

Appello del 12/06/2012

ESERCIZIO 1: Si consideri l'autonomous system di Figura 1.1. Come si può evincere dalla figura le LIS delle Aree 10, 20 e 30 sono collegate all'unica LIS (Ethernet) dell'Area 0 (o Backbone Area) tramite gli ABR R3, R4 e R5 rispettivamente. La Figura 1.1 riporta inoltre sia i prefissi delle LIS contenute nelle aree diverse dalla Backbone Area sia il prefisso (40.40.40/24) di una LIS (Token Ring) esterna all'autonomous system e collegata ad esso tramite l'ASBR R2. Supponiamo che i router R1 ed R5 svolgano il ruolo di *Designated Router (DR)* e *Backup Designated Router (BDR)* rispettivamente. Supponiamo infine che:

- Router ID di R1: 192.168.254.1
- Router ID di R2: 40.40.40.1
- Router ID di R3: 10.10.10.1
- Router ID di R4: 20.20.20.1
- Router ID di R5: 30.30.30.1

Il candidato:

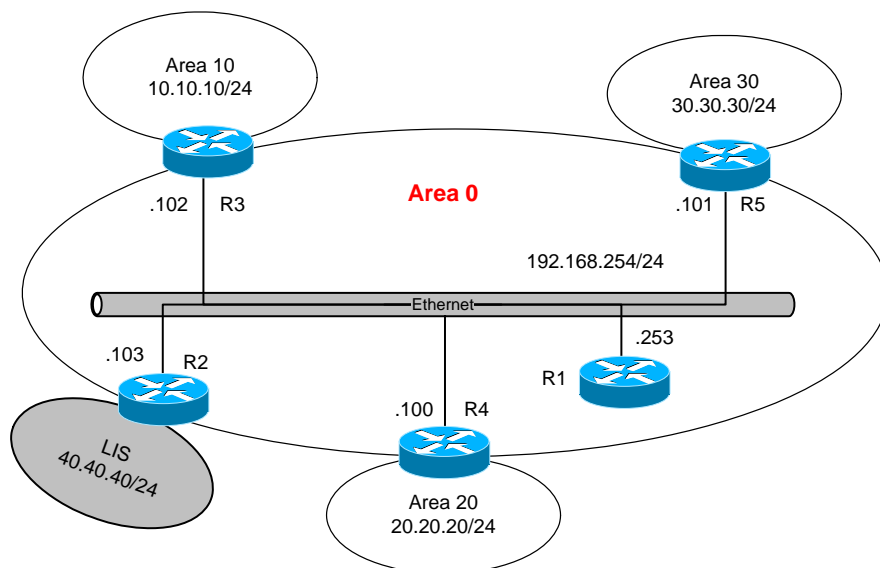


Figura 1.1: Struttura dell'autonomous system

1. specifici sia la struttura (*Common OSPF Header*, *Link State Header* e *Link State Data*) del pacchetto di *HELLO* trasmesso dal *DR* nel caso in cui tutti i routers siano stati identificati dal *DR* medesimo sia il source ed il destination address del pacchetto *IP* che trasporta le suddette informazioni;
2. specifici la struttura (*Link State Header* e *Link State Data*) degli *LSA di Tipo 1* inviati dai router dell'Area 0 nella stessa area;
3. specifici la struttura (*Link State Header* e *Link State Data*) dell'*LSA di Tipo 2* inviato dal *DR* (Area 0);
4. specifici la struttura (*Link State Header* e *Link State Data*) degli *LSA di Tipo 3* trasmessi dai router *ABR* nella *Backbone Area*;
5. specifici la struttura (*Link State Header* e *Link State Data*) dell'*LSA di Tipo 4* generato da R3 nell'Area 10 per annunciare la raggiungibilità dell'*ASBR*;
6. specifici la struttura (*Link State Header* e *Link State Data*) dell'*LSA di Tipo 5* generato da R2 e propagato in tutto l'autonomous system per annunciare la LIS esterna 40.40.40/24;
7. specifici gli entries nel Link State Database di R1

RISOLUZIONE

1. Nello scrivere i vari campi è necessario tenere conto della distinzione fatta da OSPF tra identificatori ed indirizzi.

COMMON OSPF HEADER

Type	1
Router ID	192.168.254.1
Area ID	0.0.0.0

HELLO PACKET BODY

Network Mask	255.255.255.0
Designated Router	192.168.254.253
Backup Designated Router	192.168.254.101
Neighbour(1)	30.30.30.1
Neighbour(2)	40.40.40.1
Neighbour(3)	10.10.10.1
Neighbour(4)	20.20.20.1

Le suddette informazioni, insieme ad altre che non e' possibile scrivere sulla base delle informazioni fornite nel testo dell'esercizio, vengono trasportate come payload di un pacchetto *IP* che viene inoltrato dal *DR* a tutti i routers collegati al Ethernet. Nel caso in esame gli indirizzi *IP* del mittente e del destinatario nella intestazione del pacchetto *IP* sono:

```
Source IP Address      192.168.254.253
Destination IP Address 224.0.0.5
```

2. *Link State Header* e *Link State Data* degli *LSA di Tipo 1 (Router LSA)* inviati dai router dell'Area 0 nella stessa area.

