Sieci komputerowe

Wprowadzenie

- Dostęp oraz wykorzystanie zasobów miało miejsce dzięki urządzeniu zewnętrznemu: **konsoli operatorskiej**
  - użytkownik komunikował się jednozadaniowym systemem operacyjnym
  - konieczność opanowania przez użytkownika umiejętności skomplikowanej obsługi konsoli
  - używanie wolniejszych (w porównaniu do procesora) urządzeń zewnętrznych

Wprowadzenie

- **Przetwarzanie wsadowe**: wielozadaniowy system operacyjny posiadający moduł zarządzania wykonywaniem programów
  - lepsze wykorzystanie zasobów komputerów
  - efekt uboczny: użytkownik nie miał bezpośredniego kontaktu z komputerem
    - użytkownik przygotowywał dane na nośniku papierowym lub magnetycznym
    - w dalszej kolejności przekazywał je do ośrodka obliczeniowego, w którym kontakt z komputerem miał wyłącznie operator

Wprowadzenie

- **Wielodostęp**: przekazanie praw do uruchamiania/przerywania pracy programów (uprzednio przynależących jedynie do konsoli operatora systemu) urządzeniom zwanym **terminalami**
  - klasyczne wówczas konfiguracje były złożone z terminali połączonych z kontrolerami urządzeń umożliwiających wielodostęp do urządzeń komunikacyjnych
  - przykładem systemu komputerowego wykorzystywanego w tym środowisku obliczeniowym jest **IBM 360**
    - pierwszy komputer przeznaczony do wykonywania wszystkich operacji przetwarzania danych danego przedsiębiorstwa

Wprowadzenie

- Istotną cechą ówczesnych rozwiązań było działanie w środowisku obsługiwanym przez pojedynczy system operacyjny
  - ... który mógł funkcjonować jedynie na urządzeniu dostarczanym przez jednego, określonego producenta (wspomniana firma IBM)
- Dalszy rozwój podyktowany był wystąpieniem zmian technologicznych
  - odejście od środowisk scentralizowanych w kierunku systemów rozproszonych
  - usprawnienie sposobu współdzielenia danych między stacjami roboczymi

Wprowadzenie

- Firmy **Digital Equipment Corporation**, **Intel** oraz **Xerox** wniosły istotny wkład w tworzenie standardów sieciowych, a także przyczyniły się do rozpowszechnienia idei otwartości środowisk przetwarzania danych
  - możliwości tworzenia własnych rozwiązań składających się z produktów sieciowych różnych producentów
- W latach 60-tych pracownicy centrum badawczego firmy **Xerox** stworzyli pierwszą lokalną sieć komputerową, która przyjęła nazwę **Ethernet**

Definicja sieci komputerowej

- Siecią komputerową można nazwać „każdą strukturę techniczną, służącą wymianie informacji między komputerami ”
- Sieć komputerowa to „dowolny typ interakcyjnego systemu przenoszącego informacje (...) między komputerami, a także między komputerami i urządzeniami peryferyjnymi”

Definicja sieci komputerowej

- **Sieć komputerową** stanowi pewien „system przesyłania informacji, składający się **komputerów** (pełniących funkcje serwera lub klienta), **urządzeń zewnętrznych**, **łącza transmisji** oraz **oprogramowania**”
- W trakcie ewolucji, sieci komputerowe przyjmowały coraz bardziej złożone struktury
  - naturalnym krokiem była próba kategoryzacji tych struktur ze względu na ich rozmiar (pojemność)

Kategorie

- **Sieci lokalne**
  - (ang. *Local Area Network* - **LAN**)
- **Sieci miejskie**
  - (ang. *Metropolitan Area Network* - **MAN**)
- **Sieci rozległe**
  - (ang. *Wide Area Network* – **WAN**)
- Inne:
  - Sieci domowe (ang. Tiny Area Network – **TAN**)

