

Modeliranje računalniških omrežij
Študijsko leto 2013/2014

Modeliranje IPv6 omrežij

1. delno poročilo velike seminarske naloge

Nihad Kerić, 63099999
Miha Novak, 63100268
Gregor Bahor, 63090049
Darko Janković, 63100176

Ljubljana, 8. december 2013

Kazalo

1	Naloga	2
2	Opis 3 zgledov za modeliranje IPv6 omrežij v INET ogrodju.	2
2.1	Pv6NClients	2
2.2	IPv6Bulk	2
2.3	Nclients	3
2.3.1	NClientsEth	3
2.3.2	NClientPPP	4
3	Podrobna analiza enega od zgledov	4

1 Naloga

Modelirajte bolj kompleksne primere IPv6 omrežja s pomočjo INET ogrodja v orodju OMNeT++.

2 Opis 3 zgledov za modeliranje IPv6 omrežij v INET ogrodju.

2.1 Pv6NCLients

V datoteki NclientsEth.ned oz. NclientsPPP.ned imamo skonfigurirano omrežje s tremi IPv6 usmerjevalniki ter n IPv6 odjemalcev (komuniciranje preko aplikacije TelnetApp). IPv6 odjemalci so strežnik in n klienti, kar je prikazano na sliki spodaj. Stevilo n-klientov v našem testnem primeru se določi v konfiguraciji `:[General]*.n=10`, lahko tudi spremenimo čas izvajanja simulacije v našem primeru `'sim-time-limit=168h'` v datoteki `omnetpp.ini`. Vsi klienti so vezani na en usmerjevalnik r1. Med klienti in strežnikom so med seboj zaporedno vezani trije usmerjevalniki, strežnik je vezan na usmerjevalnik r3. Ob zagonu simulacije se vzpostavi stanje omrežja, nato pa se prične seja med strežnikom in klienti. Seje se izmenjujejo med različnimi klienti. Pri testiranju različno velikem številu klientov $n=2, 10, 100, 200$ in pri simulacijskem času 168h ni prišlo do napak. Simulacija NclientsPPP je identična po zgradbi omrežja NclientsEth. Razlika med omrežjema se pojavi v načinu povezave fiberline ali ethernetline in stem se spremeni čas potovanja paketov in propustnost kanalov. Simulacija NclientsEth ima definirano hitrost prenosa podatkov `datarate=100Mbps` in je počasnejša od NclientsPPP, katera ima hitrost prenosa podatkov `datarate=1Gbps`.

2.2 IPv6Bulk

Omrežje sestavljajo strežnik, usmerjevalnik in trije odjemalci. Strežnik in vsi trije odjemalci so povezani z usmerjevalnikom, obstaja pa tudi direktna povezava med strežnikom in enim izmed odjemalcev. Vse povezave so tipa in/out, hitrost prenosa podatkov po kanalu pa je 10Mbps z zakasnitvijo 0.1us. Ves promet v omrežju usmerja usmerjevalnik, ki usmerja tudi promet med strežnikom in odjemalcem.

Pred zagonom simulacije lahko izbiramo med različnimi implementacijami TCP (Transmission Control Protocol):

- TCP, je protokol za nadzor prenosa podatkov, ki zagotavlja, da se informacije med prenosom ne izgubijo, ne spremenijo in da se informacije vnovič dostavijo, če je prišlo med prenosom do napake.
- TCP_lwIP, TCP lightweight IP, je široko uporabljen odprtokodni TCP/IP protokolni sklad oblikovan za uporabo v vgrajenih sistemih.
- TCP_NSC, implementacija TCP, ki je bila razvita v okviru NSC projekta (Network Simulation Cradle project)

Opazujemo lahko izvajanje NDP (Neighbor Discovery Protocol) in TCP seje (trosmerno rokovanje, prenos podatkov).

Paketi, ki se prenašajo pri NDP (Neighbor Discovery Protocol):

- RSpacket (Router Solicitation)
- RApacket (Router Advertisement)
- NSpacket (Neighbour Solicitation)
- NApacket (Neighbour Advertisement)

Paketi, ki se prenašajo pri TCP seji

- SYN
- SYN + ACK

2.3 Nclients

Nclient ima dve mreži : 1) NClientsEth.ned 2) NClientsPPP.ned

2.3.1 NClientsEth

Pri tistem omrežju imamo komunikacijo med odjemalcem in strežnikom, ali pač z n odjemalcov pa enim strežnikom preko 3 usmerjevalnika. Kateri so povezani preko ipv6 protokola, naslovi so razdelni na 8 naslovo. V NClientsEth.ned felu imam dve vrsti kanalov (channel): - fiberline -ethernetline Kanali imata iste attribute z različnimi nastavitvi. fiberline (delay= 1us in datarate= 512 Mbps) ethernetline (delay= 0.1us in datarate= 10 Mbps) Usmerjevalniki komunicirajo preko tistih kanalov ,prvo uspostave povezavo

