

Neighbour discovery protocol

Matúš Dúbrava

22. marca 2012

- 1 Prehľad NDP (Neighbour Discovery Protocol)
- 2 ICMP správy
- 3 Získavanie L2 adries
- 4 Detekcia duplicitných adries
- 5 Detekcia nedosažiteľných susedov
- 6 Autokonfigurácia

Prehľad NDP (Neighbour Discovery Protocol)

- je súčasťou ICMPv6 (zasielanie ICMP správ)
- využitie Neighbour Discovery Protokolu
 - získavanie L2 (MAC) adries uzlu, keď poznáme jeho IP adresu (v IPv4 nám na to slúži ARP protokol)
 - detekcia duplicitných adries (DAD - Duplicate Address Detection)
 - udržovanie informácií o dosažitelnosti susedných uzlov (NUD - Neighbour unreachability detection)
 - autokonfigurácia IPv6 adries (stavová/bezstavová)
 - zisťovanie sieťových prefixov a iných konfiguračných údajov

- Neighbour Discovery Protokol sa skladá z piatich ICMP správ
 - Neighbour Solicitation (NS)
 - Neighbour Advertisement (NA)
 - Router Solicitation (RS)
 - Router Advertisement (RA)
 - ICMP redirect

● Neighbour Solicitation (NS)

- periodicky zasielaná uzlami v sieti
- slúži pri detekcii duplicitných adries, získavaní L2 adries uzlov, zisťovaní dosažitelnosti susedných uzlov

● Neighbour Advertisement (NA)

- je zasielaná uzlami v sieti, nie je zasielaná periodicky
- je zasielaná, ako reakcia na dotaz (NS)
- je zasielaná v momente, keď nejaký uzol zmení svoju L2 adresu (informuje ostatné uzly o tejto zmene)

● Router Solicitation (RS)

- je zasielaná ako dotaz na smerovač, nie je zasielaná periodicky
- používa sa pri získavaní konfiguračných informácií, ktoré sú potrebné pri autokonfigurácií

● Router Advertisement (RA)

- priodicky zasielaná smerovačmi v sieti
- obsahuje konfiguračné informácie
- tiež je zasielaná ako odpoveď na dotaz (RS)

- **ICMP redirect**

- je zasielaná iba zariadeniami označenými ako gateway
- informuje hosta o správnej, prípadne lepšej ceste, resp. informuje hosta o tom, aby si updatoval smerovacie informácie

- využíva Neighbour Solicitation a Neighbour Advertisement správy a ide o mechanizmus veľmi podobný ARP (používaný v IPv4)
- **princíp fungovania**
 - definujeme spoločný multicastový prefix (FF02:0:0:0:0:1:FF00::/104)
 - uzol vezme posledných 24 bitov z IP adresy zariadenia, ktorého L2 adresu hľadá a priréžazí ju k multicastovému prefixu
 - výsledkom je multicastová adresa, na ktorú je zaslaná správa Neighbour Solicitation (obsahuje IP a L2 adresu uzla, ktorý túto správu posiela)
 - uzle, ktoré sa nachádzajú v tejto multicastovej skupine, sú povinné počúvať tieto správy
 - v momente, keď uzol obdrží Neighbour Solicitation správu, odpovedá Neighbour Advertisement správou, kde uvádza všetky IP a L2 adresy, ktoré vlastní
 - vyhodnotíme odpovede a získali sme L2 adresu daného uzla

- obsah odpovede Neighbour Advertisement
 - všetky IP a L2 adresy, ktoré daný uzol vlastní
 - atribúty
 - R (Router) - informuje o tom, že odosielateľ je smerovač
 - S (Solicited) - informuje o tom, či sa jedná o odpoveď na Neighbour Solicitation, alebo nie
 - O (Override) - informuje o tom, či má informácia v tejto správe nahradiť staré informácie, uložené v uzloch
- v prípade, že uzol zmenil svoju L2 adresu, zasiela správu Neighbour Advertisement nevyžiadané na multicastovú adresu

