

# *Sieci komputerowe*



# Rozwój usług internetowych



Na początku lat 60 XX wieku, na zlecenie Departamentu Obrony USA grupa amerykańskich naukowców rozpoczęła prace badawcze nad koncepcją sieci komputerowej. Pierwotna nazwa sieci brzmiała ARPANET zastrzeżona dla potrzeb armii. Z czasem udostępniona uczelniom, jednostkom naukowo-badawczym, urzędowi administracji państwowej

# Internet - Sieć

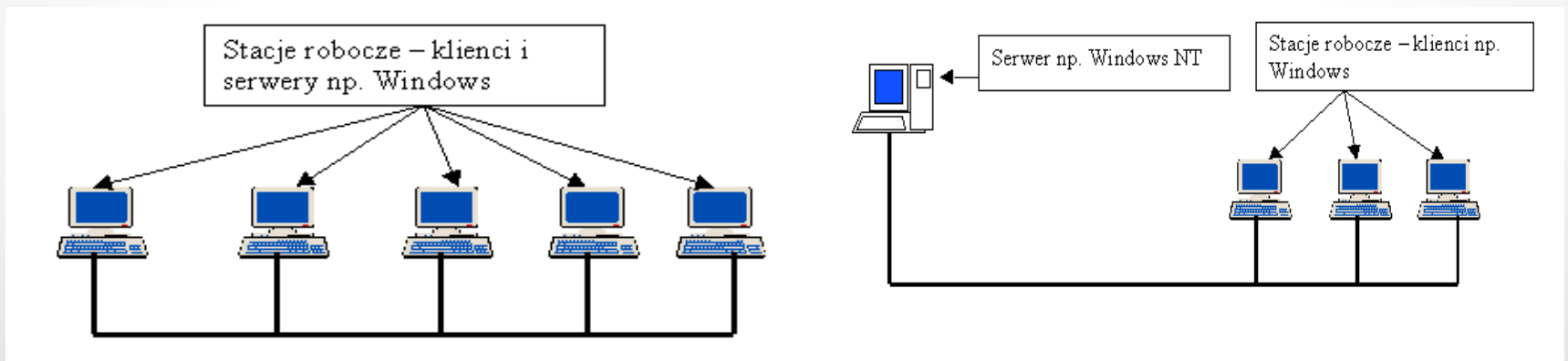
- Pod koniec lat 80 XX wieku w sieci pracowało około 1 miliona komputerów.
- INTERNET- jest rozległą siecią komputerową łączącą inne sieci z całego świata. Jest wszechstronnym systemem informacyjnym. Udostępnia informacje ze wszystkich dziedzin życia, zgromadzone na komputerach całego świata.

# Rozwój usług

- 1962 – rozpoczęcie prac
- 1969 – Internet
- 1971 – e- mail
- 1972 – znak @
- 1972 – telnet (zdalne zarządzanie)
- 1973 – FTP
- 1974 – TCP/IP
- 1979 – USENET (system grup dyskusyjnych)
- 1988 – IRC
- 1991 – strony WWW
- 1991 – strony w Polsce
- 1994 – e-sklepy
- 1999 – P2P
- 2004 – Web 2.0
- 2010 – Chmura obliczeniowa

# Rodzaje sieci komputerowych

- asymetryczne/dedykowane, w których jeden z **komputerów** (tzw. **serwer** sieciowy) pełni rolę nadrzędną i nadzoruje pracę sieci (architektura **klient-serwer**)
- symetryczne/równorzędne „peer to peer” (skrót **P2P**), w których wszystkie **komputery** mają jednakowe uprawnienia.



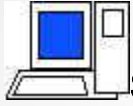
# Podstawowe składniki sieci

Sieć komputerowa składa się zarówno ze sprzętu jak i z oprogramowania. Podstawowe składniki sieci to:

- **sieciowy system operacyjny**
- **serwery** - urządzenia lub oprogramowanie świadczące pewne usługi sieciowe, np.: serwer plików (przechowywanie i odzyskiwanie plików, włącznie z kontrolą praw dostępu i funkcjami związanymi z bezpieczeństwem), serwer poczty elektronicznej, serwer komunikacyjny (usługi połączeń z innymi systemami lub sieciami poprzez łącza sieci rozległej), serwer bazy danych, serwer archiwizujący, itd.
- **systemy klienta** - węzły lub stacje robocze przyłączone do sieci przez karty sieciowe
- **karty sieciowe** - adapter pozwalający na przyłączenie komputera do sieci. Stosowane są różne rodzaje kart w zależności od tego do pracy, w jakiej sieci są przeznaczone
- **system okablowania** - medium transmisyjne łączące stacje robocze i serwery. W przypadku sieci bezprzewodowych może to być podczerwień lub kanały radiowe
- **współdzielone zasoby i urządzenia peryferyjne** - mogą to być drukarki, napędy dysków optycznych, plotery, itd. Są to podstawowe elementy wchodzące w skład sieci (lokalnej).



## Podstawowe pojęcia sieciowe



**SERWER** – komputer, który oferuje innym komputerom (klientom) usługi sieciowe:

- dostęp do plików na dysku twardym,
- dostęp do centralnej drukarki,
- dostęp do różnych aplikacji,
- dostęp do napędu optycznego



**KLIENT** – komputer, który odbiera (wykorzystuje) różne usługi sieciowe oferowane przez serwer.

**Sieciowy system operacyjny** □ system zainstalowany na serwerze, który steruje i zarządza siecią komputerową.

Obecnie najbardziej znanymi sieciowymi systemami operacyjnymi są:

- UNIX,
- Linux,
- Windows,
- OS/2.

