

15.4 Sieci komputerowe

1. Sieci komputerowe

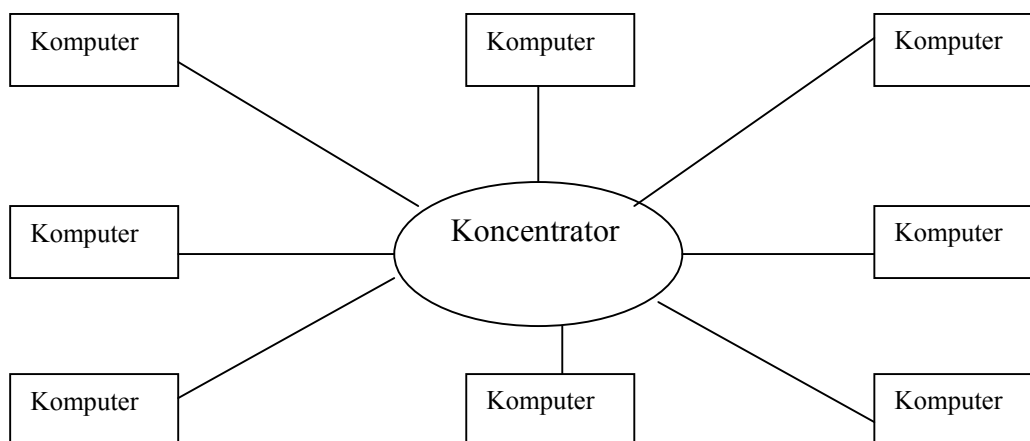
Sieci komputerowe definiowane są na ogół jako zbiory autonomicznych komputerów (oraz innych urządzeń końcowych) połączonych wzajemnie siecią komunikacyjną tworzoną przez specjalizowane komputery i kanały komunikacyjne.

Klasyfikacja sieci komputerowych: Z punktu widzenia zasięgu, obszaru jaki obejmuje sieć komputerowa sieci komputerowe dzielimy na 3 rodzaje:

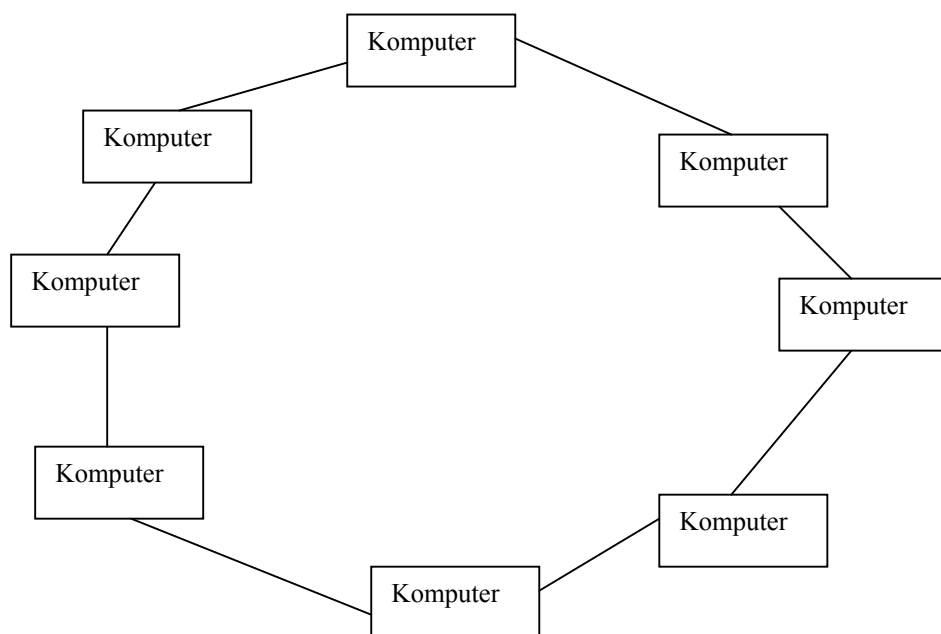
- *sieci LAN* (ang. *Local Area Network*) czyli tzw. *sieci lokalne*
- *sieci WAN* (ang. *Wide Area Network*) czyli tzw. *sieci rozległe*
- *sieci MAN* (ang. *Metropolitan Area Network*) czyli tzw. *sieci miejskie*

