

Podstawowe pojęcia sieci komputerowe.

Komputery pracujące w sieci już nie należą do rzadkości. Użytkownicy chętnie korzystają z udogodnień jakie przyniosła nam „era internetu”. Dziś wysyłanie wiadomości sprowadza się do napisania jej na komputerze i wysłania do odbiorcy. Cały proces jest tak szybki że niemal od razu adresat wiadomości jest w stanie ją odczytać. Ale jak naprawdę działa sieć? Tym właśnie zagadnieniem będziemy się teraz zajmować.

Aby zrozumieć działanie sieci komputerowej należy przyswoić parę pojęć.

Czym jest sieć komputerowa? Otóż sieć komputerowa z ang. **computer network** to system komunikacyjny służący do przesyłania danych, łączącym co najmniej dwa komputery i urządzenia peryferyjne.

Wyróżniamy, ze względu na obszar jaki obejmują swoim zasięgiem następujące typy sieci:

- ✓ **Sieć PAN (z ang. Personal Area Network)** – sieci osobiste obejmują swoim zasięgiem kilka metrów. Wykorzystywane są np. do bezprzewodowego połączenia telefonu komórkowego ze słuchawką, myszki z komputerem lub klawiatury z komputerem.
- ✓ **Sieć LAN (z ang. Local Area Network)**- sieci lokalne, których zadaniem jest łączenie użytkowników na niewielkim obszarze np. na terenie budynku. Sieci te charakteryzuje duża prędkość przesyłu danych. Przykładem takiej sieci jest sieć np. w szkole.
- ✓ **Sieć MAN (z ang. Metropolitan Area Network)**- miejskie sieci obejmują zasięgiem obszar miasta. Pozwalają na szybki przesył danych. Umożliwiają łączenie sieci lokalnych różnych ośrodków naukowych lub organów administracji.
- ✓ **sieć WAN(z ang. Wide Area Network)**- rozległe sieci komputerowe, których zasięg przekracza granice miast, państw i kontynentów. Przykładem sieci rozległej jest internet.

Dzięki sieciom komputerowym możemy:

- współużytkować programy i pliki
- współużytkować takie zasoby jak drukarki, plotery, pamięci masowe.
- współużytkować bazy danych
- ograniczyć wydatki na zakup stacji roboczych
- tworzyć grupy robocze
- wymieniać pocztę elektroniczną

W każdej sieci komputerowej możemy wyróżnić elementy **sprzętowe** oraz **programowe**.

Do elementów sprzętowych występujących w sieci komputerowej zaliczymy:

- **urządzenia dostępu**- ich głównym zadaniem jest formatowanie danych do postaci umożliwiającej przesłanie ich w sieci. Odpowiadają za umieszczanie i odbieranie danych z sieci. Przykładem urządzeń dostępu jest np. karta sieciowa.

- **urządzenia transmisji**- nośniki używane do transportu danych w sieci. Przykładem takich nośników są kable miedziane, światłowodowe.
- **urządzenia wzmacniania przesyłanych sygnałów** – urządzenia, do których należy odbieranie przesyłanych sygnałów, wzmacnianie ich oraz przesyłanie z powrotem. Przykładem takich urządzeń są np. koncentratory.

Do elementów programowych występujących w sieciach możemy zaliczyć:

- **protokoły**- to zbiór procedur określających sposób komunikowania się urządzeń w sieci, np. protokół IP
- **sterowniki urządzeń**- specjalne programy umożliwiające działanie urządzeniom takim jak np. karty sieciowe
- **oprogramowanie komunikacyjne** – korzysta z protokołów i sterowników do wymiany danych. Do programów komunikacyjnych zaliczymy np. gadu-gadu, Windows Live Mail, przeglądarki internetowe.

Dane przesyłane w sieci podróżują łącami komunikacyjnymi. Aby dane mogły przemieszczać się pomiędzy poszczególnymi punktami sieci, każdy z tych punktów musi być odpowiednio oznaczony. Każdy z punktów sieci musi mieć adres sieciowy. Przed przesłaniem dane dzielone są na mniejsze części (ramki lub pakiety), aby można było łatwiej je przesłać.

Kanał może być rozumiany jako pojedyncze połączenie między dwoma urządzeniami. W pojedynczym łączy może być wydzielony jeden kanał transmisyjny lub wiele kanałów.