**Protokół sieciowy** □ język sieciowy za pomocą którego komputery porozumiewają się między sobą.

# Protokoły sieciowe

***NetBEUI*** (NetBIOS Extended User Interface)- opracowany w 1985 r. przez IBM dla małych sieci LAN, obecnie używany w sieciowych systemach operacyjnych Windows

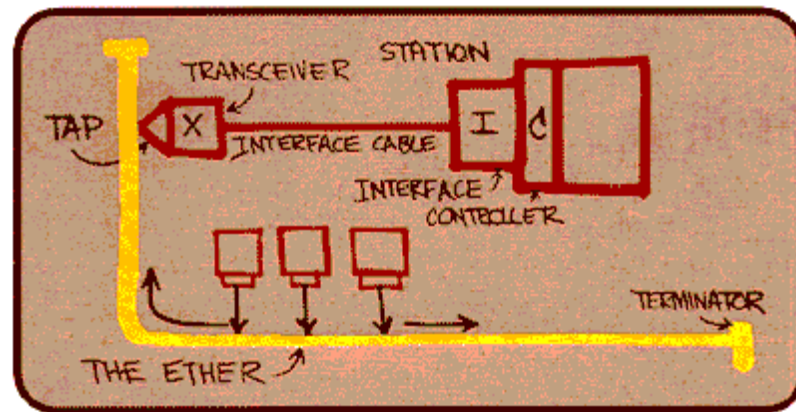
***TCP/IP*** (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) □ opracowany w latach 70-tych przez agencję DARPA na zlecenie Departamentu Obrony USA, w celu połączenia wszystkich komputerów jedną ogólnosiwiatową sieć □ na jego bazie powstał dzisiejszy Internet.

***IPX/SPX*** (Internet Packet Exchange / Sequential Packet Exchange) – używany w sieciowym systemie operacyjnym Novell Netware. Powoli zostaje wypierany przez protokół TCP/IP.



## Sieć ETHERNET

Historia Ethernetu zaczęła się w 1970 roku, kiedy to firma XEROX stworzyła prototyp sieci komputerowej. Pierwsza sieć będąca podstawą Ethernetu została zaprojektowana w 1976 r przez dr. Robert M. Metcalfe. Została ona zaprezentowana na konferencji National Computer Conference w czerwcu tego roku.



Wczesny szkic sieci Ethernet Roberta Metcalfe'a.

*Podstawowe usługi sieciowe to m.in.:*

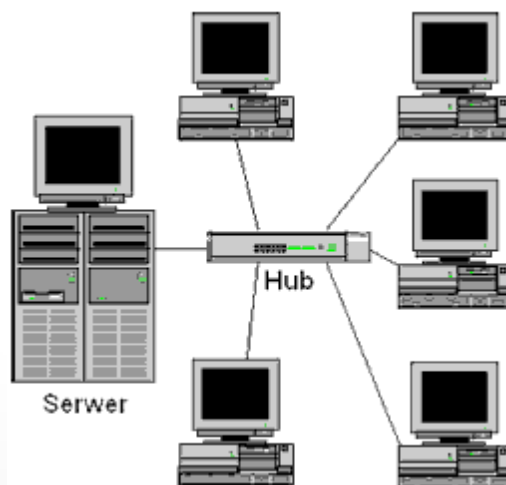
- używanie programów zainstalowanych na innych komputerach,*
  - wykorzystanie baz danych komputerów rozproszonych po całym świecie,*
  - przesyłanie informacji (danych) w postaci tekstów, obrazów, dźwięków,*
  - poczta elektroniczna,*
- używanie obcych drukarek, skanerów dołączonych do innych komputerów*

# Topologie okablowania sieci komputerowych

- **gwiazda** - komputery są połączone do jednego punktu centralnego, **koncentratora** (koncentrator tworzy fizyczną topologię gwiazdy, ale logiczną magistralę) lub **przełącznika** (jedna z częstszych topologii fizycznych **Ethernetu**)
- **gwiazda rozszerzona** - posiada punkt centralny (podobnie do topologii gwiazdy) i punkty poboczne (jedna z częstszych topologii fizycznych **Ethernetu**)
- **hierarchiczna** - budowa podobna do **drzewa binarnego**
- **szyna (magistrala)** - komputery współdzielą jedno medium kablowe (topologia logiczna **Ethernetu**)
- **pierścień** - komputery są połączone pomiędzy sobą odcinkami kabla tworząc zamknięty pierścień (np. topologia logiczna **Token Ring**)
- **pierścień podwójny** - komputery są połączone dwoma odcinkami kabla (np. **FDDI**)
- **sieć (ang. mesh)** - oprócz koniecznych połączeń sieć zawiera połączenia nadmiarowe; rozwiązanie często stosowane w sieciach, w których jest wymagana wysoka bezawaryjność.

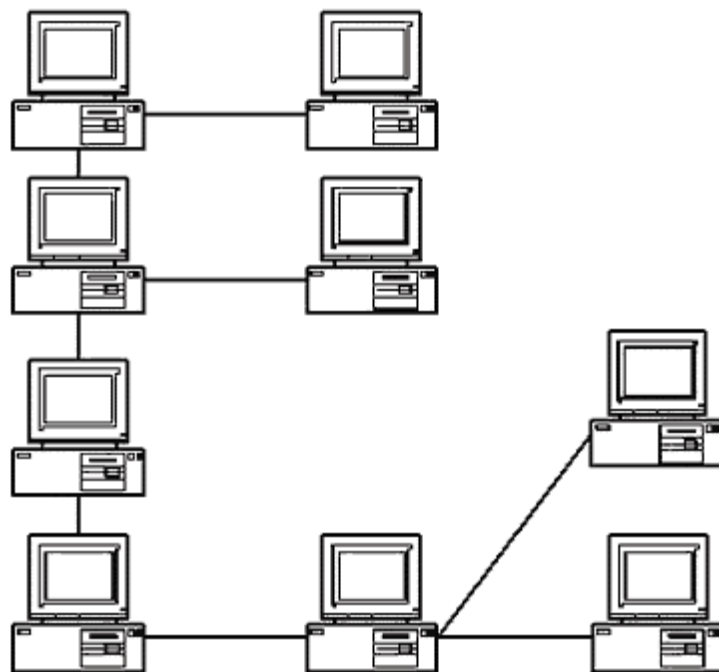
## Topologia gwiazdy.

Jest to sieć zawierająca jeden centralny węzeł (serwer), do którego zostają przyłączone pozostałe elementy składowe sieci za pomocą huba. Chroni to sieć przed awariami, gdyż awaria jednego łącza nie powoduje unieruchomienia całej sieci. Sieć zawiera centralny element (hub), do którego przyłączone są wszystkie komputery. Cały ruch w sieci odbywa się przez hub. Zaletą tej topologii jest łatwość konserwacji, wykrywania uszkodzeń, monitorowania i zarządzania siecią. Wady to: wszystkie maszyny wymagają podłączenia wprost do głównego komputera, zależność działania sieci od sprawności komputera centralnego, huba - przestaje działać cała sieć. Awaria jednej stacji nie wpływa na pracę reszty sieci. Łatwo dołączyć stację roboczą, ale jego koszt jest stosunkowo duży (potrzeba duże ilości kabla w celu podłączenia każdej stacji osobno). Należy również zauważyć, że hub jest centralnym elementem sieci i jego ewentualna awaria paraliżuje całą sieć.