Typowe *topologie sieci LAN* to:

- topologia gwiazdy (ang. *star topology*)
- topologia pierścieniowa (ang. *ring topology*)
- topologia szynowa (ang. *bus topology*)

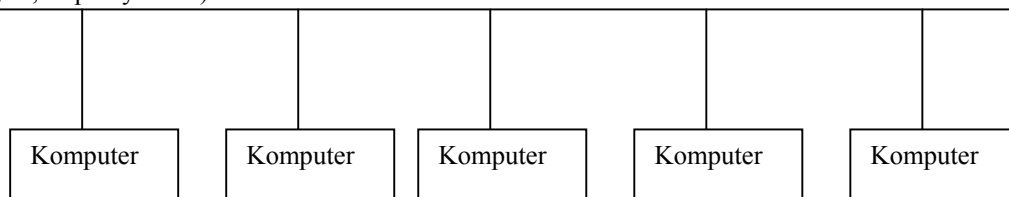


Rys. 1. Topologia gwiazdy: każdy komputer podłączony jest do punktu centralnego tzw. koncentratora



Rys. 2. Topologia pierścieniowa: komputery są połączone w zamkniętą pętlę

(szyna, wspólny kabel)



Rys. 3. Topologia szynowa: wszystkie komputery są podłączone do jednego kabla

ISO to międzynarodowa organizacja standaryzacyjna (ang. *International Organization for Standardization*). *Siedmiowarstwowy model OSI*, oznaczany też skrótem OSI RM (ang. *Open System Interconnection Reference Model*) to metodologia opisu wzajemnych zależności istniejących pomiędzy sprzętem i oprogramowaniem sieciowym, a jednocześnie zbiór funkcji, zasad i operacji podstawowych wymaganych przy współpracy sieciowej komputerów.

<i>Aplikacje użytkownika</i>
Warstwa 7: aplikacyjna
Warstwa 6: prezentacyjna
Warstwa 5: sesyjna
Warstwa 4: transportowa
Warstwa 3: sieciowa
Warstwa 2: łączy danych
Warstwa 1: fizyczna
<i>Medium transmisyjne</i>

Rys. 4. Siedmiowarstwowy model OSI

Warstwa fizyczna zapewnia przekaz skończonego ciągu bitów (sygnałów elementarnych) pomiędzy dwiema stacjami (lub większą liczbą stacji) podłączonymi do medium komunikacyjnego.

Warstwa łączy danych ma za zadanie zapewnienie niezawodnego przekazu ramek danych przez kanał komunikacyjny (dokładniej kanał cyfrowy) wnoszący szумы i zakłócenia. Do funkcji tej warstwy należy:

- tworzenie ramek danych z uwzględnieniem pól korekcyjno-kontrolnych
- wykrywanie błędów transmisji i ich ewentualna korekcja
- sterowanie dostępem do medium komunikacyjnego

Główną funkcją *warstwy sieciowej* jest wybór trasy między stacją źródłową a docelową, do której ma trafić pakiet. Warstwa sieciowa odpowiada za „przezroczystość przekazu” rozumianą jako brak ingerencji sieci pośrednich w zawartość pakietu.

Głównym zadaniem *warstwy transportowej* w modelu ISO-OSI jest zagwarantowanie niezawodnej wymiany informacji między dwoma użytkownikami końcowymi

Warstwa sesji zapewnia środki do nawiązywania oraz rozwiązywania połączenia (sesji) oraz zarządzania połączeniem.

Warstwa prezentacji zapewnia przekształcanie danych użytkownika do postaci standardowej stosowanej w sieci.

Warstwa aplikacji (warstwa zastosowań) zapewnia obsługę użytkownika w dostępie do usług oferowanych przez środowisko OSI. W szczególności oprogramowanie tej warstwy pozwala na transmisję plików oraz działania na zdalnych plikach.

Adres MAC to adres sprzętowy (jak mówimy czasem adres fizyczny) o długości 48 bitów wykorzystywany w sieci Ethernet do identyfikacji karty sieciowej. Każda karta sieciowa na świecie ma swój własny niepowtarzalny numer.

