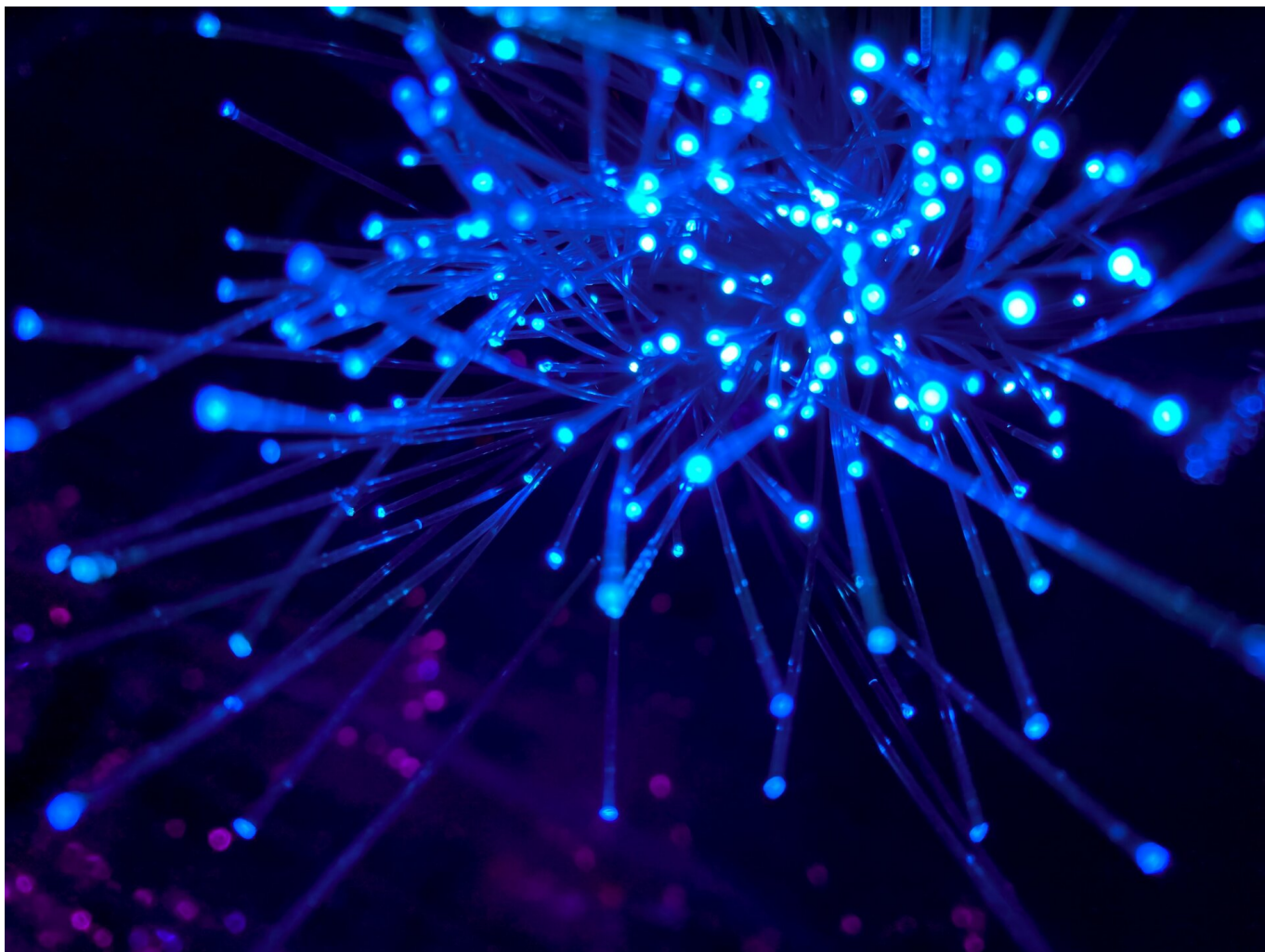




Warstwowy model sieci komputerowej: OSI

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Prezentacja multimedialna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Warstwowy model sieci komputerowej: OSI

Źródło: JJ Ying, domena publiczna.