(i) Router R1

LINK STATE HEADER

```
Link State Type      1
Link State ID        192.168.254.1
Advertising Router   192.168.254.1
```

LINK STATE DATA

```
Number of Links      1
Link Type
(Link to a Transit Network) 2
Link ID              192.168.254.253
Link Data            192.168.254.253
```

(ii) Router R2

LINK STATE HEADER

```
Link State Type      1
Link State ID        40.40.40.1
Advertising Router   40.40.40.1
```

LINK STATE DATA

Number of Links	1
Link Type	
<i>(Link to a Transit Network)</i>	2
Link ID	192.168.254.253
Link Data	192.168.254.103

(iii) Router R3

LINK STATE HEADER

Link State Type	1
Link State ID	10.10.10.1
Advertising Router	10.10.10.1

LINK STATE DATA

Number of Links	1
Link Type	
<i>(Link to a Transit Network)</i>	2
Link ID	192.168.254.253
Link Data	192.168.254.102

(iv) Router R4

LINK STATE HEADER

Link State Type	1
Link State ID	20.20.20.1
Advertising Router	20.20.20.1

LINK STATE DATA

Number of Links	1
Link Type	
<i>(Link to a Transit Network)</i>	2
Link ID	192.168.254.253
Link Data	192.168.254.100

(v) Router R5

LINK STATE HEADER

Link State Type	1
Link State ID	30.30.30.1
Advertising Router	30.30.30.1

LINK STATE DATA

Number of Links	1
Link Type	
(<i>Link to a Transit Network</i>)	2
Link ID	192.168.254.253
Link Data	192.168.254.101

Da notare infine che il LINK STATE DATA contiene il campo Router Type tramite il quale viene specificato se il router che ha inoltrato il *Router LSA* è un *ABR* (R3, R4, R5) oppure un *ASBR* (R2).

3. *Link State Header e Link State Data dell'LSA di Tipo 2 (Network LSA)* inviato dal *DR* nella *Backbone Area*.

LINK STATE HEADER

Link State Type	2
Link State ID	192.168.254.253
Advertising Router	192.168.254.1

LINK STATE DATA

Network Mask	255.255.255.0
Attached Router	192.168.254.1
Attached Router	10.10.10.1
Attached Router	20.20.20.1
Attached Router	30.30.30.1
Attached Router	40.40.40.1

4. *Link State Header e Link State Data* degli *LSA di Tipo 3* trasmessi dai router *ABR* nella *Backbone Area*. Da notare che R3, R4, ed R5 son *ABR* mentre R2 è un *ASBR*.

(i) *LSA di Tipo 3 (Summary LSA)* inoltrato da R3 nell'Area 0.

LINK STATE HEADER

```
Link State Type      3
Link State ID       10.10.10.0
Advertising Router  10.10.10.1
```

LINK STATE DATA

```
Network Mask  /24
```

(ii) *LSA di Tipo 3 (Summary LSA)* inoltrato da R4 nell'Area 0.

LINK STATE HEADER

```
Link State Type      3
Link State ID       20.20.20.0
Advertising Router  20.20.20.1
```

LINK STATE DATA

```
Network Mask  /24
```

(iii) *LSA di Tipo 3 (Summary LSA)* inoltrato da R5 nell'Area 0.

LINK STATE HEADER

```
Link State Type      3
Link State ID       30.30.30.0
Advertising Router  30.30.30.1
```

LINK STATE DATA

```
Network Mask  /24
```

5. *Link State Header* e *Link State Data* degli *LSA di Tipo 4* generati da R3 nell'Area 10 per annunciare la raggiungibilità dell'*ASBR R2*.

LINK STATE HEADER

```
Link State Type      4
Link State ID        40.40.40.1
Advertising Router   10.10.10.1
```

LINK STATE DATA

```
Network Mask /0
```

Riportiamo per completezza, anche se non richiesti dall'esercizio, i *Link State Header* e *Link State Data* degli *LSA di Tipo 4* generati da R4 ed R5, rispettivamente nell'Area 20 e nell'Area 30, per annunciare la raggiungibilità dell'*ASBR R2*.

- *LSA di Tipo 4* generato da R4

LINK STATE HEADER

```
Link State Type      4
Link State ID        40.40.40.1
Advertising Router   20.20.20.1
```

LINK STATE DATA

```
Network Mask /0
```

- *LSA di Tipo 4* generato da R5

LINK STATE HEADER

```
Link State Type      4
Link State ID        40.40.40.1
Advertising Router   30.30.30.1
```

LINK STATE DATA

```
Network Mask /0
```

6. *Link State Header* e *Link State Data* dell'*LSA di Tipo 5*, generato da R2 e propagato in tutto l'autonomous system per annunciare la LIS esterna 122.12.4/24.

LINK STATE HEADER

```

Link State Type      5
Link State ID        40.40.40.0
Advertising Router   40.40.40.1

```

LINK STATE DATA

```

Network Mask   /24

```

7. Entries nella Base di Dati (*Link State Database*) di R1. Ai Router Link States (*Router LSA*) vanno aggiunte le informazioni di *Link ID*, *Link Data* e *Type* deducibili dal punto 2 precedente.

Router Link States

```

Link ID      ADV Router
192.168.254.1 192.168.254.1
10.10.10.1    10.10.10.1
20.20.20.1    20.20.20.1
30.30.30.1    30.30.30.1
40.40.40.1    40.40.40.1

```

Net Link States

```

Link ID      ADV Router
192.168.254.253 192.168.254.1

```

Summary Net Link States

```

Link ID      ADV Router
10.10.10.0   10.10.10.1
20.20.20.0   20.20.20.1
30.30.30.0   30.30.30.1

```


Summary ASB Link States

Link ID	ADV Router
40.40.40.1	40.40.40.1

Type 5 External Link States

Link ID	ADV Router
40.40.40.0	40.40.40.1

