

Sieci komputerowe

Wykład 1 — Wprowadzenie

Marta Szarmach
Zakład Telekomunikacji Morskiej
Wydział Elektryczny
Uniwersytet Morski w Gdyni

02.2022

Informacje dotyczące przedmiotu

- **Prowadzący:** mgr inż. Marta Szarmach
 - Zakład Telekomunikacji Morskiej, Wydział Elektryczny UMG
 - Email: m. szarmach@we.umg.edu.pl
 - Telefon: 58-5586-552
 - Gabinet: C339
- **Przedmiot:** Sieci komputerowe
 - Wykład 30h, laboratorium 30h
 - Zaliczenie: kolokwium na koniec semestru
 - Sylabusy:
 - ⇒ Inf ⇐ (s. 45-46)
 - ⇒ EiT ⇐ (s. 56-57)
 - Literatura, przykładowo: Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall, „Sieci komputerowe”, wyd. Helion

Informacje dotyczące przedmiotu

● Plan i tematyka:

1. **Wprowadzenie** — definicja, zastosowanie i składniki sieci komputerowych, rodzaje topologii
2. **Modele sieci** — model OSI, model TCP/IP, standardy
3. **Warstwa fizyczna** — okablowanie, media transmisyjne
4. **Warstwa łącza danych** — protokół Ethernet, ARP, dostęp do medium transmisyjnego
5. **Warstwa sieci** — routing, protokół IP, ICMP
6. **Adresowanie IP** — IPv4: adres sieci i rozgłoszeniowy, podział sieci na podsieci, typy adresów, adresowanie IPv6
7. **Warstwa transportowa** — protokoły TCP i UDP
8. **Warstwa aplikacyjna** — protokoły HTTP, SMTP, POP3, IMAP, DNS, FTP i inne
9. **Konfiguracja urządzeń Cisco** — podstawowe komendy
10. **Zarządzanie urządzeniami sieciowymi** — telnet, SNMP
11. **Sieci bezprzewodowe** — WiFi, Bluetooth
12. **Podstawy bezpieczeństwa sieci**
13. **Troubleshooting**
14. **Zaliczenie**

Plan prezentacji

- 1 Sieci komputerowe
 - Definicja
 - Zastosowania
 - Rodzaje
- 2 Składniki sieci komputerowych
 - Urządzenia końcowe
 - Urządzenia pośredniczące
 - Medium transmisyjne
- 3 Topologie sieciowe
 - Definicje
 - Rodzaje
- 4 Rodzaje połączenia do Internetu

1. Sieci komputerowe

Definicja, zastosowania, rodzaje

1.1 Sieci komputerowe. Definicja

Definicja

Sieć komputerowa — zbiór komputerów (hostów, serwerów, posiadających stosowne oprogramowanie), połączonych ze sobą za pomocą dedykowanego medium transmisyjnego.

Podstawową rolą sieci komputerowej jest umożliwienie połączonych do niej komputerom wzajemną wymianę zasobów (informacji, plików, sprzętu).

1.1 Sieci komputerowe. Definicja

Cechy dobrej sieci komputerowej:

- Niezawodność (dostępność) — użytkownicy powinni mieć bezawaryjny dostęp do dedykowanych usług
- Skalowalność — łatwość w rozbudowie
- Bezpieczeństwo — ochrona przed atakami, wykradaniem danych

1.2 Sieci komputerowe. Zastosowania

Zastosowania sieci komputerowych:

- Wymiana informacji
 - Dostęp do stron internetowych
 - Poczta elektroniczna, komunikatory
 - Media społecznościowe
 - Komunikacja pomiędzy czujnikami
- Przesyłanie plików
 - Wzajemne udostępnianie (torrenty, p2p)
 - Przechowywanie na chmurze
 - Załączniki w poczcie elektronicznej
- Udostępnianie zasobów
 - Zasoby sprzętowe (np. współdzielenie drukarki)
 - Udostępnianie mocy obliczeniowej w chmurze
 - Strumieniowanie multimedialnych

1.3 Sieci komputerowe. Rodzaje

Podział sieci ze względu na wielkość: LAN, MAN i WAN

Sieci lokalne

LAN, *Local Area Network*

- Obszar niewielki (jedno biuro, budynek)
- Łącze szybkie, ethernetowe
- Administrowane przez jedną osobę/organizację

