

Ćwiczenie 4 – Sieć komputerowa z wykorzystaniem przełącznika.

Cel ćwiczenia:

- Charakterystyka przełącznika.
- Definicja adresu MAC
- Protokół TCP/IP i zasady transmisji.
- Połączenie dwóch komputerów za pośrednictwem przełącznika.
- Diagnostyka transmisji programem Wireshark

1. Charakterystyka przełącznika.

a) definicja przełącznika:

Przełącznik sieciowy (ang. switch), jest to urządzenie pracujące w **drugiej warstwie modelu OSI**, czyli w warstwie **łącza danych**. Pełni on rolę **pośrednika** w wymianie danych pomiędzy **urządzeniami końcowymi** (komputery, drukarki) w sieciach lokalnych. Krótko mówiąc jest to łącznik pomiędzy urządzeniami końcowymi.

b) zasada działania:

Zasada działania przełącznika jest dość prosta. Jego zadaniem jest odbieranie danych od nadawcy na jednym porcie i przekazywanie ich na port, do którego podłączony jest odbiorca. Parametrem, na podstawie którego przełącznik wie, na jaki port przekazać dane, jest **adres fizyczny karty sieciowej** urządzenia końcowego, czyli adres **MAC**. Po podłączeniu urządzenia końcowego do sieci, przełącznik uczy się jego adresu MAC i zapisuje go w swojej pamięci, a zbiór takich adresów nazywamy **tablicą adresów MAC**.

c) rodzaje przełączników:

- ze względu na budowę:
 - *przełączniki biurkowe* – niewielkie urządzenia przeznaczone do pracy w domu lub małej firmie,
 - *przełączniki jednolite* – do montażu w szafach dystrybucyjnych typu rack,
 - *przełączniki modułarne* – urządzenia o sporych rozmiarach posiadające miejsca na moduły zawierające dowolną konfigurację wentylatorów, gniazd i portów,
- ze względu na sposób konfiguracji:
 - *przełączniki zarządzalne* – również mogą pracować zaraz po podłączeniu do sieci zasilającej, oferują one jednak możliwość konfiguracji i to w całkiem sporym zakresie,
 - *przełączniki niezarządzalne* – nie wymagają żadnej konfiguracji, działają od razu po uruchomieniu,
- ze względu na obszar pracy w warstwie modelu ISO/OSI
 - *przełączniki warstwy drugiej* – realizujący przełączanie przy użyciu adresu MAC,
 - *przełączniki warstwy trzeciej* – realizujący przełączanie nie tylko przy użyciu MAC, ale także przez charakterystyczne elementy warstwy trzeciej (IP, ACL),
 - *przełączniki wielowarstwowe* – tzw. „multilayer” lub przełączniki rutujące.

2. Definicja adresu MAC.

Adres MAC (ang. media access control address) – to adres fizyczny, nadawany przez producenta każdej karcie sieciowej podczas jej produkcji. Jest 48 bitowy, przedstawiony w postaci 12 cyfr w kodzie szesnastkowym. Pierwsze 24 bity oznaczają producenta karty sieciowej, zaś pozostałe 24 bity są unikatowym identyfikatorem danego egzemplarza.

3. Protokół TCP/IP i zasady transmisji.

a) protokół TCP:

TCP to złożony, **połączeniowy protokół**, pracujący w **warstwie transportowej**, którego użycie ma gwarantować **niezawodne dostarczenie danych** oraz **kontrolę przepływu**. Dzieli pakiety na numerowane segmenty, oraz zapewnia strumieniowy interfejs (do odbiorcy może dotrzeć inna sekwencja bitów – większa lub mniejsza). Dane są przesyłane wyłącznie między dwoma węzłami lub hostami i jest nazywane tzw. potrójnym nawiązaniem połączenia (ang.

Ćwiczenie 4 – Sieć komputerowa z wykorzystaniem przełącznika

triple hand-shake). Nadawca przesyła do odbiorcy informacje zawierające parametry sesji, rozmiar i numer przesyłanego pakietu, odbiorca odpowiada potwierdzając parametry transmisji, po czym nadawca przesyła dane.

b) *protokół IP:*

Protokół IP (IPv4) zapewnia tylko podstawowe funkcje, niezbędne do przesyłania pakietów od źródła do celu. Jest **bezpołączeniowy**, co oznacza, że nie ustanawia połączenia przed wysłaniem danych i nie wykorzystuje kontroli przepływu ani żadnych potwierżeń dostarczania danych. Pracuje w **warstwie sieciowej** i jest **niezależny od nośnika**, to znaczy, że dane pomiędzy hostami mogą być przesyłane bez względu na zastosowane medium transmisyjne. Należy jednak pamiętać o maksymalnej wielkości pakietu czyli wartości **MTU** (ang. **Maximum Transmission Unit**), jeśli pakiet jest zbyt duży, to podłączony do sieci ruter podzieli go na mniejsze części. Proces ten nazywamy **fragmentacją**.

c) *stos protokołów TCP/IP*

W oparciu o zestaw tych protokołów stworzono **model łączności sieciowej TCP/IP**, który składa się z czterech warstw i stanowi tzw. funkcjonalny model sieci komputerowej. Te warstwy to: dostępu do sieci, internetowa, transportowa i aplikacji. Reasumując, protokół IP określa drogę dla pakietów, a protokół TCP zapewnia niezawodny transport.

