

ESERCIZIO 1: La Figura 1.1 illustra le subnet contenute nelle Aree 0, 1 e 2 di

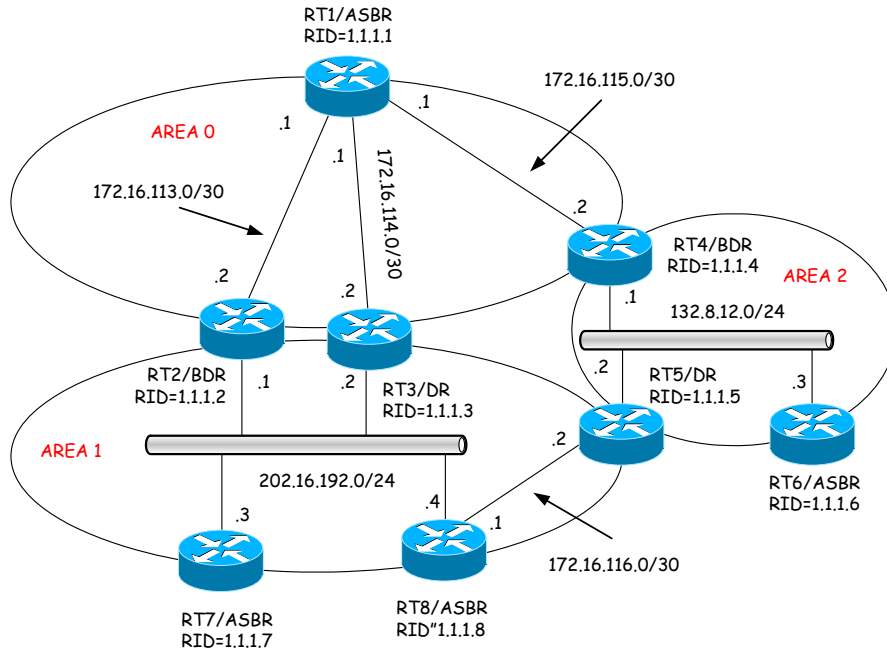


Figura 1.1: Struttura dell'AS 10

un autonomous system (AS 10) nel quale viene utilizzato il protocollo di routing OSPF. RT3 ed RT5 svolgono il ruolo di Designated Router (DR), mentre RT2 ed RT4 svolgono il ruolo di Backup Designated Router (BDR). Inoltre, RT1, RT6, RT7 e RT8 sono Autonomous System Border Router (ASBRs) tramite i quali quattro LIS esterne, di prefissi 10.10.10.0/24, 20.20.20.0/24, 30.30.30.0/24 e 40.40.40.0/24 rispettivamente, possono collegarsi all'AS 10. Il candidato specifichi:

1. la struttura del messaggio di HELLO trasmesso da RT7 nell'ipotesi che tutti i router dell'Area 1 siano attivi;
2. il Link State Database su RT1;
3. il Link State Database su RT5 nell'Area 1;
4. la routing table di RT3 nell'Area 1

Supponiamo adesso che le quattro LIS esterne facciano parte degli AS 20, 30 e 40 come illustrato in Figura 1.2. Il candidato:

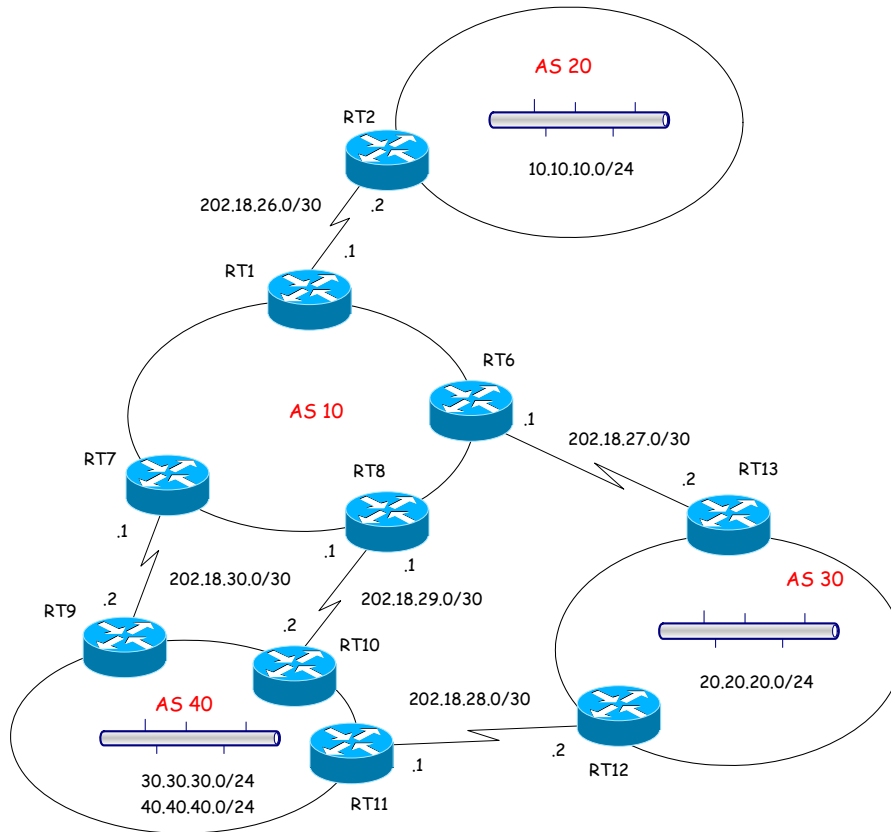


Figura 1.2: Collegamento tra gli Autonomous Systems

5. specifichi le sessioni BGP-4 che debbono essere instaurate nei casi in cui le 4 LIS (10.10.10.0/24, 20.20.20.0/24, 30.30.30.0/24, 40.40.40.0/24), vengano ridistribuite nei vari AS;
6. illustri la struttura della BGP Table su RT7.

Supponiamo adesso che gli amministratori di AS 20 e AS 30 intendano attuare la seguente politica: a) i pacchetti che AS 30 invia a AS 20 vengono trasmessi attraverso AS 40; b) i pacchetti che AS 20 invia a AS 30 non passano attraverso AS 40. Il candidato:

7. specifichi nell'ordine quali azioni possono essere intraprese da AS 20, AS 30 e AS 10&AS 40 (congiuntamente) per implementare tale politica.

Supponiamo infine che la LIS 10.10.10.0/24 debba essere nota soltanto a AS10. Il candidato:

8. specifichi di quale meccanismo si può avvalere AS 20 per ottenere tale risultato.

RISOLUZIONE

1. La Figura 1.3 illustra la struttura del messaggio di HELLO trasmesso da RT7. Tale messaggio viene incapsulato in un pacchetto IP nel quale il source

OSPF Packet Header	
Version = 2	Versione dell'OSPF
Type = 1	Hello Packet
Router ID = 1.1.1.7	Sent from RT7
0.0.0.1	Area the router is in

Hello Packet Format	
/24	Network Mask
10	Hello Interval (Seconds)
E (External Routing Capability)	Options
40	Router Dead Interval (Seconds)
202.16.192.2	Interface IP address of the DR (RT3)
202.16.192.1	Interface IP address of the BDR (RT2)
1.1.1.2	Neighbor (RT2)
1.1.1.3	Neighbor (RT3)
1.1.1.7	Neighbor (RT7)
1.1.1.8	Neighbor (RT8)

Figura 1.3: Struttura del messaggio di HELLO

address ed il destination address sono 202.16.192.3 e 224.0.0.5 rispettivamente.

- La Figura 1.4 illustra la struttura del Link State Database di RT1 che coincide con il Link State Database di un qualunque router dell'Area 0.
- La Figura 1.5 illustra la struttura del Link State Database di RT5 (che coincide con il Link State Database di un qualunque router dell'Area 1).
- La Figura 1.6 illustra la routing table richiesta.
- La Figura 1.7 illustra le EBG/IBGP sessions.
- La Figura 1.7 contiene la struttura della BGP Table su RT7.
- I pacchetti che AS 30 invia ad AS 20 non possono essere forzati da AS 20 ad attraversare AS 40. Il BGP seleziona il cammino AS 30, AS 10, AS 20 in

LS Type	Link State ID	Adv Router	Link ID	Link Data	TYPE
Router LSA	1.1.1.1	1.1.1.1	1.1.1.2	172.16.113.1	1
			172.16.113.0	/30	3
			1.1.1.3	172.16.114.1	1
			172.16.114.0	/30	3
			1.1.1.4	172.16.115.1	1
			172.16.115.0	/30	3
Router LSA	1.1.1.2	1.1.1.2	1.1.1.1	172.16.113.2	1
			172.16.113.0	/30	3
Router LSA	1.1.1.3	1.1.1.3	1.1.1.1	172.16.114.2	1
			172.16.114.0	/30	3
Router LSA	1.1.1.4	1.1.1.4	1.1.1.1	172.16.115.2	1
			172.16.115.0	/30	3
Sum Net LSA	202.16.192.0	1.1.1.2	Net Mask = /24		
Sum Net LSA	202.16.192.0	1.1.1.3	Net Mask = /24		
Sum Net LSA	172.16.116.0	1.1.1.2	Net Mask = /30		
Sum Net LSA	172.16.116.0	1.1.1.3	Net Mask = /30		
Sum Net LSA	132.8.12.0	1.1.1.4	Net Mask = /24		
Sum ASBR LSA	1.1.1.7	1.1.1.2			
Sum ASBR LSA	1.1.1.7	1.1.1.3			
Sum ASBR LSA	1.1.1.8	1.1.1.2			
Sum ASBR LSA	1.1.1.8	1.1.1.3			
Sum ASBR LSA	1.1.1.6	1.1.1.4			
Extrn LSA	10.10.10.0	1.1.1.1	Net Mask = /24		
Extrn LSA	20.20.20.0	1.1.1.6	Net Mask = /24		
Extrn LSA	30.30.30.0	1.1.1.7	Net Mask = /24		
Extrn LSA	40.40.40.0	1.1.1.8	Net Mask = /24		

Figura 1.4: Struttura del LSDB nell'Area 0

quanto costituisce il cammino con il minor numero di hops (ossia di AS attraversati). Di conseguenza AS 20 non può attuare la politica a) mentre la politica b) è garantita dal BGP senza che AS 20 intervenga manipolando, ad esempio, gli attributi.