Wydawać by się mogło, że komunikacja w sieciach komputerowych to łatwa i prosta sprawa. Wystarczy przecież wpisać adres strony internetowej w przeglądarce, nacisnąć klawisz **Enter** i już w kilka chwil wyświetla nam się strona WWW. Fakt, dzieje się to bardzo szybko, ale to wcale nie oznacza, że taka komunikacja jest prosta i oczywista. Wręcz przeciwnie, komunikacja w sieci to bardzo skomplikowany i wieloetapowy proces. Sprawdź, jak wygląda on w praktyce.

Więcej na temat komunikacji sieciowej znajdziesz m.in. w e-materiałach:

- [Wyższe warstwy modelu OSI,](#)
- [Porównanie warstwowych modeli sieci,](#)
- [Protokół FTP.](#)

Twoje cele

- Poznasz etapy komunikacji sieciowej.
- Dowiesz się, czym jest warstwowy model odniesienia w sieci komputerowej.
- Zrozumiesz potrzebę wykorzystania modelu warstwowego w komunikacji sieciowej.

Przeczytaj

Wzajemna komunikacja urządzeń w sieci komputerowej zawsze składa się z **kilku etapów** oraz **szeregu współlistniejących elementów**. Każdy z nich jest tak samo ważny, ponieważ na każdym z nich realizowane są zadania niezbędne do poprawnej komunikacji.

Etapy komunikacji sieciowej

Kiedy uruchomimy przeglądarkę internetową, wpiszemy w polu jej adresu nazwę naszej ulubionej strony internetowej (**adres domenowy**), a następnie wciśniemy klawisz **Enter** na klawiaturze, nasz komputer spróbuje skomunikować się z serwerem WWW, na którym dana strona jest hostowana i o nią poprosić (w żargonie sieciowym mówi się, że jest to **żądanie strony**).

Zanim jednak dane z komputera zostaną wysłane do serwera, uruchamia się proces, który ma na celu odpowiednie przygotowanie tych danych zgodnie „ze sztuką”, czyli w taki sposób, aby mogły one zostać z powodzeniem przesłane przez sieć komputerową. Proces ten zwany jest **enkapsulacją**. Można zatem powiedzieć, że **enkapsulacja danych to przygotowanie ich do przesłania przez sieć**.

Definicja: Enkapsulacja

Enkapsulacja (**kapsułkowanie**) – to proces przygotowania (pakowania) danych do wysłania przez sieć komputerową.

Enkapsulacja danych realizowana jest zawsze, kiedy chcemy skomunikować ze sobą przynajmniej dwa urządzenia w sieci. Proces ten składa się z kilku etapów.

1. **Utworzenie danych do wysłania** – najczęściej to zadanie realizuje aplikacja podczas korzystania z sieci – może to być przeglądarka internetowa, komunikator, czy program do obsługi poczty elektronicznej.
2. **Opisanie przygotowanej wcześniej porcji danych odpowiednimi informacjami** ułatwiającymi dotarcie tych danych do odpowiedniej aplikacji (procesu) systemu docelowego. Informacje te to **numery portów aplikacji** (inaczej identyfikatory aplikacji) – **źródłowy**, czyli numer aplikacji klienta i **docelowy**, czyli numer aplikacji serwera. Kiedy dane związane z udostępnieniem strony wysłane przez klienta do serwera WWW trafią do niego, to poprzez informacje nadane na tym etapie system operacyjny serwera będzie wiedział, że klient prosi o stronę WWW, a nie np. o inne pliki, wiadomości pocztowe, czy też inne dane.

Ważne!