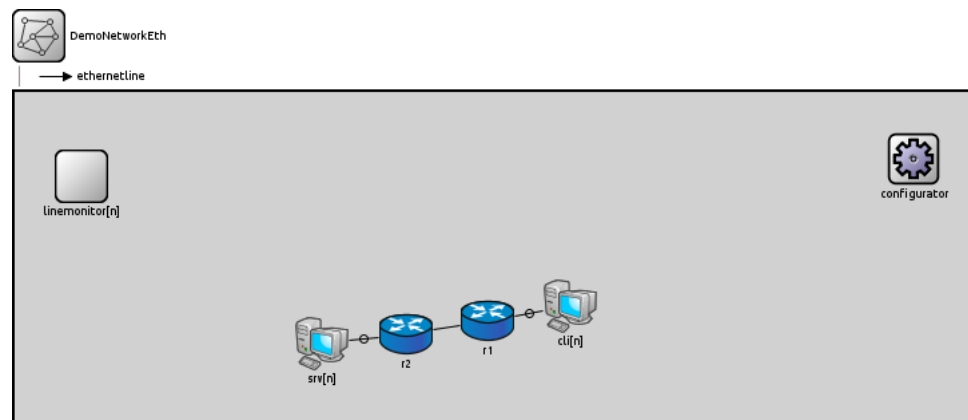
pošiljanjem različnih paketov kot so: NSpacket , RApacket, RSpacket , SYN, SYN+ACK. Po vzpostavljenoj povezavi se začnejo pošiljati paketi. Strežnik pošlje paket proti odjemalcu kateri pol odgovori z pošiljanjem paketa ACK. Isto se zgodi pri pošiljanu paketov z strani odjemalca.

2.3.2 NClientPPP

Tudi v tem omrežju imamo komunikacijo med n odjemalcev in strežnikom preko tri usmerjevalnika, ipv6 naslov je razdeljen na 8 naslovo kateri so krajši od naslovo prve konfiguracije v temu se razlikujeta. V NClientsEth.ned fielu imam kanal (channel): -fiberline z nastavitvemi: (delay= 1us in datarate= 512 Mbps)

3 Podrobna analiza enega od zgledov

Za analizo smo izbrali zgled *demonetworketh*.



Omrežje je sestavljeno iz naslednjih gradnikov:

- configurator tipa FlatNetworkConfigurator6
- r1 tipa Router6
- r2 tipa Router6
- cli[n] tipa StandardHost6
- srv[n] tipa StandardHost6

- `linemonitor[n]` tipa `TCPDump`

FlatNetworkConfigurator6

Konfigurira Ipv6 naslove in posredovalne tabele.

Router6

Predstavlja Ipv6 usmerjevalnik.

StandardHost6

Ipv6 gostitelj s TCP, SCTP in UDP plastmi in aplikacijami.

TCPDump

Pregledovanje vsebine paketov.

4 Podroben opis razpoložljivih gradnikov INET ogrodja

Opisali smo gradnike iz primera *demonetworketh*.

4.1 NetworkLayer6

Omrežje vsebuje elemente, ki so ključnega pomena pri klientih, usmerjevalnikih in strežnikih. Modul `NetworkLayer6.ned` predstavlja Ipv6 omrežno plast in je sestavljen iz elementov: `-import inet.networklayer.ipv6.IPv6ErrorHandling;`
`-import inet.networklayer.ipv6.IPv6;` `-import inet.networklayer.icmpv6.IPv6NeighbourDiscovery;`
`-import inet.networklayer.icmpv6.ICMPv6;`
 SLIKA

-Ipv6: modul setavlja klasifikacijski obrejekt (modul) `IPv6Datagram`, ki predstavlja glavo paketa IPv6 protokola. Ko modul `ipv6` pošlje paket višjemu nivoju (TCP ali UDP protokol) po ISO/OSI omrežnem modelu ga opremi z izvornim in ponornim naslovom. Opisani elementi povezujejo 3. omrežni (IPv6) in 4. transportni (TCP/UDP) nivo po OSI/ISO omrežnem modelu.
 -`IPv6ErrorHandling`: Napake pridejo v obliki sporočila, modul se uporablja za beleženje napak na omrežnem nivoju.
 -`NeighbourDiscovery`: modul se uporablja za izvajanje vseh naloge, povezanih z odkritje sosedov in brez naslovno auto konfiguracijo. Neighbour discovery paketi so sami poslani in obdelani stem modulom. Ko Ipv6 prejme enega, posreduje paket naprej k IPv6 Neighbor Discovery.

-Icmpv6: modul, ki služi za pošiljanje zahtev »echo request« na omrežnem nivoju. Zahteva bo poslana na vrat pingIn z proloženo IPv6ControlInfo. Odgovor »echo reply« bo sprejet, ko sporočilo bo poslano skozi vrata pingOut.