

Programmierübung zur Vorlesung Grundlagen Rechnernetze und Verteilte Systeme

Übungsblatt zu Aufgabe 3

Hinweis: Die mit * gekennzeichneten Teilaufgaben sind ohne Kenntnis der Ergebnisse vorhergehender Teilaufgaben lösbar.

Aufgabe 1 Traceroute

Traceroute ist ein Netzwerk Tool zur Untersuchung von Netzwerkpfaden. Es kann bei diversen Problemen zur Lokalisierung der Fehlerquelle eingesetzt werden.

- Welche Funktionalität des IP Headers macht sich Traceroute zu Nutze?
- Warum ist diese Funktionalität in IP, insbesondere im Hinblick auf unabsichtliche Routing Loops, erforderlich bzw. nützlich?
- Wodurch stellt ein Router sicher, dass selbst im Falle eines Routing Loops, die Auswirkungen minimiert werden? Wie beeinflusst dies die Forwarding Funktion des Routers?
- Beschreiben Sie kurz wie Traceroute diese Funktionalität nutzt um den Pfad zu einem Ziel aufzuzeigen.

Wir betrachten für die Aufgaben folgendes Netzwerkbeispiel:

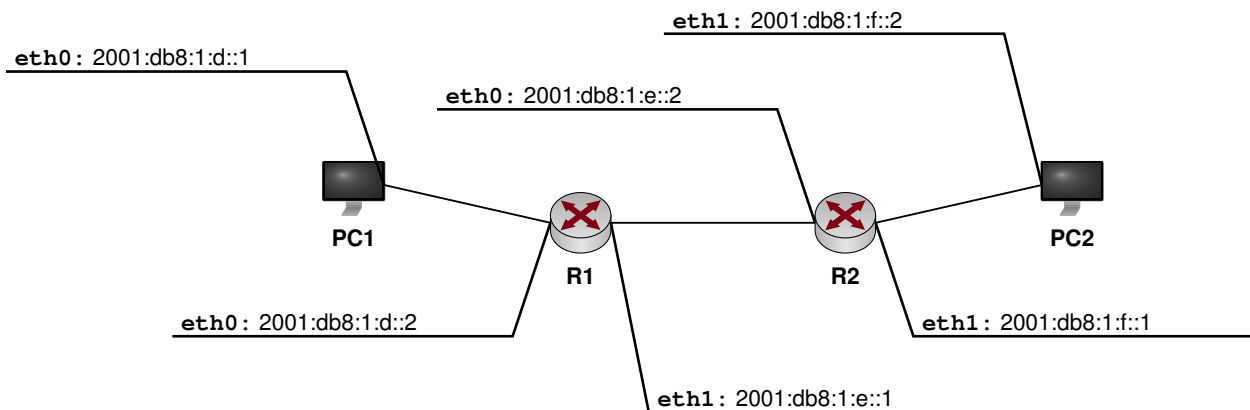


Abbildung 1: Netztopologie

Aufgabe 2 Echo Request

PC1 möchte herausfinden, über welchen Pfad er mit PC2 verbunden ist. Dazu führt er ein *Traceroute* aus.

- * Tragen Sie die passenden Werte ein, für das erste Paket, dass von PC1 versendet wird, nachfolgend ein. Das verwendete Zahlensystem ist eindeutig zu kennzeichnen. Adressen können über das Format `<Gerät>.<Interface>.<Adresstyp>` (z. B. `R.wlan0.MAC`) referenziert werden. Sofern ein Feld nicht eindeutig bestimmt ist, treffen Sie eine sinnvolle Wahl.

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0 B																																
4 B																																
8 B																																
12 B																																
16 B																																
20 B																																
24 B																																
28 B																																
32 B																																
36 B																																
40 B																																
44 B																																

b)* Welche Felder verändert PC1, bei nachfolgenden Paketen? Nennen Sie diese und beschreiben Sie die Veränderungen.

c)* Welche Felder verändert R1, wenn ein Paket bei ihm ankommt? Nennen Sie diese und beschreiben Sie die Veränderungen.

Aufgabe 3 Echo Reply

Nachdem PC1 sukzessive das Hoplimit seiner versendeten *Echo Request* Nachrichten auf 3 erhöht hat, wird auch PC2 von einer solchen Nachricht erreicht. Daraufhin versendet PC2 eine *Echo Reply* als Antwort an PC1.

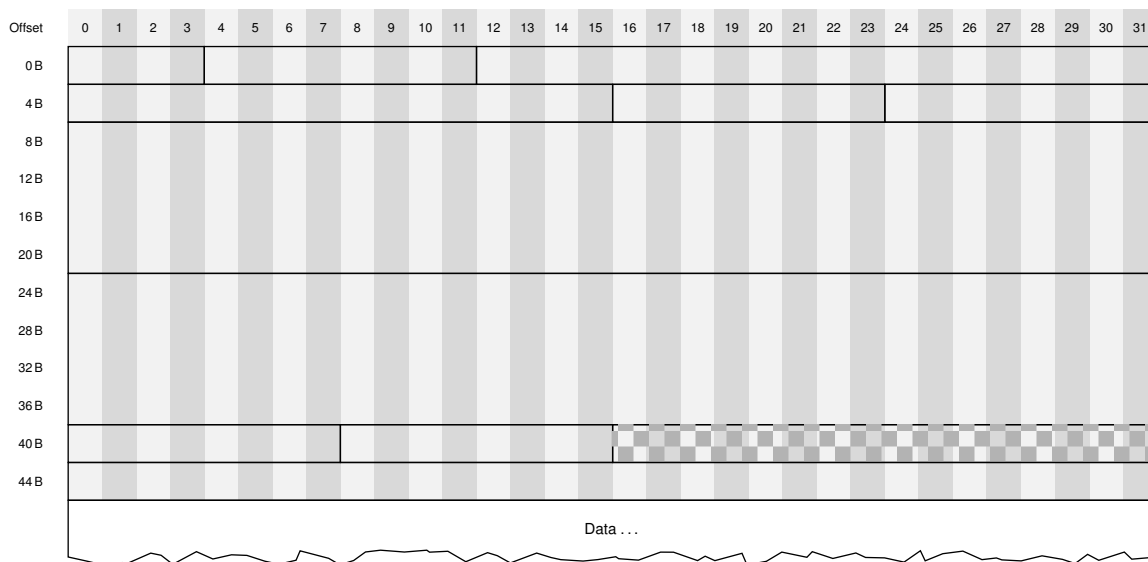
a)* Ergänzen Sie die unten abgebildete *Echo Reply* Nachricht, welche als Antwort auf ein Paket aus Aufgabe 1 versendet wird, mit den erwarteten Werten.

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0 B																																
4 B																																
8 B																																
12 B																																
16 B																																
20 B																																
24 B																																
28 B																																
32 B																																
36 B																																
40 B																																
44 B																																

Aufgabe 4 Time Exceeded & Destination Unreachable

Wenn das erste Paket, dass PC1 absendet, nun bei R1 ankommt, wird dieser das HOP Limit auf 0 dekrementieren und mit einer Time Exceeded Nachricht antworten.

a)* Tragen Sie die passenden Werte für dieses Paket ein.



- b)* Womit wird das Data Feld des Time Exceeded Pakets gefüllt?
- c) Welche Felder ändern sich, wenn diese Nachricht nun von R2 versendet wird?
- d) Was ändert sich, wenn PC1 einen Echo Request an einen nicht existierenden Host im `2001:db8:1:f::/64` Netz versendet?
- e) Wie unterscheidet sich das Paket aus Teilaufgabe d von dem aus Teilaufgabe a?