

---

# Datennetze 1

Chregi Glatthard

3. Semester (HS 2012)

If you use this documentation for a exam, you should offer a beer to the authors!

# Contents

<b>1</b>	<b>Datennetze</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>CCNA 1</b>	<b>1</b>
2.1	Das Netz als eine Plattform . . . . .	1
2.1.1	Was ist eigentlich "Internet"? . . . . .	1
2.2	Dedizierte / Konvergierte Netze . . . . .	1
2.2.1	Dedizierte Netze . . . . .	1
2.2.2	Konvergierte Netze . . . . .	1
2.3	Architektur des Internets . . . . .	1
2.3.1	Netzwerkarchitektur . . . . .	1
2.3.2	Vermittlung . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Schichtenmodell</b>	<b>2</b>
3.1	Protokolle . . . . .	2
3.2	Bekannte Anwendungsprotokolle . . . . .	3
<b>4</b>	<b>PacketTracer</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Cisco</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>CCNA 2</b>	<b>3</b>
6.1	EIGRP . . . . .	3

# **1 Datennetze**

## **2 CCNA 1**

### **2.1 Das Netz als eine Plattform**

Das Telefonnetz wurde für Sprachübermittlung (analog) konstruiert. In den 60er- und 0er-Jahren wurde es immer mehr digitalisiert. Parallel dazu entstanden in den 70er- und 80er-Jahren Computernetze. In den 90er-Jahren hat sich unter den Datennetzen das Internet für die breite Öffentlichkeit als Datennetz durchgesetzt.

#### **2.1.1 Was ist eigentlich "Internet"?**

Internet ist ein Netz das viele verschiedenartige lokale Netze miteinander verbindet. Es gibt standardisierte Kommunikationsregeln (TCP/IP). Datennetze werden in folgende 4 Elemente unterteilt:

- Regeln
- Nachrichten
- Kommunikationskanal
- Netzgeräte

### **2.2 Dedizierte / Konvergierte Netze**

#### **2.2.1 Dedizierte Netze**

Früher baute man dedizierte (d.h. spezifische) Netze für eine Anwendung. Diese waren i.d.R. nicht miteinander kompatibel.

#### **2.2.2 Konvergierte Netze**

Mit der Zeit wurde es möglich verschiedene Dienste über ein Universalnetz zu transportieren. Diese Universalnetze nennt man konvergierte Netze.

### **2.3 Architektur des Internets**

#### **2.3.1 Netzwerkarchitektur**

- Fehlertoleranz
- Skalierbarkeit

### 2.3.2 Vermittlung

- Leitungsvermittlung
  - konstant. und hohe Qualität
  - schlechte Ausnutzung der Bandbreite
  - limitierte Teilnehmerzahl
  - Kosten
  - limitierte Bandbreite
  - Sicherheit
- Multiplexierung (TDM - Time Division Multiplex)
- Paketvermittlung
  - statistisch Multiplexen -> bessere Ausnutzung des Kanals
  - günstiger
  - mehr Overhead
  - Verzögerung ist ein Problem -> kein QoS (Quality of Service)
  - Sicherheit muss separat gewährleistet werden

## 3 Schichtenmodell

Jedes Paket hat folgende Informationen:

- Absender
- Ziel
- zugehörige Anwendung
- Nummer des Blocks

OSI	-	Open	System	Interconnection
ISO	-	Standard	Behörde	(USA)
MTU	-	Maximum	Transmission	Unit
PDU	-	Protocol	Data Unit	(Header + Payload)

### 3.1 Protokolle

Regelsammlung wie 2 Gegenüber kommunizieren sollen. Im Internet arbeiten verschiedene Protokolle zusammen und bilden so einen Protokoll-Stack

### 3.2 Bekannte Anwendungsprotokolle

HTTP	80
FTP	80, 81
SSH	22
Telnet	23
DNS	53

## 4 PacketTracer

- Switches arbeiten mit MAC-Adressen nicht mit IPs

## 5 Cisco

Cisco Networking Academy: <http://www.cisco.com/web/learning/netacad/index.html>  
CCNA

