

Gedächtnisprotokoll: Klausur Netze

Wintersemester 2025/2026

Erstellt von Studierenden für Studierende

4. Februar 2026

Allgemeine Hinweise

Die Klausur im WS 2025/26 war eigentlich relativ einfach. Die Multiple-Choice in Aufgabe 6 erfordert eine präzise Vorbereitung auf Detailfragen aus allen Vorlesungen. Aufgabe 9 gab es in der WS20 und WS21 Klausur auch und kam genau so vor. In der Klausur konnte man maximal 60 Punkte erzielen.

Aufgabe 1: OSI-Schichtenmodell (Protokollzuordnung)

(3P) Ordnen Sie die folgenden Protokolle der jeweils korrekten Schicht im OSI-Referenzmodell zu:

- **HTTP:** Anwendungsschicht (Layer 7)
- **CSMA/CD:** Sicherungsschicht (Layer 2)
- **DHCP:** Anwendungsschicht (Layer 7)
- **IP:** Vermittlungsschicht (Layer 3)
- **UDP / TCP:** Transportschicht (Layer 4)

Aufgabe 2: Übertragungsmedien vs. physischer Transport

(3P) Gegeben ist eine Datenmenge von 900 GB. Vergleichen Sie die Übertragungszeit zweier Optionen:

- Übertragung via 100 Mbit/s Leitung.
- Fahrt nach Bonn (Dauer: 3 Stunden).

Lösungsskizze: (2P) Die Datenmenge in Bits beträgt:

$$D = 900 \cdot 10^9 \cdot 8 \text{ Bit} = 7,2 \cdot 10^{12} \text{ Bit}$$

Die Zeit für Option a) berechnet sich durch $T = \frac{D}{R}$:

$$T = \frac{7,2 \cdot 10^{12} \text{ Bit}}{100 \cdot 10^6 \text{ Bit/s}} = 72.000 \text{ s} = 20 \text{ Stunden}$$

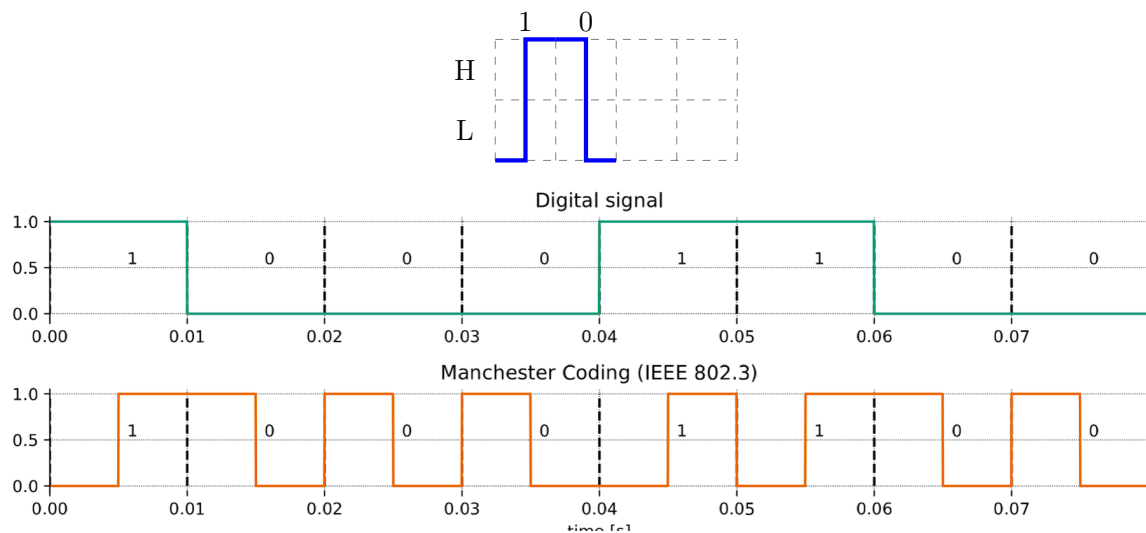
Ergebnis: Die Autofahrt (3 h) ist signifikant schneller.

Aufgabe 3: Manchester-Codierung

(6P) Zeichnen Sie das Signal für die Manchester-Codierung (nach IEEE 802.3) für eine gegebene Bitfolge.

//Vorgegeben war nur das Digital Signal und man musste die Manchester Codierung, Trägersignal und ASK zeichnen.

- **Logisch "0":** Übergang von High zu Low in der Bitmitte.
- **Logisch "1":** Übergang von Low zu High in der Bitmitte.



