



Technische  
Universität  
Braunschweig



Institut für Betriebssysteme  
und Rechnerverbund  
Connected and Mobile Systems



# Computernetze 1

Fragestunde

Fynn Schulze, 12. August 2025

Technische Universität Braunschweig, IBR

# Überblick

## ■ Fragen

- Routing-Tabellen
- Subnetze bilden
- Sliding-Window
- Frames
- Binary Exponential Backoff
- Go-Back-N
- Allgemeine Fragen

## ■ Organisatorisches

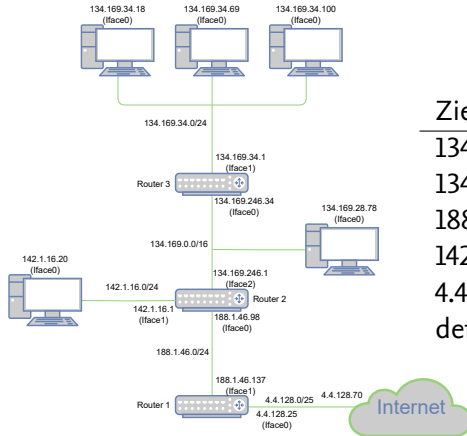
# Routing-Tabellen

1. Wie geht man beim ausfüllen der Routingtabelle vor?
2. Wann muss welches Ziel nicht aufgeschrieben werden?

Grobe Regeln (nicht vollständig!):

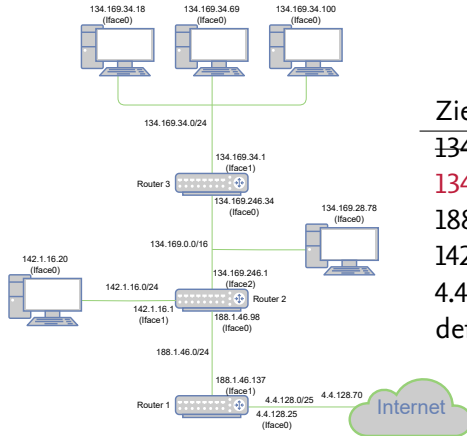
- Direkt angeschlossene Netze müssen angegeben werden
- Default Route (meist ins Internet) muss angegeben werden
- Sonst nur spezifische Ziele
  - z.B. andere Netze, die nicht direkt angeschlossen sind und nicht über die Default Route erreicht werden
- Redundante Routen sollten nicht angegeben werden, z.B.:
  - Subnetze von anderer Route, wenn Gateway & Interface gleich
  - Aufeinander folgendene Subnetze können zusammengefasst werden

# Router 1



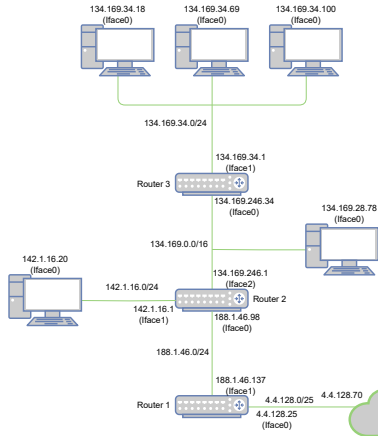
Ziel	Gateway	Mask	IF
134.169.34.0	188.1.46.98	/24	1
134.169.0.0	188.1.46.98	/16	1
188.1.46.0	*	/24	1
142.1.16.0	188.1.46.98	/24	1
4.4.128.0	*	/25	0
default	4.4.128.70	/0	0

# Router 1



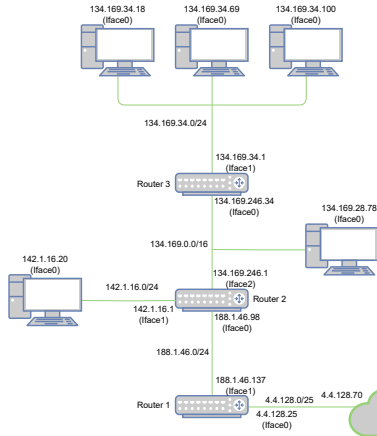
Ziel	Gateway	Mask	IF
134.169.34.0	188.1.46.98	/24	1
134.169.0.0	188.1.46.98	/16	1
188.1.46.0	*	/24	1
142.1.16.0	188.1.46.98	/24	1
4.4.128.0	*	/25	0
default	4.4.128.70	/0	0

# Router 2



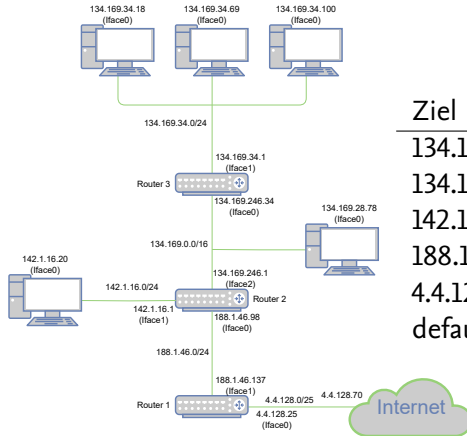
Ziel	Gateway	Mask	IF
134.169.0.0	*	/16	2
134.169.34.0	134.169.246.34	/24	2
142.1.16.0	*	/24	1
188.1.46.0	*	/24	0
4.4.128.0	188.1.46.137	/25	0
default	188.1.46.137	/0	0

