

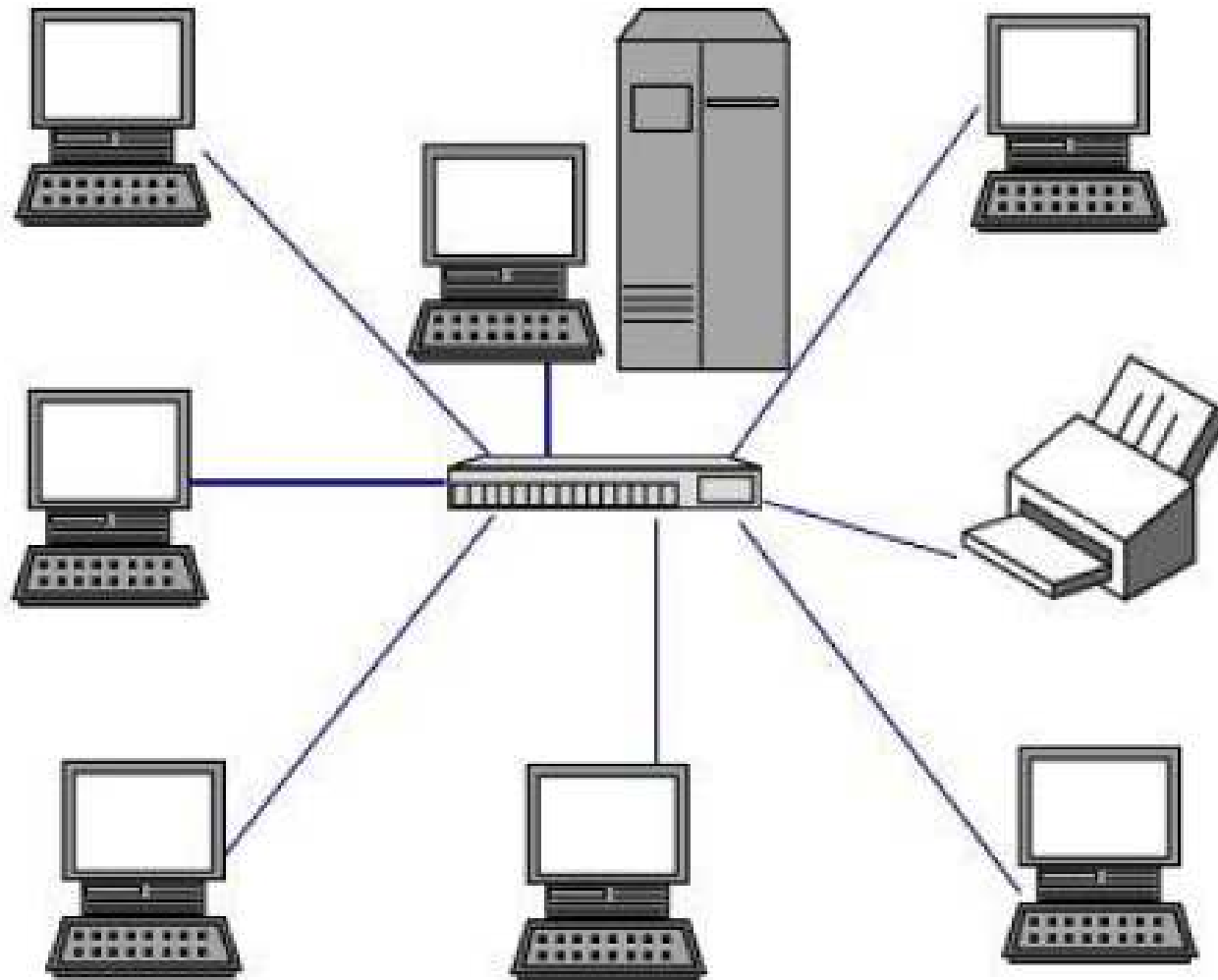
# Wprowadzenie do sieci komputerowych

Uniwersytet Morski w Gdyni  
Narzędzia Informatyczne

# Definicje sieci komputerowej

- Sieć komputerowa - zespół urządzeń i oprogramowania pozwalającego na połączenie komputerów  
(terminali sieci) w celu wymiany danych, korzystania ze wspólnych zasobów (dysków, pamięci, informacji, programów, urządzeń peryferyjnych).
- Jest to **zespół komputerów** i towarzyszących im **urządzeń peryferyjnych**.  
*Urządzenia i komputery w sieci mogą się ze sobą komunikować.*
- Sieć komputerowa jest to cały zbiór sprzętu i oprogramowania.  
*Umożliwia wymianę informacji między różnymi komputerami*

# Sieć komputerowa



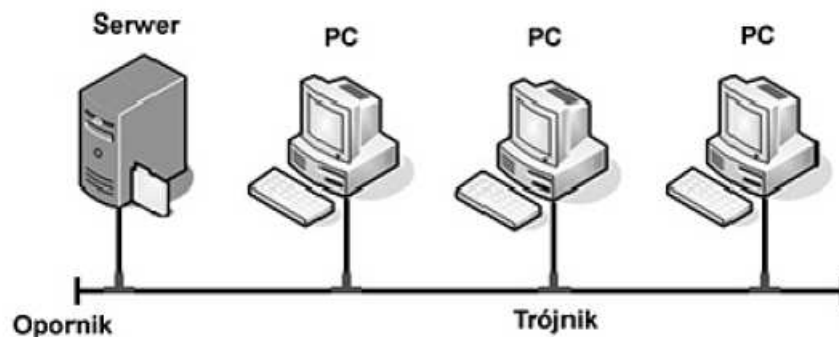
# Główne zadania sieci

- Głównym zadaniem sieci jest podłączenie użytkowników do wspólnych zasobów, takich jak np. *dyski twarde, fax modemy, drukarki*.
- Urządzeniami niezbędnymi do uruchomienia sieci komputerowej są:
  - komputery centralne (serwer, host),
  - karty sieciowe,
  - okablowanie (skrętki, kable koncentryczne)
  - **sieciowy system operacyjny (NOS)**.

Przy większej liczbie terminali pracę sieci komputerowej wspomagają **koncentratory** aktywne i pasywne (hub) - do realizacji rozgałęzień.
- Transmisję między różnymi rodzajami sieci mogą wspomagać modemy, routery, bramki komunikacyjne (gateway), mosty (bridge) i trancievery.

# Fizyczne topologie sieci

- Topologia sieci komputerowej (ang. network topology) - sposób fizycznego połączenia węzłów w sieci
- **Topologia magistrali** (szyny, liniowa) (ang. bus topology) - wszystkie elementy sieci podłączone do jednej magistrali, węzły współdzielą jedno medium kablowe



## Wady:

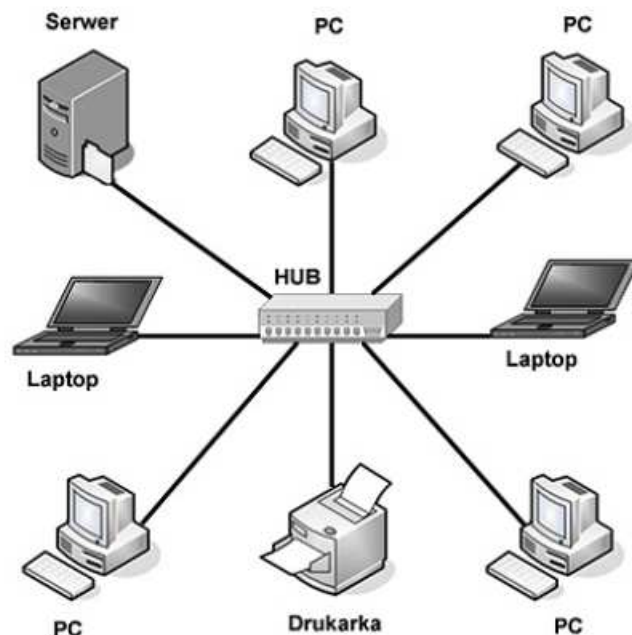
- Awaria kabla powoduje paraliż sieci
- Ograniczona możliwość rozbudowy
- Niska przepustowość
- Obsługuje tylko jeden kanał transmisyjny

## Zalety:

- Tania budowa
- Brak koncentratorów/przełączników
- Jeden kabel
- Awaria węzła nie powoduje paraliżu sieci

# Fizyczne topologie sieci

- **Topologia gwiazdy** - składa się z punktu centralnego koncentratora (hub) lub przełącznika (switch), do którego są podłączone wszystkie inne węzły sieci. Gwiazdy są najpopularniejszymi topologiami



## Zalety:

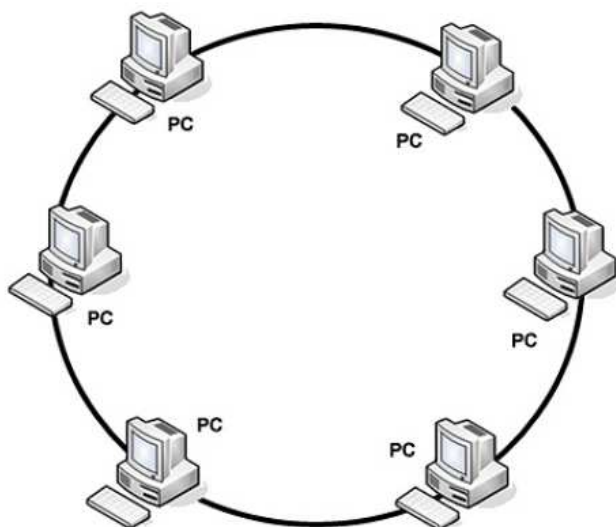
- Łatwa lokalizacja uszkodzenia
- Bardzo łatwa rozbudowa sieci
- Uszkodzenie węzła nie sparaliżuje sieci
- Wysoka przepustowość
- Proste zarządzanie siecią

## Wady:

- Większa ilość kabli
- Ograniczenie odległości stacji roboczej od koncentratora
- Uszkodzenie koncentratora powoduje całkowity paraliż sieci

# Fizyczne topologie sieci

- **Topologia pierścienia** (ang. Token Ring) każdy komputer jest połączony z innymi dwoma, co daje nam obieg zamknięty, który potocznie nazywamy pierścieniem. Każdy komputer zamknięty w pierścieniu pełni rolę wzmacniacza sygnału stosowanymi w sieciach LAN.



## Zalety:

- Małe zużycie kabla
- Niskie koszty budowy

## Wady:

- Niska przepustowość
- Trudna do rozbudowy
- Ciężka lokalizacja uszkodzeń
- Uszkodzenie jednej stacji powoduje paraliż sieci

# Rodzaje przewodów sieciowych





# Standard: Ethernet, Wireless Wi-Fi

- Ethernet (IEEE 802.3) nazwa standardów wykorzystywanych w budowie głównie lokalnych sieci komputerowych. Obejmują one specyfikację przewodów, złącz (RJ-45) oraz przesyłanych nimi sygnałów.
- Bezprzewodowe sieci lokalne (WLAN, IEEE 802.11) (ang. Wireless Local Area Network) to sieci realizujące połączenie między komputerami bez użycia okablowania. Medium transmisyjnym przenoszącym sygnały są najczęściej fale radiowe (mikrofale) wykorzystujące pasmo 2,4 lub 5 GHz. Certyfikowaniem produktów bezprzewodowych zajmuje się organizacja Wi-Fi Alliance.
- Produkty zgodne ze standardami IEEE 802.11 otrzymują znak towarowy Wi-Fi (Wireless Fidelity - bezprzewodowa zgodność), który gwarantuje kompatybilność z innymi urządzeniami tego samego typu (obecnie istnieją standardy Wireless: A, B, G, N, AC)
- Zabezpieczenia sieci Wi-Fi:
  - SSID (hasło dostępowe)
  - WEP, WPA, WPA2 (metody szyfrujące)

# Rodzaje komputerów w sieci

W Internecie możemy wyróżnić następujące rodzaje komputerów i urządzeń:

- komputery klienckie - korzystające z różnych usług za pomocą zainstalowanych programów, zwanych klientami (np. klient FTP)
- serwery - w których instaluje się programy umożliwiające świadczenie usług internetowych (np. serwer www)
- routery - komputery lub urządzenia będące miejscem połączenia sieci lokalnej z Internetem

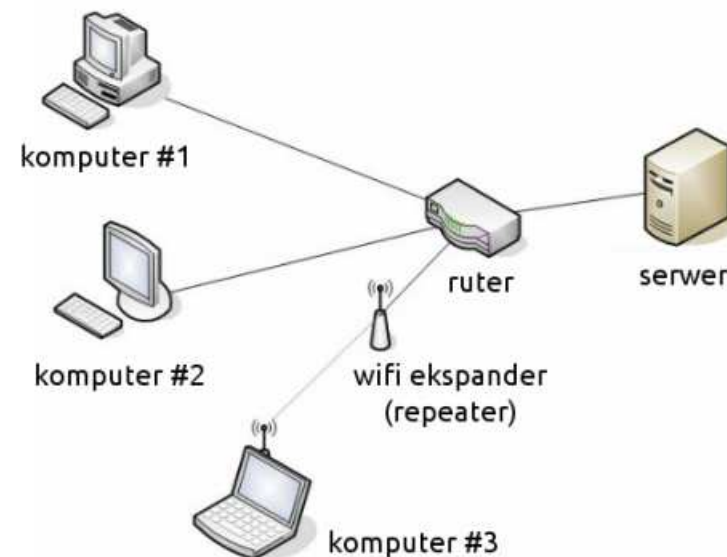
# Urządzenia sieciowe

- **Karta sieciowa** - każdy komputer, który ma pracować w sieci, musi mieć zainstalowany adapter umożliwiający fizyczne przyłączenie okablowania sieciowego lub odbiór danych radiowych. Najczęściej przyjmuje on postać karty rozszerzeń montowanej w gnieździe magistrali PCI, PCI-Express lub
- Każda karta sieciowa posiada unikatowy adres sprzętowy MAC wykorzystywany do identyfikowania komputera w sieci. Adres MAC składa się z 48 bitów i zapisywany jest szesnastkowo. Pierwsze 24 bity oznaczają producenta, pozostałe 24 są unikatowe dla danego egzemplarza kartyb też zewnętrznego adaptera USB.



# Urządzenia sieciowe

- **Router** to urządzenie, które służy do łączenia sieci komputerowych, na przykład sieci Internet z domową siecią lokalną. Za pomocą budowanych mechanizmów (np. NAT) router kieruje ruchem pakietów w sieci - wyznacza dla nich odpowiednią trasę. To właśnie od procesu trasowania (ang. routing) wzięła się nazwa urządzenia.
- Routery w małych sieciach zwykle posiadają zintegrowany przełącznik (switch), punkt dostępowy WiFi, droższe modele mogą też być wyposażone w bramkę VoIP, pełnić funkcję WiFi ekspandera, mostu, serwera plików, serwera drukarek.



# Urządzenia sieciowe

- Przełącznik (ang. switch) urządzenie centralne służące do realizacji połączeń między komputerami w sieciach Ethernet opartych na topologii gwiazdy. Przełącznik przechowuje w wewnętrznej pamięci numery MAC interfejsów sieciowych, które są skojarzone z portami RJ-45 do których podłączone są komputery. Dzięki sprawdzeniu adresu każdej ramki danych switch przesyła pakiety tylko do



# Urządzenia sieciowe

- **Punkt dostępowy** - z kabla na Wi-Fi (ang. access point) urządzenie zapewniające bezprzewodowy dostęp do zasobów sieci za pomocą WiFi. Podstawowe zagadnienia dotyczące sieci komputerowych.
- **Most - z Wi-Fi na kabel** (ang. bridge) działa w sposób odwrotny do punktu dostępowego – dzięki niemu sygnał sieci bezprzewodowej możemy zamienić na połączenie kablowe (bo jest potrzebne np. do telewizora z DLNA czy konsoli).
- **Ekspander zasięgu Wi-Fi** (repeater Wi-Fi) wzmacniacz sygnału Wi-Fi, który jest tłumiony przez ściany działowe i stropy budynku. Ekspander to specjalny punkt dostępowy zamontowany w miejscu, gdzie macierzysta sieć Wi-Fi jeszcze jest dostępna. Stworzona za pomocą ekspandera sieć jest bliźniacza do już istniejącej, czyli obowiązują w niej te same nazwy, ustawienia i zabezpieczenia.

