

Esercitazione 1

Configurazione di router IPv6

Tecnologie e Servizi di Rete

Avvertenze

Questa esercitazione prevede l'utilizzo del laboratorio virtuale di routing.

<http://dynng.ipv6.polito.it>

- E' necessario richiedere via email all'esercitatore le credenziali di accesso al laboratorio virtuale.
- E' consigliabile aver svolto l'esercitazione 0 come introduzione all'utilizzo del laboratorio virtuale

1 Introduzione

Scopo dell'esercitazione e' familiarizzare con il protocollo IPv6 ed i suoi meccanismi base. Questa esercitazione si articola nelle seguenti fasi:

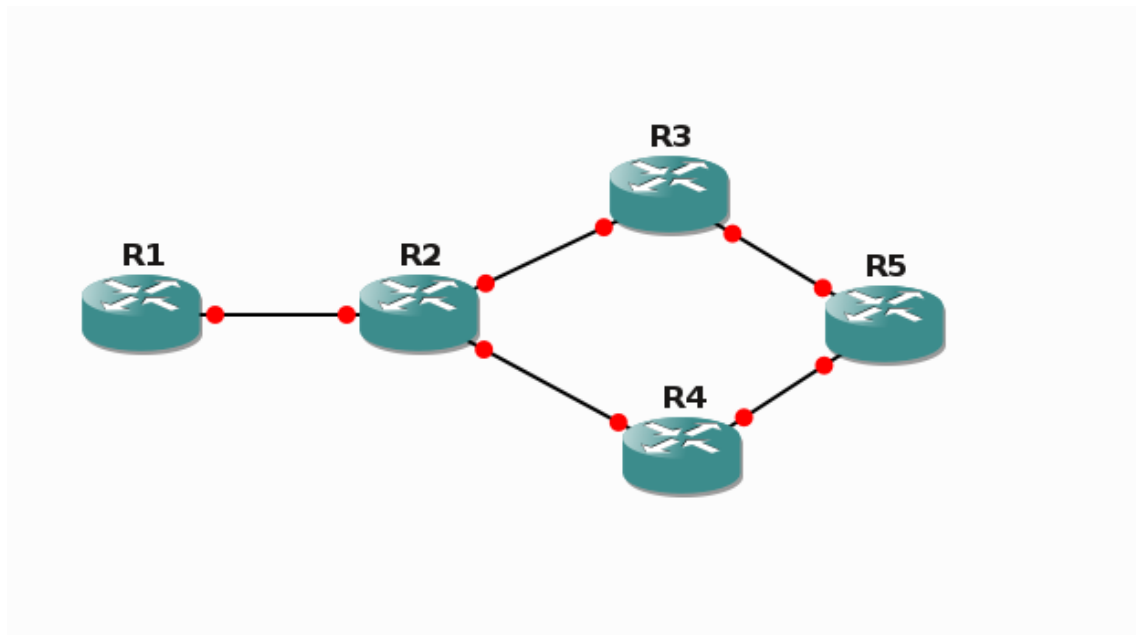
1. definizione di un piano di indirizzamento
2. configurazione degli apparati secondo le regole dell'indirizzamento IPv6
3. configurazione del routing statico per la rete in esame
4. verifica della raggiungibilita' di un router a vari hop di distanza mediante il comando `ping`

2 Configurazione della rete IPv6

Dalla web interface **Dyn@NG**, scaricate e aprite il seguente file di progetto GNS3:

`TSR_lab1.net`

Siete il network administrator della rete riportata nella figura che segue:



Avete fatto richiesta di una classe di indirizzi IPv6 global unicast e la IANA vi ha assegnato il seguente prefisso:

2001:1000::/56

Vi e' richiesto di progettare un piano di indirizzamento per la rete in oggetto e configurare le route statiche in modo che tutti i router possano raggiungersi vicendevolmente.

Avete un unico vincolo: il router R1 non deve avere un indirizzo IPv6 assegnato manualmente ma deve autoconfigurarsi tramite la procedura di Router Advertisement/Router Solicitation.

2.1 Verifica del funzionamento

Per verificare la corretta configurazione del routing, eseguite dal router R1 il comando `ping` verso una delle due interfacce del router R5.

2.2 Note utili

Ricordatevi di abilitare il protocollo IPv6 sui router con il seguente comando:

```
enable
configure terminal
ipv6 unicast-routing
```

Il comando per configurare l'indirizzo IPv6 in modo automatico e' il seguente:

```
enable
configure terminal
interface fastEthernet 0/0
ipv6 address autoconfig
no shutdown
```

TSR Lab1: Domande e Risposte

1. Indicare il gruppo di appartenenza.

user106

2. Indicare i prefissi di rete scelti per ciascuna sottorete e indicare gli indirizzi IPv6 da voi assegnati ai routers.

Prefisso LAN R1 - R2	2001:1000::/64
R2 Fa 0/0	2001:1000::1/64
Prefisso LAN R2 - R3	2001:1000:0:1::/64
R2 Fa 0/1	2001:1000:0:1::1/64
R3 Fa 0/0	2001:1000:0:1::2/64
Prefisso LAN R2 - R4	2001:1000:0:2::/64
R2 Fa 1/0	2001:1000:0:2::1/64
R4 Fa 0/0	2001:1000:0:2::2/64
Prefisso LAN R3 - R5	2001:1000:0:3::/64
R3 Fa 0/1	2001:1000:0:3::1/64
R5 Fa 0/0	2001:1000:0:3::2/64
Prefisso LAN R4 - R5	2001:1000:0:4::/64
R4 Fa 0/1	2001:1000:0:4::1/64
R5 Fa 0/1	2001:1000:0:4::2/64