Kategorie

- **Sieć lokalna** (**LAN**)
  - jest połączeniem dwóch lub więcej komputerów, komunikujących się ze sobą za pomocą pewnego fizycznego nośnika informacji (medium)
  - komponenty sieci rozmieszczone są w niewielkiej odległości od siebie, zazwyczaj w obrębie jednego piętra lub budynku, stanowiąc wydzieloną strukturę, której właścicielem są użytkownicy sieci

Kategorie

- **Sieć miejska** (**MAN**)
  - zbiór środków sprzętowo-programowych umożliwiających użytkownikom znajdującym się w oddzielnych rejonach geograficznych, dostęp do zasobów sieci, która zajmuje (przestrzennie) obszar większy niż sieć lokalna, a mniejszy niż sieć rozległa

Kategorie

- **Sieć rozległa** (**WAN**)
  - związane są z komunikacją o zasięgu ogólnoświatowym, tworzone są w charakterze sieci publicznej (np. Internet), bądź też są połączeniami odległych od siebie sieci prywatnych
  - sieci rozległe obejmują duże obszary geograficzne, w przeciwieństwie do sieci lokalnych, pokrywających swym zasięgiem ściśle określony (ograniczony) obszar

Przesłanki stosowania

- **Z biznesowego punktu widzenia**
  - dotarcie do przedstawicieli rynków docelowych
  - kształtowanie wizerunku sprawnie funkcjonującej firmy
  - ...
- **Z technicznego punktu widzenia**
  - współdzielenie danych
  - wspólne użytkowanie urządzeń peryferyjnych
  - ...

Elementarne składniki

- **Sprzętowe**
  - stacje robocze
  - Medium transmisyjne
  - karty interfejsów sieci
  - urządzenia dodatkowe
- **Programowe**
  - system operacyjny

Elementarne składniki

- **Stacja robocza** (klient) to dowolny komputer, który za pomocą sieci uzyskuje dostęp do zasobów umieszczonych na serwerze
  - komputer, który otrzymuje dane z serwera oraz dokonuje lokalnego ich przetworzenia



Elementarne składniki

- **Karty interfejsów sieci** (ang. *Network Interface Card*) znajdują się w każdej przyłączonej do sieci stacji roboczej oraz w serwerach
- Zadaniem karty sieciowej jest przygotowanie pakietów danych transmitowanych ze stacji roboczej do sieci i wysłanie ich do medium transmisyjnego



Elementarne składniki

- **Medium transmisyjne** to linia transmisyjna (materialna lub niematerialna), która łączy ze sobą serwery, stacje robocze oraz pozostały sprzęt sieciowy, stanowiąc główny nośnik informacji
- Główne typy kabli wykorzystywane w sieciach lokalnych:
  - skrętka dwużyłowa
  - kabel koncentryczny (współosiowy)
  - kabel światłowodowy

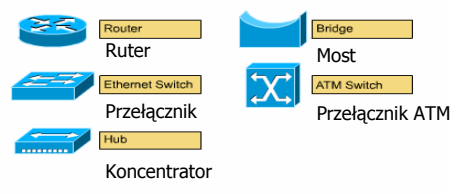


Elementarne składniki

- **Elementy dodatkowe** stanowią całość pozostałego sprzętu sieciowego, który nie został przedstawiony wcześniej
  - przykładem elementu dodatkowego jest koncentrator (ang. *hub*), będący urządzeniem stosowanym w celu dzielenia lub wzmacniania sygnału



Urządzenia sieciowe



Elementarne składniki

- **System operacyjny stacji roboczej** to system pozwalający korzystać z zasobów udostępnianych w sieci
- Oprogramowanie sieciowe stacji roboczej (klienta) przechwytuje generowane przez programy użytkowe żądania wykonania usługi, w celu przesłania ich do właściwego serwera



Typy sieci lokalnych

- O typie sieci komputerowej decyduje sposób w jaki udostępniane są przyłączeni do sieci klienty, serwery oraz inne urządzenia zewnętrzne
- Wyróżniono dwa główne typy:
  - równorzędny
  - serwerowy