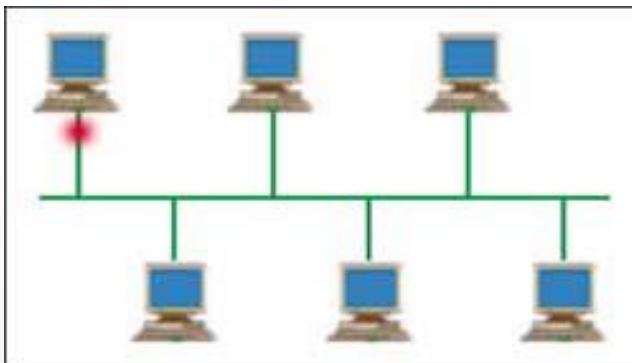
## ***Topologia drzewa (ang. Tree)***

Jest to forma okablowania przypominająca kształtem rozgałęzione drzewo. Gałęzie drzewa dzielą się na podgałęzie, które z kolei znowu się dzielą. W każdym punkcie podziału komputer rozsyła sygnały. Topologia ta jest bardzo elastyczna i może w niektórych systemach transportu sieciowego umożliwić praktycznie dowolne konfiguracje



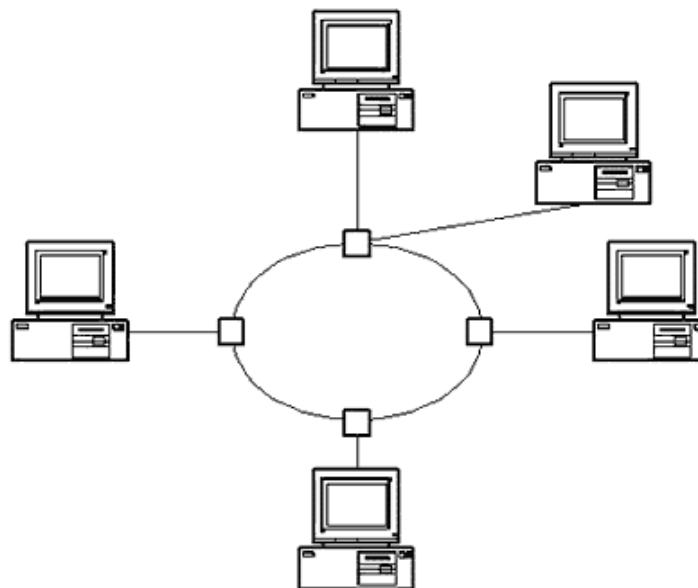
## Magistrala liniowa

Jest to konfiguracja, w której do pojedynczego kabla głównego, stanowiącego **wspólne medium transmisyjne**, podłączone są wszystkie komputery. Dopuszczalna długość kabla oraz liczba stacji są ograniczone w zależności od typu kabla. Nadawane sygnały docierają do wszystkich stacji poruszając się we wszystkich możliwych kierunkach. W danej chwili tylko jeden komputer może wysyłać dane w trybie rozgłaszania. Gdy sygnał dociera do końca kabla zostaje wygaszony przez znajdujący się tam terminator, dzięki czemu nie występują odbicia. Dane poruszają się nie przechodząc przez komputery sieci. **Do zalet** tego typu konfiguracji sieci należą: niewielka długość użytego kabla i prostota układu przewodów. Wyłączenie lub awaria jednego komputera nie powoduje zakłóceń w pracy sieci. **Wadą** topologii z magistralą jest konkurencja o dostęp - wszystkie komputery muszą dzielić się kablem, utrudniona diagnostyka błędów z powodu braku centralnego systemu zarządzającego siecią. Niekorzystną cechą tej topologii jest to, że sieć może przestać działać po uszkodzeniu kabla głównego w dowolnym punkcie. W celu wyeliminowania tej wady wprowadza się nieraz dodatkowy kabel główny (komplikuje organizację pracy sieci, zwiększa jej koszt).



## Topologia pierścienia.

W topologii pierścienia węzły łączy się za pomocą okablowania w układzie zamkniętym. Okablowanie nie ma żadnych zakończeń (np. terminatorów), ponieważ tworzy krąg. W ramach jednego pierścienia można stosować różnego rodzaju łącza. Każdy komputer sieci bierze bezpośredni udział w procesie transmisji informacji i jest połączony z dwoma innymi "sąsiadami". **Komputery połączone w pierścień przekazują komunikaty sterujące (tokeny) do następnego**; komputer aktualnie mający token może wysyłać komunikat. Informacja wędruje w jednym kierunku i po przejściu wszystkich komputerów wraca do miejsca nadania. Podczas przechodzenia przez kolejne komputery sygnał w każdym z nich jest wzmacniany. **Dane poruszają się w pierścieniu w jednym kierunku.** Zaletą tej topologii jest mniejsza długość kabla niż w topologii gwiazdистой. Awaria jednej stacji lub łącza może spowodować awarię całej sieci. Trudniejsza jest diagnostyka, a modyfikacja (dołączenie stacji) wymaga wyłączenia całej sieci.





## Główne rodzaje sieci komputerowych:

- **sieci lokalne - LAN** (local area network), oznacza sieć obejmującą mały obszar, jeden lub kilka sąsiednich budynków np. sieć w budynku ZTK. Sieci lokalne korzystają najczęściej z połączeń kablowych (skrętka lub koncentryk) lub połączeń bezprzewodowych np. IRD (podczerwień), bluetooth. W lokalnych sieciach kablowych dane przesyłane są najczęściej z szybkością 10 lub 100 Mbps (megabitów na sekundę). Sieć lokalna wykorzystująca protokół TCP/IP (taki jak w sieci Internet) nazywana jest siecią Intranet .
- **miejskie - MAN** (metropolitan area network), w większych miastach obejmuje i łączy z sobą sieci lokalne np. sieci uczelni wyższych, urzędów administracji państwowej, banków dostawców usług internetowych, np. sieć miejska pozman w Poznaniu. Sieci MAN wykorzystują najczęściej łącza światłowodowe lub inne kable szerokopasmowe (łącza własne lub dzierżawione od operatora telekomunikacyjnego np. TP SA)
- **sieci rozległe - WAN** (wide area network), sieci WAN łączą sieci LAN i MAN na dużym obszarze obejmującym kraj lub kontynent. Szybkości transmisji w sieciach rozległych mierzone są najczęściej w Mbps lub Gbps. np. NASK - Narodowa Akademicka Sieć Komputerowa.