# Urządzenia sieciowe

serwer  
wydruku



kamery IP




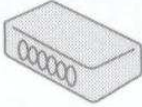



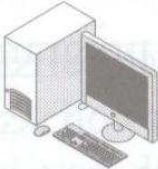

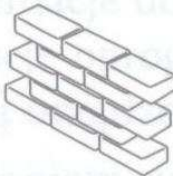
telefon IP



bramka VoIP

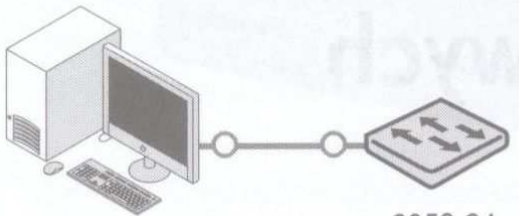





# Symbole stosowane w sieciach

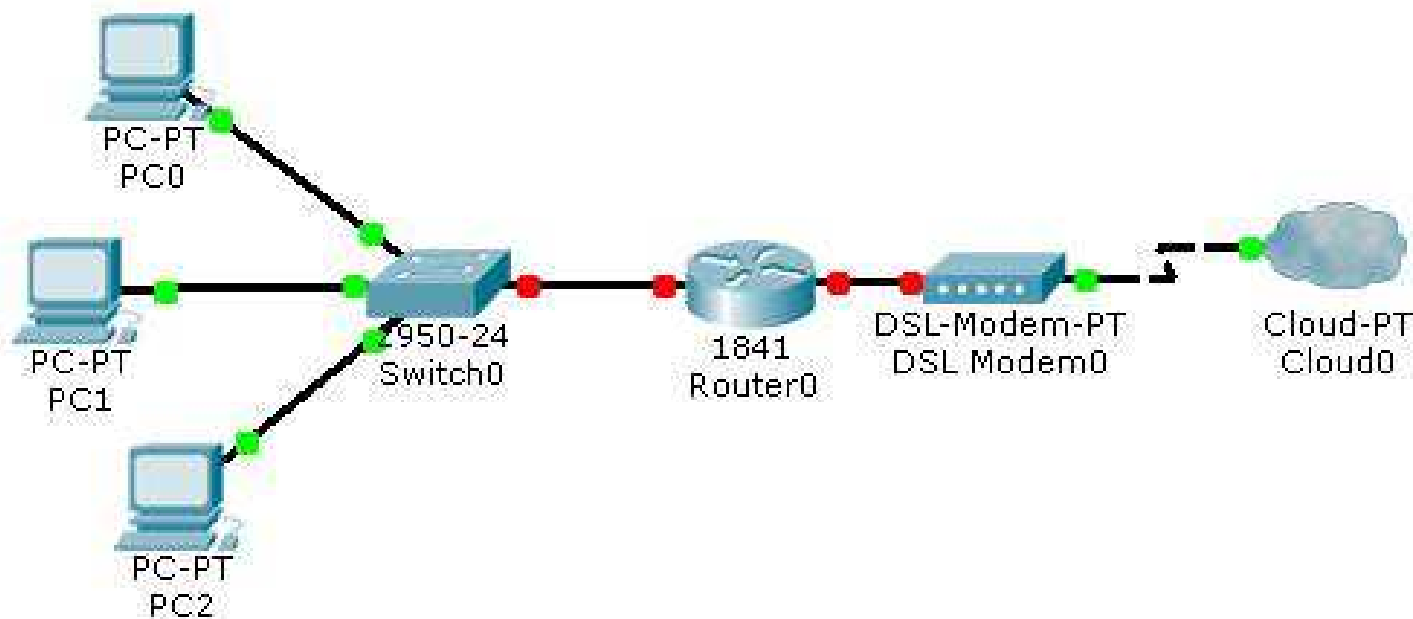
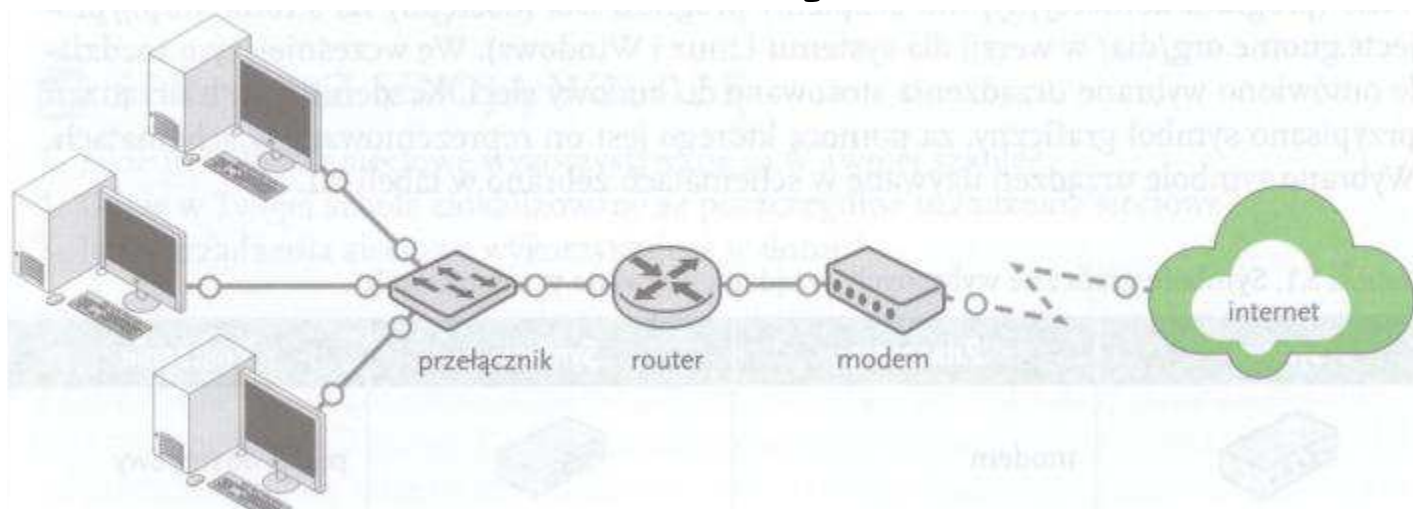
Symbol	Znaczenie	Symbol	Znaczenie
	modem		punkt dostępowy
	koncentrator		router
	most		stacja robocza
	przełącznik		zapora sieciowa



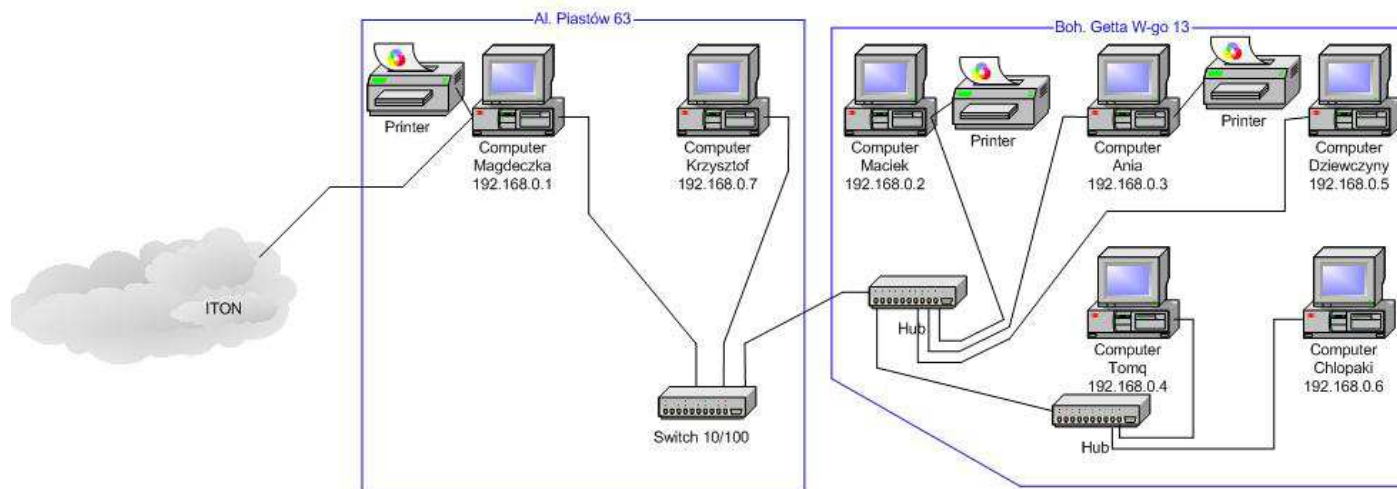
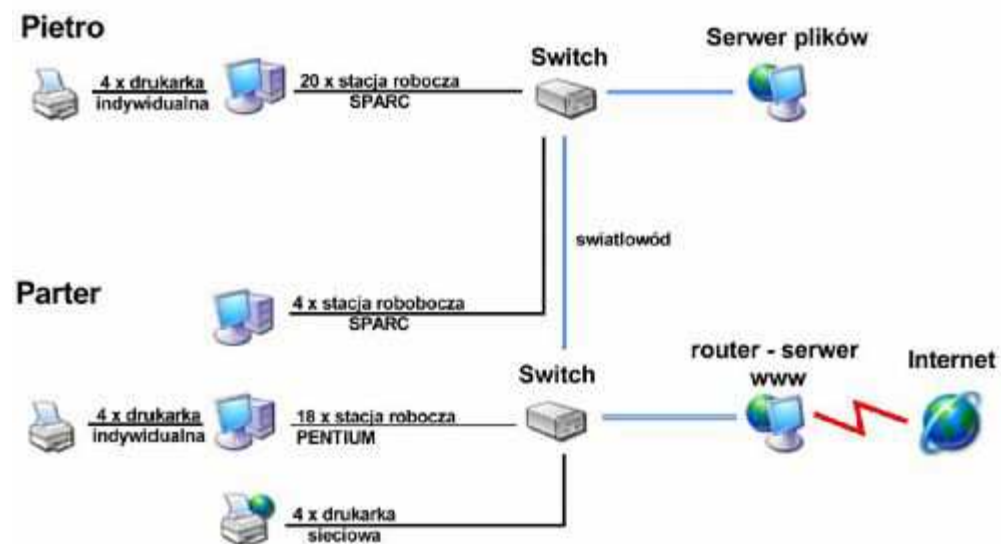
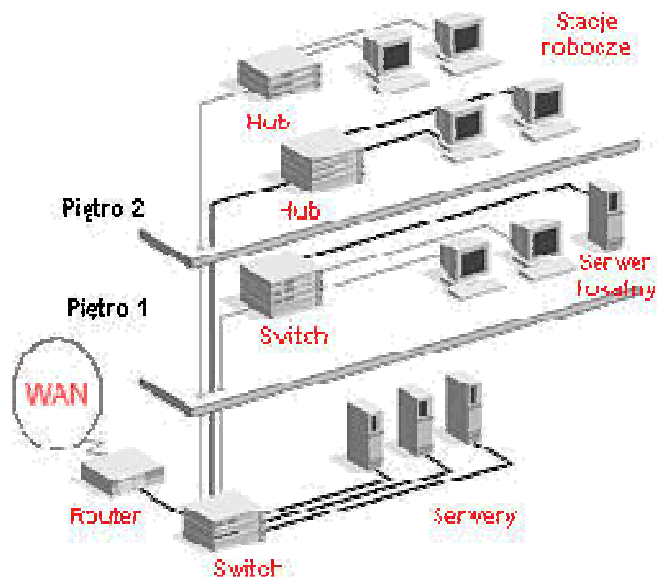
# Symbole stosowane w sieciach

Symbol	Znaczenie	Symbol	Znaczenie
 <p>PC-PT PCD</p> <p>2950-24 Switch2</p>	kabel Ethernetowy prosty	 <p>1841 Router0</p> <p>1841 Router1</p>	kabel szeregowy
 <p>2950-24 Switch1</p> <p>2950-24 Switch0</p>	kabel Ethernetowy krosowany	 <p>Router-PT Router2</p> <p>Router-PT Router4</p>	kabel światłowodowy