Pamiętajmy, że na jednym fizycznym serwerze może być udostępnionych kilka różnych usług sieciowych (WWW to tylko jedna z nich). Gdyby pominąć ten etap, to serwer, otrzymując dane od klienta, nie wiedziałby co z nimi zrobić i do jakiej usługi przesłać je w swoim systemie operacyjnym.

3. Opisanie porcji danych kolejnymi informacjami dodatkowymi, tym razem **logicznym adresem IP** urządzenia, które dane wysyła (**adres źródłowy**) oraz urządzenia, do którego dane mają dotrzeć (**adres docelowy**).
4. Na ostatnim etapie procesu enkapsulacji **do paczki danych dodawany jest jeszcze jeden zestaw adresów** (źródłowy i docelowy). Tym razem są to **adresy MAC kart sieciowych** komputera, na którym pracujemy oraz rutera, który łączy nas z siecią Internet.

Ważne!

Proces enkapsulacji realizowany jest automatycznie, bez naszej ingerencji, a porównać go można do pakowania tradycyjnej paczki lub listu. Najpierw to, co chcemy przesłać, pakujemy do koperty lub kartonu, a następnie adresujemy pakunek i przekazujemy na pocztę lub do firmy kurierskiej. W sieciach komputerowych jest podobnie, przy czym elementów procesu przygotowywania danych do wysłania jest więcej.

Przygotowane w takim procesie dane są następnie przekształcane na porcję bitów i tak trafiają do nośnika danych (np. przewodu sieciowego), który przesyła je dalej, do urządzenia docelowego.

Po dotarciu danych do urządzenia docelowego (w tym wypadku serwera WWW) następuje proces odwrotny do enkapsulacji, czyli **dekapsulacja**. Proces dekapulacji polega na „zdejnowaniu” poszczególnych informacji z odebranej paczki danych i dotarcie do zawartości, która na urządzeniu źródłowym przygotowana została na pierwszym etapie. Proces ten porównać możemy np. do rozpakowania paczki, którą dostaliśmy z Allegro.

Definicja: Dekapsulacja

Dekapsulacja – to proces odpakowania odebranych z sieci komputerowej danych.

Proces enkapsulacji i dekapulacji zobraowany został na poniższej symulacji:



Film dostępny pod adresem </preview/resource/R1CjCtUtK73VV>

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film ukazuje proces dekapsulacji oraz enkapsulacji danych.

Model warstwowy

Sterowanie i zarządzanie takim procesem nie jest łatwe, dlatego już dawno temu inżynierowie zajmujący się tworzeniem technologii sieciowych opisali wszystkie etapy komunikacji wraz z informacjami o stosowanych w sieciach urządzeniach i protokołach komunikacyjnych, tworząc tzw. **modele warstwowe**. Model warstwowy to nic innego jak schemat – algorytm komunikacji wraz z opisem zastosowanych technologii i protokołów.

Obecnie istnieją dwa warstwowe modele stosowane w sieciach komputerowych. Są nimi model:

- **TCP/IP** (zwany modelem protokołów) – opisuje jeden do jednego komunikację w sieci Internet;
- **ISO/OSI** (zwany modelem odniesienia) – również opisuje komunikację w sieci, ale definiuje też rolę urządzeń sieciowych, a także stanowi referencję (odniesienie) do tworzenia rozwiązań i technologii sieciowych.

Podział procesu komunikacji sieciowej na poszczególne warstwy niesie ze sobą wiele korzyści, najważniejsze z nich to:

- łatwiejsze określenie reguł, zasad i protokołów komunikacji;

- możliwość współdziałania ze sobą urządzeń sieciowych i oprogramowania różnych producentów;
- możliwość łatwiejszego zrozumienia całego procesu komunikacji;
- możliwość zarządzania procesem komunikacji i kontrola jego poprawności.

Model ISO/OSI

Model ISO/OSI definiuje siedem warstw komunikacji sieciowej. Poszczególne warstwy zostały przedstawione na poniższym obrazku.



Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Oto charakterystyka poszczególnych warstw:

1. **Warstwa aplikacji** umożliwia korzystanie z sieci jej użytkownikom poprzez oprogramowanie zainstalowane na urządzeniu. W warstwie aplikacji pracują wszystkie programy i aplikacje umożliwiające korzystanie z sieci. Najpopularniejszym przykładem oprogramowania, które pracuje w warstwie aplikacji jest przeglądarka internetowa. Pozostałe to komunikatory internetowe, programy do obsługi poczty elektronicznej czy do wymiany plików.

Ważne!

Kiedy siadamy przed komputerem i uruchamiamy np. przeglądarkę internetową, to korzystamy z sieci właśnie na poziomie warstwy aplikacji.

2. **Warstwa prezentacji** określa zastosowany format danych, np. informuje jakie typy plików lub jakie dane będą przesyłane. Ponadto warstwa ta odpowiada za poprawne zakodowanie danych na urządzeniu źródłowym i ich dekodowanie na urządzeniu

docelowym, a także za szyfrowanie komunikacji pomiędzy urządzeniami, jeśli ta jest stosowana.

3. **Warstwa sesji**, zarządzająca sesjami użytkowników korzystających np. ze stron WWW, czy komunikacji video.

Ważne!

Wszystkie trzy górne warstwy modelu OSI odpowiadają za pierwszy etap komunikacji – przygotowują dane aplikacji do przesłania przez sieć.

4. **Warstwa transportowa (zwana warstwą transportu)** odpowiada za sprawną obsługę komunikacji pomiędzy urządzeniami. Jeśli dane pochodzące z warstwy aplikacji są zbyt duże, to warstwa transportowa dzieli je również na mniejsze, łatwiejsze do przesłania porcje. Zasadniczą funkcją warstwy transportowej jest odebranie danych z wyższych warstw i nadanie tym danym odpowiedniego identyfikatora. Tym identyfikatorem jest **numer portu aplikacji**. Każda usługa sieciowa ma ogólnie przypisany identyfikator zwany numerem portu. Jednoznacznie określa on, do jakiej aplikacji klient chce przesłać dane. Przykładowe numery portów dla popularnych usług to **80** dla **WWW**, czy **25** oraz **143** dla **poczty elektronicznej**.
5. **Warstwa sieciowa** odpowiada za adresowanie danych z wykorzystaniem logicznych adresów IP, a w przypadku ruterów również za wybór najlepszej trasy przesłania danych w sieci Internet. Analogicznie działają nowoczesne samochodowe nawigacje GPS.
6. **Warstwa łącza danych** odpowiedzialna jest za kontrolę dostępu do medium transmisyjnego, a także adresowanie danych z wykorzystaniem adresów fizycznych, czyli adresów MAC kart sieciowych urządzeń pracujących w sieciach komputerowych (komputerów, telefonów, laptopów). Na podstawie tych adresów przełączniki sieciowe przesyłają dane do odpowiednich urządzeń w sieci.
7. **Warstwa fizyczna** to zbiór rozwiązań dotyczących elektrycznego kodowania danych, aby można je było przesłać przez sieć. Definiuje również rodzaj okablowania (mediów transmisyjnych) zastosowanego w danej sieci.

