

BGP und OSPF

wie das Internet funktioniert

Christoph Egger

16. April 2016

Über mich

Debian

kFreeBSD, Common Lisp, Stuff

Friedrich-Alexander-Universität

Erlangen-Nürnberg

Verteilte Systeme, Ko-Algebraische (Modal-)Logik,
IT-Sicherheit, Algebra / Kategorientheorie,
Rechnerarchitektur

Studentenwohnheim Sieglitzhof e. V.

Emeritus, Netzwerkteam, da kommen die
Beispieladressen her

Inhalt

Grundlagen

BGP

OSPF

dn42

Router und Netze

Router

- ▶ Die Boxen zwischen Netzwerken
- ▶ Von der Fritzbox bis zum Internet-Core-Router

Netzwerke

- ▶ 2A01:4A0:59::/48
- ▶ 2A01:4A0:59:3151:/64
- ▶ 92.43.111.0/27

statisch / dynamisch routen

statische Routen

- ▶ Wenige verschiedene Routen auf Endsystemen
- ▶ "Alles geht über die default Route"
- ▶ Manuell konfiguriert (bzw dhcp)

statisch / dynamisch routen

statische Routen

- ▶ Wenige verschiedene Routen auf Endsystemen
- ▶ "Alles geht über die default Route"
- ▶ Manuell konfiguriert (bzw dhcp)

dynamische Routen

- ▶ Router lernen ihre Routen "allein" und halten sie aktuell
- ▶ Bei Ausfall einer Leitung "korrigiert" sich das Problem von allein

Autonome Systeme

- ▶ Logische Blöcke von Netzwerken
- ▶ Normalerweise: ein Anbieter
- ▶ 32 bit Zahlen (ursprünglich 16 bit)
- ▶ Zuteilung an alle, die mindestens 2 Internetanschlüsse haben

Exchanges und Peering

- ▶ Austausch von Daten zwischen den angeschlossenen Teilnehmern
- ▶ Datenaustausch in der Regel kostenlos (bezahlt wird nur für Plats im Rechenzentrum)

Exchanges und Peering

- ▶ Austausch von Daten zwischen den angeschlossenen Teilnehmern
- ▶ Datenaustausch in der Regel kostenlos (bezahlt wird nur für Plats im Rechenzentrum)

Beispiele

- ▶ N-IX (Nürnberg), BCIX (Berlin), ...

Exchanges und Peering

- ▶ Austausch von Daten zwischen den angeschlossenen Teilnehmern
- ▶ Datenaustausch in der Regel kostenlos (bezahlt wird nur für Plats im Rechenzentrum)

Beispiele

- ▶ N-IX (Nürnberg), BCIX (Berlin), ...
- ▶ DE-CIX (u. a. Frankfurt), AMSIX (Amsterdam), ...

Carriers

- ▶ Transport von Daten, die nicht an Nachbarn gehen
- ▶ Kleine Website in Chile soll auch aus Deutschland erreichbar sein

Carriers

- ▶ Transport von Daten, die nicht an Nachbarn gehen
- ▶ Kleine Website in Chile soll auch aus Deutschland erreichbar sein
- ▶ Handvoll große Anbieter, die überall sind
- ▶ Kleinere Anbieter verkaufen Netzwerk über einen oder mehrere große weiter

Inhalt

Grundlagen

BGP

OSPF

dn42

Scope

- ▶ Regeln von Datenaustausch zwischen verschiedenen Organisationen / eBGP
- ▶ Kann man auch innerhalb eines AS machen / iBGP

Technik

- ▶ Weitergabe einer Liste von (AS-)Pfadern
- ▶ Eintrag: Daten an 92.43.111.0/27 gehen folgenden Weg: 1299, 33891, 201011

Technik

- ▶ Weitergabe einer Liste von (AS-)Pfadern
- ▶ Eintrag: Daten an 92.43.111.0/27 gehen folgenden Weg: 1299, 33891, 201011
- ▶ Zwei Router (Netzbetreiber) tauschen eine mehr oder weniger vollständige Liste aus
- ▶ Router entscheidet bei mehreren Partnern, welche Daten er wo hin schickt

Auswahlkriterien

local Preference

Der Lokale Admin konfiguriert in seinem Router, welchen Nachbarn er preferiert

Auswahlkriterien

local Preference

Der Lokale Admin konfiguriert in seinem Router, welchen Nachbarn er preferiert

Medium Endpoint Discriminators

Bei mehreren Verbindungen mit dem gleichen "Partner" kann dieser sagen, wo er lieber kontaktiert wird

Auswahlkriterien

local Preference

Der Lokale Admin konfiguriert in seinem Router, welchen Nachbarn er preferiert

Medium Endpoint Discriminators

Bei mehreren Verbindungen mit dem gleichen "Partner" kann dieser sagen, wo er lieber kontaktiert wird

Pfadlänge

Kürzere (AS-)Pfade werden bevorzugt. Kann trotzdem länger sein physikalisch und in traceroute

Software

Hardware Router

- ▶ Proprietäre Software
- ▶ Juniper, HP, Cisco, Huawei ...
- ▶ Wird von allen verwendet die nicht klein sind

OpenBGPD

- ▶ Kommt aus dem OpenBSD Umfeld
- ▶ Kann alles grundlegende

Software Fortsetzung

bird

- ▶ Wird von nic.cz entwickelt
- ▶ Eine der umfassenden FOSS Lösungen
- ▶ Unix-y Bedienung

quagga

- ▶ Die andere FOSS Lösung
- ▶ Verwendet sich wie ein "großer" Router

Inhalt

Grundlagen

BGP

OSPF

dn42

Scope

- ▶ Der kleine Bruder von BGP
- ▶ Datentransport innerhalb einer "Organisation"

Technik

- ▶ Aufteilung in "Areas"
- ▶ Broadcast-Ankündigungen innerhalb der "Area"
- ▶ Router in mehreren "Areas" geben Routen, die sie in einer "Area" gelernt haben in andere "Areas" weiter.

Software

Hardware Router

- ▶ Proprietäre Software
- ▶ Juniper, HP, Cisco, Huawei ...
- ▶ Wird von allen verwendet die nicht klein sind

OpenOSPFd

- ▶ Kommt aus dem OpenBSD Umfeld
- ▶ Kann alles grundlegende

Software Fortsetzung

bird

- ▶ Wird von nic.cz entwickelt
- ▶ Eine der umfassenden FOSS Lösungen
- ▶ Unix-y Bedienung

quagga

- ▶ Die andere FOSS Lösung
- ▶ Verwendet sich wie ein "großer" Router

Inhalt

Grundlagen

BGP

OSPF

dn42

dn42

- ▶ Das Internet in klein nachbauen
- ▶ CCC-Umfeld
- ▶ Zwei Ziele:
 - ▶ Dem geneigten Hacker die Möglichkeit geben, mit der Technik des "großen" Internetz zu spielen
 - ▶ Verbinden von Hackerspaces und Fablabs

Technik

- ▶ Zumeist virtuelle “Kabel” zwischen den Teilnehmern (OpenVPN, IPSec, gre tunnels, ...)
- ▶ Private AS Nummern – ähnlich wie die RFC 1918 Legacy-IP-Adressen
- ▶ ULAs (IP-Netze aus fd00::/8)
- ▶ RFC 1918 Legacy-IP-Bereich 172.20.0.0/14

Questions?

42

Download:

<https://static.siccegge.de/talks/bgp-LUGA-2016-04-16.pdf>

<https://git.siccegge.de/?p=talk/bgp.git>