Typy sieci lokalnych

- Wybór typu na podstawie:
  - rozmiaru sieci
  - poziomu bezpieczeństwa
  - rodzaju biznesu
  - dostępnego wsparcia administracyjnego
  - wielkości ruchu w sieci
  - potrzeb użytkowników sieci
  - budżetu przeznaczonego na budowę infrastruktury sieciowej

Typy sieci lokalnych (k-z-k)

- Wszystkie stacje robocze są równorzędne posiadają te same prawa dostępu do zasobów komputerów w sieci
- Zadania administracyjne są rozproszone, a każdy z użytkowników decyduje, które zasoby zostaną udostępnione, z jakimi prawami ustalanymi na podstawie przedłożenia hasła
  - np. prawo tylko do odczytu (hasło_1) czy prawo pełnego dostępu(hasło_2)

Typy sieci lokalnych (k-z-k)

- Wady
  - brak centralnego punktu przechowywania istotnych informacji
  - niewielki poziom bezpieczeństwa
    - ustalany na poziomie zasobów, a nie użytkowników
  - ograniczona wydajność
    - w tym obciążenie procesora, pamięci operacyjnej w trakcie korzystania z zasobów sieciowych

Typy sieci lokalnych (z-s)

- Typ sieci z serwerem cechuje się centralizacją zarządzania zachodzącymi w niej zdarzeń
- Kluczowym elementem sieci jest serwer, który jest odpowiedzialny za zarządzanie procesami drukowania w sieci, korzystania z aplikacji czy też współdzielenia plików
  - serwer to komputer przyłączony do sieci komputerowej, który zawiera zasoby udostępniane innym urządzeniom przyłączonym do tej sieci

Typy sieci lokalnych (z-s)

- W przeciwieństwie do stacji roboczych, serwery z założenia mają funkcjonować bezprzerwowo
  - zasoby sieciowe są osiągalne przez cały czas dostępności.
- Skalowalność, oznaczająca możliwość zmiany rozmiaru sieci, pozwala zaspokoić wymagania, które pojawiają się w trakcie rozwoju firmy
  - (nowi użytkownicy, nowe stacje robocze, itp.)
- Wyższy poziom bezpieczeństwa uzyskiwany jest poprzez kontrolę dostępu do zasobów na poziomie użytkownika
  - istnieje możliwość przydziału określonych uprawnień określonym użytkownikom do określonego obiektu (np. folderu)

Topologie sieci lokalnych

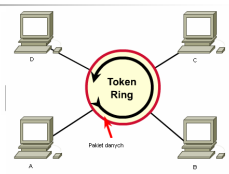
- **Poprzez topologię sieci lokalnej rozumiemy:**
  - w płaszczyźnie logicznej – „*wszelkie możliwe połączenia między parami mogących się komunikować punktów końcowych sieci*"
    - opisuje sposób w jaki napływają dane do stacji
  - w płaszczyźnie fizycznej – „*geometryczną organizację sieci lokalnej*", „*teoretyczną strukturę graficznie przedstawiającą kształt oraz powiązania w sieci lokalnej*"
    - stanowi opis układu kabli sieciowych łączących węzły sieci

Topologie sieci lokalnych

- **Topologia fizyczna** sieci jest zbiorem reguł fizycznego łączenia oraz komunikowania się za pośrednictwem określonego medium
- **Topologia logiczna** opisuje reguły komunikacji, do których stosować się powinna każda ze stacji roboczych w czasie procesu wymiany informacji w sieci
  - podstawowym zadaniem topologii logicznej jest zapewnienie przesyłu danych w możliwie jak najszybszy sposób, z jak najmniejszą liczbą błędów.

