

Theorieübungen zur Vorlesung Rechnernetze

AIN 5

IP Adressen

Prof. Dr. Dirk Staehle

Die Abgabe erfolgt durch Hochladen der Lösung in Moodle und exemplarisches Vorrechnen in der Laborübung.

Bearbeitung in Zweier-Teams

Team-Mitglied 1:

Team-Mitglied 2:

1 Subnetze

Betrachten Sie das in Abbildung 1 dargestellte Netz, das aus vier Routern R_0 bis R_3 , fünf einfachen Switches S_1 bis S_5 , den beiden VLAN Switches V_1 und V_2 sowie diversen Hosts und Servern besteht. Auf den VLAN-Switches sind zwei VLANs konfiguriert. Die Zugehörigkeit der Ports zu den beiden VLANs ist über Dreieck-, Kreis- und Rechteck-Symbole gekennzeichnet, die in der Legende erklärt werden. Das Netz ist über den Router R_0 mit dem Internet verbunden.

- 1) Kennzeichnen bzw. notieren Sie alle Netzwerksegmente und bestimmen Sie, wie viele Internet-Adressen in dem jeweiligen Netzwerksegment vergeben sind.
- 2) Für die Hosts C9 und W5 sind bereits die IP Adressen 100.100.200.15 und 100.100.100.0 vergeben. Bestimmen Sie die Subnetzmasken für die beiden Rechner, so dass das jeweilige Netzwerksegment möglichst wenige IP-Adressen enthält.
- 3) Vergeben Sie für den Rest des Netzes IP-Adressen aus dem Adressbereich 100.100.200.0 bis 100.100.200.127 zu.
- 4) Stellen Sie für den Router R_3 eine Routing-Tabelle auf. Im Falle mehrerer gültiger Möglichkeiten für eine Route dürfen Sie selbst entscheiden, für welche Sie sich entscheiden.

1.1 Lösung

- 1) Netzwerksegmente:
 - a) VLAN3: A*, B*, R2/S3, R0/V1[3], R1/V1, W3/V2[3], D* → 45 Adressen (+2)
 - b) VLAN2: C*, R0/V1[2], W3/V2[2] → 11 Adressen (+2)
 - c) VLAN1: R1/V1[1], R0/V1[1] → 2 Adressen (+2)
 - d) S2: W1, W2, R1/S2, R2/S2, R3/S2 → 5 Adressen (+2)
 - e) S4: W4, W5, W3/S4, R3/S4
 - f) X: R1/W3, W/R1
- 2) Subnetze:
 - a) für VLAN2 mit C9:
 - 11+2 Adressen → mindestens /28 mit Adressen
 - 100.100.200.0/28 geht nicht, da 100.100.200.15 als Broadcastadresse nicht verfügbar
 - nächst größeres Subnetz mit 32 Adressen: 100.100.200.0/27
 - b) für LAN S2 mit W5:
 - 4+2 Adressen → mindestens /29 mit 8 Adressen
 - 100.100.100.0/29 geht nicht, da 100.100.100.0 nicht als Netzwerkadresse verfügbar
 - ebenso gehen nicht 100.100.100.0/x mit $x > 24$
 - 100.100.99.0/23 geht nicht, da die kleinste Adresse im Netz 100.100.98.0 und nicht 100.100.99.0 wäre
 - 100.100.98.0/22 geht ebenso nicht. Die Adressen wären 100.100.96.0 – 100.100.99.255
 - 100.100.96.0/21 umfasst Adressen 100.100.96.0-100.100.103.255 und Netzwerk- und Broadcastadressen sind nicht an Hosts vergeben

3) Zuweisung der IP Adressen

- a) VLAN3: 45+2 → 64 Adressen (/26) → 100.100.200.64/26
- b) VLAN2: siehe 2)
- c) VLAN1: 2+2 → 4 Adressen, wählen 100.100.200.23/30 aus freiem 32er Block 100.100.200.32/27
- d) S2: 5+2 → 8 Adressen, wähle 100.100.200.40/29
- e) S4: siehe 2)
- f) X: 2+2 → 4 Adressen, wähle 100.100.200.36/30

Frei bleibt das Subnetz 100.100.200.48/28.

4) Routing-Tabelle für Router R3

- a) keine Vorgaben für das Routing, wählen Minimum Hop Count und versuchen Anzahl der Einträge zu minimieren:

Adresse	Subnetzmaske	Interface	Next Hop	
0.0.0.0	0.0.0.0	R3/S2	R2/S2	Internet, VLAN2, VLAN3
100.100.200.23	255.255.255.252	R3/S2	R1/S2	VLAN1
100.100.200.40	255.255.255.248	R3/S2	on route	S2 LAN
100.100.96.0	255.255.248.0	R3/S4	on route	S4 LAN
100.100.200.36	255.255.255.252	R3/S2	R1/S2	X

2 Paketadressen und Protokolle

Betrachten Sie das in Abbildung 2 dargestellte Netz, das aus den beiden Routern S und T, den drei Ethernet-Switches X, Y und Z sowie den Hosts A-E besteht. Die Linien kennzeichnen die Links, mit denen die Netzknoten verbunden sind.