**Globalna sieć Internet** jest nazywana siecią sieci ponieważ tworzą ją połączone sieci WAN, MAN, LAN. Internet nie jest jedyną siecią globalną, inną jest np. sieć łącząca przewoźników lotniczych i ich punkty rezerwacji i sprzedaży biletów. Sieci globalne mogą posiadać tzw. punkty styku pozwalające na wymianę danych pomiędzy nimi.

## SIEĆ LAN TYPU MAGISTRALA (ETHERNET 10BASE-2)

Zbudowana z wykorzystaniem kabla koncentrycznego o impedancji 50 Ohm -RG-58 (tzw. cienki koncentryk). Długość jednego segmentu sieci (czyli od jednego końca do drugiego) nie powinna dla cienkiego koncentryka przekraczać 185 m (w pewnych warunkach - zastosowanie dobrych kart sieciowych, dobrej jakości kabla przy małym poziomie zakłóceń zewnętrznych - możliwe jest osiągnięcie połączenia nawet na odległość do 300 m, lecz nie jest to zalecane, a tym bardziej objęte normami). Komputery są dołączone do kabla za pomocą trójników. Każdy segment sieci musi być ponadto na końcach wyposażony w terminatory o oporności przystosowanej do impedancji falowej kabla (powszechnie jest to 50 Ohm). Prędkość połączenia jest ograniczona do 10 Mb/s zaś minimalna długość segmentu wynosi 0,5 m. Jeden segment nie powinien zawierać więcej, niż 30 komputerów ze względu na duży spadek wydajności sieci przy dalszym ich zwiększaniu. Możliwe jest osiągnięcie rozpiętości sieci do 925 m poprzez połączenie szeregowo 5 segmentów przy wykorzystaniu repeaterów, przy czym wypełnione komputerami może być co najwyżej 3 z nich (zasada 5-4-3).

## Zalety:

- stosunkowo niski koszt instalacji w porównaniu z siecią zbudowaną w oparciu o skrętkę

## Wady:

- trudności w lokalizowaniu usterki zwłaszcza przy większej liczbie komputerów
- podłączenie nowego stanowiska wymaga rozpięcia kabla
- awaria lub rozpięcie kabla skutkuje unieruchomieniem całego segmentu sieci
- niezawodność jest niższa, niż sieci opartych na skrętce
- prędkość przesyłu danych ograniczona do 10 Mb/s.

## **SIECI LAN TYPU GWIAZDA (ETHERNET - 10BASE-T, FAST ETHERNET- 100BASE-TX)**

Jest powszechnie stosowana ze względu na dużo mniejszą awaryjność, niż sieć zbudowana w oparciu o kabel koncentryczny. Długość kabla od koncentratora do komputera nie powinna przekraczać 100 m. Praktyka dowodzi jednak, że sieć 10Base-T działa w sprzyjających warunkach do około 150 metrów zaś 100Base-TX do około 120 metrów (przy zastosowaniu dobrej jakości kart sieciowych i dobrego kabla, jego ekranowania oraz niskich zakłóceniach zewnętrznych). Należy jednak pamiętać, że w obu przypadkach przekroczona jest norma długości i nie należy robić takich rzeczy w zastosowaniach profesjonalnych.

## Zalety:

- łatwa instalacja (standardowo instalowane w nowych budynkach)
- duża niezawodność
- awaria bądź rozpięcie kabla powoduje tylko odcięcie jednego stanowiska
- stosunkowa łatwość lokalizacji usterki

## Wady:

- ograniczona długość odcinków kabla z uwagi na małą odporność na zakłócenia
- większy koszt instalacji niż w przypadku kabla koncentrycznego.

Sieć 100Base-TX jest (podobnie, jak 10Base-T) oparta o transmisję przy wykorzystaniu dwóch par skrętki. Pozostałe dwie nie są wykorzystywane aczkolwiek nie zaleca się ich stosowania do innych celów (np. podłączenia jeszcze jednego komputera) ze względu na możliwość powstania zakłóceń pomiędzy liniami. Można tu jeszcze wspomnieć o sieci 100Base-T4, która nie jest obecnie stosowana. Technologia ta była wykorzystywana do osiągnięcia prędkości transmisji 100 Mb/s przy wykorzystaniu wszystkich czterech par skrętki kategorii 3. Warto wspomnieć, że w 1999 roku został ostatecznie zdefiniowany przez normę IEEE 802.3ab standard 1000Base-T. Umożliwia on transmisję z szybkością 1000 Mb/s przez skrętkę kategorii 5 na odległość do 100 m.

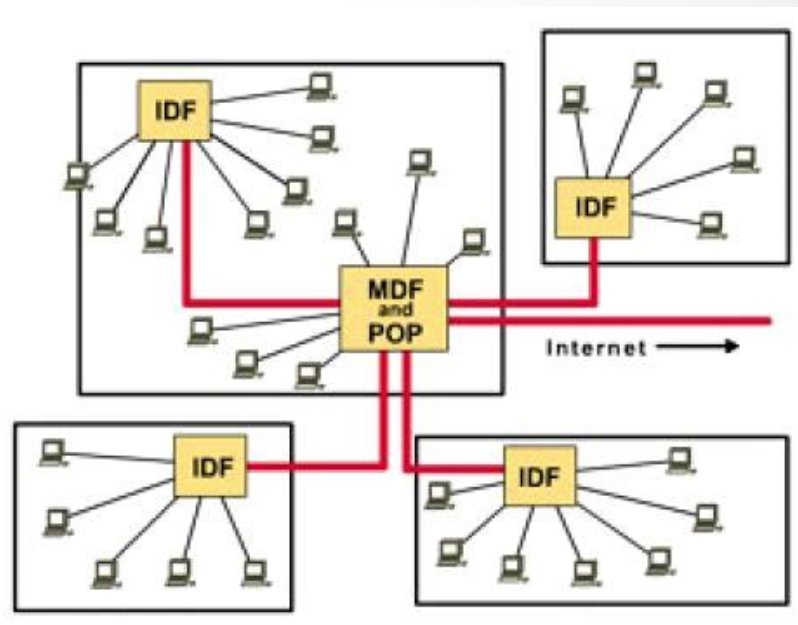
# Gigabit Ethernet

**Gigabit Ethernet** (GbE, 1 GigE lub Gigabit LAN) jest terminem określającym wiele standardów transmisji ramek Ethernetowych z szybkością 1 Gbit/s.

