

**Bestätigung der Verhaltensregeln**

Hiermit versichere ich, dass ich diese Klausur ausschließlich unter Verwendung der unten aufgeführten Hilfsmittel selbst löse und unter meinem Namen abgabe.

Unterschrift oder vollständiger Name, falls keine Stifteingabe verfügbar

Grundlagen Rechnernetze und Verteilte Systeme

Klausur: IN0010 / Quiz 3

Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Georg Carle

Datum: Montag, 17. Juni 2024

Uhrzeit: 19:00 – 19:15

Vergessen Sie nicht, die Verhaltensregeln (siehe oben) durch Unterschrift oder Eintragung Ihres Namens (falls keine Stifteingabe verfügbar) zu bestätigen. Abgaben ohne Bestätigung werden nicht gewertet.

Bearbeitungshinweise

- Diese Klausur umfasst **4 Seiten** mit insgesamt **2 Aufgaben**.
Bitte kontrollieren Sie jetzt, dass Sie eine vollständige Angabe erhalten haben.
- Die Gesamtpunktzahl in dieser Klausur beträgt 15 Punkte.
- Das Heraustrennen von Seiten aus der Prüfung ist untersagt.
- Als Hilfsmittel sind zugelassen:
 - alles **außer Gruppenarbeit, Plagiarismus und jede Art von KI (z. B. ChatGPT)**
- Mit * gekennzeichnete Teilaufgaben sind ohne Kenntnis der Ergebnisse vorheriger Teilaufgaben lösbar.
- **Es werden nur solche Ergebnisse gewertet, bei denen der Lösungsweg erkennbar ist.** Auch Textaufgaben sind **grundsätzlich zu begründen**, sofern es in der jeweiligen Teilaufgabe nicht ausdrücklich anders vermerkt ist.
- Antworten Sie bei Freitextaufgaben stets **in Ihren eigenen Worten**. Fremde oder kopierte Antworten werden **nicht akzeptiert**.
- Verstöße gegen die Verhaltensregeln führen zum Ausschluss aus dem Bonusverfahren.
- Schreiben Sie weder mit roter/grüner Farbe noch mit Bleistift.

Multiple Choice Fragen

Einige Teilaufgaben sind Multiple Choice Aufgaben, für diese gilt: Diese Teilaufgaben sind Multiple Choice / Multiple Answer, d. h. es ist jeweils mind. eine Antwortoption korrekt. Teilaufgaben mit nur einer richtigen Antwort werden mit 1 Punkt bewertet, wenn richtig. Teilaufgaben mit mehr als einer richtigen Antwort werden mit 1 Punkt pro richtigem und –1 Punkt pro falschem Kreuz bewertet. Fehlende Kreuze haben keine Auswirkung. Die minimale Punktzahl pro Teilaufgabe beträgt 0 Punkte.

Kreuzen Sie richtige Antworten an



Kreuze können durch vollständiges Ausfüllen gestrichen werden



Gestrichene Antworten können durch nebenstehende Markierung erneut angekreuzt werden



Aufgabe 1 Multiple Choice (8 Punkte)

a)* Die Header welcher Protokolle können in einem Rahmen unmittelbar auf einen Ethernet-Header folgen?

- | | | | |
|------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ARP | <input type="checkbox"/> IPv6 | <input type="checkbox"/> NDP | <input type="checkbox"/> ICMPv4 |
| <input type="checkbox"/> DNS | <input type="checkbox"/> ICMPv6 | <input type="checkbox"/> UDP | <input type="checkbox"/> TCP |

b)* Ein ARP-Request kann die Payload welcher der folgenden Protokolle sein?

- | | | | |
|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> IPv6 | <input type="checkbox"/> MAC | <input type="checkbox"/> Ethernet | <input type="checkbox"/> ICMPv6 |
| <input type="checkbox"/> IPv4 | <input type="checkbox"/> NDP | <input type="checkbox"/> NDPv4 | <input type="checkbox"/> ICMPv4 |

c)* Ein Neighbour Advertisement kann die Payload welcher der folgenden Protokolle sein?

- | | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ARP | <input type="checkbox"/> IPv6 | <input type="checkbox"/> Ethernet | <input type="checkbox"/> RIP |
| <input type="checkbox"/> ARPR | <input type="checkbox"/> ICMPv4 | <input type="checkbox"/> MAC | <input type="checkbox"/> IPv4 |

d)* Welche Eigenschaft(en) hat IPv6 **im Vergleich zu IPv4?**

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> kein Routing nötig | <input type="checkbox"/> Fragmentierung auch in Routern möglich | <input type="checkbox"/> Coderate von 6/4 |
| <input type="checkbox"/> feste Headergröße | <input type="checkbox"/> 128-fach größerer Adressraum | <input type="checkbox"/> verbesserte Leitungskodierung |

e)* Welche der folgenden IP-Adressen wird/werden **nicht** global geroutet?

- | | | | |
|--|---------------------------------------|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 8.8.8.8 | <input type="checkbox"/> 2001::abcd:1 | <input type="checkbox"/> 192.192.1.1 | <input type="checkbox"/> 2001::1:0:13 |
| <input type="checkbox"/> 192.169.24.25 | <input type="checkbox"/> 127.255.1.2 | <input type="checkbox"/> 1.1.1.1 | <input type="checkbox"/> 128.128.128.128 |

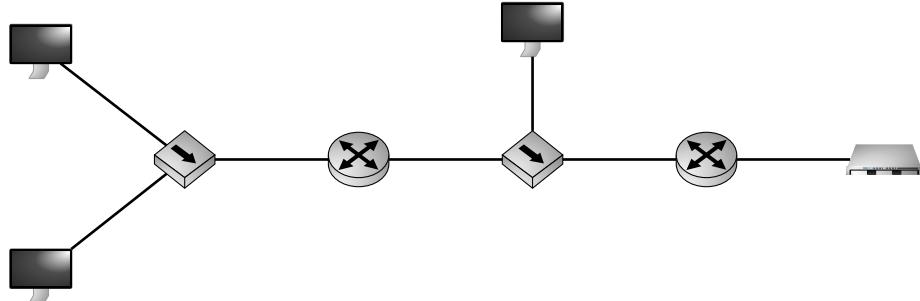


Abbildung 1.1: Netzwerktopologie

f)* Wie viele Kollisionsdomänen gibt es im Netzwerk in Abbildung 1.1?

- | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

g)* Wie viele Broadcastdomänen gibt es im Netzwerk in Abbildung 1.1?

- | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 7 | <input type="checkbox"/> 0 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

Aufgabe 2 IP Fragmentierung (7 Punkte)

Im folgenden Netzwerk werden von PC1 zu PC2 mittels IPv6 und UDP Daten übertragen. Die MTU in den lokalen Netzwerken beträgt jeweils 1.500 B, die MTU auf Link A beträgt 1.456 B, die MTU auf Link B beträgt 1.416 B.

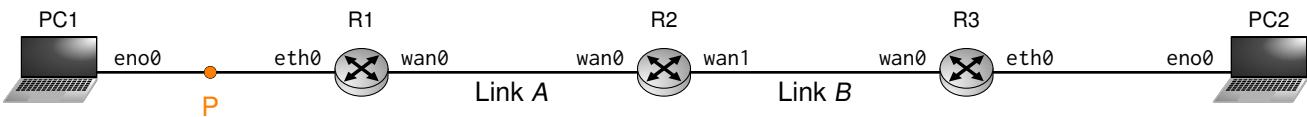


Abbildung 2.1: Netzwerktopologie

a)* Wie groß kann eine von PC1 verschickte L2-SDU maximal werden (Path MTU), damit sie bei PC2 ankommt?

- 1.416 B 1.500 B 1.456 B anderer Wert 2.872 B 5.872 B

Wir betrachten nun das erste von zwei IPv6-Fragmenten am Punkt **P** auf dem Link zwischen PC1 und R1. Vervollständigen Sie in den folgenden Teilaufgaben die Header, welche in diesem Fragment vorkommen. Nutzen Sie für MAC- und IP-Adressen die Notation *Gerät.Interface.Adresse*, also z.B. *PC3.eno0.MAC*. Machen Sie bei Zahlenwerten die verwendete Zahlenbasis deutlich kenntlich.

