

## Appello del 06/06/2007

ESERCIZIO 1: La Figura 1.1 illustra la struttura interna di un autonomous

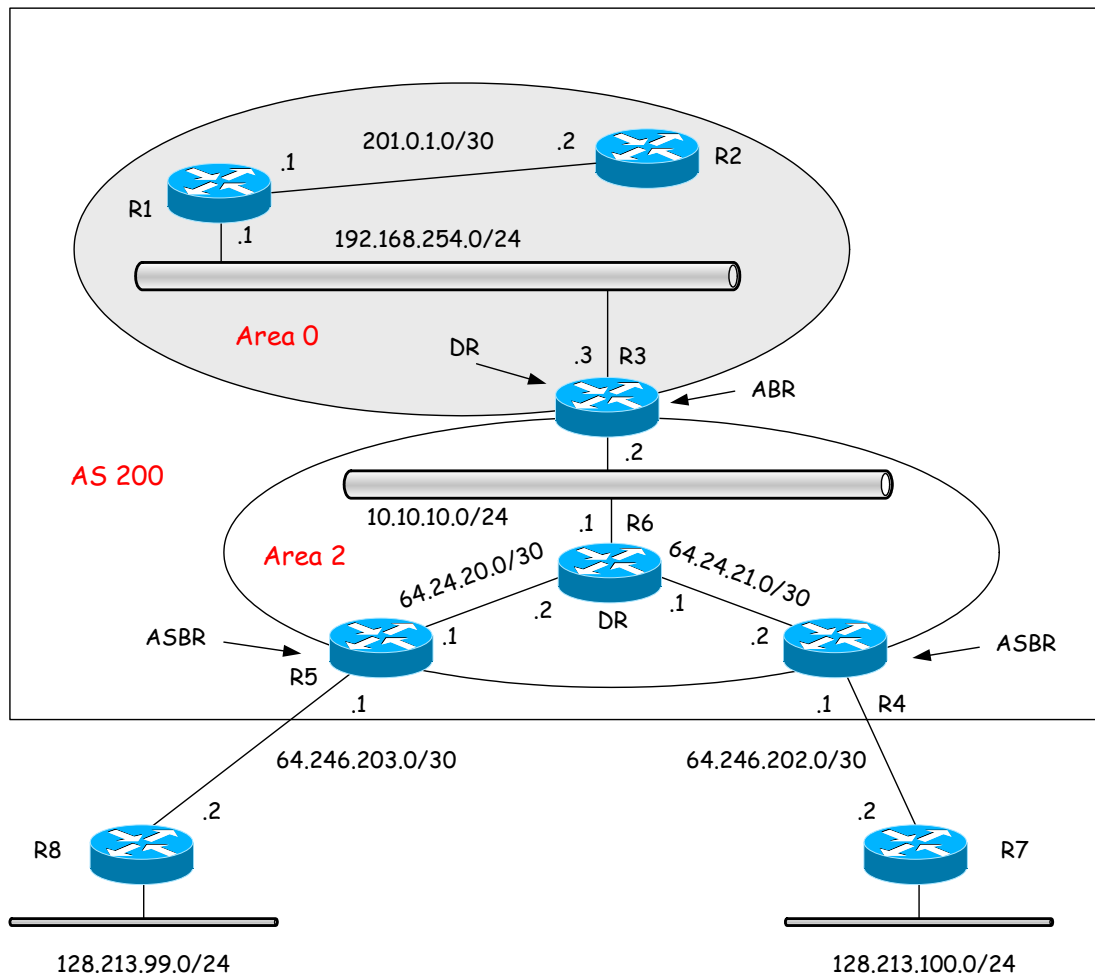


Figura 1.1: Struttura interna di AS 200 e delle LIS esterne

system (AS 200) ed i suoi collegamenti con le LIS esterne. La Figura 1.2 mostra l'associazione tra i router interni all'autonomous system ed i relativi *Router ID (RID)*. Supponiamo che gli utenti di AS 200 non riescano a comunicare. Per capire i motivi del malfunzionamento, l'amministratore di AS 200 stampa il *Link State Data Base (LSDB)* di R1; la Figura 1.3 illustra i *Router LSA* presenti in tale LSDB e da questi l'amministratore capisce la causa del problema. Il candidato:

1. spieghi per quale motivo, dall'analisi dei dati di Figura 1.3, l'amministratore è in grado di capire la causa del problema;
2. completi la struttura dell'LSDB sui router dell'Area 0;

| Router | Router ID (RID) |
|--------|-----------------|
| R1     | 192.168.252.3   |
| R2     | 192.168.252.4   |
| R3     | 192.168.252.2   |
| R4     | 10.10.20.1      |
| R5     | 10.10.20.2      |
| R6     | 10.10.20.3      |

