Czytaj lub słuchaj artykuł online

Zeskanuj kod QR, aby otworzyć artykuł na XO.PL

Źródło artykułu:

https://xo.pl/it-na-wesolo-net-dhcp

SIECI KOMPUTEROWE

DHCP, czyli urząd komunikacji rozdaje tablice rejestracyjne

Witamy ponownie na naszej Autostradzie Pakietów, zwanej potocznie Internetem!

Na osiedlu Spokojna Sieć życie powoli wraca do normy. Bramkarz od **NAT-u** nadal szuka zeszytu. Komputer i drukarka zakończyły spór o tablice rejestracyjne, choć drukarka od tamtej pory drukuje wyłącznie zawiadomienia o naruszeniu dóbr osobistych. Inteligentna lodówka nadal nie znalazła mleka.

Ale dziś wszystkich mieszkańców czeka prawdziwe wyzwanie.

Wizyta w urzędzie komunikacji.

Dzień dobry, poproszę jakiś numer

O siódmej rano przed urzędem ustawia się kolejka. Komputer, laptop, telefon, konsola do gier i niewielki toster, który przyszedł tylko zapytać o godziny otwarcia.

Za okienkiem siedzi urzędnik DHCP. Na biurku ma pieczątkę, kubek herbaty i wielki segregator podpisany:

„ADRESY DO WYDANIA — NIE WYDAWAĆ WSZYSTKICH NARAZ”.

Pierwszy podchodzi laptop.

— Dzień dobry, potrzebuję tablic rejestracyjnych.

— Proszę bardzo. Jaki numer?

— Nie wiem.

— To po co pan przyszedł?

— ŻEBY PAN MI GO DAŁ!

— Aaaa. Trzeba było tak od razu.

Urzędnik otwiera segregator.

— Mam `192.168.1.100`. Może być?

— A ładny?

— Numeryczny.

— A wolny?

— Tak.

— To biorę!

— Chwileczkę. Najpierw formalności.

— JAKIE FORMALNOŚCI?!

— Musimy przeprowadzić procedurę DORA.

— JAKĄ DORĘ?!

— Cztery kroki.

— CZTERY KROKI DO WYDANIA TABLIC?!

— Witamy w administracji sieciowej.

I właśnie poznaliśmy **DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)** — mechanizm pozwalający urządzeniom automatycznie uzyskać **adres IP** oraz inne informacje potrzebne do działania w sieci.

DORA, czyli cztery okienka do jednej pieczątki

Laptop nie ma jeszcze adresu. Nie wie nawet, gdzie siedzi odpowiedni urzędnik.

Wychodzi więc przed budynek i krzyczy:

— DZIEŃ DOBRY! CZY JEST TU KTOŚ, KTO ROZDAJE ADRESY?!

Z okienka wychyla się głowa.

— JA!

— A CO PAN MA?!

— `192.168.1.100`!

— TO JA POPROSZĘ!

— ZATWIERDZONE!

Laptop patrzy z niedowierzaniem.

— To wszystko?

— Wszystko.

— To dlaczego kazaliście mi przejść cztery etapy?!

— Żebyśmy wiedzieli, kto co komu obiecał.

W świecie DHCPv4 te cztery kroki noszą nazwy:

DORA	Procedura wydania tablic

Discover	„HALO! JEST TU JAKIŚ URZĄD?!”
Offer	„MAMY DLA PANA NUMER!”
Request	„BIORĘ TEN NUMER!”
Acknowledge (ACK)	„ZATWIERDZONE, NASTĘPNY!”

Na początku klient często korzysta z rozgłaszania, czyli **broadcastu**, bo nie ma jeszcze właściwego adresu **IPv4**, a musi odnaleźć serwer DHCP.

— Czyli muszę krzyczeć do wszystkich?!

— Na początku często tak.

— A sąsiedzi?!

— Też usłyszą.

— A lodówka?!

— Niestety również.

Z oddali słychać:

— CZY KTOŚ WIE, GDZIE JEST MLEKO?!

— PROSZĘ PANI, TO NIE TEN PROTOKÓŁ!

Tablice nie są pańskie. Są wydzierżawione

Laptop zadowolony wraca do domu. Po godzinie znajduje w dokumentach dopisek:

Ważność przydziału: 24 godziny.

Natychmiast wraca do urzędu.

— PRZEPRASZAM BARDZO!

— Słucham?

— Dlaczego moje tablice są ważne tylko przez dobę?!

— Bo dostał pan dzierżawę.

— JAKĄ DZIERŻAWĘ?!