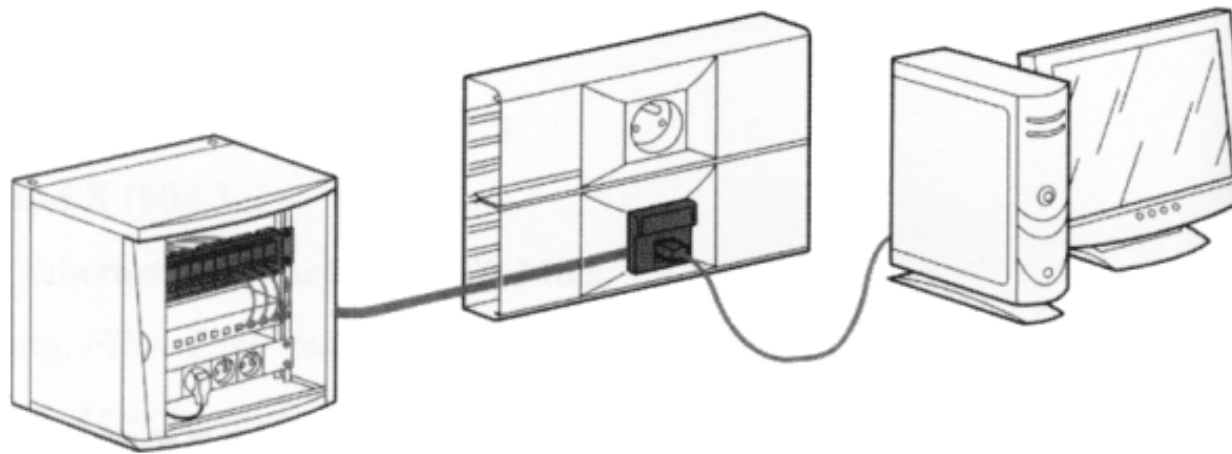
# Schematy sieci



# Schematy sieci

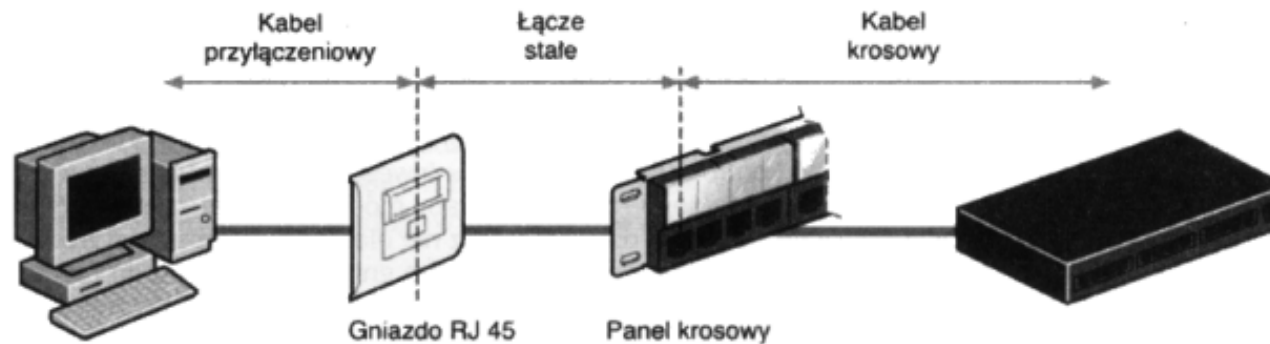


# Wykonanie sieci

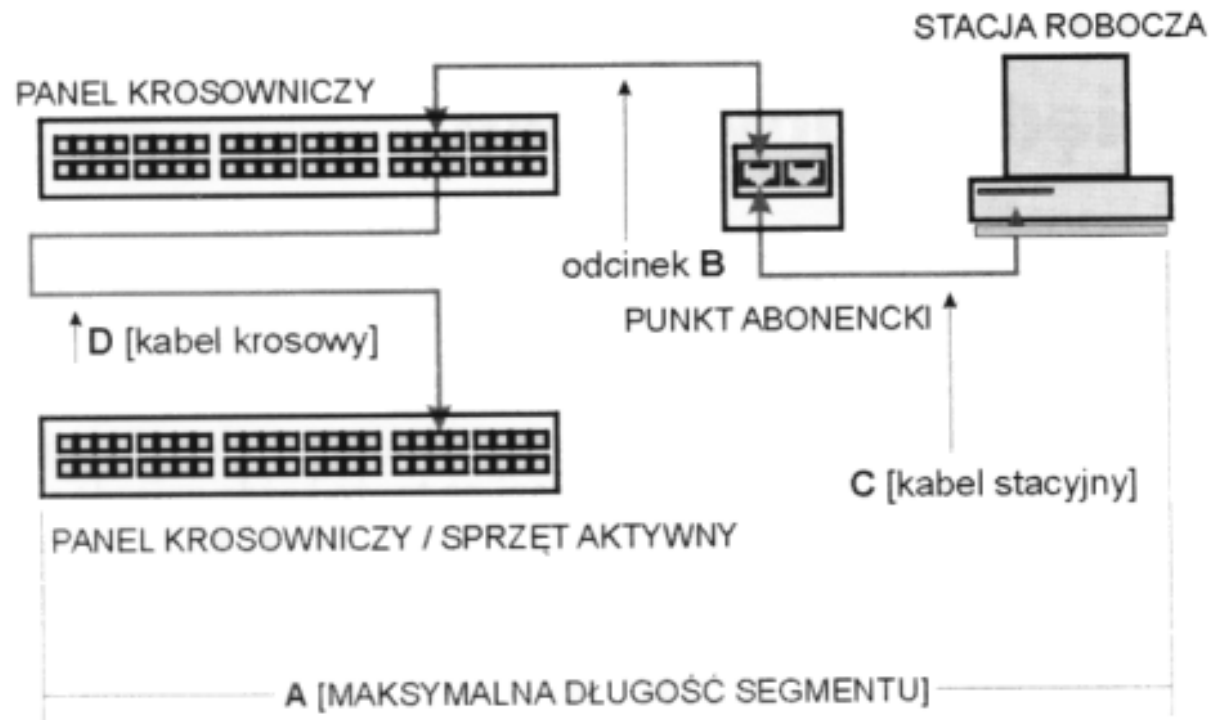


W skład segmentu wchodzi:

- Interfejs użytkownika (gniazda)
- Kable krosowe, którymi zestawione są połączenia w szafie
- Kable relacji gniazdo-terminal
- Nośnik sygnału (skrętka UTP/FTP, światłowód)



# Wykonanie sieci



Odcinek	Maksymalna długość
A — cały segment poziomy	100 m
B — odcinek od panelu krosowego do PA	90 m
C — kabel stacyjny	3 m
D — kabel krosowy	5 m
C + D — łącznie dwa odcinki	10 m

# Podział sieci komputerowych

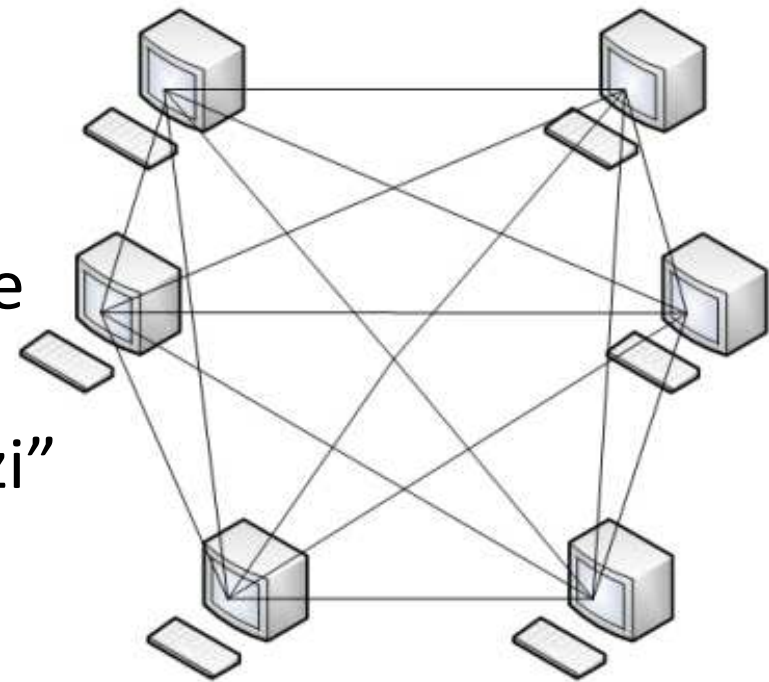
- Ze względu na sposób zdefiniowania komputera centralnego rozróżnia się sieci typu:
  - **Klient - serwer** (dedykowany serwer)
  - **Peer to peer** (*równorzędnych komputerów*).
- Ze względu na zasięg sieci komputerowe dzieli się na:
  - **PAN** (osobiste)
  - **LAN** (lokalne)
  - **WAN** (rozległe)
  - **MAN** (metropolitalne)

# Sieci równorzędne

- Sieci równorzędne (ang. peer-to-peer, P2P) w sieciach o architekturze równorzędnej każdy komputer może być klientem (korzystać z usług oferowanych przez inne urządzenia), serwerem (udostępniać usługi) lub być jednocześnie klientem i serwerem. Wszystkie urządzenia w sieci mają taki sam priorytet - żadne z nich nie jest podporządkowane innemu.
- W najpopularniejszej implementacji modelu P2P, jaką są programy do wymiany plików w Internecie, każdy host spełnia rolę serwera, przyjmując połączenia od innych userów sieci, oraz klienta, łącząc się i wysyłając i/lub pobierając pliki z innych hostów działających w tej samej sieci P2P.

# Sieci równorzędne

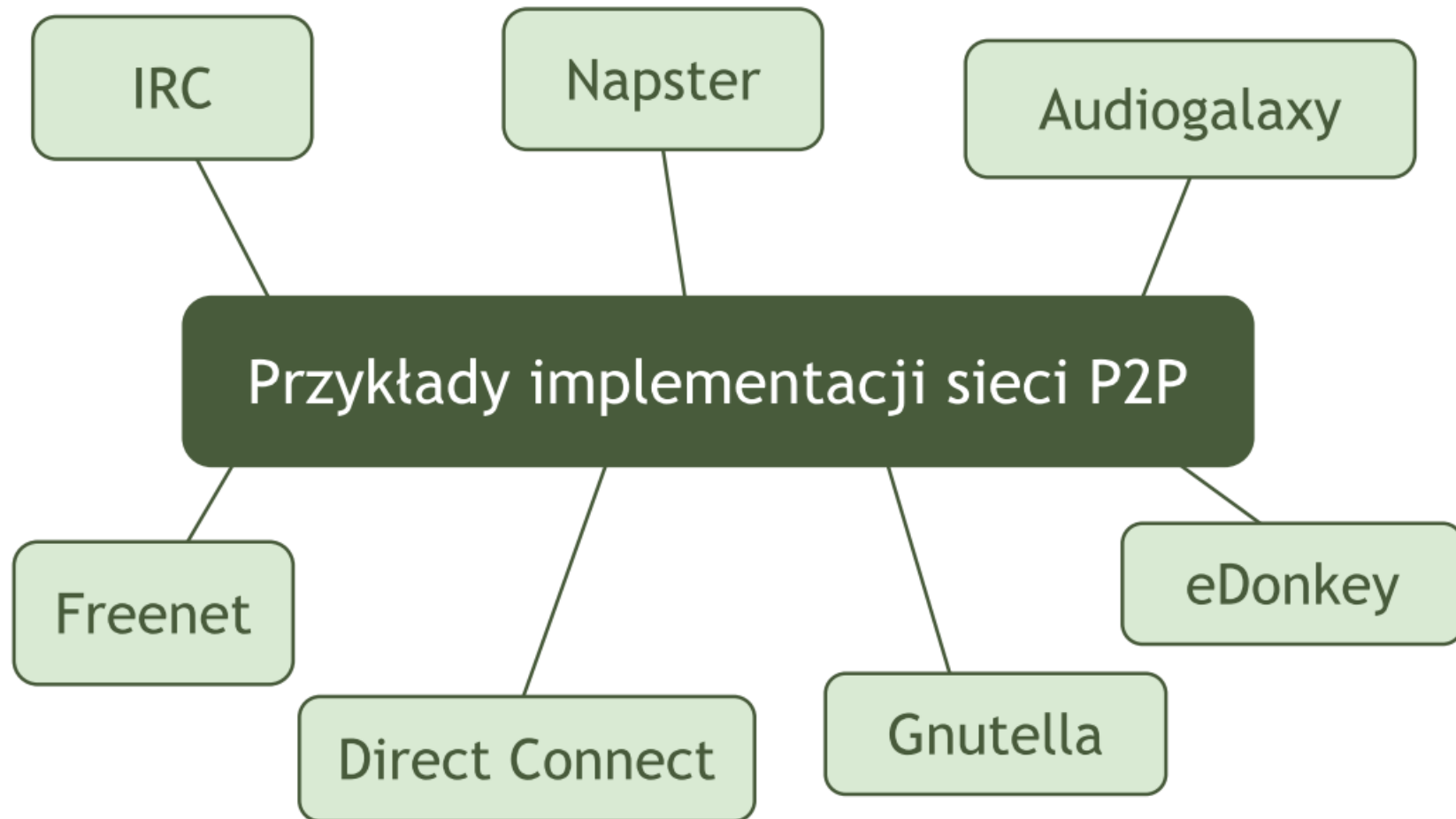
- Sieć P2P charakteryzuje się zmiennością struktury węzłów sieci, która spowodowana jest zmiennością liczby i lokalizacji sieciowej aktualnie aktywnych hostów.
- Zmienna struktura sieci P2P, uzależniona od liczby podłączonych użytkowników, niesie ze sobą ryzyko odcięcia od sieci w momencie, gdy wszyscy "sąsiedzi" rozłączą się w tym samym czasie.



peer-to-peer network



# Sieci równorzędne



# Sieci w architekturze klient-serwer

- W sieciach pracujących w architekturze klient-serwer urządzenia dzielą się na oferujące usługi (**serwery**) i korzystające z tych usług (**klienci**). Sieć taka zarządzana jest przez specjalnego użytkownika - administratora sieci.
- Wszystkie informacje o składnikach sieci, jej użytkownikach i zasobach przechowywane są na serwerze i udostępniane wszystkim userom sieci.

# Sieci w architekturze klient-serwer

Klient - jest to strona żądająca dostępu do danej usługi lub zasobu.

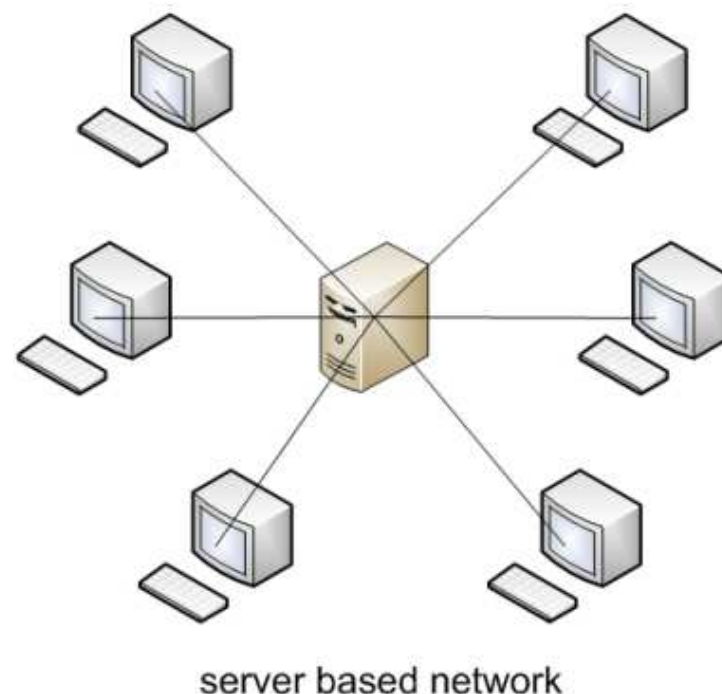
Tryb pracy klienta:

- aktywny,
- wysyła żądanie do serwera,
- oczekuje na odpowiedź od serwera.

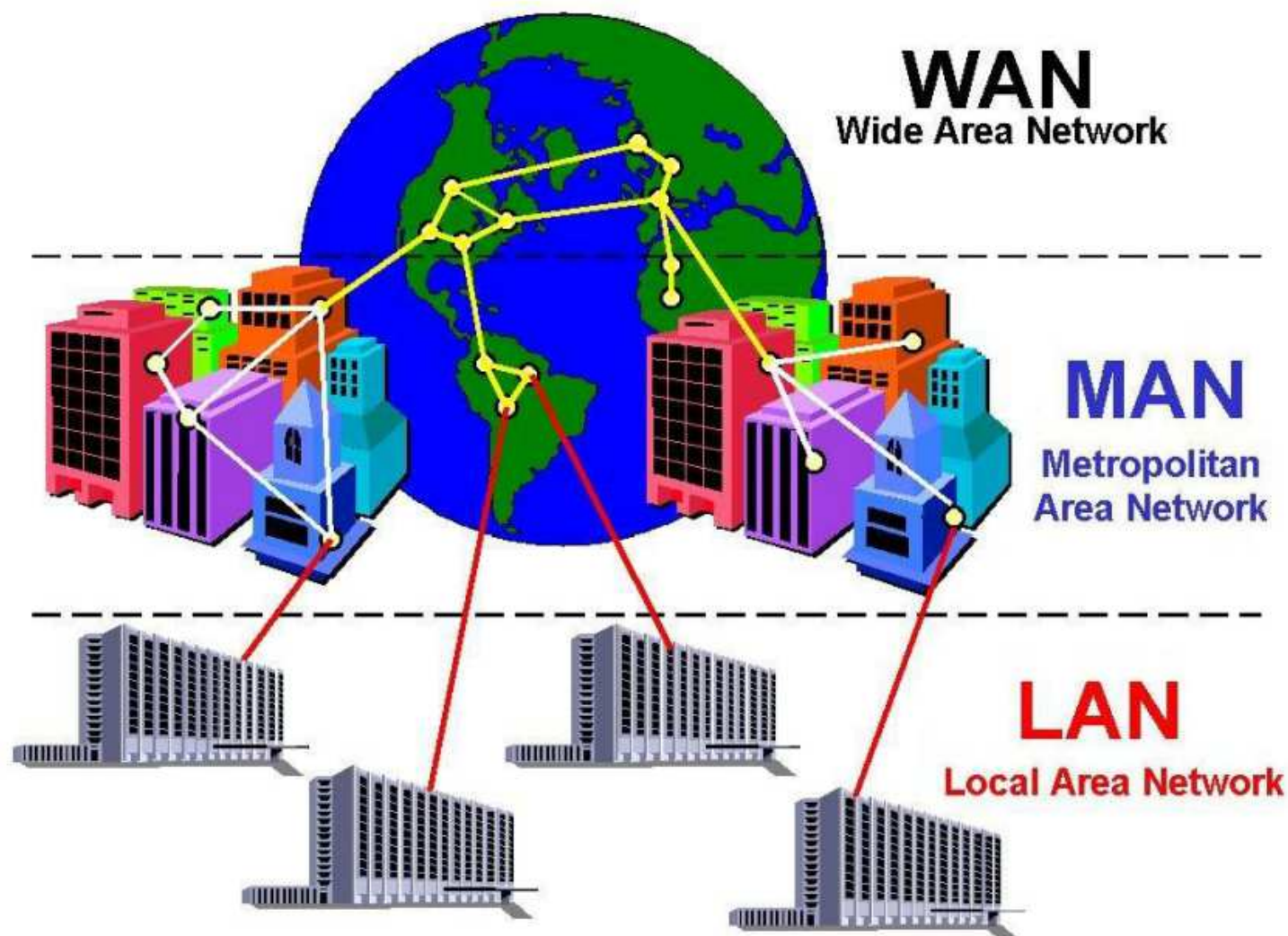
Serwer - jest to strona świadcząca usługę lub udostępniająca zasoby.

