

RODZAJE I BUDOWA SIECI KOMUNIKACYJNYCH

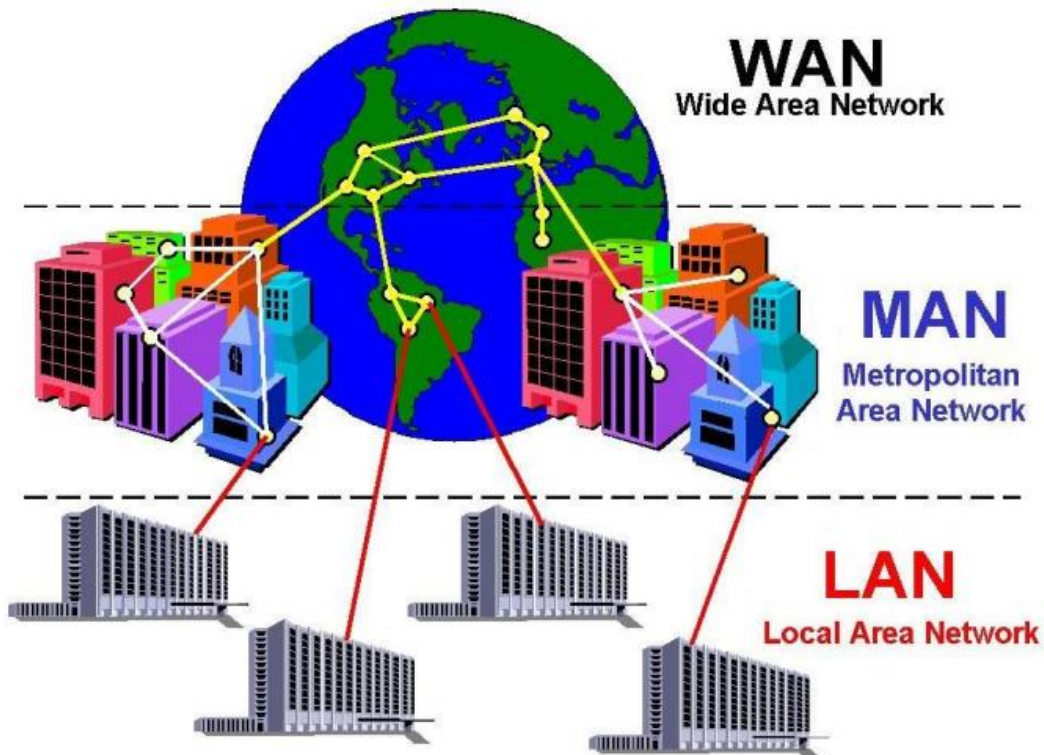
1. Pojęcie sieci komunikacyjnej

Siecią komunikacyjną nazywa się zespół urządzeń technicznych (urządzeń sieciowych) połączonych ze sobą za pomocą określonego medium transmisyjnego w celu wymiany informacji.

2. Rodzaje sieci komunikacyjnych (informatycznych)

Podstawowym kryterium podziału sieci komunikacyjnych jest kryterium zasięgu sieci. Ze względu na zasięg sieci komunikacyjne dzieli się na:

- a) sieci lokalne:
 - **LAN** (Local Area Network) - sieć o ograniczonym zasięgu i ograniczonej liczbie urządzeń sieciowych, np. sieć komunikacyjna w biurze, budynku, zakładzie przemysłowym,
- b) sieci rozległe:
 - **MAN** (Metropolitan Area Network) - umożliwia przesyłanie informacji w obrębie miasta lub aglomeracji, np. sieć komunikacyjna na terenie kampusu uniwersyteckiego łącząca sieci lokalne poszczególnych budynków,
 - **WAN** (Wide Area Network) - umożliwia przesyłanie informacji na znaczne odległości przy praktycznie nieograniczonym zasięgu i praktycznie nieograniczonej liczbie urządzeń sieciowych, np. sieć komunikacyjna w kraju, na kontynencie, na świecie.