Figura 1.2: Lista dei RID

| LS Type    | Link State ID | Adv Router    | Link ID       | Link Data     | Type |
|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------|
| Router LSA | 192.168.252.2 | 192.168.252.2 | 192.168.254.3 | 192.168.254.3 | 2    |
| Router LSA | 192.168.252.3 | 192.168.252.3 | 192.168.254.3 | 192.168.254.1 | 2    |

Figura 1.3: Porzione di stampa dell'LSDB di R1

3. specifichi la struttura della *Roting Table* di R3;

Supponiamo adesso che i router R7 ed R8, collegati tra loro mediante un link punto-punto, siano gli ASBR di due autonomous system distinti (AS 300 e AS 400), la cui struttura è riportata in Figura 1.4. Il candidato:

- disegni, specificandone la natura, le sessioni BGP-4 che vengono attivate per il corretto funzionamento dell'internetworking;
- specifichi le *BGP Table* di R4 ed R5 relativamente alle LIS di AS 300 e AS 400 mettendo in evidenza, per ciascun entry, i valori dell'attributo *AS\_PATH*, la natura della BGP session (EBGP oppure IBGP) su cui R4 ed R5 ricevono le UPDATE ed infine i BGP peers su cui si attestano le suddette BGP sessions;
- illustri in che modo gli amministratori di AS 300 e AS 400 possono intervenire sugli attributi del BGP-4 affinché: a) soltanto il traffico interdomain tra AS 300 ed AS 400 passi dal link che collega direttamente R7 con R8; b) nessun traffico passi attraverso tale link.