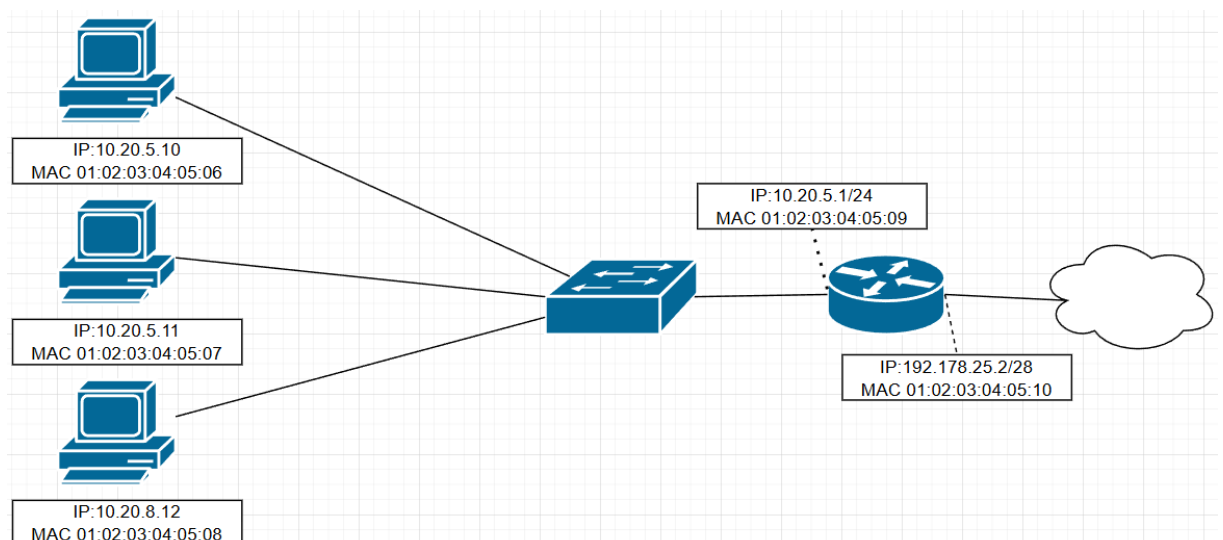
b) Erklären Sie den Sinn (Selbstsynchronisation) und den Nachteil (doppelte Bandbreite).

Aufgabe 4: IPv4 Subnetting

(4P) Gegeben ist eine IPv4-Adresse (z.B. 10.0.4.0/26) mit dem Präfix /26.

- Berechnen Sie die Broadcast-Adresse.
- Erklären Sie den Rechenweg (Netzanteil bleibt, Host-Bits auf 1 setzen).

b) Es hat sich ein Fehler beim Praktikanten eingeschleust. Können sie den Fehler ausfindig machen und ggf. korrigieren.



Aufgabe 5: IPv6-Adressformate & Validierung

(5P) Prüfen Sie die folgenden IPv6-Adressen auf Korrektheit. Wenn sie falsch sind, begründen Sie dies (ungültige Zeichen, falsche Kürzung etc.).

- a) 2001:db8:zabc:1234:10C4:1E39:F234:9284:1a34:
Falsch: IPV6- Adressen bestehen maximal aus 8 Gruppen von jeweils 4 Hexadezimalzahlen
- b) 2001:0db8::ff00::42
Falsch: Der Doppel-Doppelpunkt (::) zur Nullkomprimierung darf nur **einmal** pro Adresse vorkommen, sonst ist die Länge nicht eindeutig rekonstruierbar.
- c) 2001:db8:g123::1
Falsch: Enthält das Zeichen 'g'. IPv6 nutzt Hexadezimalzahlen (0-9, A-F).
- d) fe80:0000:0000:0000:0202:b3ff:fe1e:8329 → fe80::202:b3ff:fe1e:8329
Richtig: Führende Nullen wurden korrekt entfernt und die Null-Blöcke zusammengefasst.
- e) 2001:db8:zabc:1234::
Falsch: Das Zeichen 'z' ist kein gültiges Hexadezimalzeichen.

Aufgabe 6: Multiple Choice

(14P) 12 Blöcke (V1–V12). Achtung: 75%-Hürde pro Block für Punkterhalt. Fragen sind sehr detailreich (z.B. Unterschiede bei Protokoll, spezifische Neuerungen bei HTTP...).