| <b>nazwa</b>  | <b>medium</b>                                                | <b>zasięg</b> |
|---------------|--------------------------------------------------------------|---------------|
| 1000BASE-CX   | specjalny kabel miedziany                                    | 25 metrów     |
| 1000BASE-LX   | jednomodowy,<br>wielomodowy światłowód                       | 5 km          |
| 1000BASE-SX   | wielomodowy światłowód<br>(długość fali: 850 nm)             | 500 metrów    |
| 1000BASE-LH   | jednomodowy,<br>wielomodowy światłowód<br>(1310 nm)          | 10km          |
| 1000BASE-ZX   | jednomodowy światłowód<br>(1550 nm)                          | ~ 70 km       |
| 1000BASE-LX10 | jednomodowy światłowód<br>(1310 nm)                          | 10 km         |
| 1000BASE-BX10 | jednomodowy światłowód<br>(1490 nm w dół, 1310 nm w<br>górę) | 10 km         |
| 1000BASE-T    | skrętka (CAT-5, CAT-5e,<br>CAT-6, lub CAT-7)                 | 100 metrów    |
| 1000BASE-TX   | skrętka (CAT-6, CAT-7)                                       | 100 metrów    |

## Sieci komputerowe LAN- podstawowe informacje do budowy:

- schemat sieci komputerowej,
- urządzenia oraz topologię sieci.
- adresy IP,
- podmaski,
- konfiguracje



Opis:

Rodzaj sieci komputerowej, która jest zlokalizowana na małym obszarze geograficznym - jeden lub kilka budynków. LAN pozwala użytkownikom korzystać z tych samych zasobów jak drukarki, modemy, pliki i programy znajdujące się na serwerze. Sieć LAN korzysta z okablowania typu skrętka czy kabel koncentryczny, rzadziej medium transmisyjnym jest światłowód. Sieci LAN charakteryzują się bardzo dużą szybkością transmisji danych, zwykle od 100 do 1000 Mbps, choć znane są i szybsze rozwiązania.

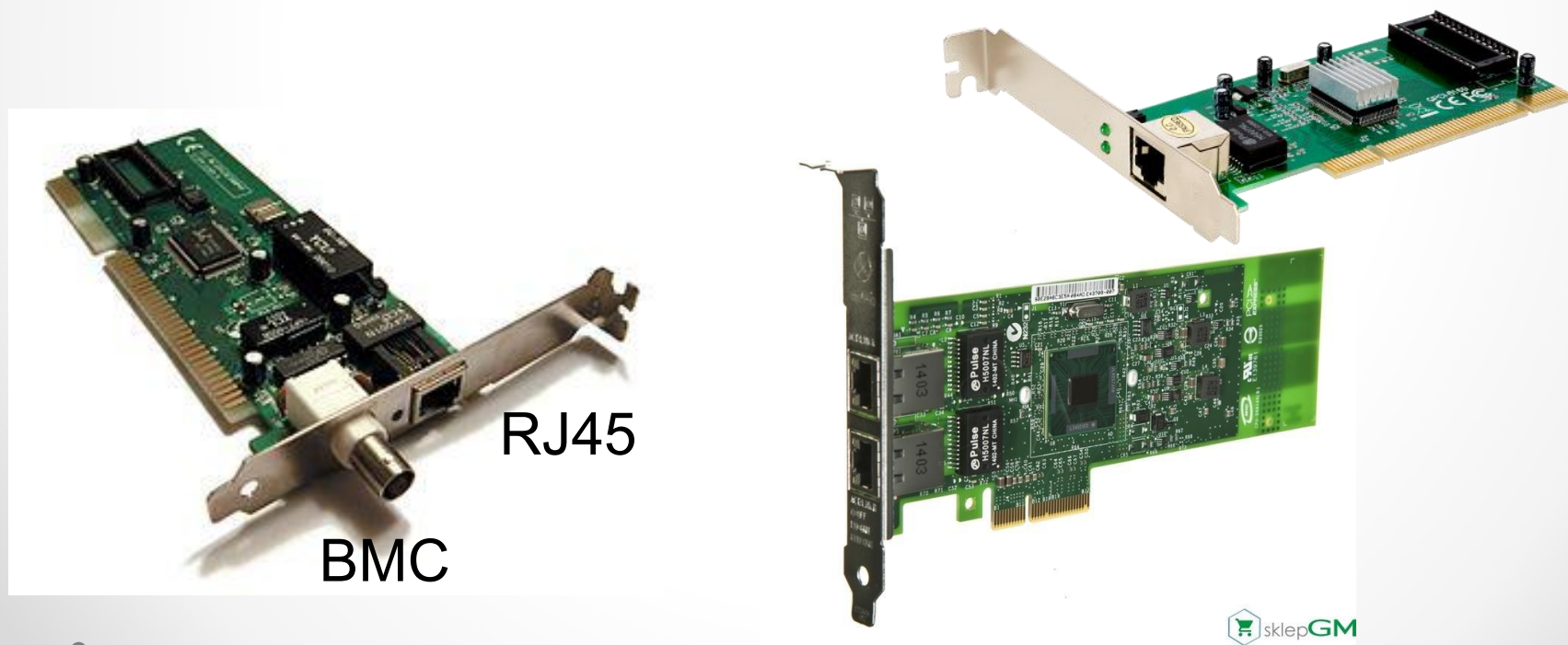
## Karta sieciowa

**Karta sieciowa** (nazywana również adapterem sieciowym) to urządzenie odpowiedzialne za wysyłanie i odbieranie danych w sieciach LAN. Każdy komputer, który ma korzystać z sieci, powinien być wyposażony w taką kartę. Jest to urządzenie wymagane we wszystkich stacjach roboczych przyłączonych do sieci. **Każda karta jest przystosowana tylko do jednego typu sieci (np. Ethernet) i posiada niepowtarzalny numer, który identyfikuje zawierający ją komputer.** Obecnie karty sieciowe posiadają własny procesor i pamięć RAM. Procesor pozwala przetwarzać dane bez angażowania w to głównego procesora komputera, a pamięć pełni rolę bufora w sytuacji, gdy karta nie jest w stanie przetworzyć napływających z sieci dużych ilości danych. Są one wtedy tymczasowo umieszczane w pamięci.



