

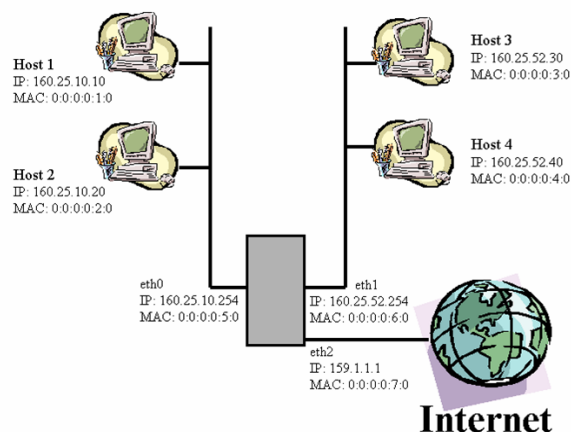


Übungen zur Vorlesung Rechnernetze und Verteilte Systeme Übungsblatt 7, SS 2010

Abgabe: 21. Juni 2010 (vor der Vorlesung bis 14:10 Uhr)

Aufgabe 19 - Adressen und Netzkonfiguration (9 Punkte)

Ein IPv4-Netz mit 160.25.0.0/16 Präfix (ehemals "Klasse B") hat zwei Subnetze (160.25.10.0/24 und 160.25.52.0/24), wobei jedes Subnetz einem Ethernet-Segment entspricht. Bei einem Broadcast werden die Bits des Host-Teils der IP-Adresse auf 1 gesetzt.

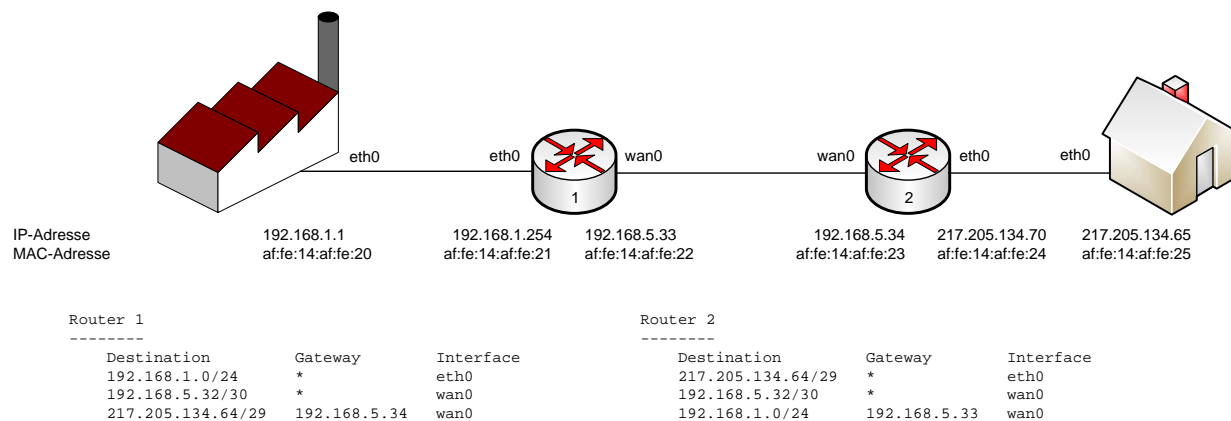


- Wie lautet die Konfiguration (Netzmaske, Broadcast-Adresse, Default-Router) von Host 1 und Host 3? (2 Punkte)
- Wie viele Einträge hat ein beliebiger Router im Internet für diese Subnetze? Ändert sich diese Zahl beim Hinzufügen weiterer Subnetze? (1 Punkt)
- In einer realen Routingtabelle kann im Falle globaler Netze nicht jeder einzelne Rechner stehen. Wünschenswert sind im Gegenteil sogar möglichst wenige Einträge. Im Allgemeinen lassen sich aufgrund der hierarchischen Struktur der IP-Adressen große Adressbereiche durch einen Eintrag abdecken. Nach welcher Regel entscheidet ein Router, welcher Eintrag in der Routingtabelle bei der Paketweiterleitung verwendet wird? Wenn ein Router ein Paket mit der IP-Adresse 78.7.7.5 weiterleiten soll, aber Einträge in der Routingtabelle in Richtung 78.7.0.0/16 und 78.7.7.0/24 hat. Welchen Eintrag verwendet er zur Weiterleitung? (1 Punkt)
- Nennen Sie je ein **Beispiel für einen Adrestyp** (z.B. IP-Adresse) auf den Schichten 2, 3, 4 und 7 und geben Sie an, **was diese Adressen adressieren**? (1 Punkt)
- Angenommen, Sie administrieren das Netz 160.25.0.0/16 und teilen es komplett neu in Subnetze ein. Jeder Arbeitsbereich Ihres Unternehmens soll ein eigenes Subnetz bekommen. Ein Arbeitsbereich hat dabei einen Bedarf von 8000 IP-Adressen. Teilen Sie das Netz so in Subnetze auf, dass maximal viele Arbeitsbereiche möglich sind. Geben Sie als Ergebnis die Subnetze in CIDR-Notation und deren Anzahl an. (2 Punkte)

- f) Geben Sie für die ersten beiden Subnetze (diejenigen mit den niedrigsten IP-Adressbereichen) jeweils die IP-Adresse (Binär und Dezimal) und die Netzmaske für den 1. und den 4000. Rechner an. (2 Punkte)

Aufgabe 20 - Address-Resolution-Protocol/IP-Fragmentierung (6 Punkte)

Im folgenden Schaubild sehen Sie eine Anordnung von Netzkomponenten mit ihren IP-Adressen, MAC-Adressen sowie die Routingtabellen der beiden Router.