Protokół MAC (ang. *Medium Access Control*) zawiera zestaw mechanizmów sterujących dostępem np. do medium sieci Ethernet. Protokół MAC działa w warstwie łączy danych sieci LAN. Protokół MAC służy do zarządzania dostępem poszczególnych stacji - jak też mówimy hostów - lub po prostu kart sieciowych do wspólnego kanału komunikacyjnego sieci. Ogólnie rzecz biorąc istnieją 4 sposoby, mechanizmy dostępu do medium transmisyjnego

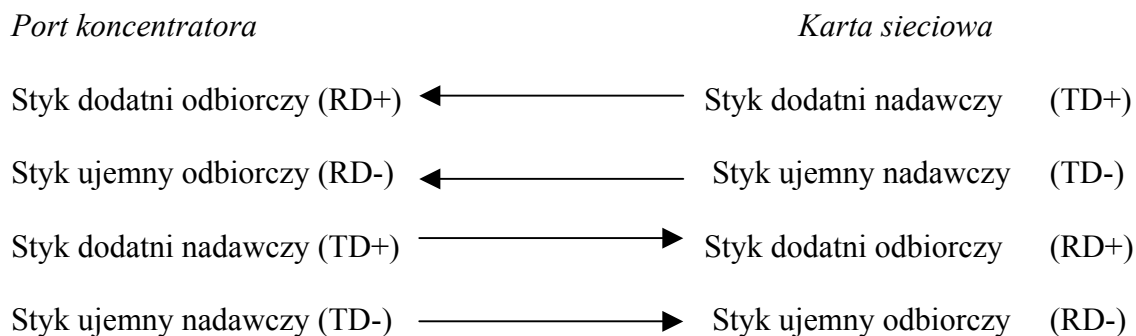
- rywalizacji (domeny kolizji)
- przesyłania tokenu
- priorytetów żądań
- przełączania

Ramka to podstawowa jednostka transmisji danych na poziomie łączy danych sieci LAN. Ramka to zestrukturalizowany ciąg bitów, w którym przesyłamy dane. Ramkę można porównać do pociągu z kontenerami (kontenery to dane).

Najpopularniejszym *medium transmisyjnym* jest kabel miedziany UTP kategorii 5 (UTP od ang. *Unshielded Twisted Pair*), który składa się z 4 par przewodów. Jest to tzw. skrętka. Innym bardzo popularnym medium jest kabel światłowodowy (ang. *optic fiber*). Coraz częściej stosowanym medium są fale elektromagnetyczne (radiowe) rozchodzące się w wolnej

przestrzeni. Warto jednak zwrócić uwagę, że w każdym z wymienionych przypadków informację przenosi fala elektromagnetyczna.

W typowej skrętce mamy 8 przewodów (kabel ośmiożyłowy), a dokładniej 4 skręcone pary (ang. *twisted pair*) przewodów. W *złączu RJ-45* mamy osiem styków, do których łączymy przewody skrętki. Do przesyłania danych wykorzystujemy jednak tylko 4 przewody. Jedną parę do nadawania danych i jedną parę do odbioru danych.



Rys. 5. Połączenie koncentratora i karty sieciowej

Nr styku	Sygnał
1	TD+ (dane nadawane)
2	TD- (dane nadawane)
3	RD+(dane odbierane)
4	Nie używany
5	Nie używany
6	RD- (dane odbierane)
7	Nie używany
8	Nie używany

Rys. 6. Sygnały 10Base-T i 100Base-TX na 8 stykowym złączu RJ-45

System *Ethernet* to najpopularniejsza technologia sieci lokalnych. Istnieje cały szereg odmian technologii Ethernet wszystkie one zostały zdefiniowane w specyfikacji standardów IEEE (por np. IEEE 802.3). Najczęściej stosowane są technologie 10Mbps Ethernet, 100Mbps Fast Ethernet i 1000 Mps Gigabit Ethernet. (najszybsza obecnie odmiana sieci Ethernet). Trwają prace nad standardem o szybkości transmisji rzędu 10 Gb /s.