W zależności od sposobu wykorzystania łączy możemy wyróżnić:

- ✓ transmisję w paśmie podstawowym (baseband) – polega na utworzeniu w łączy tylko jednego kanału transmisyjnego. Za pomocą tego kanału można przesyłać tylko jeden ciąg sygnałów.
- ✓ transmisję szerokopasmową (broadband) – polega na podziale pojedynczego łączy na wiele kanałów przez przydzielenie im różnych częstotliwości lub przez podział czasu transmisji na szczeliny czasowe, w których przesyłane są dane z różnych kanałów. Przykładem może być tv kablowa gdzie jednym kablem przesyłanych jest wiele programów a odbiorca może wybrać co chce oglądać.

Topologie sieciowe.

W budowie sieci lokalnych wyróżniamy topologie fizyczną i logiczną. Różnica pomiędzy nimi jest taka, że topologia fizyczna opisuje organizację okablowania, zaś topologia logiczna opisuje dostęp do medium fizycznego oraz reguły komunikacji, z których korzystają podłączone do sieci urządzenia.

1. W przypadku topologii fizycznych wyróżniamy:

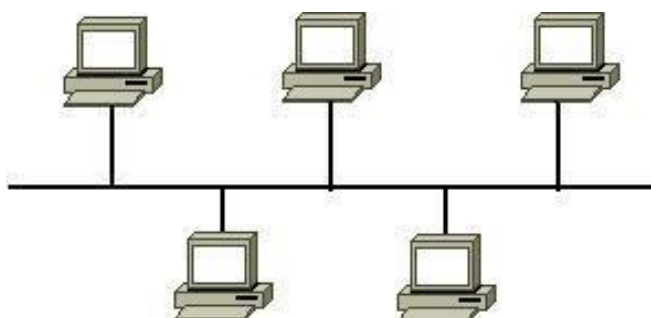
- ✓ topologię magistrali
- ✓ topologię pierścienia
- ✓ topologie gwiazdy i gwiazdy rozszerzonej

- ✓ topologie siatki
- ✓ topologie siatki mieszanej

Topologia magistrali:

Sieć zbudowana w topologii magistrali (**z ang. bus**) charakteryzuje się tym, że wszystkie elementy podłączone są do jednej wspólnej magistrali. Sieć pozwala na transmisję danych tylko dla jednego urządzenia w danym momencie. Kiedy, któryś z komputerów nadaje informacje pozostałe mogą jedynie odbierać.

W sytuacji kiedy jeden komputer chce komunikować się z innym wysyła komunikat za pośrednictwem sieci, niestety oprócz właściwego adresata komunikat zostanie odebrany przez pozostałe urządzenia.



źródło: <http://swiatlan.pl/>

Na końcach magistrali umieszczane były tzw. terminatory, które służyły do wyeliminowania odbicia sygnału. Odbity sygnał zakłócał lub uniemożliwiał komunikację w sieci.



źródło: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Terminator_\(BNC\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Terminator_(BNC))

Sieci w topologii magistrali budowano w oparciu o dwa rodzaje kabla:

- ✓ **cienki koncentryk** (10 Base 2) – pozwalał na przesyłanie informacji na odległości 185m
- ✓ **gruby koncentryk** (10 Base 5) pozwalał na przesyłanie odległości 500 m

Do zalet sieci budowanych w topologii magistrali należą:

- ✓ brak dodatkowych urządzeń sieciowych, takich jak koncentratory i przełączniki
- ✓ spora odległość pomiędzy węzłami
- ✓ użycie niewielkiej ilości kabla
- ✓ niska cena instalacji sieci (węzły łączy pojedynczy kabel).

Wśród wad trzeba wymienić:

- ✓ często występujące kolizje,
- ✓ kłopotliwość lokalizacji usterek,
- ✓ możliwość przeprowadzenia tylko jednej transmisji w danym momencie
- ✓ zagrożenie potencjalnym unieruchomieniem całej sieci za sprawą awarii głównego kabla lub nawet rozpięcia dowolnego złącza.