Tryb pracy serwera:

- ■ pasywny,
- ■ czeka na żądania od klientów, w momencie otrzymania żądania, przetwarza je, a następnie wysyła odpowiedź.



# Ze względu na zasięg sieci



# Ze względu na zasięg sieci

**Sieć globalna Internet** - najpopularniejszą globalną siecią komputerową jest Internet. Internet to w rzeczywistości wiele sieci WAN, komunikujących się ze sobą za pomocą protokołu TCP/IP.

Coraz popularniejsze jest także stosowanie mechanizmów internetowych w obrębie sieci lokalnych (np. lokalny serwer WWW, klient FTP, POP3, SMTP).

W zależności od tego, czy dane w sieci są dostępne wyłącznie w jej obrębie, czy w jakimś zakresie udostępniane publicznie, wyróżniamy:

## Intranet

dostęp do zasobów ma zamknięte grono upoważnionych userów, np. pracownik tworzy raporty wewnętrzne firmy oraz publikuje je na serwerze www działającym tylko w sieci lokalnej

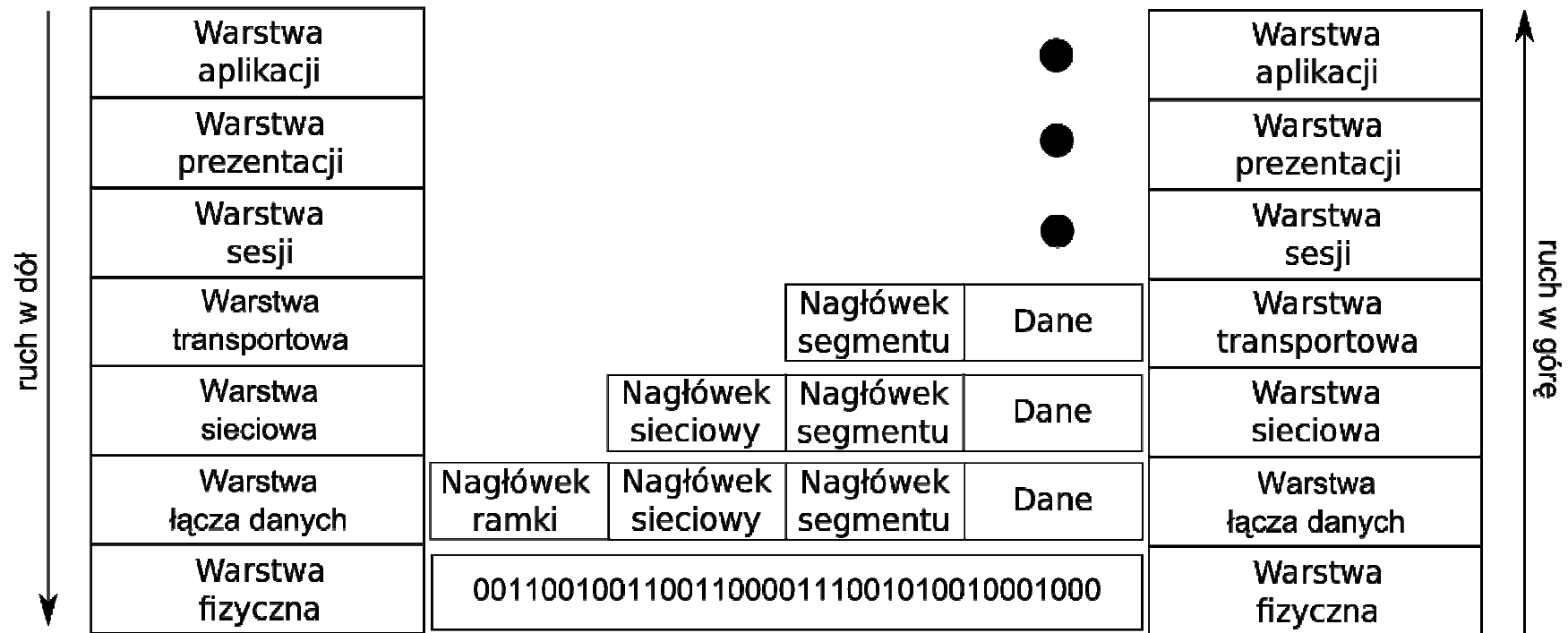
## Extranet

odmiana intranetu, w której do części danych mają również dostęp osoby spoza sieci lokalnej firmy czy określonej organizacji

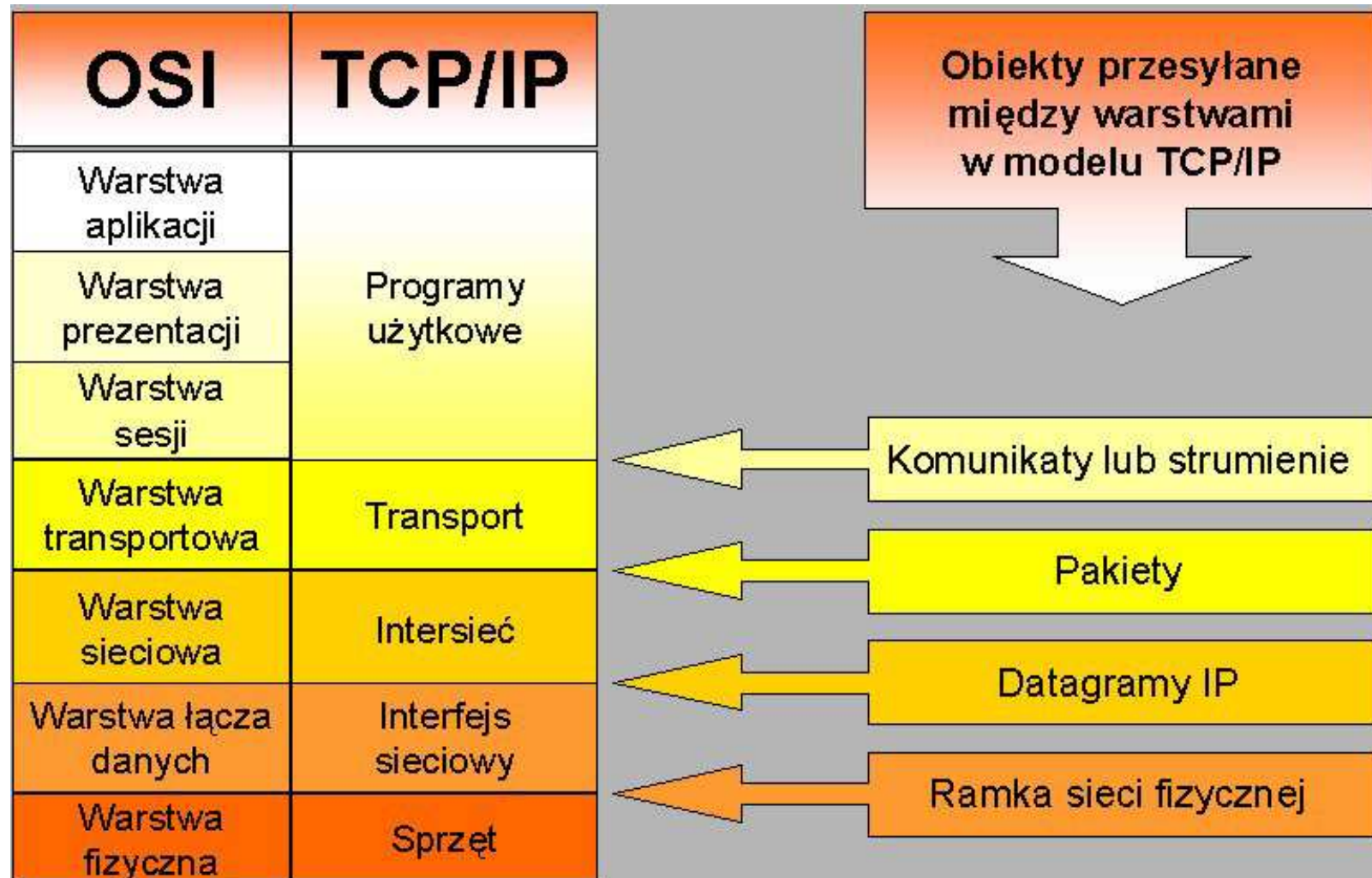
# Model OSI

- **Model OSI** (pełna nazwa **ISO OSI RM**, ang. *ISO Open Systems Interconnection Reference Model* – model odniesienia łączenia systemów otwartych) lub **OSI** – standard zdefiniowany przez ISO oraz ITU-T opisujący strukturę komunikacji sieciowej.
- Model ISO OSI RM jest traktowany jako model odniesienia (wzorzec) dla większości protokołów komunikacyjnych.
- Podstawowym założeniem modelu jest podział systemów sieciowych na 7 warstw (ang. *layers*) współpracujących ze sobą w ściśle określony sposób.

# Model OSI



# Model OSI





# Protokół TCP/IP

- Protokół sieciowy - (ang. network protocol) to zestaw reguł, według których odbywa się komunikacja pomiędzy co najmniej dwoma urządzeniami sieciowymi
- Aby możliwa była komunikacja między komputerami w sieci Internet konieczne jest nadanie każdemu hostowi adresu IP, czyli unikalnego identyfikatora, który pozwoli na wzajemne rozpoznawanie się poszczególnych uczestników komunikacji.
- Najpopularniejszy sposób zapisu adresów
- IP, to przedstawianie ich jako czterech dziesiętnych liczb od 0 do 255 (tzw. Cztery oktety) oddzielonych kropkami - np.:

**84.187.22.145**

# Protokół TCP/IP

- Użytkownicy Internetu nie muszą znać adresów IP (w dowolnej postaci) na pamięć. Nazwa mnemoniczna (słowna), np.: [www.google.pl](http://www.google.pl) jest tłumaczona na adres IP dzięki wykorzystaniu protokołu DNS (Domain Name System).
- Adres IP jest dostarczany każdemu użytkownikowi przez lokalnego dostawcę internetu ISP (Internet Service Provider). Adres IP może być przydzielany statycznie lub dynamicznie (czyli przypisany na stałe lub tylko tymczasowo, ulegając zmianie po ponownym podłączeniu).

# Protokół TCP/IP

- Zapotrzebowanie na adresy IP jest tak duże, że pula nieprzydzielonych adresów zaczyna się wyczerpywać. Dalszy rozwój Internetu zależy od przejścia na protokół IP w wersji 6.

## Internet Address (IP)

Google IP4 Address

**216.58.216.164**

Google IP6 Address

**2607:f8b0:4005:805::200e**

# Adres IP

**Adres IPv4 (notacja kropkowo-dziesiętna)**

**172 . 16 . 254 . 1**



**10101100 . 00010000 . 11111110 . 00000001**



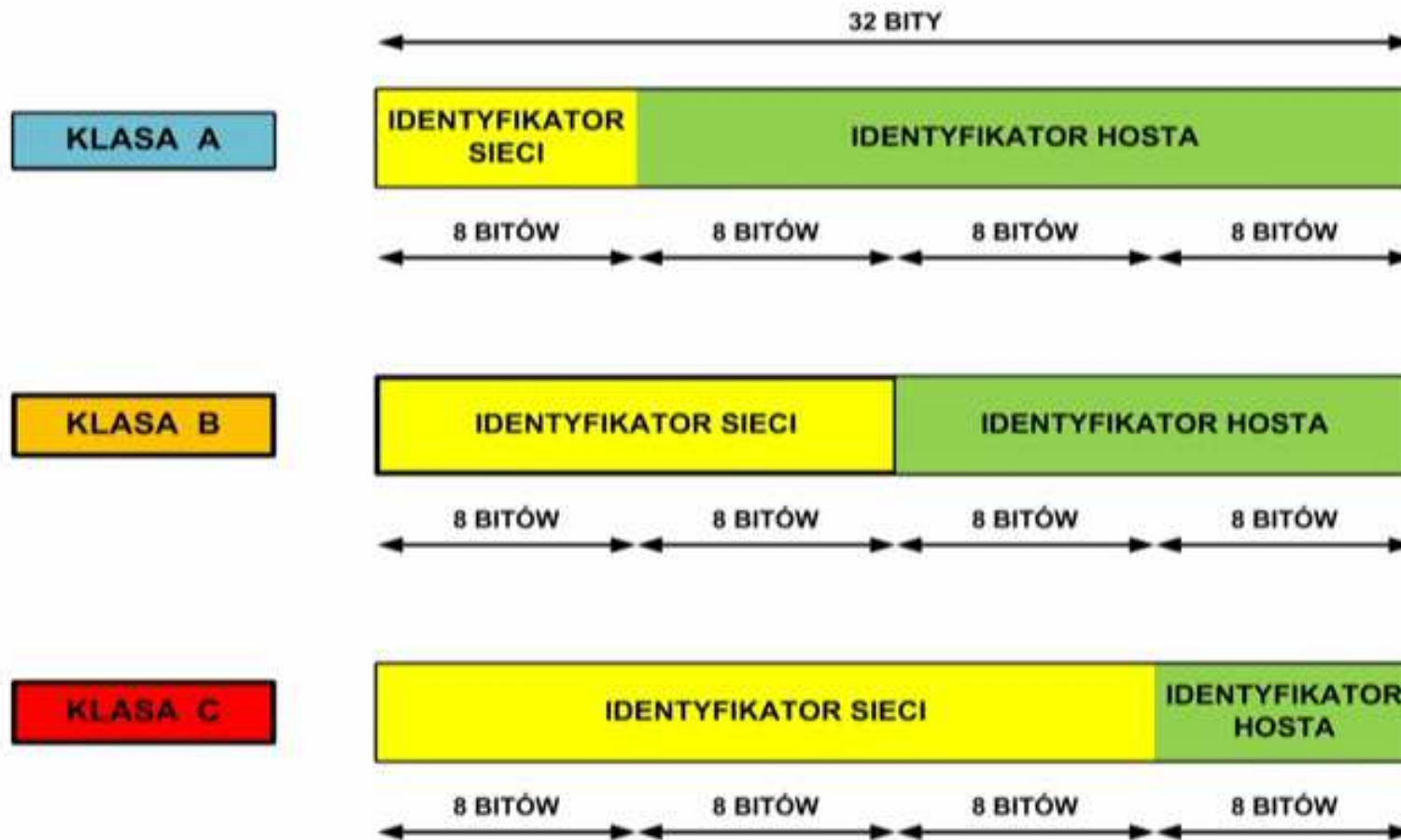
**1 bajt=8 bitów**



**32 dwa bity (4 x 8) albo 8 bajtów**

# Adres IP

## Klasy adresów IPv4



# Prywatne adresy IP

- Norma **RFC 1918** ustala (między innymi) listę adresów *wewnętrznych*, czyli takich które nie podlegają trasowaniu i nie są widoczne w Internecie:  
10.0.0.0 do 10.255.255.255  
172.16.0.0 do 172.31.255.255  
192.168.0.0 do 192.168.255.255
- oraz sieć specjalnego przeznaczenia 127.0.0.0/8 zarezerwowana dla Loopback (nie może być używana do adresowania klientów w domowej sieci, ani do trasowania w Internecie).
- Adres pętli zwrotnej **127.0.0.1** lub **loopback** - reprezentuje hosta lokalnego

