

Appello del 13/1/2009

ESERCIZIO 1: La Figura 1.1 illustra: a) le aree dell'AS 200; b) le LIS in esse

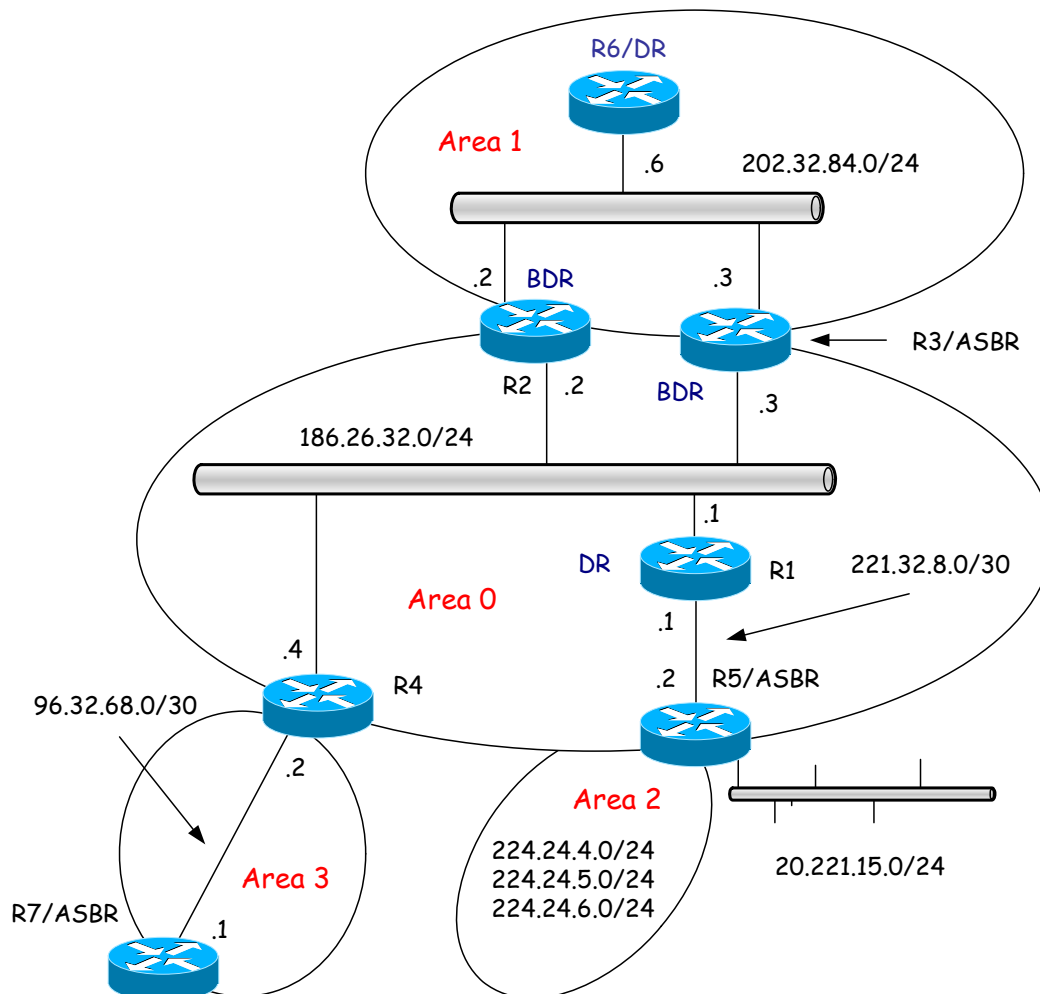


Figura 1.1: Struttura dell'AS 200

contenute; c) il collegamento di AS 200 con la LIS esterna 20.221.15.0/24. La Figura 1.2 mostra l'associazione tra i router interni all'AS 200 ed i relativi *Router ID (RID)*. Gli utenti dell'AS 200, sperimentando parecchie difficoltà a livello di connettività, si rivolgono all'amministratore dell'AS200 medesimo per segnalare tale problema. L'amministratore, analizzando i campi del pacchetto di HELLO (v. Figura 1.3) che R1 invia sulla LIS 186.26.32.0/24, capisce il motivo del disfunzionamento. Il candidato:

1. spieghi il ragionamento fatto dall'amministratore.