## Karta sieciowa - złącze

Na karcie sieciowej znajduje się złącze dla medium transmisyjnego. Często, aby zapewnić zgodność karty z różnymi standardami okablowania producenci umieszczają 2 lub 3 typy takich złącz. Obecnie najpopularniejsze są złącza RJ-45 i BNC. Głównym zadaniem karty sieciowej jest transmisja i rozszyfrowywanie informacji biegnących łązami komunikacyjnymi. Współczesne karty posiadają programowalną pamięć Remote Boot PROM służącą do startu systemu z serwera sieci, a nie jak dawniej z dyskiety.



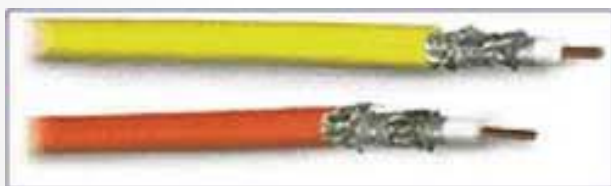
## Wybór karty sieciowej

Jeśli będziesz stosować skrętkę, potrzebna jest karta z gniazdem RJ-45. Dodatkowe kryterium stanowi prędkość, z jaką będzie pracować sieć. Jeżeli w przyszłości zamierzasz modernizować swoją sieć, powinieneś wyposażyć ją w karty uniwersalne, mogące pracować zarówno z prędkością 100 jak i 1000 Mb/s, oraz z różnymi typami okablowania. Takie karty automatycznie wykrywają prędkość pracy i nie trzeba ich ręcznie rekonfigurować.

Nośnikami transmisji w sieciach są: kable miedziane, światłowody, fale radiowe, mikrofalę, światło laserowe. W konwencjonalnych sieciach kable są podstawowym medium łączącym komputery ze względu na ich niską cenę i łatwość instalowania. Przede wszystkim stosuje się kable miedziane ze względu na niską oporność, co sprawia, że sygnał może dotrzeć dalej. Typ okablowania w sieciach komputerowych jest tak dobierany, aby zminimalizować interferencję sygnałów

## Kabel koncentryczny

Kabel koncentryczny (BNC), często nazywany "**koncentrykiem**", składa się z dwóch koncentrycznych (czyli współosiowych) przewodów. Kabel ten jest dosłownie współosiowy, gdyż przewody dzielą wspólną oś. Najczęściej spotykany rodzaj kabla koncentrycznego składa się z pojedynczego przewodu miedzianego biegnącego w materiale izolacyjnym. Izolator jest okolony innym cylindrycznie biegnącym przewodnikiem, którym może być przewód lity lub pleciony, otoczony z kolei następną warstwą izolacyjną. Całość osłonięta jest koszulką ochronną z polichlorku winylu (PCW) lub teflonu. Najczęściej używamy dwóch rodzajów kabli koncentrycznych zwanych popularnie ciekim koncentrykiem lub grubym koncentrykiem.



W przypadku sieci komputerowych nie jest już stosowany, jednakże znajduje dalsze szerokie zastosowanie w elektronicznej aparaturze pomiarowej m.in. ze względu na swoją trwałość i

- odporność na zakłócenia.

**Skrętka** to obecnie najpopularniejsze medium transmisyjne. Używany jest także w telefonii. Wyróżnia się dużą niezawodnością i niewielkimi kosztami realizacji sieci. Składa się z od 2 do nawet kilku tysięcy par skręconych przewodów, umieszczonych we wspólnej osłonie. Aby zmniejszyć oddziaływanie par przewodów na siebie, są one wspólnie skręcone. W ten sposób zmniejsza się powierzchnia pętli utworzonej przez obwód i zarazem oddziaływanie indukcji elektromagnetycznej na obwód

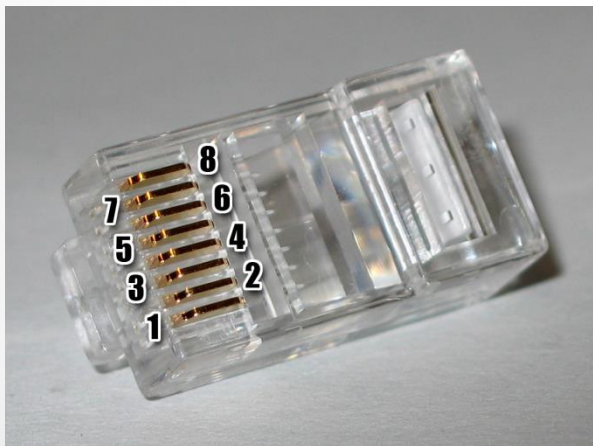
Istnieją 2 rodzaje tego typu kabla:

- ekranowany (STP, FTP)
- nieekranowany (UTP)



## Wtyczki - Gniazda

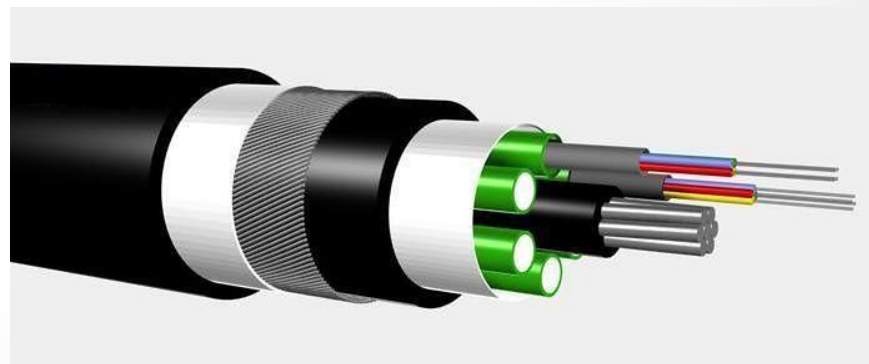
**8P8C** (ang. 8 Position 8 Contact; bardzo popularnie **ale błędnie nazywane RJ-45**) – rodzaj ośmiostykowego złącza (gniazdo i wtyk) używanego najczęściej do zakończenia przewodów elektrycznych. Wykorzystywane w różnego rodzaju sprzęcie telekomunikacyjnym i komputerowym. Najbardziej rozpowszechnione jako podstawowe złącze do budowy przewodowych sieci komputerowych w standardzie Ethernet. 8P8C oznacza złącze o ośmiu miejscach na styki i ośmiu stykach.