# Inne protokoły: DNS

- DNS (ang. Domain Name System, system nazw domenowych) – złożony system komputerowy oraz prawny. Zapewnia rejestrację nazw domen internetowych i ich powiązanie z numerami IP. Realizuje bieżącą obsługę komputerów odnajdujących adresy IP odpowiadające poszczególnym nazwom.
- Dzięki wykorzystaniu DNS nazwa mnemoniczna, np. `www.onet.pl` może zostać zamieniona na odpowiadający jej adres IP: `213.180.146.27`

# Adres e-mail

Specjalny znak  
oddzielający nazwę  
konta od adresu serwera,  
tzw. małpa

nazwa\_konta@adres\_serwera

Nazwa konta  
użytkownika  
np. *jola*

Adres serwera pocztowego,  
np. *ids.pl*



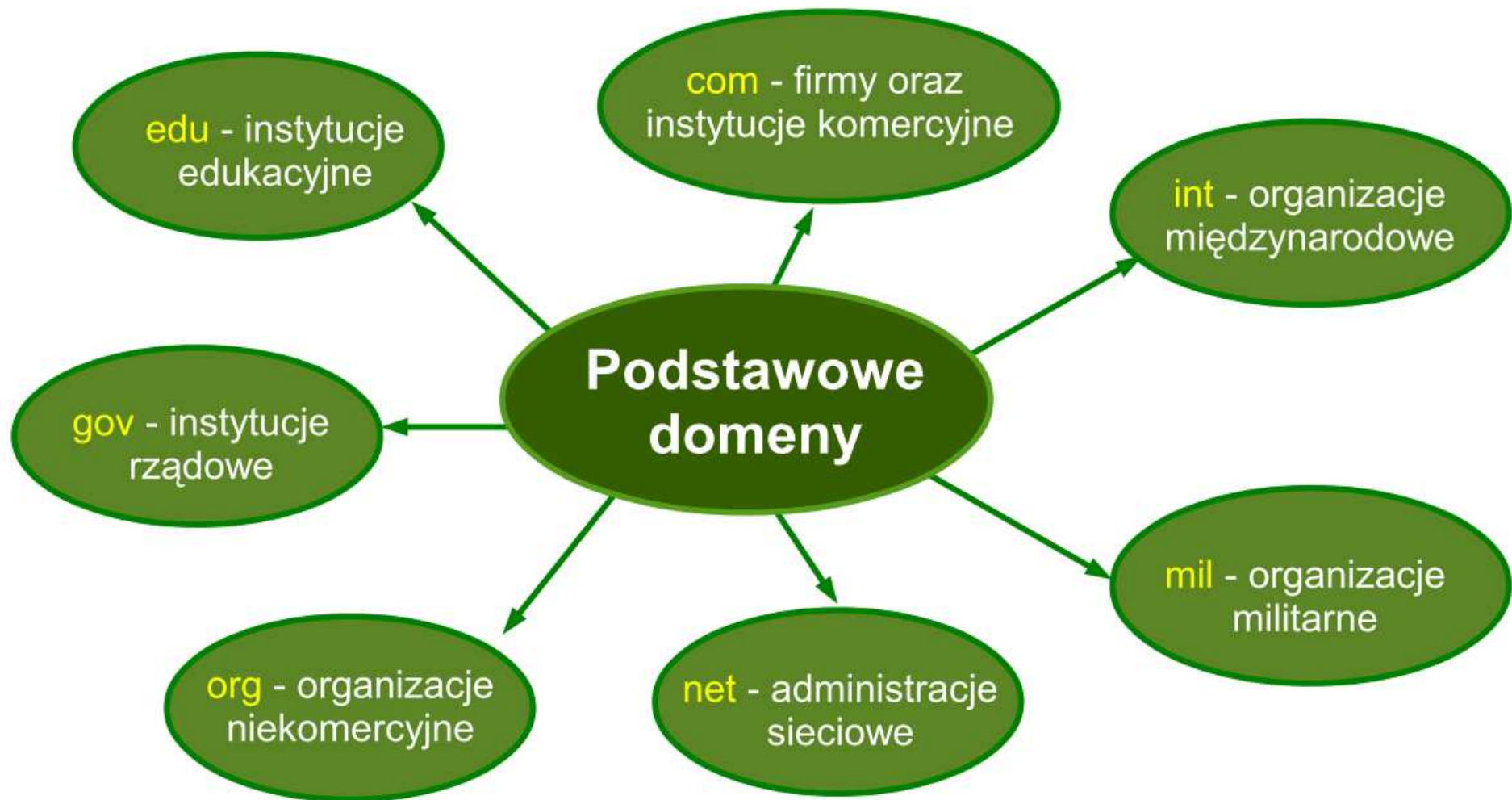
# Adres strony internetowej



## Przykładowa budowa adresu strony internetowej:



# Inne protokoły: DNS



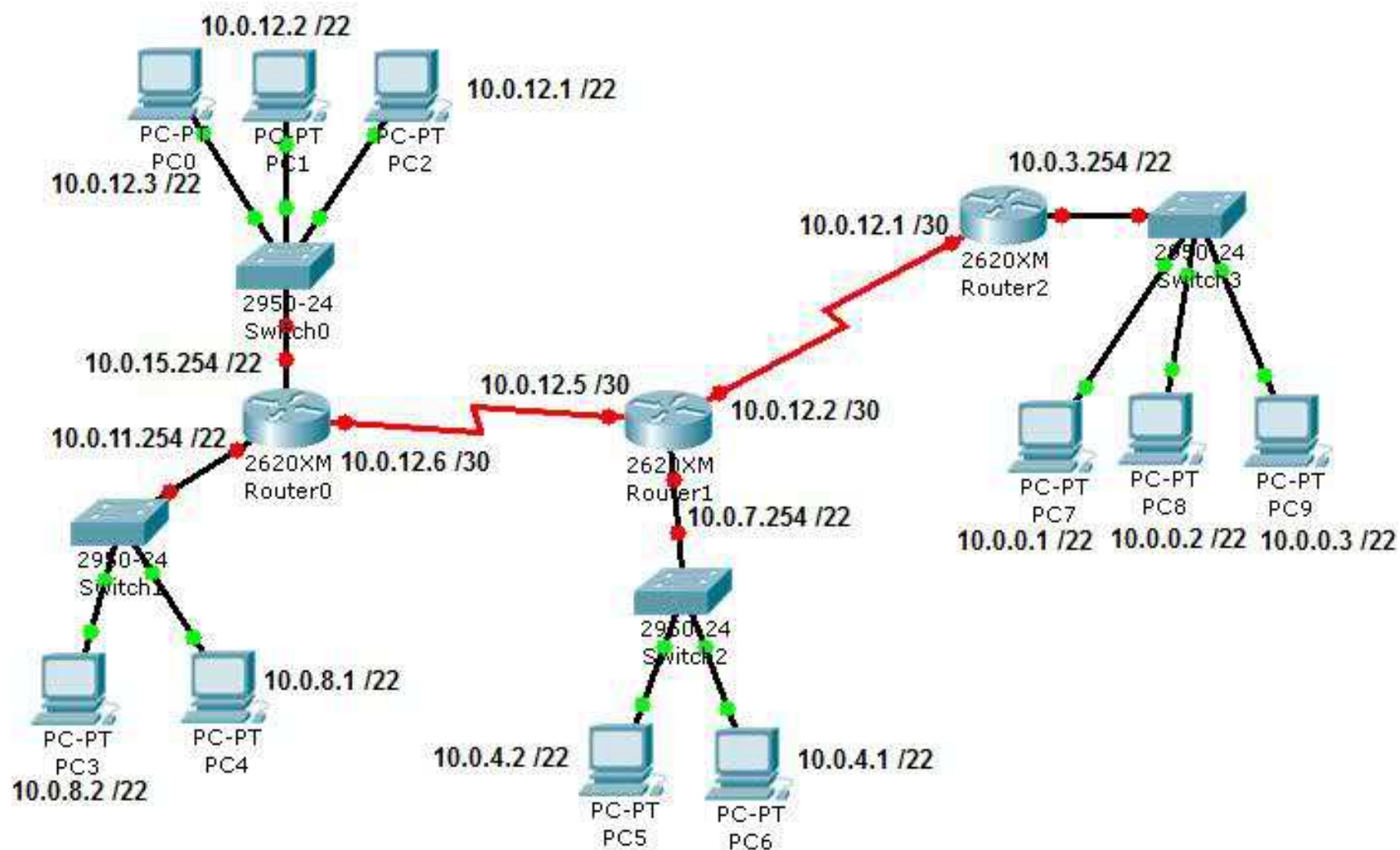
# Inne protokoły: HTTP, FTP

- HTTP (ang. Hypertext Transfer Protocol – protokół przesyłania dokumentów hipertekstowych) to protokół sieci wykorzystywany na stronach www. Za pomocą protokołu HTTP przesyła się żądanie udostępnienia dokumentu WWW oraz informacje pobrane z formularzy. HTTP standardowo korzysta z portu nr 80.
- FTP (ang. File Transfer Protocol) - to protokół pozwalający na transfer plików pomiędzy serwerem i klientem.

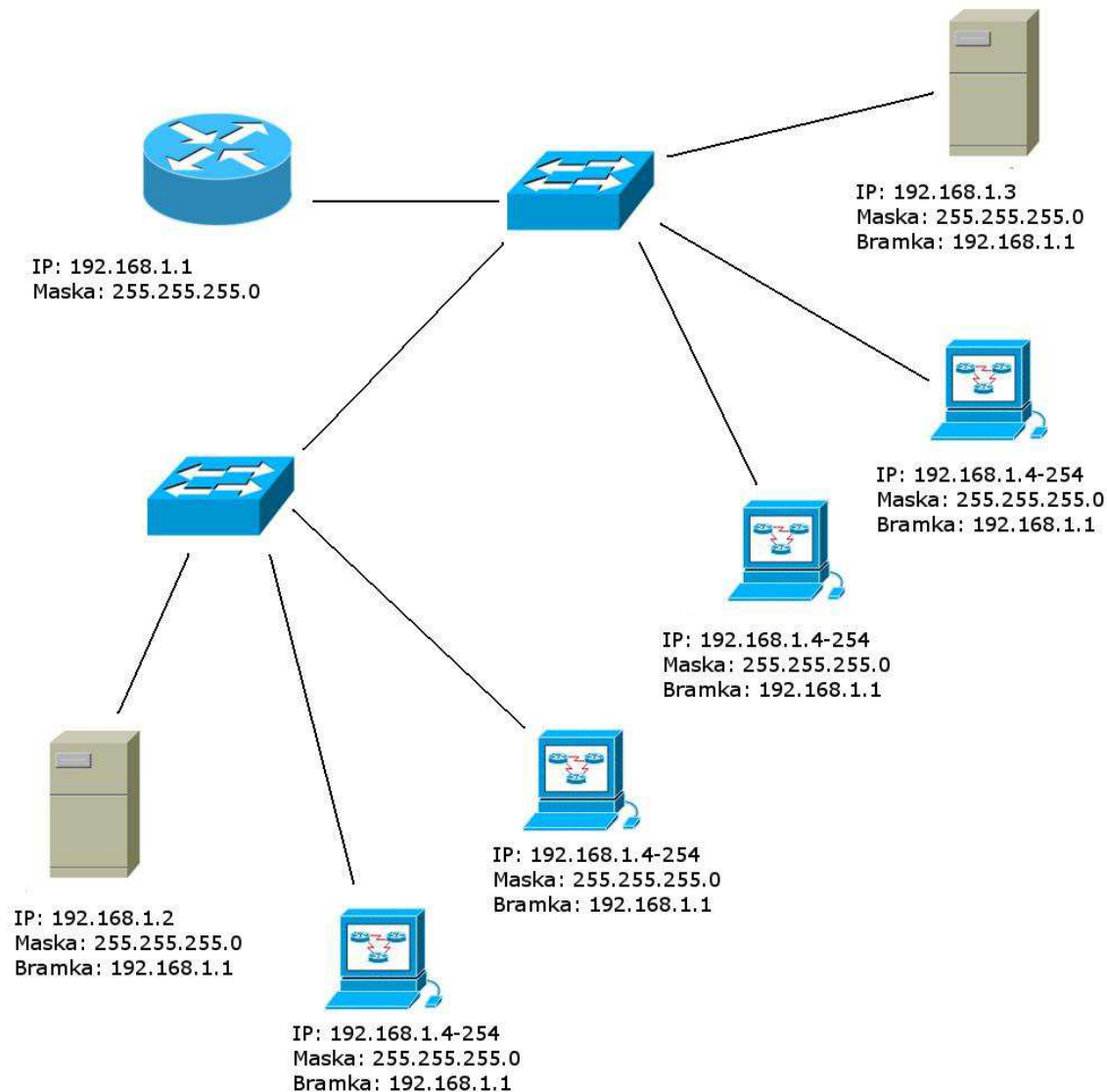
# Inne protokoły: SMTP, POP3, IMAP

- SMTP (ang. Simple Mail Transfer Protocol) – protokół komunikacyjny opisujący sposób wysyłania poczty elektronicznej w Internecie
- POP3 (ang. Post Office Protocol version 3) to protokół internetowy z warstwy aplikacji pozwalający na odbiór poczty elektronicznej ze zdalnego serwera do lokalnego komputera poprzez połączenie TCP/IP
- IMAP (ang. Internet Message Access Protocol) to internetowy protokół pocztowy zaprojektowany jako następca POP3. W przeciwieństwie do POP3, który umożliwia jedynie pobieranie i kasowanie poczty, IMAP pozwala na zarządzanie wieloma folderami pocztowymi oraz pobieranie i operowanie na listach znajdujących się na zdalnym serwerze