Słownik

kapsułkowanie

inaczej enkapsulacja – przygotowanie danych do wysłania w sieci komputerowej

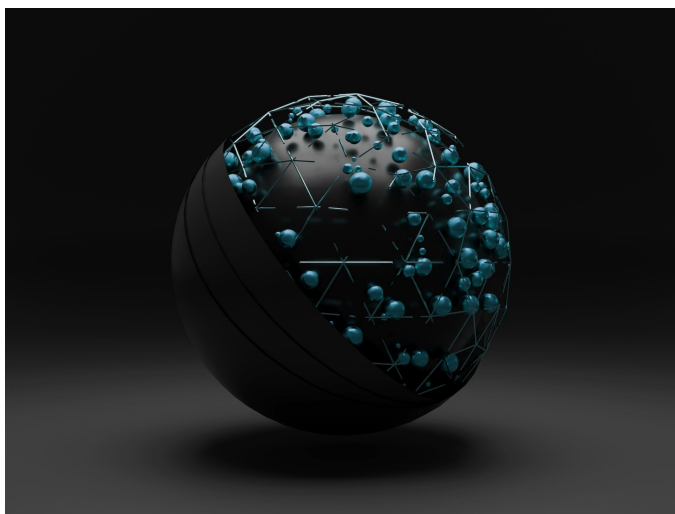
adres domenowy

adres strony internetowej, np. epodręczniki.pl

Prezentacja multimedialna

Polecenie 1

Zapoznaj się z prezentacją przedstawiającą zalety stosowania w komunikacji sieciowej modeli warstwowych. Poszukaj w dostępnych źródłach informacji o wadach.



1

Źródło: Shubham Dhage, unsplash.com, CC0.

Materiał audio dostępny pod adresem:

<https://zpe.gov.pl/b/PFefESPYf>

**Zalety stosowania w komunikacji sieciowej
modeli warstwowych**



Model OSI jako standard struktury komunikacji w sieci komputerowej został zdefiniowany przez ISO – *International Organization for Standardization*

Źródło: en.wikipedia.org, domena publiczna,

Materiał audio dostępny pod adresem:

<https://zpe.gov.pl/b/PFefESPYf>

Model OSI

Model OSI, czyli model odniesienia, opisuje strukturę komunikacji w sieci komputerowej. Czy wiesz, jakie są zalety tego rozwiązania?

Materiał audio dostępny pod adresem:

<https://zpe.gov.pl/b/PFefESPYf>

Wskazać można kilka przykładowych zalet modelu warstwowego:

- możliwa jest współpraca między urządzeniami różnych producentów;
- zmniejsza się złożoność systemu,
- interfejs jest ustandaryzowany;

- poszczególne warstwy mogą być rozwijane niezależnie od siebie;
- proces komunikacji sieciowej rozbity jest na mniejsze elementy składowe, którymi łatwiej jest zarządzać;
- możliwa jest diagnoza sieci w przypadku awarii;
- tworzy się standardy składników sieci.

4

Materiał audio dostępny pod adresem:

<https://zpe.gov.pl/b/PFefESPYf>

Scharakteryzujemy kilka wybranych zalet.

5

Materiał audio dostępny pod adresem:

<https://zpe.gov.pl/b/PFefESPYf>

Dzięki temu, że model OSI określa reguły komunikacji, poszczególne warstwy modelu realizują swoje zadania na podstawie jasnych i klarownych zasad komunikacji zwanych protokołami komunikacyjnymi.

6

Porównanie modeli

TCP/IP



OSI



Materiał audio dostępny pod adresem:

<https://zpe.gov.pl/b/PFefESPYf>

Na pewno dostrzegasz, że na rynku funkcjonuje mnogość firm i producentów, nie można mówić o monopolu. Urządzenia oraz ich oprogramowanie tworzone są zgodnie z modelami, dlatego też rozwiązania różnych firm są ze sobą kompatybilne i mogą współdziałać w ramach jednej sieci.

Materiał audio dostępny pod adresem:

<https://zpe.gov.pl/b/PFefESPYf>

7

Jak wiesz, podział większego problemu na mniejsze podproblemy zazwyczaj ułatwia zrozumienie danego procesu. W konsekwencji dzięki temu, iż komunikacja sieciowa została podzielona na etapy, łatwiej jest zrozumieć co dzieje się w sieci.

8

Materiał audio dostępny pod adresem:

<https://zpe.gov.pl/b/PFefESPYf>

Podział procesu na etapy nie tylko ułatwia jego zrozumienie, ale też wpływa pozytywnie na zarządzanie nim. Na poszczególnych etapach możemy nadzorować proces komunikacji, a w razie potrzeby diagnozować ewentualne problemy w komunikacji.



