



Vincenzo Eramo

Border Gateway Protocol (BGP)



Exterior Gateway Protocol (EGP)

- **I link-state routing protocol (OSPF) non sono adatti per essere applicati come EGP**
 - AS diversi possono utilizzare metriche diverse
 - la tecnica di flooding è inapplicabile tra AS diversi
- **Nei protocolli EGP si usa la tecnica "path-vector routing"**
- **Si utilizzano esclusivamente informazioni riguardanti**
 - quali reti possono essere raggiunte attraverso un router
 - quali AS sono attraversati lungo il cammino
- **Non si utilizzano nozioni di distanza o costo**
- **Si determina la lista degli AS che devono essere attraversati per raggiungere una particolare rete lungo un particolare cammino**
 - l'instradamento terrà conto di eventuali preferenze per alcuni AS rispetto ad altri (accordi commerciali, prestazioni, ecc.)



Border Gateway Protocol (BGP)

- **Permette a router appartenenti a AS diversi di scambiarsi informazioni di raggiungibilità**
- **Supporta il CIDR**
- **Lo scambio di messaggi BGP è supportato da connessioni TCP**
- **La versione più recente è BGP-4**



Terminologia BGP

- **AS Border Router (ASBR)**
 - un router che è connesso ad altri sistemi autonomi
- **BGP speaker**
 - un router che supporta il protocollo BGP
 - un BGP speaker non necessariamente coincide con un AS border router
- **BGP Neighbors**
 - una coppia di BGP speaker che si scambiano informazioni di instradamento inter-AS
 - possono essere di due tipi
 - *Interni*: se appartengono allo stesso AS
 - *Esterni*: se appartengono ad AS diversi
- **BGP session**
 - la connessione TCP che supporta il colloquio tra due BGP speaker



Terminologia BGP

➤ AS number

- identificatore a 16-bit che identifica univocamente un AS

➤ AS path

- è la lista di AS che sono attraversati in un cammino

➤ Politiche di routing

- nel protocollo BGP non sono definite regole fisse per la scelta dei cammini inter-AS, ma le regole sono definite dal gestore di ogni AS
- Tra le possibili scelte un BGP speaker sceglie quella da preferire in base alla politica di routing fissata dal gestore
- Due BGP speaker, dopo aver instaurato una sessione, si scambiano i path completi verso le reti (supernet) di destinazione
 - un path è indicato sottoforma di lista di AS
 - la disponibilità dell'intera lista di AS evita l'insorgere di loop



Border Gateway Protocol (BGP)

➤ Neighbor Acquisition Procedure

- E' utilizzata quando due router di due AS diversi collocati sulla stessa sottorete hanno intenzione di dare inizio allo scambio di informazioni
- E' necessario l'accordo di entrambi per evitare il sovraccarico di uno di essi
- La procedura consiste nell'invio di una richiesta (Open message) e di una risposta (Keepalive message)



Border Gateway Protocol (BGP)

➤ Neighbor Reachability Procedure:

- E' utilizzata per mantenere attivo il colloquio tra due router
- Ogni router si assicura che l'altro sia attivo e mantenga la relazione
- I due router si scambiano periodicamnete messaggi Keepalive

➤ Network Reachability Procedure:

- Ogni router mantiene un database delle reti raggiungibili e del cammino preferito per raggiungerle
- Quando avviene un cambio nel database il router emette un messaggio di Update verso gli altri router per comunicare l'avvenuto cambiamento



Messaggi BGP

➤ Header (19 ottetti)

➤ E' comune a tutti i messaggi BGP

- **Marker (16 bytes)**
 - realizza le funzioni di autenticazione affinché il destinatario possa verificare l'identità della sorgente
- **Length (2 bytes)**
 - lunghezza in ottetti del messaggio
- **Type (1 byte)**
 - Tipo di messaggio (Open, Update, Keepalive, Notification)





Messaggi BGP

➤ *Open Message*

➤ E' utilizzata per la procedura di Neighbor Acquisition

- **My AS**
 - identificatore dell'AS del router
- **Hold time**
 - durata proposta per il timer che governa la procedura di keepalive
- **BGP identifier**
 - Indirizzo IP del router

19

1

2

2

4

n

Common Header

Version

My AS

Hold Time

BGP Identifier

Optional Param.