RISOLUZIONE

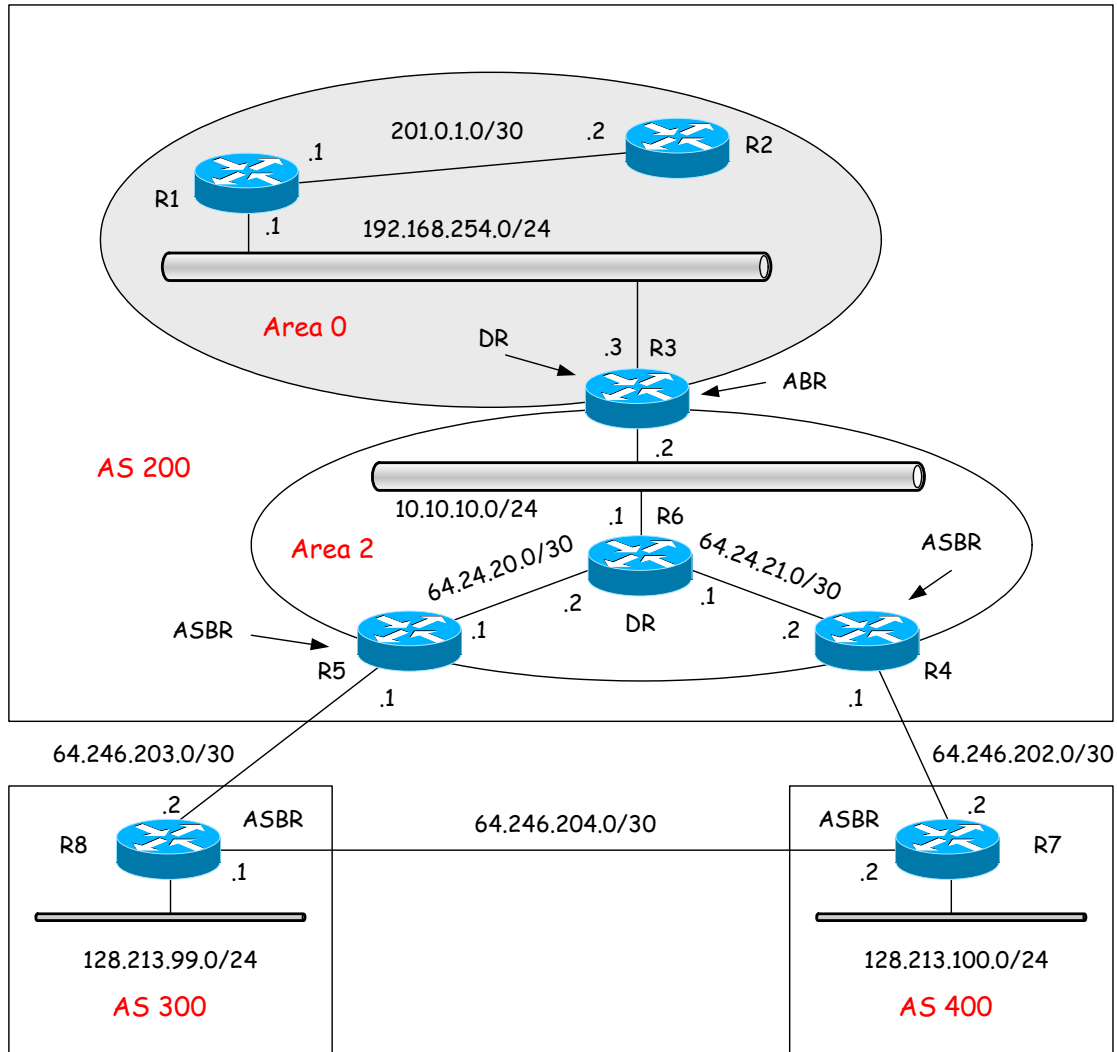


Figura 1.4: Interconnessione tra gli AS

1. La lista dei *Router LSA* contenuti nell'LSDB non è completa, probabilmente a seguito del fatto che i router dell'Area 0 non sono stati configurati correttamente. Infatti nella stampa di Figura 1.3 non vi è traccia del *Router LSA* generato da R2. Di conseguenza le *Routing Tables* dei router dell'Area 0 non sono corrette per cui gli utenti non riescono a comunicare tra di loro.
2. La Figura 1.5 illustra la struttura dell'LSDB sui router dell'Area 0. I router della stessa area debbono avere gli stessi LSA.
3. La Figura 1.6 illustra la struttura della *Routing Table* di R3.
4. La Figura 1.7 illustra le sessioni BGP-4.
5. La Figura 1.8 illustra le *BGP Routing Tables* su R4 ed R5.
6. Nel caso a) gli amministratori non debbono fare niente. Infatti il *BGP Decision Process*, tramite l'Attributo *AS\_PATH* contenuto nelle varie

| LS Type         | Link State ID | Adv Router    | Link ID        | Link Data     | Type |
|-----------------|---------------|---------------|----------------|---------------|------|
| Router LSA (R3) | 192.168.252.2 | 192.168.252.2 | 192.168.254.3  | 192.168.254.3 | 2    |
| Router LSA (R1) | 192.168.252.3 | 192.168.252.3 | 192.168.254.3  | 192.168.254.1 | 2    |
|                 |               |               | 192.168.252.4  | 201.0.1.1     | 1    |
|                 |               |               | 201.0.1.0      | /30           | 3    |
| Router LSA (R2) | 192.168.252.4 | 192.168.252.4 | 192.168.252.3  | 201.0.1.2     | 1    |
|                 |               |               | 201.0.1.0      | /30           | 3    |
| Network LSA     | 192.168.254.3 | 192.168.252.2 |                |               |      |
| Sum Net LSA     | 10.10.10.0    | 192.168.252.2 | Net Mask = /24 |               |      |
| Sum Net LSA     | 64.24.20.0    | 192.168.252.2 | Net Mask = /30 |               |      |
| Sum Net LSA     | 64.24.21.0    | 192.168.252.2 | Net Mask = /30 |               |      |
| Sum ASBR        | 10.10.20.1    | 192.168.252.2 |                |               |      |
| Sum ASBR        | 10.10.20.2    | 192.168.252.2 |                |               |      |
| AS External     | 64.246.203.0  | 10.10.20.2    | Net Mask = /30 |               |      |
| AS External     | 128.213.99.0  | 10.10.20.2    | Net Mask = /24 |               |      |
| AS External     | 64.246.202.0  | 10.10.20.1    | Net Mask = /30 |               |      |
| AS External     | 128.213.100.0 | 10.10.20.1    | Net Mask = /24 |               |      |

} Ulteriori Informazioni

Figura 1.5: LSDB sui router dell'Area 0

| Network          | Interface IP Address |
|------------------|----------------------|
| 201.0.1.0/30     | via 192.168.254.1    |
| 192.168.254.0/24 | directly connected   |
| 10.10.10.0/24    | directly connected   |
| 64.24.20.0/30    | via 10.10.10.1       |
| 64.24.21.0/30    | via 10.10.10.1       |
| 64.246.203.0/30  | via 10.10.10.1       |
| 64.246.202.0/30  | via 10.10.10.1       |
| 128.213.99.0/24  | via 10.10.10.1       |
| 128.213.100.0/24 | via 10.10.10.1       |

Figura 1.6: Struttura della Routing Table di R3

UPDATE che trasportano i prefissi di AS 300 e AS 400, è in grado di effettuare la politica richiesta.

