

Border Gateway Protocol

Michael Rist

Fakultät Informatik Universität Freiburg

15. Januar 2008

Was ist BGP?

- BGP ist ein Protokoll, welches zur Verbreitung von Routing Informationen im Internet dient und einzelne Netzwerke miteinander verbindet.

Warum AS und BGP?

- Warum AS?
- Warum nicht alle Router in ein Netzwerk?

Warum AS und BGP?

- Warum AS?
- Warum nicht alle Router in ein Netzwerk?
- Zu viele Router und somit zu viele Routen
- Dadurch ergeben sich 2 Probleme: Delay und Overhead.

Delay und Overhead

- Delay bezeichnet die Zeit die benötigt wird einen neuen Pfad allen Routern mitzuteilen
- Bei N Routern werden N Schritte benötigt

Delay und Overhead

- Delay bezeichnet die Zeit die benötigt wird einen neuen Pfad allen Routern mitzuteilen
- Bei N Routern werden N Schritte benötigt
- Overhead: Je mehr Routen es gibt, desto größer werden die Pakete die die Routen verteilen

Delay und Overhead

- Delay bezeichnet die Zeit die benötigt wird einen neuen Pfad allen Routern mitzuteilen
- Bei N Routern werden N Schritte benötigt
- Overhead: Je mehr Routen es gibt, desto größer werden die Pakete die die Routen verteilen
- Bei zu großen Netzwerken werden zu viele Nachrichten gebraucht, die auch zu groß sind, um neue Pfade an alle Router mitzuteilen
- Das Netzwerk wird nur mit dem Verbreiten von Pfaden ausgelastet

Warum BGP?

- Durch Einteilung einzelne, funktionierende, Netzwerke
- keine Verbindung zwischen AS
- Protokoll benötigt das AS verbindet

Warum BGP?

- Durch Einteilung einzelne, funktionierende, Netzwerke
- keine Verbindung zwischen AS
- Protokoll benötigt das AS verbindet
- Lösung: Border Gateway Protocol

Funktionweise des BGP

- Um AS zu verbinden werden BGP-Router benötigt
- BGP-Router sind Router die BGP beherrschen
- Verkehr zu anderen AS läuft über BGP-Router
- BGP-Router verbreiten Informationen wie Ziele erreichbar sind

Besonderheiten des BGP

- BGP verbreiten keine exakten Pfade
- BGP teilt mit über welchen AS das Ziel erreichbar ist
- Interne Struktur von AS beim Pfad finden irrelevant
- führt zu Problemen bei Optimierung von Routen (später mehr)
- Nur Routen die selbst verwendet werden, werden verbreitet

Besonderheiten des BGP

- BGP erlaubt manuelle Einstellung die das Routingverhalten verändern
- z.B können Pfade die von oder durch ein bestimmtes AS gehen ignoriert werden
- BGP nutzt keine eigenen Mechanismen zum Verbindungsaufbau
- BGP nutzt TCP zur Verbindung und eigene Nachrichten zur Kommunikation
- 4 Nachrichtentypen steuern Kommunikation

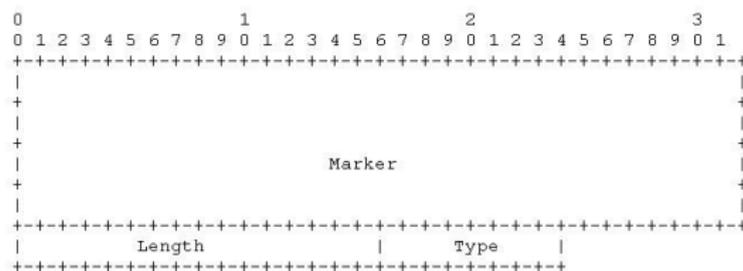
Kommunikation beim BGP

BGP nutzt folgende 4 Nachrichten

- OPEN-Message
- UPDATE-Message
- KEEPALIVE-Message
- NOTIFICATION-Message

Es gab einen 5. Nachrichtentyp der jedoch nicht mehr verwendet wird.

Message Header



- MARKER-Feld besteht nur aus 1en, dient zur Erkennung neuer Nachrichten
- LENGTH gibt die Gesamtlänge der Nachricht an
- TYPE gibt den Typ der Nachricht an

OPEN Message

```
0                                     1                                     2                                     3
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-----+-----+-----+-----+
|   Version   |
+-----+-----+-----+-----+
| My Autonomous System |
+-----+-----+-----+-----+
|           Hold Time           |
+-----+-----+-----+-----+
|                                     BGP Identifier                                     |
+-----+-----+-----+-----+
| Opt Parm Len |
+-----+-----+-----+-----+
|                                     Optional Parameters (variable)                                     |
+-----+-----+-----+-----+
```

- VERSION - Die verwendete BGP Version; aktuell 4
- MY AUTONOMOUS SYSTEM - Die Nummer des AS des Senders
- HOLD TIME - Die Zeit die gewartet werden muss bis eine Nachricht eintreffen muss

OPEN Message

```
0                                     1                                     2                                     3
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+---+---+---+---+---+
|   Version   |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
| My Autonomous System |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
|           Hold Time  |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
|                                     BGP Identifier
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
| Opt Parm Len |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
|                                     Optional Parameters (variable)
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
```

- BGP IDENTIFIER - Die Adresse die der Sender im AS hat
- OPT PARM LEN - Länge des OPTIONAL PARAMETER Feldes
- OPTIONAL PARAMETER - Wird genutzt um zusätzliche Daten zu schicken

UPDATE Message

Withdrawn Routes Length (2 octets)
Withdrawn Routes (variable)
Total Path Attribute Length (2 octets)
Path Attributes (variable)
Network Layer Reachability Information (variable)

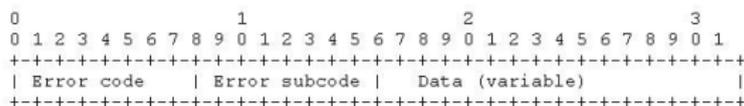
- WITHDRAW ROUTES - Das LENGTH Feld gibt die Länge an; Hier stehen Adressen, die nicht mehr verwendet werden
- TOTAL PATH ATTRIBUTES - Gesamtlänge der nächsten 2 Felder
- PATH ATTR. und NLRI - Diese beiden Felder geben die neuen Routen an und deren Eigenschaften

KEEPALIVE Message

Besteht nur aus dem 19 Byte langen Header und dient dazu die Verbindung aufrecht zu halten.

Wird genutzt um zu testen ob die Verbindung noch besteht.

NOTIFICATION Message



- Nachricht besteht nur aus Codes die zu Fehlererkennung dienen
- ERROR CODE - Gibt wo der Fehler aufgetreten ist, bzw. bei welchem Nachrichtentyp.
- ERROR SUBCODE - Definiert den Fehler genauer

NOTIFICATION Message - Error Codes

Error Code	Symbolic Name
1	Message Header Error
2	OPEN Message Error
3	UPDATE Message Error
4	Hold Timer Expired
5	Finite State Machine Error
6	Cease

Die ersten 3 Error Codes haben zusätzliche Subcodes die das jeweilige Feld angeben in dem der Fehler auftritt

Probleme bei BGP

- Bei Großen Netzwerken mit mehreren Verbindungen ist manuelles Routing nötig
- BGP kennt nur die Anzahl der AS nicht die Anzahl der Router auf dem Weg. Weniger AS bedeuten nicht kürzere Route.
- Routing Registries geben Ziele an, können aber nicht auf Richtigkeit überprüft werden.

Zusammenfassung

Trotz einiger Problemen ist ohne das BGP kein weltweites Netzwerk möglich.