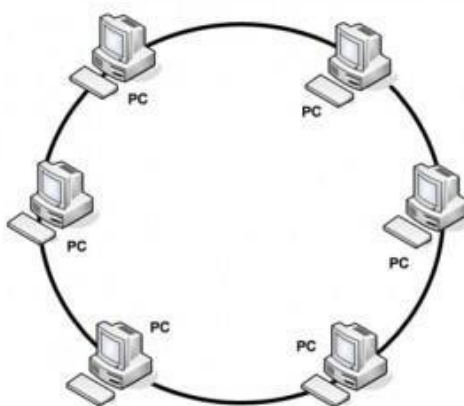
Topologia pierścienia.

Sieć zbudowana w topologii pierścienia ma wszystkie węzły lub elementy połączone za pomocą jednego nośnika w układ zamknięty. Okablowanie tworzy krąg.

Można również spotkać sieci wykorzystujące podwójne okablowanie (zbudowane wg. topologii podwójnego pierścienia). W takim przypadku pierścień zapasowy uaktywnia się w momencie awarii pierścienia podstawowego.

W przypadku topologii pierścienia, czy też podwójnego pierścienia, sygnał wędruje pomiędzy komputerami, których zadaniem jest wzmocnienie i regeneracja sygnału przed wysłaniem go dalej.

Okablowanie wykorzystywane do budowy tej sieci to światłowód bądź kabel koncentryczny.



źródło: <http://egzamin-e13.pl/>

Zalety topologii pierścienia to:

- ✓ użycie niewielkiej ilości przewodów

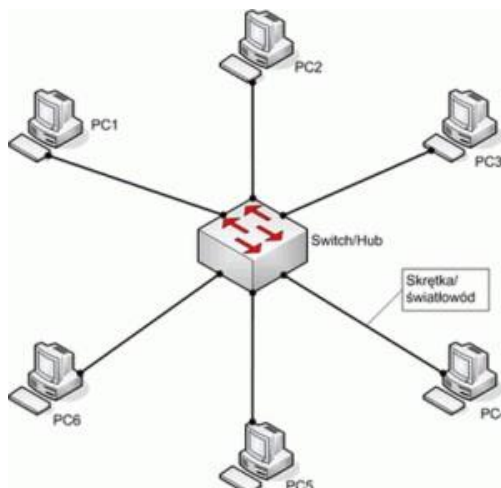
- ✓ elastyczność w zakresie odległości pomiędzy węzłami sieci (w zależności od rodzaju wybranego medium)

Wady topologii pierścienia to:

- ✓ łatwość uszkodzenia sieci (uszkodzenie jednego węzła powoduje zatrzymanie transmisji w całej sieci)
- ✓ trudności w lokalizacji uszkodzeń
- ✓ utrudniona rozbudowa sieci

Topologia gwiazdy

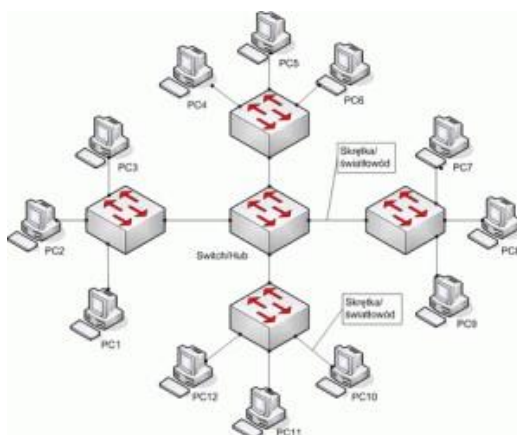
Topologię gwiazdy charakteryzuje spięcie okablowania sieciowego w centralnym punkcie, którym jest koncentrator lub przełącznik. Sieć budowana w oparciu o topologię gwiazdy wykorzystuje skrętka.