— Adresu IP.

— ALE JA CHCĘ TU MIESZKAĆ NA STAŁE!

— Może pan mieszkać. Tylko musi pan odnawiać dokumenty.

— CODZIENNIE?!

— System zwykle zrobi to automatycznie.

— TO PO CO MI PAN O TYM MÓWI?!

— Żeby pan wiedział, że tablice nie są własnością samochodu.

To **DHCP lease**, czyli dzierżawa adresu. Serwer przydziela adres na określony czas, a klient może wystąpić o jego odnowienie.

W typowej konfiguracji DHCPv4 klient rozpoczyna próbę odnowienia już po upływie około połowy czasu dzierżawy, w punkcie nazywanym **T1**.

— Czyli jak mam dobę, to po dwunastu godzinach już pytam?!

— Zwykle tak.

— ALE PRZECIEŻ MAM JESZCZE DWANAŚCIE GODZIN!

— I właśnie dlatego pytamy wcześniej.

— A jeśli pan nie odpowie?!

— Później może pan spróbować odnowienia szerzej, w punkcie **T2**.

— A jeśli nadal nikt nie odpowie?!

— Po wygaśnięciu dzierżawy nie może pan dalej zakładać, że adres należy do pana.

— TO MI ZDEJMUJECIE TABLICE PODCZAS JAZDY?!

— Proszę nie dramatyzować.

— PAN MI WŁAŚNIE POWIEDZIAŁ, ŻE MOGĘ STRACIĆ NUMER W CZASIE PODRÓŻY!

— Dlatego radzimy nie ignorować terminów.

— JA NIENAWIDZĘ URZĘDÓW!

Stały numer, ale nadal z urzędu

Następnego dnia do urzędu przyjeżdża serwer. Bardzo poważny. W garniturze. Z teczką.

— Dzień dobry. Życzę sobie stałego adresu.

— Może pan ustawić adres ręcznie.

— Nie chcę.

— To czego pan chce?

— Żeby pan przydzielał mi zawsze ten sam.

— Aha. Rezerwacja DHCP.

— Dokładnie.

— Potrzebuję identyfikatora urządzenia.

— Proszę.

Serwer podaje swój adres MAC. Urzędnik zapisuje w rejestrze:

`AA:BB:CC:DD:EE:10 → 192.168.1.10`

— Gotowe. Kiedy będzie pan prosił o adres i rozpoznamy pana według tej rezerwacji, otrzyma pan ten numer.

— Doskonale.

— Proszę pamiętać, że nadal jest to przydział obsługiwany przez DHCP.

— Ale numer będzie ten sam?

— Tak długo, jak administracja utrzymuje tę rezerwację i konfiguracja na to pozwala.

— A mogą państwo usunąć rezerwację?

— Technicznie tak.

— TO JA CHCĘ JĄ ZAREZERWOWAĆ NA ZAWSZE!

— Proszę złożyć podanie.

— DO KOGO?!

— Do administracji.

— ALE PRZECIEŻ PAN JEST ADMINISTRACJĄ!

— Ja jestem tylko serwerem DHCP. 🤣

To ważna różnica: **statyczny adres skonfigurowany ręcznie** i **rezerwacja DHCP** mogą dawać podobny efekt — stały numer — ale działają inaczej.

Przepraszam, skończyły nam się numery

Pewnego pięknego poranka na osiedlu odbywa się promocja inteligentnych urządzeń.

Mieszkańcy kupują termometry, telewizory, czujniki, żarówki, odkurzacze, głośniki i ekspresy, które same zamawiają kawę.

Przed urzędem pojawia się dwieście nowych samochodów.

— Następny!

— Poproszę adres!

— Następny!

— Poproszę adres!

— Następny!

— Poproszę adres!

Po godzinie urzędnik zagląda do segregatora. Przewraca kartkę. Drugą. Trzecią.

— Hmm.

— Co „hmm”?!

— Skończyły nam się adresy.

— JAK TO SKOŃCZYŁY?!

— Wszystkie z dostępnej puli są przydzielone.

— TO PROSZĘ WZIĄĆ NASTĘPNY SEGREGATOR!

— Nie mamy.

— TO PROSZĘ WYDRUKOWAĆ WIĘCEJ!

— Nie mogę przydzielić adresów spoza skonfigurowanej puli.

— ALE JA KUPIŁEM INTELIGENTNY ODKURZACZ!

— Gratuluję.

— ON NIE MOŻE SIĘ POŁĄCZYĆ Z INTERNETEM!