Detekcia duplicitných adries

- používa sa pri autokonfigurácií
- podobný princíp ako pri získavaní L2 adresy, ale Neighbour Solicitation posielame na svoju vlastnú adresu (resp. na multicastovú adresu, kde posledných 24 bitov je z našej adresy)
- adresa odosielateľa (naša) je nešpecifikovaná (napr. samé 0)
- každý uzol s rovnakými 24 bitmi adresy pošle na multicastovú adresu odpoveď a tak sa prezradí
- vyhodnotíme odpovede a zistíme, či daná adresa už existuje

Detekcia nedosažitelných susedov

- každý uzol periodicky kontroluje dosažitelnosť všetkých uzlov, s ktorými komunikuje a tieto informácie si ukladá
- periodicky zasielame Neighbour Solicitation (v tomto prípade na konkrétnu unicastovú adresu daného uzla)
- uzly sa nachádzajú v stavoch
 - incomplete - práve zistujeme L2 adresu uzla a čakáme na odpoveď (už sme poslali Neighbour Solicitation)
 - reachable - daný uzol je dostupný
 - stale - uplynul reachable time od poslednej odpovede
 - delay - uplynul reachable time od poslednej odpovede, ale stále prebieha komunikácia na vyššej sieťovej úrovni
 - probe - práve zistujeme dosažitelnosť uzla
- dosažitelnosť uzlov sa dá zistiť aj z komunikácie, ktorú riadia protokoly vyšších úrovní (napr. TCP)

- IPv6 podporuje 2 typy autokonfigurácie
 - stavová autokonfigurácia - DHCPv6 (podobne ako DHCP v IPv4)
 - bezstavová autokonfigurácia - pomocou zasielania správ Router Solicitation a Router Advertisement (IPv4 nemá obdobu tejto autokonfigurácie)

- všetky smerovače si udržujú informácie o sieti, a tieto informácie periodicky zdelujú všetkým hostom v sieti prostredníctvom Router Advertisement správ
- tieto správy sú zasielané v náhodných intervaloch (predchádza sa zahlteniu siete)
- Router Advertisement správy obsahujú
 - L2 adresu rozhrania smerovača, cez ktorú bola Router Advertisement odoslaná
 - prefix siete
 - MTU (udáva max. veľkosť paketov)

- nový uzol sa pripojí do siete a vygeneruje si Link-Local adresu, ktorá má tvar
 - prefix FE80 (prvá časť)
 - za tento prefix sa pripojí 54 núl
 - a na koniec 68 bitový identifikátor rozhrania, ktorý je vygenerovaný náhodne, alebo sa použije MAC adresa daného uzla
- následne sa použije detekcia duplicitných adries, zistujeme, či nami zvolená adresa je unikátna v danej sieti (unikátnosť je do veľkej miery zaručená správnou voľbou posledných 68 bitov)
- ak je nami zvolená adresa unikátna, potom si ju pridelieme ako Link-Local adresu a sme schopný komunikovať v rámci lokálnej siete (ďalej nie, pretože Link-Local adresy sú neni smerované), v opačnom prípade opakujeme proces generovania adresy

- odchyíme Router Advertisement správu, kolujúcu sieťou, alebo priamo požiadame smerovač prostredníctvom Router Solicitation správy, aby nám zaslal konfiguračné údaje
- smerovač nám dá informácie o tom, ako pokračovať v autokonfigurácií, a to buď
 - zdelí informáciu, že sieť používa stavovú autokonfiguráciu a pošle nám IP adresu DHCP serveru
 - zdelí dodatočné informácie na nastavenie globálnej Internetovej adresy
- ak už máme globálnu adresu, potom znova zisťujeme jej unikátnosť v sieti, a ak je unikátna tak končíme, inak opakujeme proces nastavenia globálnej adresy

- RFC4861 - Neighbor Discovery for IPv6
- RFC4443 - Internet Control Message Protocol (ICMPv6)
- RFC3315 - Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6

Ďakujem za pozornosť

Otázky ?