

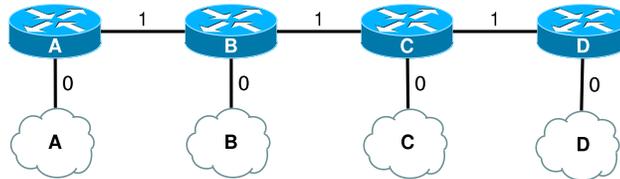
## Übungsblatt 10

Abgabe bis **06.07.2012** in der Vorlesung.

*Hinweis:* Schreiben Sie unbedingt Ihre Übungsgruppe auf Ihre Abgabe!

### 1. Count to Infinity (H)

Betrachten Sie ein Netz, bestehend aus vier Routern A, B, C, und D, von denen jeder der (einzige) Zugangspunkt zu einem Subnetz ist. Die Routing-Distanz zwischen zwei benachbarten Routern betrage 1 über die Leitungen (A;B), (B;C), (C;D), während die Routing-Distanz eines Routers in „sein“ Subnetz 0 betrage.

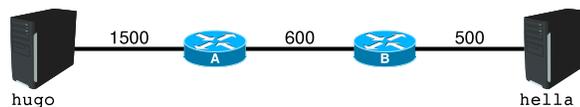


Betrachten Sie einen Ausgangszustand, bei dem alle Router die richtige Distanz zum Subnetz A kennen:

Router	A	B	C	D
Distanz	0	1	2	3

- Eine Baumaschine durchtrennt versehentlich die Leitung zwischen den Routern A und B. Vervollständigen Sie die obige Tabelle bis die Router B, C und D festgestellt haben, dass das Subnetz A nicht mehr erreichbar ist (d.h. Abstand ist größer als 15 Hops)! *Hinweis:* gehen Sie davon aus, dass der Austausch der Distanzvektoren zwischen den Routern gleichzeitig stattfindet.
- Zur Verbesserung des Verfahrens wird folgende Regel eingeführt: ein Router annonciert die Erreichbarkeit eines Subnetzes niemals den Nachbarn, von denen er die Route zu diesem Subnetz gelernt hat (sogenanntes *split horizon*). Erstellen Sie eine Tabelle, analog zu oben, für den Fall, dass split horizon zum Einsatz kommt!

### 2. Fragmentierung (H)

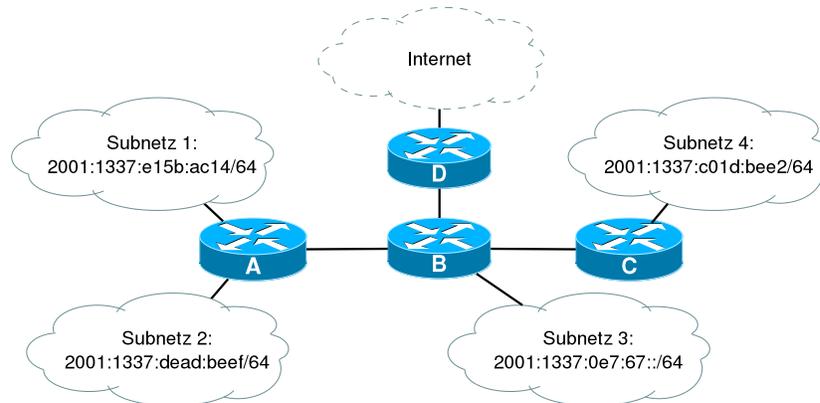


Der Rechner **hugo** möchte Daten an den Rechner **hella** übertragen. Die Abbildung zeigt die beiden Rechner und dazwischen befindliche Router, sowie Leitungen, die mit ihrer MTU beschriftet sind.

- Bei der Vermittlung der Daten zu **hella** tritt Fragmentierung auf. Wieviele IPv4-Fragmente empfängt **hella** mindestens, bis 5000 Bytes Nutzdaten empfangen wurden? *Hinweis:* **hugo** verschickt pro Rahmen maximal viele Nutzdaten.
- Erstellen Sie eine Tabelle die in chronologischer Reihenfolge, die Länge in Bytes, gesetzte Header-Flags und das Fragment Offset der von **hella** empfangenen IPv4-Nachrichten zeigt!
- Erstellen Sie analog zu Teilaufgabe b eine Tabelle, für den Fall, dass für die Übermittlung IPv6 zum Einsatz kommt!

### 3. Wegwahl mit IP im Internet (H)

Die abgebildete Topologie zeigt das Netz eines ortsansässigen Internetanbieters, dem das komplette Subnetz  $2001:1337::/32$  zugewiesen wurde. Kunden sind stets an eines der vier (Ethernet-)Teilnetze angeschlossen und die Verbindungen zwischen den Routern sind ebenfalls je ein (Ethernet-)Teilnetz.