W **światłowodach** do transmisji informacji wykorzystywana jest wiązka światła, która jest odpowiednikiem prądu w innych kablach. Wiązka ta jest modulowana zgodnie z treścią przekazywanych informacji. Szybkość transmisji może wynosić nawet 3 Tb/s.

### **Działanie:**

**Światłowód jest wykonany ze szkła kwarcowego**, składa się z rdzenia (złożonego z jednego lub wielu włókien), okrywającego go płaszcza oraz warstwy ochronnej. Dielektryczny kanał informatyczny eliminuje konieczność ekranowania. **Transmisja światłowodowa polega na przepuszczeniu przez szklane włókno wiązki światła generowanej przez diodę lub laser.** Wiązka ta to zakodowana informacja binarna, rozkodowywana następnie przez fotodekoder na końcu kabla. Główną wadą tego medium jest łatwa możliwość przerwania kabla, a jego ponowne złączenie jest bardzo kosztowne.





# Wzmacniak (repeater)

Jest to urządzenie wzmacniające sygnał (regeneruje i przedłuża sygnały sieciowe). Na przykład, jeśli jest sieć zrobiona na skrętce UTP kategorii 5 Ethernet to maksymalna długość, na którą można wysyłać dane wynosi 100 metrów. Wzmacniak może być użyty do powiększenia tej długości.



Obecnie rzadko występuje oddzielnie - częściej jego funkcje są zaimplementowane w bardziej rozbudowanych urządzeniach, takich jak koncentrator, router.

# *Koncentrator (hub)*

Jest urządzeniem podobnym do wzmacniaka. W zasadzie jest to wieloportowy wzmacniak. Koncentratory wysyłają sygnał na wszystkie swoje porty czyli jak dany host wysła komunikat, to jest on wysyłany do każdego hosta podłączonego do koncentratora.

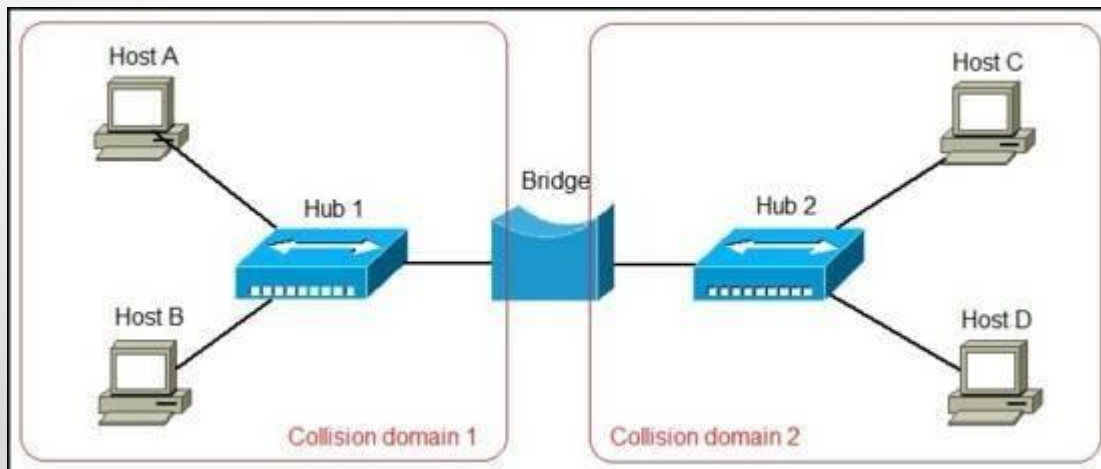




# Most (bridge)

Tworzy dwa lub więcej segmentów sieci. O co chodzi ? W przypadku wzmacniacza i koncentratora dane wysyłane są wszędzie, a w przypadku mostu dane przekazywane są do odpowiedniego segmentu. Mosty przetwarzają dane w sieci i kierują ruchem tych danych. Dla przykładu, sieć składa się z 8 komputerów połączonych w ten sposób, że:

- 4 komputery połączone są ze sobą koncentrატorem,
- druga czwórka komputerów połączonych jest ze sobą drugim koncentrატorem,
- obydwa koncentratory połączone są ze sobą za pomocą mostu.



# Przełącznik (switch)

Jest to wieloportowy most. Gdy podłączone zostanie np. 8 komputerów za pomocą przełącznika to w przypadku wysyłania danych z hosta o numerze 1 do hosta o numerze 3, dane odbierze tylko host o numerze 3. Przełącznik zadecyduje o tym gdzie dane zostaną wysłane. W przypadku hub'a dane wysłane byłyby do każdego z hostów co zwiększyłoby ruch w sieci.



# Router

Jest to urządzenie, które wyznacza najlepszą ścieżkę w sieci. Router podejmuje decyzje na podstawie adresów sieci (IP), posiada on tablicę routingu z docelowymi adresami IP i wysyła dane do właściwej podsieci i hosta. Różnica między routerem, a mostem i przełącznikiem jest taka, że mosty i przełączniki podejmują decyzje na podstawie adresów MAC. Adresy MAC znajdują się na karcie sieciowej, a adresy IP przypisuje administrator.



Różne organizacje latami opracowują **standards** dotyczące tego, w jaki sposób urządzenia elektroniczne wysyłają dane, wymieniają się z nimi i jak radzą sobie w przypadku wystąpieniu problemów.

Oto kilka standardów.

## **Ethernet,**

jako system budowy sieci opracowany został przez firmę Xerox, ale do poziomu standardu podniosła go **współpraca trzech firm: Xerox, DEC i Intel**. Sieć wykorzystuje **wspólny nośnik** informacji, wszystkie węzły sieci, które mają do wysłania pakiety informacji, konkurują o czas na kablu połączeniowym. Możemy powiedzieć, że sieć pracuje wg zasady "Kto pierwszy ten lepszy". Do pojedynczej sieci lokalnej można podłączyć do **8000** stacji roboczych.