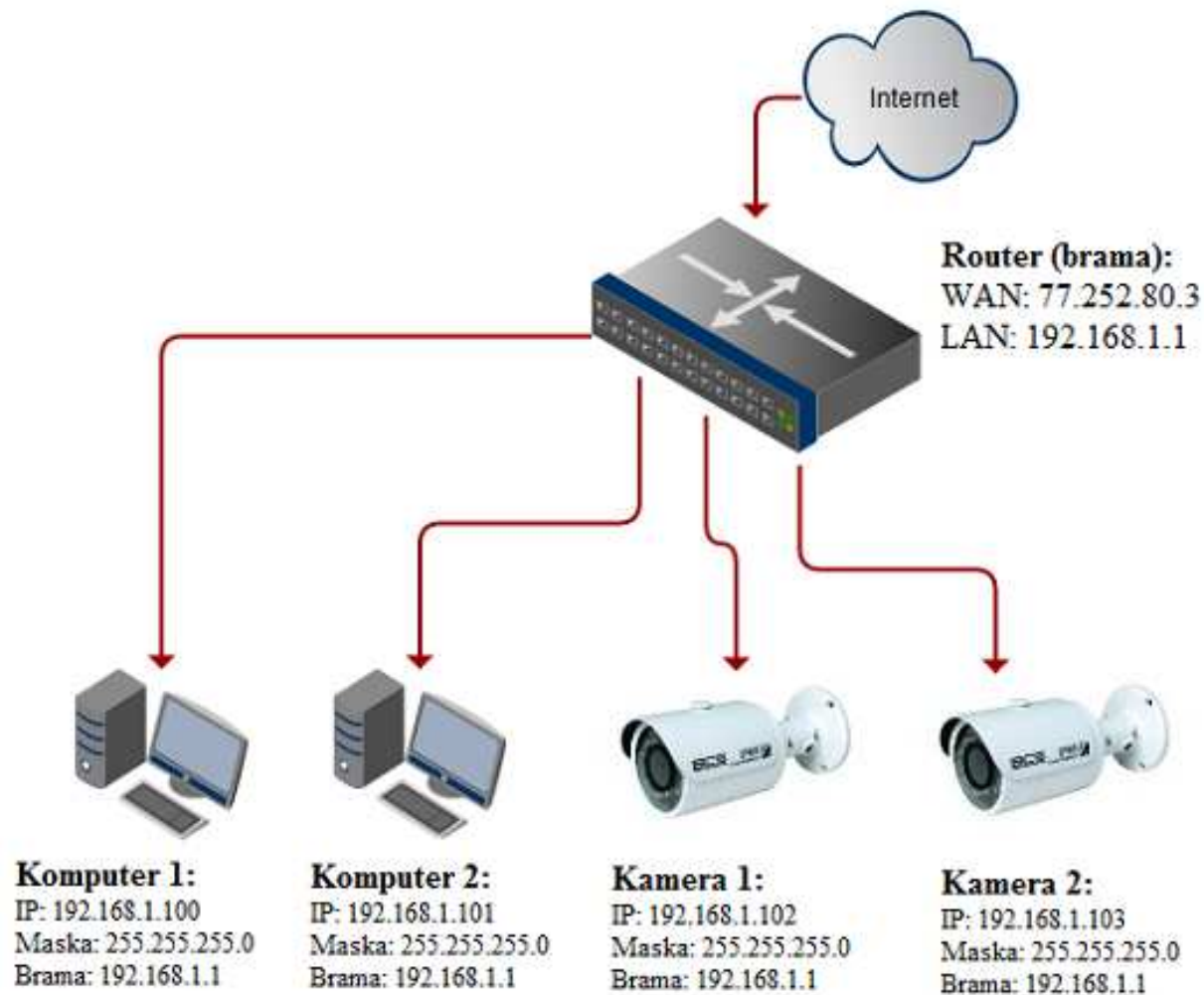
# Adres IP w sieci WAN



# Adres IP w sieci LAN

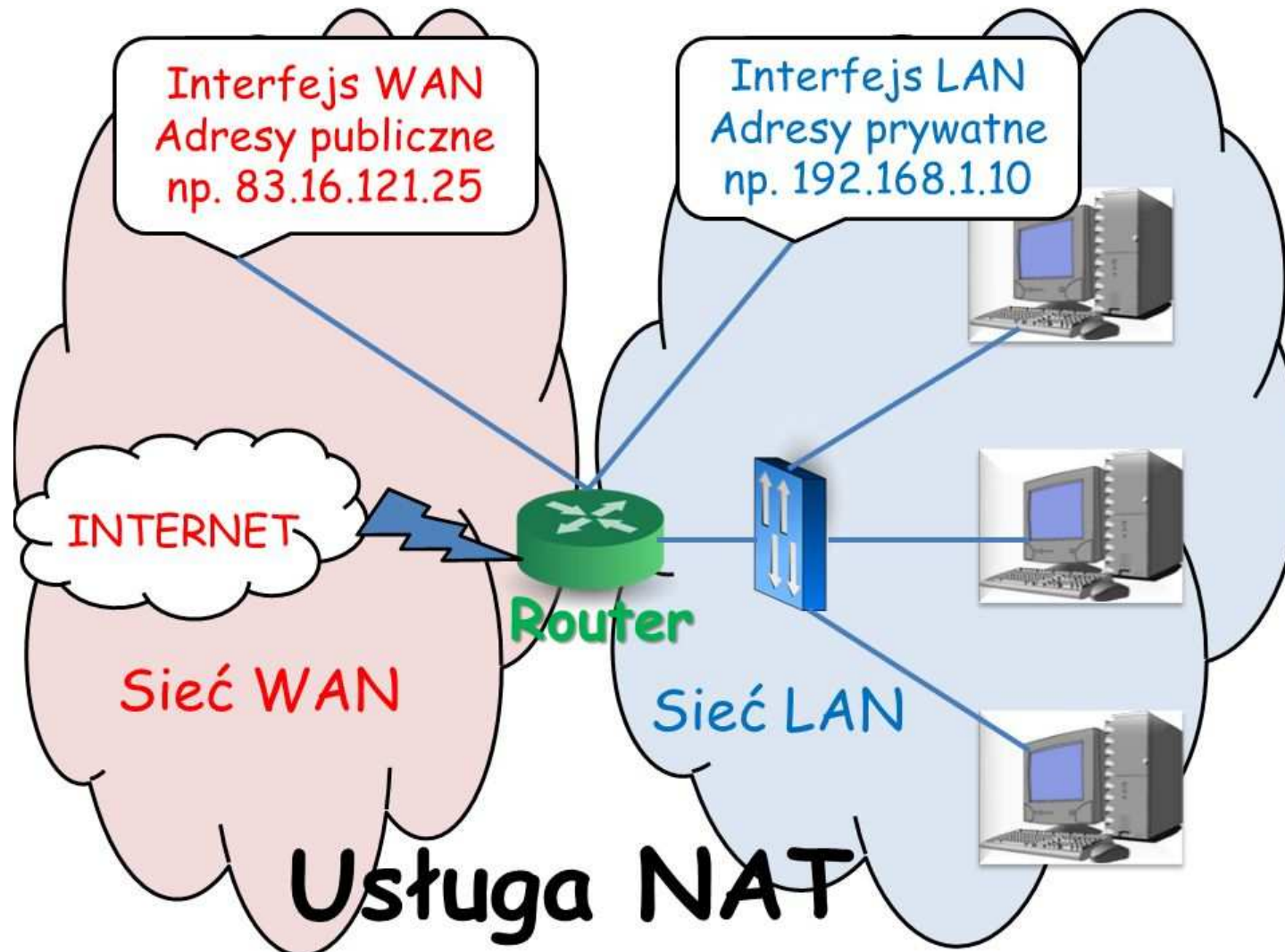


# Adres IP w sieci LAN



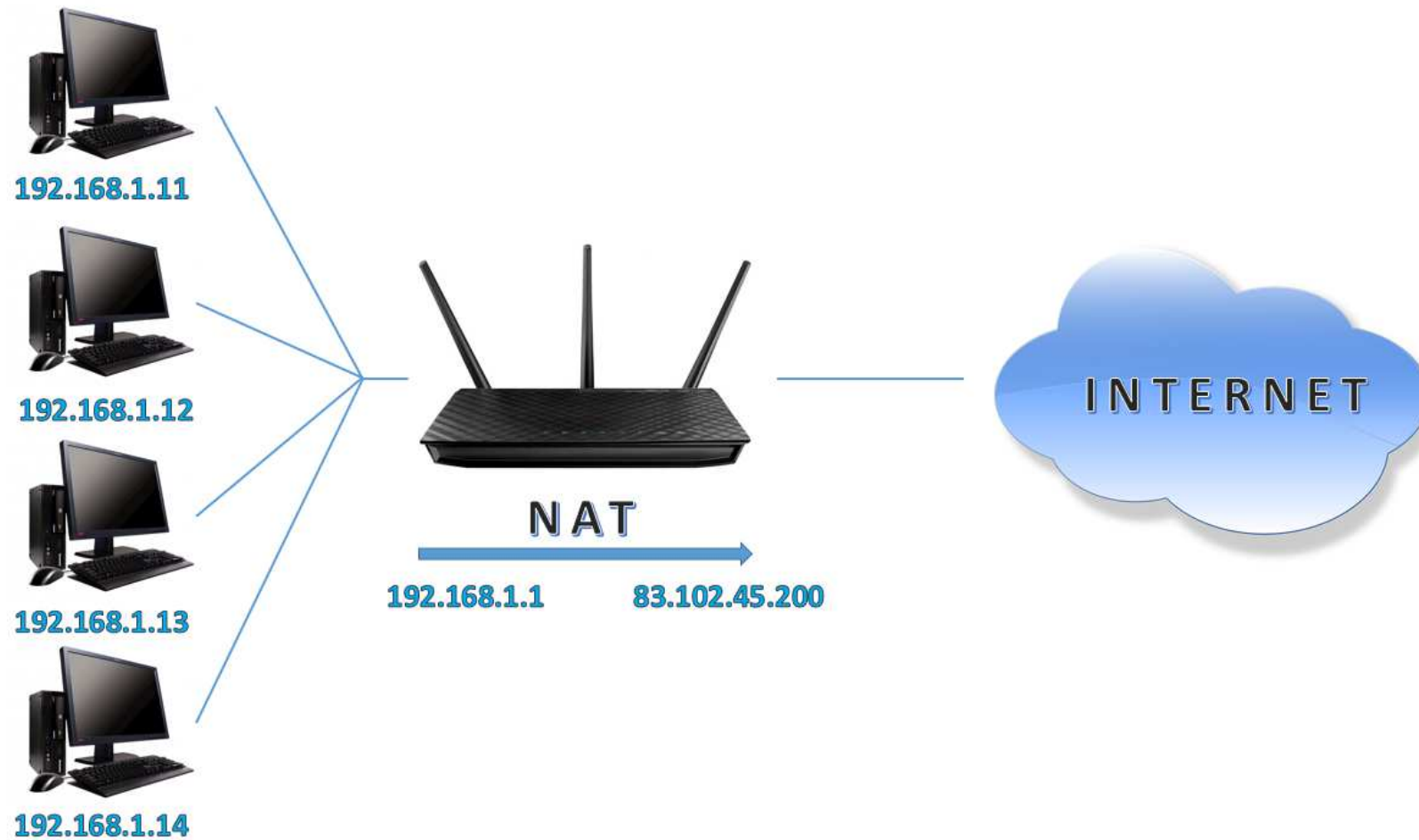


# NAT w sieci LAN

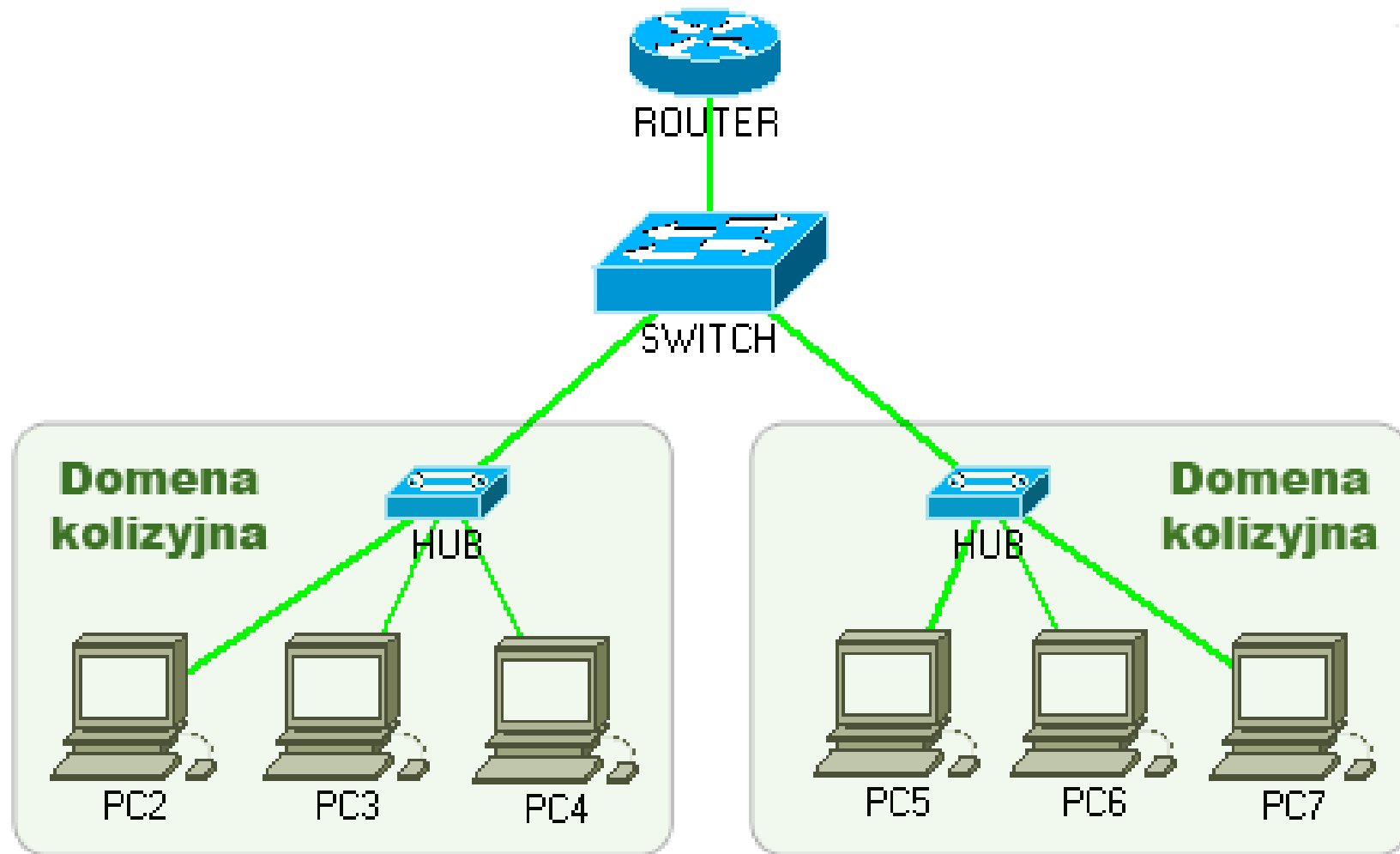




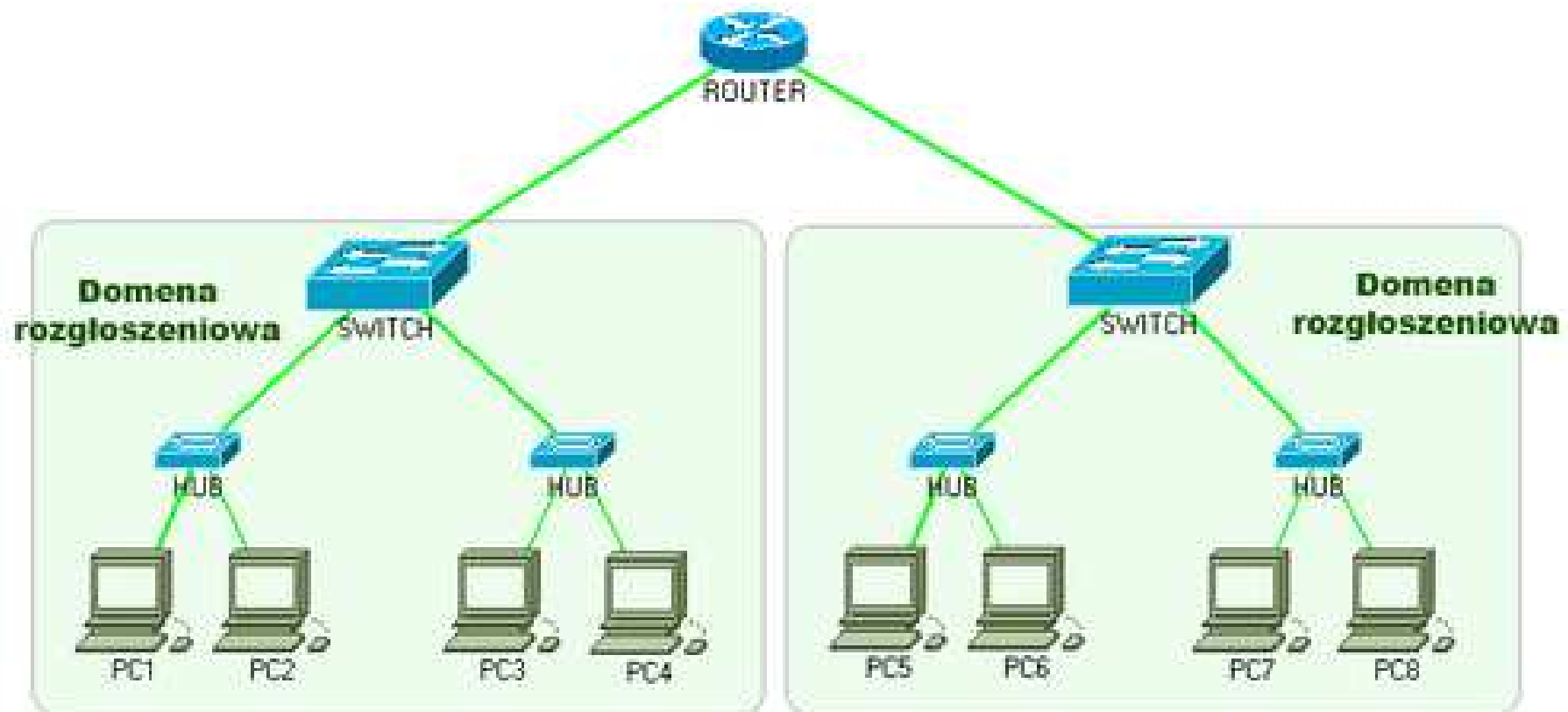
# NAT w sieci LAN



# Domena kolizyjna



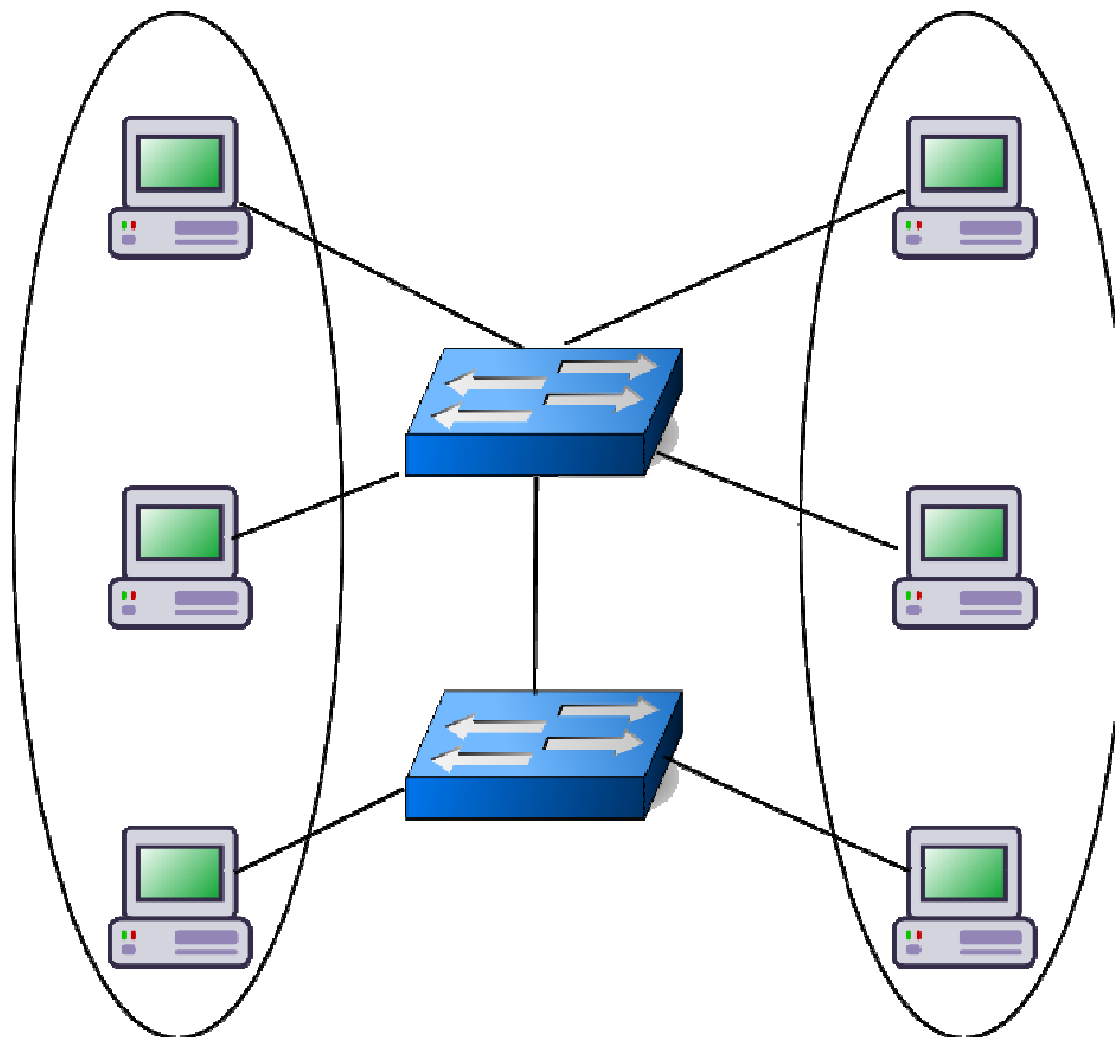