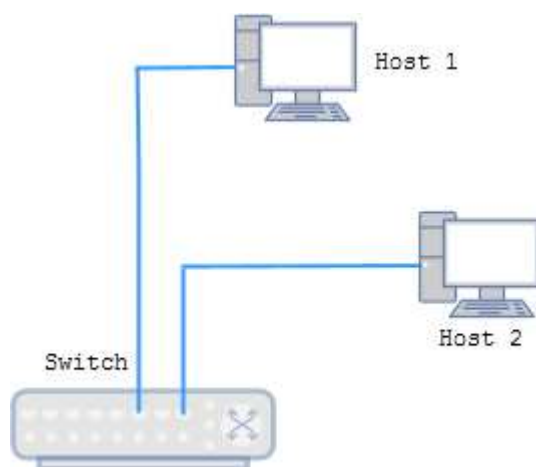
d) *zasady transmisji w sieciach komputerowych:*

W sieciach komputerowych hosty mogą się ze sobą komunikować na trzy sposoby:

- **Unicast** – z wykorzystaniem transmisji pojedynczej – wykorzystywana jest w typowych połączeniach pomiędzy dwoma hostami, tzn. kiedy klient wysyła żądanie do serwera.
- **Multicast** – z wykorzystaniem transmisji grupowej – pozwala zredukować zużycie pasma w sieci ponieważ nie wysyła się pojedynczych pakietów do wielu hostów, tylko wysyła się jeden pakiet, który trafić może do wielu odbiorców jednocześnie. **Multicast** może być stosowany przez routery do wymiany informacji związanych z routingiem, jak również do dystrybucji oprogramowania. Specjalna pula adresów przeznaczona do tej transmisji to: od **224.0.0.0 do 239.255.255.255**.
- **Broadcast** – poprzez rozgłaszanie – polega na wysyłaniu pakietów do wszystkich hostów w danej sieci, głównie w sieci lokalnej. Wykorzystywany jest do tego specjalny adres, zwany **adresem rozgłoszeniowym**.

4. Połączenie dwóch komputerów za pośrednictwem przełącznika.

Schemat połączeń:



5. Diagnostyka transmisji programem Wireshark.

Wireshark jest klasycznym programem, który służy do analizy ruchu sieciowego (sniffer). Umożliwia on przechwytywanie pakietów transmitowanych przez określone interfejsy sieciowe na poziomie warstw 2-7 modelu ISO/OSI lub 2-4 modelu TCP/IP.

6. Procedura połączenia dwóch komputerów za pośrednictwem przełącznika.

- połącz kablami prostymi karty sieciowe dwóch komputerów z przełącznikiem,
- skonfiguruj odpowiednio interfejsy sieciowy aby umożliwić połączenie,
- wykorzystaj polecenie ping do sprawdzenia logicznego połączenia,
- utwórz na każdym hoście po jednym folderze i udostępnij je,
- przejdź do folderu znajdującego się na drugim komputerze.

7. Zadanie do wykonania na lekcji, z którego należy wykonać sprawozdanie.

1. Połącz urządzenia wg schematu z punktu nr 4 (narysuj schemat połączenia korzystając z <https://www.draw.io>). Dołącz ze sprawozdaniem plik *.xml
2. Skonfiguruj interfejsy sieciowe na obydwu hostach wg adresacji 192.168.x.210 oraz 192.168.x.211 stosując maskę 24-bitową, gdzie x jest numerem Twojej grupy ćwiczeniowej. Użyj odpowiedniego polecenia w wierszu poleceń pokazującego konfigurację kart sieciowych na obydwu komputerach (screeny do sprawozdania).
3. Sprawdź obustronnymi pingami połączenie komputerów (screeny do sprawozdania).
4. Utwórz na każdym komputerze po jednym folderze, udostępnij je, umieść w nich po jednym pliku (najlepiej ten sam plik co w ćwiczeniu nr 3), a następnie podłącz się do sąsiedniego hosta (obustronne screeny z podłączenia).
5. Uruchom program Wireshark i wykonaj opcję kopiowania plików. Zapisz operację śledzenia operacji do pliku *.csv oraz *.pcapng, a następnie:
 - przedstaw graficzny wykres operacji kopiowania (czas kopiowania, prędkość transmisji)
 - odzyskaj i potwierdź screenem jakie dane były kopiowane,
 - podaj nadawcę i odbiorcę (IP i MAC) i pokaż screeny potwierdzające te informacje,
 - podaj numery portów na których odbywała się transmisja (potwierdź screenem).
6. Porównaj prędkość i czas transmisji z wynikami z ćwiczenia nr 3.
7. Wykonaj spis wszystkich elementów i urządzeń użytych podczas ćwiczenia i opisz parametry techniczne przełącznika.