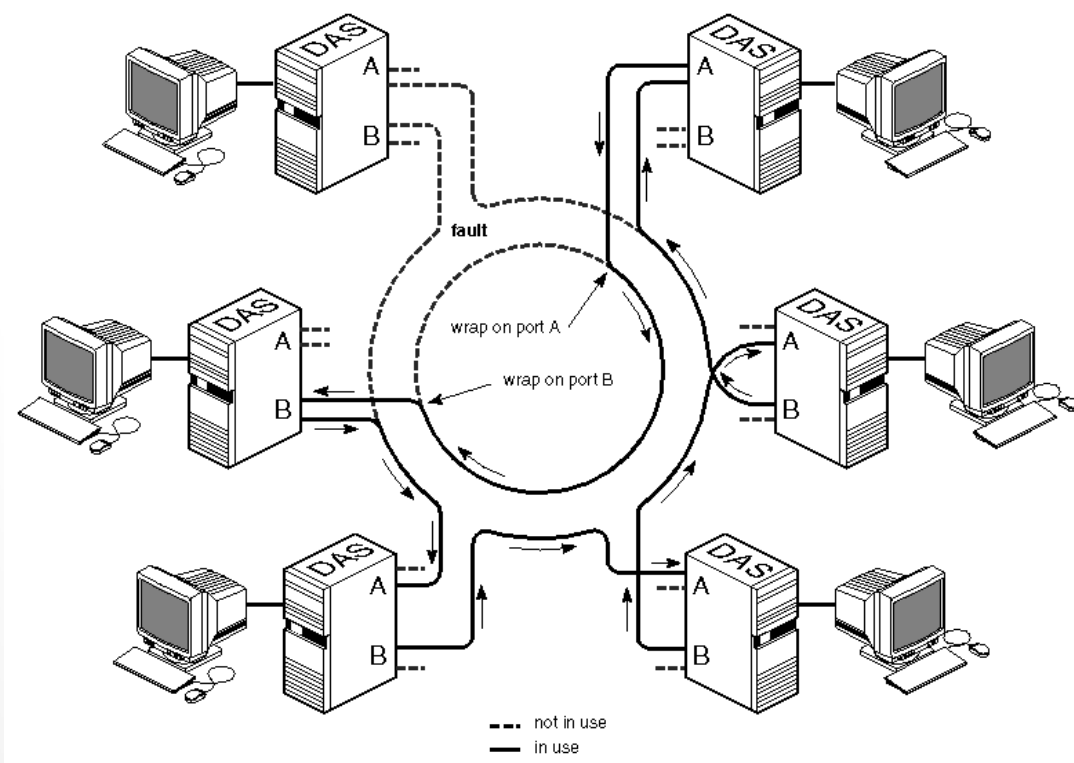
## Token Ring

została opracowana przez IBM w latach siedemdziesiątych. Jest to ciągle popularna technologia sieciowa IBM i w ogóle druga pod względem popularności (po Ethernetie) technologia sieci lokalnych LAN. Zasada działania Token Ring: stosuje się metodę dostępu nazywaną Token-Passing. Metoda ta jest również stosowana w technologii FDDI. W pierścieniu sieci Token Ring krąży mała ramka zwana **token** (żeton). Stacja sieciowa uzyskuje prawo do transmisji informacji tylko wtedy, gdy posiada token



**FDDI** (Fiber Distributed Data Interface) jest popularnym rodzajem sieci lokalnej, która ma większą przepływność niż Ethernet.

**FDDI jest standardem dla kabli światłowodowych.** Zapewnia transmisję z szybkością 100 Mbit/s, wykorzystując topologię podwójnego pierścienia. Pozwala na przyłączenie do 500 węzłów przy maksymalnej długości 100 km. Posiada podwójny przeciwbieżny obieg danych, a co za tym idzie - odporność na awarie. W razie uszkodzenia lub zerwania przewodu pierścień rekonfiguruje się automatycznie.



## ***Bezprzewodowa sieć lokalna*** (WLAN)

jest systemem komunikacji wykorzystującym częstotliwości radiowe (RF). Sieć bezprzewodowa wysyła i odbiera dane przez medium, jakim jest ziemski atmosfera, minimalizując konieczność użycia połączeń kablowych. Dzięki sieci bezprzewodowej użytkownik może uzyskać dostęp do informacji bez poszukiwania miejsca z dostępem do sieci, a administratorzy sieci mogą konfigurować sieć bez instalowania czy przenoszenia struktury kablowej. Instalacja sieci bezprzewodowej jest szybka i łatwa dzięki wyeliminowaniu potrzeby układania kabli, robienia przepustów przez ściany i kondygnacje.

Transmitowane dane są nakładane na nośnik radiowy tak, aby mogły być dokładnie wydobyte w punkcie. Pojedynczy *punkt dostępowy* może obsługiwać małą grupę użytkowników i może funkcjonować w zasięgu od 50 do 30 000 metrów.



Można wyróżnić wiele różnych sieci bezprzewodowych, które umożliwiają transmisję danych na różne odległości.

### **W-LAN** (Wireless Local Area Network)

Sieć lokalna oparta o technologię bezprzewodową. Sieć WLAN zlokalizowana jest w stosunkowo niewielkim obszarze i obejmuje niewielką liczbę komputerów, zwykle kilka, kilkanaście.

### **W-PAN** (Wireless Personal Area Network)

Sieć o zasięgu kilku metrów służąca do wymiany informacji pomiędzy urządzeniami przenośnymi typu notebook, smartfon itp. Osobista przestrzeń operacyjna to bezpośrednie otoczenie użytkownika o promieniu do 10 m. Najważniejsze technologie sieci WPAN to Bluetooth.

### **W-WAN** (Wireless Wide Area Network)

Rozległa sieć komputerowa oparta o technologię bezprzewodową, która obejmuje dużą liczbę komputerów na dużej przestrzeni i o dużym zasięgu. Współczesne technologie sieci WWAN są nazywane systemami drugiej generacji (systemami 3G, 4G, LTE, 5G).

### **WMAN** (Wireless Metropolitan Area Network)

Bezprzewodowa sieć miejska pozwala użytkownikom ustanawiać połączenia bezprzewodowe między wieloma punktami w obrębie dużych aglomeracji.