źródło: <http://egzamin-e13.pl/>

Topologia gwiazdy rozszerzonej

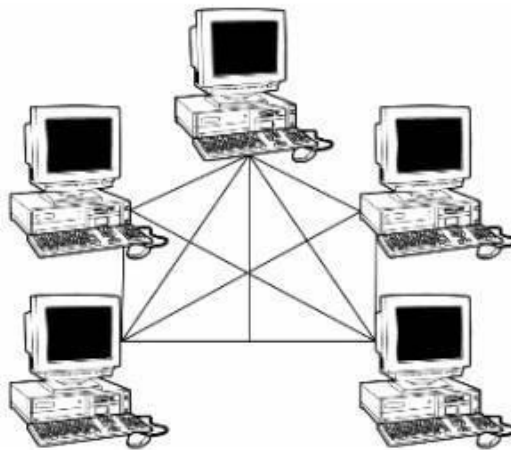
Topologia gwiazdy rozszerzonej jest oparta na topologii gwiazdy, w której gwiazdy połączone są między sobą za pomocą przełączników lub koncentratorów. Ten rodzaj topologii pozwala na rozszerzenie zasięgu sieci i wzmocnienie sygnału między segmentami. Wadą takiej topologii jest wyższy koszt budowy związany z użyciem dodatkowych elementów sieciowych. Podobnie jak w topologii gwiazdy, wykorzystywana jest tutaj skrętka.



źródło: <http://egzamin-e13.pl/>

Topologia siatki:

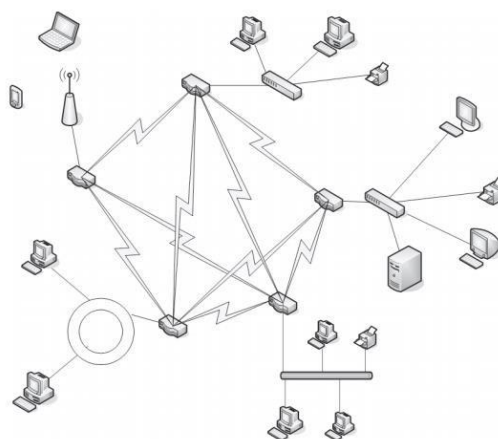
Topologia siatki charakteryzuje się połączeniem elementów w sieci na zasadzie „każdy z każdym”. Takie połączenie elementów daje wysoką prędkość transmisji oraz odporność na uszkodzenia. W momencie przerywania połączenia pomiędzy dwoma elementami w sieci, dane mogą przejść ścieżką alternatywną. Niestety rozwiązanie takie jest stosunkowo kosztowne, ze względu na koszt urządzeń oraz okablowania. Modernizacja takiej sieci też nie należy do najłatwiejszych.



źródło: <http://swiatlan.pl/>

Topologia siatki mieszanej

Topologia siatki mieszanej łączy w sobie różne rozwiązania — jest połączeniem co najmniej dwóch innych topologii z różnym rodzajem medium transmisyjnego



źródło: <http://swiatlan.pl/>

2. Topologie logiczne

W przypadku topologii logicznych wyróżniamy:

- ✓ topologię rozgłaszania
- ✓ topologię przekazywania żetonu

Topologia rozgłaszania:

CSMA/CD (ang. Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection), jest przykładem topologii rozgłaszania. Protokół ten wykrywa, czy łącze jest dostępne, a także reaguje na występujące kolizje. W sieci z protokołem CSMA/CD urządzenia przed nadawaniem sprawdzają, czy medium sieciowe nie jest zajęte. Jeśli węzeł wykryje, że sieć jest zajęta, będzie oczekiwał przez losowo wybrany czas przed ponowieniem próby. Jeśli węzeł wykryje, że medium nie jest zajęte, rozpocznie nadawanie i nasłuchiwanie. Celem nasłuchiwania jest upewnienie się, że żadna inna stacja nie nadaje w tym samym czasie. Po zakończeniu transmisji danych urządzenie powróci do trybu nasłuchiwania.

Ta metoda transmisji jest wykorzystywana w sieciach Ethernet zbudowanych na bazie fizycznej topologii magistrali, gwiazdy, drzewa oraz siatki

Topologię przekazywania żetonu

Dostęp do medium transmisyjnego jest realizowany przez przekazywanie żetonu. Żeton (ang. token) dostępu jest określoną sekwencją bitów zawierających informację kontrolną. Przejęcie żetonu przez urządzenie sieciowe zezwala na rozpoczęcie transmisji danych. Każda sieć ma tylko jeden żeton dostępu przekazywany między kolejnymi węzłami sieci. Jeśli komputer ma dane do wysłania, usuwa żeton z pierścienia i rozpoczyna transmisję. Dane wędrują po kolejnych węzłach sieci aż trafią do adresata. Komputer odbierający wysyła

do komputera nadającego komunikat o odebraniu danych. Po weryfikacji komputer wysyłający tworzy nowy żeton dostępu i wysyła go do sieci.

