

Dynamic Host Configuration Protocol



DHCP

- Je to protokol s hierarchiou klient-server
- Ponúka zariadeniam využívajúcim IP protokol sadu informácií pre fungovanie v sieti (IP adresa, gateway, DNS server, ...)
- Vychádza zo základov protokolu BOOTP

Prečo používať DHCP

- Každé zariadenie, komunikujúce v TCP/IP sieti, musí mať pridelenú unikátnu IP adresu a ďalšie informácie pre správne fungovanie
- O zoznam nepridelených IP adries sa treba starať (rezervovať potrebné adresy a uvoľňovať nepoužívané)
- DHCP nám tieto požiadavky rieši centrálnie

Prečo nepoužívať DHCP

- DHCP prideľuje voľné adresy, ktoré nemusia byť zakaždým rovnaké
- Niektoré zariadenia – servery, zdieľané tlačiarne, routre, switche a iné manažovateľné zariadenia, by mali mať pridelené IP parametre napevno
- DHCP môže byť zneužitý na DoS alebo MITM útok

Výhody DHCP

- Spoľahlivosť – minimalizácia ľudských chýb (preklepov) pri manuálnom zadávaní IP adres
- Centralizovaná databáza pridelených a voľných IP parametrov
- Nižšia záťaž pre administrátorov – manažujeme na jednom mieste, možnosť nastaviť rôzne ďalšie vlastnosti, efektívne narábanie s rôznymi typmi zariadení (stabilne pripojenými, či často sa meniacimi)

Architektúra DHCP

- DHCP server – počítač poskytujúci IP parametre iným zariadeniam v sieti
- DHCP klient – počítač požadujúci IP parametre od servera
- DHCP relay agent – počítač, ktorý preposiela DHCP požiadavky a odpovede do iných sietí

DHCP komunikácia



DHCP packet

Operation	Hardware Type	HW address length	Hops
Transaction ID			
Seconds		Flags	
Client IP address			
Your (assigned) IP address			
Next server IP address			
Relay agent IP address			
Client hardware address			
Next server name			
File name			
Options			

DHCP Discover

- Správa protokolom UDP od klienta 0.0.0.0:68 na server 255.255.255.255:67 teda broadcast do celej siete
- Klient môže požiadať o potvrdenie už v minulosti pridelených parametrov, ak mu vyprší tzv. lease time
- Options:
 - 53 (hovorí, o aký typ správy ide - Discover)
 - 50 (hovorí, že žiada o opätovné pridelenie adresy)
 - 55 (hovorí, aké parametre požaduje od servera)

DHCP Offer

- Správa protokolom UDP od servera 192.168.1.1:67 klientom 255.255.255.255:68 teda broadcast do celej siete
- Server ponúka klientovi IP adresu v poli Your (Assigned) IP address (napr. 192.168.1.15) a ďalšie parametre cez options
- Options:
 - 53 (hovorí, o aký typ správy ide - Offer)
 - 1 (hovorí, aká je maska siete – 255.255.255.0)
 - 3 (hovorí, aký je gateway – 192.168.1.254)
 - 51 (hovorí, ako dlho trvá prenájom v sekundách – 3600)
 - 54 (hovorí, akú adresu má DHCP server)
 - 6 (hovorí, aké sú IP adresy DNS serverov – 8.8.8.8)

DHCP Request

- Správa protokolom UDP od klienta 0.0.0.0:68 pre server 255.255.255.255:67 teda broadcast do celej siete
- Klient žiada od servera ponúknuté IP parametre, pričom ponuky mohol dostať od viacerých no vybral si len jednu od servera, ktorý je identifikovaný v poli Next Server IP adress a tiež v poli Options
- Options:
 - 53 (hovorí, o aký typ správy ide - Request)
 - 50 (hovorí, akú požadovanú adresu žiada –192.168.1.15)
 - 54 (hovorí, akú adresu má DHCP server-192.168.1.1)

DHCP ACK

- Správa protokolom UDP od servera 192.168.1.1:67 klientom 255.255.255.255:68 teda broadcast do celej siete
- Server potvrdzuje klientovi požadovanú IP adresu v poli Your (Assigned) IP address (napr. 192.168.1.15) a ďalšie parametre cez options, pričom klient sa nakonfiguruje
- Options:
 - 53 (hovorí, o aký typ správy ide - ACK)
 - 1 (hovorí, aká je maska siete – 255.255.255.0)
 - 3 (hovorí, aký je gateway – 192.168.1.254)
 - 51 (hovorí, ako dlho trvá prenájom v sekundách – 3600)
 - 54 (hovorí, akú adresu má DHCP server)
 - 6 (hovorí, aké sú IP adresy DNS serverov – 8.8.8.8)