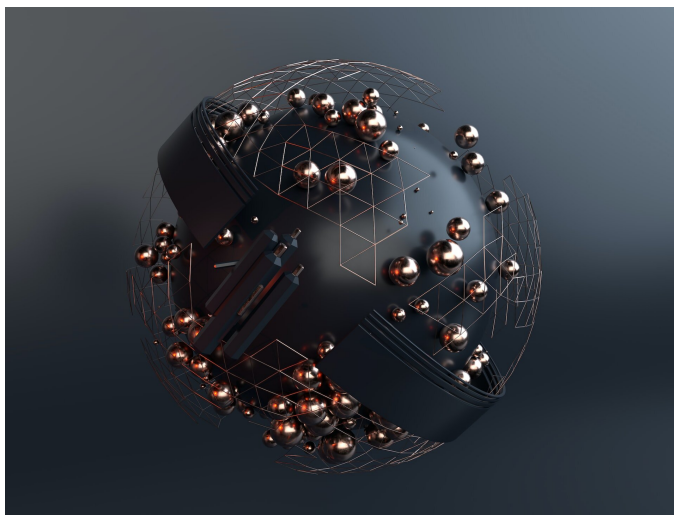
Materiał audio dostępny pod adresem:

<https://zpe.gov.pl/b/PFefESPYf>

9

Nie są to oczywiście jedyne zalety!

10



Źródło: Javier Miranda, unsplash.com, CC0.

Materiał audio dostępny pod adresem:

<https://zpe.gov.pl/b/PFefESPYf>

Spróbuj wyjaśnić, jakie znaczenie mają inne zalety stosowania w komunikacji sieciowej modeli warstwowych.

Źródło: Contentplus.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 2

Opracuj notatkę podsumowującą najważniejsze informacje przedstawione w prezentacji.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Uzupełnij zdanie.

W trzecim etapie komunikacji następuje opisanie porcji danych kolejnymi informacjami dodatkowymi, tym razem logicznym urządzenia, które dane wysyła (to adres) oraz urządzenia, do którego dane mają dotrzeć (to adres)

identyfikatorem aplikacji

adresem MAC

adresem IP

docelowy

źródłowy

numerem portu

Ćwiczenie 2



W procesie enkapsulacji dodawane są do porcji danych informacje, takie jak adres IP hosta docelowego. Wskaż, jak inaczej nazywany jest taki adres.

☐ adres MAC

☐ adres logiczny

☐ adres fizyczny

☐ identyfikator aplikacji

Ćwiczenie 3



Uzupełnij model o odpowiednie nazwy poszczególnych warstw.



Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 4



Wskaż, jakich elementów niezbędnych do poprawnej komunikacji brakuje na przygotowanej „paczce” danych.



☐ numerów portów

☐ adresów MAC

☐ informacji o formacie danych

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 5



Wskaż, która z warstw modelu OSI dzieli dane na mniejsze elementy, jeśli jest taka potrzeba oraz nadaje numery portów aplikacji.

☐ łącza danych

☐ transportowa

☐ aplikacji

☐ sesji

Ćwiczenie 6



Uporządkuj model OSI zgodnie z kolejnością występowania warstw.



Ćwiczenie 7



Uzupełnij zdanie.

odpowiada za adresowanie danych z wykorzystaniem logicznych ,
a w przypadku ruterów również za przesłania danych w sieci Internet. Analogicznie
działają nowoczesne samochodowe nawigacje GPS.

Warstwa łącza danych

Warstwa transportowa

identyfikatorów aplikacji

numerów portów

adresów IP

wybór najlepszej trasy

Warstwa sieciowa

wybór najbezpieczniejszej trasy

adresów MAC

Ćwiczenie 8



Wskaż, które warstwy modelu OSI odpowiadają za przygotowania danych do odpowiednich formatów i zarządzają sesjami pomiędzy klientem, a serwer.