Messaggi BGP

➤ *Update Message*

➤ E' usato per inviare ai router con cui esiste una relazione le informazioni di raggiungibilità relative ad un singolo cammino

- **Path Attributes**
 - identifica le caratteristiche del cammino
 - Contiene la lista degli AS attraversati
- **Network 1, ..., Network n**
 - lista degli indirizzi delle reti raggiungibili dal cammino
 - possono essere specificati i prefissi CIDR

19

n

3

3

Common Header

Path Attributes

Network 1

⋮

Network n



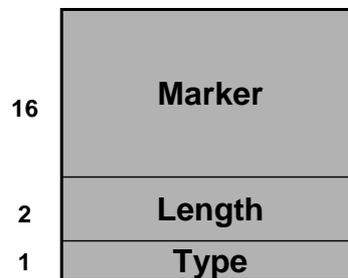
Messaggi BGP

- I messaggi di Update sono inviati all'inizio della relazione tra due nodi e successivamente quando si verificano cambiamenti nel cammino
- Il router che riceve un messaggio di Update confronta il cammino ricevuto con quello correntemente usato
 - se il nuovo path è migliore, il vecchio è sostituito e la comunicazione è inviata agli altri router
 - se il nuovo path è meno conveniente di quello corrente non si procede a modifiche



Messaggi BGP

- **Keep-alive Message**
- E' usato per manifestare l'attività del router ed evita lo scadimento dell'Hold Timer
- Assicura la raggiungibilità del router emittente
- E' composto solo dai byte dell'header





Messaggi BGP

➤ **Error Notification Message**

➤ E' usato per inviare una notificazione di errore ai router vicini

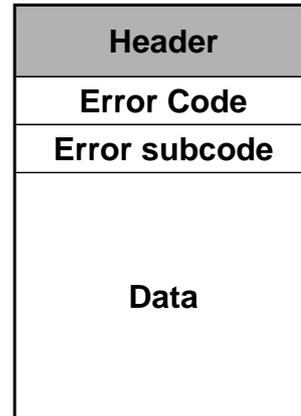
- Scadimento dell'Hold Timer
- Errori procedurali e messaggi errati
- Errori di indirizzo
- ecc.

19

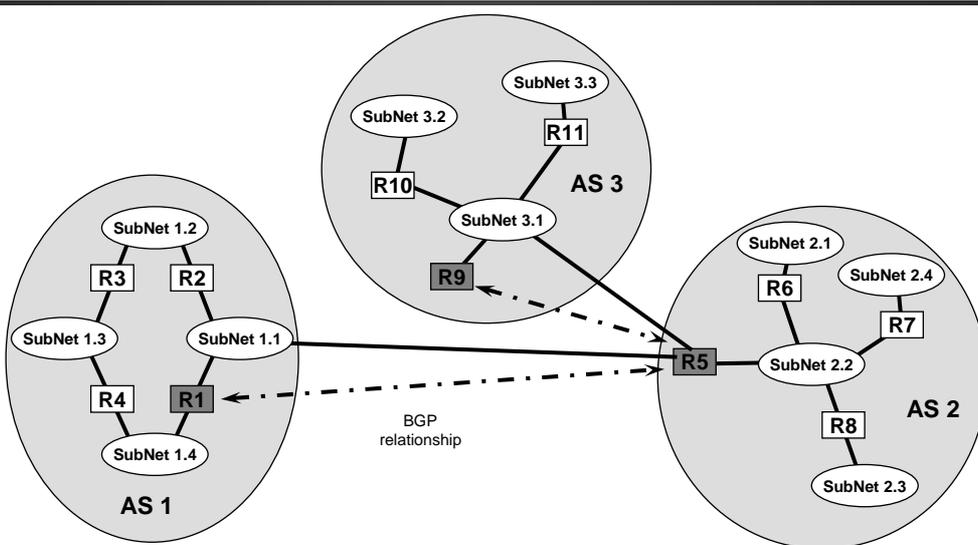
1

1

n



Esempio BGP (1)





Esempio BGP (2)

- I router R1 e R5 implementano sia il protocollo BGP che un protocollo IGP (es. OSPF) e quindi R1 conosce la struttura di AS1
- Il router R1 emette il messaggio Update verso R5 con:
 - l'identità di AS1
 - IP address di R1
 - la lista delle sottoreti di AS1
- R5 memorizza che le reti di AS1 sono raggiungibili tramite R1
- R5 emetterà un Update message verso R9 contenente:
 - le identità di AS1 e AS2
 - IP address di R5
 - la lista delle sottoreti di AS1

Reti di Telecomunicazioni - Vincenzo Eramo - A.A. 2004/2005



Esempio BGP (3)

- Il messaggio avverte R9 che le reti di AS1 sono raggiungibili tramite il router R5 e che nel path sono attraversati sia AS2 che AS1
- A sua volta R9 invierà un Update message verso i suoi nodi vicini contenente:
 - le identità di AS1, AS2 e AS3
 - IP address di R9
 - la lista delle sottoreti di AS1
- In questo modo le informazioni di raggiungibilità si propagheranno di router in router attraverso la rete

Reti di Telecomunicazioni - Vincenzo Eramo - A.A. 2004/2005