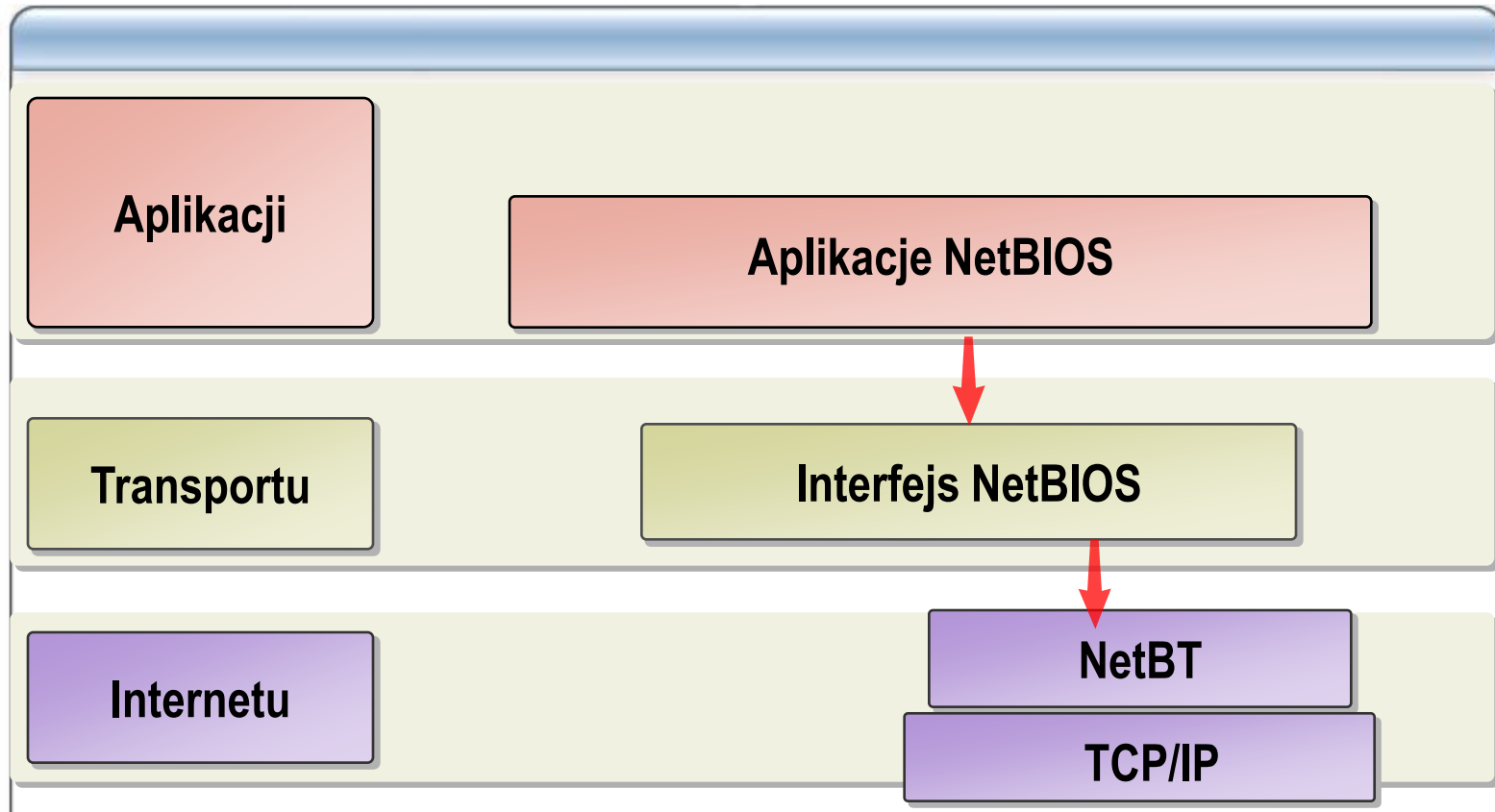
Użycie nazw komputerów

Nazwa	Opis
 <p data-bbox="137 721 498 778">Nazwy NetBIOS</p>	<ul data-bbox="774 386 1740 772" style="list-style-type: none">• 16-bajtowy adres• Mogą reprezentować komputer lub grupę komputerów• 15 znaków na nazwę• 16-ty znak oznacza usługę dystrybuowaną w sieć
 <p data-bbox="137 1153 473 1210">Nazwy hostów</p>	<ul data-bbox="774 805 1740 1133" style="list-style-type: none">• Przypisane do adresów IP• Do 255 znaków• Może zawierać litery, liczby, łączniki i przerwy• Może przydzielać formę aliasu lub domeny

Co to jest NetBIOS?



Co to jest NetBT?



NetBT

- Pracuje na samej górze protokołu TCP/IP