Obnovenie nadobudnutej adresy

- Klient má pridelenú adresu na určitú dobu (lease time)
- Ak klientovi uplynie 50% času z lease time, pošle unicast správu DHCP Request na server, od ktorého dostal IP adresu
- Ak mu server odpovie správou DHCP ACK, klient si obnoví prenájom (lease)

Obnovenie nadobudnutej adresy

- Ak po prvom Requeste DHCP server neodpovie, klient sa snaží vyslať druhý Request po uplynutí 87,5% času tentokrát ako broadcast pre všetky DHCP v sieti
- Ak mu nejaký DHCP server odpovie správou ACK, obnoví si prenájom a ak nie, tak sa pokúša opakovať tento proces až do uplynutia lease time, potom zruší svoje parametre a začína celý proces od DHCP Discover

ipconfig /release

- Tento príkaz pošle DHCP serveru správu, že dané zariadenie, na ktorom sme príkaz spustili, už nepotrebuje IP adresu a uvoľňuje ju z prenájmu
- Správa je typu DHCP Release

ipconfig /renew

- Ak klient má platný prenájom adresy:
 - Klient odošle DHCP Request
 - Server resetne lease timer
 - Server odošle klientovi DHCP ACK
- Ak klient nemá platný prenájom adresy:
 - Prebehne celý proces Discovery → Offer → Request → Acknowledgement

Riešenie konfliktov adries

- Každá IP adresa v sieti sa môže vyskytovať len raz
- Klient po pridelení IP adresy pošle ARP request do siete, a ak dostane nejakú odpoveď, znamená to, že IP adresa je už pridelená a neuloží si ju
- Server bežne nekontroluje konflikty IP adries, no je možné túto funkciu zapnúť a v tom prípade server pošle ping na adresu, ktorú sa chystá prideliť (len ak už v minulosti nebola pridelená) a čaká na odpoveď, ktorá by indikovala, že v sieti už je daná IP adresa

Absencia DHCP servera

- V prípade, že klienti v sieti majú nastavenú dynamickú konfiguráciu adries cez DHCP a v sieti sa nenachádza DHCP server (resp. je nefunkčný), klient skontroluje alternatívnu konfiguráciu IP parametrov
- Ak alternatívna konfigurácia parametrov nie je zadaná, klient sa pokúsi o automatickú privátnu konfiguráciu (APIPA – Automatic Private IP Addressing)

APIPA (Zero configuration)

- DHCP klient si stanoví adresu z rozsahu 169.254.0.0/16 a zistí, či v sieti nenastal konflikt adres
- Ak konflikt nastal, zmení IP adresu a znova overí konflikt, pričom toto môže opakovať desaťkrát (potom si nastaví 0.0.0.0)
- Klient každých 5 minút kontroluje prítomnosť DHCP servera a v prípade, že DHCP server odpovie, tak sa APIPA konfigurácia zmaže a nastaví sa IP adresa z DHCP servera

DHCP relaying

- V malých sieťach sa bežne vyskytuje DHCP server (môže ním byť napr. router alebo nejaký – na to určený počítač)
- Vo veľkých sieťach s množstvom podsietí sa často vyskytuje jeden DHCP server, ktorý sa stará o pridelenie IP parametrov
- Keďže klient pri požiadavke nemá smerovateľnú IP adresu a posiela požiadavky broadcastom (router broadcasty zahadzuje), je potrebné tento problém nejako vyriešiť

DHCP relaying

- DHCP relay agent prevezme požiadavku od klienta, zmení zdrojovú IP adresu na svoju a spraví z požiadavky unicast
- Týmto krokom sa zabezpečí smerovateľnosť takejto požiadavky po sieti až k DHCP serveru
- DHCP server zistí na základe IP adresy relay agenta správnu množinu IP adries pre klienta a pošle mu odpoveď, ktorú potom relay agent doručí klientovi

Zodpovednosť role DHCP

- Po inštalácii role DHCP do Windows Server sa spustí systémová služba, ktorá má na starosti nasledovné:
 - Správu IP adresných priestorov
 - Správu rezervácií IP adries
 - Správu vylúčených rozsahov
 - Správu prenájmov IP adries
 - Správu IP adresných superpriestorov

IP adresné priestory (Scopes)

- DHCP scope je množina IP adries a parametrov, ktoré sú dostupné pre klientov na špecifickej podsieti (subnete)
- Scope musí byť vytvorený pre každý subnet
- Každý scope má jeden spojitý priestor IP adries, z ktorého je možné vylúčiť určité IP adresy

Parametre scopu

- Názov, ktorým je jasne identifikovaný a odlíšený od ostatných scopov
- Rozsah povolených IP adries
- Masku podsiete, pomocou ktorej sa z rozsahu vypočíta adresa siete
- Čas prenájmu parametrov (lease time)