# Router 2



Ziel	Gateway	Mask	IF
134.169.0.0	*	/16	2
134.169.34.0	134.169.246.34	/24	2
142.1.16.0	*	/24	1
188.1.46.0	*	/24	0
4.4.128.0	<del>188.1.46.137</del>	<del>/25</del>	<del>0</del>
default	188.1.46.137	/0	0

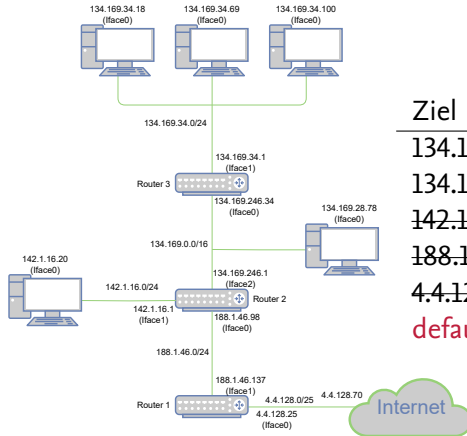
# Router 3



Ziel	Gateway	Mask	IF
134.169.34.0	*	/24	1
134.169.0.0	*	/16	0
142.1.16.0	134.169.246.1	/24	0
188.1.46.0	134.169.246.1	/24	0
4.4.128.0	134.169.246.1	/25	0
default	134.169.246.1	/0	0



# Router 3



Ziel	Gateway	Mask	IF
134.169.34.0	*	/24	1
134.169.0.0	*	/16	0
142.1.16.0	134.169.246.1	/24	0
188.1.46.0	134.169.246.1	/24	0
4.4.128.0	134.169.246.1	/25	0
default	134.169.246.1	/0	0

# Subnetze bilden

## Frage

Im Übung 8 wird ein Netzbereich auf 3 Abteilungen aufgeteilt und es werden zwei Varianten vorgestellt. Reicht in der Klausur eine Variante oder sollen alle Varianten dargestellt werden?

Antwort:

- **Grundsätzlich gilt: Aufgabenstellung genau lesen!**
- In der Regel wird nur eine Variante gefordert

# Sliding-Window

## Frage

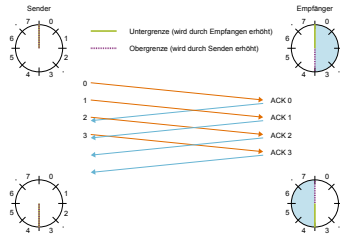
Beim Sliding-Window in Übung 5 gab es verschiedene Varianten der Darstellung (Pakete senden & ACK in einem Schritt oder in zwei Schritte aufgeteilt).

Welche davon sollen wir in der Klausur verwenden?

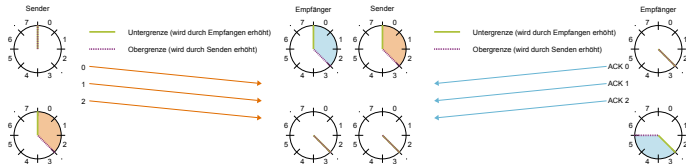
Antwort:

- Beide Darstellungen korrekt

## Übung 5, Aufgabe 3:



## Übung 5, Aufgabe 4:



# Markieren der Frames

## Frage

Sollen nur die Bits innerhalb oder inkl. Delimiter markiert werden?

Antwort:

- Frame-Delimiter gehört nicht zum Frame

⇒ Nur Bits innerhalb der Frame-Delimiter markieren.

## Beispiel

b) Markieren Sie alle in der Bitfolge A enthaltenen Frames. (FD = 11011)

A = 0101 1011 1001 0000 1111 1101 1110 0110 1101 1000 1111 0110 1100

# Frame Delimiter

## Frage:

Ist der Frame Delimiter geeignet für Charakter-orientierte Protokolle?