- Obsługuje rejestrację, utrzymywanie i zwalnianie nazw NetBIOS
- Wykorzystuje rozgłaszanie lub serwer NetBIOS

Rodzaje węzłów NetBT

Węzły NetBT	
B-node (broadcast)	Wykorzystuje zapytania rozgłoszeniowe NetBIOS
P-node (peer-to-peer)	Wykorzystuje NBNS
M-node (mixed)	Połączenie B-node i P-node. Wykorzystuje zapytania rozgłoszeniowe NetBIOS
H-node (hybrid)	Połączenie B-node i P-node. Wykorzystuje NBNS
Microsoft enhanced B-node	Wykorzystuje plik LMhosts

Do czego służy Nbtstat?

```
Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Wersja 6.1.7600]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone.

C:\Users\Robert>nbtstat -n

Wireless Network Connection:
Adres IP węzła: [192.168.1.154] Identyfikator zakresu: [].

        Tabela lokalnych nazw NetBIOS

Nazwa                Typ                Stan
-----
RBNANSI-PC           <00> UNIKATOWY         Zarejestrowany
RBNANSI-PC           <20> UNIKATOWY         Zarejestrowany
KIS                  <00> GRUPA           Zarejestrowany
KIS                  <1E> GRUPA           Zarejestrowany
KIS                  <1D> UNIKATOWY         Zarejestrowany
.._MSBROWSE_.       <01> GRUPA           Zarejestrowany

VirtualBox Host-Only Network:
Adres IP węzła: [169.254.0.46] Identyfikator zakresu: [].

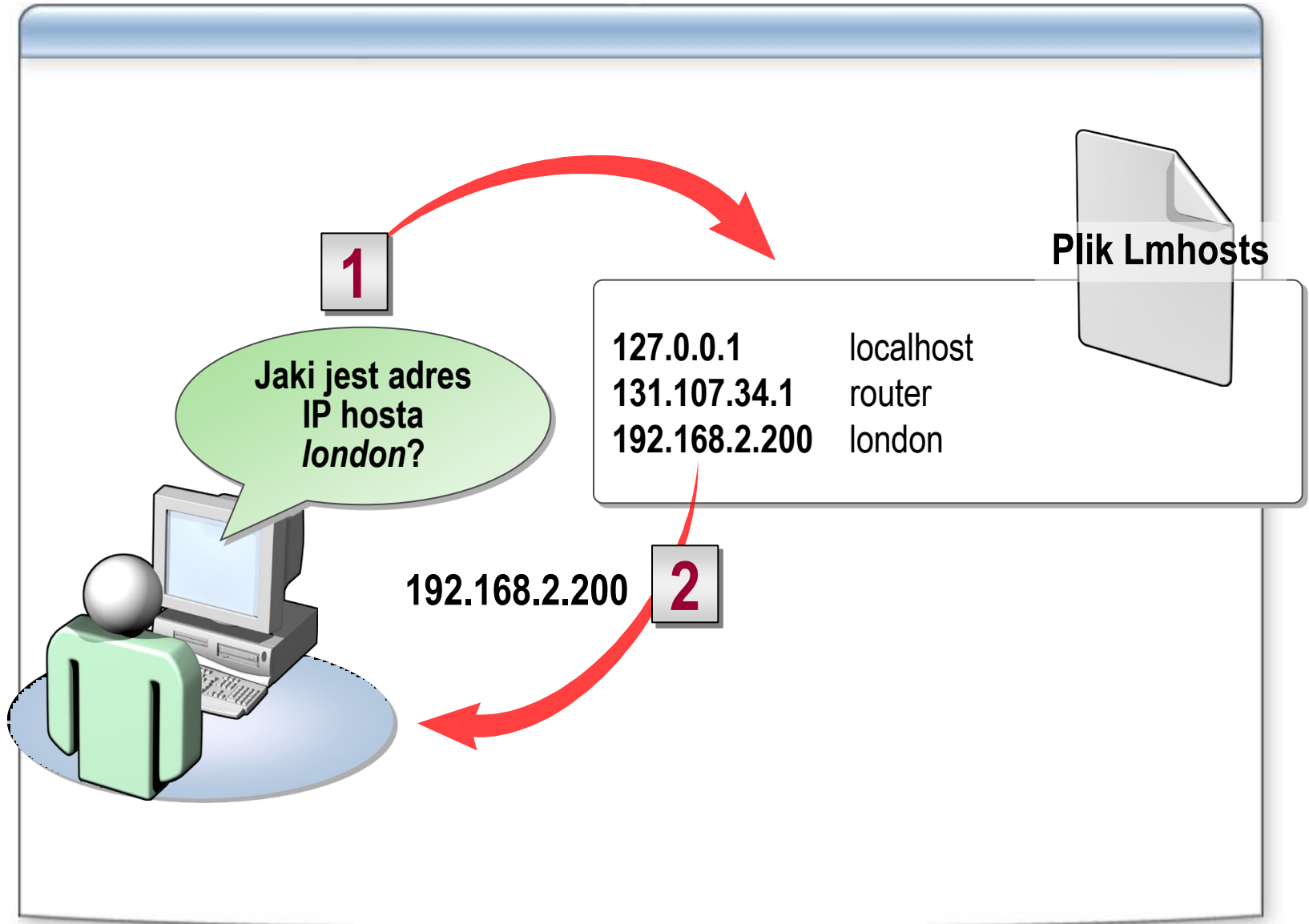
        Tabela lokalnych nazw NetBIOS

Nazwa                Typ                Stan
```

