

Konfiguracja sieciowa systemów operacyjnych, sterowników urządzeń sieciowych, ustawienia parametrów sieci lokalnej i TPC oraz automatyzacji konfiguracji.

System operacyjny to oprogramowanie zarządzające systemem komputerowym, tworzące środowisko do uruchamiania i kontroli zadań. System operacyjny zajmuje się na przykład:

- planowaniem oraz przydziałem czasu procesora poszczególnym zadaniom,
- kontrolą i przydziałem pamięci operacyjnej dla uruchomionych zadań.

Po prawej stronie znajdują się **schemat systemu komputerowego**. Jak widać system operacyjny to pośrednik pomiędzy sprzętem komputerowym (hardwarem), a oprogramowaniem instalowanym na komputerze (softwarem).

Można powiedzieć, że **system operacyjny zbudowany jest z trzech głównych elementów**:

- jądra systemu, które zarządza zadaniami, pamięcią oraz urządzeniami,
- powłoki czyli interakcyjnego interfejsu użytkownika, który rozpoznaje i wykonuje jego polecenia,
- systemu plików czyli sposobu na ustrukturyzowany zapis oraz odczyt danych z nośników.

Sieciowy system operacyjny to system operacyjny umożliwiający pracę w sieci komputerowej. Posiada on zintegrowany w jądrze stos sieciowy.

Sterownik to oprogramowanie, które obsługuje lub kontroluje określony typ urządzenia podłączonego do komputera. Sterownik zapewnia interfejs oprogramowania do urządzeń sprzętowych, umożliwiając systemom operacyjnym i innym programom komputerowym dostęp do funkcji sprzętu bez konieczności znajomości dokładnych szczegółów na temat używanego sprzętu.

Urządzenia dzielimy na **urządzenia blokowe, znakowe i sieciowe**.

Urządzenia blokowe:

- mogą przenosić w jednej operacji WE/WY bloki danych o stałej wielkości,
- bloki przechowywane na urządzeniu można swobodnie adresować: czas potrzebny do przeniesienia bloku danych można uznać za niezależny od adresu i aktualnego stanu urządzenia.

Urządzenia znakowe:

- w jednej operacji WE/WY przenoszą dane o dowolnym rozmiarze,
- adresują dane sekwencyjnie.

Przykładowe urządzenia blokowe to dyski twarde, dyskietki. Natomiast znakowe to klawiatury, myszki.

Urządzenia sieciowe, które są wymagane do komunikacji i interakcji między sprzętem w sieci komputerowej. Z perspektywy sieciowych systemów operacyjnych najważniejszym urządzeniem sieciowym jest karta sieciowa. Karta sieciowa łączy komputer z siecią

komputerową. Umożliwia ona komputerowi wymianę danych z siecią. Aby uzyskać połączenie, karty sieciowe używają odpowiedniego protokołu. Karty sieciowe zazwyczaj implementują dwie pierwsze warstwy modelu OSI. Istnieją karty sieciowe wewnętrzne (wbudowane w płytę główną) i zewnętrzne (wpinane do np. portu USB bądź PCI-Express).

Używając systemu operacyjnego **Windows konfiguracja sieci** odbywa się przy udziale graficznego interfejsu użytkownika. W celu skonfigurowania parametrów karty sieciowej należy przejść przez ścieżkę pokazaną na slajdzie. Po wybraniu opcji Użyj następującego adresu IP i Użyj następujących adresów serwerów DNS w przypadku wersji 4 możemy wprowadzić adres IP, maskę podsieci, bramę domyślną, preferowany serwer DNS oraz alternatywny serwer DNS. Dla wersji 6 pole, które ulega zmianie to maska podsieci, która staje się polem o nazwie „Długość prefiksu podsieci”. **Adres IP** to numer identyfikacyjny hosta, który służy do komunikacji między urządzeniami. Adres IP nadawany jest interfejsowi sieciowemu, grupie interfejsów (adresy typu broadcast, multicast), bądź całej sieci komputerowej. Wyróżniamy dwie wersje adresów IP: **IPv4** gdzie adres IP to liczba 32-bitowa, zapisywana w porządku big endian. Adres zapisywany jest jako 4 bajty, oddzielone kropkami. **IPv6** gdzie adres IP to liczba 128-bitowa w zapisie heksadecymalnym. Oznacza to, że adres IP składa się z ośmiu grup cyfr, po cztery cyfry od 0 do F w każdej grupie oddzielonych dwukropkiem. **Maska podsieci** (dla IPv4) podobnie jak adres IP jest liczbą 32 bitową (dla IPv6 ma 128 bitów). Maska służy do wyodrębnienia w adresie IP części będącej adresem podsieci i części, która jest adresem hosta w tej podsieci. Maska podsieci zaczyna się od ciągu jedynek (część sieciowa), a następnie przechodzi w ciąg zer (część hosta). **Brama** to urządzenie sieciowe, które działa jako punkt wejścia z jednej sieci do innych sieci. Host wysyła na adres IP bramy sieciowej wszystkie pakiety skierowane do innych hostów znajdujących się poza siecią lokalną co oznacza, iż host bez podanego adresu bramy domyślnej może wymieniać pakiety tylko z komputerami w tej samej sieci lokalnej. Do zamiany publicznych adresów IP z postaci numerycznej na domenową służy usługa **Domain Name System**. Tłumaczeniem zapisu numerycznego na domenowy zajmuje się odpowiedni serwer DNS, do którego komputer wysyła zapytanie z prośbą o przetłumaczenie adresu. Dzięki poleceniu **ipconfig /all** w konsoli jesteśmy w stanie wyświetlić całą konfigurację wszystkich interfejsów sieciowych. Dzięki poleceniu **ping** możemy sprawdzić czy poprawnie skonfigurowaliśmy sieć. Polecenie ping wysyła pakiety na wskazany adres IP bądź domenowy i pokazuje informację zwrotną czy dotarły one do miejsca docelowego.