— To na razie niech odkurza.

To **wyczerpanie puli DHCP** (*DHCP pool exhaustion*).

Adresy mogą być zajęte przez aktywne dzierżawy, rezerwacje albo wyłączone z przydziału. Nowe urządzenie może wtedy nie otrzymać oczekiwanej konfiguracji.

— TO NIECH PAN ZABIERZE ADRES KOMUŚ, KTO NIE UŻYWA!

— Zajmiemy się odzyskiwaniem dostępnych adresów zgodnie z zasadami dzierżawy.

— A MÓJ ODKURZACZ?!

— Nadal może odkurzać.

— ALE BEZ CHMURY NIE WIE, GDZIE JEST KUCHNIA!

— Kuchnia zwykle bywa niedaleko lodówki.

— LODÓWKA TEŻ NIE DZIAŁA!

— To przynajmniej wiadomo, gdzie jej szukać.

Dwóch urzędników, jeden samochód

Któregoś dnia zarządca osiedla znajduje na chodniku drugi urząd komunikacji.

Nikt go nie budował. Nikt go nie zatwierdzał. Po prostu stoi.

Z okienka wygląda niewielkie urządzenie z antenkami.

— Dzień dobry! Też rozdaję adresy!

Główny urzędnik DHCP wychodzi na zewnątrz.

— PRZEPRASZAM, A PAN KTO?!

— Routerek Wi-Fi.

— A DLACZEGO PAN ROZDAJE ADRESY?!

— Bo mam taką funkcję!

— KTO PANU POZWOLIŁ?!

— Fabryka.

— ALE TO JEST MOJE OSIEDLE!

— Nie wiedziałem.

Nadjeżdża nowy laptop.

— DZIEŃ DOBRY! KTO MI DA NUMER?!

Z pierwszego okienka:

— `192.168.1.120`!

Z drugiego:

— `192.168.0.120`!

— TO KTÓRY?!

— MÓJ! — krzyczy pierwszy.

— MÓJ JEST ŁADNIEJSZY! — odpowiada drugi.

Laptop wybiera ofertę drugiego.

— A gdzie brama?!

— `192.168.0.1`!

— ALE TAM NIE MA AUTOSTRADY!

— To nie moja wina.

I tak poznajemy **rogue DHCP server** — nieautoryzowany serwer DHCP.

W jednej domenie rozgłoszeniowej dwa niezależnie skonfigurowane serwery mogą odpowiadać na zapytania klientów.

Nie oznacza to automatycznie katastrofy — istnieją prawidłowe konfiguracje z wieloma serwerami DHCP — ale przypadkowy router potrafi rozdawać niewłaściwe adresy, bramy czy **DNS**-y.

— To jak rozpoznać właściwy urząd?!

— Administrator może zastosować zabezpieczenia, na przykład DHCP snooping na odpowiednich przełącznikach.

— CO TO JEST SNOOPING?!

— Kontrola, z których portów mogą przychodzić odpowiedzi DHCP.

— CZYLI KONTROLA URZĘDNIKÓW?!

— Dokładnie.

— WRESZCIE JAKAŚ ROZSĄDNA INSTYTUCJA!

Urząd jest za daleko, żeby usłyszeć wołanie

Osiedle Spokojna Sieć rozrosło się. Powstały nowe dzielnice. Każda ma własną sieć i oddziela ją zarządca ruchu.

W nowej dzielnicy komputer próbuje dostać adres.

— HALO! JEST TAM JAKIŚ DHCP?!

Cisza.

— HALOOOOOO!

Cisza.

— URZĄD KOMUNIKACJI!!!

Z pobliskiej bramki wychyla się zarządca.

— Proszę nie krzyczeć.

— ALE NIKT MNIE NIE SŁYSZY!

— Bo urząd jest w innej sieci.

— TO NIECH PAN GO ZAWOŁA!

— Mogę przekazać pański wniosek.

— JAK?!

— Przez DHCP Relay.

Zarządca odbiera zgłoszenie i przesyła je do serwera DHCP znajdującego się gdzie indziej. Urząd przygotowuje odpowiedź i odsyła ją przez pośrednika.

— O, dostałem numer!

— Proszę bardzo.

— CZYLI JEST PAN LISTONOSZEM?!

— Przekaźnikiem DHCP.

— A JAKA RÓŻNICA?!

— Listonosz nie musi znać konfiguracji podsieci.

DHCP Relay pozwala obsługiwać klientów w różnych sieciach bez konieczności ustawiania osobnego serwera DHCP w każdej z nich.