Bibliografia:

1. Kowalski t. Kwalifikacja E.12. Montaż i eksploatacja komputerów osobistych oraz urządzeń peryferyjnych. Gliwice, Helion 2012.
2. Projektowanie i wykonywanie lokalnej sieci komputerowej: Podręcznik do nauki zawodu Technik informatyk Technik teleinformatyk. Kwalifikacja E.13.1, Krzysztof Pytel, Sylwia Osetek.
3. Źródła internetowe: wikipedia

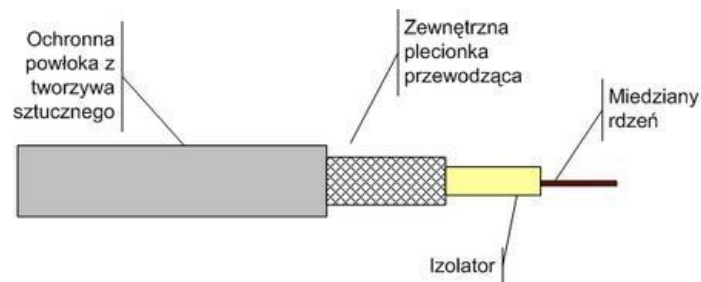
Media transmisyjne w sieciach komputerowych.

Medium transmisyjne: tak w sieciach komputerowych nazywamy nośnik danych. Wyróżniamy media przewodowe (kable używane do budowy sieci) oraz media bezprzewodowe.

- **Kable miedziane** są najczęściej wykorzystywane do budowy sieci LAN. Na rynku dostępne są różne typy kabli miedzianych. Każdy ma swoje wady i zalety. Prawidłowy wybór okablowania ma istotne znaczenie dla efektywnej pracy sieci. Pamiętajmy, że informacje są przenoszone w kablu miedzianym za pośrednictwem prądu elektrycznego, zwłaszcza wtedy kiedy planujemy budowę sieci.
- **Światłowód** jest medium wykorzystywanym na długich odcinkach szerokopasmowej transmisji danych. Przy budowie sieci lokalnych można go wykorzystać do połączenia sieci lokalnych pomiędzy budynkami lub piętrami w budynku. W światłowodzie transmisja danych odbywa się za pośrednictwem światła przesyłanego w włóknie szklanym lub plastikowym. Mechanizm działania nie jest zbyt skomplikowany, bowiem urządzenia elektryczne powodują generowanie przez nadajnik światłowodowy sygnałów świetlnych wysyłanych przez światłowód. Komputer (lub inne urządzenie odbierające) otrzymuje sygnały świetlne i przekształca je na sygnały elektryczne na odległym końcu światłowodu. Przez sam kabel światłowodowy nie przepływa jednak prąd elektryczny. W rzeczywistości użyte w kablu światłowodowym szkło jest bardzo dobrym izolatorem elektryczności.
- **Technologie bezprzewodowe:** stosowanie kabli w lokalnych sieciach ma swoje zalety, takie jak np. szybkość i niezawodność transmisji, ale również i wady. Wszystkie fizyczne połączenie urządzeń wymuszają aby pozostawały one na swoim miejscu lub w granicach narzuconych przez długość kabla. Wprowadzenie technologii bezprzewodowych usuwa te ograniczenia. Obecnie technika bezprzewodowa nie oferuje szybkiej transmisji danych ani takich zabezpieczeń czy niezawodności pracy jak w przypadku sieci kablowych. Jednak elastyczność techniki bezprzewodowej stanowi wystarczającą rekompensatę. Podczas instalowania nowej sieci lub modernizacji istniejącej administratorzy często biorą pod uwagę technikę bezprzewodową. Prosta sieć bezprzewodowa może działać już w kilka minut po włączeniu stacji roboczych.

Rodzaje kabli:

Kabel koncentryczny składa się z miedzianego przewodnika (rdzenia) otoczonego warstwą elastycznej izolacji. Z kolei izolacja ta, jest otoczona splecioną miedzianą taśmą lub folią metalową działającą jak drugi przewód oraz ekran dla znajdującego się wewnątrz przewodnika. Ta druga warstwa lub ekran zmniejsza także ilość zewnętrznych zakłóceń elektromagnetycznych. Ekran pokryty jest koszulką izolacyjną.



http://blue_rider_hp.republika.pl/articles/tekst/medtr.html



źródło: www.meditronik.com.pl

Stosowanie kabla koncentrycznego w sieci LAN zapewnia kilka korzyści:

- ✓ taki kabel może być kładziony na większych odległościach niż np. skrętka ekranowana (STP), nieekranowana (UTP) bez stosowania regeneratora.
- ✓ jest tańszy od kabla światłowodowego. Dodatkowo jest to technologia dobrze poznana. Dotychczas była używana przez wiele lat do transmisji danych różnych typów np. sygnałów telewizji kablowej.