Do **konfiguracji sieci na systemie operacyjnym Linux** używamy konsoli. Za pomocą komendy **ifconfig** możemy ustalić adres IP i maskę interfejsu sieciowego oraz go uaktywnić. Bramę domyślną możemy ustawić dla konkretnego interfejsu sieciowego używając tej komendy. W celu użycia konkretnego serwera DNS należy informację o nim zapisać w pliku **/etc/resolv.conf**. Plik **/etc/network/interfaces** zawiera informacje o konfiguracji interfejsów sieciowych. Edytując ten plik można wykonać konfigurację sieci. Na zdjęciu pokazana jest przykładowa konfiguracja. Po wykonaniu i zapisaniu zmian należy zrestartować interfejs sieciowy na przykład za pomocą komend **ifdown NAZWA_INTERFEJSU**; **ifup NAZWA_INTERFEJSU**. Po uruchomieniu komputera, będzie on musiał znać mapowanie niektórych nazw hostów na adresy IP, zanim będzie można odwołać się do DNS. Mapowanie to jest przechowywane w pliku **/etc/hosts**. W przypadku braku serwera nazw, każdy program

sieciowy w systemie korzysta z tego pliku, aby określić adres IP odpowiadający nazwie hosta. **Protokół ARP address resolution protocol** to mechanizm pozwalający na odwzorowanie adresu IP na adres MAC. Jeżeli nadawca zna tylko adres IP odbiorcy, to wyśle on rozgłoszeniową ramkę ARP w danej sieci. Odbiorca o adresie IP zawartym w ramce odpowie swoim adresem MAC. Gdy nadawca pozna adres MAC odbiorcy to zapisze go w tabeli ARP. Możliwa jest ręczna manipulacji tej tabeli za pomocą polecenia arp. Ta komenda doda wpis w tabeli ARP, a ta go usunie. W celu sprawdzenia czy poprawnie skonfigurowaliśmy sieć możemy również użyć polecenia ping.

DHCP to protokół działający jako usługa. DHCP umożliwia podłączonym do sieci komputerom pobieranie adresu IP, maski podsieci, adresu bramy i serwera DNS oraz innych ustawień ze skonfigurowanej wcześniej puli adresów. Serwer DHCP może być skonfigurowany na osobnym komputerze i stanowił będzie osobne urządzenie w sieci przydzielające komputerom klienckim adresy IP, może również działać na już istniejącym serwerze jako osobna usługa, proces. Obecnie również domowe routery, pozwalają na skonfigurowanie takiej usługi. W celu korzystania z usługi **DHCP w systemie operacyjnym Windows** należy wejść w te same ustawienia, które opisałem wcześniej przy konfiguracji sieci Windows i wybrać opcje Uzyskaj adres IP automatycznie i Uzyskaj adres serwera DNS automatycznie.

Standardową implementacją **serwera DHCP dostępną w różnych dystrybucjach Linuksa** jest wersja Open Source utrzymywana przez organizację Internet System Consortium. Aby zainstalować DHCP np. na Ubuntu należy użyć tej komendy. Domyślnie konfiguracja serwera DHCP nie zawiera żadnych podsieci, na których serwer DHCP ma dzierżawić adresy IP. Aby uruchomić serwer DHCP, w pliku konfiguracyjnym DHCP **/etc/dhcp/dhcpd.conf** musi być zdefiniowana co najmniej jedna taka podsieć. **Przedstawiony na slajdzie plik konfiguracyjny** nakazuje serwerowi DHCP nasłuchiwanie żądań klientów DHCP w podsieci 10.1.1.0 z maską sieciową o adresie 255.255.255.0. Ponadto serwer będzie przydzielał adresy IP z zakresu 10.1.1.3 - 10.1.1.254. Pole **default-lease-time** wskazuje wartość w sekundach, w której będzie ustawiony czas wygaśnięcia dzierżawionego adresu IP, jeśli klient DHCP nie zażąda innego określonego czasu wygaśnięcia dzierżawy. **max-lease-time** to wartość w sekundach, która definiuje maksymalny czas wygaśnięcia adresu IP dzierżawionego przez serwer DHCP. Jeśli chcemy, aby nasi klienci korzystali z serwera DNS o adresie IP 8.8.8.8 (serwer DNS Google) oraz 10.1.1.1 możemy to zrobić włączając opcję domain-name-servers do pliku konfiguracyjnego DHCP tak jak pokazano to na slajdzie. DHCP pozwala również na konfigurację bramy klienta. Aby ustawić dowolnego klienta w sieci lokalnej na korzystanie z domyślnej bramy 10.1.1.1, należy do pliku konfiguracyjnego dodać tą linię. Po wprowadzeniu zmian do pliku konfiguracyjnego należy zrestartować serwer DHCP za pomocą np. tej komendy.

W celu **używanie usługi DHCP na komputerze z systemem operacyjnym Linux** należy użyć komendy dhclient nazwa interfejsu sieciowego, który ma korzystać z DHCP albo edytować plik **/etc/network/interfaces** (zamiast static ma być napisane dhcp). Następnie należy zrestartować interfejs sieciowy.