Sieci miejskie

MAN, *Metropolitan Area Network*

- Obszar miasta (np. sieć akademicka)
- Łącze światłowodowe
- Administrowane przez jedną organizację

Sieci rozległe

WAN, *Wide Area Network*

- Obszar duży (sąsiednie kraje, kontynenty)
- Łącze wolniejsze, szeregowe, satelitarne
- Administrowane przez wielu operatorów telekomunikacyjnych

1.3 Sieci komputerowe. Rodzaje

Podział sieci ze względu na wykorzystywane łącze:

Sieci przewodowe

Wykorzystują łącze kablowe (skrętkę, światłowód, kabel koncentryczny, itp.)

- **Zalety:** większe (w ogólności) przepustowości i bezpieczeństwo sieci
- **Wady:** mniejsza elastyczność w korzystaniu z sieci

Sieci bezprzewodowe

Wykorzystują fale elektromagnetyczne

- **Zalety:** większa elastyczność
- **Wady:** mogą wystąpić problemy z zasięgiem i gorsza przepustowość, mniejsze bezpieczeństwo

1.3 Sieci komputerowe. Rodzaje

Podział sieci ze względu na rolę poszczególnych urządzeń:

Sieci typu klient-serwer

Serwer odpowiada na żądania klienta, hierarchia jest zorganizowana

- **Zalety:** bardziej scentralizowana i łatwiejsza administracja oraz zapewnienie bezpieczeństwa
- **Wady:** wymaga dedykowanych urządzeń (serwerów)

Sieci peer-to-peer

Wszystkie urządzenia są sobie równe pod kątem hierarchii

- **Zalety:** mniej złożone, niższy koszt
- **Wady:** niższy poziom bezpieczeństwa, trudniejsze w administracji

2. Składniki sieci komputerowych

Urządzenia końcowe i pośredniczące, medium transmisyjne

2.1 Składniki sieci komputerowych. Urządzenia końcowe

Definicja

Urządzenia końcowe (hosty) to urządzenia docelowe dla ruchu sieciowego — wysyłające i odbierające żądania. Każdy host identyfikowany jest w sieci przez indywidualny adres (np. IP).

- **Serwer** — urządzenie (komputer), które świadczy pewną usługę (np. zarządza pocztą elektroniczną czy przechowuje strony WWW lub pliki) i jest gotowe na udostępnianie jej innym urządzeniom w sieci.
- **Klient** — urządzenie, które jest w stanie wysłać żądanie do serwera z prośbą o udostępnienie zasobów. Posiada oprogramowanie dedykowane temu celowi (np. przeglądarkę internetową, klienta poczty elektronicznej).

2.2 Składniki sieci komputerowych. Urządzenia pośredniczące

Definicja

Urządzenia pośredniczące to inaczej sprzęt sieciowy — urządzenia, które nie są adresatami ruchu, a jedynie przekazują go do następnego urządzenia na trasie.

Rola urządzeń pośredniczących:

- regeneracja i wzmocnienie sygnałów w sieci,
- kontrola błędów w transmisji,
- wypuszczenie ruchu odpowiednim interfejsem do kolejnego urządzenia.

2.2 Składniki sieci komputerowych. Urządzenia pośredniczące

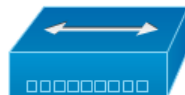
Przykłady urządzeń pośredniczących:

- **Router** — urządzenie, które potrafi przekierować (trasować, routować) ruch sieciowy pomiędzy różnymi sieciami.
- **Switch (przełącznik)** — urządzenie, które przełącza ruch sieciowy pomiędzy swoimi portami w ramach sieci lokalnej.



2.2 Składniki sieci komputerowych. Urządzenia pośredniczące

- **Koncentrator** — urządzenie, które przekazuje odebrany ruch sieciowy na wszystkie pozostałe porty. Obecnie niemal wyparte przez switche.
- **Modem** — urządzenie na styku sieci dostawcy internetowego i abonenta, pozwala połączyć sieć abonenta z siecią operatora za pomocą kabla koncentrycznego (DOCSIS, modem kablowy) czy linii telefonicznej (DSL, modem telefoniczny).



2.3 Składniki sieci komputerowych. Medium transmisyjne

Definicja

Medium transmisyjne to droga, którą przekazywany jest sygnał pomiędzy urządzeniami w sieci. Miejsce przyłączenia urządzeń sieciowych do medium transmisyjnego nazywa się **interfejsem (portem)**.