## 6 CCNA 2

### 6.1 EIGRP

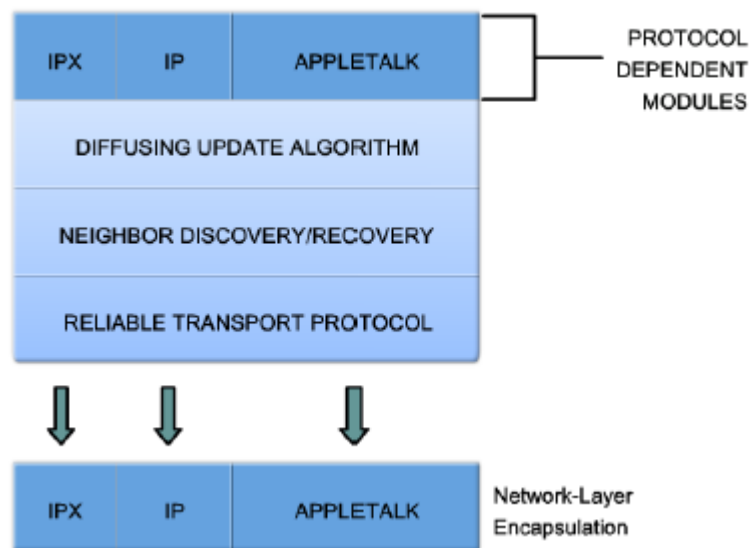


Figure 1: Aufbau des EIGRP Protokolls

- klassenlos

- Erweiterung IGRP (IGRP heute nicht mehr unterstützt)
- CISCO proprietär
- DV Protokoll
- L3 Protokoll

Unterschiede zu RIP 2:

- Diffusing Update Algorithm (DUAL) mit Link-State Protokoll Features
- keine periodischen Updates
- Nachbarschaftstabelle, Topologietabelle + Routingtabelle
- sendet Hello-Pakete
- alertet Routen nicht mehr
- Backup Routen
- unterstützt neben IP auch andere L3 Protokolle als IP (z.b. IPX, AppleTalk usw.)

Hauptziele: - Robustheit (Routingschleifen vermeiden) - Schnellere Konvergenz bei Änderungen im Netz - Unterstützung auch anderer L3 Protokolle als IP

Zieldresse der Updates: 224.0.0.10 01-0-5E-00-00-0A

Nachrichtenformat: - kein Transport-Header da L3 Protokoll

EIGRP Header 0 8 16 32

Version	Opcode	Checksum	Flags	Sequence	Ack	Autonomous System Numbers	TLVs
---------	--------	----------	-------	----------	-----	---------------------------	------

Opcode: Packet Type. 1 = Update, 3 = Query, 4 = Replay, 5 = Hello

Autonomous System Nr: eher EIGRP Prozessnummer

EIGRP Payload: TLVs (Type, Length, Values)

TLV 1 Parameter für die Metrik

TLV 2 Propagieren interner Routen - p 86 CCNA 2

Pakettypen

Hello Pakete: - Nachbarn finden und Nachbarschaften aufbauen - werden unzuverlässig an Multicastadressen versendet

Update und Acknowledge Pakete: - Updates nur gesendet wenn nötig  
- nur notwendige Routinginformation - zuverlässiger Transport - Multicast für mehrere Empfänger, sonst Unicast

Query und Reply Pakete: - Wenn DUAL Netze sucht, so werden Queries zuverlässig versendet - Multicast / Unicast

Hello Protocol: - bevor EIGRP Router Informationen austauschen kann, muss er Nachbarn erkennen und Nachbarschaften aufbauen - Nachbarn müssen sich auf einem direkt angeschlossenen Netz befinden und EIGRP mit gleicher AS Nummer am Laufen haben - Aufbau der Nachbarschaft mit Hello Paketen - Hello Pakete alle 5s (Multicast Netze, z.b. Ethernet) bzw. alle 60s (Point-to-Point Link) - Holdtime besagt wie lange auf ein Hello eines Nachbarn gewartet werden soll bevor er für unerreichbar erklärt wird (standardmässig Holdtime = 3\*Hello-Intervall) - Wenn ein Nachbar für unerreichbar erklärt wird sucht DUAL einen neuen Pfad

Bounded Updates: - EIGRP sendet "partial updates": Nur Infos über geänderte Routen werden gesendet - "bounded updates": Updates nur an diejenigen Nachbarn welche von Änderung betroffen sind - Minimierung des Overhead Verkehrs

