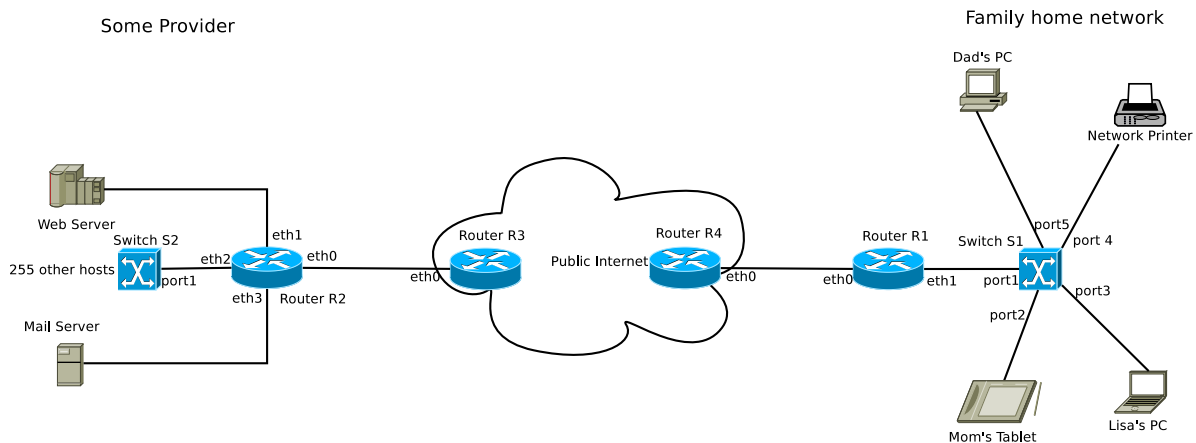


3. Blatt: Network Protocols and Architectures, WS 14/15

Aufgabe 1: (15 + 10 + 10 = 35 Punkte) Vergabe von IP-Adressen

Die untere Abbildung zeigt die Topologie von zwei Netzwerken („Some Provider“ und „Family home network“), die über das Internet miteinander verbunden sind. Die Netzwerke bestehen aus vier Routern (R1, R2, R3 und R4), zwei Switches S1 und S2 und mehreren Hosts. Die Interfaces der Router sind durch eth_i gekennzeichnet, die Ports des Switches durch $port_i$. Keiner der Router ist als NAT-Gateway konfiguriert! Jede Art von Kommunikation innerhalb des Internets, also zwischen Router R3 und R4, kann ebenfalls ignoriert werden.



- Vergib IPv4-Adressen in der oben abgebildeten Topologie¹. Verwende jeweils das kleinste sinnvolle Subnetz. Gebe zu jedem Subnetz die jeweilige Prefix-Länge in CIDR-Notation an. Hinweis: Für die „255 other hosts“ im Netzwerk des Providers müssen keine IP-Adressen vergeben werden. Diese Angabe ist jedoch bei der Wahl der Subnetzgröße zu berücksichtigen.
- Unternimm eine Zeitreise und stelle dir vor, dass CIDR nicht verfügbar ist. Wie würde sich die IP-Adressvergabe aus dem letzten Aufgabenteil hierdurch ändern? Wieviele IP-Adressen würden in den jeweiligen Subnetzen nicht genutzt werden?
- Nun vergib zusätzlich IPv6-Adressen in der oben abgebildeten Topologie. Welche IPv6 Prefix-Länge wird für die Netze empfohlen? Werden für die Netze zwischen R1-R4 und R2-R3 Global-Unicast-IPv6-Adressen benötigt? Erkläre warum bzw. welche Alternativen es gibt.

Bitte wenden!

¹Die gezeigte Topologie kann im ISIS von <https://www.isis.tu-berlin.de/file.php/7028/Tutorials/u06-topology.zip> heruntergeladen und zur Annotation genutzt werden.

Aufgabe 2: (10 + 10 = 20 Punkte) *Network Address Translation*

Nimm für diese Aufgabe an, dass der Administrator des Heimnetzwerks Network Address Translation (NAT) auf Router R1 aktiviert hat.

- (a) Wie in der vorherigen Aufgabe möchte Lisas PC eine HTTP-Verbindung mit dem Webserver aufbauen. Hierzu verwendet er Port 49170 als Quell- und 80 als Zielport. Gib die NAT-Tabelle von R1 an. Welche IP-Adresse und welcher Port werden von IP-Paketen auf dem Weg zum Webserver genutzt, wenn sich die Pakete
- innerhalb des privaten Netzes der Familie befinden?
 - außerhalb des Familien-Netzes befinden?

Woran erkennt der NAT-Gateway, an welchen internen Host er eingehende Pakete weiterleiten soll?

- (b) Lisas Ex-Freund Tom öffnet nun, von Dads PC, parallel eine weitere HTTP-Verbindung zum Webserver. Genau wie Lisas PC nutzt er hierzu Port 49170 als Quell- und 80 als Zielport. Unterscheidet sich dieses Szenario von Teil (a)? Gib die NAT-Tabelle von R1 an.

Aufgabe 3: (10 + 5 + 10 = 25 Punkte) *Internet Protocol – Grundlagen*

- (a) Weshalb werden private IP-Adressbereiche (10/8, 172.16/12, 192.168/16, FC00::/7) benötigt, die im Internet nicht geroutet werden?
- (b) Wofür werden IPv6 Link-Local-Adressen (FE80::/10) verwendet? Inwiefern unterscheidet sich deren Verwendung von privaten IP-Adressen (FC00::/7)?
- (c) Beschreibe den Unterschied zwischen Routing und Forwarding. Was ist ein Router, was ist ein Host, was ist ein Interface? Haben Router IP-Adressen, und falls ja, wie viele?

Aufgabe 4: (10 + 5 + 5 = 20 Punkte) *Internet Protocol – Longest Prefix Match*

- (a) Gegeben eine vereinfachte Forwarding-Tabelle. Gib die Interfaces an für Pakete mit folgenden Ziel IP-Adressen:

- 185.55.141.176
- 185.55.141.182
- 184.55.141.246
- 185.55.144.13

Prefix/Mask	Interface
185.55.141.176/29	eth0
185.55.144.0/20	eth1
184.55.141.180/30	eth2
185.55.160.0/19	eth3
185.55.141.0/24	eth4
0.0.0.0/0	eth5

- (b) Wie wird die IP-Adresse 212.134.14.93 als 32-bittige Binärzahl in Netzwerkbyte-Anordnung (network byte order) dargestellt? Markiere den Netz- sowie den Hostanteil bei einer Subnetzmaske von /28.
- (c) Betrachte ein LAN (Local Area Network), an das zehn Host-Interfaces und drei Router-Interfaces angeschlossen sind. Das LAN soll ein /24-Netz benutzen. Wie viele der ersten 32 Bits sind bei allen IP-Adressen der 13 Interfaces mindestens identisch?

Abgabe bis Mittwoch, den 12. November 2014 nur bis 14:00 h s. t.

- **Als PDF-Dateien (keine MS-Office- oder OpenOffice-Dateien):** Mittels ISIS hochladen (<https://www.isis.tu-berlin.de/2.0/course/view.php?id=2560>)
- Gib auf deiner Lösung deinen Namen, deine Matrikelnummer **und** den Namen deines Tutors an.