- **Medium przewodowe**

- Medium miedziane — skrętka, kabel koncentryczny
- Medium szklane — światłowód

- **Medium bezprzewodowe**

- Fale radiowe — sieć WiFi (2,4 GHz, 5 GHz), Bluetooth (2,4 GHz)
- Podczerwień — IrDA

3. Topologie sieciowe

Topologia gwiazdy, magistrali, pierścienia, siatki

3.1 Topologie sieciowe. Definicje

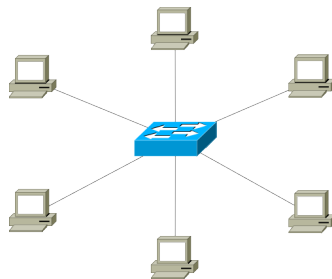
Definicja

Topologią sieciową nazywamy sposób połączenia ze sobą urządzeń sieciowych.

- **Topologia fizyczna** — opisuje fizyczny sposób połączenia urządzeń, np. rozkład kabli.
- **Topologia logiczna** — opisuje sposób komunikowania się urządzeń ze sobą (na przykład, czy w fizycznej topologii pierścienia kilka sąsiadujących komputerów ma prawo komunikować się jednocześnie, czy nadawać może tylko jeden, posiadający token).

3.2 Topologie sieciowe. Rodzaje

- **Topologia gwiazdy** —
hosty podłączone są do
centralnego urządzenia
(switcha, koncentratora)



Grafiki: <https://sieci.infopl.info/>

3.2 Topologie sieciowe. Rodzaje

Topologia gwiazdy — wady i zalety

Zalety:

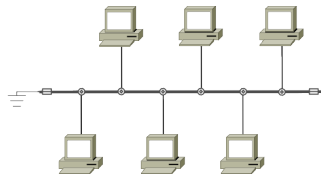
- Elastyczność i skalowalność
- Łatwość wykrywania awarii
- Awaria hosta nie unieruchamia całej sieci

Wady:

- Wymaga dużej ilości okablowania
- Awaria urządzenia centralnego unieruchamia sieć
- Ograniczona liczba hostów

3.2 Topologie sieciowe. Rodzaje

- **Topologia magistrali** —
hosty podłączone są do
jednego kabla magistralnego
(najczęściej
koncentrycznego)



3.2 Topologie sieciowe. Rodzaje

Topologia magistrali — wady i zalety

Zalety:

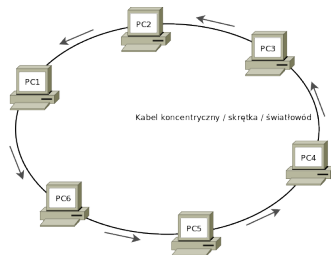
- Niski koszt — małe zużycie kabla, brak urządzenia centralnego
- Awaria hosta nie unieruchamia całej sieci

Wady:

- Trudne lokalizowanie usterek
- Kolizyjność (w jednym czasie może transmitować tylko jedno urządzenie)
- Awaria magistralnego kabla unieruchamia sieć
- Niskie bezpieczeństwo

3.2 Topologie sieciowe. Rodzaje

- **Topologia pierścienia** —
hosty połączone w pętli



3.2 Topologie sieciowe. Rodzaje

Topologia pierścienia — wady i zalety

Zalety:

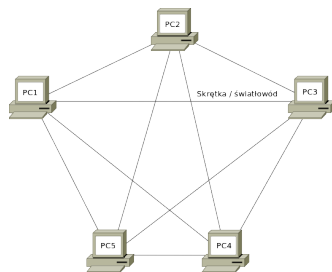
- Niski koszt — małe zużycie kabla, brak urządzenia centralnego

Wady:

- Trudne lokalizowanie usterek
- Awaria jednego hosta/kabla unieruchamia sieć
- Transmisja tylko w jednym kierunku

3.2 Topologie sieciowe. Rodzaje

- **Topologia siatki** — hosty podłączone są na zasadzie „każdy z każdym”



3.2 Topologie sieciowe. Rodzaje

Topologia siatki — wady i zalety

Zalety:

- Niezawodność
- Brak kolizji
- Awaria hosta nie unieruchamia całej sieci

Wady:

- Wysoki koszt (duża ilość kabla)
- Skomplikowana budowa

4. Rodzaje połączenia do Internetu

Ethernet, FTTH, DOCSIS, DSL, dial-up, mobilne

4. Rodzaje połączenia do Internetu

Rodzaje połączenia do Internetu:

Specjalistyczne

- Ethernetowe
- FTTH
- Radiowe

Wykorzystujące istniejącą infrastrukturę

- DOCSIS
- Dial-up
- DSL

Mobilne

- 2.5G — GPRS, EDGE
- 3G — UMTS
- 4G — LTE

4. Rodzaje połączenia do Internetu

Połączenia poprzez linię pomiędzy abonentem i dostawcą stworzoną typowo w celu doprowadzenia Internetu:

- **Ethernetowe** — Dostawca internetowy umieszcza (np. w piwnicy budynku) swoje urządzenie sieciowe (np. switch), a do lokalu abonenta doprowadzony jest pionem technicznym kabel ethernetowy (skrętka). Klient podłącza swój komputer albo bezpośrednio do kabla, albo przez router domowy (może być bezprzewodowy, np. TPLink Archer C80, Netis WF2780). Najpopularniejsze przepustowości: 100Mb/s (FastEthernet), 1Gb/s (GigabitEthernet).



4. Rodzaje połączenia do Internetu

Połączenia poprzez linię pomiędzy abonentem i dostawcą stworzoną typowo w celu doprowadzenia Internetu:

- **FTTH** (*Fiber to the Home*) — Do lokalu abonenta doprowadzony jest światłowód. Przykładem jest sieć GPON (*Gigabit-capable Passive Optical Networks*), w której po stronie dostawcy stawiane jest urządzenie centralne (OLT, *Optical Line Terminal*), a po stronie abonenta urządzenie konwertujące sygnał optyczny na elektryczny (ONT, *Optical Network Terminal*). Prędkości: nawet 10Gb/s.



4. Rodzaje połączenia do Internetu

Połączenia poprzez linię pomiędzy abonentem i dostawcą stworzoną typowo w celu doprowadzenia Internetu:

- **Radiolinia** — Internet dostarczany jest do abonenta drogą radiową. Po stronie dostawcy stoi jedna antena (access point), a po stronie klienta druga (stacja kliencka), najczęściej anteny muszą mieć widoczność bezpośrednią. Łączność dość zależna od warunków atmosferycznych. Przepustowości: 1Mb/s - 1Gb/s.



4. Rodzaje połączenia do Internetu

Połączenia wykorzystujące istniejącą infrastrukturę innych systemów telekomunikacyjnych:

- **DOCSIS** (*Data Over Cable Service Interface Specification*) — Dostęp do Internetu realizowany jest przez to samo łącze, co telewizja kablowa (kablem koncentrycznym). Konieczne jest zastosowanie modemu kablowego. Prędkości: do 1Gb/s.



4. Rodzaje połączenia do Internetu

Połączenia wykorzystujące istniejącą infrastrukturę innych systemów telekomunikacyjnych:

- **Dial-up** (połączenia wdzwaniane) — Dostęp do Internetu realizowany jest poprzez linię telefoniczną. Podczas korzystania z Internetu linia jest zajęta (wykorzystywane jest to samo pasmo, co przy rozmowach głosowych). Prędkość: 56kb/s.
- **DSL** (*Digital Subscriber Line*) — Dostęp do Internetu również realizowany jest przez linię telefoniczną, lecz wykorzystuje się inne pasmo niż dla rozmów głosowych (Internet nie blokuje linii). Przepustowości: odbieranie 8 Mb/s do 52 Mb/s, wysyłanie od 1 Mb/s do 5 Mb/s dla prędkości wysyłania.

Obie te technologie wymagają użycia dedykowanego modemu.

4. Rodzaje połączenia do Internetu

Połączenia mobilne (bezprowadowe) — wykorzystujące infrastrukturę sieci komórkowych:

- 2.5G — GPRS (General Packet Radio Service) z przepływnością 30–80 kb/s i EDGE (*Enhanced Data rates for GSM Evolution*) z przepływnością do 296 kb/s
- 3G — UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) — wysyłanie do 5,76 Mb/s, odbieranie do 21,6 Mb/s
- 4G — LTE (Long Term Evolution) — wysyłanie do 50 Mb/s, odbieranie do 150 Mb/s