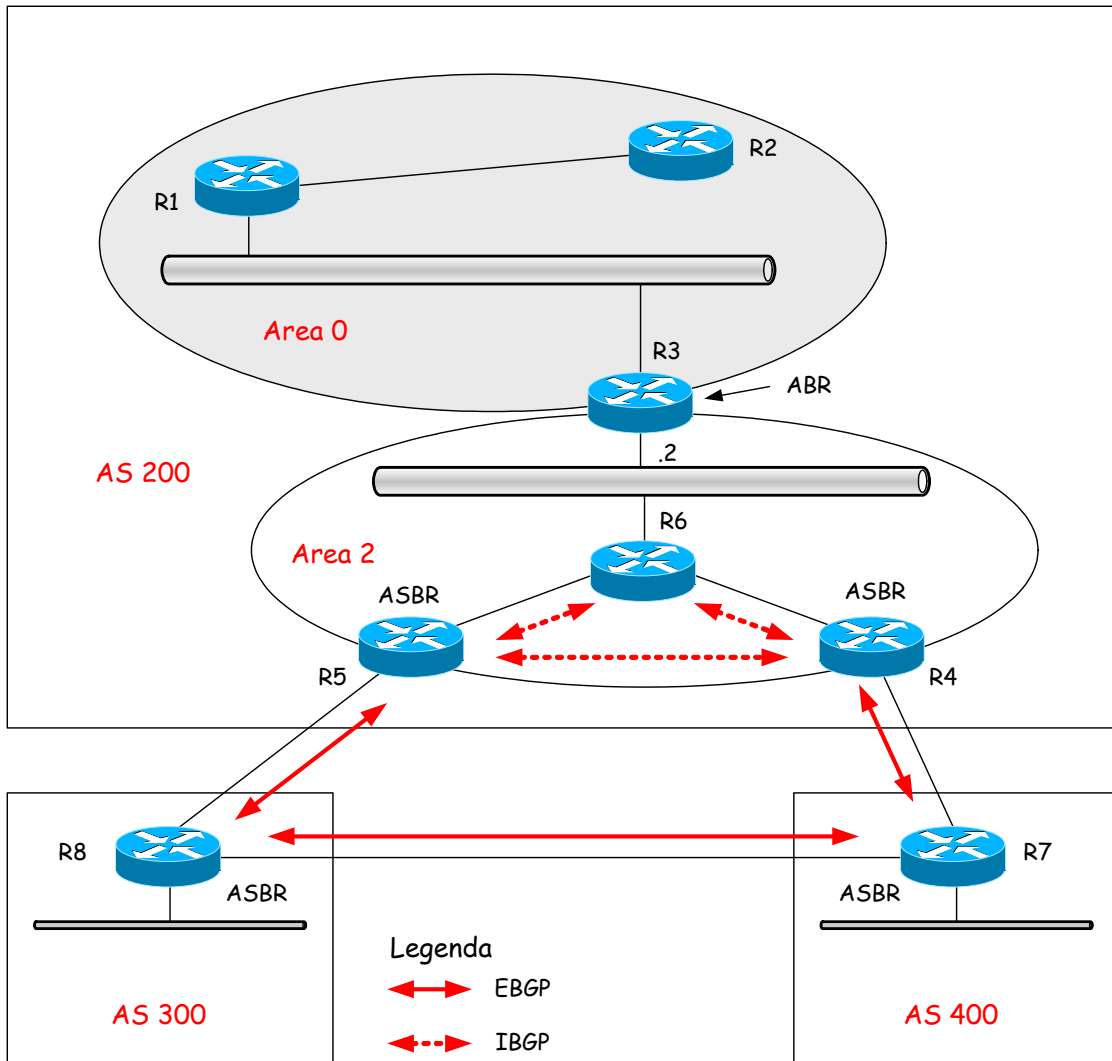


Figura 1.7: Le sessioni BGP-4 tra i vari router degli ASs

Per implementare la politica b) è sufficiente, per esempio, che le UPDATE di R6 e R7 trasmesse sul link diretto, con i prefissi di AS 300 e AS 400 rispettivamente, manipolino (cioè ripetano) l'attributo AS\_PATH.

| NLRI             | NEXT_HOP     | AS_PATH | BGP Session & Peers |
|------------------|--------------|---------|---------------------|
| 128.213.99.0/24  | 64.246.203.2 | 300     | IBGP(R4 - R5)       |
|                  | 64.246.202.2 | 300 400 | EBGP(R4 - R7)       |
| 128.213.100.0/24 | 64.246.202.2 | 400     | EBGP(R4 - R7)       |
|                  | 64.246.203.2 | 400 300 | IBGP(R4 - R5)       |

BGP Table di R4

| NLRI             | NEXT_HOP     | AS_PATH | BGP Session & Peers |
|------------------|--------------|---------|---------------------|
| 128.213.99.0/24  | 64.246.203.2 | 300     | EBGP(R5 - R8)       |
|                  | 64.246.202.2 | 300 400 | IBGP(R4 - R5)       |
| 128.213.100.0/24 | 64.246.202.2 | 400     | IBGP(R4 - R5)       |
|                  | 64.246.203.2 | 400 300 | EBGP(R5 - R8)       |

BGP Table di R5

Figura 1.8: BGP Tables di R4 e R5