Router	Router ID (RID)
R1	83.36.210.1
R2	83.36.210.2
R3	83.36.210.3
R4	83.36.210.4
R5	83.36.210.5
R6	83.36.210.6
R7	83.36.210.7

Figura 1.2: Lista dei RID

Source IP Address	186.26.32.1
Destination IP Address	224.0.0.5
Type	1
Router ID	83.36.210.1
Area ID	0.0.0.0
Network Mask	/24
DR	83.36.210.1
Backup DR	186.26.32.3
Neighbour	83.36.210.3
Neighbour	83.36.210.4

Figura 1.3: Dump del pacchetto di HELLO

Supponendo che il guasto venga riparato, il candidato:

- specifici la struttura dell'LSDB sui router dell'Area 0 con aggregazione degli indirizzi delle LIS contenute nell'Area 2;
- specifici la struttura dell'LSDB sui router dell'Area 3 nel caso in cui l'Area 3 è una *Stub Area* e quello in cui è una *Totally Stubby Area*;
- specifici la struttura della *Roting Table* di R7 nell'Area 3 nei due casi di cui al punto precedente;

Supponiamo adesso che l'AS 200 di Figura 1.1 sia un *transit* AS per AS

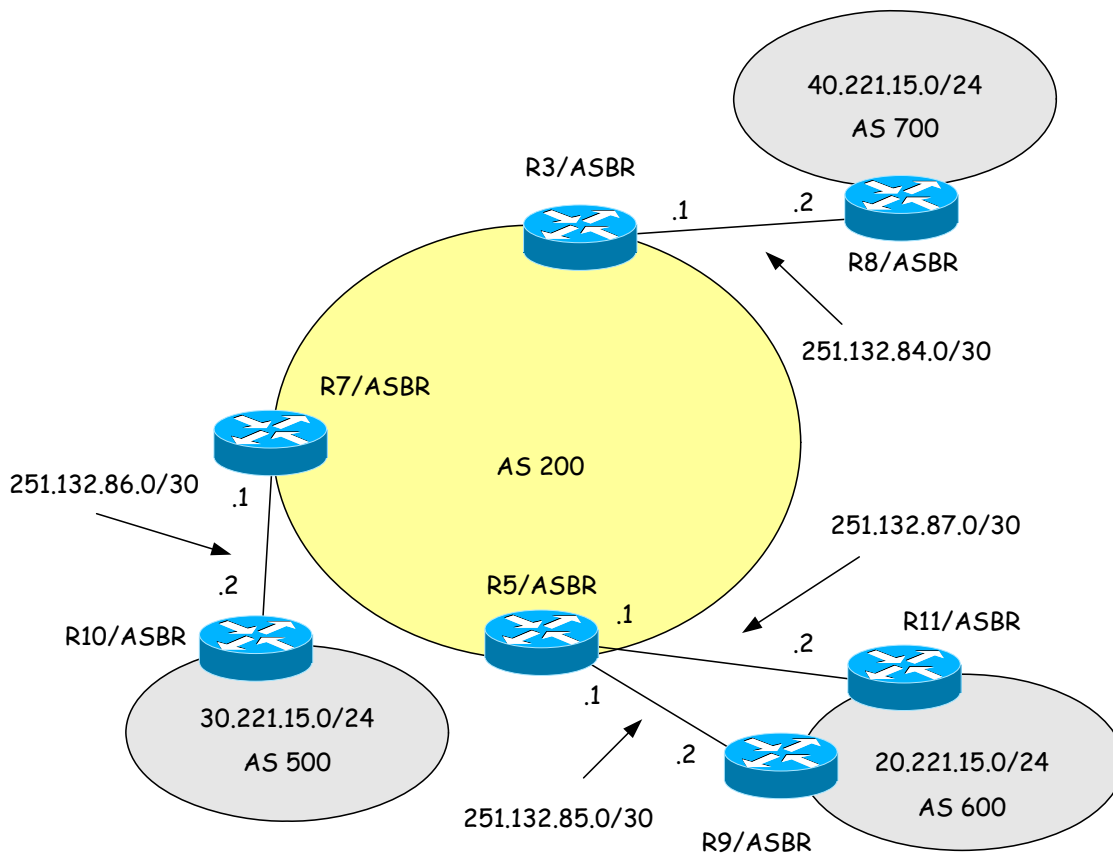


Figura 1.4: Collegamento tra autonomous systems

500, AS 600 e AS 700 (*nontransit* ASs) collegati all'AS 200 medesimo tramite i link punto-punto illustrati in Figura 1.4 (la LIS esterna fa ora parte dell'AS 600). Supponiamo inoltre che: a) le routes di AS 500 e AS 700 siano redistribuite in AS 200 mentre quelle di AS 600 non sono note a AS 200; b) che AS 500 possa comunicare con AS 700 ma non possa con AS 600; e che AS 600 possa comunicare con AS 700 soltanto. Il candidato:

5. disegni, specificandone la natura, le sessioni BGP-4 che vengono attivate per il corretto funzionamento dell'internetworking;
6. specifichi, tramite un esempio, di quale attributo può avvalersi AS 600 per inviare l'outbound traffic (diretto a AS 700) sul link tra R9 ed R5;