Topologie sieci lokalnych

- Topologie logiczne:
  - Rozgłaszanie
  - Przekazywanie żetonu



- Każda topologia logiczna korzysta z jednej z metod zestawiania połączeń między węzłami sieci:
  - komutacja obwodów
  - komutacja komunikatów
  - komutacja pakietów

Topologie sieci lokalnych

- **Komutacja obwodów**
  - utworzenie dedykowanego połączenia (między komputerem-nadawcą a komputerem-odbiorcą) dla danej transmisji; wykorzystywane w warunkach, gdy informacje dostarczane odbiorcy, muszą być odebrane zgodnie z sekwencją wysyłania przez nadawcę

Topologie sieci lokalnych

- **Komutacja komunikatów**
  - charakteryzuje się komunikacją między urządzeniami o charakterze pamiętająco-wysyłającym, tzn. pierwsze urządzenie tworzy połączenie z kolejnym – przesyła wiadomość i zwalnia połączenie; drugie urządzenie powtarza całą operację (w razie potrzeby)

Topologie sieci lokalnych

- **Komutacja pakietów**
  - istota jej polega na możliwości dostarczania danych węzłowi docelowemu różnymi ścieżkami; z tej metody korzystają wszystkie sieci Ethernet
    - jest najczęściej wykorzystywaną metodą w sieciach lokalnych

Topologie sieci lokalnych

- **Topologia magistrali** (ang. *bus*)



  - wszystkie stacje robocze (węzły) połączone są ze sobą za pomocą pojedynczego kabla, który umożliwia przyłączanie kolejnych urządzeń
    - takie wielopunktowe medium transmisyjne obsługuje tylko jeden kanał i nosi nazwę **magistrali** (szyny)
    - spotykane są technologie oparte na magistrali korzystające z więcej niż jednego kabla – tym samym mogą obsługiwać więcej niż jeden kanał transmisyjny)

Topologie sieci lokalnych

- **Topologia pierścienia** (ang. *ring*)



  - sieć o topologii pierścienia (ang. *ring*) stanowi połączenie stacji roboczych, fizycznie tworzących pętlę
  - w ramach tej topologii, każda ze stacji ma dwa połączenia – po jednym z każdym z sąsiadujących komputerów

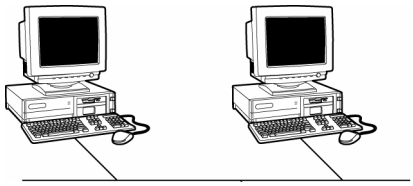
Topologie sieci lokalnych

- **Topologia gwiazdy** (ang. *star*)

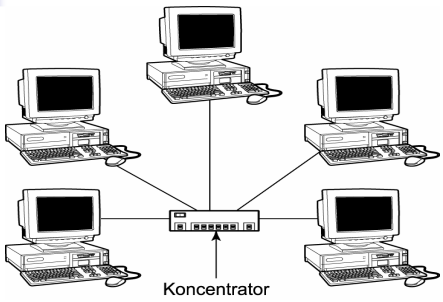


  - sieć o topologii gwiazdy (ang. *star*) charakteryzuje się występowaniem centralnego punktu, z którego rozchodzą się połączenia sieci
  - centrum sieci stanowi węzeł

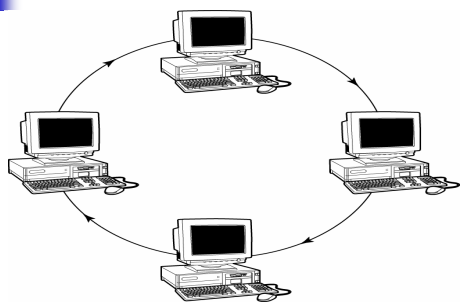
Topologie sieci lokalnych



Topologie sieci lokalnych



Topologie sieci lokalnych



Topologie sieci lokalnych

- **Topologia rozszerzonej gwiazdy**
  - (ang. *extended star*)



- **Topologia siatki**
  - (ang. *mesh*)



- **Topologia drzewa**
  - (ang. *tree*)



Media transmisyjne

- Wyróżniamy media:
  - Materialne i niematerialne
- Przenoszące sygnały:
  - Elektryczne
  - Świetlne
- Przykłady
  - Skrętka dwużyłowa