Aufgabe 7: Lückentext (TCP/UDP)

// Der Lückentext war relativ einfach und ging im wesentlichen um die groben Inhalte von V8-V9 und sah beispielsweise so aus:

(7P) UDP ist **verbindungslos**. Nutzung in Echtzeit (**VoIP**). TCP nutzt **3-Way Handshake** zum Aufbau und steigert die Rate im Slow-Start **exponentiell**.

...

Aufgabe 8: Spanning Tree Protocol (STP)

(4P) Bestimmen Sie für ein gegebenes Netz aus drei Switches: 1. Root Bridge, 2. Root Ports, 3. Designated Ports, 4. Blocked Ports.

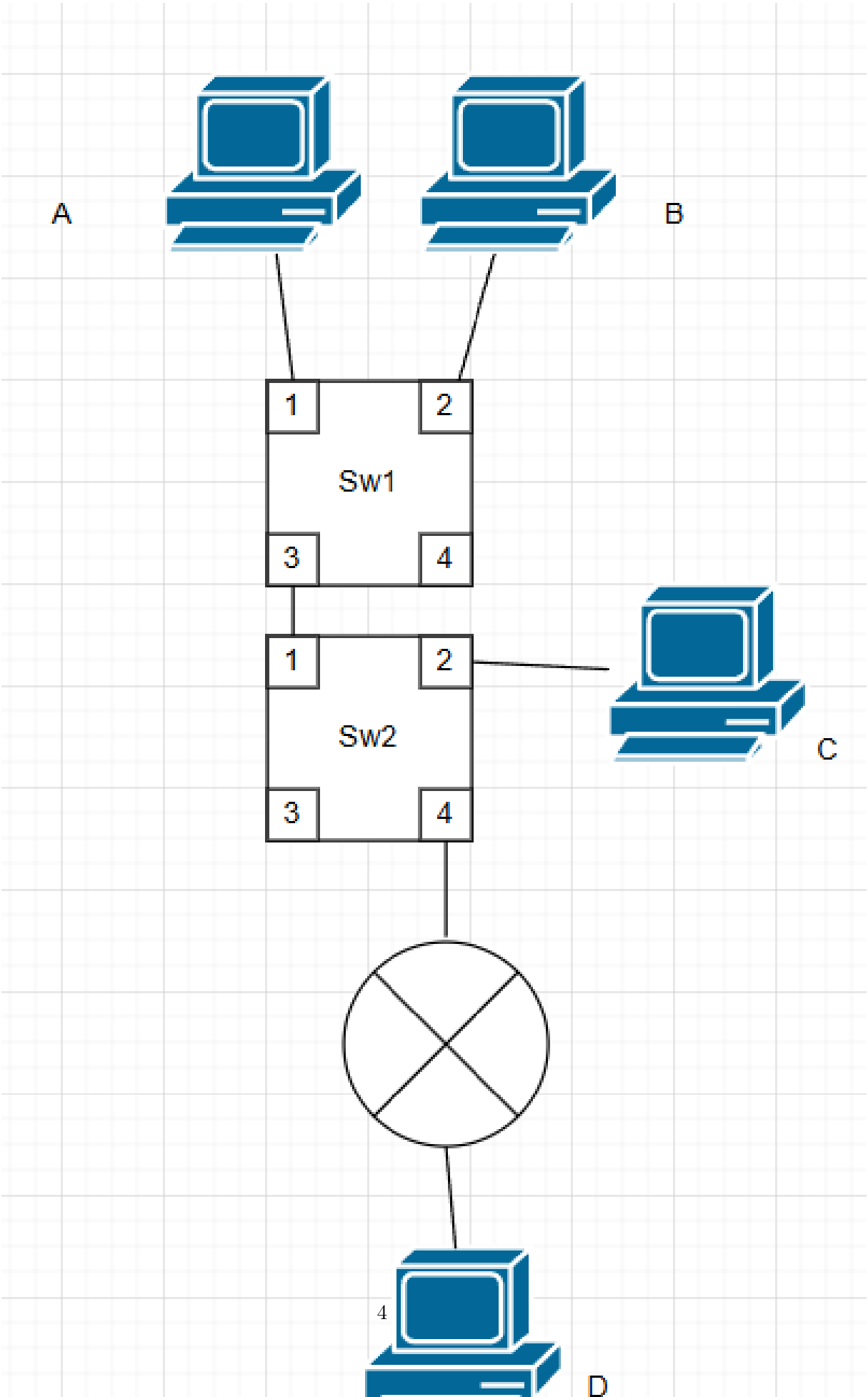
Aufgabe 9: Szenario-Analyse (Switching/Routing)

(9P) Analog zu WS21:

Szenario: Rechner A sendet eine ICMP-Anfrage (Ping) an Rechner C. Die Verbindung verläuft über einen Switch, einen Router und einen weiteren Switch. Rechner C antwortet erfolgreich auf den Ping. Aufgabenstellung: Beschreiben Sie kurz und prägnant, welche Informationen die beteiligten Netzwerkkomponenten während dieses Vorgangs in ihre internen Tabellen aufnehmen („lernen“).