7. specifichi, tramite un esempio, di quale attributo può avvalersi AS 200 per ricevere l'inbound traffic (diretto a AS 700) sul link tra R9 ed R5;

8. Specifica la BGP routing table di R5 mettendo in evidenza, per ciascun entry, i valori dell'attributo AS_PATH, la natura della BGP session (EBGP oppure IBGP) su cui R5 riceve le UPDATE ed infine i BGP peers su cui si attestano le suddette BGP sessions.

RISOLUZIONE

1. Dall'analisi del dump del messaggio di HELLO, l'amministratore osserva due anomalie:

- il DR compare attraverso il Router ID e non con l'indirizzo IP dell'interfaccia di collegamento alla LAN;
- tra i neighbours riconosciuti da R1 manca R3.

La Figura 1.5 illustra la struttura del messaggio di HELLO quando i router e

Source IP Address	186.26.32.1	IP Packet Header
Destination IP Address	224.0.0.5	
Type	1	Common OSPF Header
Router ID	83.36.210.1	
Area ID	0.0.0.0	
Network Mask	/24	HELLO Packet Body
DR	186.26.32.1	
Backup DR	186.26.32.3	
Neighbour R2	83.36.210.2	
Neighbour R3	83.36.210.3	
Neighbour R4	83.36.210.4	

Figura 1.5: Messaggio di HELLO corretto

le LIS dell'intero AS 200 funzionano correttamente.

2. La Figura 1.6 illustra la struttura dell'LSDB sui router dell'Area 0. Da notare che nella LSDB non è presente il *Summary ASBR LSA* (Type 4) di R4 ed R5 in quanto il loro ruolo di ASBR è stato già annunciato nell'Area 0 dai relativi *Router LSA*. Come si può evincere dalla figura è invece presente il *Summary ASBR LSA* di R3 annunciato da R2.

3. La Figura 1.7 illustra la struttura dell'LSDB sui router dell'Area 3 quando l'Area 3 è una *Stub Area*. Rispetto al caso precedente l'LSDB dell'Area 3