W przypadku sieci komputerowych wykorzystywane były dwa rodzaje kabla:

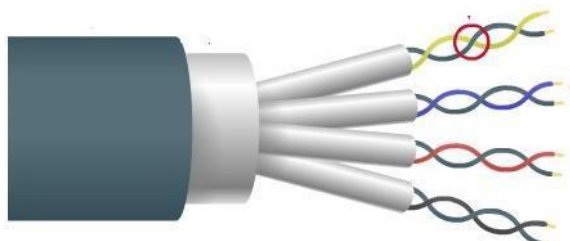
- ✓ gruby kabel koncentryczny, oznaczany jako 10base5, który daje możliwość przesyłania sygnału na odległość 500 m bez konieczności stosowania urządzeń regenerujących.
- ✓ cienki kabel koncentryczny, oznaczany jako 10base2, który daje możliwość przesyłania sygnału na odległość 200 m bez konieczności stosowania urządzeń regenerujących.

Zapamiętaj, że każdy kabel ma właściwość przesyłania sygnału w niezmienionej formie na określonej długości odcinka. Po przekroczeniu tej długości, sygnał w kablu zaczyna znikać. Aby zapobiec temu zjawisku należy zastosować urządzenie wzmacniające (regenerujące) sygnał (np. most, switch itd.).

Współcześnie nie wykorzystuje się kabli koncentrycznych przy budowie sieci komputerowych, ze względu na niskie prędkości transmisji zapewniane przez kabel : do 10 Mb/s.

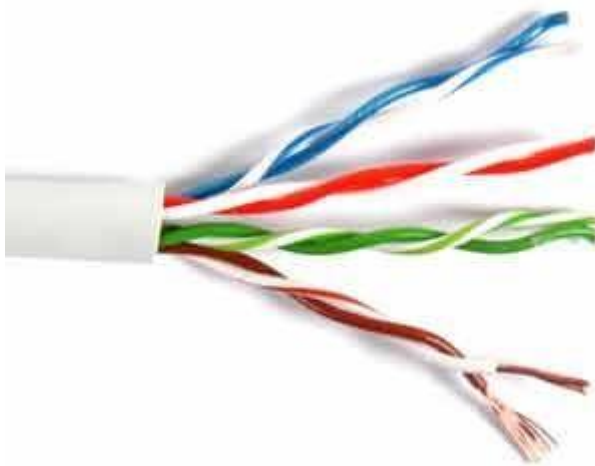
Skřetka ekranowana (STP) charakteryzuje się dosyć skomplikowaną budową. Źyły w kablu są parami poskręcane oraz pojawia się tu podwójne ekranowanie w postaci metalowej folii lub siatki. Kabel STP jest bardziej odporny na zakłócenia pochodzące z zewnątrz. Niestety z powodu swojej budowy jest droższy i trudniejszy w montażu.

STP (Shielded Twisted Pair)



źródło: www.wikimedia.org

Skřetka nieekranowana (UTP) to stosowane w wielu sieciach medium składające się z czterech par przewodów. Wszystkie pary przewodów w kablu UTP są pokryte materiałem izolacyjnym, a przewody każdej pary poskręcane ze sobą. W kablu UTP wykorzystuje się splot norweski. Dzięki czemu ten typ kabla bazuje wyłącznie na efekcie znoszenia w skręconej parze przewodów, co ogranicza pogorszenie sygnału spowodowane zakłóceniami. Podobnie jak w wypadku kabla STP, kabel UTP musi spełniać ściśle wymagania opisujące liczbę skręceń lub spleceń dozwolonych na jednostkowym odcinku kabla.



rys. Kabel UTP

źródło: http://24volt.pl/produkt/69810/ti0006,kabel_teleinformatyczny_bitner_utp_kat_5e_4x2x0,5_skřetka_komputerowa.html