*Kontext: Bit-Stuffing ist für bit-orientierte Protokolle geeignet.*

# Frame Delimiter vs. Bit-Stuffing

## Frame Delimiter

- Gibt Start und Ende eines Frames an
- Alles innerhalb ist der Frame ( $\Rightarrow$  Nutzdaten)
- Alles außerhalb ist Rauschen ( $\Rightarrow$  ignorieren)

## Bit-Stuffing

- Verhindert, dass protokollspezifische Bitsequenzen (z.B. Frame-Delimiter) innerhalb der Nutzdaten vorkommen
- Kann auch zur Zeitsynchronisation eingesetzt werden (damit Sender und Empfänger im gleichen Takt bleiben)

# Bit-orientierte vs. Byte-/Char-orientierte Protokolle

## Bit-orientiert

- Protokoll betrachtet jedes Bit einzeln
- Daten haben keine Semantik/Bedeutung

## Byte-/Charakter-orientiert

- Protokoll betrachtet Daten Byte-weise (also immer 1 Byte / 8 bit)
- Byte-orientiert und Charakter-orientiert (meist) gleich  
(weil oft: 1 char = 1 byte)



# Frame Delimiter

## Frage:

Ist der Frame Delimiter geeignet für Charakter-orientierte Protokolle?

*Kontext: Bit-Stuffing ist für bit-orientierte Protokolle geeignet.*

## Antwort:

- Wir haben den Frame-Delimiter bit-orientiert behandelt (unser Frame-Delimiter war 5 bit lang)
- Könnte man aber für Byte-orientierte Protokolle adaptieren
- Frame-Delimiter müsste dann ein oder mehrere Byte lang sein
- Gilt analog auch für Bit-Stuffing (wäre dann eher Byte-Stuffing)

# Binary Exponential Backoff

## Frage:

Wir hatten die Wahrscheinlichkeit ausgerechnet, dass sich 2 Stationen nach der 3. Kollision nicht mehr stören.

Warum wurde hier die Gegenwahrscheinlichkeit genommen?

Kann man auch mit der Wahrscheinlichkeit einer Kollision argumentieren?

## Antwort:

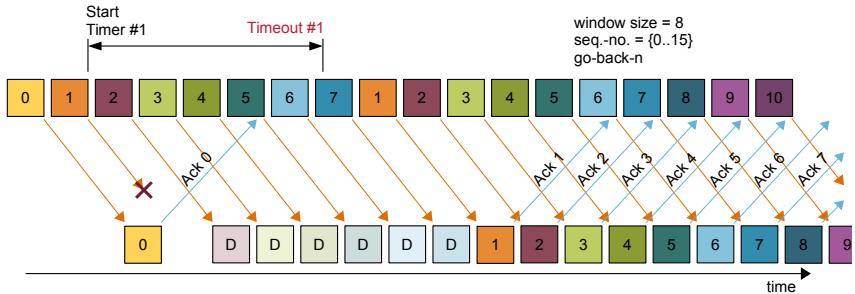
Wir hatten **Wahrscheinlichkeit einer Kollision** definiert

$$\Rightarrow P(k_1) \times P(k_2) \times P(k_3) \times (1 - P(k_4))$$

Alternativ: **Wahrscheinlichkeit erfolgreicher Übertragung**

$$\Rightarrow (1 - P(k_1)) \times (1 - P(k_2)) \times (1 - P(k_3)) \times P(k_4)$$

# Übung 5, Aufgabe 2) Go-Back-N



## Frage:

Warum geht das Ack 0 an die Sequenznummer 5?

## Antwort:

Geht nicht direkt an Sequenznummer 5

Ist einfach nur die hier angenommene Übertragungszeit

Hat keine besondere Bedeutung

# Allgemeine Fragen

**Frage:**

Ist es möglich die Klausur auf Englisch zu bekommen.

**Antwort:**

Nein.

# Allgemeine Fragen

**Frage:**

Dürfen die Antworten auf Englisch sein?

**Antwort:**

Ja. Es darf auch Deutsch und Englisch gemischt werden, wir müssen es aber noch verstehen können.

# Allgemeine Fragen

**Frage:**

Welche Themen sind besonders wichtig?

**Antwort:**

Alle.

# Allgemeine Fragen

**Frage:**

Gibt es Altklausuren, Musterlösungen oder eine Probeklausur?

**Antwort:**

Nein.

# Klausur: 18. August 2025, 11:00 Uhr

## Eckdaten

- 90 Minuten, 90 Punkte
- Theorie (Vorlesung, teilweise Übung)
- Praktische Anwendung (Übung)
- Keine Hilfsmittel (Taschenrechner, etc.)

## Aufgabentypen

- Wissensfragen
- Algorithmen
  - Sliding Window, Dijkstra, ...
- Berechnungen
  - Bandbreite, Verzögerung, Nyquist, ...



# Klausur: 18. August 2025, 11:00 Uhr

## Räume

- Aufteilung nach Nachnamen (*Bekanntgabe spätestens Sonntag*)
- Bitte seien Sie rechtzeitig da

## Sonstiges

- Denken Sie an amtlichen Lichtbildausweis und Studierendenausweis
- Sie benötigen **kein** eigenes Schreibpapier
- Lineal oder Geodreieck sind sinnvoll für Zeichnungen / Skizzen
- Antworten auf Deutsch oder Englisch
- Bei Krankheit: Ärztliches Attest an Prüfungsamt senden

# Klausur: 18. August 2025