LS Type	Link State ID	Adv Router	Link ID	Link Data	Type
Router LSA (R2)	83.36.210.2	83.36.210.2	186.26.32.1	186.26.32.2	2
Router LSA (R3)	83.36.210.3	83.36.210.3	186.26.32.1	186.26.32.3	2
Router LSA (R4)	83.36.210.4	83.36.210.4	186.26.32.1	186.26.32.4	2
Router LSA (R1)	83.36.210.1	83.36.210.1	186.26.32.1	186.26.32.1	2
			83.36.210.5	221.32.8.1	1
			221.32.8.0	/30	3
Router LSA (R5)	83.36.210.5	83.36.210.5	83.36.210.1	221.32.8.2	1
			221.32.8.0	/30	3
Network LSA	186.26.32.1	83.36.210.1			
Sum Net LSA (R2)	202.32.84.0	83.36.210.2	Net Mask = /24		
Sum Net LSA (R3)	202.32.84.0	83.36.210.3	Net Mask = /24		
Sum Net LSA (R4)	96.32.68.0	83.36.210.4	Net Mask = /30		
Sum Net LSA (R5)	224.24.4.0	83.36.210.5	Net Mask = /22		
Sum ASBR (R3)	83.36.210.3	83.36.210.2			
Sum ASBR (R7)	83.36.210.7	83.36.210.4			
AS External	20.221.15.0	83.36.210.5	Net Mask = /24		

} Ulteriori Informazioni

Figura 1.6: *LSDB* sui router dell'Area 0

LS Type	Link State ID	Adv Router	Link ID	Link Data	Type
Router LSA (R4)	83.36.210.4	83.36.210.4	83.36.210.7	96.32.68.2	1
			96.32.68.0	/30	3
Router LSA (R7)	83.36.210.7	83.36.210.7	83.36.210.4	96.32.68.1	1
			96.32.68.0	/30	3
Sum Net LSA	202.32.84.0	83.36.210.4	Net Mask = /24		
Sum Net LSA	186.26.32.0	83.36.210.4	Net Mask = /24		
Sum Net LSA	221.32.8.0	83.36.210.4	Net Mask = /30		
Sum Net LSA	224.24.4.0	83.36.210.4	Net Mask = /22		
Sum Net LSA	0.0.0.0	83.36.210.4	Net Mask = 0.0.0.0		

} Ulteriori Informazioni

Figura 1.7: *LSDB* sui router dell'Area 3 (*Stub Area*)

non contiene i *Sum ASBR LSA* (Type 4) né gli *AS External LSA* (Type 5) mentre compare l'annuncio della destinazione 0.0.0.0/0.0.0.0 collegata all'ABR.

La Figura 1.8 illustra la struttura dell'LSDB sui router dell'Area 3

LS Type	Link State ID	Adv Router	Link ID	Link Data	Type
Router LSA (R4)	83.36.210.4	83.36.210.4	83.36.210.7	96.32.68.2	1
			96.32.68.0	/30	3
Router LSA (R7)	83.36.210.7	83.36.210.7	83.36.210.4	96.32.68.1	1
			96.32.68.0	/30	3
Sum Net LSA	0.0.0.0	83.36.210.4	Net Mask = 0.0.0.0		

Figura 1.8: LSDB sui router dell'Area 3 (*Totally Stubby Area*)

quando l'Area 3 è una *Totally Stubby Area*. Rispetto al caso precedente (*Stub Area*) scompaiono dal LSDB i *Summary Net LSA* (Type 3) delle LIS esterne all'area.

4. La Figura 1.9 illustra la struttura della *Routing Table* di R7 nell'Area 3.

Network	Interface IP Address
96.32.68.0/30	directly connected
224.24.4.0/22	Via 96.32.68.2
221.32.8.0/30	Via 96.32.68.2
186.26.32.0/24	Via 96.32.68.2
202.32.84.0/24	Via 96.32.68.2
0.0.0.0/0	Via 96.32.68.2

Area 3 - Stub Area

Network	Interface IP Address
96.32.68.0/30	directly connected
0.0.0.0/0	Via 96.32.68.2

Area 3 - Totally Stubby Area

Figura 1.9: Struttura della Routing Table di R7 (Area 3)

5. La Figura 1.10 illustra le sessioni BGP-4. Le IBGP sessions con R1 sono necessarie per evitare di gestire il problema della *BGP Route Synchronization*.