3. Indicare le route statiche configurate su ogni router.

Router R1

Prefisso	IPv6 del Next Hop
::/0	2001:1000::1

Router R2

Prefisso	IPv6 del Next Hop
2001:1000:0:3::/64	2001:1000:0:1::2
2001:1000:0:4::/64	2001:1000:0:2::2

Router R3

Prefisso	IPv6 del Next Hop
2001:1000::/64	2001:1000:0:1::1
2001:1000:0:2::/64	2001:1000:0:1::1
2001:1000:0:4::/64	2001:1000:0:3::2

Router R4

Prefisso	IPv6 del Next Hop
2001:1000::/64	2001:1000:0:2::1
2001:1000:0:1::/64	2001:1000:0:2::1
2001:1000:0:3::/64	2001:1000:0:4::2

Router R5

Prefisso	IPv6 del Next Hop
<u>2001:1000::/64</u>	<u>2001:1000:0:3::1</u>
<u>2001:1000:0:1::/64</u>	<u>2001:1000:0:3::1</u>
<u>2001:1000:0:2::/64</u>	<u>2001:1000:0:4::1</u>
<u> </u>	<u> </u>
<u> </u>	<u> </u>

4. Indicare l'indirizzo IPv6 global unicast autoconfigurato sull'interfaccia Fa 0/0 del router R1.

R1 Fa 0/0	2001:1000::c202:43ff:fed7:0
-----------	------------------------------------

5. Analizzando la cattura, descrivere brevemente il funzionamento della fase di autoconfigurazione dell'indirizzo IPv6 (Router Advertisement/Router Solicitation)

Nella fase di autoconfigurazione stateless, R1 comincia con l'invio di un Neighbor Solicitation per verificare che nella sottorete non vi siano indirizzi unicast link-local uguali a quello da lui creato per l'interfaccia Fa 0/0 (fe80::c202:43ff:fed7:0). Tale pacchetto, ovviamente, ha IP sorgente "::". Non ricevendo alcuna risposta di Duplicate Address Detection, R1 invia un Multicast Listener Report in cui dice far parte del gruppo multicast corrispondente ai 64 bit bassi appena configurati, confermando l'acquisizione di quell'indirizzo IP. Una volta fissati i 64 bit bassi dell'indirizzo, per formare un indirizzo unicast globale, R1 invia un Router Solicitation. L'indirizzo MAC di destinazione è 33:33:00:00:00:02, che è un multicast di livello 2 destinato ai soli router. L'indirizzo IP destinazione è ff02::2, ed è un multicast permanente di livello 3 con scope di sottorete destinato sempre solo ai router.

R2 risponde con un Router Advertisement con il seguente prefisso di rete disponibile: 2001:1000::/64. In tale pacchetto, gli indirizzi MAC e IP di destinazione indicano un multicast destinati a tutti i nodi della sottorete (33:33:00:00:00:01, ff02::1). Il campo preferred lifetime indica il tempo massimo entro il quale dovrebbe arrivare un altro Router Advertisement che conferma il prefisso o, eventualmente, lo cambia. Il tempo massimo di validità del prefisso è invece indicato nel campo valid lifetime.

R1 quindi effettua un altro probing con un ulteriore Neighbor Solicitation per verificare l'unicità dell'indirizzo globale 2001:1000::c202:43ff:fed7:0, calcolato unendo il prefisso di rete ricevuto da R2 e i 64 bit bassi autoconfigurati. Infine, con un Neighbor Advertisement, R1 comunica alle interfacce della sua sottorete, tramite un multicast diretto a tutti i nodi, l'acquisizione di tale indirizzo.

6. Analizzando la cattura, descrivere brevemente il funzionamento della fase di neighbor solicitation.

Per come sono state configurate le tabelle di routing, l'echo request raggiungerà, nell'ordine, R2, R3 ed R5; l'echo reply farà il percorso inverso. Inoltre, poichè le tabelle di routing sono state impostate in modo tale da poter raggiungere soltanto le sottoreti non direttamente collegate, ciascun router dovrà inviare dei Neighbor Solicitation per conoscere il MAC corrispondente all'IP del next-hop.

R1, quindi, invia un Neighbor Solicitation con indirizzo multicast ff02::1:ff00:1 diretto a tutti i nodi della sottorete il cui IP termina con 000001h (MAC multicast 33:33:ff:00:00:01), per conoscere l'indirizzo MAC corrispondente all'IPv6 2001:1000::1 (ossia l'indirizzo dell' interfaccia Fa 0/0 di R2).

R2 risponde con un Neighbor Advertisement, ed R1 invia l'echo request (1). Analogamente, R2 richiede il MAC address dell' interfaccia di R3 nella stessa sottorete, il quale risponde. R1 invia un altro echo request (2).

Infine R3 ottiene da R5 il suo indirizzo MAC; R1 invia un altro echo request (3). Viceversa, R5 recupera il MAC address di R3 della stessa sottorete ed invia il primo echo-reply (1).

R3 richiede il MAC di R2 (sottorete R2-R3) e il primo echo reply arriva ad R1. Gli altri due echo-reply (2-3) arrivano in rapida successione.