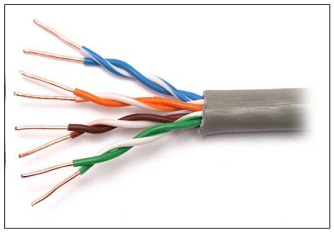
Media transmisyjne

- Skrętka dwużyłowa (ang. *twisted pair*) składa się z dwóch identycznych przewodów o średnicy od 4 do 9 mm splecionych i umieszczonych we wspólnym materiale izolacyjnym
  - warstwa ochronna polichlorku winylu
- Przewodnikiem jest miedziany drut lub linka miedziana
- Często kable oznaczane są wg miary *American Wire Gauge*; wg niej przewody mają rozmiar od 18 do 24 [AWG]

Media transmisyjne

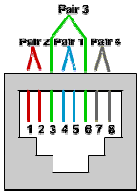
- Dwa rodzaje najczęściej stosowanych skrętek, to:
  - **skrętka ekranowana** (ang. *Shielded Twisted Pair* – **STP**)
    - cechuje się występowaniem w kablu folii ekranującej, przez co znacznie zmniejszają się straty transmisji
      - z uwagi na mniejsze osłabienie sygnału
  - **skrętka nieekranowana** (ang. *Unshielded Twisted Pair* – **UTP**)
    - zbudowana z dwóch przewodów splecionych ze sobą, a oddzielonych izolacją

Media transmisyjne (skrętka dwużyłowa)



Media transmisyjne (skrętka dwużyłowa)

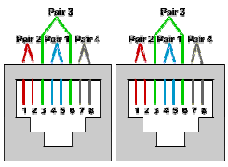
Karta sieciowa
1: Transmit
2: Transmit
3: Receive
4: Not used
5: Not used
6: Receive
7: Not used
8: Not used



Koncentrator
1: Receive
2: Receive
3: Transmit
4: Not used
5: Not used
6: Transmit
7: Not used
8: Not used

Media transmisyjne (kabel prosty)

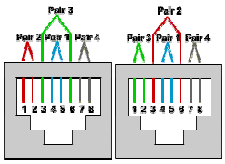
1: White Orange
2: Orange
3: White Green
4: Blue
5: White Blue
6: Green
7: White Brown
8: Brown



1: White Orange
2: Orange
3: White Green
4: Blue
5: White Blue
6: Green
7: White Brown
8: Brown

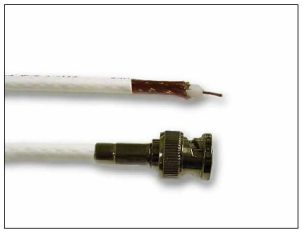
Media transmisyjne (kabel skrośny)

1: White Orange
2: Orange
3: White Green
4: Blue
5: White Blue
6: Green
7: White Brown
8: Brown

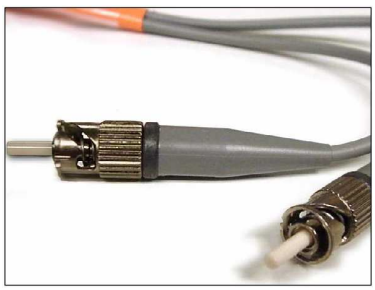


1: White Green
2: Green
3: White Orange
4: Blue
5: White Blue
6: Orange
7: White Brown
8: Brown

Media transmisyjne (kabel koncentryczny)



Media transmisyjne (światłowód)



Medium transmisyjne	Teoretyczna szerokość pasma	Maksymalna odległość
10Base-2 (thinnet)	10-100 Mbps	185m
10Base-5 (thicknet)	10-100 Mbps	500m
CAT5 UTP	10 Mbps	100m
Fast Ethernet	100 Mbps	100m
Światłowowód (wielomodowy)	100 Mbps	2000m
Światłowowód (jednomodowy)	1000 Mbps (1 Gbps)	3000m
Bezprzewodowe	11 Mbps	Kilkaset metrów



Pytania



Dziękuję