Przekaźnik przekazuje odpowiednie informacje, aby serwer mógł ustalić, z jakiej podsieci pochodzi zgłoszenie i jaką pulę adresów zastosować.

— Czyli jeden urząd może obsługiwać całe miasto?

— Owszem.

— A JAK SIĘ ZEPSUJE?!

— Wtedy zaczyna się osobny rozdział o wysokiej dostępności.

— NIE! ŻADNYCH NOWYCH ROZDZIAŁÓW!

Nie tylko tablice. Jeszcze mapa i książka telefoniczna

Pewnego dnia komputer wraca z urzędu z kompletem dokumentów.

— Mam **adres IP**!

— Świetnie.

— Mam maskę!

— Doskonale.

— Mam bramę domyślną!

— Wspaniale.

— Mam serwery **DNS**!

— Gratuluję.

— A CO TO JEST **DNS**?!

— Książka adresowa Internetu.

— A PO CO MI KSIĄŻKA?!

— Żeby nie musiał pan pamiętać wszystkich numerów.

— ALE JA WŁAŚNIE DOSTAŁEM NUMER!

— Swój. Nie wszystkich pozostałych.

— AAAAAA!

DHCP może dostarczać nie tylko adres urządzenia i maskę podsieci, ale także **bramę domyślną, adresy serwerów DNS** i wiele innych opcji konfiguracyjnych.

Dzięki temu nie trzeba każdemu nowemu samochodowi ręcznie tłumaczyć, gdzie jest wyjazd i do jakiego biura dzwonić, kiedy szuka konkretnego adresu.

A teraz IPv6. Urząd oczywiście musiał się rozbudować

Pewnego ranka do urzędu przyjeżdża elegancki przedstawiciel **IPv6**.

— Dzień dobry. Chciałbym przedstawić nowoczesny system przydziału adresów.

Urzędnik **IPv4** nawet nie podnosi głowy.

— Mamy już DHCP.

— My mamy DHCPv6.

— A CZYM SIĘ RÓŻNI?!

— Między innymi sposobem działania i rodzajami przydzielanych informacji.

— To po prostu większy numer?

— Nie do końca.

— Oczywiście, że nie.

— Adresy mogą być też konfigurowane przez SLAAC.

— PRZEPRASZAM, PRZEZ KOGO?!

— Stateless Address Autoconfiguration.

— CZYLI CO?!

— Samochód może utworzyć sobie adres na podstawie informacji ogłaszanych w sieci.

— TO PO CO PAN PRZYJECHAŁ?!

— Bo DHCPv6 nadal bywa przydatne.

— A BRAMĘ DOMYŚLNĄ TEŻ PAN WYDAJE?!

— Zwykle informacja o routerze pochodzi z Router Advertisement.

— AHA. CZYLI MAMY DHCPv6, SLAAC I JESZCZE RA?!

— Tak.

— A NIE MOŻNA BYŁO PO PROSTU ROZDAWAĆ TABLIC?!

— Można. Tylko system jest bardziej elastyczny.

— JA JUŻ SŁYSZAŁEM TO SŁOWO PRZY OSTATNIEJ REORGANIZACJI!

W **IPv6** często wykorzystuje się **SLAAC** i komunikaty **RA (Router Advertisement)** do automatycznej konfiguracji.

DHCPv6 może również przydzielać adresy lub dodatkowe informacje, zależnie od konfiguracji sieci.

Ważna różnica: standardowy DHCPv6 nie przekazuje bramy domyślnej w taki sposób, jak DHCPv4. Informacja o routerach pochodzi zwykle z RA.

— A po co urządzeniu kilka adresów **IPv6**?!

— Może korzystać z różnych adresów do różnych zastosowań.

— A LODÓWKA?!

— Ma lokalny, globalny i tymczasowy.

— I CO Z MLEKIEM?!

— Nadal brak danych.

Proszę oddać adres, którego pan już nie używa

Zbliża się koniec dnia. Do okienka podjeżdża laptop.

— Dzień dobry. Zwracam tablice.

— Dlaczego?

— Wyprowadzam się z osiedla.

— Aha. To proszę.

Urzędnik odbiera dokumenty i odnotowuje zwolnienie adresu.

To odpowiednik **DHCP Release** — klient może poinformować serwer, że rezygnuje z dzierżawy.

— A jak ktoś odjedzie bez zgłoszenia?!

— Dzierżawa ma swój termin ważności.

— I wtedy odzyskamy numer?

— Po odpowiednim czasie serwer może znów udostępnić adres do przydziału.