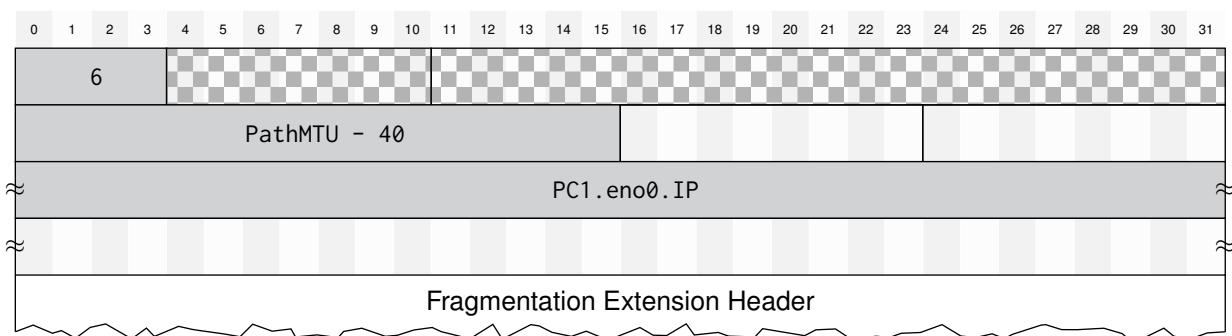
Wählen Sie für das Ausfüllen der Header-Felder ggf. sinnvolle Werte, wenn diese in der Aufgabenstellung nicht oder nicht eindeutig definiert sind.

b)* Vervollständigen Sie den Ethernet-Header des ersten Fragments.



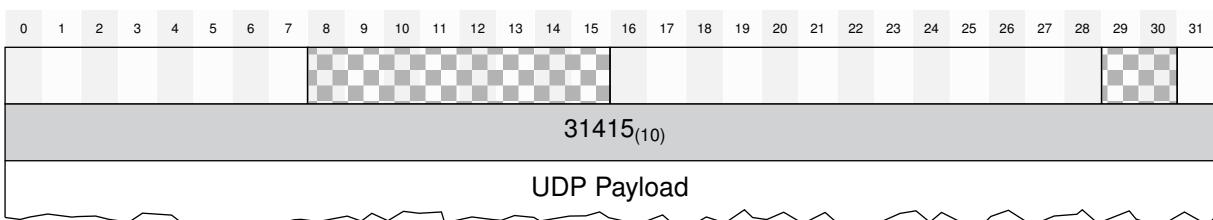
0
1

c)* Vervollständigen Sie den IPv6-Header des ersten Fragments.



0
1

d)* Vervollständigen Sie den IPv6 Fragmentation Extension Header des ersten Fragments.



0
1

e)* Welche der folgenden Headerfelder ändern sich bei der Betrachtung des **zweiten** Fragments an Punkt P im Vergleich zum ersten Fragment **in jedem Fall**?

- | | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Next-Header (IP-Header) | <input type="checkbox"/> Fragment Offset | <input type="checkbox"/> Identifier |
| <input type="checkbox"/> MF-Bit | <input type="checkbox"/> Next-Header (Ext. Header) | <input type="checkbox"/> Destination Address |
| <input type="checkbox"/> Hop Limit | <input type="checkbox"/> Reserved | <input type="checkbox"/> Source Address |
| <input type="checkbox"/> Version | <input type="checkbox"/> DF-Bit | <input type="checkbox"/> Checksum (L3) |

Zusätzlicher Platz für Lösungen. Markieren Sie deutlich die Zuordnung zur jeweiligen Teilaufgabe. Vergessen Sie nicht, ungültige Lösungen zu streichen.

A large grid of squares, approximately 20 columns by 25 rows, intended for students to write their solutions. The grid is composed of thin black lines on a white background.