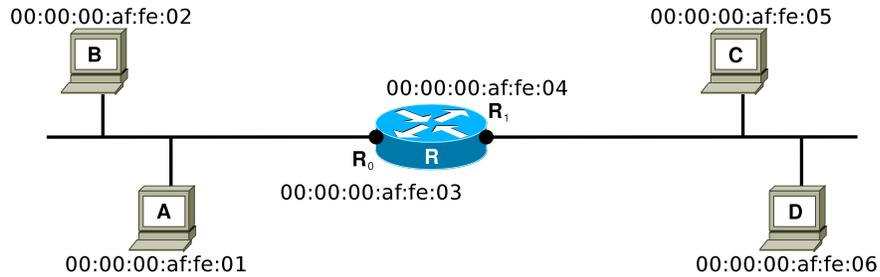
*Hinweis:* Die Teilaufgaben bauen aufeinander auf. Gehen Sie zu Beginn davon aus, dass die Router unkonfiguriert sind und über noch über keinerlei Wissen/Zustand verfügen.

- Identifizieren Sie alle in der Abbildung dargestellten Teilnetze, denen noch kein IP-Adressbereich zugewiesen wurde und weisen Sie diesen sinnvolle Adressbereiche aus  $2001:1337::/32$  zu!
- Nennen Sie den entsprechenden IPv6-Adressbereich entsprechend der Abbildung und der vorherigen Teilaufgabe und nennen Sie ebenfalls ein Beispiel für eine IP-Adresse ...
  - ... die Router C zugewiesen wird, damit die Kundenrechner aus Subnetz 4 Router C als Defaultgateway benutzen können!
  - ... an die Router C eine Nachricht adressiert, wenn dieser (als Endpunkt) ICMP Nachrichten an Router B schicken möchte!
  - ... die Router C als Absender angibt wenn dieser (als Endpunkt) mit Router B kommunizieren möchte!
- Weisen Sie Router B IP-Adressen zu, so dass er mit jedem seiner Nachbarn kommunizieren kann und als Defaultgateway für die Kunden in Subnetz 3 eingesetzt werden kann!
- Erstellen Sie eine Routingtabelle für Router B! Darin soll enthalten sein:
  - ein Eintrag für jedes direkt angeschlossene Netz (schreiben Sie in diesem Fall "direkt" als nächsten Router/Gateway),
  - ein Eintrag für jedes Kundensubnetz, und
  - ein Eintrag der allen sonstigen Verkehr in das Internet weiterleitet.

*Hinweis:*

- Eine Liste aller benötigter Felder finden Sie in den Vorlesungsfolien zu Kapitel 7.
- Zur Vereinfachung geben Sie die Netzmaske in CIDR-Notation beim *Ziel* mit an.
- Verzichten Sie auf die Angabe einer Metrik, da hier keine Routingprotokolle eingesetzt werden und die Topologie keine sinnvollen alternativen Pfade ermöglicht.
- Benennen Sie die Schnittstellen des Routers sinnvoll!

#### 4. Two peers or not two peers



Die Abbildung zeigt vier Rechner (A, B, C und D), die mit Ethernets verbunden sind, zwischen denen sich ein Router (R) befindet. Jeder Rechner und die Schnittstellen  $R_0$  und  $R_1$  des Routers sind mit ihren MAC-Adressen beschriftet.

- Skizzieren Sie den Aufbau eines Ethernet-Rahmens, der ein IPv6-Paket beinhaltet, inklusive aller PCI-Felder!
- Angenommen den Rechnern A und B wurden die IPv6-Adressen  $2001:141:84::1$  bzw.  $2001:141:84::2$  zugewiesen und es werden keine Header-Extensions eingesetzt. Betrachten Sie eine IPv6-Nachricht, die Rechner A an Rechner B schickt. Geben Sie die Namen und Werte für alle möglichen Felder an, über die Sie bereits Informationen besitzen!
- Nun sollen IPv6-Nachrichten vermittelt werden.
  - Weisen Sie den Rechnern A und B sowie der Schnittstelle  $R_0$  Adressen aus dem Bereich  $fd00:229:16:1::/64$  zu!
  - Weisen Sie den Rechnern C und D sowie der Schnittstelle  $R_1$  Adressen aus dem Bereich  $fd00:229:16:2::/64$  zu!
  - Rechner A schickt eine IPv6-Nachricht an Rechner D. Geben Sie die Werte aller Adressfelder im von A gesendeten Rahmen an!
  - Rechner A schickt eine IPv6-Nachricht an Rechner D. Geben Sie die Werte aller Adressfelder im von D empfangenen Rahmen an!