Sieci Ethernet oparte są na metodzie rywalizacji w dostępie do medium transmisyjnego, dokładniej zastosowana metoda nosi nazwę CSMA/CD (ang. *Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection*). Kolidacja, czyli rywalizacja w dostępie do medium transmisyjnego, występuje tylko w tzw. domenie kolizji (ang. *collision domain*).

Numer IP, *adres IP* lub *adres internetowy* to synonimy. Numer IP to 32-bitowa liczba przypisana węzłowi sieci i niezbędna do komunikowania się z nim.

Systemy bezprzewodowych sieci LAN nazywa się również sieciami WLAN (od ang. *Wireless LAN*) lub radiowymi sieciami LAN. Najpopularniejszy standardem sieci WLAN jest Bluetooth - bezprzewodowy, radiowy system przesyłania danych i tworzenia sieci LAN wraz z całą gamą środków zabezpieczających transmisję i integralność sieci. Urządzenia współpracujące w sieci mogą być oddalone od siebie na odległość do 10m.

Konkurencyjnym systemem bezprzewodowym jest tzw. system Wi Fi .

Opis standardów dla sieci bezprzewodowych można znaleźć w specyfikacji IEEE 802.11 (specyfikacja IEEE 802.11 a) opisuje pasmo 5,2 GHz a IEEE 802.11 b) pasmo 2,4 GHz).

2. Magistrala CAN

Ciągle przybywa w samochodach nowych układów elektronicznych, czujników i układów wykonawczych, które muszą się ze sobą komunikować. Magistrala CAN, CAN-bus (ang. *Controller Area Network*) to specjalny standard magistrali (zaproponowany przez firmę Bosch) do wymiany danych w samochodach. CAN służy do:

- Przesyłania poleceń do rozmaitego typu samochodowych urządzeń wykonawczych i czujników pomiarowych. Chociaż przełącznik świateł steruje np. kilkoma różnymi funkcjami, dochodzą do niego tylko trzy przewody: 2 przewody zasilania (plus, masa) oraz 1 przewód sygnału danych. Takim samym kablem połączone są wszystkie urządzenia wykonawcze i czujniki.
- Przesyłania informacji o stanie urządzeń wykonawczych i czujników pomiarowych
- Diagnostyki pojazdu (dane diagnostyczne przesyłane są do testera szyną CAN poprzez specjalne gniazdo o nazwie CARB).

Nazwa CAN-bus obejmuje zarówno samą magistralę, jak i protokół określający sposób przesyłania danych. CAN działa na zasadzie rozsiewczej (ang. *broadcasting*), co oznacza, że informacje są wysyłane przez jedno urządzenie, a pozostałe mogą je odbierać. Ponieważ wszystkie przesyłane pakiety danych zawierają nagłówki z identyfikatorem adresata, każdy z odbiorców wie, czy są one przeznaczone dla niego.

Magistrala CAN jest tak skonstruowana, że w jednej chwili nadawać może tylko jedno urządzenie. Jeśli zdarzy się kolizja, tzn. sytuacja w której wiele nadajników chce wysłać dane, wszystkie milkną i jako pierwsze rozpoczynają transmisję te urządzenia, które mają najwyższy priorytet.

Magistrala CAN jest więc rodzajem sieci lokalnej czyli LAN. Tak jak sieć lokalną LAN wygodnie jest podzielić w celu zwiększenia jej przepustowości na segmenty łącząc je mostem tak również w pojazdach stosuje się czasem kilka magistral CAN.

Magistrala CAN znakomicie upraszcza okablowanie samochodu i stosowana jest we wszystkich nowoczesnych samochodach. Stosują ją jako standard m.in. firmy Volvo i Mercedes. W poprzedniku Mercedesa klasy S było 3,2 km kabli ważących 56 kg, dziś dzięki zastosowaniu magistrali CAN znajduje się tam tylko 2,2 km przewodów o masie 39 kg.

Auta firmy Mercedes klasy S i CL wyposażone są w światłowodowy odpowiednik magistrali CAN o nazwie D2B. *Magistrala D2B* ma przepustowość ponad 5,6 Mb/s, czyli około 60 razy więcej niż tradycyjna magistrala CAN.