- IP und MAC-Adresse Tabelle für jeden Rechner
- MAC-Adresse und Port Tabelle für jede Switch
- IP und MAC-Adresse Tabelle für den Router

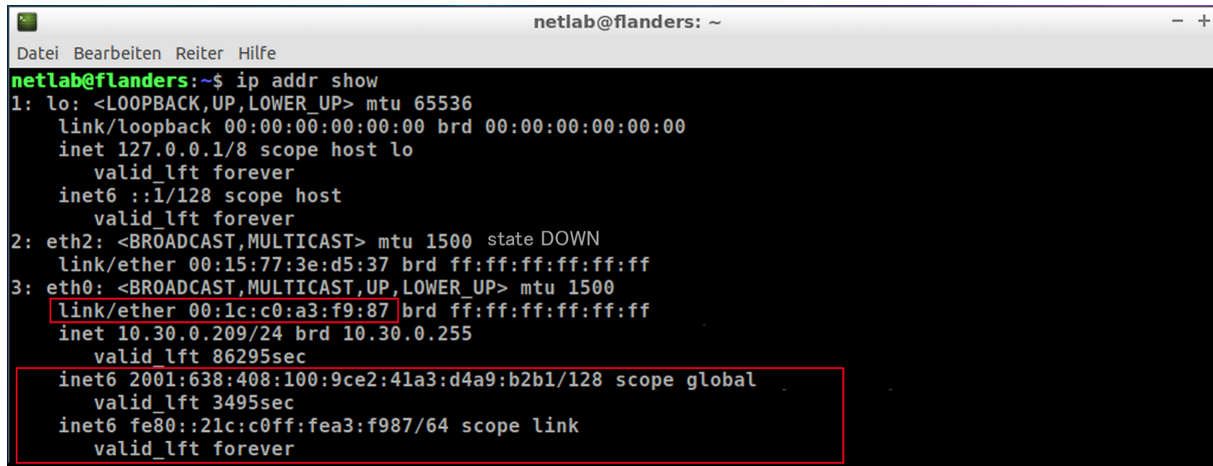
Rechner A pingt Rechner C



Aufgabe 10: IPv6 Link-Local & Router Solicitation

(5P) Wireshark-Paket: Quelle `FE80 :: ...`, Ziel `FF02 :: 2`. **Erklärung:** Router Solicitation (RS). Der Host sucht nach Routern im lokalen Segment, um via SLAAC Präfix-Informationen zu erhalten.

// In Der Klausur war ein Wireshark Ausschnitt(Source und Destination IP klar erkennbar), der das ungefähr das hier darstellen sollte:

A terminal window titled 'netlab@flanders: ~' showing the output of the 'ip addr show' command. The output lists three network interfaces: 'lo' (loopback), 'eth2' (broadcast/multicast), and 'eth0' (broadcast/multicast/up/down). The 'eth0' interface is highlighted with a red box, showing its IPv6 configuration: 'link/ether 00:1c:c0:a3:f9:87', 'brd ff:ff:ff:ff:ff:ff', 'inet 10.30.0.209/24', 'valid_lft 86295sec', 'inet6 2001:638:408:100:9ce2:41a3:d4a9:b2b1/128 scope global', 'valid_lft 3495sec', 'inet6 fe80::21c:c0ff:fea3:f987/64 scope link', and 'valid_lft forever'.

```
netlab@flanders:~$ ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever
2: eth2: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 state DOWN
    link/ether 00:15:77:3e:d5:37 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
3: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500
    link/ether 00:1c:c0:a3:f9:87 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.30.0.209/24 brd 10.30.0.255
        valid_lft 86295sec
    inet6 2001:638:408:100:9ce2:41a3:d4a9:b2b1/128 scope global
        valid_lft 3495sec
    inet6 fe80::21c:c0ff:fea3:f987/64 scope link
        valid_lft forever
```

Es wurden Fragen gestellt über:

- Art des Pakets
- Ziel IP
- Empfänger IP
- Den Vorgang (IPv6 Link-Local & Router Solicitation)