Rechner 192.168.1.1 sendet ein IP-Paket der Größe 1000 Byte (Nutzdaten) an Rechner 217.205.134.65. Dazu müssen verschiedene Pakete ausgetauscht werden.

Gehen Sie zunächst davon aus, dass die ARP-Caches aller beteiligten Komponenten geleert sind. Die Routingtabellen der beiden äußeren Rechner enthalten als Default-Route jeweils den angeschlossenen Router als Gateway.

Als Notation verwenden Sie jeweils eine Zeile, um die Informationen eines Layers darzustellen. Beispiel:

Payload	
IP	from <Sender-IP> to <Receiver-IP>
Ethernet	from <Sender-MAC> to <Receiver-MAC>

Ein ARP-Request sieht dabei so aus:

ARP	who-has <Target-IP>?
...	Header niedrigerer Schichten ...

während ein ARP-Reply so dargestellt wird:

ARP	<Target-IP> is <Target-MAC>
...	Header niedrigerer Schichten ...

- Listen Sie auf, welche Schritte notwendig sind, um das IP-Paket von 192.168.1.1 nach 217.205.134.65 zu übertragen. Berücksichtigen Sie dabei sowohl ARP-Pakete, als auch die Übertragung des Datenpaketes über die einzelnen Hops. (3 Punkte)
- In der Vorlesung wurde erwähnt, dass ARP ein potenzielles Sicherheitsproblem sein kann. Erklären Sie dies. (1 Punkt)

Nach der MAC-Adressauflösung betrachten wir nun die Datenübertragung. Die Maximum-Transfer-Unit (MTU), also die maximale IP-Paketgröße inklusive Header, die übertragen werden kann, betrage zwischen den beiden wan-Schnittstellen 580 Byte. An den eth0-Schnittstellen der Router betrage sie 1500 Byte. Der Absender habe das DF-Flag nicht gesetzt.

Beachten Sie bei der Lösung den Inhalt des Längenfeldes sowie die Einheit des Fragmentierungsoffsets.

- c) Geben Sie die IPv4-Header-Felder „Total length“, „Identifier“, „Flags“, „Fragment Offset“, „Source Address“, „Destination Address“ aller IP-Pakete an, die bei der Übertragung an der Schnittstelle eth0 von Router 1 eingeht und an der Schnittstelle eth0 von Router 2 ausgeht. (2 Punkte)

Aufgabe 21 - Adressvergabe und CIDR (9 Punkte)

Wie in der Vorlesung erläutert wurden IP-Adressen früher klassenbasiert vergeben, heute erfolgt die Vergabe klassenlos.

- a) Die Firma Klein GmbH benötigt 5 IP Adressen. Die Firma Mittel AG benötigt 700 IP-Adressen. Wie würden beiden Firmen jeweils nach dem alten und nach dem neuen System IP-Adressen zugewiesen? Wie viele Adressen würden dabei verschwendet? (1 Punkt)
- b) Inwiefern ist die Weiterleitungsentscheidung eines Routers durch CIDR komplizierter geworden? Wie sahen Routing-Tabellen vorher aus? (2 Punkte)

Betrachten Sie die Karte der IP-Adressvergabe auf <http://www.caida.org/research/id-consumption/census-map/images/20061108.png>. Auf dieser Karte ist die Auslastung der Adressbereiche farbcodiert. Ein schwarzer Punkt bedeutet, dass ein Adressbereich nicht genutzt wird, während bei einem roten Punkt alle Adressen tatsächlich verwendet werden. Jeder Bildpunkt entspricht dabei einem /24-Netz. Beachten Sie, dass die Karte den Stand des Jahres 2006 zeigt.

- c) Identifizieren Sie die Adressbereiche, die mit den ehemaligen Klassen A, B und C korrespondieren. Markieren Sie diese im Bild. (2 Punkte)
- d) Finden Sie anhand des Bildes Beispiele dafür, wie die alte Adressvergabepraxis verschwenderisch mit den Adressen umgegangen ist. (1 Punkt)
- e) Was für Organisationen sind RIPE, ARIN, APNIC, LACNIC und AfriNIC? (1 Punkt)
- f) Können Sie im Bild Adressbereiche identifizieren, die vermutlich per CIDR vergeben wurden? Begründen Sie Ihre Vermutung! (1 Punkt)
- g) Wie viele /8-Blöcke sind auf dem Bild von 2006 noch „unallocated“? Vergleichen Sie diesen Wert mit der aktuellen Tabelle unter <http://www.iana.org/assignments/ipv4-address-space/ipv4-address-space.xml>. (1 Punkt)