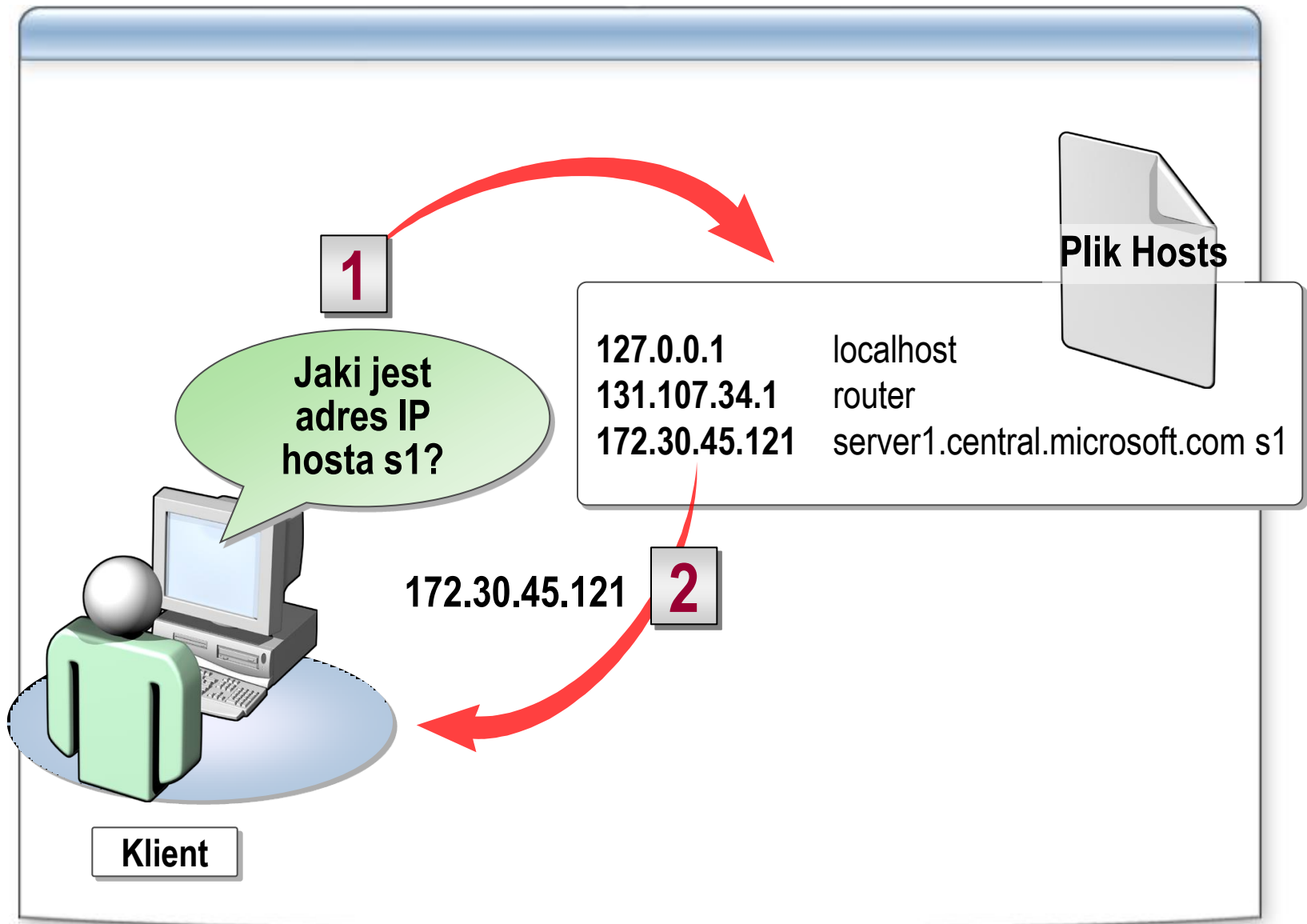
Stosuj Nbtstat do:

- Sprawdzenia stanu aktualnych połączeń NetBT
- Aktualizacji bufora LMhosts
- Wyznaczenia zarejestrowanej nazwy klienta

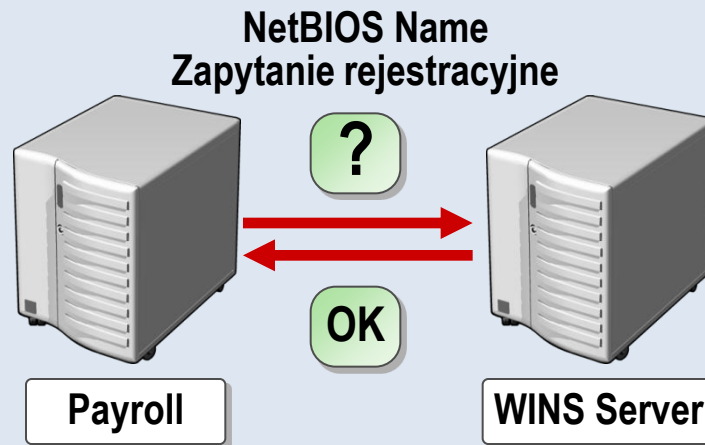
Wykorzystanie pliku Lmhosts



Wykorzystanie pliku Hosts



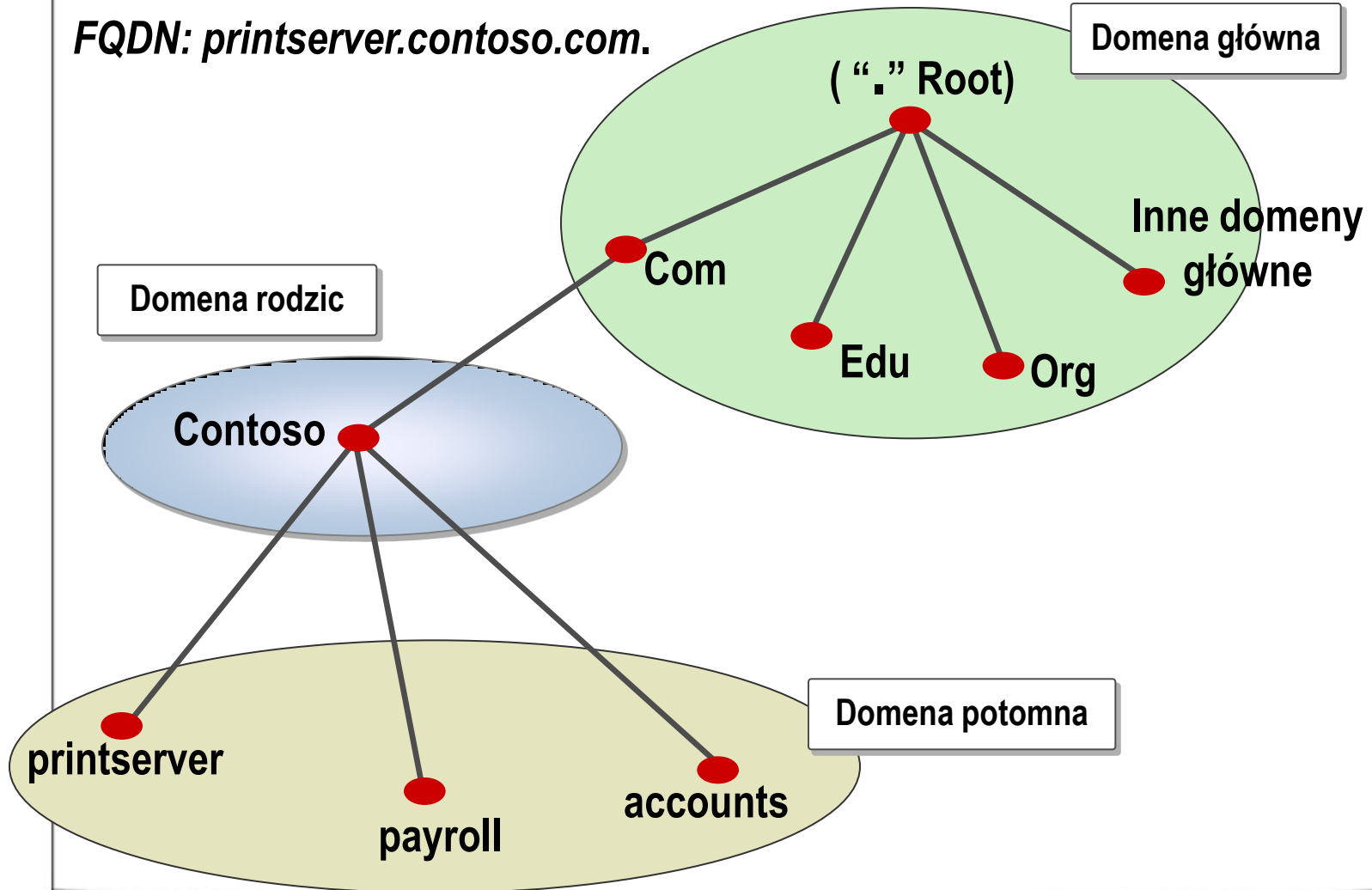
Co to jest WINS?