AS 30 riceve due UPDATE con il campo NLRI impostato a 10.10.10.0/24: una sul link RT11-RT12 e l'altro sul link RT6-RT13. Per poter attuare la politica a) AS 30 associa a 10.10.10.0/24 un LOCAL_PREF superiore sul

LS Type	Link State ID	Adv Router	Link ID	Link Data	TYPE
Router LSA	1.1.1.2	1.1.1.2	202.16.192.2	202.16.192.1	2
Router LSA	1.1.1.3	1.1.1.3	202.16.192.2	202.16.192.2	2
Router LSA	1.1.1.5	1.1.1.5	1.1.1.8	172.16.116.2	1
			172.16.116.0	/30	3
Router LSA	1.1.1.7	1.1.1.7	202.16.192.2	202.16.192.3	2
Router LSA	1.1.1.8	1.1.1.8	202.16.192.2	202.16.192.4	2
			1.1.1.5	172.16.116.1	1
			172.16.116.0	/30	3
Network LSA	202.16.192.2	1.1.1.3	Net Mask = /24		
Sum Net LSA	172.16.113.0	1.1.1.2	Net Mask = /30		
Sum Net LSA	172.16.113.0	1.1.1.3	Net Mask = /30		
Sum Net LSA	172.16.114.0	1.1.1.2	Net Mask = /30		
Sum Net LSA	172.16.114.0	1.1.1.3	Net Mask = /30		
Sum Net LSA	172.16.115.0	1.1.1.2	Net Mask = /30		
Sum Net LSA	172.16.115.0	1.1.1.3	Net Mask = /30		
Sum Net LSA	132.8.12.0	1.1.1.2	Net Mask = /24		
Sum Net LSA	132.8.12.0	1.1.1.3	Net Mask = /24		
Sum ASBR LSA	1.1.1.1	1.1.1.2			
Sum ASBR LSA	1.1.1.1	1.1.1.3			
Sum ASBR LSA	1.1.1.6	1.1.1.2			
Sum ASBR LSA	1.1.1.6	1.1.1.3			
Extrn LSA	10.10.10.0	1.1.1.1	Net Mask = /24		
Extrn LSA	20.20.20.0	1.1.1.6	Net Mask = /24		
Extrn LSA	30.30.30.0	1.1.1.7	Net Mask = /24		
Extrn LSA	40.40.40.0	1.1.1.8	Net Mask = /24		

Figura 1.5: Struttura del LSDB nell'Area 1

link RT11-RT12 rispetto al link RT6-RT13. Per poter attuare la politica b) AS 30 non deve prendere iniziative.

Infine, AS 10 ed AS 40 possono agire sull'attributo MED per attuare la politica a). Sarà sufficiente che entrambi gli AS impostino sull'UPDATE inviato a AS 30 (che trasporta il prefisso 10.10.10.0/24) due valori di MED distinti: un MED maggiore per l'UPDATE trasmesso sul link RT6-RT13 rispetto a quello trasmesso sul link RT11-RT12. E' comunque fondamentale che AS 30 inoltri il comando **bgp always-compare-med** in quanto AS 30 deve confrontare due valori di MED impostati da due AS distinti. Per poter

Network Prefix	Next Hop
202.16.192.0/24	Directly Attached
172.16.116.0/30	202.16.192.4
172.16.113.0/30	202.16.192.1
172.16.114.0/30	202.16.192.2
172.16.115.0/24	202.16.192.1 Oppure 202.16.192.2
132.8.12.0/30	202.16.192.1 Oppure 202.16.192.2
10.10.10.0/24	202.16.192.1 Oppure 202.16.192.2
20.20.20.0/24	202.16.192.1 Oppure 202.16.192.2
30.30.30.0/24	Directly Connected
40.40.40.0/24	202.16.192.4

Figura 1.6: Struttura della Routing Table di RT7

Network	NEXT_HOP	AS_PATH
10.10.10.0/24	202.18.26.2	20
20.20.20.0/24	202.18.27.2	30
	202.18.30.2	30,40
	202.18.29.2	30,40
30.30.30.0/24 40.40.40.0/24	202.18.30.2	40
	202.18.29.2	40
	202.18.27.2	30,40

Figura 1.7: Struttura della BGP Table su RT7

attuare la politica b) AS 10 ed AS 20 non è necessario che prendano iniziative.

8. E' sufficiente che AS 20 utilizzi, nell'UPDATE che annuncia il prefisso 10.10.10.0/24, l'attributo NO-EXPORT che, com'è noto, appartiene alla classe delle *well known communities*.