— A jeśli ktoś nagle wróci?!

— Będzie musiał ustalić, jaki adres może obecnie wykorzystywać.

— A JEŚLI STARE TABLICE MA JUŻ KTOŚ INNY?!

— To proszę ich nie zakładać bez sprawdzenia.

— CZYLI JEDNAK DOBRZE, ŻE MAMY URZĄD?!

— Wreszcie ktoś to powiedział.

Co naprawdę robi DHCP?

DHCP automatyzuje konfigurację sieciową i zarządzanie przydzielanymi adresami.

W naszej drogowej analogii wygląda to następująco:

Mechanizm	Co oznacza na naszym osiedlu?
DHCP Discover	Poszukiwanie urzędu komunikacji
DHCP Offer	Propozycja numeru rejestracyjnego
DHCP Request	Wybór i zgłoszenie chęci użycia adresu
DHCP ACK	Zatwierdzenie przydziału
Lease	Dzierżawa numeru na określony czas
Reservation	Rezerwacja numeru dla rozpoznawanego pojazdu
Pool	Pula tablic dostępnych do wydania
DHCP Relay	Pośrednik przekazujący wnioski do odległego urzędu
Rogue DHCP	Nieuprawniony urząd rozdający własne dokumenty
DHCP Release	Dobrowolne oddanie przydzielonego adresu
DHCPv6	Urząd przydzielający adresy i opcje dla **IPv6**
SLAAC	Samodzielne konfigurowanie adresu **IPv6** na podstawie informacji o sieci

Oczywiście **adres IP** można również skonfigurować ręcznie. DHCP nie jest obowiązkowy w każdej sieci.

Jest jednak niezwykle wygodny wszędzie tam, gdzie urządzeń jest dużo, przybywa ich, ubywa, a administrator nie zamierza osobiście przykręcać tablic do każdego nowego tostera.

Jeśli chcesz przejechać dalej po naszej Autostradzie Pakietów, zajrzyj także do tematów: **adresach IP**, **DNS**, **NAT**.

Tymczasem w urzędzie komunikacji...

Urzędnik odkłada pieczątkę. Zamyka segregator. Wyłącza komputer.

Już ma wychodzić, gdy do okienka podjeżdża inteligentna lodówka.

— Dzień dobry.

— Urząd zamknięty.

— Chciałam odnowić dzierżawę.

— Jutro.

— Ale mój adres wygasa dzisiaj!

— System powinien był go wcześniej odnowić.

— Próbowałam.

— I co?

— Nie udało się.

— Dlaczego?!

— Bo nie miałam połączenia z siecią.

— A DLACZEGO NIE MIAŁA PANI POŁĄCZENIA?!

— Bo nie miałam adresu IP.

Urzędnik powoli siada.

— Zaraz... Nie miała pani adresu, bo nie mogła się pani połączyć z siecią?

— Tak.

— A nie mogła się pani połączyć z siecią, bo nie miała pani adresu?

— Tak.

— ...

— Czy mogę zadać jeszcze jedno pytanie?

— NIE.

— Ale to ważne.

— JAKIE?!

— Czy widział pan moje mleko?

— **PROSZĘ PANI, JA ROZDAJĘ ADRESY, A NIE NABIAŁ!!!**

— To dlaczego na drzwiach jest napisane „DHCP”?

— BO TO SKRÓT OD DYNAMIC HOST CONFIGURATION PROTOCOL!

— Aha.

Chwila ciszy.

— Czyli nie od *Dostawa Herbaty, Chleba i Produktów*?

Urzędnik patrzy na pieczątkę. Patrzy na segregator. Patrzy na lodówkę.

— **OD JUTRA PRACUJĘ W DNS. TAM PRZYNAJMNIEJ SZUKAJĄ TEGO, CO JEST POD JAKĄ NAZWĄ!**

Z sąsiedniego okienka ktoś krzyczy:

— NIECH PAN NIE PRZYCHODZI! MY TU OD RANA SZUKAMY SERWERA, KTÓRY NIE ISTNIEJE!

— TO JA JUŻ WOLĘ ROZWIESZAĆ PRANIE!!! 🤣🤣

---

*Na następnej wycieczce możemy odwiedzić przewoźników **TCP** i **UDP**. Jeden nie ruszy bez pokwitowania, a drugi już dawno odjechał, tylko nikt nie wie dokąd.*

Urząd komunikacji informuje, że wydawanie adresów zostaje czasowo wstrzymane. Zabrakło tonera do pieczątek.