DUAL Algorithmus: - sorgt dafür dass das Netz bei Änderungen möglichst schnell rekonfiguriert wird ohne Schleifen zu produzieren

————— Vorgang bei Änderung im Netz —————  
— - direkt an Router R angeschlossenes Netz wird unerreichbar - R sendet Updates SOFORT an Nachbarn - Nachbarn antworten mit ACK - R sendet Anfrage ("Query") an Nachbarn ob anderer Weg zum Netz bekannt ist - Nachbarn antworten mit ACK und prüfen ob anderer Weg zum betr. Netz bekannt ist, welcher ohne zu rechnen als neue Route eingetragen werden kann - ja? - alternativer Weg eingetragen - nein? - Netz wird auch bei Nachbar als unerreichbar markiert - Nachbarn senden ihre Antwort ("Reply") und Router R sein ACK - Falls kein Ersatzweg bekannt wird muss der verteilte Routingalgorithmus neu durchgerechnet werden

————— Administrative Distanz und Authentisierung: —————

AD von EIGRP: 90 für intern 5 für Summary Routen 17 für extern

Autonomous System: Nummer des Netzes, wird normalerweise von ISP vergeben. Alle Router im gleichen Netz müssen dieselbe AS Nummer haben, ansonsten können Sie nicht miteinander kommunizieren.

### 9.3 Berechnung der EIGRP Metrik

EIGRP Metrik: - Zusammengesetzt aus 4 Parametern: - Bandwidth (statisch) - Delay (statisch) - Load - Reliability

Die Gewichtung der 4 Parameter wird mittels Konstanten festgelegt  
metric weights tos k1 k2 k3 k4 k5 // Gewichtung der Metrik- Parameter anpassen (aktuelle Konfiguration ersichtlich mit show ip protocols).

tos (Type of Service) ist Überbleibsel von IGRP, immer auf Null gesetzt. Default-mässig werden nur die beiden statischen (k1 und k3) Parameter berücksichtigt.

---

— Metrik Parameter —

1. Bandwith - Defaultwert: 1.54 Mbps (amerikanischer T1 Standard) - kann sich von physik. Bandbreite unterscheiden - durch clock rate festgelegt  
- Bandbreite des langsamsten Links ist ausschlaggebend

2. Delay - ähnlich wie Bandwith, kann sich vom tatsächlichen Wert unterscheiden - Alle Delays aller Links zusammengezählt

z.b. FastEthernet 100 micro-sec

3. Reliability - Werte zwischen 0 und 255 - 25 entspricht keinen Bit-Fehlern, 0 = viele Bit-Fehler

4. Load - Last - 0 = wenig Verkehr - 255 = Überlast

---

#### 9.4 DUAL (Diffusing Update Algorithm)

- Robustheit eines DV-Routingprotokolls hängt wesentlich von Konvergenzgeschwindigkeit ab - deshalb nur Updates wenn Änderungen auftreten: Triggered Updates - bei Leitungsunterbruch schnell Ersatzroute finden -; im Voraus berechnen und speichern

Successor: - Router auf den die Route mit geringsten Kosten als nächster Hop zeigt ("next hop") in Routing-Tabelle nach "via"

Feasible Distance (FD): - entspricht Kosten um an Ziel zu kommen - wird in Routing-Tabelle als zweite Zahl in eckigen Klammern angezeigt - entspricht "Metrik" in anderen Protokollen

Feasible Successor (FS): - EIGRP Nachbar der sicher einen schleifenfreien Pfad zum Ziel hat und "feasibility condition" erfüllt

Reported Distance (RD) / Advertised Distance (AD): - feasible distance eines Nachbarn zum Zielnetz

Feasibility Condition (FC) - erfüllt wenn RD eines Nachbarn zu einem Ziel kleiner als FD des lokalen Routers - verhindert Routing Schleifen

Für jede Parent Route wird in EIGRP eine Summary Route angelegt welche auf das IF Null0 führt. Dies führt dazu, dass Pakete welche zwar die Summary Route erfüllen aber keine ihrer Child Routen, verworfen wird. Voraussetzungen: - mind. ein Subnet wurde über EIGRP gelernt - automatische Zusammenfassung ist nicht ausgeschaltet