☐ prezentacji

☐ sieciowa

☐ transportowa

☐ łącza danych

☐ sesji

Dla nauczyciela

Autor: Damian Stelmach

Przedmiot: Informatyka

Temat: Warstwowy model sieci komputerowej: OSI

Grupa docelowa:

Liceum ogólnokształcące i technikum, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres rozszerzony

Podstawa programowa:

Cele kształcenia – wymagania ogólne

III. Posługiwanie się komputerem, urządzeniami cyfrowymi i sieciami komputerowymi, w tym: znajomość zasad działania urządzeń cyfrowych i sieci komputerowych oraz wykonywania obliczeń i programów.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

III. Posługiwanie się komputerem, urządzeniami cyfrowymi i sieciami komputerowymi.

Zakres podstawowy. Uczeń:

4) charakteryzuje sieć internet, jej ogólną budowę i usługi, opisuje podstawowe topologie sieci komputerowej, przedstawia i porównuje zasady działania i funkcjonowania sieci komputerowej typu klient-serwer, peer-to-peer, opisuje sposoby identyfikowania komputerów w sieci.

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

3) opisuje warstwowy model sieci komputerowej oraz model sieci internet, opisuje podstawowe funkcje urządzeń i protokoły stosowane w przepływie informacji i w zarządzaniu siecią;

5) wyjaśnia, od czego zależy sprawne funkcjonowanie sieci komputerowej oraz szybki dostęp do jej usług i zasobów (parametry sprzętu sieciowego, szerokość pasma, zabezpieczenia typu ściana ogniowa i programy antywirusowe, możliwości serwera).

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje cyfrowe;

- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

Cele operacyjne (językiem ucznia):

- Poznasz etapy komunikacji sieciowej.
- Dowiesz się, czym jest warstwowy model odniesienia w sieci komputerowej.
- Zrozumiesz potrzebę wykorzystania modelu warstwowego w komunikacji sieciowej.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja;
- rozmowa nauczająca z wykorzystaniem multimediu i ćwiczeń interaktywnych;
- metody aktywizujące.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- telefony z dostępem do internetu.

Przebieg lekcji

Przed lekcją:

1. **Przygotowanie do zajęć.** Nauczyciel loguje się na platformie i udostępnia e-materiał: „Warstwowy model sieci komputerowej: OSI”. Uczniowie mają zapoznać się z treściami w sekcji „Przeczytaj”.

Faza wstępna:

1. Wyświetlenie przez nauczyciela tematu i celów zajęć, przejście do wspólnego ustalenia kryteriów sukcesu.

2. Rozpoznawanie wiedzy uczniów.

Faza realizacyjna:

1. **Praca z tekstem.** Uczniowie przystępują do cichego czytania tekstu zawartego w sekcji „Przeczytaj”, jeśli nauczyciel – na podstawie raportu na platformie – uważa, że przygotowanie uczniów jest wystarczające, może pominąć tę czynność.
2. **Praca z multimedium.** Nauczyciel wyświetla zawartość sekcji „Multimedia bazowe”. Uczniowie wspólnie zapoznają się z jego treścią.
3. **Ćwiczenie umiejętności.** Uczniowie wykonują ćwiczenia nr 1-8 z sekcji „Sprawdź się”. Nauczyciel sprawdza poprawność wykonanych zadań, omawiając je wraz z uczniami.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel zadaje pytania podsumowujące, np.
 - podaj 7 warstw komunikacji sieciowej, które definiują model ISO/OSI.
 - czym jest kapsułkowanie?
 - czym jest model warstwowy?
 - na czym polega proces dekapsulacji?
2. Nauczyciel prosi uczniów o podsumowanie zgromadzonej wiedzy.

Praca domowa:

1. Przygotuj notatkę na temat tego, czym model OSI różni się od modelu TCP/IP. Z czego wynikają te różnice?

Wskazówki metodyczne:

- Uczniowie mogą wykorzystać multimedia w sekcji „Prezentacja multimedialna” do przygotowania się do lekcji powtórkowej.