# Domena rozgłoszeniowa



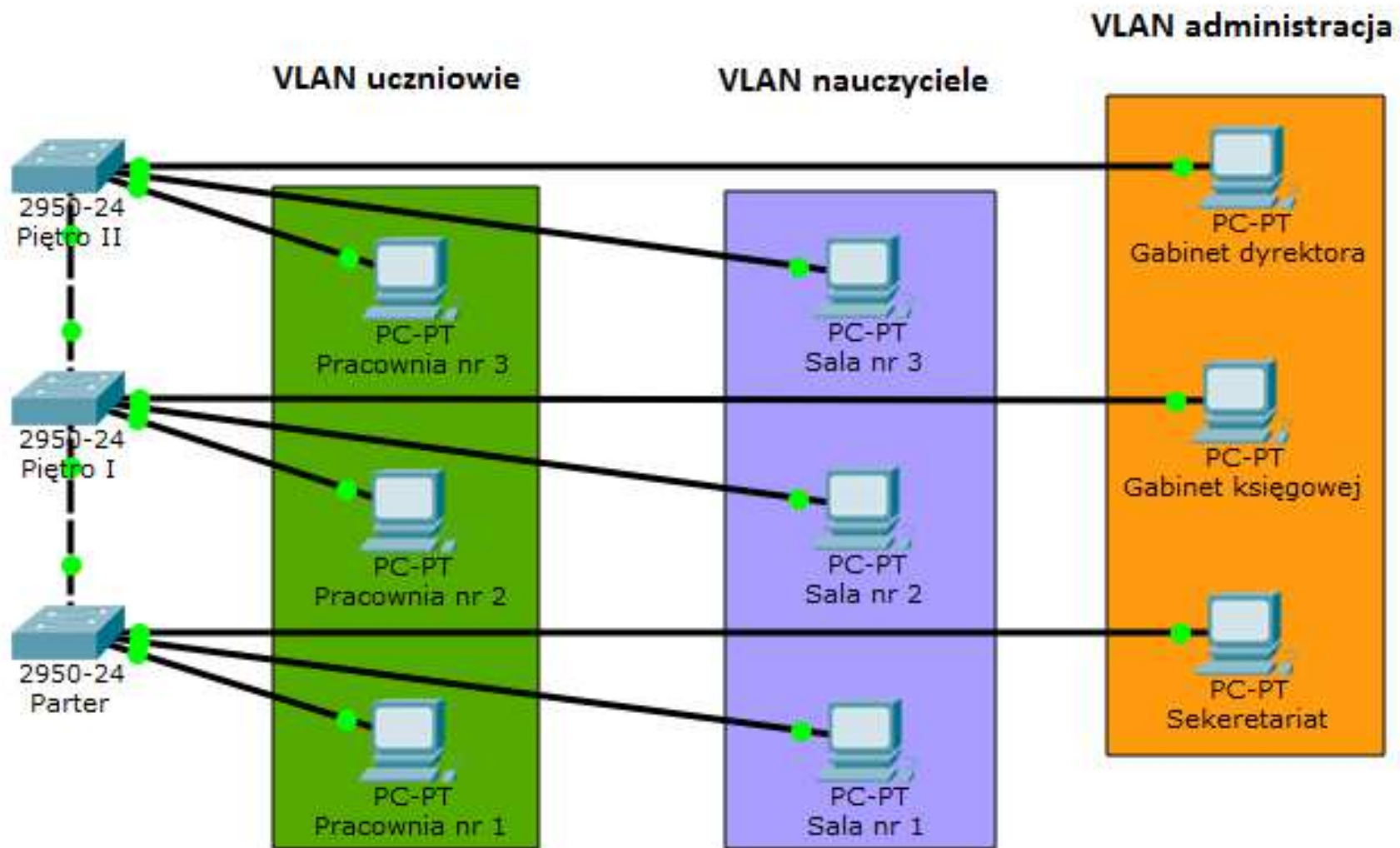
# VLAN w LAN

VLAN 10

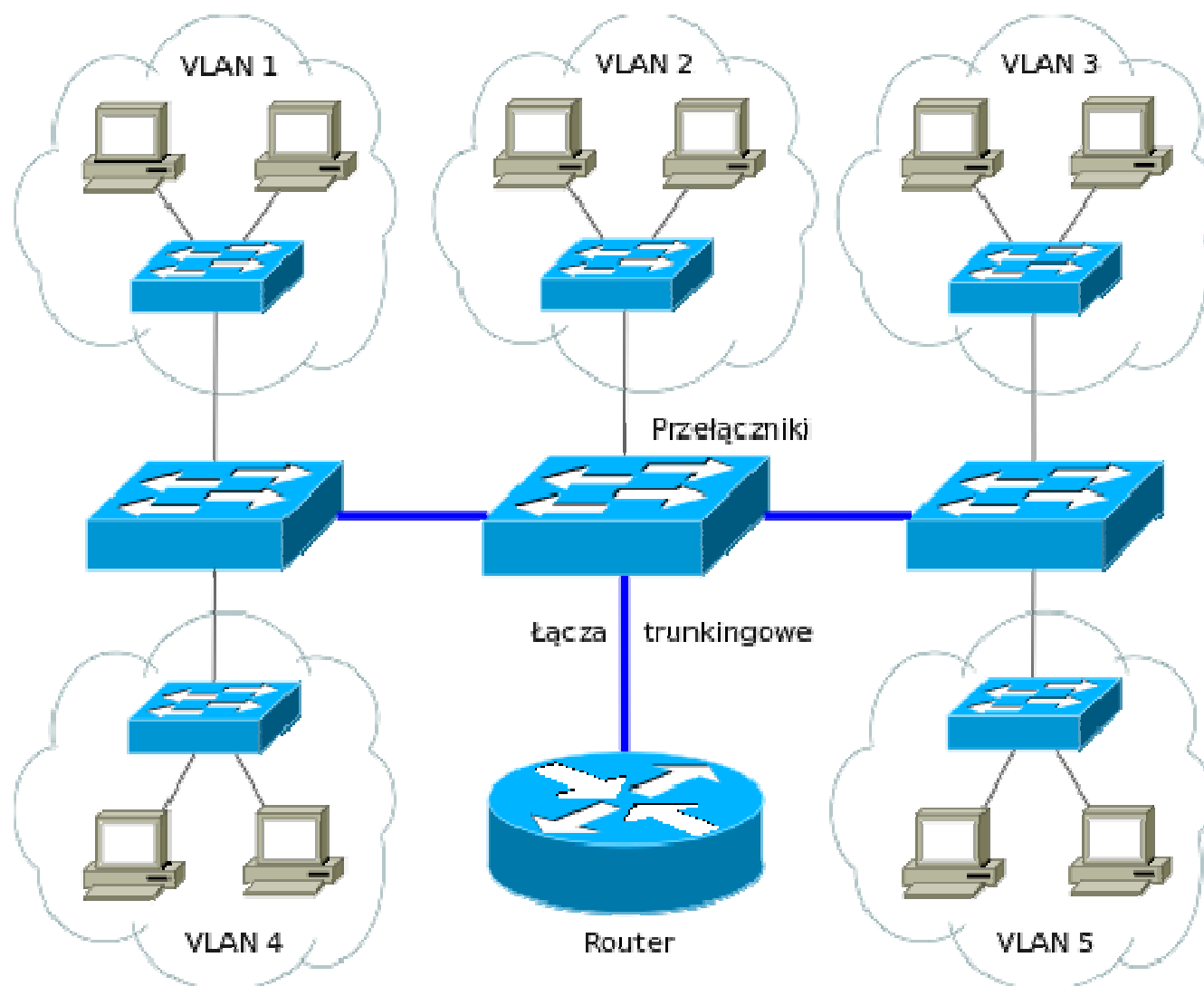
VLAN 20



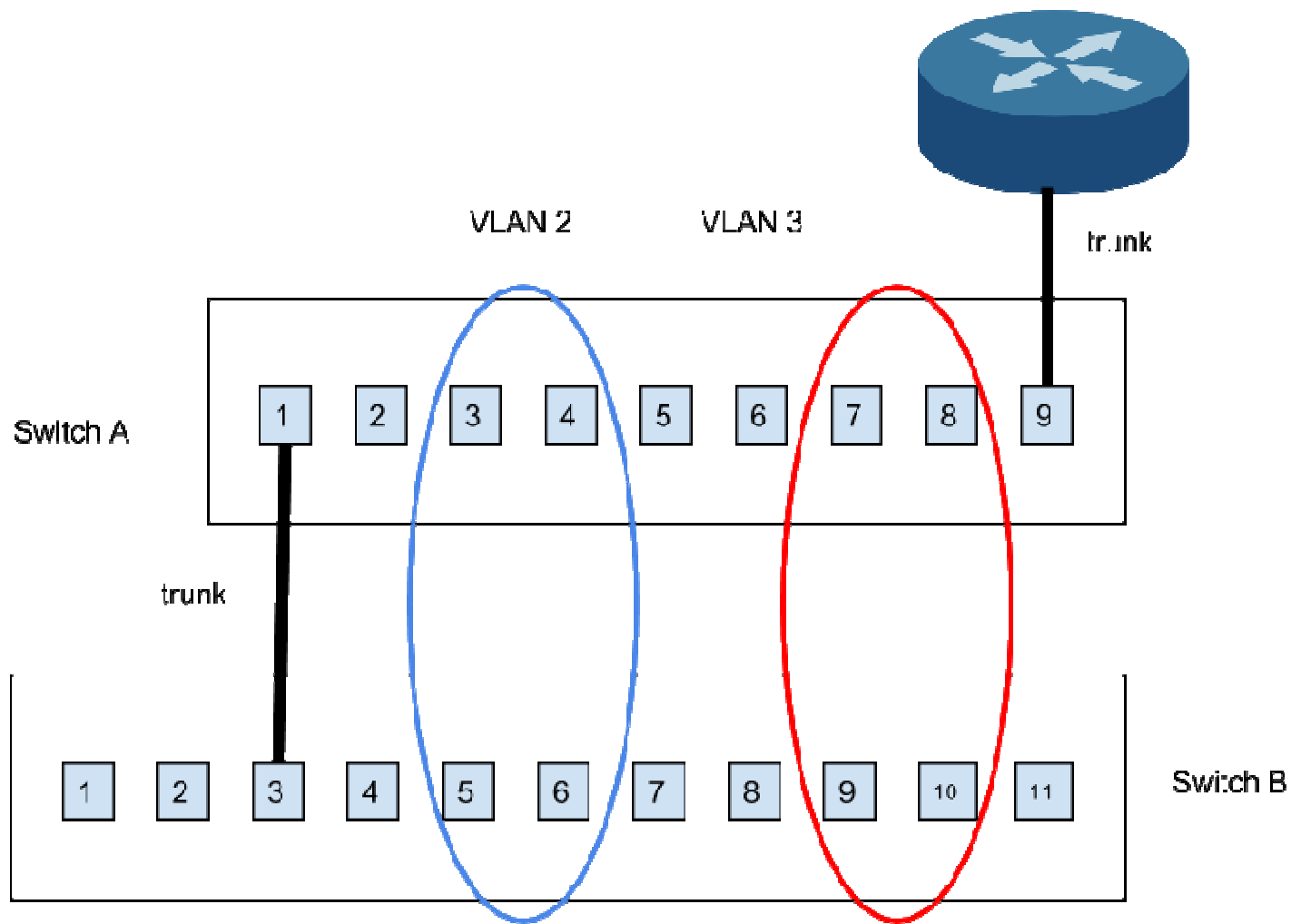
# VLAN w LAN



# VLAN w LAN



# VLAN w LAN



# WiFi w LAN

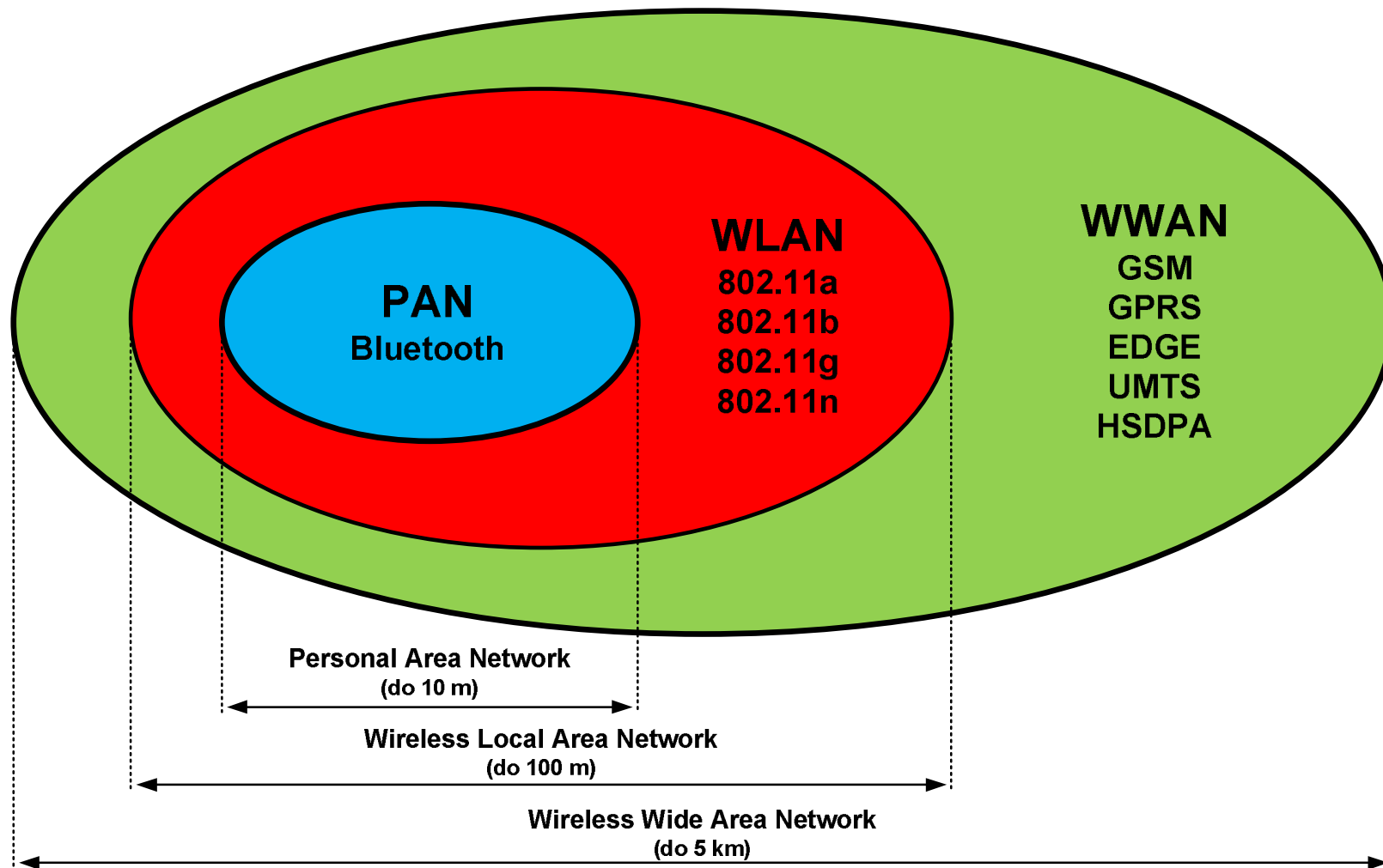




# WiFi w LAN

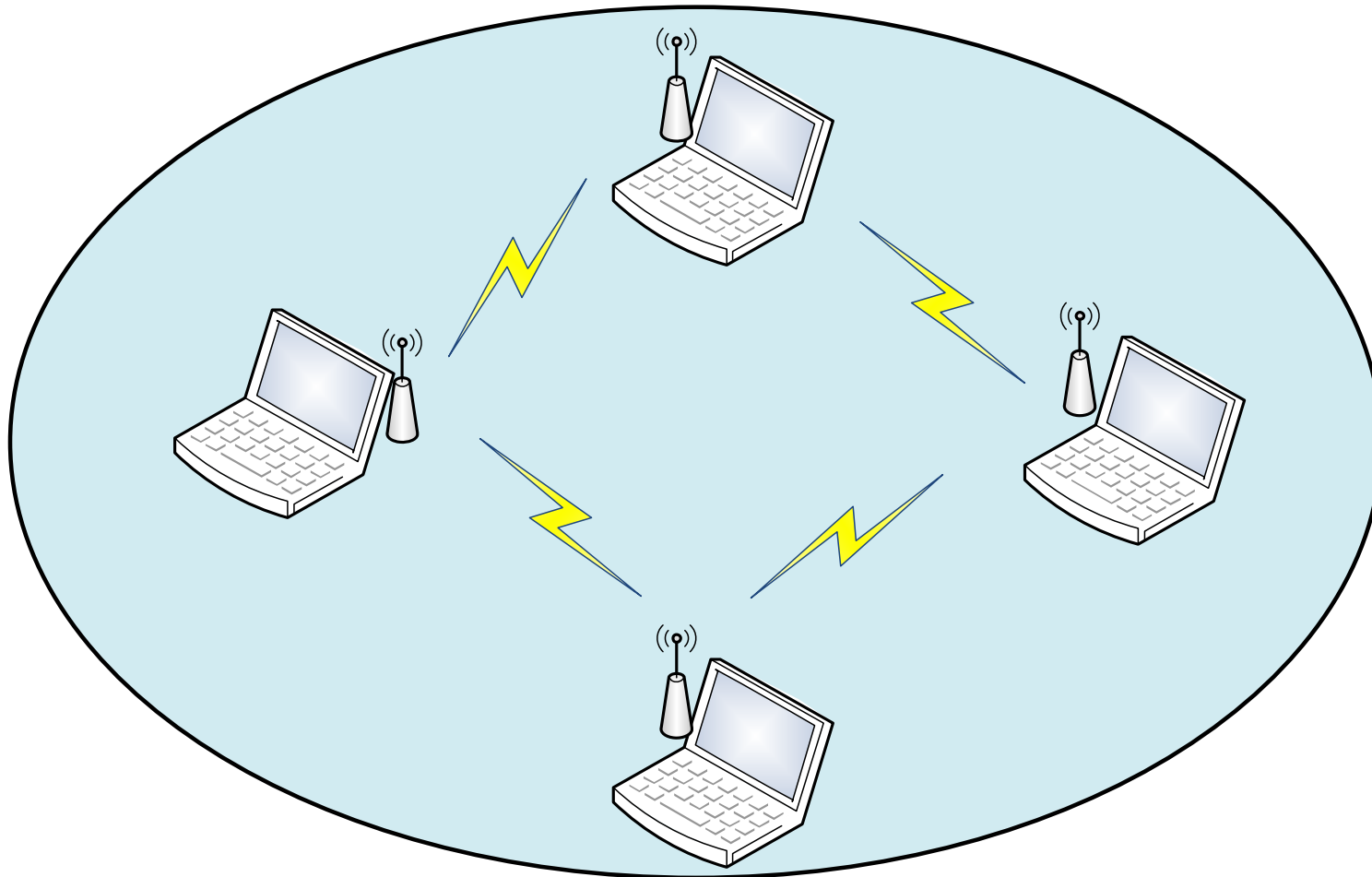