6. AS 600 può utilizzare l'attributo *LOCAL_PREF* assegnando, ad esempio, i valori *LOCAL_PREF*=200 e *LOCAL_PREF*=100 al prefisso 40.221.15.0/

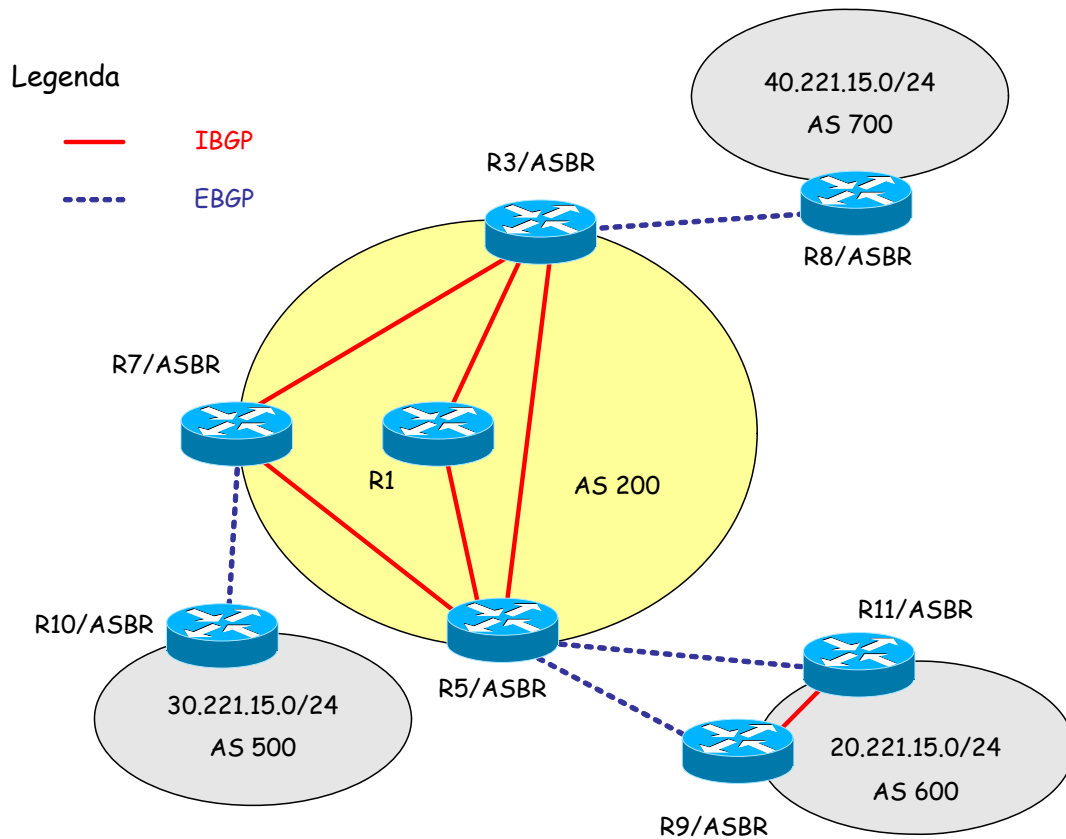


Figura 1.10: Le sessioni BGP-4 tra i vari router degli ASs

24 trasportato dalle UPDTE ricevute sui link R5/R9 e R5/R11 rispettivamente.

7. AS 200 può utilizzare l'attributo *MED* assegnando, ad esempio, i valori *MED*=100 e *MED*=200 al prefisso 40.221.15.0/24 trasportato dalle UPDTE inviate da AS 200 ad AS 600 sui link R5/R9 e R5/R11 rispettivamente.

8. La Figura 1.11 illustra la BGP routing table di R5.

NLRI	NEXT_HOP	AS_PATH	BGP Session & Peers
20.221.15.0/24	251.132.85.2	600	EBGP(R9 - R5)
	251.132.87.2	600	IBGP(R11 - R5)
40.221.15.0/24	251.132.84.2	700	IBGP(R3 - R5)
30.221.15.0/24	251.132.86.2	500	IBGP(R7 - R5)

Figura 1.11: BGB table di R5