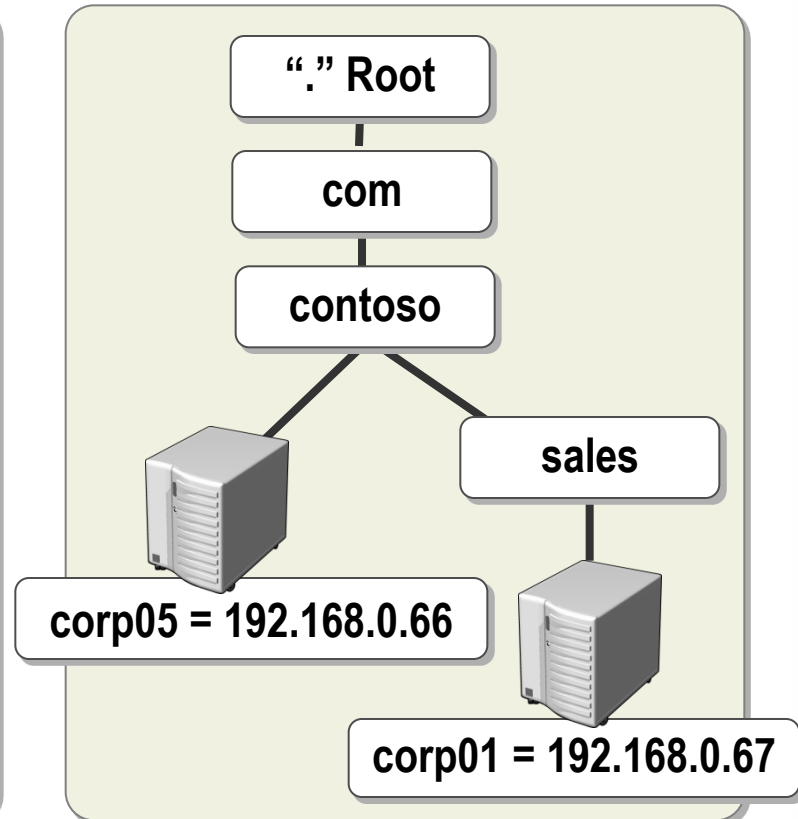
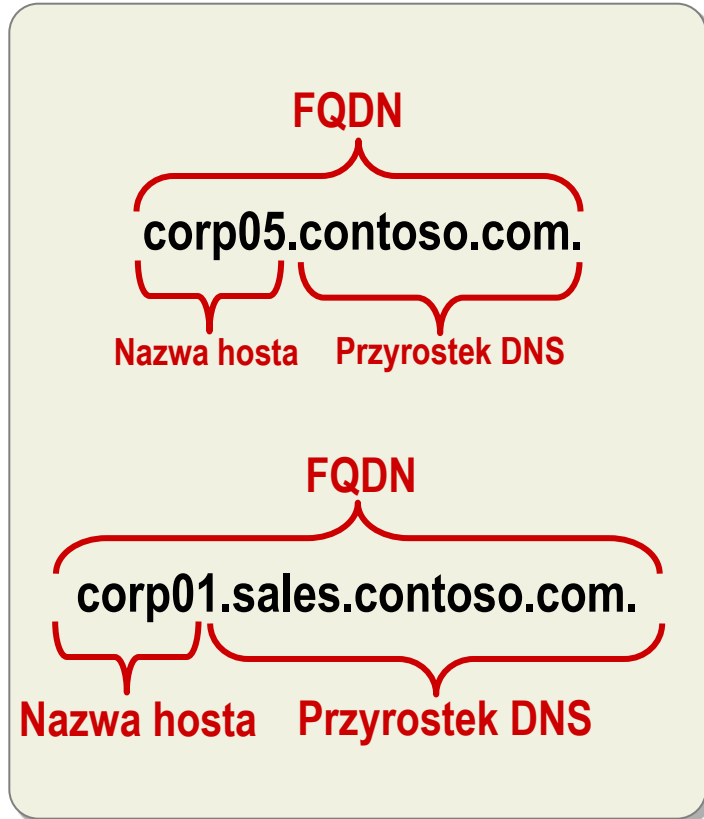
- 1** Zapytanie do serwera WINS
- 2** Sprawdzanie czy nazwa jest w użyciu
- 3** Jeżeli nie jest w użyciu – rejestrowanie nazwy NetBIOS i przypisanego adresu IP

Co to jest DNS?

FQDN: printserver.contoso.com.



Przyrostek DNS



Jak rozwiązywana jest nazwa klienta SSO