Vylúčené rozsahy (Exclusion ranges)

- Niektoré zariadenia v sieti, majú staticky nastavenú IP adresu
- Ak by sme ich v rámci adresného priestoru (scope) nevylúčili, DHCP server, by mohol prideliť rovnakú IP adresu inému zariadeniu, pričom by nastal konflikt
- Zadaním vylúčených rozsahov DHCP server „preskočí“ daný rozsah a vyberá ďalšie dostupné adresy z množiny scope

Rezervácie IP adries (Reservations)

- Ak zariadeniam, ktoré majú mať vždy rovnakú IP adresu (servery, tlačiarne, ...) nechcem nastavovať IP parametre staticky, môžem využiť rezervácie
- Vytvorením rezervácie spárujeme IP adresu a MAC adresu a DHCP server bude v budúcnosti prideľovať zariadeniu s danou MAC adresou vždy rovnakú IP adresu

Trvanie prenájmu (Lease duration)

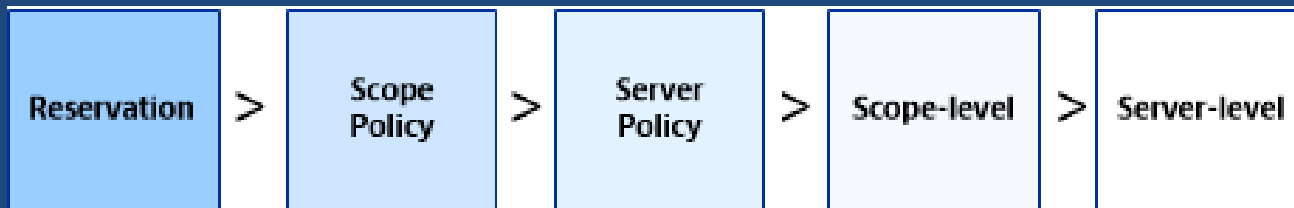
- Štandardný lease time pre DHCP server vo WS je 8 dní
- Takýto lease time je vhodný do sietí so stabilným prostredím, kde sú stále klientské stanice, ktoré nemigrujú do iných podsietí
- V prípade, že DHCP operuje v prostredí s vysokou migráciou klientov (WiFi siete, zasadačky...), je vhodné tento čas znížiť

DHCP Options

- DHCP server bežne prideľuje len IP adresu a masku siete, všetky ostatné nastavenia prideľuje cez tzv. options
- Niektorí výrobcovia sieťového HW používajú rôzne options pre nastavenie potrebných parametrov (napr. IP telefóny dostanú prostredníctvom príslušných options adresu VoIP ústredne)
- Server options platia spoločne pre celý server a dedia sa do jednotlivých scope-ov, scope options patria len pre daný scope

Policies

- Nastavenia Policies nám umožňujú definovať špeciálne prípady, pre ktoré sa majú uplatniť iné DHCP parametre ako u bežných zariadení
- Tieto zariadenia môžu byť definované na základe Vendor/User ClassID, MAC adresy, ID klienta
- Najčastejšie sa jedná napr. o diskové polia, IP telefóny a podobne, ktoré potrebujú upresňujúce resp. odlišné nastavenia ako ostatné klientské zariadenia v sieti
- Ak sa nachádzajú rôzne nastavenia na rôznych úrovniach:



Filtre

- Ak chcem určitým zariadeniam zakázať využívanie DHCP servera, môžem ich adresy zaradiť do Filtra
- Filtre fungujú aj opačne, teda môžem špecifikovať tie zariadenia, pre ktoré má DHCP server fungovať
- Filtrovanie funguje na základe MAC adries
- Filtre sú štandardne vypnuté a je treba ich zapnúť kliknutím na daný filter a vybrať možnosť Enable

IP Superpriestory (Superscopes)

- Konfigurácia superscopov umožňuje jednému DHCP serveru prideľovať IP adresy z rôznych scopov
- Scopy, ktoré sa nachádzajú v superscope nazývame členské scopy
- Používa sa najmä vtedy, keď na jednom LAN segmente potrebujeme mať viac IP subnetov s rôznymi nastaveniami

Príkazový riadok

```
C:\Users\Administrator> netsh
```

```
netsh> dhcp
```

```
netsh dhcp> server 192.168.100.1
```

```
netsh dhcp server> list
```

```
netsh dhcp server> scope 192.168.100.0
```

```
netsh dhcp server> list
```


Zdroj

- [http://en.wikipedia.org/wiki/Dynamic Host Configuration Protocol#DHCP discovery](http://en.wikipedia.org/wiki/Dynamic_Host_Configuration_Protocol#DHCP_discovery)
- [http://technet.microsoft.com/en-us/library/dd183709\(v=ws.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/en-us/library/dd183709(v=ws.10).aspx)