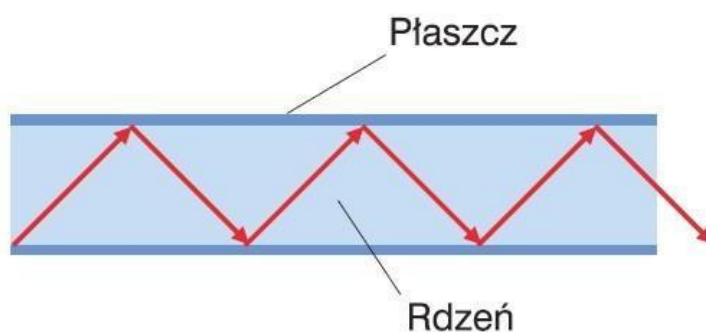
Właściwości kabla:

Szybkość i przepustowość: 10-100-1000 Mb/s (w zależności od kategorii kabla) Maksymalna długość kabla jaki może być użyty: 100 m (po tej długości potrzebny jest regenerator)

Skłętka nieekranowana ma wiele zalet. Można do nich zaliczyć:

- ✓ łatwość instalacji
- ✓ niższa cena niż w przypadku innych typów mediów sieciowych
- ✓ rozmiar średnicy kabla, ponieważ średnica zewnętrzna jest niewielka, kabel UTP nie wypełnia korytek tak szybko, jak inne typy kabli źródła

Światłowód: informacja binarna w tym typie kabla przesyłana jest w sieci za pomocą światła. Założenie jest takie że światło wprowadzone na jednym końcu kabla musi dotrzeć do jego drugiego końca. Promień nie może zostać załamany i przedostać się do materiału otaczającego światłowód. Załamanie spowodowałoby utratę części energii światła zawartej w promieniu. Światłowód musi być zaprojektowany w taki sposób, aby jego powierzchnia zewnętrzna działała jak lustro dla poruszającego się w nim promienia światła.



źródło: <http://m.automatykab2b.pl/tematmiesiaca/4157-swiatlowody-w-przemysle-czesc-1-swiatlowodowe-sieci-komunikacyjne?start=1>

Każdy kabel światłowodowy używany w sieciach komputerowych składa się z dwóch szklanych światłowodów umieszczonych w oddzielnych osłonach. Jeden światłowód transmituje dane z urządzenia A do urządzenia B. Drugi światłowód transmituje dane z urządzenia B do urządzenia A. Światłowody te są podobne do dwóch jezdni drogi dwupasmowej lub autostrady, po których jeździ się w przeciwnych kierunkach.

W sieciach komputerowych występują dwa typy kabli światłowodowych:

- ✓ Światłowód jednomodowy, który wymaga do przesyłania informacji bardzo prostej ścieżki. Przeznaczony jest do stosowania na dużych odległościach. Pozwala na połączenie sieci odległych do ok. 3 km bez zastosowania regeneratorów.
- ✓ Światłowód wielomodowy wymaga do przesyłania informacji bardzo prostej ścieżki. Przeznaczony jest do stosowania na dużych odległościach, ale krótszych niż oferuje nam światłowód jednomodowy (do ok. 2km). Pozwala na przesyłanie danych za pomocą wielu nieuporządkowanych ścieżek.

OSTRZEŻENIE:

W światłowodach jednomodowych stosuje się laser, który jest tak silny, że może spowodować poważnie uszkodzenie oczu. **Nigdy** nie należy patrzeć na końcówkę światłowodu, którego odległy koniec jest podłączony do urządzenia. **Nigdy** też nie należy patrzeć w port transmisyjny w karcie sieciowej, przełączniku lub routerze. Należy pamiętać o zakładaniu zaślepek ochronnych na końcówki światłowodu i na porty światłowodowe w przełącznikach lub routerach. Konieczne jest zachowanie szczególnej ostrożności.

Bibliografia:

1. Kowalski t. Kwalifikacja E.12. Montaż i eksploatacja komputerów osobistych oraz urządzeń peryferyjnych. Gliwice, Helion 2012.
2. Wrycza S. Analiza i projektowanie systemów informatycznych. PWN, Warszawa 1999.
3. Cisco Certified Network Associate Study Guide, Richard Deal, wyd. The McGraw-Hill Companies
4. Źródła internetowe: wikipedia