# WiFi w LAN



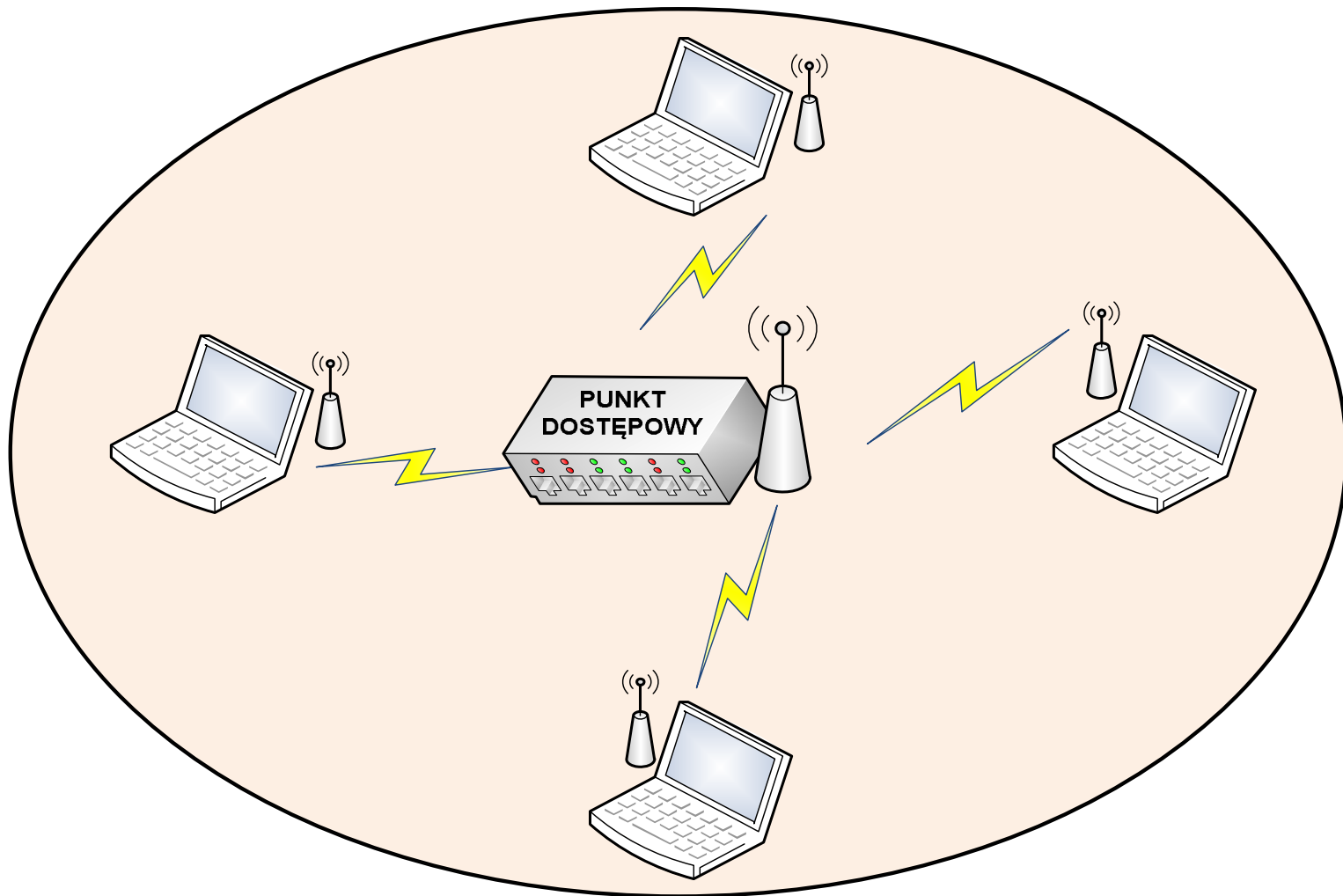
# WiFi w LAN

Technologia sieci „ad-hoc” - IBSS



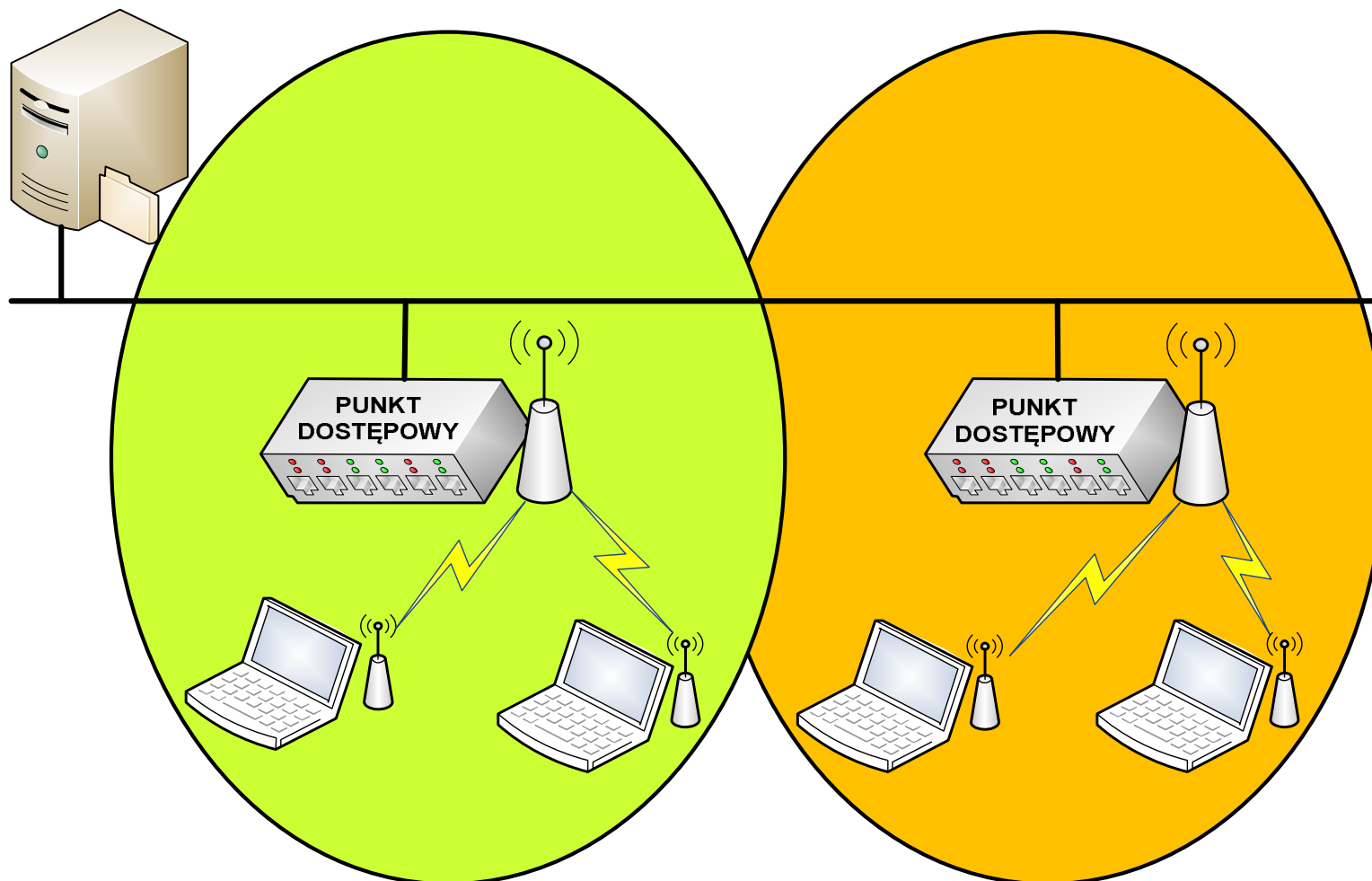
# WiFi w LAN

Technologia sieci infrastrukturalnej - BSS



# WiFi w LAN

Technologia sieci infrastrukturalnej - ESS



# Bluetooth w LAN

Technologia sieci infrastrukturalnej - ESS