Host A sendet ein UDP Paket (Datagramm) an Host D. Gehen Sie davon aus, dass Host A die IP-Adresse von Host D kennt und Router S (Interface S/X) das Default-Gateway für Host A ist. Gehen Sie weiterhin davon aus, dass dieses Paket das erste Paket ist, das in dem Netz gesendet wird.

Notieren Sie in Tabelle 1, in welcher Reihenfolge welche Pakete (Ethernet-Frames) gesendet werden, bis Host D das UDP Paket erhalten hat. Geben Sie die Quell- und Ziel-MAC-Adressen sowie die Quell- und Ziel-IP-Adressen an, wenn diese in den jeweiligen Headern vorkommen. Tragen Sie außerdem ein, auf welchen Links ein Ethernet-Frame gesendet wird und Daten welchen Protokolls der Ethernet-Frame (Protokoll auf der nächsthöheren Schicht) transportiert.

Hinweis: Tragen Sie in der Tabelle keine echten MAC- und IP-Adressen sondern die Namen der Knoten (z.B. C) bzw. Netzwerkinterfaces (z.B. S/X für das Interface von Router S zu Switch X) ein. Die Notation für einen Link enthält die beiden durch den Link verbundenen Netzknoten wie z.B. C-Y für den Link zwischen Host C und Switch Y.

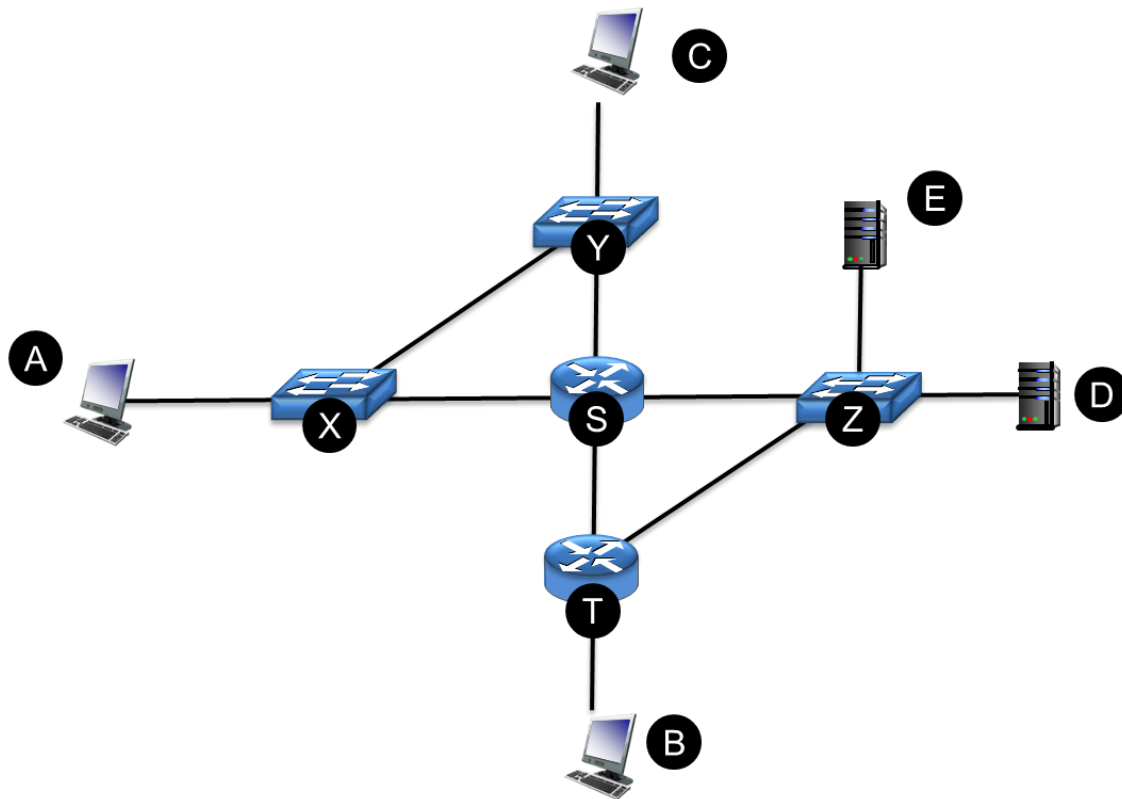


Abbildung 2

Tabelle 1

Schritt	Src. MAC	Dst.MAC	Src. IP	Dst. IP	Links	Protokoll
1	A	FF:FF:FF:FF:FF:FF	x	x	A-X;X-S;X-Y;Y-S;Y-C	ARP
2	S/X	A	x	x	S-X;X-A	ARP
3	A	S/X	A	D	A-X;X-S	IP
4	S/Z	FF:FF:FF:FF:FF:FF	x	x	S_Z;Z-E;Z-D;Z-T	ARP
5	D	S/Z	x	x	D-Z;Z-S	ARP
6	S/Z	D	A	D	S-Z;Z-D	IP