3. Elementy strukturalne sieci komunikacyjnych

Sieć komunikacyjną tworzą przede wszystkim urządzenia końcowe sieci (np. komputery, serwery, sterowniki PLC) zwane hostami oraz łącza (przewodowe lub bezprzewodowe) umożliwiające komunikację między hostami. Przy większej liczbie hostów i dużej odległości między nimi, w strukturze sieci komunikacyjnej muszą występować dodatkowe urządzenia. Elementami tymi są:

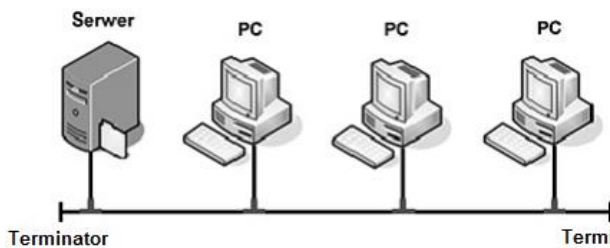
- a) **wzmacniak** (*ang. repeater*) - dwukierunkowe urządzenie sieciowe regenerujące poziom, kształt i moc przesyłanego sygnału w celu przedłużenia sieci o kolejny segment i umożliwienia dołączenia kolejnych urządzeń (wzmacniak separuje galwanicznie segmenty sieci i jest przezroczysty informacyjnie tzn. nie wprowadza zmian w przesyłanej informacji),
- b) **koncentrator** (*ang. hub*) - urządzenie sieciowe służące do łączenia wielu urządzeń sieciowych w sieć o topologii gwiazdy, przy czym dane transmitowane za pośrednictwem koncentratora rozsyłane są bit po bicie do każdego dołączonego do niego urządzenia, a na przesyłaną informację odpowiada tylko to urządzenie, które rozpozna siebie jako adresata tej informacji (pozostałe urządzenia powinny zignorować cudze dane),
- c) **przełącznik** (*ang. switch*) - urządzenie sieciowe podobne do koncentratora, ale różni się od niego tym, że potrafi przełączać dane między swoimi portami, co umożliwia przesyłanie danych z jednego urządzenia tylko do urządzenia docelowego, a nie do wszystkich, które są dołączone do przełącznika (switch przesyła dopiero kolejne ramki, a nie bity jak to ma miejsce w przypadku hub'a, zna więc adres docelowy przesyłanej informacji).
- d) **most** (*ang. bridge*) - urządzenie sieciowe umożliwiające połączenie dwóch segmentów tej samej sieci lub dwóch różnych sieci.
- e) **brama sieciowa** (*ang. gateway*) - urządzenie sieciowe umożliwiające połączenie dwóch różnych sieci (współcześnie rolę tę pełni router),
- f) **ruter** (*ang. router*) - urządzenie sieciowe którego podstawowym zadaniem jest łączenie różnych sieci komunikacyjnych oraz sterowanie przepływem pakietów między tymi sieciami, polegające na wyborze najefektywniejszej lub najbardziej ekonomicznej trasy przepływu pakietów (tzw. trasowanie, *ang. routing*).

4. Struktury (topologie) sieci lokalnych

Struktura sieci, nazywana topologią sieci, opisuje wzajemne powiązania pomiędzy urządzeniami tworzącymi daną sieć komunikacyjną.

Podstawowe, najczęściej stosowane rodzaje topologii sieci to:

- a) **magistrala** (szyna) - wszystkie urządzenia, tzw. węzły sieci (max. 32 lub 64) są połączone wzajemnie za pomocą wspólnej linii komunikacyjnej, zwanej magistralą;



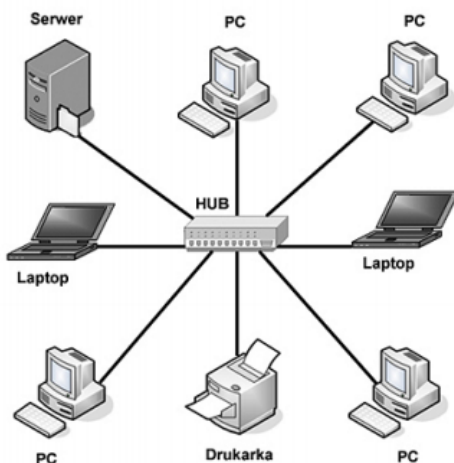
Wady:

- 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

- b) **gwiazda** - wszystkie urządzenia są podłączone do punktu centralnego (tzw. koncentratora), którym najczęściej jest hub, switch lub router;



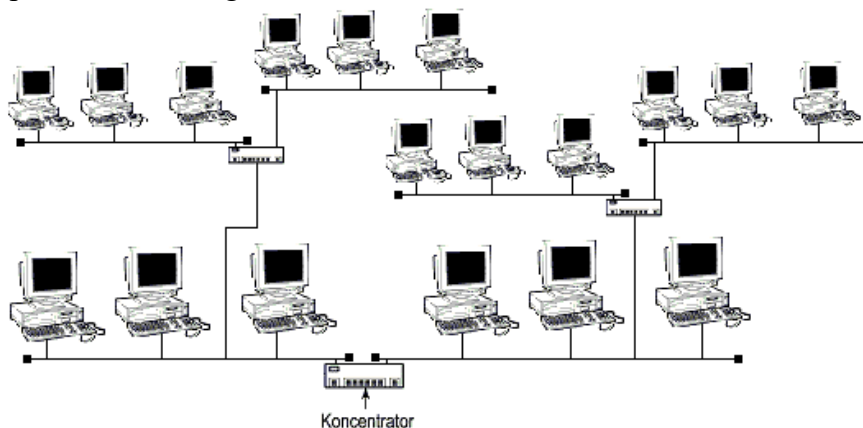
Zalety:

- 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

- c) **drzewo** (inaczej rozproszona gwiazda lub rozgałęziona magistrala) - topologia wynikająca z połączeniu wielu magistral przy użyciu wzmacniaków, koncentratorów, przełączników lub innych urządzeń sieciowych mogących pełnić rolę punktu centralnego;



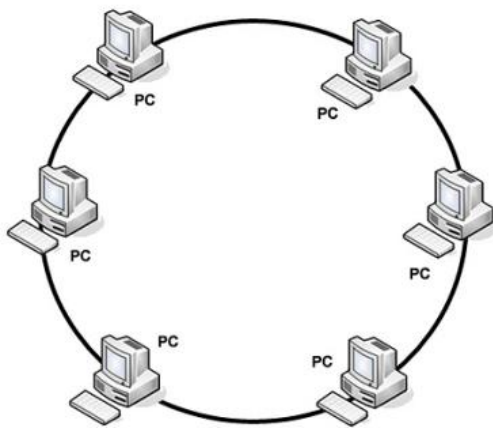
Zalety:

- łatwa rozbudowa,
- sieć nie jest czuła na uszkodzenie poszczególnych węzłów,

Wady:

- połączenie wad topologii magistrali i gwiazdy.

- d) **pierścień** - każde urządzenie posiada bezpośrednie połączenie z dwoma sąsiednimi urządzeniami, co w efekcie tworzy zamknięty łańcuch połączeń, zwany pierścieniem (każde urządzenie w pierścieniu pełni funkcję wzmacniacza, stąd liczba urządzeń w takiej sieci jest teoretycznie nieograniczona, ale ze wzrostem ich liczby rośnie prawdopodobieństwo paraliżu sieci wynikającego z uszkodzenia pojedynczego urządzenia);



Zalety:

- Małe zużycie kabla
- Niskie koszty budowy

Wady:

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

5. Adresacja w sieci komunikacyjnej

Każdy host w sieci komunikacyjnej musi posiadać konkretny adres, który umożliwia jego identyfikację i odnalezienie w sieci. Obecnie powszechnie stosowane są adresy IP w wersji 4. Adres taki składa się z 32 bitów. Adresy urządzeń w danej sieci nie mogą się powtarzać, ale hosty w różnych sieciach mogą mieć te same adresy (to tak jak w życiu: w Lubinie adres ul. Kościuszki 9 nie może istnieć w dwóch miejscach, ale już w innym mieście taki adres może wystąpić). 32-bitowe adresy IP zapisuje się najczęściej w postaci dziesiętnej, jako cztery liczby oddzielone kropkami. Każda liczba odpowiada 8 bitom w binarnym zapisie tego adresu.

Przykład:

	zapis w systemie binarnym				zapis w systemie dziesiętnym
Adres IP	11000000	10101000	00000010	00000001	192.168.2.1

W 32-bitowym adresie wyróżnić można dwie części: pierwsza identyfikuje sieć, natomiast druga konkretne urządzenie w danej sieci (to tak jak z adresem pocztowym, którego pierwsza część identyfikuje miejscowość, a druga konkretne mieszkanie lub dom w tej miejscowości). Aby zlokalizować urządzenie końcowe należy najpierw odnaleźć sieć, w której to urządzenie się znajduje. Dlatego przy konfiguracji ustawień protokołu IP, oprócz adresu IP hosta należy podać **maskę sieci**. Maskę sieci to 32-bitowy ciąg, który składa się z ciągu jedynek (wskazują

na część adresu IP będącą adresem sieci) i następującego po nim ciągu zer (zera wskazują, że ta część adresu jest adresem hosta, czyli urządzenia końcowego). Aby określić adres szukanej sieci, dokonywana jest operacja AND na bitach adresu IP i maski:

Przykład:

	zapis w systemie binarnym				zapis w systemie dziesiętnym
Adres IP	11000000	10101000	00000010	00000001	192.168.2.1
Maska	11111111	11111111	11111111	00000000	255.255.255.0
Adres sieci	11000000	10101000	00000010	00000000	192.168.2.0

Zatem urządzenie końcowe o adresie IP 192.168.2.1 i masce 255.255.255.0 znajduje się w sieci o adresie 192.168.2.0.